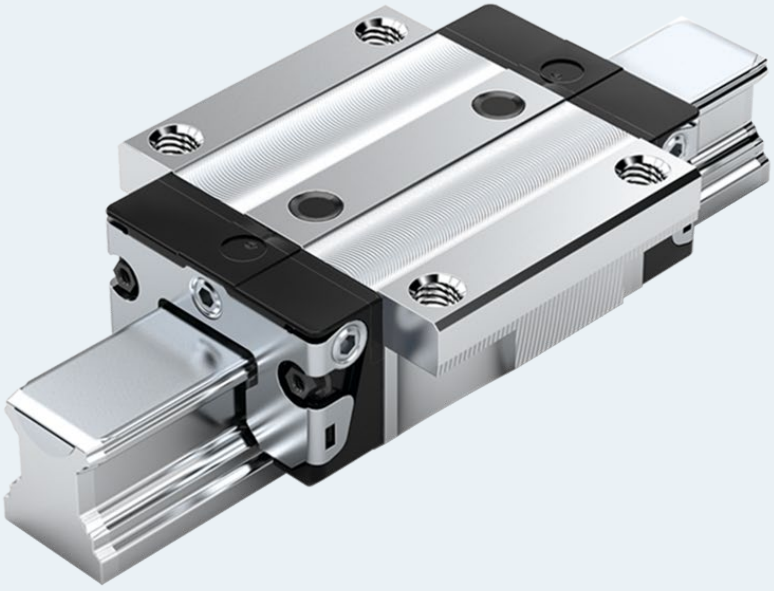
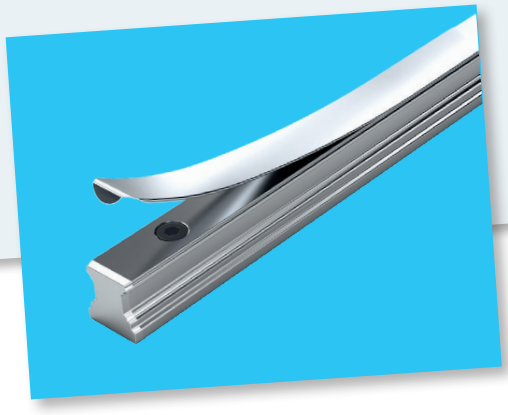
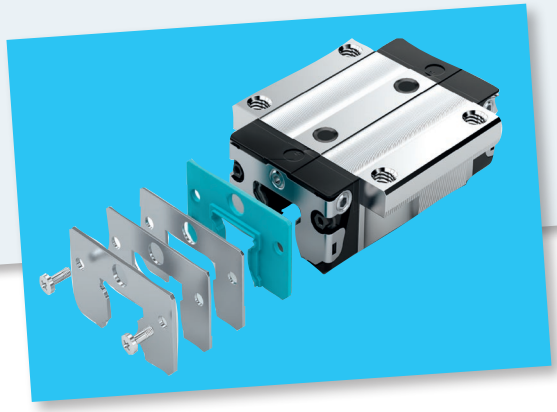
rexroth
A Bosch Company

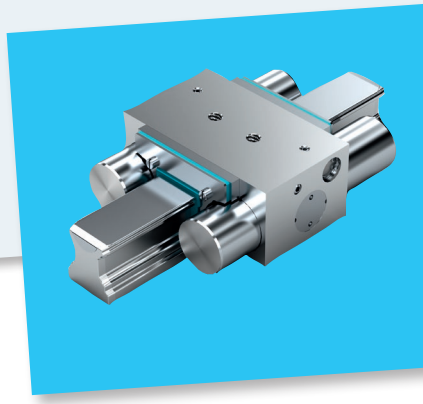
Kugelschienenführungen Hochpräzision BSHP

Kugelwagen, Kugelschienen, Zubehör









www.boschrexroth.com

Inhaltsverzeichnis **2**
Neues auf einen Blick 4

Allgemeine Produktinformation **4**
Neues auf einen Blick 4
Produktbeschreibung 6
Hinweise 8
Auswahl einer Linearführung gemäß DIN 637 10
Produktübersicht Kugelwagen mit Tragzahlen und Tragmomenten 12
Produktübersicht Kugelschienen mit Schienenlängen 16
Allgemeine technische Daten und Berechnungen 18
Bauform und Ausführung 26
Bauform und Ausführung 26
Systemvorspannung 30
Steifigkeit Kugelwagen 32
Genauigkeitsklassen 34
Kugelkette 37
Dichtungen 37
Werkstoffe 38

Produktbeschreibung Hochpräzisions-Kugelwagen BSHP aus Stahl **40**
Vergleich 41
Anwendungsbeispiele 47
Übersicht Bauformen 48

Standard Kugelwagen BSHP aus Stahl **48**
Bestellbeispiel 49
FNS – Flansch Normal Standardhöhe 50
FLS – Flansch Lang Standardhöhe 52
FKS – Flansch Kurz Standardhöhe 54
SNS – Schmal Normal Standardhöhe 56
SLS – Schmal Lang Standardhöhe 58
SKS – Schmal Kurz Standardhöhe 60
SNH – Schmal Normal Hoch 62
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

Schwerlast Kugelwagen BSHP aus Stahl **74**
FLS – Flansch Lang Standardhöhe 76
SNS – Schmal Normal Standardhöhe 78
SLS – Schmal Lang Standardhöhe 80
SNH – Schmal Normal Hoch 82
SLH – Schmal Lang Hoch 84

Hochgeschwindigkeits Kugelwagen BSHP aus Stahl **86**
FNS, FLS, SNS, SLS 87

Super-Kugelwagen aus Stahl **88**
FKS – Flansch Kurz Standardhöhe 90
SKS – Schmal Kurz Standardhöhe 92

Kugelwagen BSHP aus Aluminium **94**
FNS – Flansch Normal Standardhöhe 96
SNS – Schmal Normal Standardhöhe 98

Kugelwagen BSHP Resist NR **100**
FNS, FLS, FKS, SNS, SLS, SKS 101

Kugelwagen BSHP Resist NR II **102**
FNS, FLS, FKS, SNS, SLS, SKS 104

Kugelwagen BSHP Resist CR **106**
FNS, FLS, SNS, SLS, SNH, SLH, FNN, FKN, SNN, SKN, FKS, SKS 108

Standard-Kugelschienen aus Stahl **110**
Bestellung von Führungsschienen mit empfohlenen Schienenlängen 111
SNS/SNO mit Abdeckband und Bandsicherungen 112
SNS/SNO mit Abdeckband und Schutzkappen 114
SNS/SNO mit Abdeckkappen aus Kunststoff 116
SNS mit Abdeckkappen aus Stahl 118
SNS von unten verschraubbar 120

Standard-Kugelschienen Resist NR II **122**
Kugelschienen Resist NR II 123

Standard-Kugelschienen Resist CR **124**
Kugelschienen Resist CR 125

Standard-Kugelschienen mit Temperierung 126

Breite Kugelschienenführungen BSHP aus Stahl und Resist CR 128
BNS – Breit Normal Standardhöhe 130
BNS – Breit Normal Standardhöhe 132
CNS – Compact Normal Standardhöhe 134
Bestellung von Führungsschienen mit empfohlenen Schienenlängen 137
BNS mit Abdeckkappen aus Kunststoff 138
BNS mit Abdeckkappen aus Stahl 140
BNS von unten verschraubbar 141

Zubehör für Kugelwagen 142
Blechabstreifer 143
Vorsatzdichtung 144
FKM-Dichtung 145
Dichtungssatz 146
Schmieradapter 147
Schmierplatte 148
Schmierplatte G 1/8 149
Transportsicherung 150
Vorsatzschmiereinheiten 152
Faltenbalg 156
Schmiernippel, Schmieranschlüsse, Verlängerungen 160

Zubehör für Kugelschienen 164
Abdeckband 165
Abdeckkappen 169
Montagewagen 170
Keilleiste 172
Kartonöffner 173

Klemm- und Bremselemente 174
Hydraulische Klemm- und Bremselemente 174
Hydraulische Klemm- und Bremselemente, KBH, FLS 176
Hydraulische Klemm- und Bremselemente, KBH, SLS 177
Hydraulische Klemmelemente 178
Hydraulische Klemmelemente KWH, FLS 179
Hydraulische Klemmelemente KWH, SLS 180
Hydraulische Klemmelemente KWH, SLH 181
Pneumatische Klemm- und Bremselemente 182
Pneumatische Klemm- und Bremselemente MBPS 184
Pneumatische Klemm- und Bremselemente UBPS 186
Pneuamtische Klemmelemente 188
Pneumatische Klemmelemente MK 190
Pneumatische Klemmelemente MKS 192
Pneumatische Klemmelemente LCP 194
Pneumatische Klemmelemente LCPS 196
Hand-Klemmelemente 198
Hand-Klemmelemente HK 199
Hand-Klemmelemente HK 200
Distanzplatte 201
Sicherheitshinweise Klemm- und Bremselemente 202

Montagehinweise 204
Befestigung 205
Einbautoleranzen 216
Kugelschienen mehrteilig 220
Hinweise zur Schmierung 222

Schmierung 222
Hinweise zur Schmierung 223
Schmierung 224
Wartung 238

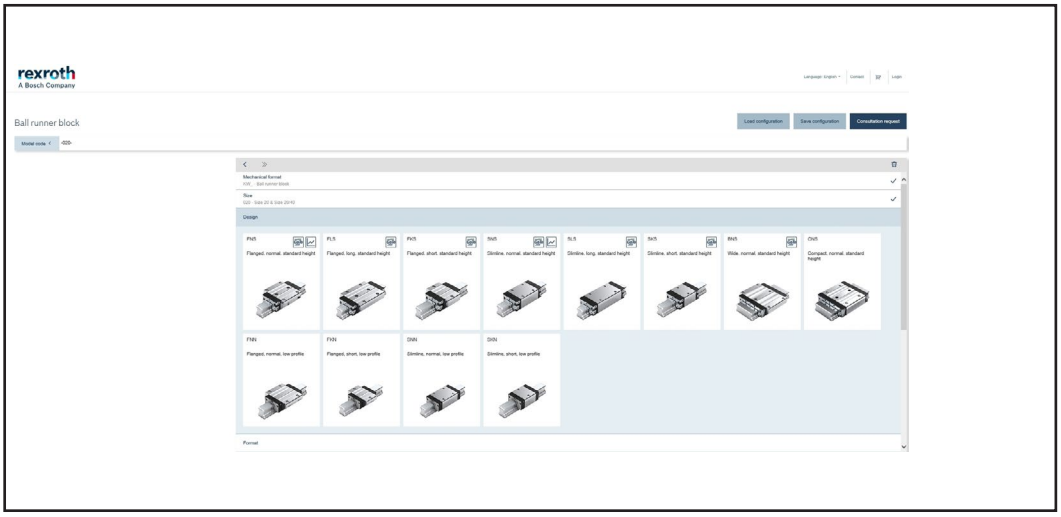
Weiterführende Informationen 239

Neues auf einen Blick

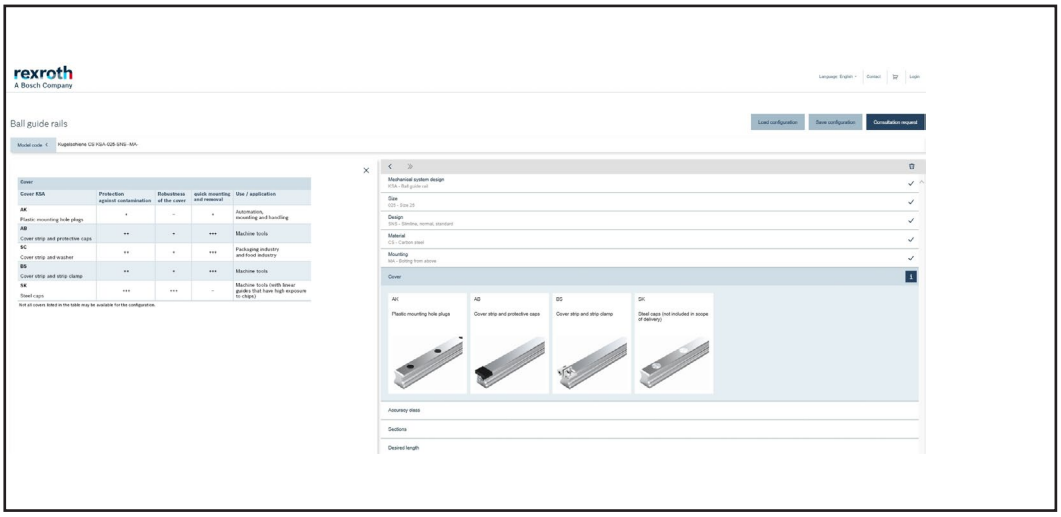
Führungswagen- und Führungsschienenkonfigurator

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.

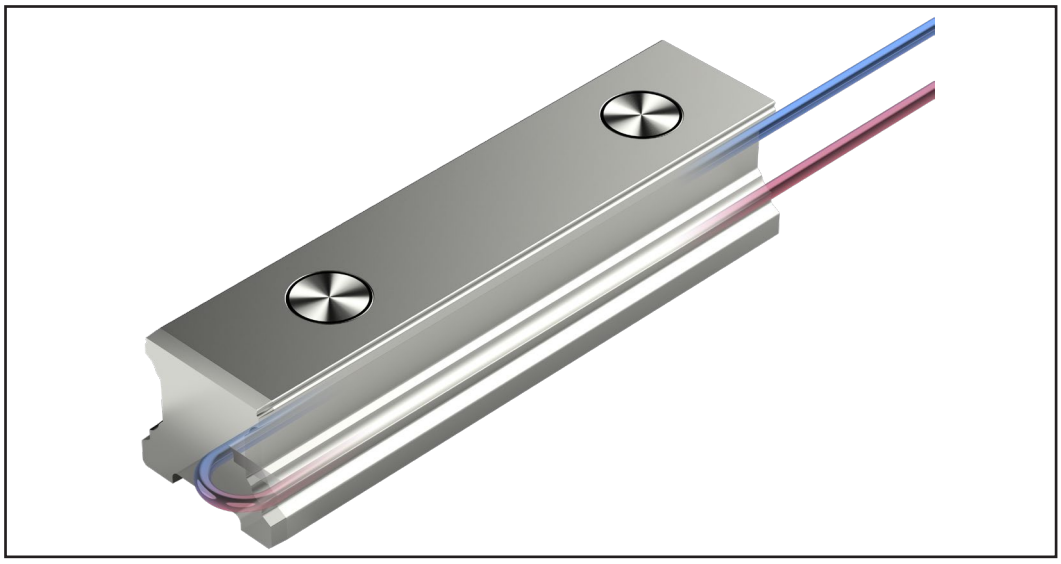
Link zum Führungswagenkonfigurator



Link zum Schienenkonfigurator



Temperierte Schiene

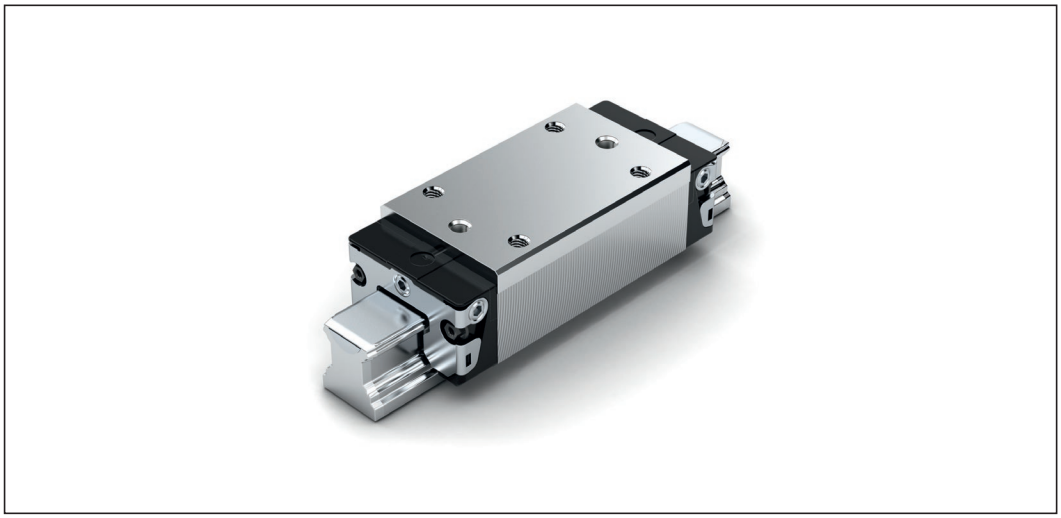


Verlängerung der Nachschmierintervalle bei Fettschmierung

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 Anschlagkanten genutzt werden.

Highlights

- Gleich hohe Tragzahlen in allen vier Hauptlastrichtungen
- Niedrigstes Geräuschniveau und bestes Ablaufverhalten
- Beste Dynamikwerte:
  Geschwindigkeit: v_{max} bis 10 m/s
  Beschleunigung: a_{max} = 500 m/s^2
- Langzeitschmierung über mehrere Jahre möglich
- Minimalmengenschmiersystem mit integriertem Depot bei Ölschmierung[1)]
- Allseitig Schmieranschlüsse mit Metallgewinde[1)]
- Uneingeschränkter Austauschbau durch beliebige Kombinationsmöglichkeit aller Kugelschienenausführungen 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 verschraubbar[1)]
- Steifigkeitserhöhung bei Abhebe- und Seitenbelastung durch zusätzliches Verschrauben an zwei Bohrungen in der Mitte des Kugelwagens[1)]
- 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 Kugelkette
- 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

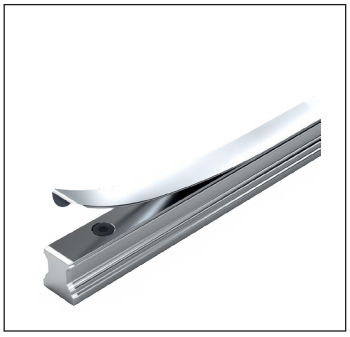
1) Typabhängig

Kugelkette (optional)

- Optimiert Geräuschniveau

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 Rollenschienenführungen

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 Sicherheitsund 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

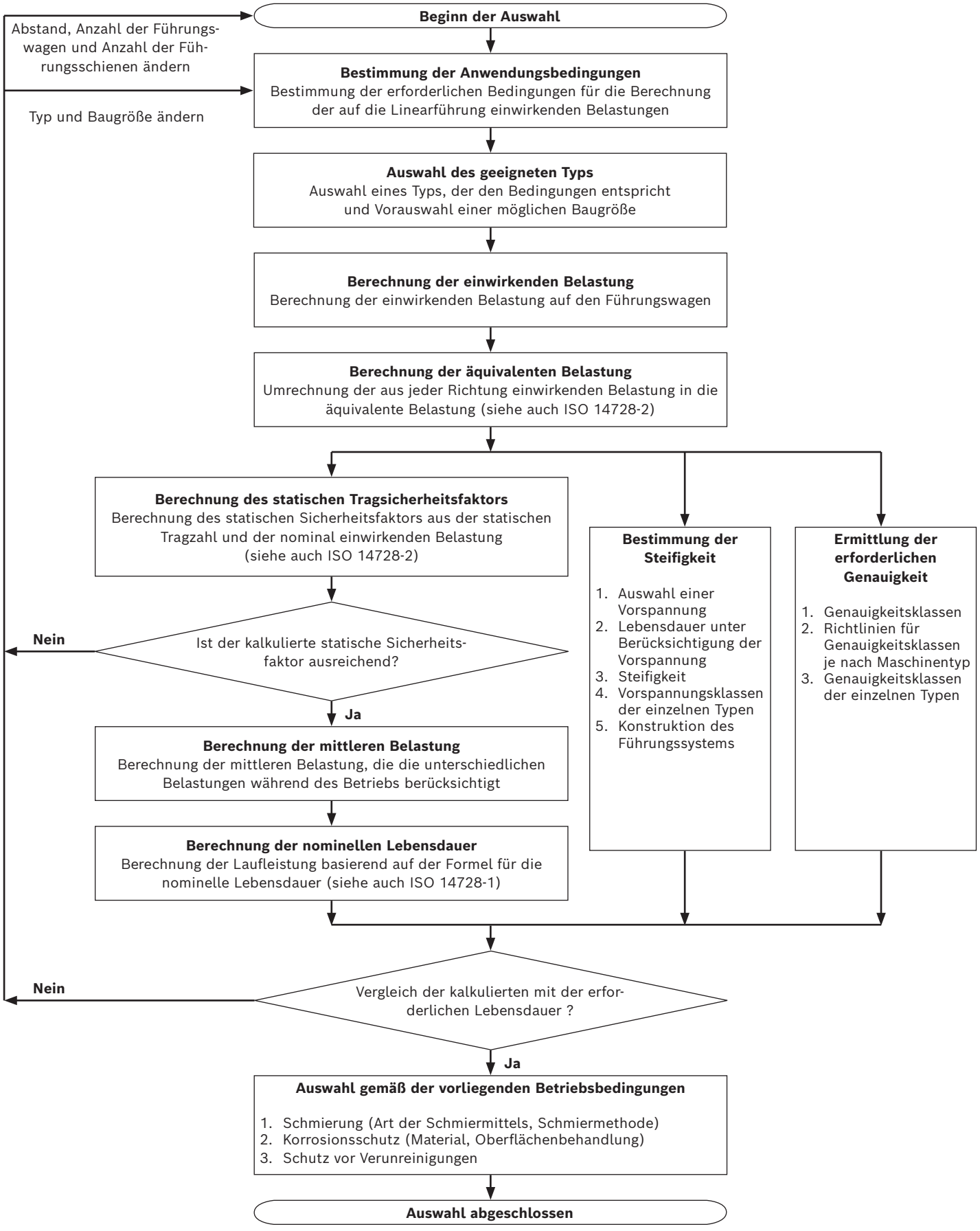
Richtlinie 1999/34/EG

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.

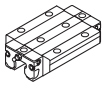
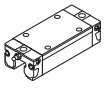
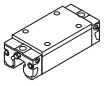
Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 (REACH)

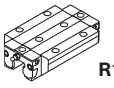
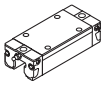
Diese Richtlinie beschreibt die Beschränkung des Inverkehrbringens und der Verwendung gewisser gefährlicher Stoffe und Zubereitungen. Stoffe sind chemische Elemente und deren Verbindungen, wie sie natürlich vorkommen oder in der Produktion anfallen. Zubereitungen sind Gemenge, Gemische und Lösungen,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

Auswahl einer Linearführung gemäß DIN 637



Produktübersicht Kugelwagen mit Tragzahlen und Tragmomenten

Kugelwagen		Seite		Größe		15	20	25	30	35	45	55	65
						Tragzahlen (N) und **Tragmomente** (Nm)							
Standard-, Schwerlast-, Kugelwagen[7] aus Stahl[3] Resist NR[4] Resist CR[6]	**FNS R1651[3][6] R2001[4]**	**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	–	–
	SNS R1622[3][6] R2011[4]	**54[3] 99[4]**	**106[6]**	**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	–	–
				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	–	–
	SNH R1621[3][6]	**60[3]**		**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_{L0}	**1)**	**87**	**260**	**360**	**580**	**1 130**	**2 350**	**3 690**	**7 400**
				M_{L0}	2)	76	240	330	540	1 060	2 210	–	–
	 **FLS R1653[3][6] R2002[4]**	**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	–	–
	 **SLS R1623[3][6] R2012[4]**	**56[3] 99[4]**	**106[6]**	**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	–	–
				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	–	–
	 **SLH R1624[3][6]**	**62[3]**	**106[6]**	**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_{L0}	**1)**	**180**	**490**	**740**	**1 080**	**2 240**	**4 660**	**6 990**	**14 800**
				M_{L0}	2)	150	460	670	1 010	2 090	4 370	–	–
Standard-Kugelwagen[7] aus Stahl[3] Resist NR[4] Resist CR[6]	**FKS R1665[3] R2000[4]**	**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	–	–	–
	SKS R1666[3] R2010[4]	**58[3] 99[4]**	**106**	**M_t**	**1)**	**65**	**200**	**280**	**440**	**790**	**–**	**–**	**–**
				M_t	2)	58	190	260	420	750	–	–	–
				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_{L0}	**1)**	**32**	**89**	**140**	**230**	**460**	**–**	**–**	**–**
				M_{L0}	2)	28	84	130	220	430	–	–	–
	FNN R1693[3][6][8]	**64[3]**	**106[6]**	**C**	**1)**	**–**	**14 500**	**28 600**	**–**	**–**	**–**	**–**	**–**
				C_0	**1)**	–	**24 400**	**35 900**	**–**	**–**	**–**	**–**	**–**
	SNN R1694[3][6][8]	**68[3]**	**106[6]**	**M_t**	**1)**	**–**	**190**	**410**	**–**	**–**	**–**	**–**	**–**
				M_{t0}	**1)**	–	**310**	**510**	**–**	**–**	**–**	**–**	**–**
				M_L	**1)**	**–**	**100**	**290**	**–**	**–**	**–**	**–**	**–**
				M_{L0}	**1)**	–	**165**	**360**	**–**	**–**	**–**	**–**	**–**
	FKN R1663[3][6][8]	**66[3]**	**106[6]**	**C**	**1)**	**–**	**9 600**	**19 800**	**–**	**–**	**–**	**–**	**–**
				C_0	**1)**	–	**13 600**	**21 200**	**–**	**–**	**–**	**–**	**–**
	SKN R1664[3][6][8]	**70[3]**	**106[6]**	**M_t**	**1)**	**–**	**120**	**280**	**–**	**–**	**–**	**–**	**–**
				M_{t0}	**1)**	–	**170**	**300**	**–**	**–**	**–**	**–**	**–**
				M_L	**1)**	**–**	**40**	**130**	**–**	**–**	**–**	**–**	**–**
				M_{L0}	**1)**	–	**58**	**140**	**–**	**–**	**–**	**–**	**–**
Super-Kugelwagen aus Stahl[3] Resist CR[6]	**FKS 1661[3][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**	**–**	**–**	**–**
	SKS 1662[3][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 **Tragmomente** (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			**C** 1)	**8 930**	**20 700**	**26 000**	**32 100**	**46 600**	**77 700**	**96 700**	**223 000**
	 **R2002 ... 9. R1653 (Gr. 55, 65)**	**85**		**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			**M_{t0}** 1)	**120**	**370**	**520**	**810**	**1 740**	**3 570**	**5 420**	**16 000**
	 **R2012 ... 9. R1623 (Gr.55, 65)**	**85**		**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**	–	–	–
				M_t 2)	85	280	380	600	1 060	–	–	–
	SNS R1632	**96**		**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 Tragmomente 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**, $\mathbf{M_t}$ und $\mathbf{M_L}$ 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 Tragmomenten

Kugelwagen		Seite		Größe	15	20 20/40	25 25/70	30	35 35/90	45	55	65
					Tragzahlen (N) und **Tragmomente** (Nm)							
Kugelwagen Resist NR II[5)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	–	–	–
				C_0 [1)]	**9 300**	**16 900**	**21 000**	**28 700**	**37 500**	**–**	**–**	**–**
				C_0 [2)]	8 400	15 000	18 900	25 800	37 500	–	–	–
	SNS R2011 ... 0.	**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_{L0} [1)]	**49**	**115**	**165**	**265**	**390**	**–**	**–**	**–**
				M_{L0} [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	–	–	–
				C_0 [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_{L0} [1)]	**104**	**230**	**350**	**495**	**840**	**–**	**–**	**–**
				M_{L0} [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	–	–	–
				C_0 [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_{L0} [1)]	**19**	**40**	**65**	**105**	**150**	**–**	**–**	**–**
				M_{L0} [2)]	16	40	55	105	150			
Breite Kugelwagen aus Stahl[3)7)] **Resist CR**[6)7)]	**BNS R1671**[3)6)]	**126**[3)]	**126**[6)]	**C** [1)]	**–**	**14 900**	**36 200**	**–**	**70 700**	**–**	**–**	**–**
				C [2)]	–	13 700	33 700	–	–	–	–	–
				C_0 [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**	**1350**	**–**	**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_{L0} [1)]	**–**	**190**	**680**	**–**	**2 620**	**–**	**–**	**–**
				M_{L0} [2)]	–	170	620	–	–	–	–	–

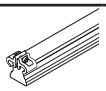
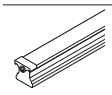
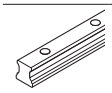
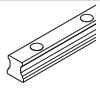
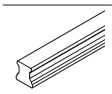
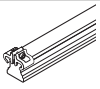
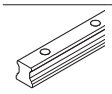
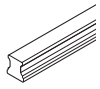
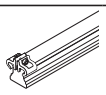
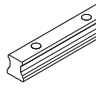
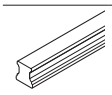
Die Festlegung der dynamischen Tragzahlen und Tragmomente basiert auf 100 000 m Hubweg nach DIN ISO14728-1.
Häufig werden jedoch nur 50 000 m zugrunde gelegt. Hierfür gilt zum Vergleich: Werte **C**, **M_t** und **M_L** nach Tabelle mit 1,26 multiplizieren.

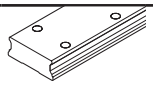
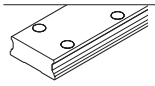
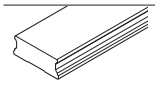
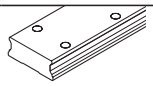
1) Kugelwagen **ohne** Kugelkette.
2) Kugelwagen **mit** Kugelkette.
3) Stahl: Alle Stahlteile aus Kohlenstoffstahl.
4) Resist NR Größe 15 – 35: Kugelwagenkörper aus korrosionsbeständigem Stahl nach DIN EN 10088.
5) Resist NR II: Alle Stahlteile aus korrosionsbeständigem Stahl nach DIN EN 10088.
6) Resist 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 II[1)]		**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 CR[2)]		**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 CR[2)]		**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 bedeudet für alle Kugelwagen und Kugelschienen.
Besondere technische Daten sind zu den einzelnen Kugelwagen und Kugelschienen gesondert aufgeführt.

Vorspannungsklassen

Im Hinblick auf verschiedene Anwendungserfordernisse 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 (≥ 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 Verspannungen aufgrund der Toleranzen zu vermeiden.

Geschwindigkeit

v_{max} : 3–10 m/s

Genaue Werte siehe bei den einzelnen Kugelwagen.

Beschleunigung

a_{max} : 250–500 m/s^2

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

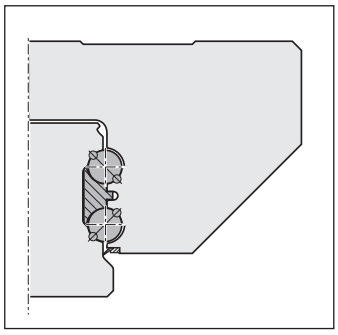
Temperatureinsatzbereich

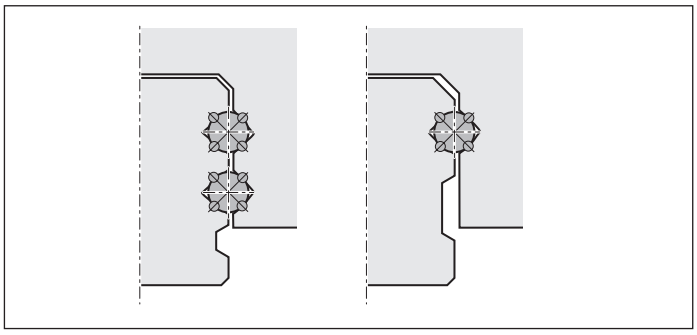
t : 0–80 °C

Kurzzeitig bis 100 °C zulässig.
Bei Minustemperaturen bitte rückfragen.
Bei Kugelwagen ohne Kugelkette:
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 Differentialschlupf bei Seitenbelastung sowie bei vergleichbarer Vorspannung ohne Belastung eine höhere Reibung (je nach Schmiegung 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.

Ddoppellippige 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.

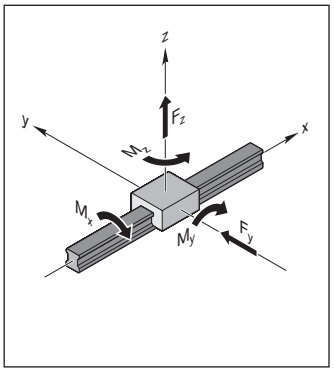
Allgemeine technische Daten und Berechnungen

Die Auswahl einer Linearfuhrung gemas DIN 637 ist auf Seite 10 beschrieben. Im folgenden Kapitel werden die notwendigen Berechnungen erlautert. 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.



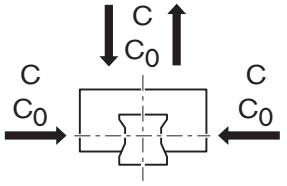
Kräfte in vier Hauptlastrichtungen

- 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).

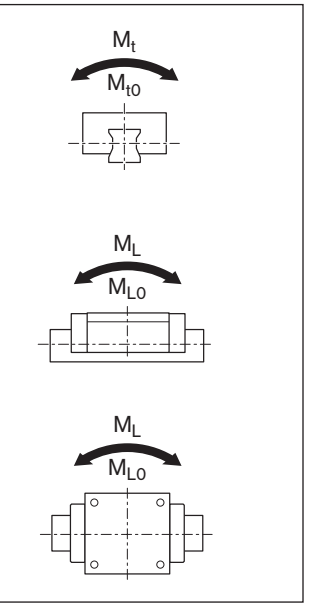
Anmerkung: Die dynamischen Tragzahlen in den Tabellen liegen über den Werten nach DIN oder ISO. Sie sind in Versuchen nachgewiesen.

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 Tragmomente



Dynamisches Torsionstragmoment M_t

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

Statisches Torsionstragmoment M_{t0}

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

Dynamisches Längstragmoment M_L

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

Statisches Längstragmoment 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

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

Lebensdauer in Betriebsstunden bei konstantem Hub und konstanter Hubfrequenz

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

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

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

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).

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

Modifizierte Lebensdauer

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

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

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

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 · Kugelwagenlänge B_1 (siehe Maßtabellen) ist unter Umständen ein Tragzahlabschlag 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“.

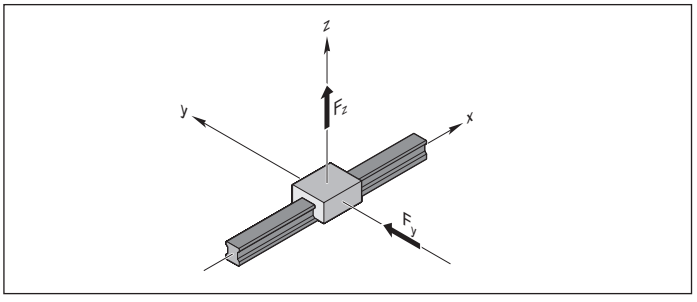
Dynamisches Lastverhältnis $\frac{C}{F_{m,\,max}}$

Statisches Lastverhältnis $\frac{C_0}{F_{eff,\,max}}$

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.

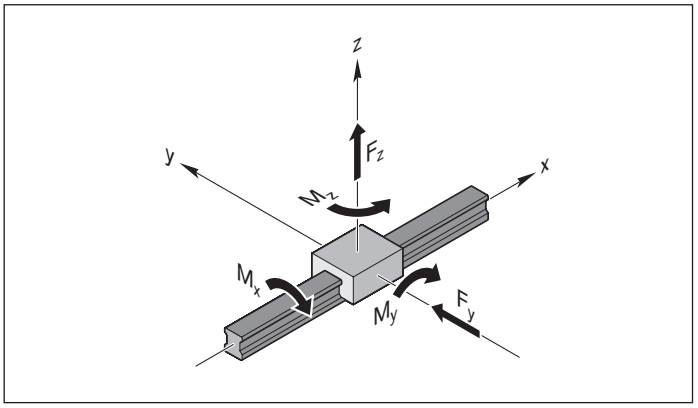
(5) $F_{comb} = |F_y| + |F_z|$



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.

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.

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



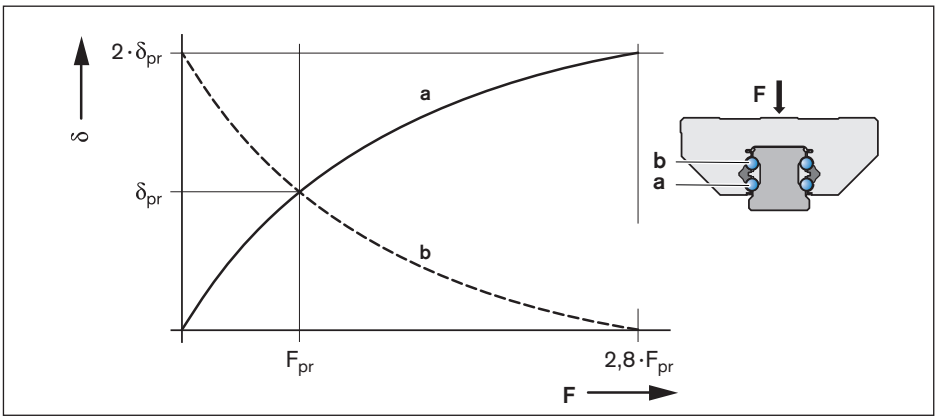
Hinweise
Die Einrechnung von Momenten in der in Formel (6) angegebenen Weise gilt nur bei Einsatz einer einzelnen Kugelschiene mit nur einem Kugelwagen. Bei anderen Kombinationen vereinfacht sich die Formel.

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 Kugelwagen lässt diese vereinfachte Berechnung zu.

Berücksichtigung der inneren Vorspannkraft F_{pr}

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

Beim Einsatz von Kugelwagen der Vorspannungsklassen C2 und C3 muss gegebenenfalls die innere Vorspannkraft berücksichtigt werden, denn die beiden Kugelreihen a und b sind durch ein bestimmtes Übermaß gegeneinander mit einer inneren Vorspannkraft F_{pr} vorgespannt und verformen sich um den Betrag δ_{pr} (siehe Diagramm).



a	=	Belastete (untere) Kugelreihe	(N)
b	=	Entlastete (obere) Kugelreihe	(N)
δ	=	Verformung des Wälzkontaktes bei F	(–)
δ_{pr}	=	Verformung des Wälzkontaktes bei F_{pr}	(–)
F	=	Belastung des Kugelwagens	(N)
F_{pr}	=	innere Vorspannkraft	(N)

Effektive äquivalente Lagerbelastung

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

Hinweis

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

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

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).

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

Statisch äquivalente Lagerbelastung

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

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

Hinweise

Die statisch äquivalente Lagerbelastung $F_{0\,comb}$ 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 $C_0/F_{0\,max}$ 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 $F_{0\,max} > F_{max}$:

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

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

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

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

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 Ölhydraulik 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 Lastkollektives darstellen. Zur Auslegung gelten die Angaben in Tabelle.

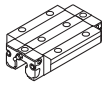
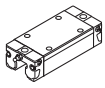
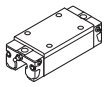
Einsatzbedingungen	Statischer Tragsicherheitsfaktor S_0
Überkopf hängende Anordnungen und Anwendungen mit hohem Gefährdungspotential	≥ 12
Hohe dynamische Beanspruchung im Stillstand, Verschmutzung.	8 - 12
Normale Auslegung von Maschinen und Anlagen, wenn nicht alle Belastungsparameter oder Anschlussgenauigkeiten 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
$F_{0\,comb}$	N	Statisch äquivalente Lagerbelastung
F_{eff}	N	Effektive äquivalente Lagerbelastung
$F_{eff\ 1\ -\ n}$	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

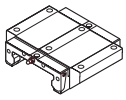
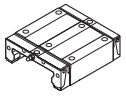
Formelzeichen	Einheit	Bezeichnung
M_y	Nm	Belastung durch resultierendes Moment um die y-Achse
M_{0y}	Nm	Belastung durch statisches Moment um die y-Achse
M_z	Nm	Belastung durch resultierendes Moment um die z-Achse
M_{0z}	Nm	Belastung durch statisches Moment um die z-Achse
L_{10}	m	Nominelle Lebensdauer (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 ... v_n	m/min	Verfahrgeschwindigkeiten der Phasen 1 ... n
q_{t1} ... q_{tn}	%	Zeitanteile für v_1 ... v_n der Phasen 1 ... n
Werte siehe Tabellen		

Bauform und Ausführung

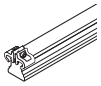
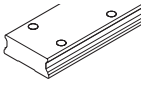
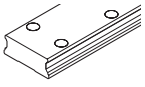
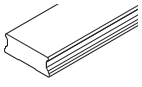
Kugelwagen			Einsatzbereich	Tragfähigkeit	Besonderheit
Standard-Kugelwagen aus Stahl		**FNS** **R1651[1)2)5)]** **R2001[3)4)]**	Bei hohen Steifigkeitsanforderungen	Hoch	Von oben und von unten verschraubbar
		**FLS** **R1653[1)2)5)]** **R2002[3)]**	Bei höchsten Steifigkeitsanforderungen	Sehr hoch	Von 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 verschaubbar
		**SLS** **R1623[1)2)5)]** **R2012[3)]**	Bei begrenztem Bauraum in Seitenrichtung	Sehr hoch	Von oben verschaubbar
		SKS **R1666** **R2010[3)]**	Bei begrenztem Bauraum in Längs- und Seitenrichtung	Mittel	Von oben verschaubbar
		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	Geringere Steifigkeit als FNS Nicht in DIN 645-1 definiert
		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 R1631[2)]**	Für Leichtbauweise Zum Ausgleichen geringer Toleranzen der Anschlusskonstruktion	Hoch	Von oben und unten verschraubbar
		SNS R1632[2)]	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 R1671[2)]**	Für hohe Torsionsmomente auf einer Schiene	Sehr hoch	Von oben und unten verschraubbar
		**CNS R1672[2)]**	Für hohe Torsionsmomente auf einer Schiene bei seitlich begrenztem Bauraum	Sehr hoch	Von oben verschraubbar

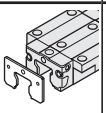
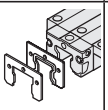
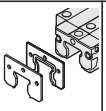
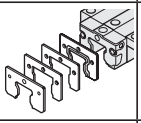
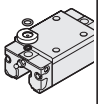
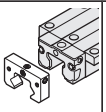
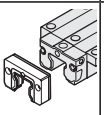
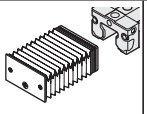
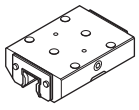
Bauform und Ausführung

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 Bremselemente 	Mit Klemmelementen kann die Kugelschienenführung im statischen Zustand gegen Verschieben gesichert werden. Mit Bremselementen 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 Steiffigkeit vorgespannt werden. Die dabei auftretenten inneren Vorspannkräfte 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: Genaues 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	Vorspannungsklasse	Größe							
					15	20	25	30	35	45	55	65
					Vorspannkraft F_{pr} (N)							
Standard Kugelwagen **Schwerlast Kugelwagen** **- Stahl[3]** **- Resist NR[4]** **- Resist CR[6]**	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	1390	1700	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 **- Stahl[3]** **- Resist NR[4]** **- Resist CR[6]**	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)]		FKN	C1[1)]		190	320					
	R1664[3)6)]		SKN									
Super-Kugelwagen **- Stahl[3]** **- Resist CR[6]**	R1661[3)6)]		FKS	C1[1)]	80	200	230	320	420			
	R1662[3)6)]		SKS									
Standard Hochgeschwindigkeitskugelwagen **- 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 II[5]**	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 **- Stahl[3]** **- Resist CR[6]**	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					

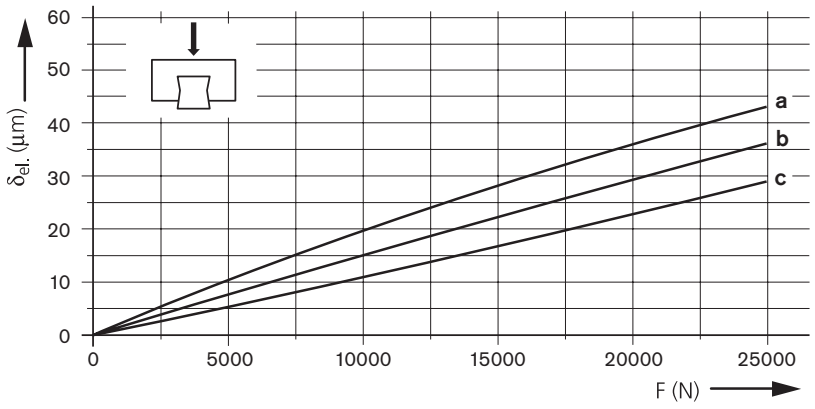
1) Kugelwagen **ohne** Kugelkette.
2) Kugelwagen **mit** Kugelkette.
3) Stahl: Alle Stahlteile aus Kohlenstoffstahl.
4) Resist NR Größe 15 – 35: Kugelwagenkörper aus korrosionsbeständigem Stahl nach DIN EN 10088.
5) Resist NR II: Alle Stahlteile aus korrosionsbeständigem Stahl nach DIN EN 10088.
6) Resist CR: Kugelwagenkörper aus Stahl mit korrosionsträger Beschichtung mattsilber hartverchromt.
7) Größe 55
8) Größe 55 - 65

Steifigkeit Kugelwagen

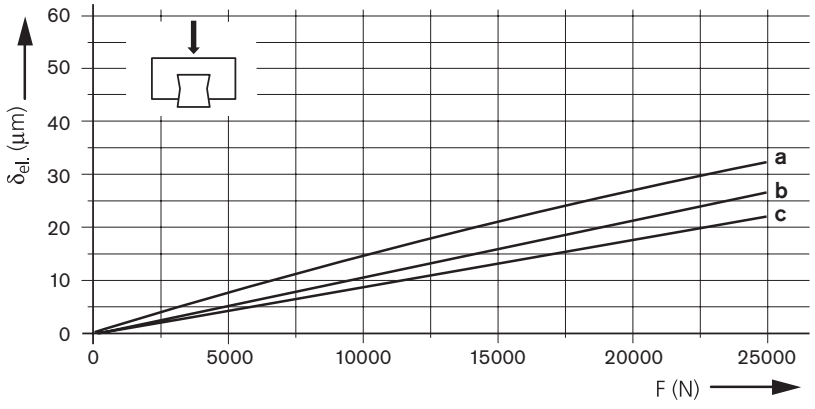
Auf Grund der Vielzahl an Varianten ist nur ein Typ aufgelistet. Weitere Steifigkeitsdiagramme sind auf Anfrage erhältlich.

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

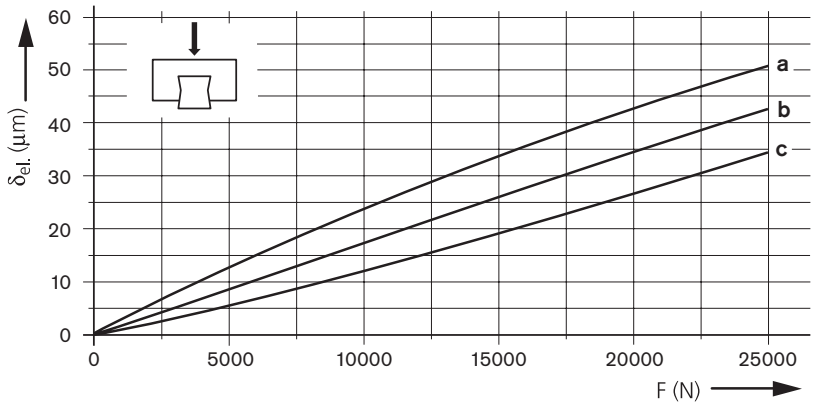


Beispiel
Kugelwagen FLS
Flansch Lang Standardhöhe
Größe 35:
a) Kugelwagen R1653 31. 20 bei Vorspannung C1
b) Kugelwagen R1653 32. 20 bei Vorspannung C2
c) Kugelwagen R1653 33. 20 bei Vorspannung C3

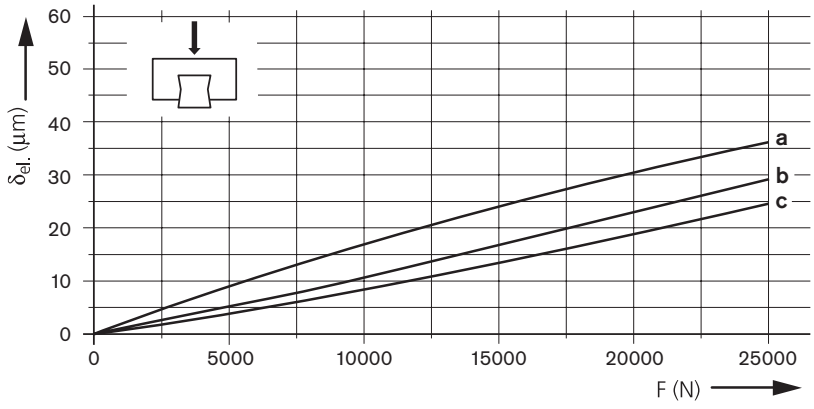


Steifigkeit der Kugelschienenführung bei Vorspannung

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



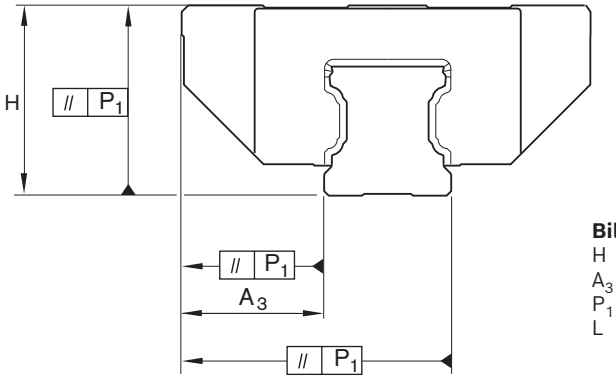
Vorspannung
C1/C2/C3 = gemäß Tabelle Vorspannkraft F_{pr}

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“.

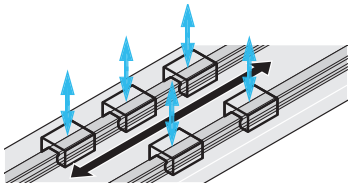
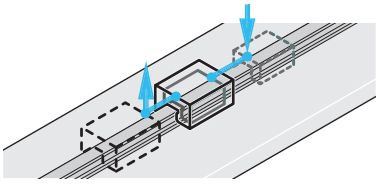


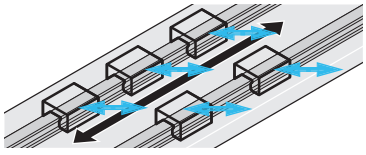
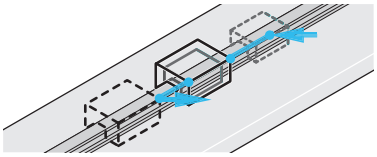
Bildlegende

H	= Höhentoleranz	(µm)
A_3	= Seitentoleranz	(µm)
P_1	= Parallelitätsabweichung	(µm)
L	= Schienenlänge	(mm)

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
$\Delta A_{3\ abs}$	Toleranz des Maßes A_3 gemessen in Wagenmitte bei beliebiger Kombination von Führungswagen und -schienen über gesamte Schienenlänge		±20µm
$\Delta A_{3\ rel}$	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_{abs}	$\Delta A_{3\ abs}$	ΔH_{rel}, $\Delta A_{3\ rel}$
N	±100	±40	30
H	±40	±20	15
P	±20	±10	7
XP[1)]	±11	±8	7
SP	±10	±7	5
UP	±5	±5	3

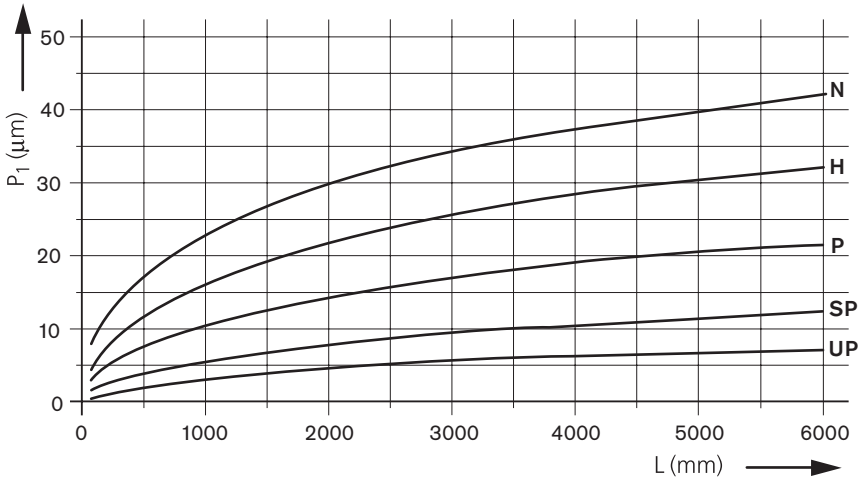
1) Kugelwagen mit Genauigkeitsklasse XP, Kugelschiene mit Genauigkeitsklasse SP

Kugelschienenführung Resist CR, mattsilber hartverchromt

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

Genauigkeitsklassen

Parallelitätsabweichung P_1 der Kugelschienenführung im Betrieb
Werte gemessen in Wagenmitte bei Kugelschienenführungen ohne Oberflächenbeschichtung.
Bei hartverchromten Kugelschienen Resist CR können sich die Werte bis 2 µm erhöhen.



Toleranzen bei Kombination von Genauigkeitsklassen

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

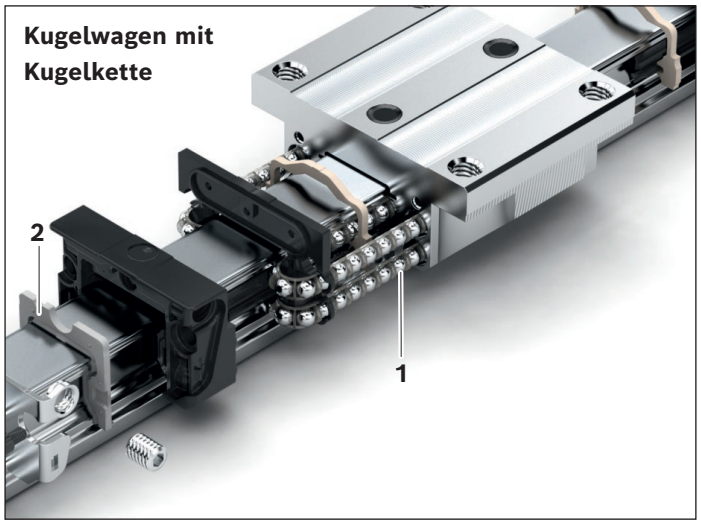
Empfehlungen zur Kombination von Genauigkeitsklassen
Empfehlenswert bei **größeren Kugelwagen-Abständen** und langen Hüben:
Kugelschiene in höherer Genauigkeitsklasse als Kugelwagen.
Empfehlenswert bei **kleinen Kugelwagen-Abständen** und kurzen Hüben:
Kugelwagen in höherer Genauigkeitsklasse als Kugelschiene.

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

Kugelkette

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

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



Dichtungen

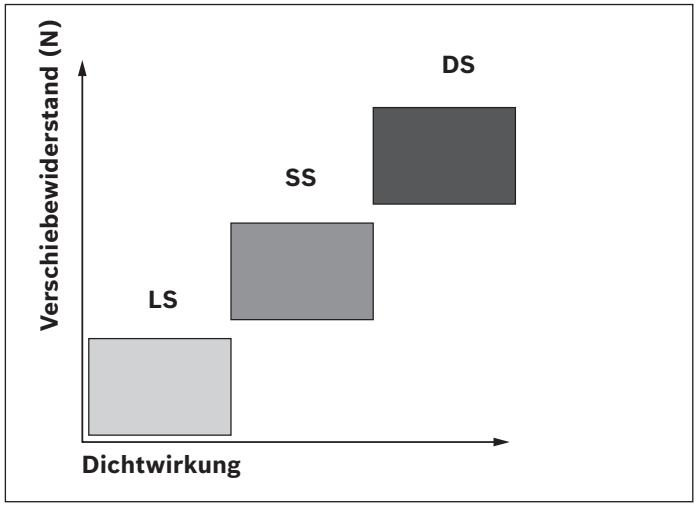
Die stirnseitige Dichtplatte (2) schützt das Innere des Kugelwagens vor Schmutzpartikeln, Spänen und Flüssigkeiten. Außerdem vermindert sie das Austragen des Schmierstoffes. Durch die optimierte Form der Dichtlippen wird die entstehende Reibung auf ein Minimum reduziert. Dichtplatten sind wahlweise mit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

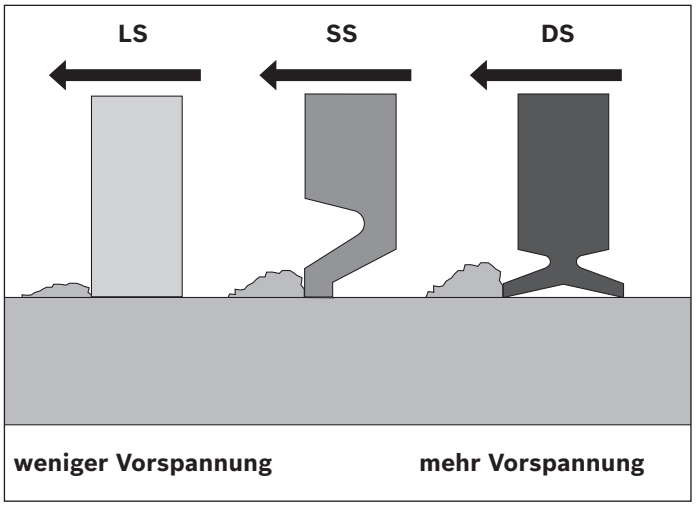
Leichtlaufdichtung (LS) (Dichtung mit sehr niedriger Reibung)
Für besondere Anforderungen an Leichtgängigkeit und geringen Austrag an Schmierstoff wurde die Leichtlaufdichtung entwickelt. Sie besteht aus einem offenporigen Polyurethanschaum und besitzt nur eine begrenzte Abstreifwirkung.

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.

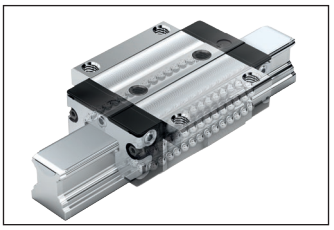
Dichtwirkung und Verschiebewiderstand
Der Verschiebewiderstand lässt sich durch Geometrie und den Werkstoff beeinflussen. Das Diagramm zeigt die Auswirkung von verschiedenen Dichtungsvarianten auf Dichtwirkung und Verschiebewiderstand.



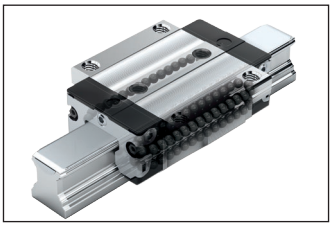


Werkstoffe

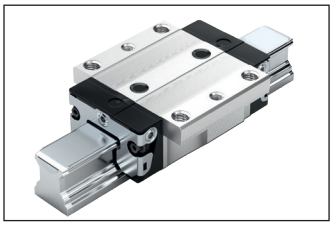
Rexroth bietet für die unterschiedlichen Anforderungen in den verschiedenen Applikationen Kugelwagen aus verschiedenen Werkstoffen an.



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 impulsmindernden Umlauf ersetzt. Durch die geringere Dichte der Keramikkugeln, bzw. durch den impulsmindernden 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 Aluminum 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

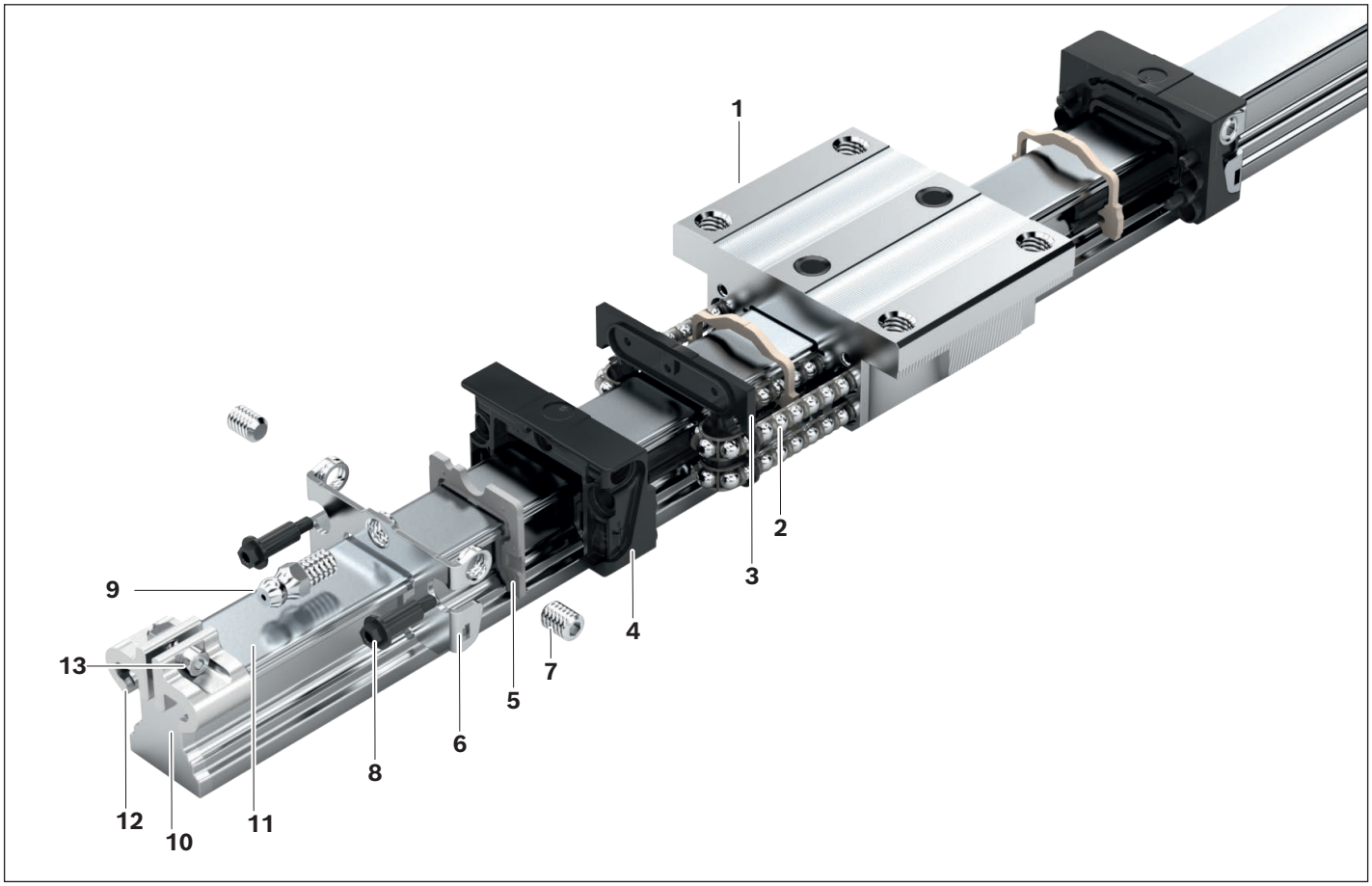
D Resist NR
Der Kugelwagenkörper besteht aus korrosionsbeständigem Material. Bietet begrenzten Korrosionsschutz. Kugeln, Stahleinlage und stirnseitige Befestigungsschrauben bestehen aus Kohlenstoffstahl. Die Kugelwagen besitzen die gleichen Tragzahlen und Tragmomente wie die Standardausführung. Rexroth 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_3N_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 m/s
  Beschleunigung: a_{max} = 500 m/s^2
- Langzeitschmierung über mehrere Jahre möglich
- Minimalmengenschmiersystem mit integriertem Depot bei Ölschmierung[1)]
- Allseitig Schmieranschlüsse mit Metallgewinde[1)]
- Uneingeschränkter Austauschbau durch beliebige Kombinationsmöglichkeit aller Kugelschienenausführungen 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 verschraubbar[1)]
- Steifigkeitserhöhung bei Abhebe- und Seitenbelastung durch zusätzliches Verschrauben an zwei Bohrungen in der Mitte des Kugelwagens[1)]
- Umfangreiches Zubehörprogramm
- Stirnseitige Befestigungsgewinde für alle Anbauteile

Weitere Highlights

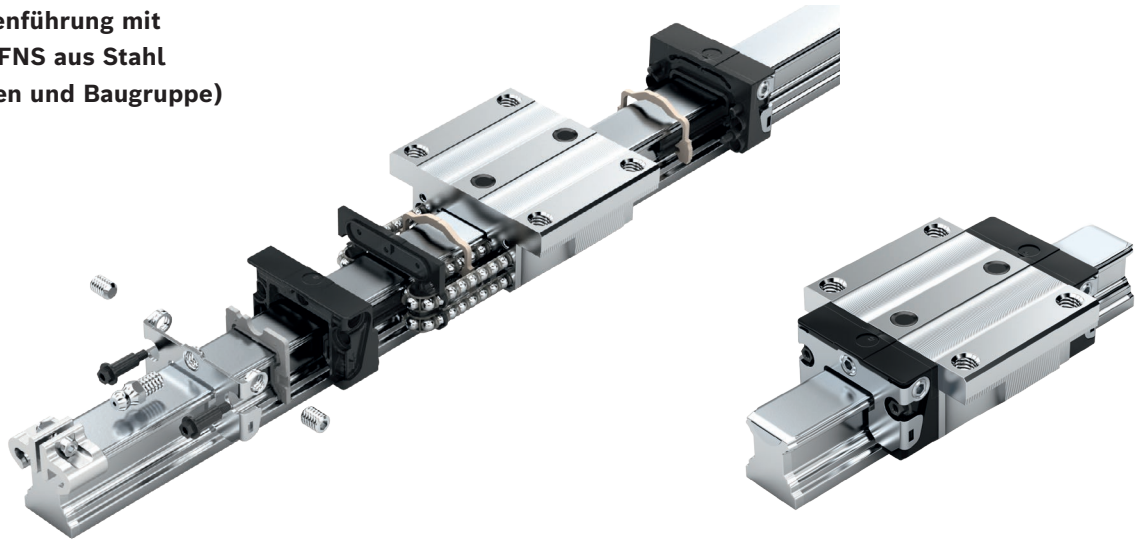
- Hohe Steifigkeit in allen Belastungsrichtungen – daher auch als Einzelwagen nutzbar
- Integrierte Komplettabdichtung
- Hohe Drehmomentbelastbarkeit
- Geringe Federungsschwankungen aufgrund der idealen Einlaufgeometrie und hohen Kugelanzahl
- Ruhiger, geschmeidiger Lauf durch optimal gestaltete Umlenkung und Führung der Kugeln bzw. der Kugelkette
- Verschiedene Vorspannungsklassen
- Kugelwagen werkseitig erstbefettet[1)]
- Optional mit Kugelkette lieferbar[1)]

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

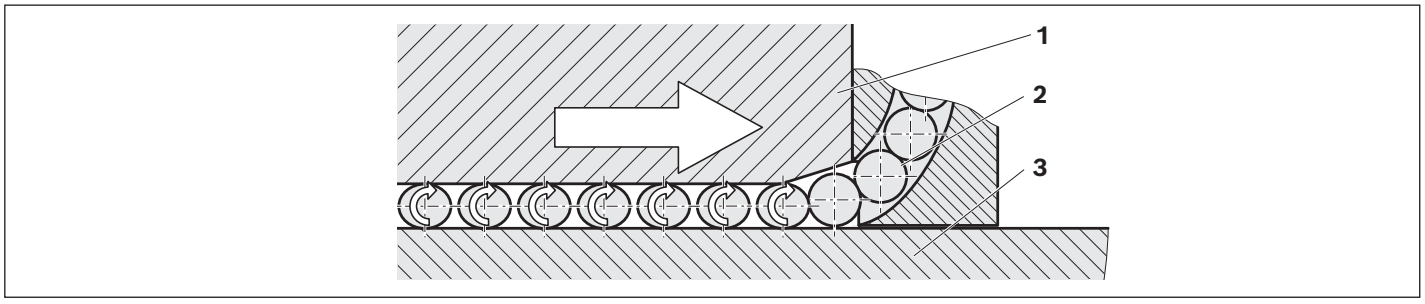
- Nochmals gesteigerte Ablaufgenauigkeit bis zu Faktor sechs
- Deutlich reduzierte Reibkraftschwankungen und ein niedriges Reibkraftniveau, besonders unter äußerer Last
- Höchste Präzision
- Ausgesuchte Qualitäten
- Minimalmengenkonservierung in den Genauigkeitsklassen XP; SP; UP.
  (Beeinträchtigung 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.

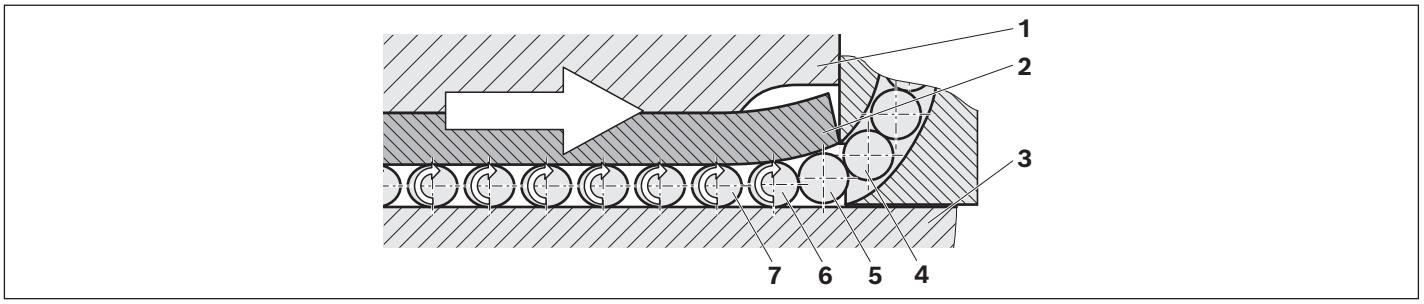
- Zum einen sollen sich möglichst viele tragende Kugeln im Kugelwagen befinden, um die optimale Tragfähigkeit zu erreichen.
  ⇒ Möglichst kurze Einlaufzone
- Zum anderen soll die Last beim Einlaufen der Kugeln möglichst langsam und damit harmonisch ansteigen, um das Maximum der geometrischen Ablaufgenauigkeit 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
2) Stahleinlage
3) Kugelschiene
4) – **7)** Kugeln

Kugeleinlauf
- Die Kugeln (4) werden durch die Kugelumlenkung bis an den Beginn der Einlaufzone herangeführt.
- Die Kugel (5) kann lastfrei einlaufen.
- Die Kugel (6) verformt das Ende der Stahleinlage (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

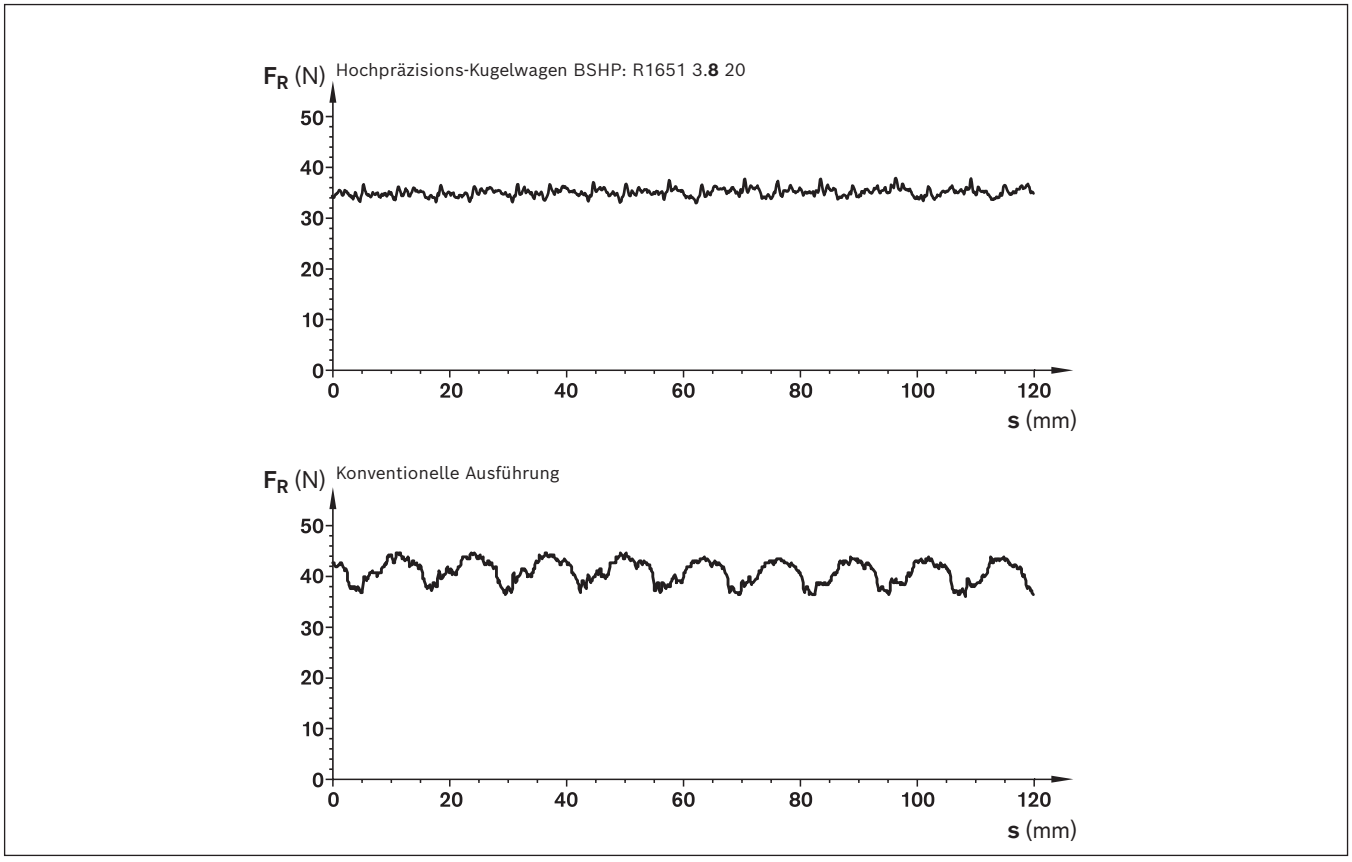
Die Gesamtreibkraft eines Kugelwagens setzt sich aus folgenden Komponenten zusammen:

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

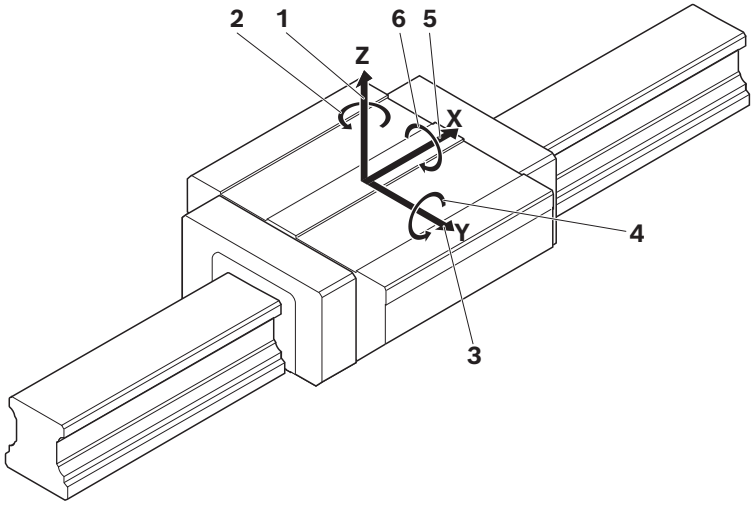
Ablaufgenauigkeit

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.

Die sechs verschiedenen Freiheitsgrade

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



Ursachen der Ablaufungenauigkeit

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 Schienenmateriales.
⇒ 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.

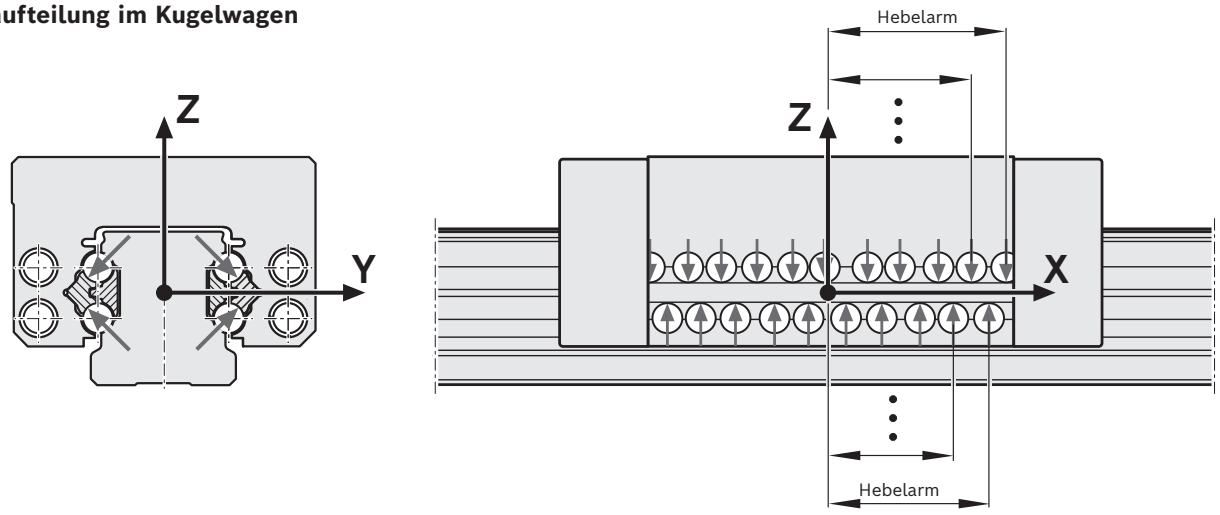
Weitere Verbesserungspotenziale:
- Verwendung von langen Kugelwagen
- Einbau von zusätzlichen Kugelwagen je Kugelschiene.

Die gemessenen Abweichungen haben folgende Ursache

In einem Kugelumlauf befindet sich eine Anzahl n tragender Kugeln, die unter Last stehen. Wird der Kugelwagen 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 Kugelwagen gerät in eine Rotationsbewegung, da die Kugeln in den tragenden Kugelreihen unwillkürlich einlaufen können. Um das Gleichgewicht wieder herzustellen, bewegt sich der Kugelwagen in eine neue Gleichgewichtslage. Wird der Kugelwagen dann weiter bewegt, tritt im Kugelauslauf eine tragende Kugel aus der Tragzone aus. Dadurch wird das innere Gleichgewicht der vier tragenden Kugelreihen erneut gestört und der Kugelwagen gerät in eine Rotationsbewegung.
Dieser Effekt ist deutlich im 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).

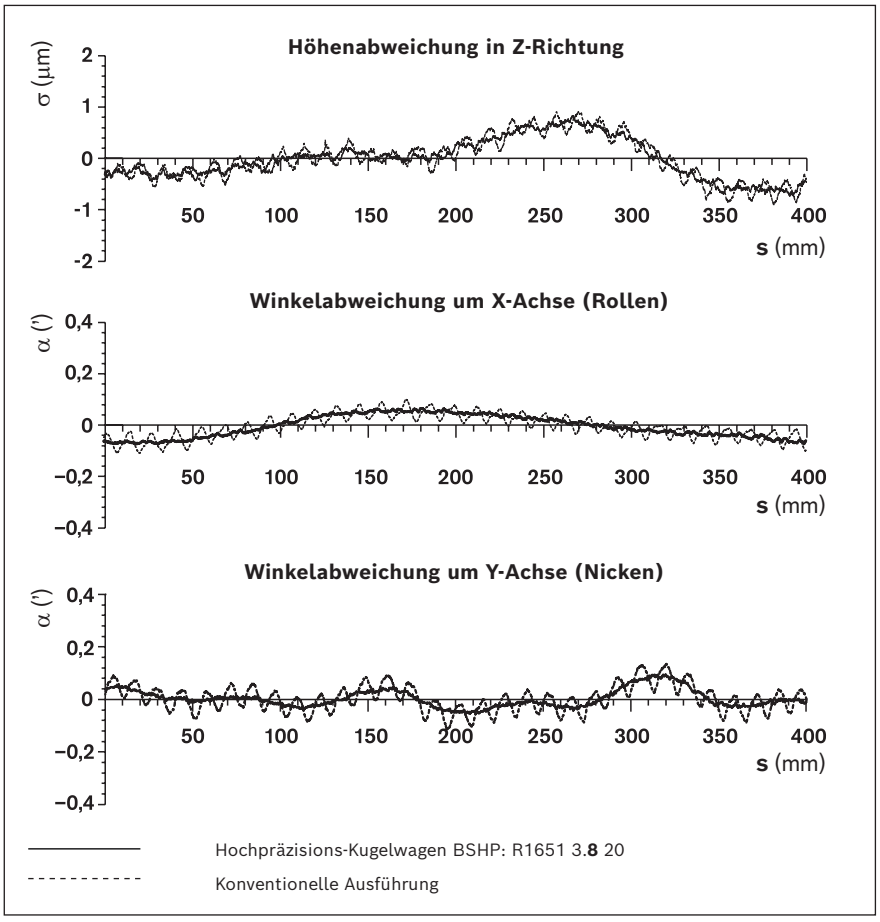
Kraftaufteilung im Kugelwagen



Produktbeschreibung

Direkter Vergleich der Ablaufgenauigkeit zweier Kugelwagen

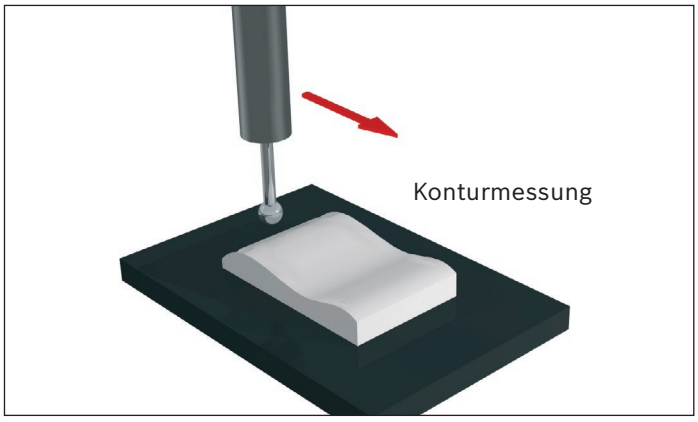
Es ist deutlich zu erkennen, dass die kurzwelligen Ungenauigkeiten (strichliert) durch die neue innovative Gestaltung der Einlaufzone sehr deutlich reduziert werden können (Volllinie).



Anwendungsbeispiele

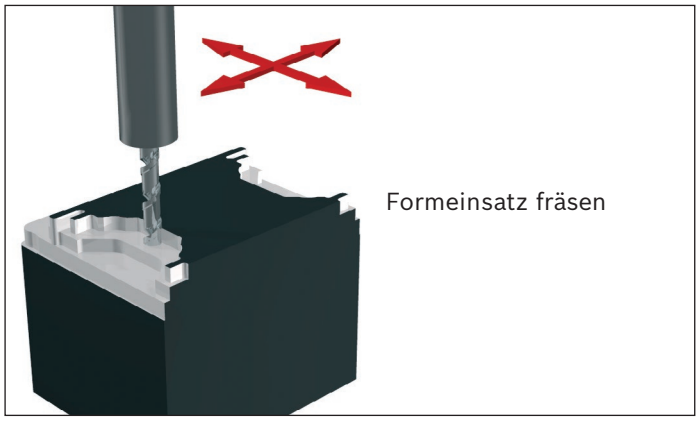
Für folgende Anwendungen sind Rexroth-Hochpräzisions-Kugelwagen besonders geeignet:

Messen



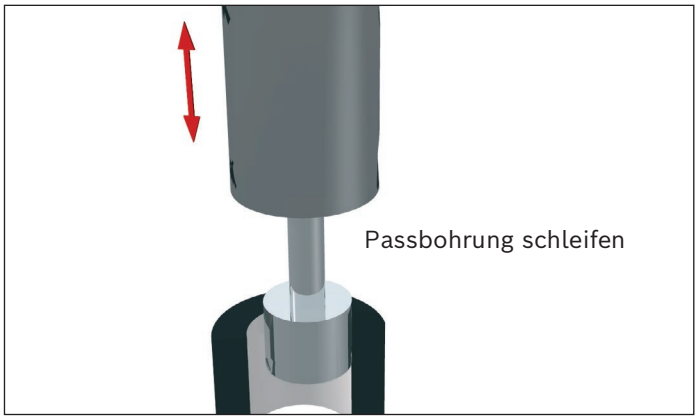
3D-Koordinatenmessmaschine

Fräsen



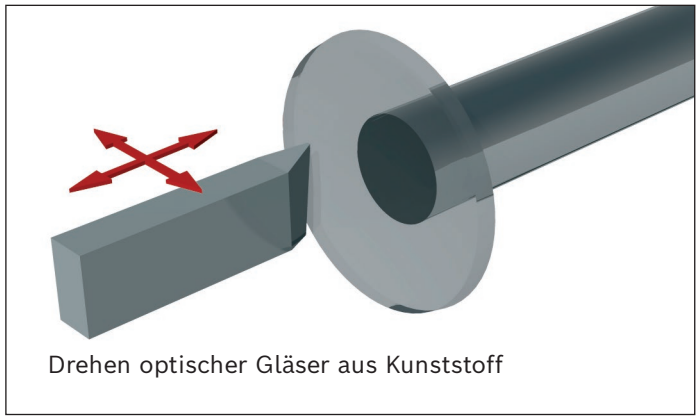
Hartfräsen

Schleifen



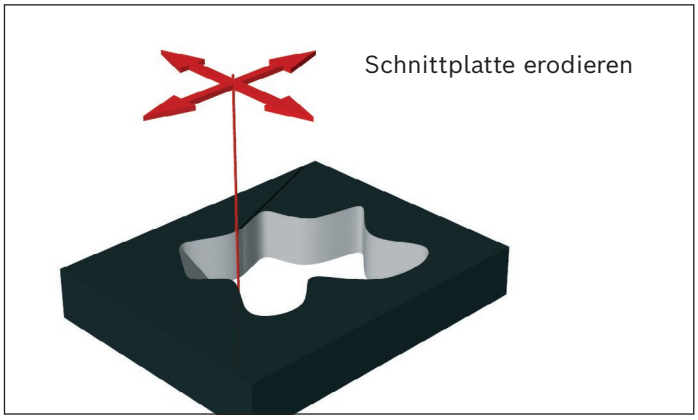
Innenrundschleifen

Drehen



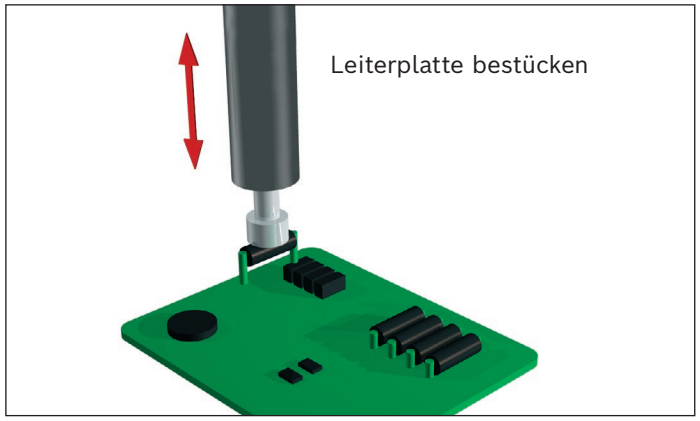
Hochpräzisionsdrehen

Erodieren



Drahterodieren

Mikroelektronik



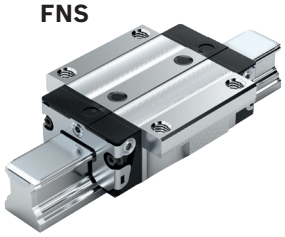
Leiterplatten Bestückautomaten

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

Übersicht Bauformen

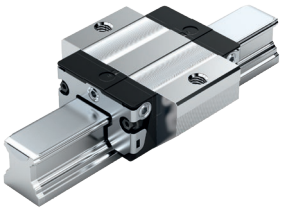
Standard Kugelwagen[1] BSHP bis Größe 45

FNS

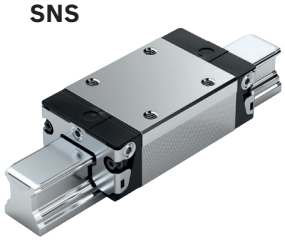


FLS

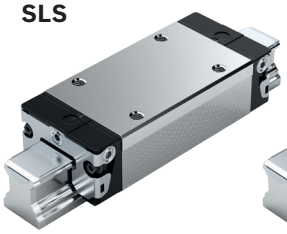
FKS



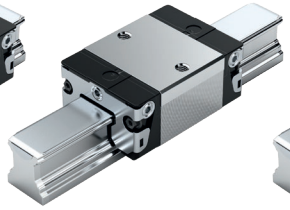
SNS



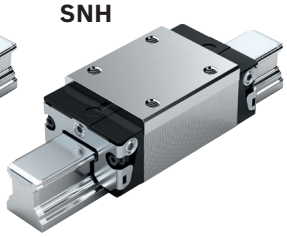
SLS



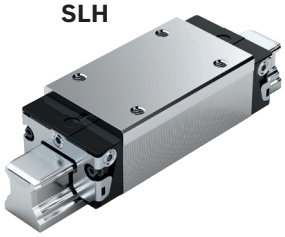
SKS



SNH

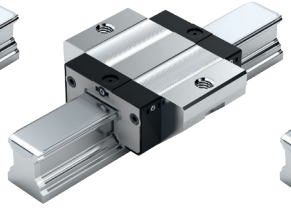


SLH



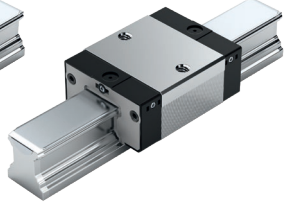
FNN[2]

FKN[2]



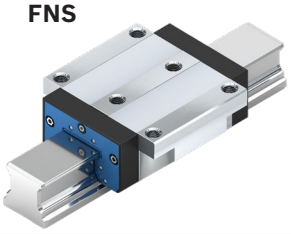
SNN[2]

SKN[2]

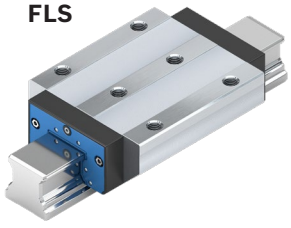


Schwerlast Kugelwagen[2] BSHP ab Größe 55

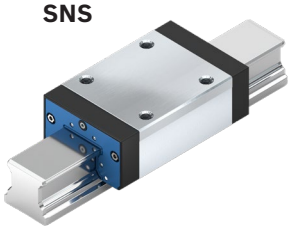
FNS



FLS

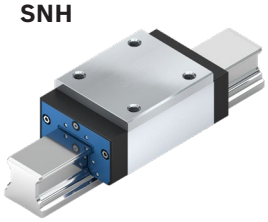


SNS



SLS

SNH



SLH

Kugelkette (optional)

- Optimiert Geräuschniveau

1) Mit Kugelkette
2) Ohne Kugelkette

Bestellbeispiel

Bestellung von Kugelwagen

Die komplette Materialnummer setzt sich aus den enstprechenden 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:

R1651 7
Bauform Größe

Optionen und Materialnummern

Größe	Kugelwagen mit Größe	Vorspannungsklasse				Genauigkeitsklasse						Dichtung bei Kugelwagen ohne Kugelkette			mit Kugelkette		
		C0	C1	C2	C3	N	H	P	XP	SP	UP	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	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					

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

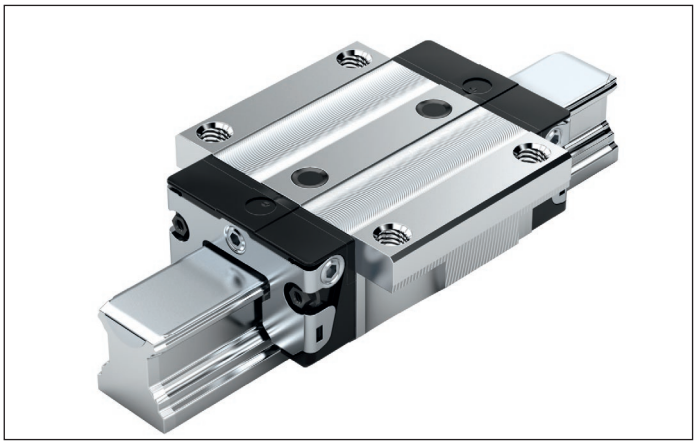
Dichtungen
SS = Standarddichtung
LS = Leichtlaufdichtung
DS = Doppellippige Dichtung

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

Definition Bauform Kugelwagen

Kriterium	Bezeichnung	Kurzzeichen (Bsp.)		
		F	**N**	**S**
Breite	**F**lansch	F		
	Schmal	S		
	Breit	B		
	Compact	C		
Länge	**N**ormal		N	
	Lang		L	
	Kurz		K	
Höhe	**S**tandardhöhe			S
	Hoch			H
	Niedrig			N

FNS – Flansch Normal Standardhöhe



R1651 … 2.

Dynamikwerte

Geschwindigkeit: v_{max} = 5 m/s

Beschleunigung: a_{max} = 500 m/s²

(Wenn $F_{comb} > 2{,}8 \cdot F_{pr}$: a_{max} = 50 m/s²)

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					
												ohne Kugelkette			mit Kugelkette		
		C0	C1	C2	C3	N	H	P	XP	SP	UP	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

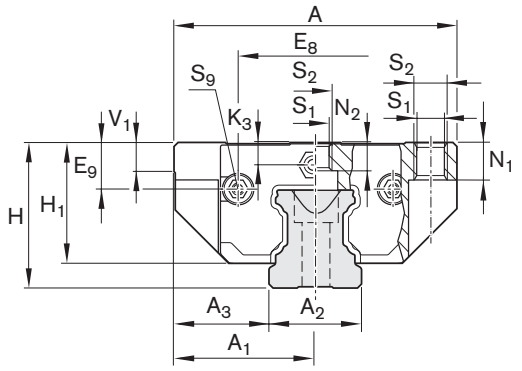
C0 = Ohne Vorspannung (Spiel)
C1 = Leichte Vorspannung
C2 = Mittlere Vorspannung
C3 = Hohe Vorspannung

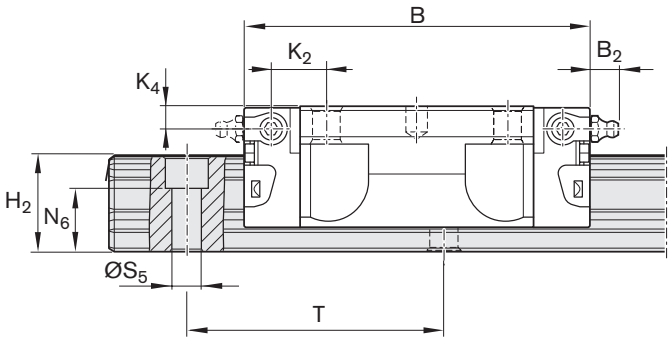
Dichtungen

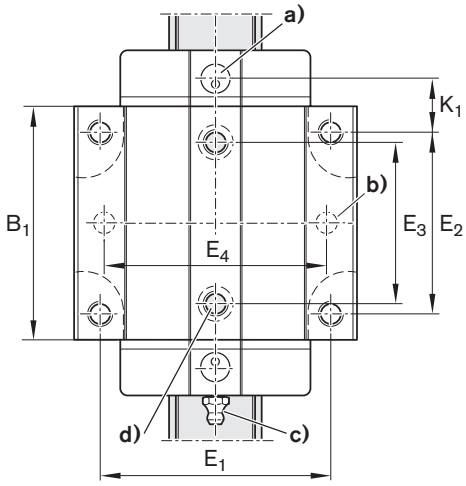
SS = Standarddichtung
LS = Leichtlaufdichtung
DS = Doppellippige Dichtung

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 E_4 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, B_2 = 1,6 mm
Bei Verwendung anderer Schmiernippel Einschraubtiefe 5 mm beachten!
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.

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

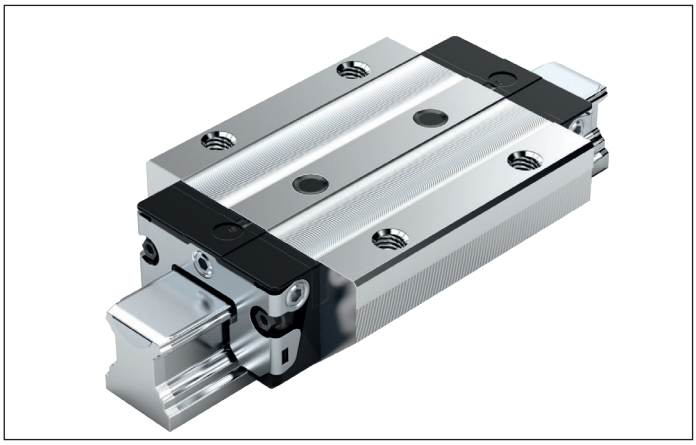
Größe	**Maße** (mm)									**Masse** (kg)	**Tragzahlen 3)** (N)		**Tragmomente 3)** (Nm)			
	N_1	**N_2**	**$N_6^{\pm 0,5}$**	**S_1**	**S_2**	**S_5**	**S_9**	**T**	**V_1**	**m**	**C**	**C_0**	**M_t**	**M_{t0}**	**M_L**	**M_{L0}**
15	5,2	4,40	10,3	4,3	M5	4,5	M2,5x3,5	60	5,0	0,20	9 860	12 700	95	120	68	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 H_2 mit Abdeckband

2) Maß H_2 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**, $\mathbf{M}_t$ und $\mathbf{M}_L$ nach Tabelle mit 1,26 multiplizieren.

FLS – Flansch Lang Standardhöhe



R1653 … 2.

Dynamikwerte

Geschwindigkeit: v_{max} = 5 m/s

Beschleunigung: a_{max} = 500 m/s²

(Wenn $F_{comb} > 2{,}8 \cdot F_{pr}$: a_{max} = 50 m/s²)

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 ohne Kugelkette			mit Kugelkette		
		C0	C1	C2	C3	N	H	P	XP	SP	UP	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

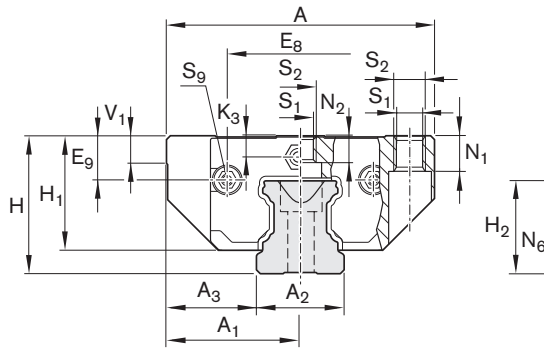
C0 = Ohne Vorspannung (Spiel)
C1 = Leichte Vorspannung
C2 = Mittlere Vorspannung
C3 = Hohe Vorspannung

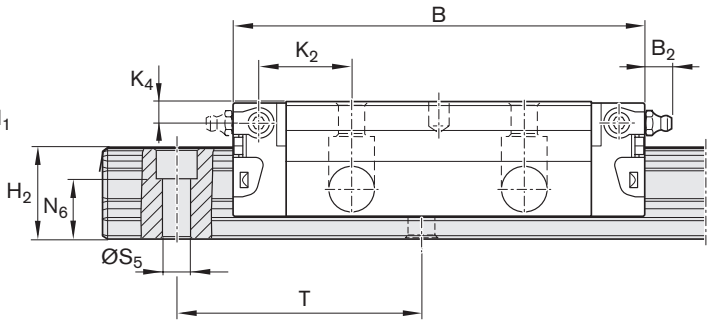
Dichtungen

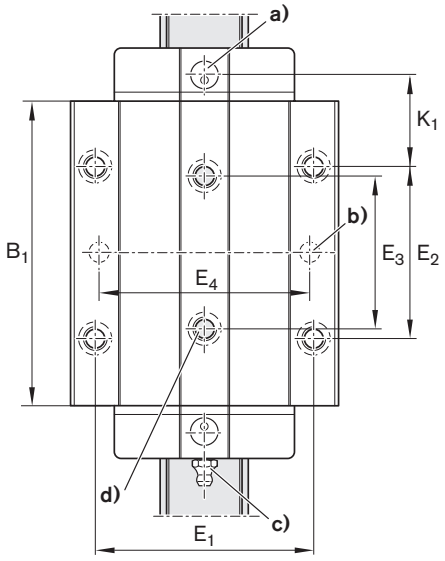
SS = Standarddichtung
LS = Leichtlaufdichtung
DS = Doppellippige Dichtung

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 E_4 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, B_2 = 1,6 mm
Bei Verwendung anderer Schmiernippel Einschraubtiefe 5 mm beachten!
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.

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

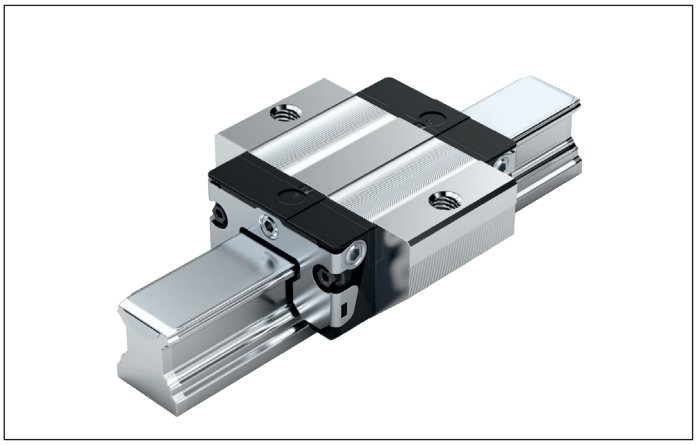
Größe	**Maße** (mm)									**Masse** (kg)	**Tragzahlen 3)** (N)		**Tragmomente 3)** (Nm)			
	N_1	**N_2**	**$N_6^{\pm 0,5}$**	**S_1**	**S_2**	**S_5**	**S_9**	**T**	**V_1**	**m**	**C**	**C_0**	**M_t**	**M_{t0}**	**M_L**	**M_{L0}**
15	5,2	4,40	10,3	4,3	M5	4,5	M2,5x3,5	60	5,0	0,30	12 800	18 400	120	180	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 H_2 mit Abdeckband

2) Maß H_2 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**, $\mathbf{M}_t$ und $\mathbf{M}_L$ nach Tabelle mit 1,26 multiplizieren.

FKS – Flansch Kurz Standardhöhe



R1665 … 2.

Dynamikwerte

Geschwindigkeit: v_{max} = 5 m/s

Beschleunigung: a_{max} = 500 m/s²

(Wenn $F_{comb} > 2{,}8 \cdot F_{pr}$: a_{max} = 50 m/s²)

Schmierhinweis

- Erstbefettet

Hinweis

Passend für alle Kugelschienen SNS/SNO.

Optionen und Materialnummern

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

Materialnummer:

R1665 713 20

Vorspannungsklassen

C0 = Ohne Vorspannung (Spiel)

C1 = Leichte Vorspannung

Dichtungen

SS = Standarddichtung

LS = Leichtlaufdichtung

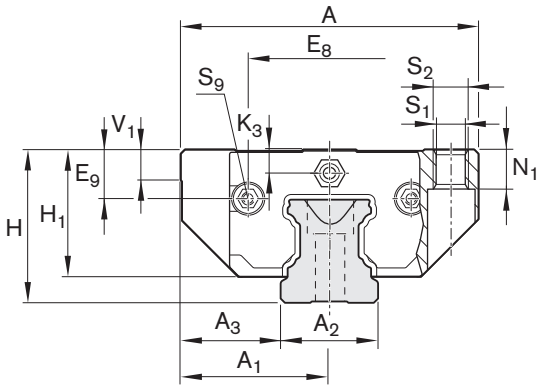
DS = Doppellippige Dichtung

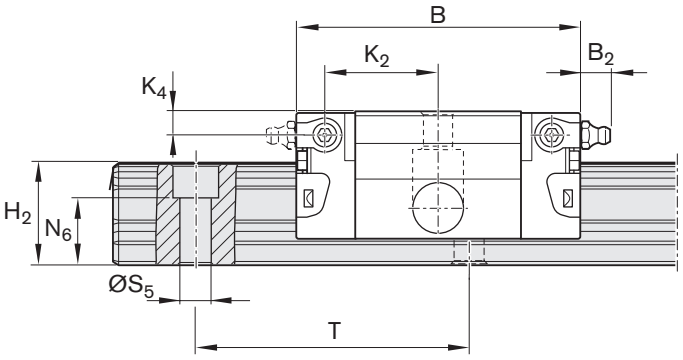
Legende

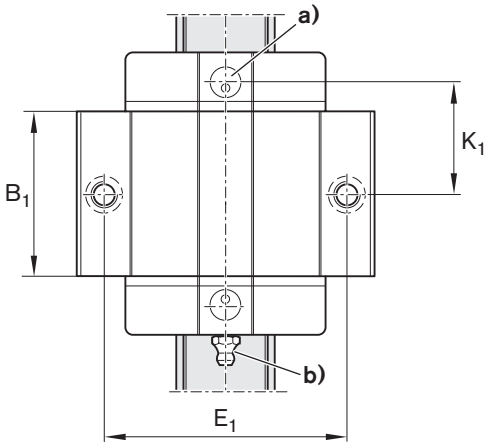
Graue Ziffern

= keine Vorzugs-Variante/ Kombination

(z. T. längere Lieferzeiten)







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) 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	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

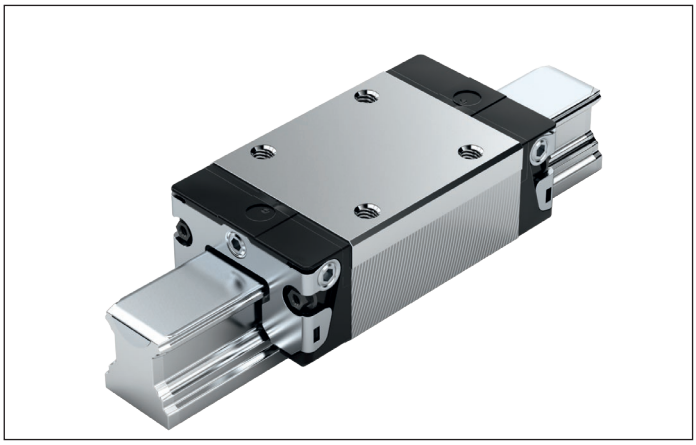
Größe	**Maße** (mm)								**Masse** (kg)	**Tragzahlen 3)** (N)		**Tragmomente 3)** (Nm)			
	N_1	**$N_6^{\pm 0,5}$**	**S_1**	**S_2**	**S_5**	**S_9**	**T**	**V_1**	**m**	**C**	**C_0**	**M_t**	**M_{t0}**	**M_L**	**M_{L0}**
15	5,2	10,3	4,3	M5	4,5	M2,5x3,5	60	5,0	0,15	6 720	7 340	65	71	29	32
20	7,7	13,2	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 H_2 mit Abdeckband

2) Maß H_2 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**, $\mathbf{M}_t$ und $\mathbf{M}_L$ nach Tabelle mit 1,26 multiplizieren.

SNS – Schmal Normal Standardhöhe



R1622 … 2.

Dynamikwerte

Geschwindigkeit: v_{max} = 5 m/s

Beschleunigung: a_{max} = 500 m/s²

(Wenn $F_{comb} > 2{,}8 \cdot F_{pr}$: a_{max} = 50 m/s²)

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 ohne Kugelkette			mit Kugelkette		
		C0	C1	C2	C3	N	H	P	XP	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 Kugelkette

Materialnummer:

R1622 713 20

Vorspannungsklassen

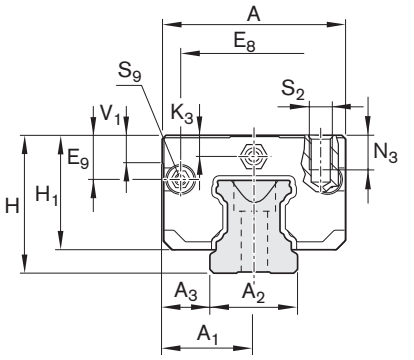
C0 = Ohne Vorspannung (Spiel)
C1 = Leichte Vorspannung
C2 = Mittlere Vorspannung
C3 = Hohe Vorspannung

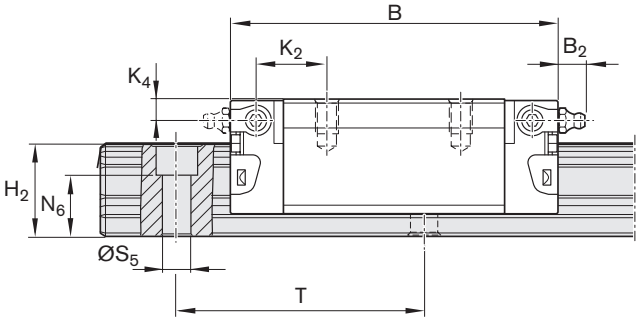
Dichtungen

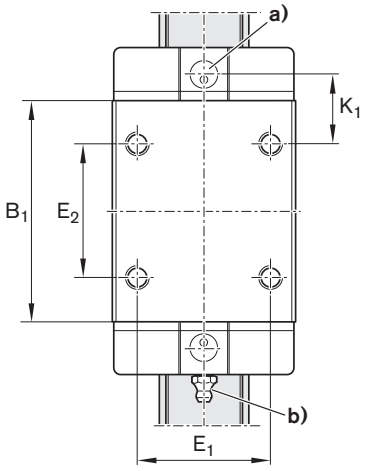
SS = Standarddichtung
LS = Leichtlaufdichtung
DS = Doppellippige Dichtung

Legende

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







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) 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 - 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**
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

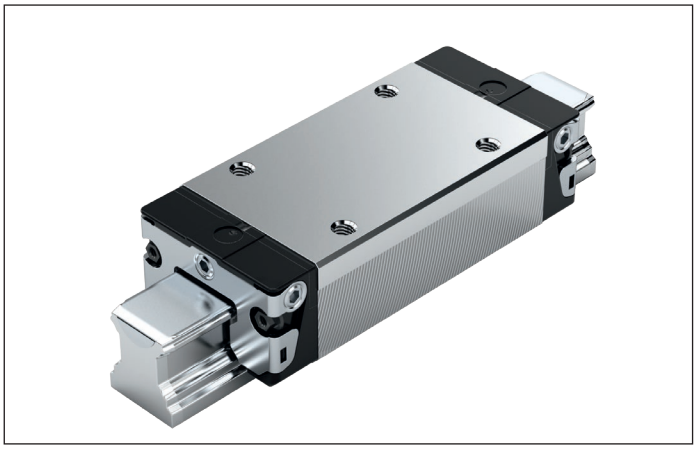
Größe	**Maße** (mm)							**Masse** (kg)	**Tragzahlen 3)** (N)		**Tragmomente 3)** (Nm)			
	N_3	**$N_6^{\pm 0,5}$**	**S_2**	**S_5**	**S_9**	**T**	**V_1**	**m**	**C**	**C_0**	**M_t**	**M_{t0}**	**M_L**	**M_{L0}**
15	6,0	10,3	M4	4,5	M2,5x3,5	60	5,0	0,15	9 860	12 700	95	120	68	87
20	7,5	13,2	M5	6,0	M3x5	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

1) Maß H_2 mit Abdeckband

2) Maß H_2 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**, $\mathbf{M}_t$ und $\mathbf{M}_L$ nach Tabelle mit 1,26 multiplizieren.

SLS – Schmal Lang Standardhöhe



R1623 … 2.

Dynamikwerte

Geschwindigkeit: v_{max} = 5 m/s

Beschleunigung: a_{max} = 500 m/s²

(Wenn $F_{comb} > 2{,}8 \cdot F_{pr}$: a_{max} = 50 m/s²)

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 ohne Kugelkette			mit Kugelkette		
		C0	C1	C2	C3	N	H	P	XP	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

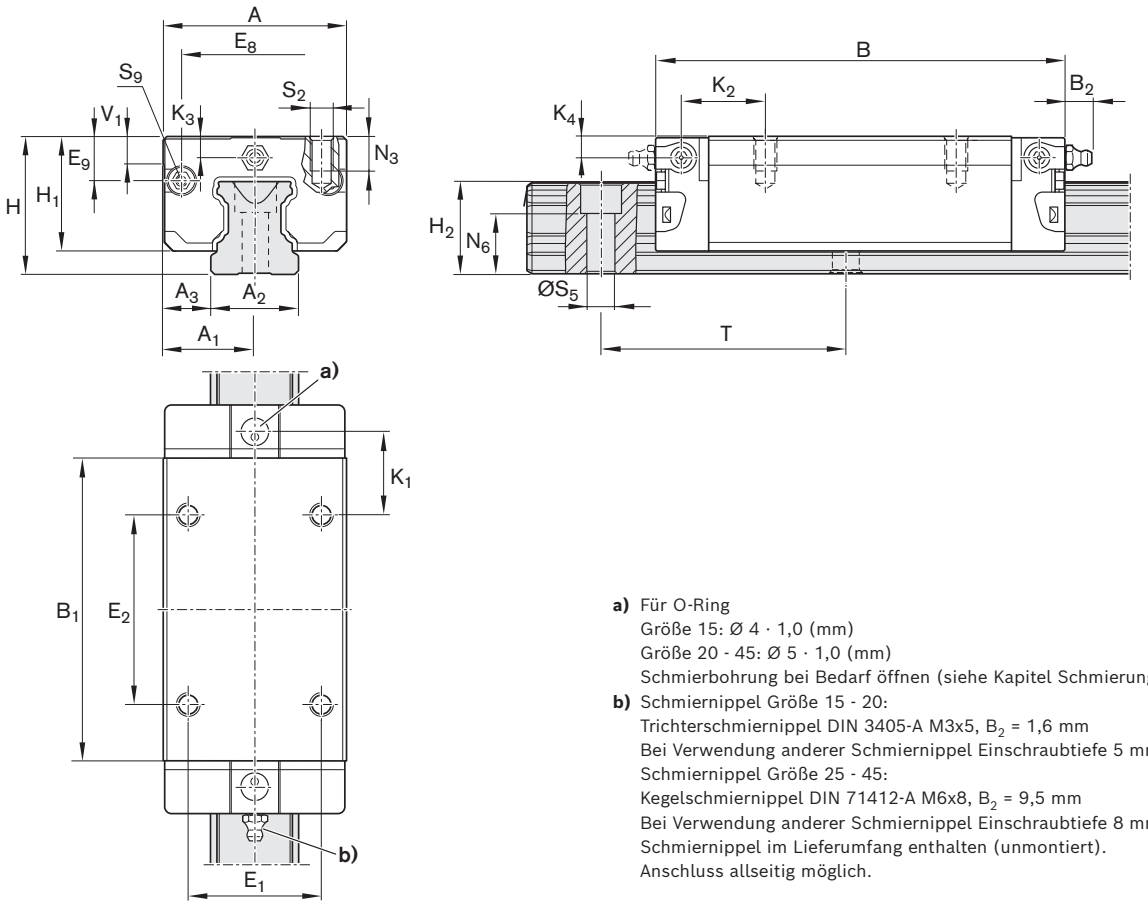
C0 = Ohne Vorspannung (Spiel)
C1 = Leichte Vorspannung
C2 = Mittlere Vorspannung
C3 = Hohe Vorspannung

Dichtungen

SS = Standarddichtung
LS = Leichtlaufdichtung
DS = Doppellippige Dichtung

Legende

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



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) 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 - 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**
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

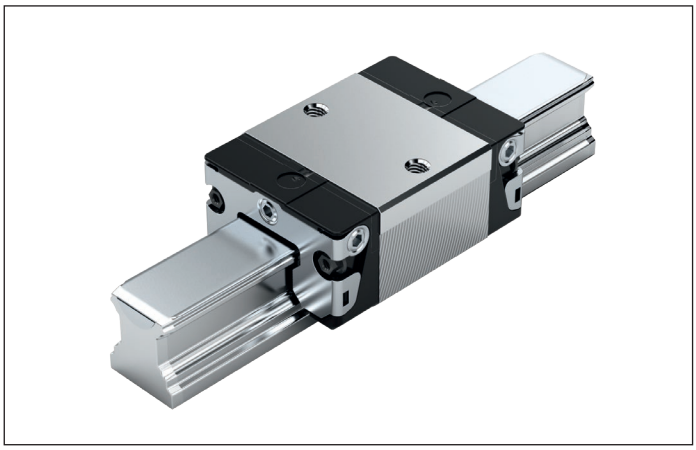
Größe	**Maße** (mm)							**Masse** (kg)	**Tragzahlen[3)]** (N)		**Tragmomente[3)]** (Nm)			
	N_3	**$N_6^{\pm 0,5}$**	**S_2**	**S_5**	**S_9**	**T**	**V_1**	**m**	**C**	**C_0**	**M_t**	**M_{t0}**	**M_L**	**M_{L0}**
15	6,0	10,3	M4	4,5	M2,5x3,5	60	5,0	0,20	12 800	18 400	120	180	120	180
20	7,5	13,2	M5	6,0	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 H_2 mit Abdeckband

2) Maß H_2 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**, $\mathbf{M}_t$ und $\mathbf{M}_L$ nach Tabelle mit 1,26 multiplizieren.

SKS – Schmal Kurz Standardhöhe



R1666 … 2.

Dynamikwerte

Geschwindigkeit: v_{max} = 5 m/s

Beschleunigung: a_{max} = 500 m/s²

(Wenn $F_{comb} > 2{,}8 \cdot F_{pr}$: a_{max} = 50 m/s²)

Schmierhinweis

- Erstbefettet

Hinweis

Passend für alle Kugelschienen SNS/SNO.

Optionen und Materialnummern

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

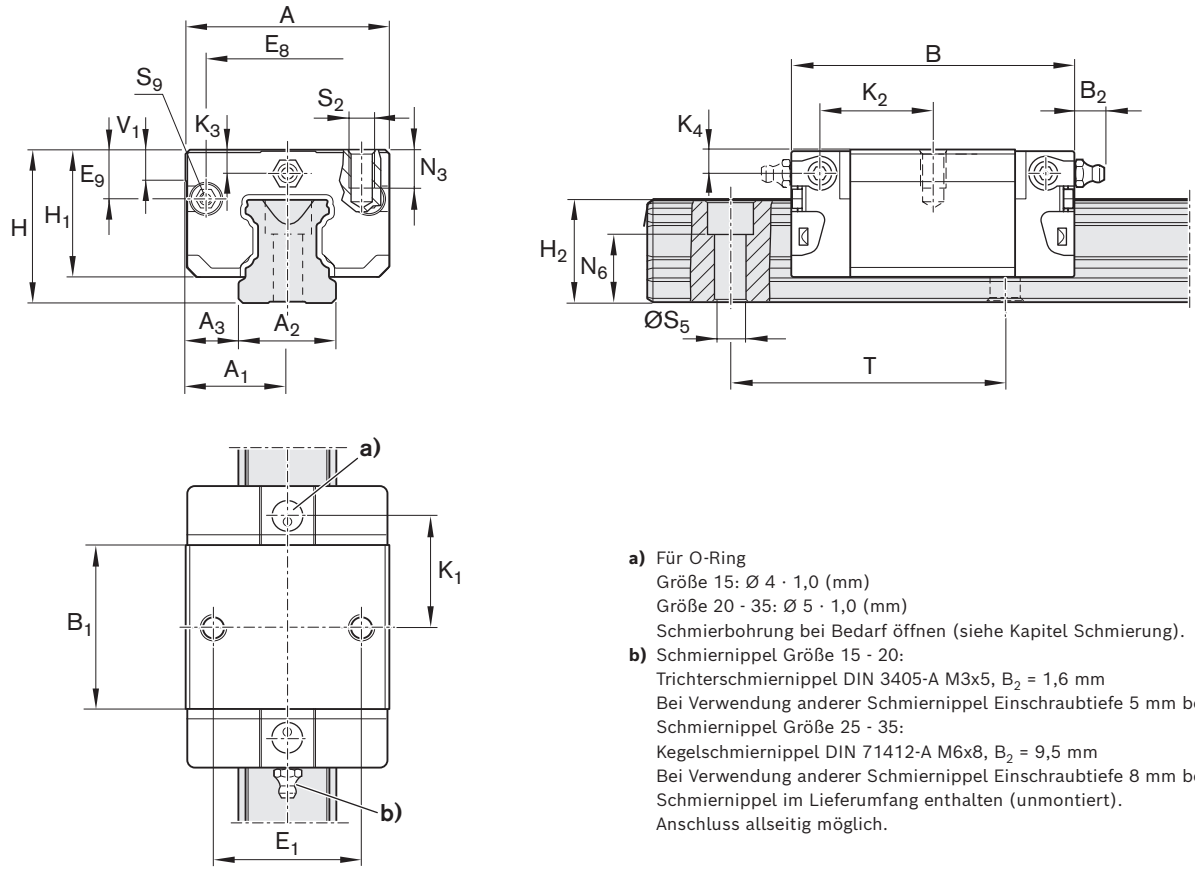
DS = Doppellippige Dichtung

Legende

Graue Ziffern

= keine Vorzugs-Variante/ Kombination

(z. T. längere Lieferzeiten)



a) Für O-Ring
Größe 15: Ø 4 · 1,0 (mm)
Größe 20 - 35: Ø 5 · 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

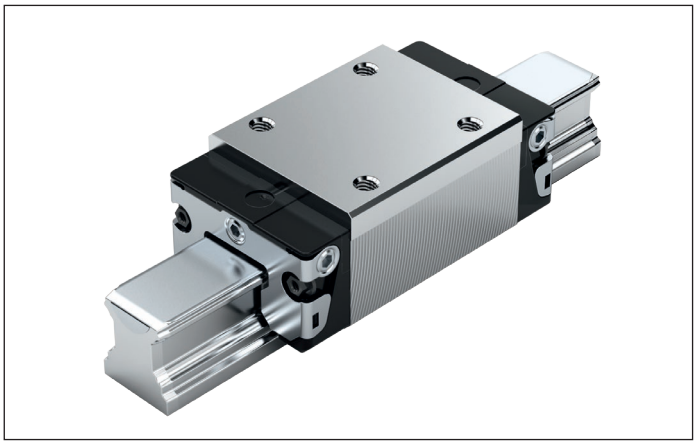
Größe	**Maße** (mm)							**Masse** (kg)	**Tragzahlen 3)** (N)		**Tragmomente 3)** (Nm)			
	N_3	**$N_6^{\pm 0,5}$**	**S_2**	**S_5**	**S_9**	**T**	**V_1**	**m**	**C**	**C_0**	**M_t**	**M_{t0}**	**M_L**	**M_{L0}**
15	6,0	10,3	M4	4,5	M2,5x3,5	60	5,0	0,10	6 720	7 340	65	71	29	32
20	7,5	13,2	M5	6,0	M3x5	60	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 H_2 mit Abdeckband

2) Maß H_2 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**, $\mathbf{M}_t$ und $\mathbf{M}_L$ nach Tabelle mit 1,26 multiplizieren.

SNH – Schmal Normal Hoch



R1621 ... 2.

Dynamikwerte

Geschwindigkeit: v_{max} = 5 m/s

Beschleunigung: a_{max} = 500 m/s²

(Wenn $F_{comb} > 2{,}8 \cdot F_{pr}$: a_{max} = 50 m/s²)

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					
										ohne Kugelkette			mit Kugelkette		
		C0	C1	C2	C3	N	H	P	XP	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

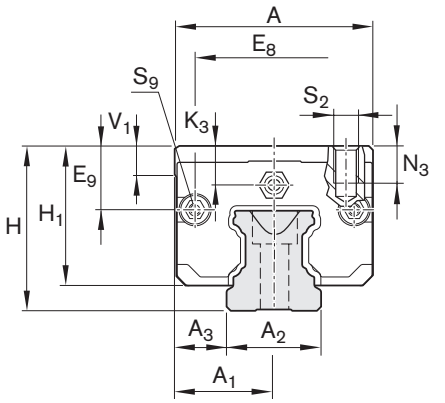
C0 = Ohne Vorspannung (Spiel)
C1 = Leichte Vorspannung
C2 = Mittlere Vorspannung
C3 = Hohe Vorspannung

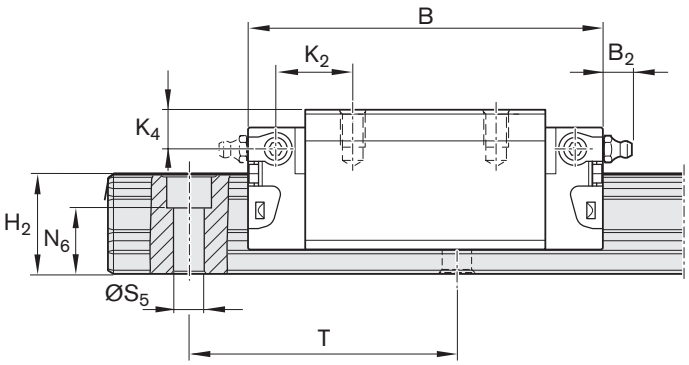
Dichtungen

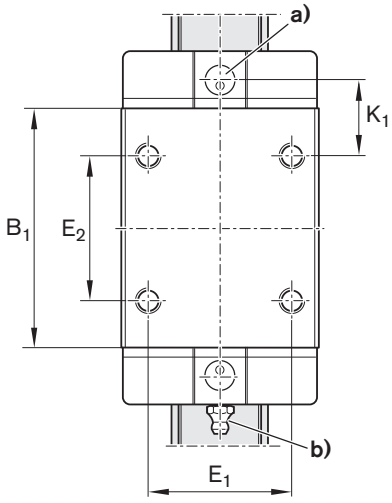
SS = Standarddichtung
LS = Leichtlaufdichtung
DS = Doppellippige Dichtung

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).

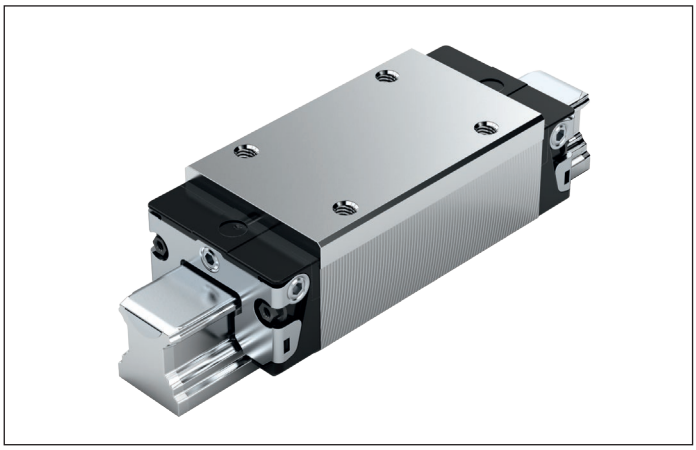
b) Schmiernippel Größe 15:
Trichterschmiernippel DIN 3405-A M3x5, B_2 = 1,6 mm
Bei Verwendung anderer Schmiernippel Einschraubtiefe 5 mm beachten!
Schmiernippel Größe 25 - 45:
Kegelschmiernippel DIN 71412-A M6x8, B_2 = 9,5 mm
Bei Verwendung anderer Schmiernippel Einschraubtiefe 8 mm beachten!
Schmiernippel 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**
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	**$N_6^{\pm 0,5}$**	**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	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 H_2 mit Abdeckband
2) Maß H_2 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**, $\mathbf{M}_t$ und $\mathbf{M}_L$ nach Tabelle mit 1,26 multiplizieren.

SLH – Schmal Lang Hoch



R1624 ... 2.

Dynamikwerte

Geschwindigkeit: v_{max} = 5 m/s

Beschleunigung: a_{max} = 500 m/s²

(Wenn $F_{comb} > 2{,}8 \cdot F_{pr}$: a_{max} = 50 m/s²)

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					
										ohne Kugelkette			mit Kugelkette		
		C0	C1	C2	C3	N	H	P	XP	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:

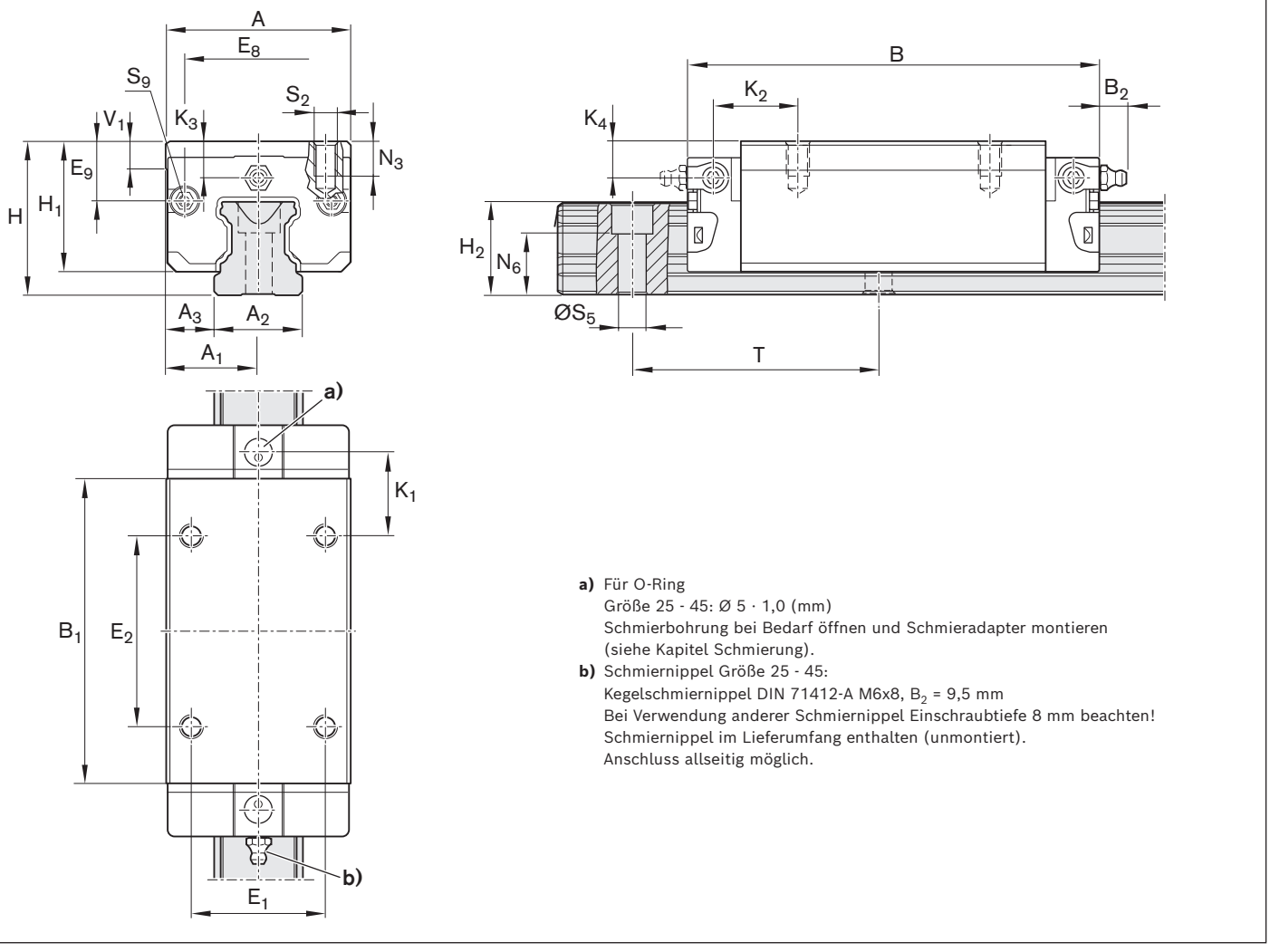
- Kugelwagen SLH
- Größe 30
- Vorspannungsklasse C1
- Genauigkeitsklasse H
- Mit Standarddichtung, ohne Kugelkette

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: Ø 5 · 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

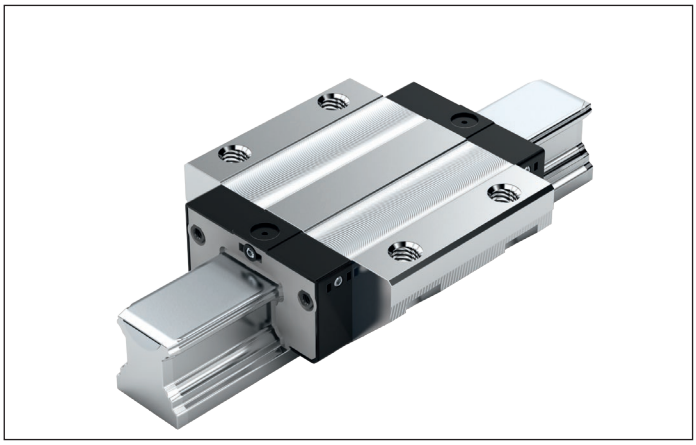
Größe	Maße (mm)							Masse (kg)	Tragzahlen [3] (N)		Tragmomente [3] (Nm)			
	N_3	$N_6^{\pm 0,5}$	S_2	S_5	S_9	T	V_1	m	C	C_0	M_t	M_{t0}	M_L	M_{L0}
25	9,0	15,2	M6	7,0	M3x5	60	7,5	0,80	37 300	52 500	530	750	530	740
30	12,0	17,0	M8	9,0	M3x5	80	7,0	1,20	46 000	66 900	800	1 160	740	1 080
35	13,0	20,5	M8	9,0	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 H_2 mit Abdeckband

2) Maß H_2 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**, $\mathbf{M}_t$ und $\mathbf{M}_L$ nach Tabelle mit 1,26 multiplizieren.

FNN – Flansch Normal Niedrig



R1693 … 1.

Dynamikwerte

Geschwindigkeit: v_{max} = 3 m/s

Beschleunigung: a_{max} = 250 m/s²

(Wenn $F_{comb} > 2{,}8 \cdot F_{pr}$: a_{max} = 50 m/s²)

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

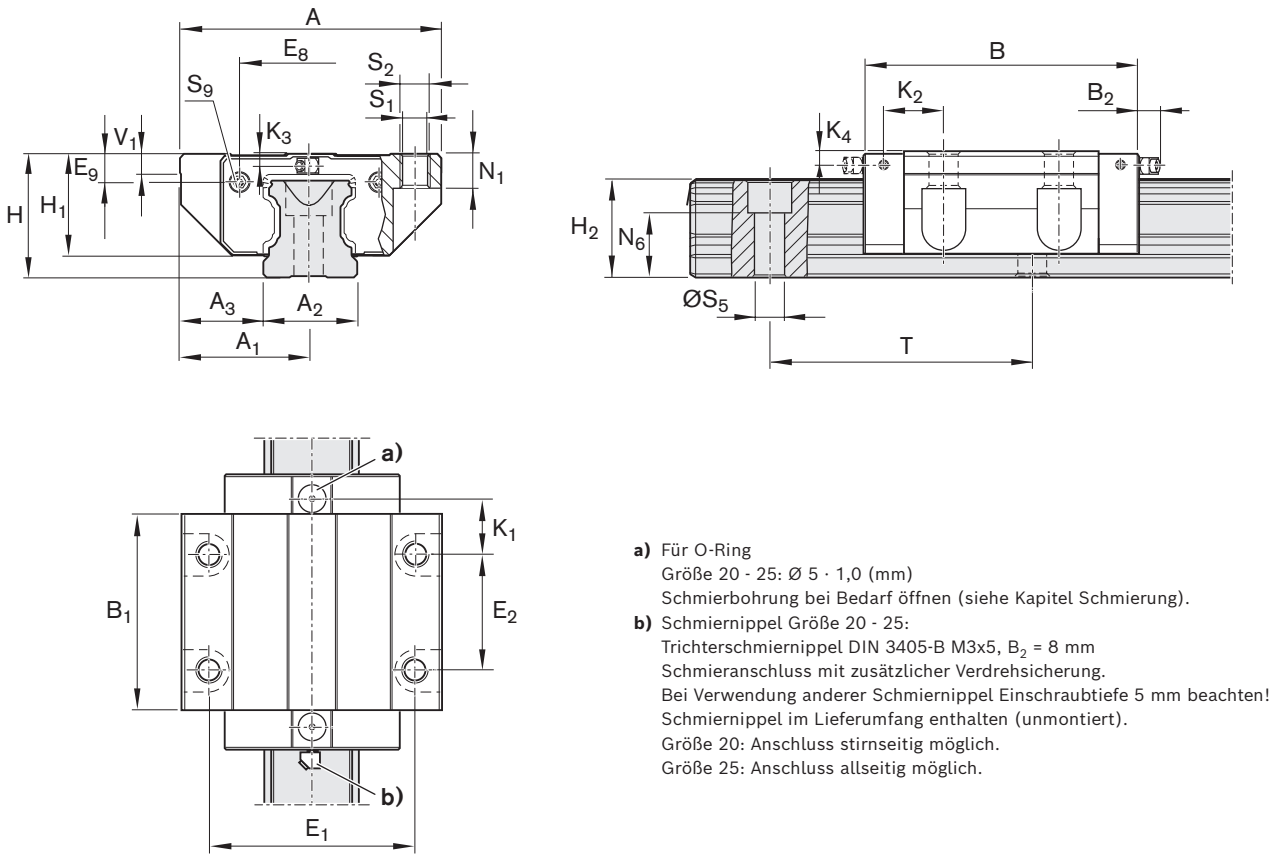
SS = Standarddichtung

LS = Leichtlaufdichtung

Legende

Graue Ziffern

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



a) Für O-Ring
Größe 20 - 25: Ø 5 · 1,0 (mm)
Schmierbohrung bei Bedarf öffnen (siehe Kapitel Schmierung).

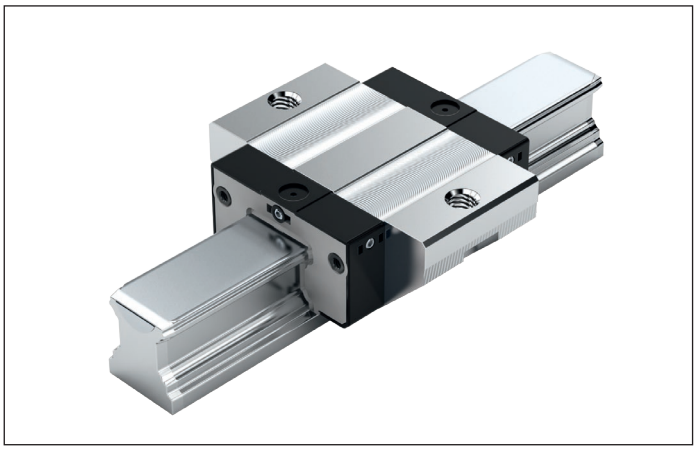
b) Schmiernippel Größe 20 - 25:
Trichterschmiernippel DIN 3405-B M3x5, B_2 = 8 mm
Schmieranschluss mit zusätzlicher Verdrehsicherung.
Bei Verwendung anderer Schmiernippel Einschraubtiefe 5 mm beachten!
Schmiernippel im Lieferumfang enthalten (unmontiert).
Größe 20: Anschluss stirnseitig möglich.
Größe 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	**$N_6^{\pm 0,5}$**	**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 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**, $\mathbf{M}_t$ und $\mathbf{M}_L$ nach Tabelle mit 1,26 multiplizieren.

FKN – Flansch Kurz Niedrig



R1663 … 1.

Dynamikwerte

Geschwindigkeit: v_{max} = 3 m/s

Beschleunigung: a_{max} = 250 m/s²

(Wenn $F_{comb} > 2{,}8 \cdot F_{pr}$: a_{max} = 50 m/s²)

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

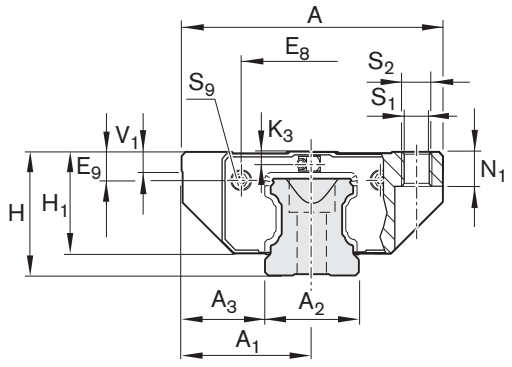
LS = Leichtlaufdichtung

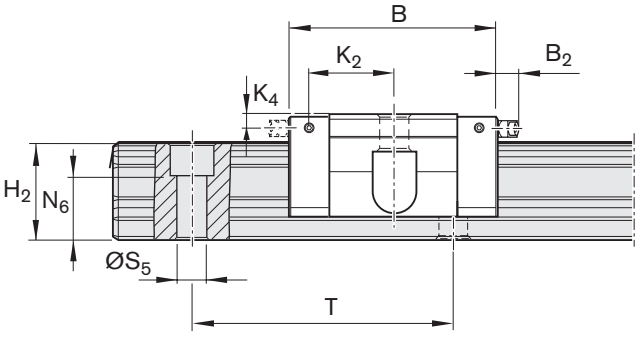
Legende

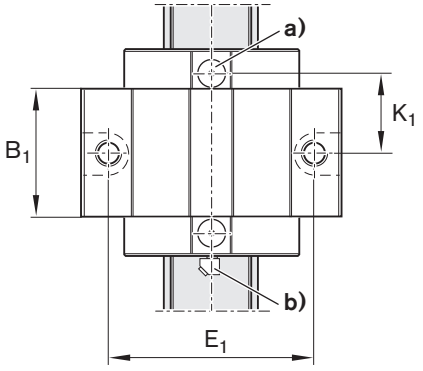
Graue Ziffern

= 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, 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_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

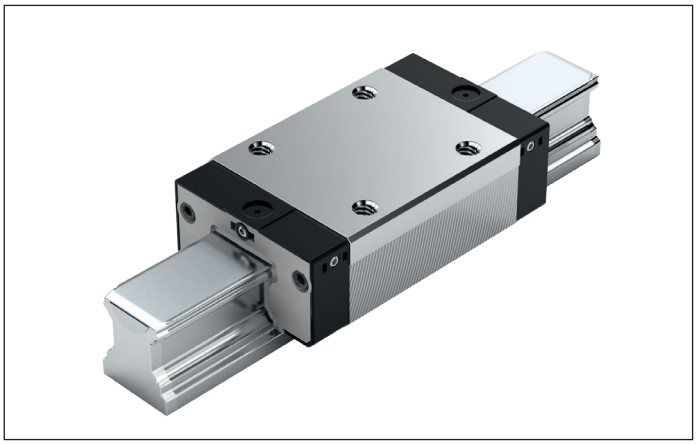
Größe	**Maße** (mm)								**Masse** (kg)	**Tragzahlen 3)** (N)		**Tragmomente 3)** (Nm)			
	N_1	**$N_6^{\pm 0,5}$**	**S_1**	**S_2**	**S_5**	**S_9**	**T**	**V_1**	**m**	**C**	**C_0**	**M_t**	**M_{t0}**	**M_L**	**M_{L0}**
20	7,7	13,2	5,3	M6	6,0	M3x5	60	6,0	0,25	9 600	13 600	120	170	40	58
25	9,3	15,2	6,7	M8	7,0	M3x5	60	7,5	0,45	19 800	21 200	280	300	130	140

1) Maß 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**, $\mathbf{M}_t$ und $\mathbf{M}_L$ nach Tabelle mit 1,26 multiplizieren.

SNN – Schmal Normal Niedrig



R1694 … 1.

Dynamikwerte

Geschwindigkeit: v_{max} = 3 m/s

Beschleunigung: a_{max} = 250 m/s²

(Wenn $F_{comb} > 2{,}8 \cdot F_{pr}$: a_{max} = 50 m/s²)

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	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 Kugelkette

Materialnummer:

R1694 813 10

Vorspannungsklassen

C0 = Ohne Vorspannung (Spiel)

C1 = Leichte Vorspannung

Dichtungen

SS = Standarddichtung

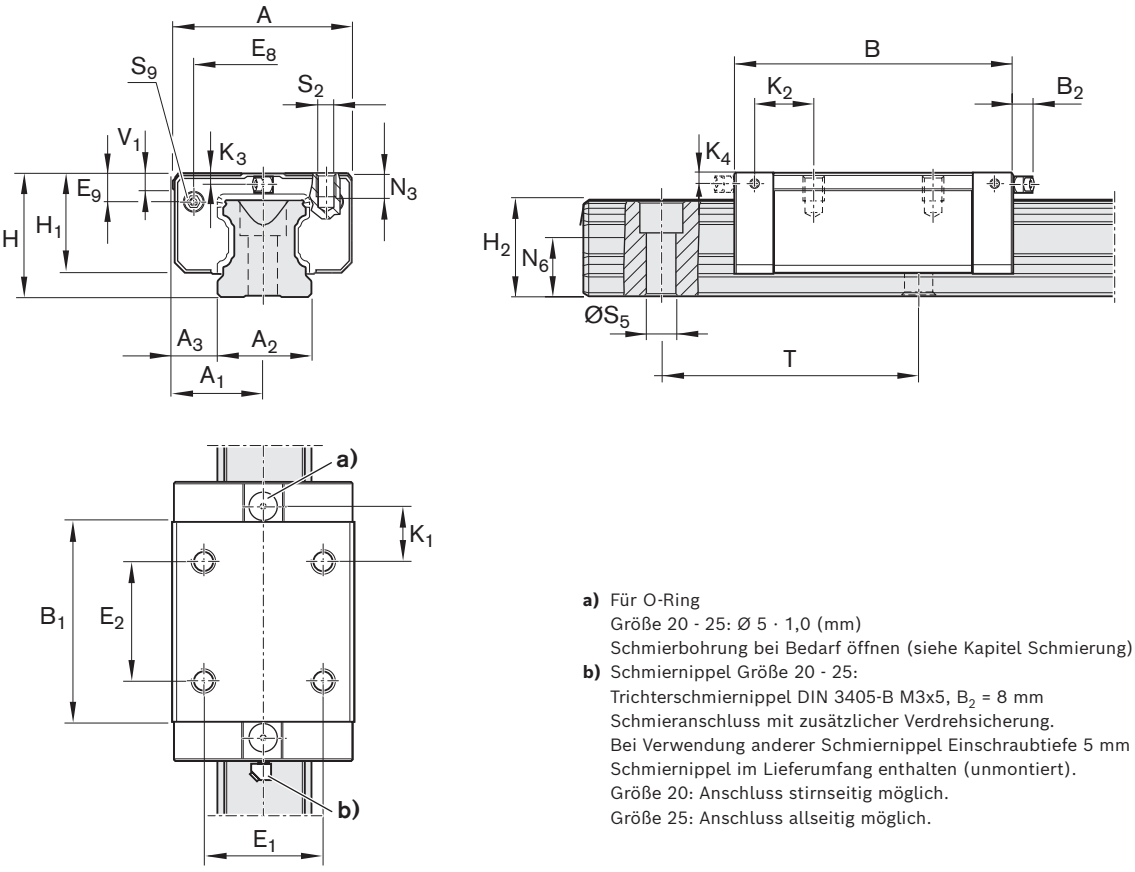
LS = Leichtlaufdichtung

Legende

Graue Ziffern

= keine Vorzugs-Variante/ Kombination

(z. T. längere Lieferzeiten)



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, 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	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

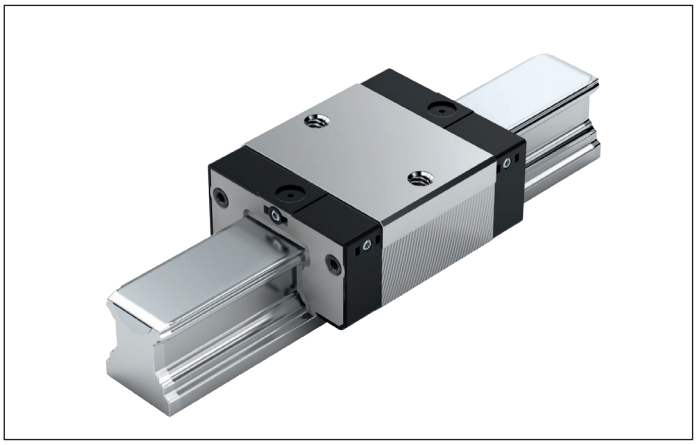
Größe	**Maße** (mm)							**Masse** (kg)	**Tragzahlen[3)]** (N)		**Tragmomente[3)]** (Nm)			
	N_3	**$N_6^{\pm 0,5}$**	**S_2**	**S_5**	**S_9**	**T**	**V_1**	**m**	**C**	**C_0**	**M_t**	**M_{t0}**	**M_L**	**M_{L0}**
20	6,3	13,2	M5	6,0	M3x5	60	6,0	0,30	14 500	24 400	190	310	100	165
25	7,0	15,2	M6	7,0	M3x5	60	7,5	0,45	28 600	35 900	410	510	290	360

1) Maß 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**, $\mathbf{M}_t$ und $\mathbf{M}_L$ nach Tabelle mit 1,26 multiplizieren.

SKN – Schmal Kurz Niedrig



R1664 ... 1.

Dynamikwerte

Geschwindigkeit: v_{max} = 3 m/s

Beschleunigung: a_{max} = 250 m/s²

(Wenn $F_{comb} > 2{,}8 \cdot F_{pr}$: a_{max} = 50 m/s²)

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

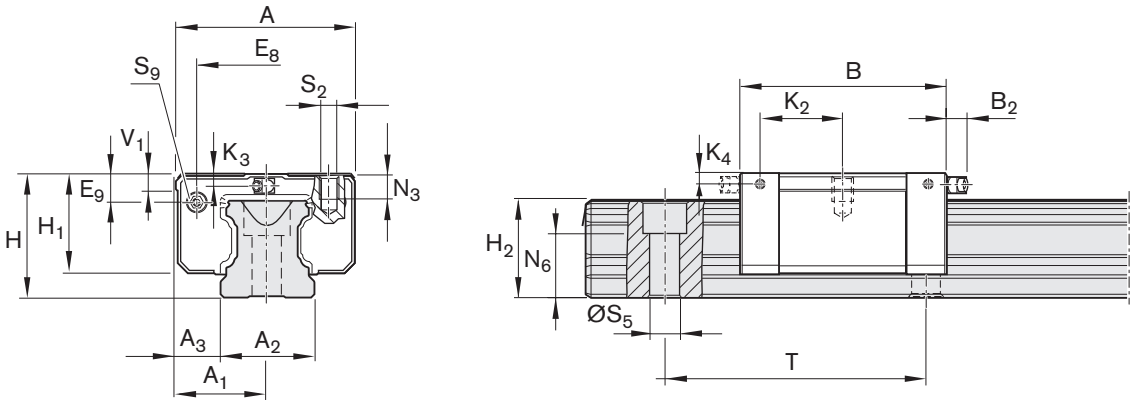
LS = Leichtlaufdichtung

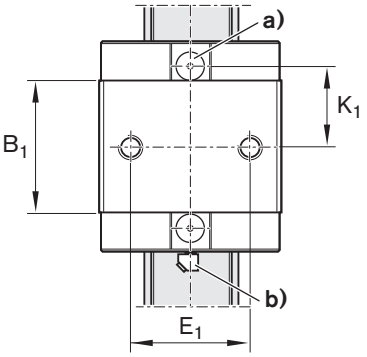
Legende

Graue Ziffern

= keine Vorzugs-Variante/ Kombination

(z. T. längere Lieferzeiten)





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, 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_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

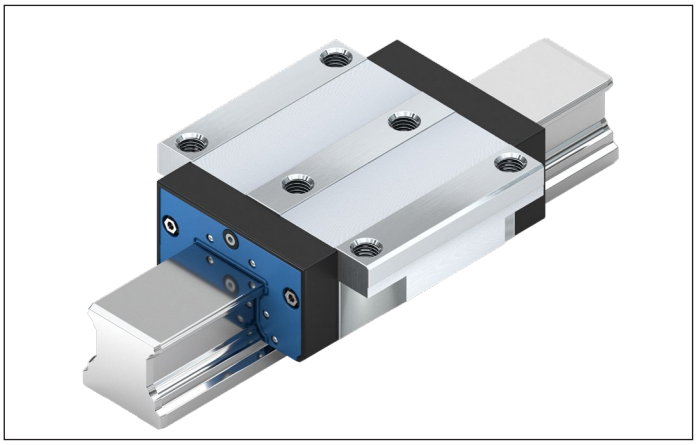
Größe	**Maße** (mm)							**Masse** (kg)	**Tragzahlen[3)]** (N)		**Tragmomente[3)]** (Nm)			
	N_3	**$N_6^{\pm 0,5}$**	**S_2**	**S_5**	**S_9**	**T**	**V_1**	**m**	**C**	**C_0**	**M_t**	**M_{t0}**	**M_L**	**M_{L0}**
20	6,3	13,2	M5	6,0	M3x5	60	6,0	0,20	9 600	13 600	120	170	40	58
25	7,0	15,2	M6	7,0	M3x5	60	7,5	0,30	19 800	21 200	280	300	130	140

1) Maß 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**, $\mathbf{M}_t$ und $\mathbf{M}_L$ nach Tabelle mit 1,26 multiplizieren.

FNS – Flansch Normal Standardhöhe



R1651 ... 1.

Dynamikwerte

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

Beschleunigung: a_{max} = 250 m/s²

(Wenn $F_{comb} > 2{,}8 \cdot F_{pr}$: a_{max} = 50 m/s²)

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	SP	UP	SS
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:

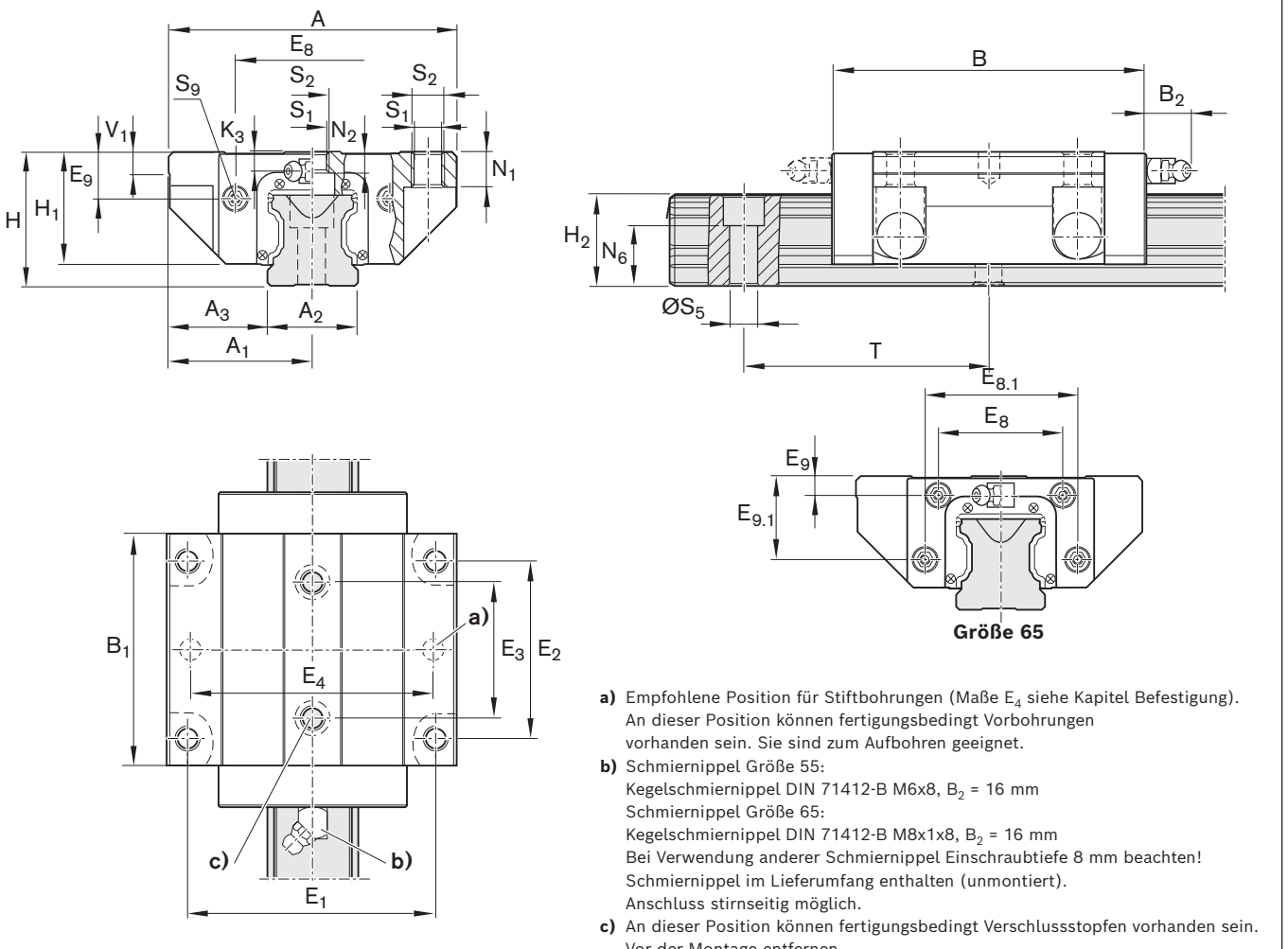
R1651 513 10

Vorspannungsklassen

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

Dichtungen

SS = Standarddichtung



Größe 65

a) Empfohlene Position für Stiftbohrungen (Maße E_4 siehe Kapitel Befestigung). An dieser Position können fertigungsbedingt Vorbohrungen vorhanden sein. Sie sind zum Aufbohren geeignet.

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

c) An dieser Position können fertigungsbedingt Verschlussstopfen vorhanden sein. Vor der Montage entfernen.

Größe	**Maße** (mm)																
	A	**A_1**	**A_2**	**A_3**	**$B^{+0,5}$**	**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

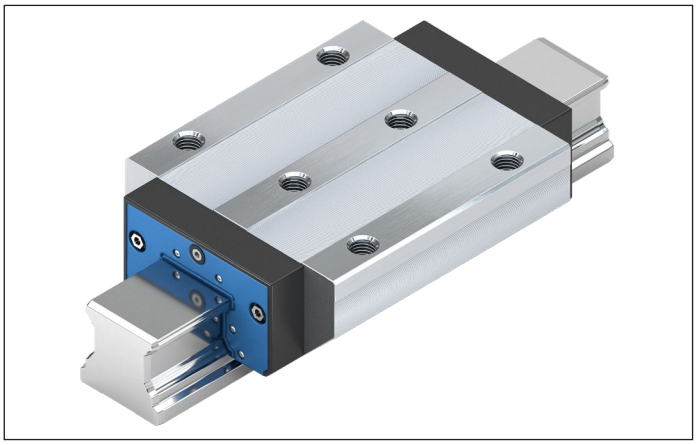
Größe	**Maße** (mm)										**Masse** (kg)	**Tragzahlen 3)** (N)		**Tragmomente 3)** (Nm)			
	K_3	**N_1**	**N_2**	**$N_6^{\pm 0,5}$**	**S_1**	**S_2**	**S_5**	**S_9**	**T**	**V_1**	**m**	**C**	**C_0**	**M_t**	**M_{t0}**	**M_L**	**M_{L0}**
55	9	18	13,5	29,0	12,4	M14	16	M5x8	120	12	5,20	109 000	174 000	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**, $\mathbf{M}_t$ und $\mathbf{M}_L$ nach Tabelle mit 1,26 multiplizieren.

FLS – Flansch Lang Standardhöhe



R1653 ... 1.

Dynamikwerte

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

Beschleunigung: a_{max} = 250 m/s²

(Wenn $F_{comb} > 2{,}8 \cdot F_{pr}$: a_{max} = 50 m/s²)

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	SP	UP	SS
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:

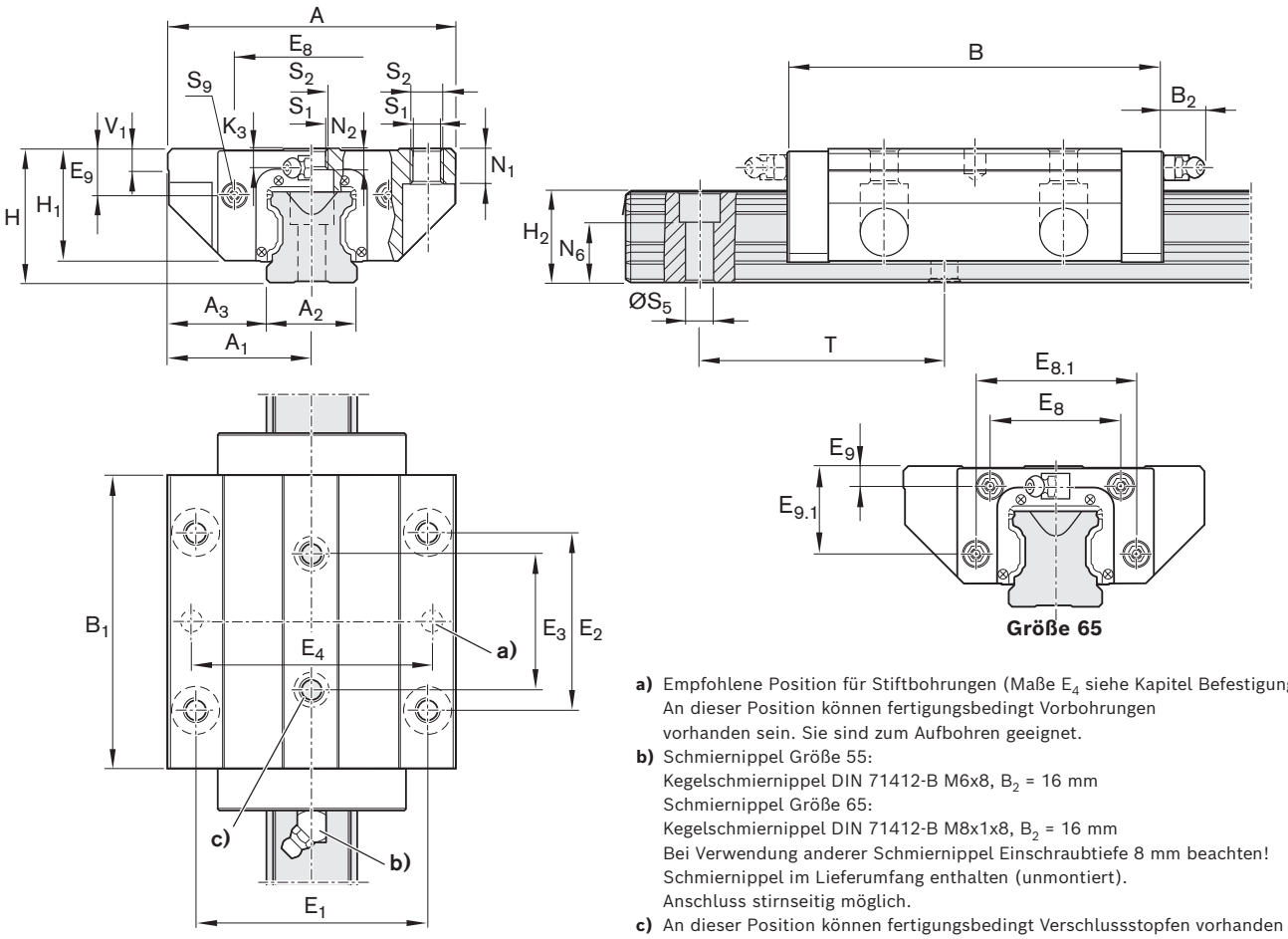
R1653 513 10

Vorspannungsklassen

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

Dichtungen

SS = Standarddichtung



Größe 65

a) Empfohlene Position für Stiftbohrungen (Maße E_4 siehe Kapitel Befestigung). An dieser Position können fertigungsbedingt Vorbohrungen vorhanden sein. Sie sind zum Aufbohren geeignet.

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

c) An dieser Position können fertigungsbedingt Verschlussstopfen vorhanden sein. Vor der Montage entfernen.

Größe	**Maße** (mm)															
	A	**A_1**	**A_2**	**A_3**	**$B^{+0,5}$**	**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

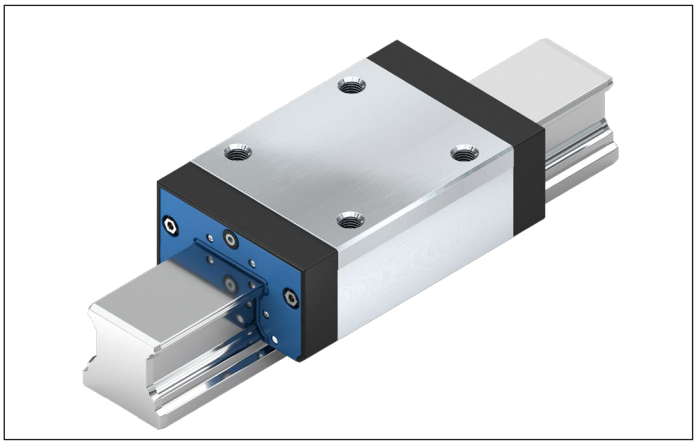
Größe	**Maße** (mm)										**Masse** (kg)	**Tragzahlen 3)** (N)		**Tragmomente 3)** (Nm)			
	K_3	**N_1**	**N_2**	**$N_6^{\pm 0,5}$**	**S_1**	**S_2**	**S_5**	**S_9**	**T**	**V_1**	**m**	**C**	**C_0**	**M_t**	**M_{t0}**	**M_L**	**M_{L0}**
55	9	18	13,5	29,0	12,4	M14	16	M5x8	120	12	7,50	139 000	245 000	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**, $\mathbf{M}_t$ und $\mathbf{M}_L$ nach Tabelle mit 1,26 multiplizieren.

SNS – Schmal Normal Standardhöhe



R1622 ...1.

Dynamikwerte

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

Beschleunigung: a_{max} = 250 m/s²

(Wenn $F_{comb} > 2{,}8 \cdot F_{pr}$: a_{max} = 50 m/s²)

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:

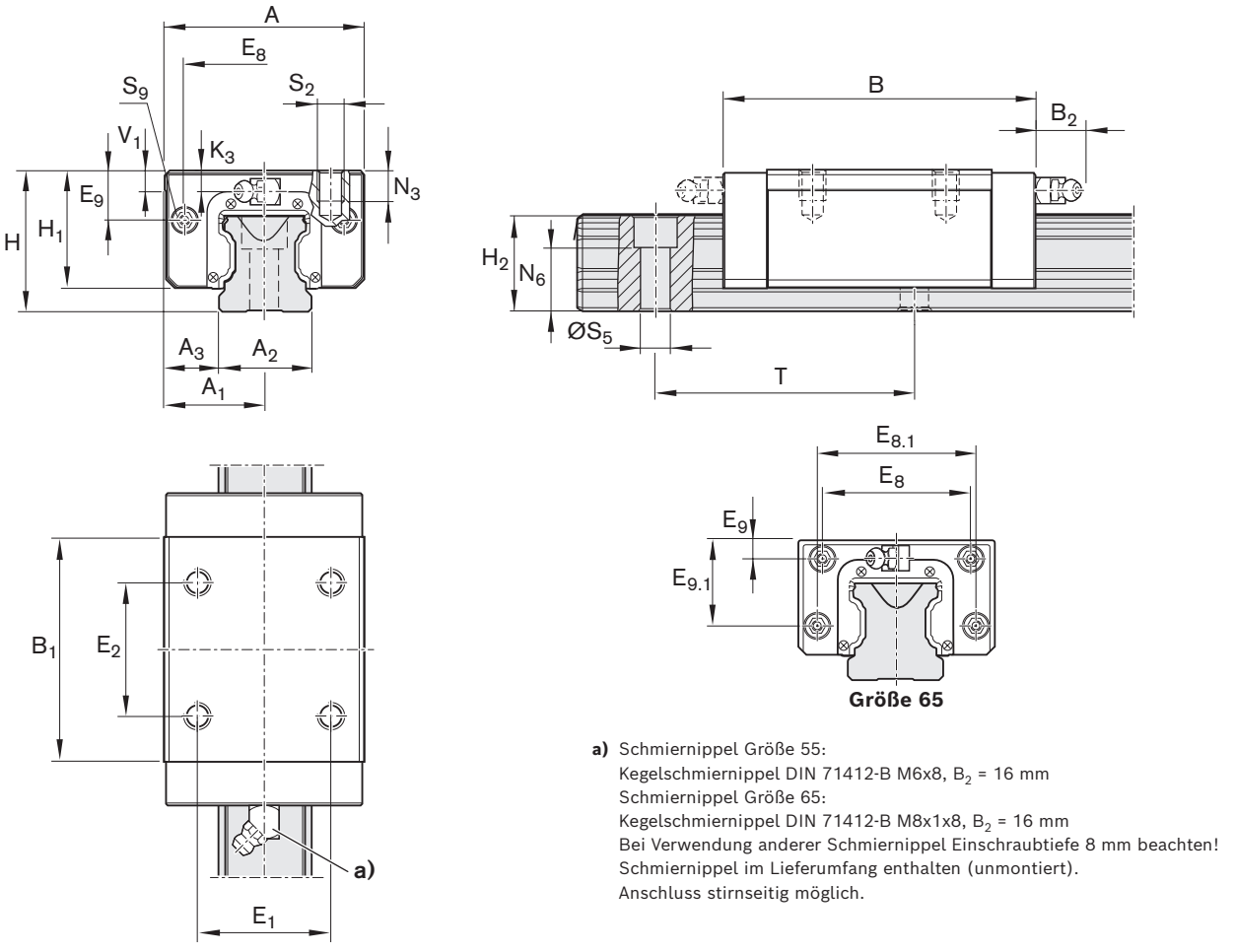
R1622 513 10

Vorspannungsklassen

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

Dichtungen

SS = Standarddichtung



Größe 65

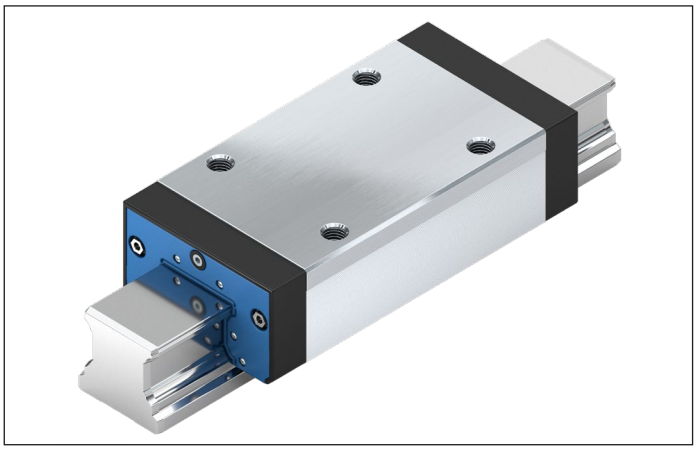
a) Schmiernippel Größe 55:
Kegelschmiernippel DIN 71412-B M6x8, B_2 = 16 mm
Schmiernippel Größe 65:
Kegelschmiernippel DIN 71412-B M8x1x8, B_2 = 16 mm
Bei Verwendung anderer Schmiernippel Einschraubtiefe 8 mm beachten!
Schmiernippel im Lieferumfang enthalten (unmontiert).
Anschluss stirnseitig möglich.

Größe	**Maße** (mm)															
	A	**A_1**	**A_2**	**A_3**	**$B^{+0,5}$**	**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**	**$N_6^{\pm 0,5}$**	**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 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**, $\mathbf{M}_t$ und $\mathbf{M}_L$ nach Tabelle mit 1,26 multiplizieren.

SLS – Schmal Lang Standardhöhe



R1623 ...1.

Dynamikwerte

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

Beschleunigung: a_{max} = 250 m/s²

(Wenn $F_{comb} > 2{,}8 \cdot F_{pr}$: a_{max} = 50 m/s²)

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	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 Kugelkette

Materialnummer:

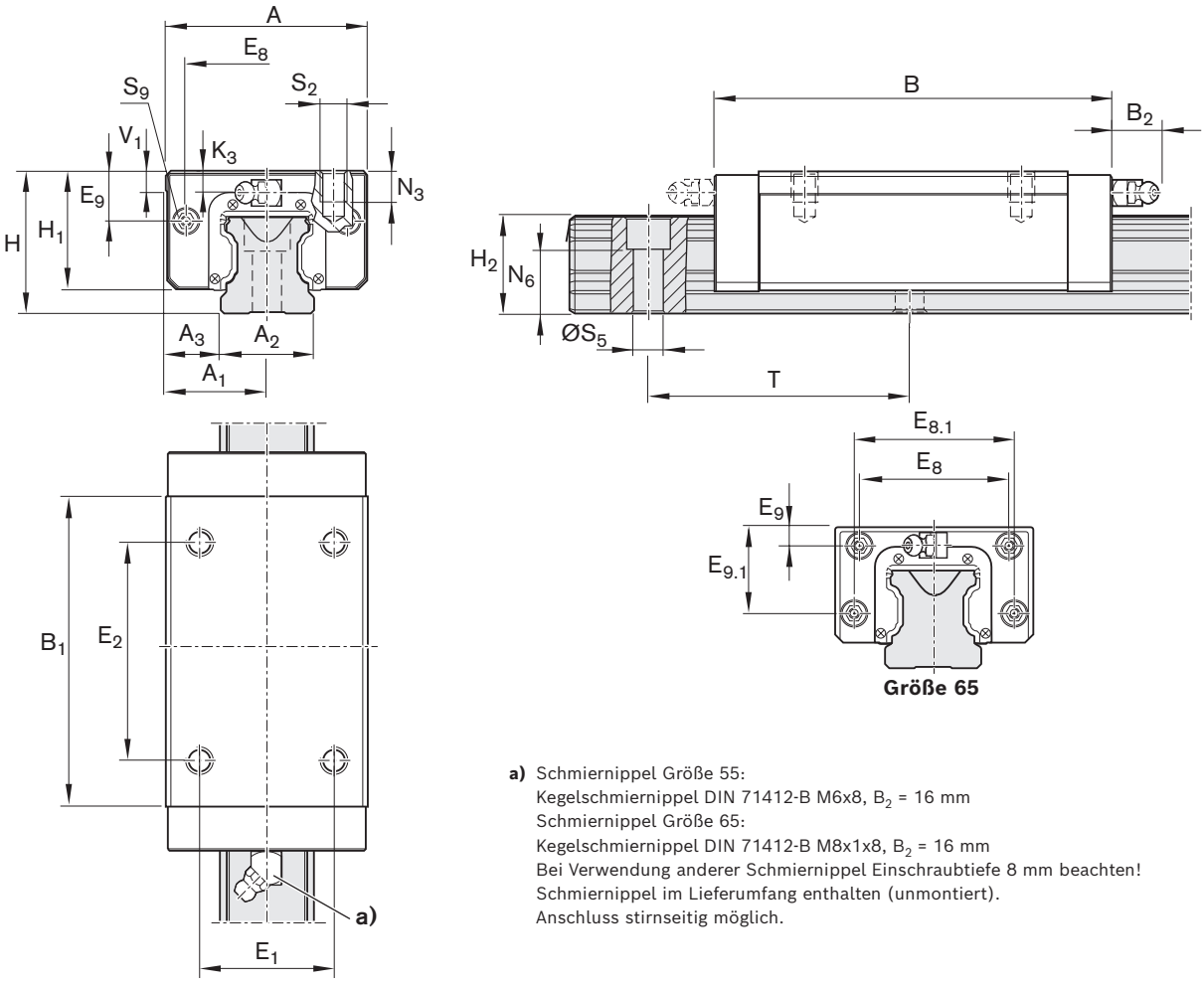
R1623 513 10

Vorspannungsklassen

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

Dichtungen

SS = Standarddichtung



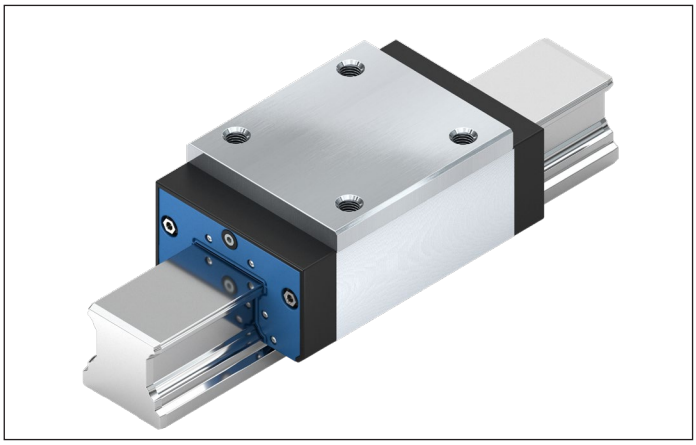
a) Schmiernippel Größe 55:
Kegelschmiernippel DIN 71412-B M6x8, B_2 = 16 mm
Schmiernippel Größe 65:
Kegelschmiernippel DIN 71412-B M8x1x8, B_2 = 16 mm
Bei Verwendung anderer Schmiernippel Einschraubtiefe 8 mm beachten!
Schmiernippel im Lieferumfang enthalten (unmontiert).
Anschluss stirnseitig möglich.

Größe	**Maße** (mm)														
	A	**A_1**	**A_2**	**A_3**	**$B^{+0,5}$**	**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**	**$N_6^{\pm 0,5}$**	**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	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 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**, $\mathbf{M}_t$ und $\mathbf{M}_L$ nach Tabelle mit 1,26 multiplizieren.

SNH – Schmal Normal Hoch



R1621 … 1.

Dynamikwerte

Geschwindigkeit: v_{max} = 5 m/s

Beschleunigung: a_{max} = 250 m/s²

(Wenn $F_{comb} > 2{,}8 \cdot F_{pr}$: a_{max} = 50 m/s²)

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	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:

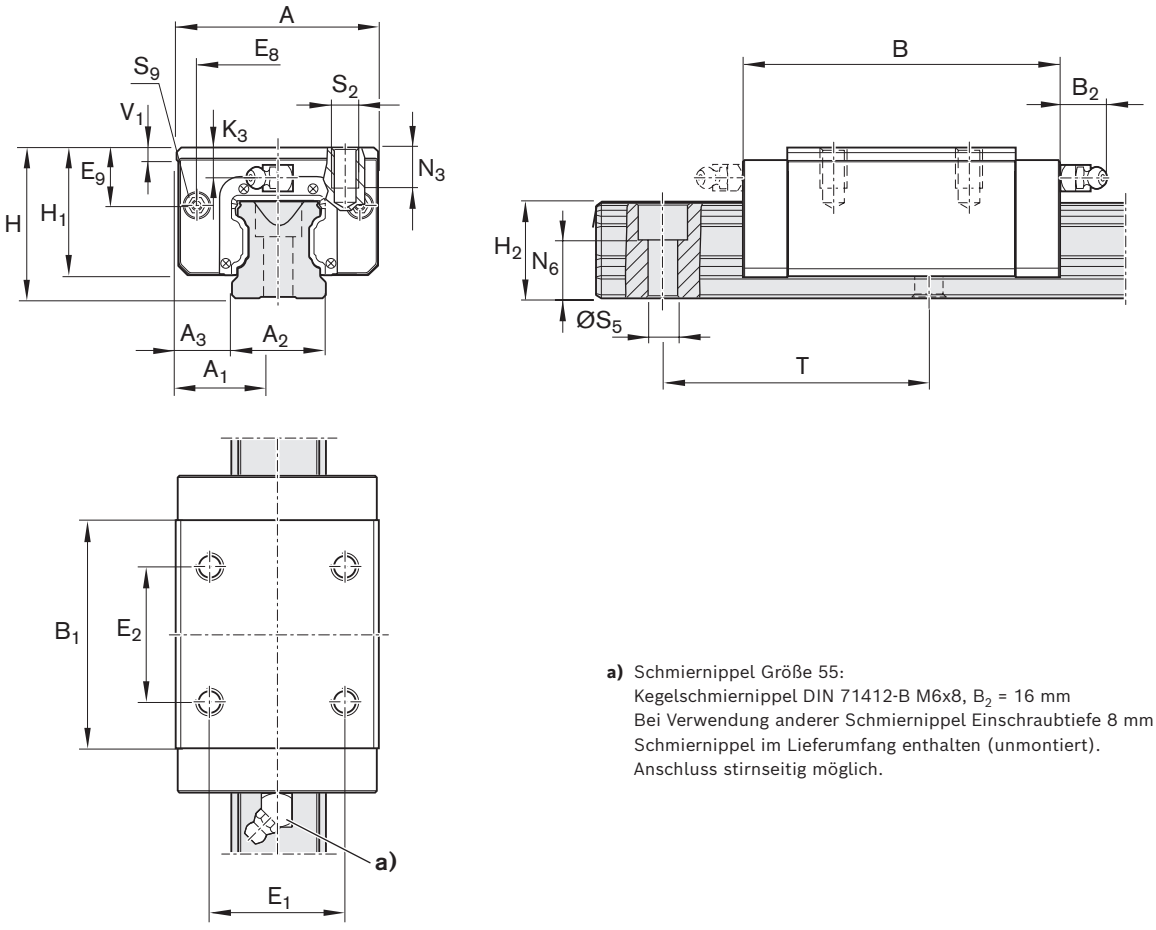
R1621 513 10

Vorspannungsklassen

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

Dichtungen

SS = Standarddichtung



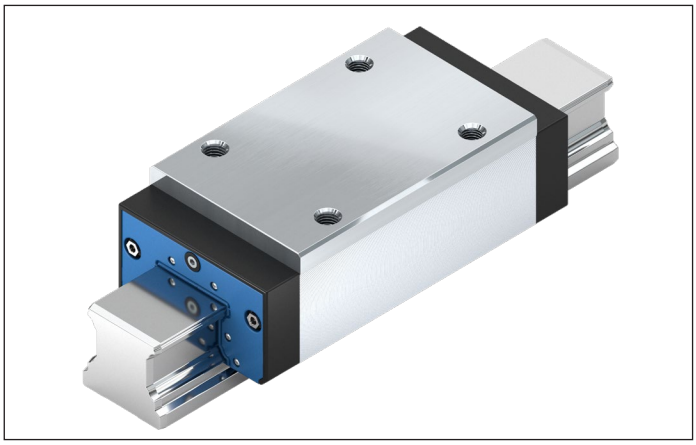
a) Schmiernippel Größe 55:
Kegelschmiernippel DIN 71412-B M6x8, B_2 = 16 mm
Bei Verwendung anderer Schmiernippel Einschraubtiefe 8 mm beachten!
Schmiernippel im Lieferumfang enthalten (unmontiert).
Anschluss stirnseitig möglich.

Größe	**Maße** (mm)													
	A	**A_1**	**A_2**	**A_3**	**$B^{+0,5}$**	**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**	**$N_6^{\pm 0,5}$**	**S_2**	**S_5**	**S_9**	**T**	**V_1**	**m**	**C**	**C_0**	**M_t**	**M_{t0}**	**M_L**	**M_{L0}**
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 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**, $\mathbf{M}_t$ und $\mathbf{M}_L$ nach Tabelle mit 1,26 multiplizieren.

SLH – Schmal Lang Hoch



R1624 ... 1.

Dynamikwerte

Geschwindigkeit: v_{max} = 5 m/s

Beschleunigung: a_{max} = 250 m/s²

(Wenn $F_{comb} > 2{,}8 \cdot F_{pr}$: a_{max} = 50 m/s²)

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	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:

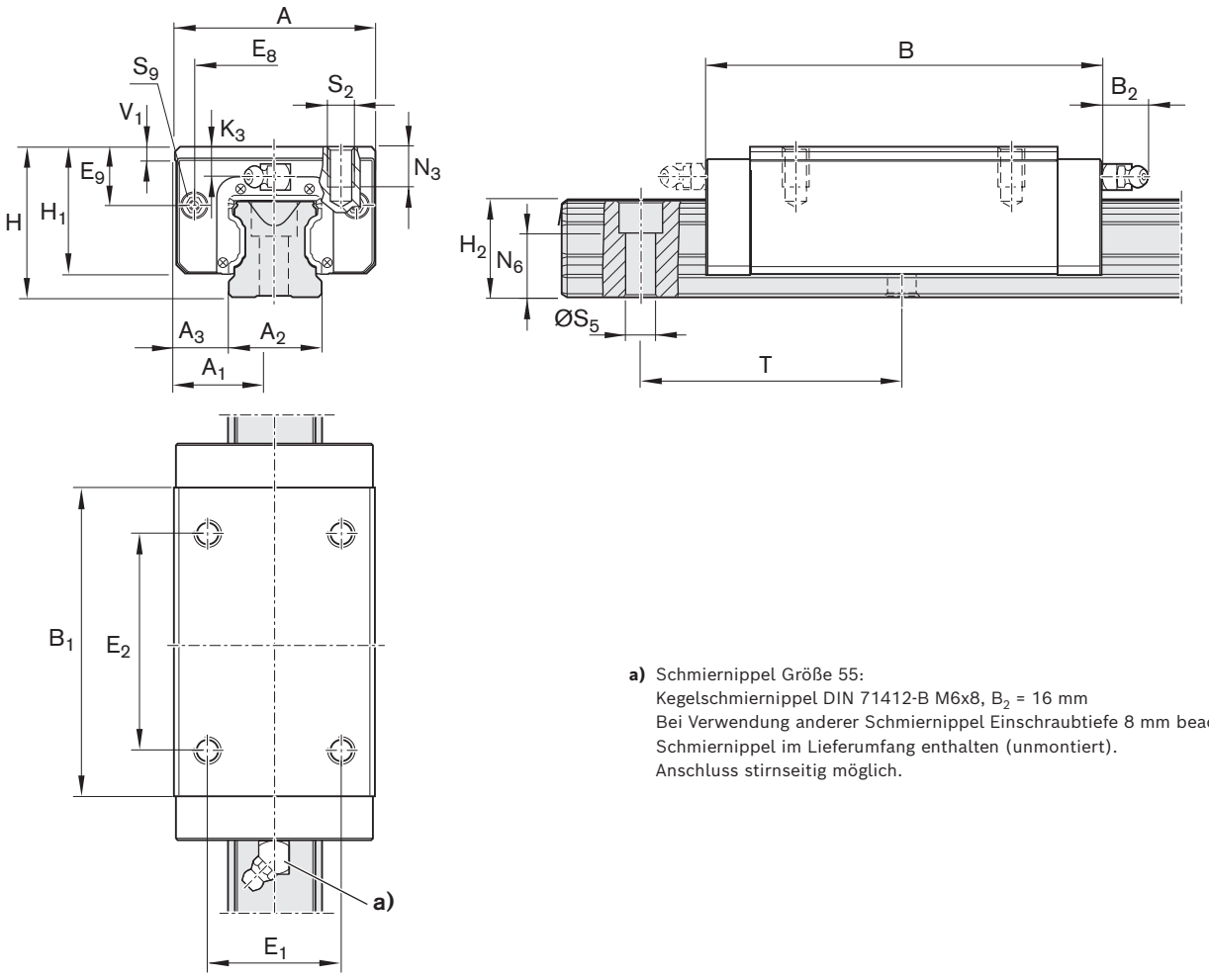
R1624 513 10

Vorspannungsklassen

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

Dichtungen

SS = Standarddichtung



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

Größe	**Maße** (mm)													
	A	**A_1**	**A_2**	**A_3**	**$B^{+0,5}$**	**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**	**$N_6^{\pm 0,5}$**	**S_2**	**S_5**	**S_9**	**T**	**V_1**	**m**	**C**	**C_0**	**M_t**	**M_{t0}**	**M_L**	**M_{L0}**
55	19	19	29	M12	16	M5x8	120	12	6,00	139 000	245 000	4 410	7 780	3 960	6 990

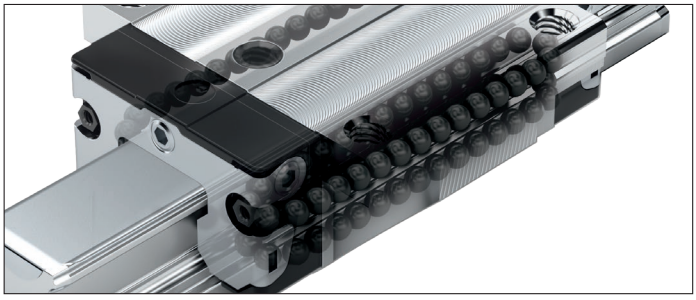
1) Maß H_2 mit Abdeckband
2) Maß H_2 ohne Abdeckband
3) Tragzahlen und Tragmomente für Kugelwagen **ohne** Kugelkette.
Die Festlegung der dynamischen Tragzahlen und Tragmomente basiert auf 100 000 m Hubweg nach DIN ISO 14728-1. Häufig werden jedoch nur 50 000 m zugrunde gelegt. Hierfür gilt zum Vergleich: Werte **C**, $\mathbf{M}_t$ und $\mathbf{M}_L$ nach Tabelle mit 1,26 multiplizieren.

Produktbeschreibung

Herausragende Eigenschaften

- Beste Dynamikwerte:
  Geschwindigkeit v_{max} = 10 m/s (Gr. 15 - 45)
  v_{max} = 7,5 m/s (Gr. 55)
  v_{max} = 5 m/s (Gr. 65)
- Beschleunigung a_{max} = 500 m/s² (Gr. 15 - 45)
  a_{max} = 250 m/s² (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 Kugelschienen-ausführungen mit allen Kugelwagenvarianten innerhalb jeder Genauigkeitsklasse
- Höchste Systemsteifigkeit durch vorgespannte O-Anordnung
- Elektrisch isolierend durch den Einsatz von Keramik-kugeln für Gr. 15 - 55
- Bestehendes Zubehörprogramm voll einsetzbar
- Weltweit einmalige Top-Logistik

1) Typabhängig



Keramikkugeln (Gr. 15 - 55)

- Ermöglichen höchste Geschwindigkeiten

Weitere Highlights:

- Hohe Geschwindigkeit durch geringe Masse der Keramikkugeln bzw. bei Gr. 65 durch impulsmindernden Umlauf
- Aufbauten am Kugelwagen von oben und unten verschraubbar[1)]
- 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 marktgängigen Größen
- Kugelwagen werkseitig erstbefettet

Definition Bauform Kugelwagen

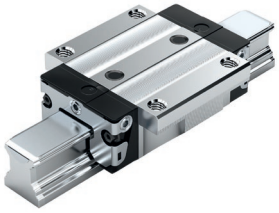
Kriterium	Bezeichnung	Kurzzeichen (Bsp.)		
		F	**N**	**S**
Breite	**F**lansch	F		
	Schmal	S		
	Breit	B		
	Compact	C		
Länge	**N**ormal		N	
	Lang		L	
	Kurz		K	
Höhe	**S**tandardhöhe			S
	Hoch			H
	Niedrig			N

Hinweis

Passend für alle Kugelschienen SNS/SNO.

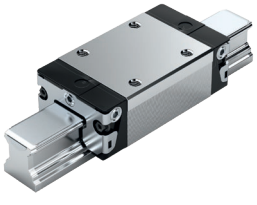
Übersicht Bauformen

FNS R2001 ... 9.



FLS R2002 ... 9.

SNS R2011 ... 9.



SLS R2012 ... 9.

FNS, FLS, SNS, SLS

Bauform	Größe	Kugelwagen mit Größe	Vorspannungsklasse	Genauigkeitsklasse		Dichtung Kugelwagen ohne Kugelkette	Tragzahlen[1] (N)		Tragmomente[1] (Nm)				Masse (kg)	Geschwindigkeit (m/s)	Beschleunigung (m/s²)
			C2	H	P	SS	C	C_0	M_t	M_{t0}	M_L	M_{L0}	m	v_{max}	a_{max}
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**, $\mathbf{M}_t$ und $\mathbf{M}_L$ nach Tabelle mit 1,26 multiplizieren.

Hinweis

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

Bestellbeispiel FNS

Optionen:

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

Materialnummer:
R2001 723 90

Vorspannungsklassen
C2 = Mittlere Vorspannung

Dichtungen
SS = Standarddichtung

Produktbeschreibung

Herausragende Eigenschaften

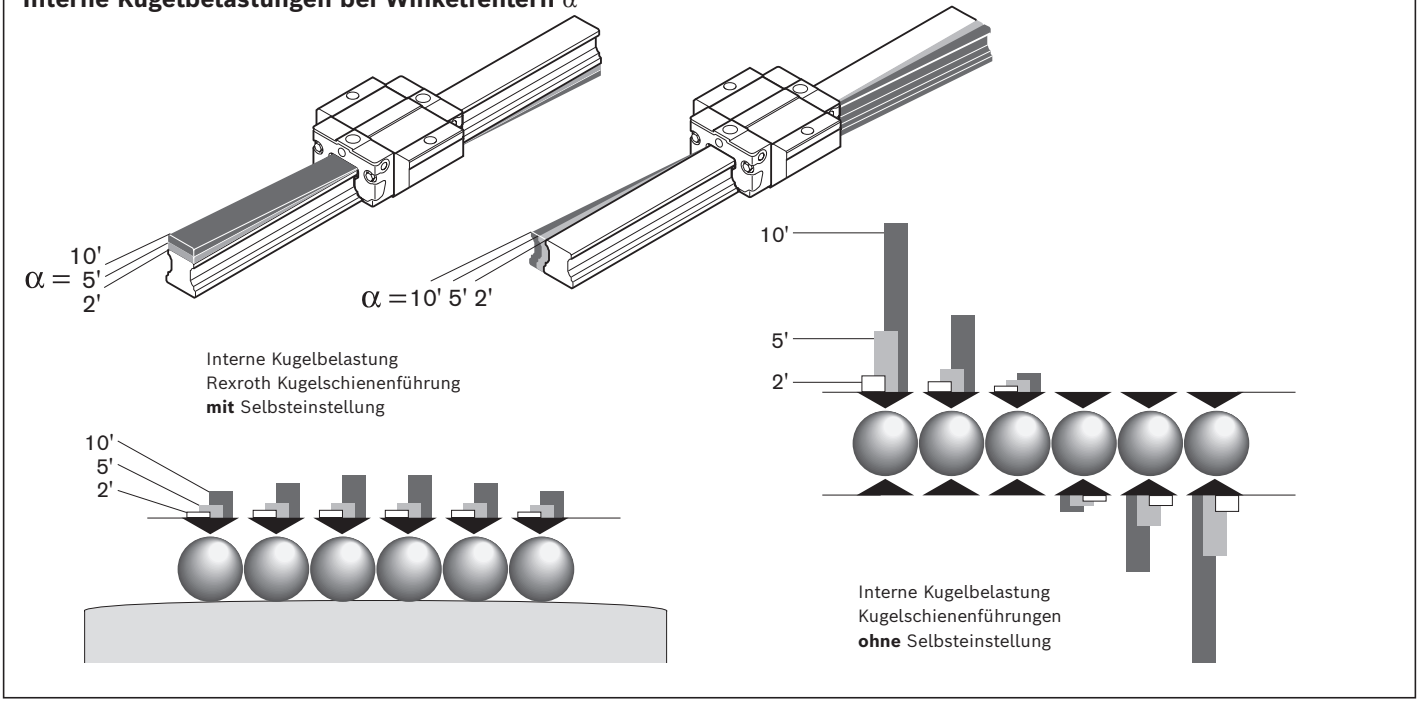
- Gleicht selbstständig Fluchtungsfehler aus (bei Abweichungen bis 10' in 2 Ebenen)
- Besonders kompakte Bauweise
- Gleich hohe Tragzahlen in allen vier Hauptlastrichtungen
- Größere Parallelitäts- und Höhenabweichungen der Montageflächen zulässig
- Genauigkeitsklassen H und N
- Vorspannungsklassen:
  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 m/s
  Beschleunigung: a_{max} = 500 m/s^2
- Minimalmengenschmiersystem mit integriertem Depot bei Ölschmierung
- Allseitig Schmieranschlüsse mit Metallgewinde
- Kugelwagen werkseitig erstbefettet
- Uneingeschränkter Austauschbau durch beliebige Kombinationsmöglichkeit aller Kugelschienenausführungen mit allen Kugelwagenvarianten innerhalb jeder Genauigkeitsklasse

Selbsteinstellung

Rexroth Super-Kugelwagen mit Selbsteinstellung gleichen Fluchtungsfehler bis 10' selbstständig aus.
Eine Tragzahlminderung durch Kantenpressung gibt es nicht.
Die mittlere Auflagezone der Stahleinlagen dient als Drehpunkt für einen Wippeffekt.
So sind Fluchtungsfehler zwischen Kugelwagen und Kugelschiene kein Problem, denn Ungenauigkeiten in der Bearbeitung, Montagefehler oder Schienendurchbiegungen werden selbstständig ausgeglichen.
Die Selbsteinstellung sorgt für einen einwandfreien Einlauf der Kugeln in die belastete Zone und eine gleichmäßige Lastverteilung über die gesamte Kugelreihe hinweg.
Resultat:
Wesentlich ruhigerer Lauf und erheblich längere Lebensdauer.

Mit zwei Super-Kugelwagen auf einer Kugelschiene lassen sich auch aus diesem System hochtragfähige und kippfreie Kugelschienenführungen herstellen, vor allem für den Handlingbereich.
Es müssen immer zwei Führungswagen auf einer Schiene montiert werden.

Interne Kugelbelastungen bei Winkelfehlern α

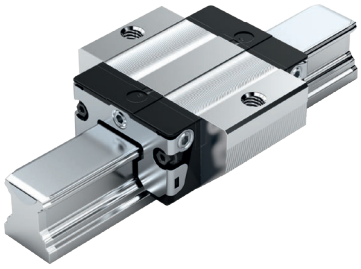


Interne Kugelbelastung
Rexroth Kugelschienenführung
mit Selbsteinstellung

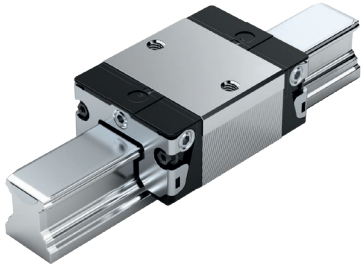
Interne Kugelbelastung
Kugelschienenführungen
ohne Selbsteinstellung

Übersicht Bauformen

FKS



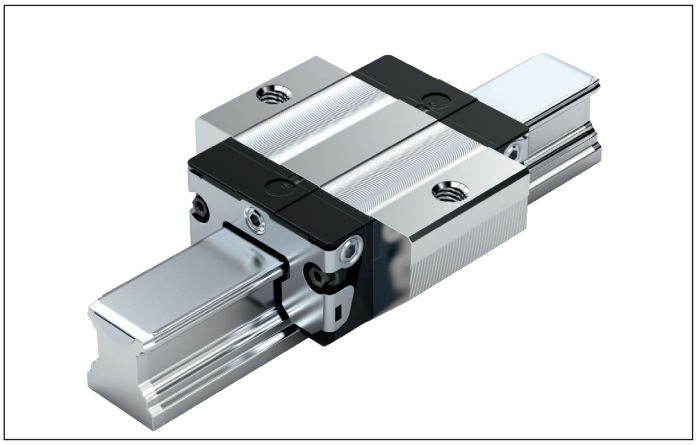
SKS



Definition Bauform Kugelwagen

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

FKS – Flansch Kurz Standardhöhe



R1661 … 2.

Dynamikwerte

Geschwindigkeit: v_{max} = 5 m/s

Beschleunigung: a_{max} = 500 m/s²

(Wenn $F_{comb} > 2{,}8 \cdot F_{pr}$: a_{max} = 50 m/s²)

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	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 Kugelkette

Materialnummer:

R1661 713 20

Vorspannungsklassen

C0 = Ohne Vorspannung (Spiel)

C1 = Leichte Vorspannung

Dichtungen

SS = Standarddichtung

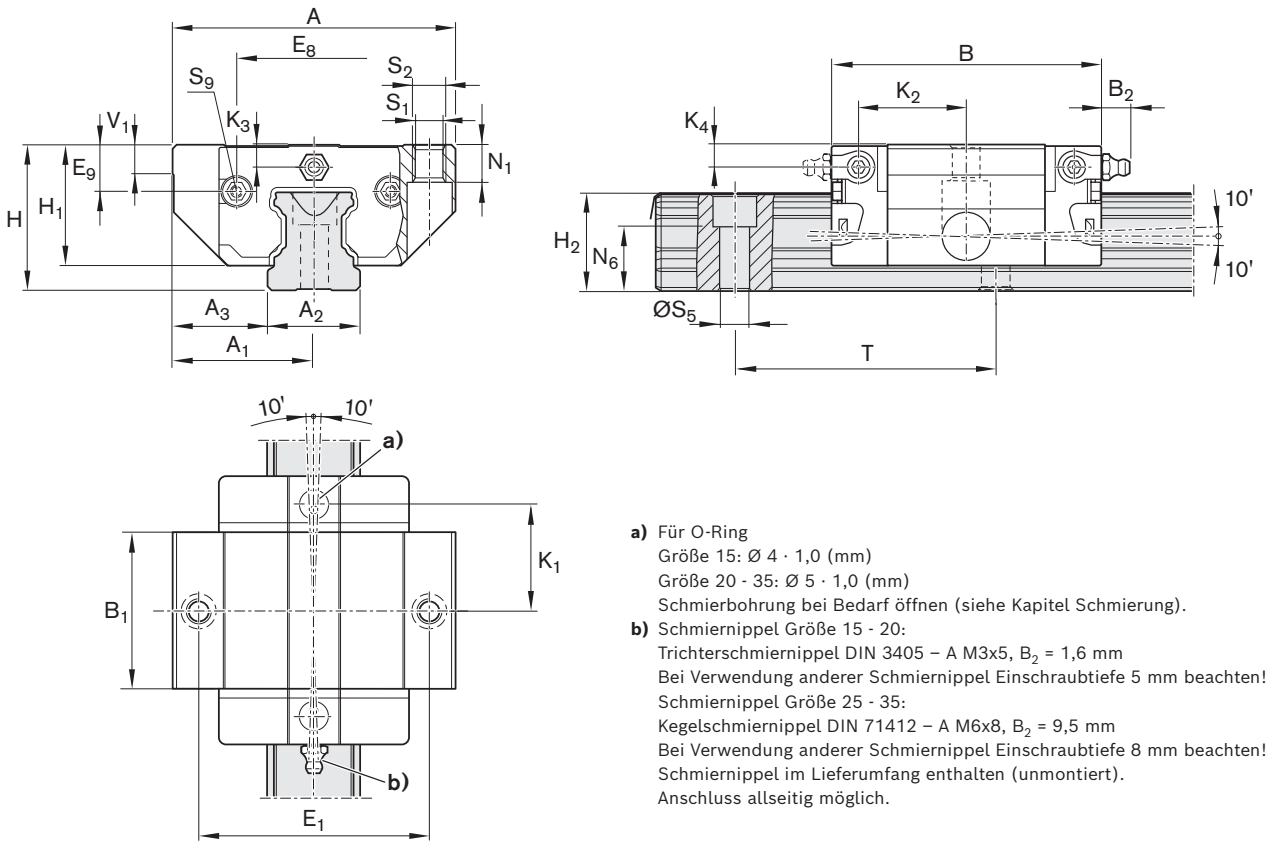
LS = Leichtlaufdichtung

Legende

Graue Ziffern

= keine Vorzugs-Variante/ Kombination

(z. T. längere Lieferzeiten)



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) 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	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

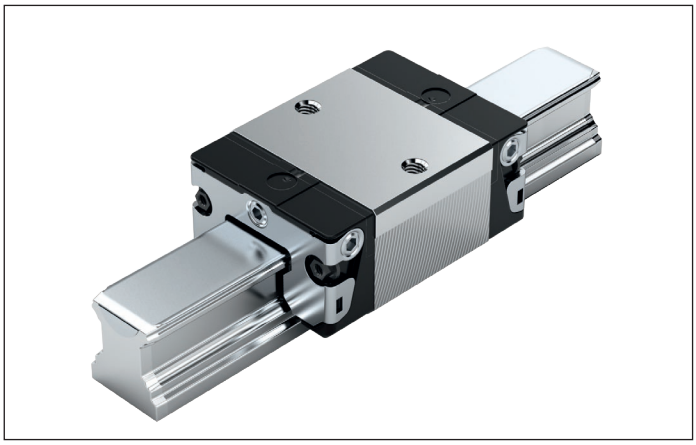
Größe	**Maße** (mm)								**Gewicht** (kg)	**Tragzahlen 3)** (N)	**Zulässige Belastung** (N)	**Tragmomente 3)** (Nm)	
	N_1	**$N_6^{\pm 0,5}$**	**S_1**	**S_2**	**S_5**	**S_9**	**T**	**V_1**		**C**	**F_{max}**	**M_t**	**$M_{t\ max}$**
15	5,2	10,3	4,3	M5	4,5	M2,5x3,5	60	5,0	0,15	3 900	1 500	39	15
20	7,7	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 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** und $\mathbf{M_t}$ nach Tabelle mit 1,26 multiplizieren.

SKS – Schmal Kurz Standardhöhe



R1662 ... 2.

Dynamikwerte

Geschwindigkeit: v_{max} = 5 m/s

Beschleunigung: a_{max} = 500 m/s²

(Wenn $F_{comb} > 2{,}8 \cdot F_{pr}$: a_{max} = 50 m/s²)

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

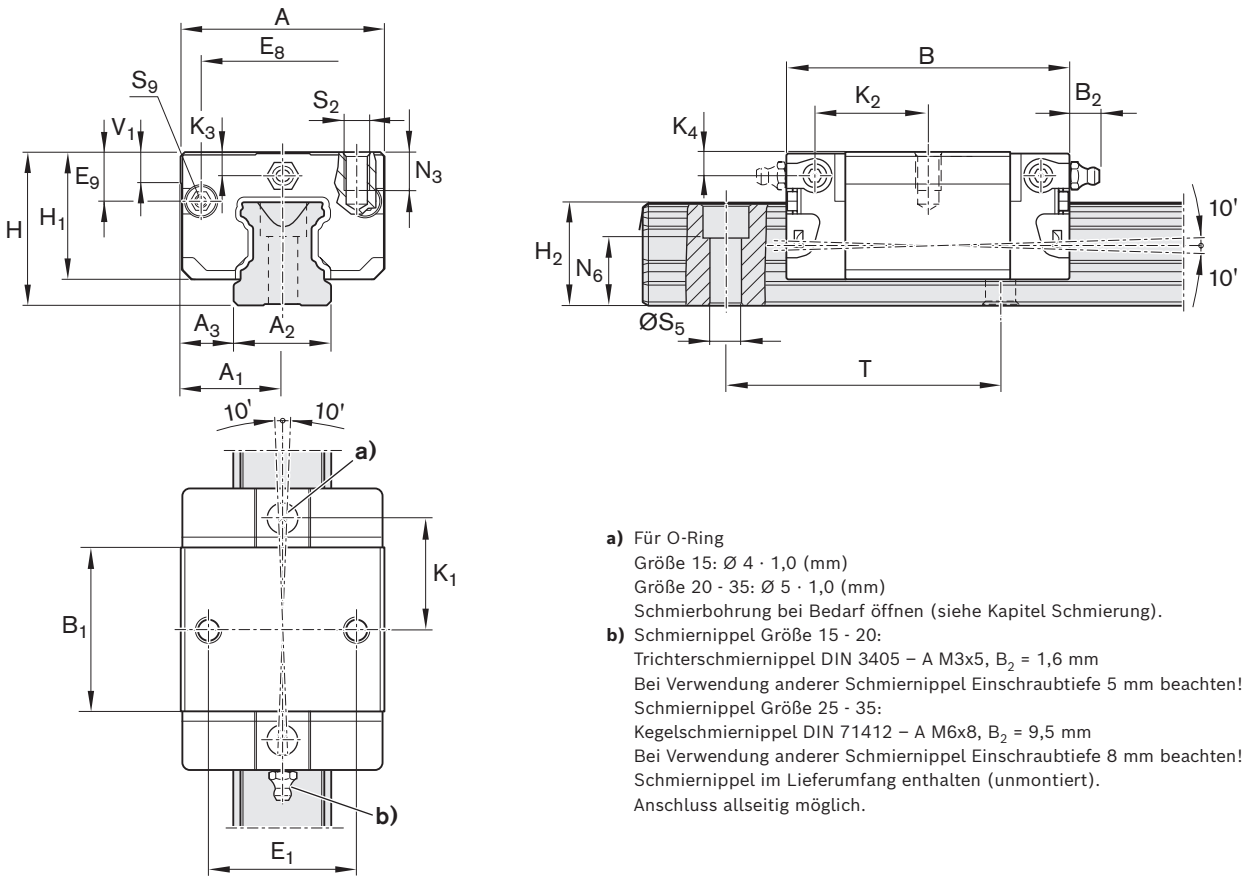
LS = Leichtlaufdichtung

Legende

Graue Ziffern

= keine Vorzugs-Variante/ Kombination

(z. T. längere Lieferzeiten)



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) 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)	**Zulässige Belastung** (N)	**Tragmomente 3)** (Nm)	
	N_3	**$N_6^{\pm 0,5}$**	**S_2**	**S_5**	**S_9**	**T**	**V_1**		**C**	**F_{max}**	**M_t**	**$M_{t\,max}$**
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	10100	3900	130	50
25	9,0	15,2	M6	7,0	M3x5	60	7,5	0,35	11400	4400	170	65
30	12,0	17,0	M8	9,0	M3x5	80	7,0	0,60	15800	6100	270	105
35	13,0	20,5	M8	9,0	M3x5	80	8,0	0,90	21100	8100	450	175

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** und $\mathbf{M_t}$ 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 Kugelanzahl
- Besonders kompakte Leichtbauweise: 60 % Gewichtseinsparung gegenüber den Kugelwagen aus Stahl
- Uneingeschränkter Austauschbau durch beliebige Kombinationsmöglichkeit aller Kugelschienenausführungen mit allen Kugelwagenvarianten innerhalb jeder Genauigkeitsklasse

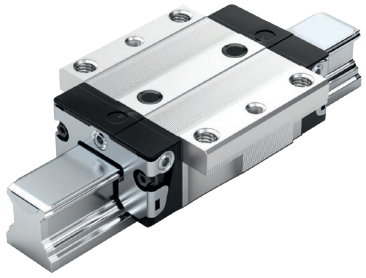
Weitere Highlights

- Niedriges Geräuschniveau und hervorragendes Ablaufverhalten
- Beste Dynamikwerte:
  Geschwindigkeit: v_{max} = 5 m/s
  Beschleunigung: a_{max} = 500 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 Kugelkette
- Steifigkeitserhöhung bei Abhebe- und Seitenbelastung durch zusätzliches Verschrauben an zwei Bohrungen in der Mitte des Kugelwagens[1)]
- Aufbauten am Kugelwagen von oben und unten verschraubbar[1)]
- Vorgearbeitete Bohrungen am Kugelwagen zum Verstiften
- Optional mit Kugelkette lieferbar
- Kugelwagen werkseitig erstbefettet

1) Typabhängig

Übersicht

FNS



SNS

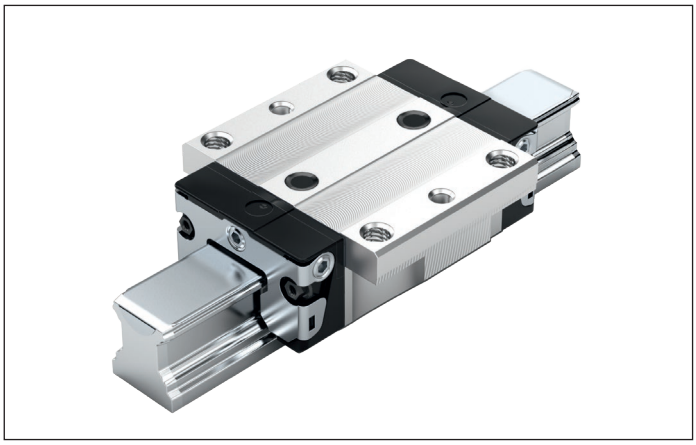
Definition Bauform Kugelwagen

Kriterium	Bezeichnung	Kurzzeichen (Bsp.)		
		F	**N**	**S**
Breite	**F**lansch	F		
	Schmal	S		
	Breit	B		
	Compact	C		
Länge	**N**ormal		N	
	Lang		L	
	Kurz		K	
Höhe	**S**tandardhöhe			S
	Hoch			H
	Niedrig			N

Kugelkette (optional)

- Optimiert Geräuschniveau

FNS – Flansch Normal Standardhöhe



R1631 … 2.

Dynamikwerte

Geschwindigkeit: v_{max} = 5 m/s

Beschleunigung: a_{max} = 500 m/s²

(Wenn $F_{comb} > 2{,}8 \cdot F_{pr}$: a_{max} = 50 m/s²)

Schmierhinweis

- Erstbefettet

Hinweis

Passend für alle Kugelschienen SNS.

Optionen / Materialnummern / technische Daten

Größe	Kugelwagen mit Größe	Vorspannungsklasse		Genauigkeitsklasse		Dichtung bei Kugelwagen ohne Kugelkette		mit Kugelkette	
		C0	C1	N	H	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**, $\mathbf{M}_t$ und $\mathbf{M}_L$ nach Tabelle mit 1,26 multiplizieren.

Bestellbeispiel

Optionen:

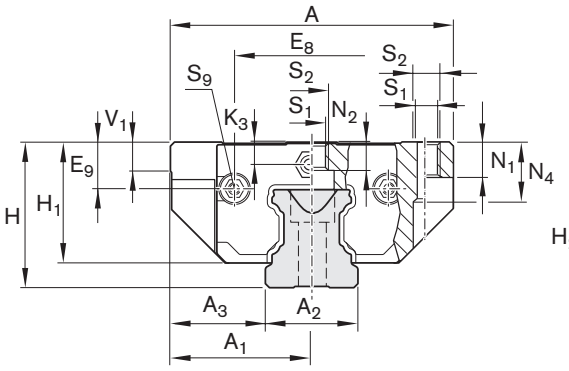
- Kugelwagen FNS
- Größe 30
- Vorspannungsklasse C1
- Genauigkeitsklasse H
- Mit Standarddichtung, ohne Kugelkette

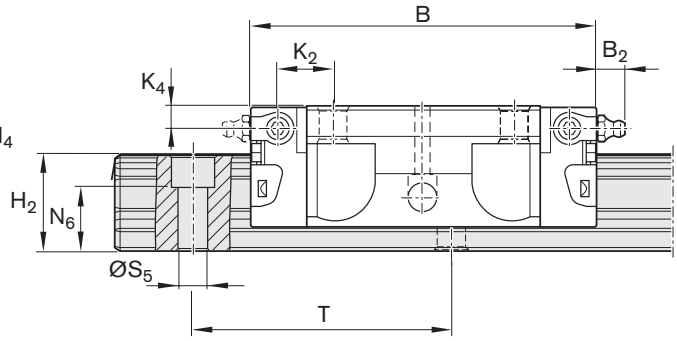
Materialnummer:
R1631 713 20

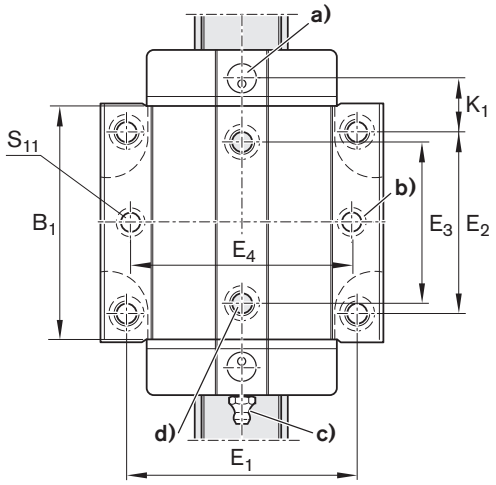
Vorspannungsklassen
C0 = Ohne Vorspannung (Spiel)
C1 = Leichte Vorspannung

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, 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.

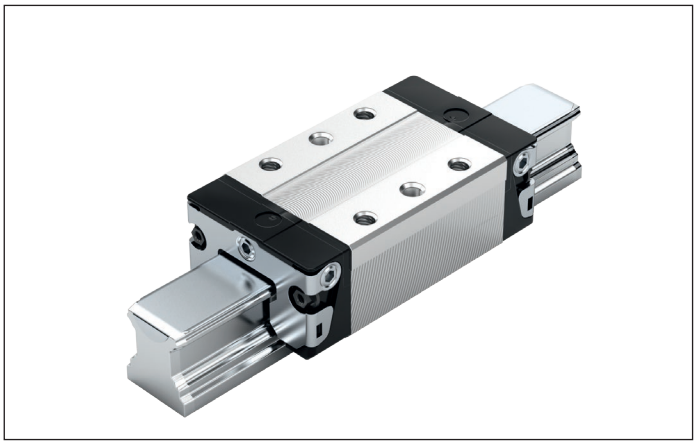
d) An dieser Position können fertigungsbedingt Verschlussstopfen vorhanden sein. Vor der Montage entfernen.

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**
	N_1	**N_2**	**N_4**	**$N_6^{\pm 0,5}$**	**S_1**	**S_2**	**S_5**	**S_9**	**S_{11}**	**T**	**V_1**	(kg)
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 H_2 mit Abdeckband
2) Maß H_2 ohne Abdeckband

SNS – Schmal Normal Standardhöhe



R1632 … 2.

Dynamikwerte
Geschwindigkeit: v_{max} = 5 m/s
Beschleunigung: a_{max} = 500 m/s²
(Wenn $F_{comb} > 2{,}8 \cdot F_{pr}$: a_{max} = 50 m/s²)

Schmierhinweis
- Erstbefettet

Hinweis
Passend für alle Kugelschienen SNS.

Optionen / Materialnummern / technische Daten

Größe	Kugelwagen mit Größe	Vorspannungsklasse		Genauigkeitsklasse		Dichtung bei Kugelwagen ohne Kugelkette		mit Kugelkette	
		C0	C1	N	H	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)			
	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**, $\mathbf{M}_t$ und $\mathbf{M}_L$ nach Tabelle mit 1,26 multiplizieren.

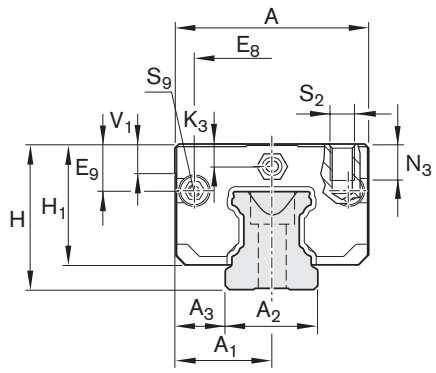
Bestellbeispiel
Optionen:
- Kugelwagen SNS
- Größe 30
- Vorspannungsklasse C1
- Genauigkeitsklasse H
- Mit Standarddichtung, ohne Kugelkette

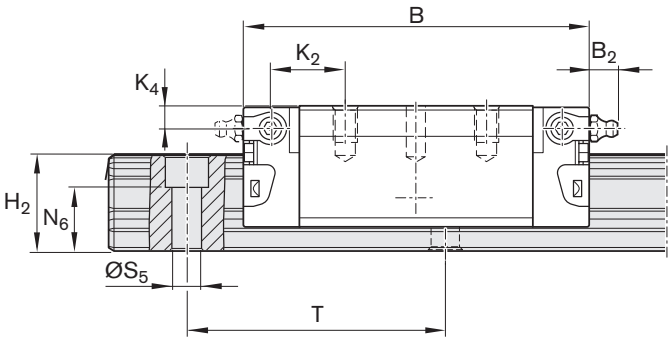
Materialnummer:
R1632 713 20

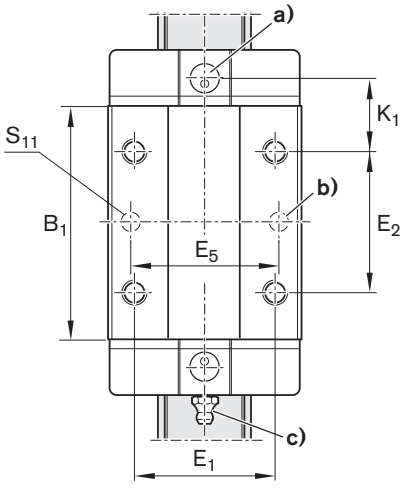
Vorspannungsklassen
C0 = Ohne Vorspannung (Spiel)
C1 = Leichte Vorspannung

Dichtungen
SS = Standarddichtung
LS = Leichtlaufdichtung

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







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, 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_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**
	N_3	**$N_6^{\pm 0,5}$**	**S_2**	**S_5**	**S_9**	**S_{11}**	**T**	**V_1**	(kg)
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 H_2 mit Abdeckband
2) Maß H_2 ohne Abdeckband

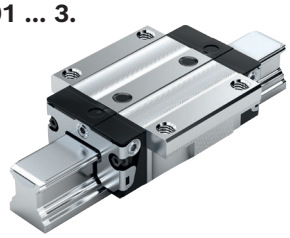
Produktbeschreibung

Allgemeine Hinweise zu korrosionsbeständigen Kugelwagen Resist NR

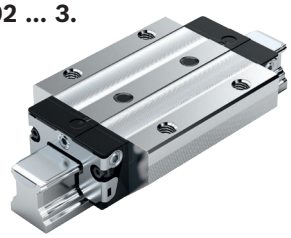
- Da es sich bei Resist NR nicht um eine Beschichtung handelt, sind alle Maße und Toleranzen, Dynamikwerte, Tragzahlen, Steifigkeiten und Momente identisch mit der Standard-Stahlausführung.
  Materialnummern siehe folgende Seite.
- Passend für alle Kugelschienen SNS/SNO.
- Kugelwagenkörper aus korrosionsbeständigem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

Übersicht Bauformen

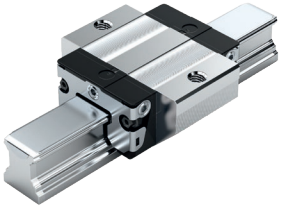
FNS
R2001 ... 3.



FLS
R2002 ... 3.



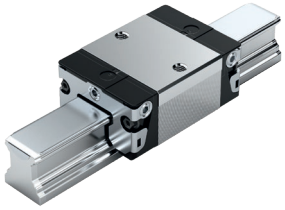
FKS
R2000 ... 3.



SNS
R2011 ... 3.

SLS
R2012 ... 3.

SKS
R2010 ... 3.



Definition Bauform Kugelwagen

Kriterium	Bezeichnung	Kurzzeichen (Bsp.) F	N	S
Breite	**F**lansch	F		
	Schmal	S		
	Breit	B		
	Compact	C		
Länge	**N**ormal		N	
	Lang		L	
	Kurz		K	
Höhe	**S**tandardhöhe			S
	Hoch			H
	Niedrig			N

Kugelkette (optional)

- Optimiert Geräuschniveau

FNS, FLS, FKS, SNS, SLS, SKS

Bauform	Größe	Kugelwagen mit Größe	Vorspannungsklasse		Genauigkeitsklasse	Dichtung bei Kugelwagen ohne Kugelkette			mit Kugelkette		
			C0	C1	H	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	–
				1	3	30	31	3Z	32	33	3Y
	35	R2001 3	9		3	30	31	–	32	33	–
				1	3	30	31	3Z	32	33	3Y
	Bsp.:	R2001 7		1	3	30					
FLS	**15**	R2002 1	9	–	3	30	31	–	32	33	–
	20	R2002 8	9	–	3	30	31	–	32	33	–
	25	R2002 2	9	–	3	30	31	–	32	33	–
	30	R2002 7	9		3	30	31	–	32	33	–
				1	3	30	31	3Z	32	33	3Y
	35	R2002 3	9		3	30	31	–	32	33	–
				1	3	30	31	3Z	32	33	3Y
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	–
				1	3	30	31	3Z	32	33	3Y
	35	R2000 3	9		3	30	31	–	32	33	–
				1	3	30	31	3Z	32	33	3Y
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	–
				1	3	30	31	3Z	32	33	3Y
	35	R2011 3	9		3	30	31	–	32	33	–
				1	3	30	31	3Z	32	33	3Y
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	–
				1	3	30	31	3Z	32	33	3Y
	35	R2012 3	9		3	30	31	–	32	33	–
				1	3	30	31	3Z	32	33	3Y
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	–
				1	3	30	31	3Z	32	33	3Y
	35	R2010 3	9		3	30	31	–	32	33	–
				1	3	30	31	3Z	32	33	3Y

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 Stahl[1)] 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 m/s
  Beschleunigung: a_{max} = 500 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.

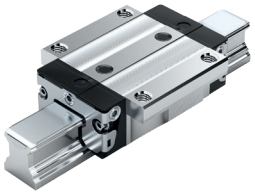
Weitere Highlights

- Uneingeschränkter Austauschbau durch beliebige Kombinationsmöglichkeit aller Kugelschienenausführungen 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 verschraubbar[2)]
- Steifigkeitserhöhung bei Abhebe- und Seitenbelastung durch zusätzliches Verschrauben an zwei Bohrungen in der Mitte des Kugelwagens[2)]
- 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 Kugelkette
- Kugelschienen Resist NR II mit oder ohne Abdeckband sowie von oben oder von unten verschraubbar lieferbar
- Kugelwagen auch mit verchromten Kugelschienen lieferbar

2) Typabhängig

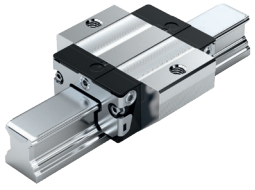
Übersicht Bauformen

FNS R2001 ... 0.



FLS R2002 ... 0.

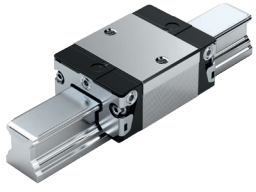
FKS R2000 ... 0.



SNS R2011 ... 0.

SLS R2012 ... 0.

SKS R2010 ... 0.



Definition Bauform Kugelwagen

Kriterium	Bezeichnung	Kurzzeichen (Bsp.)		
		F	**N**	**S**
Breite	**F**lansch	F		
	Schmal	S		
	Breit	B		
	Compact	C		
Länge	**N**ormal		N	
	Lang		L	
	Kurz		K	
Höhe	**S**tandardhöhe			S
	Hoch			H
	Niedrig			N

Kugelkette (optional)

- Optimiert Geräuschniveau

FNS, FLS, FKS, SNS, SLS, SKS

Größe	Kugelwagen mit Größe	Vorspannungsklasse			Genauigkeitsklasse			Dichtung bei Kugelwagen ohne Kugelkette			mit Kugelkette			Masse (kg)	Tragzahlen[2] (N)		Tragmomente[2] (Nm)			
		C0	C1	C2	N	H	P	SS	LS[1]	DS	SS	LS[1]	DS	m	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	14500	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

Dichtungen
SS = Standarddichtung
LS = Leichtlaufdichtung
DS = Doppellippige Dichtung

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

Größe	Kugelwagen mit Größe	Vorspannungsklasse			Genauigkeitsklasse			Dichtung bei Kugelwagen ohne Kugelkette			mit Kugelkette			Masse (kg)	Tragzahlen[2] (N)		Tragmomente[2] (Nm)			
		C0	C1	C2	N	H	P	SS	LS[1]	DS	SS	LS[1]	DS	m	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	0X	06	07	0W							
				2	–	3	2	04	–	0X	06	–	0W							
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	0X	06	07	0W							
				2	–	3	2	04	–	0X	06	–	0W							
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	0X	06	07	0W							
				2	–	3	2	04	–	0X	06	–	0W							
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	0X	06	07	0W							
				2	–	3	2	04	–	0X	06	–	0W							
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	0X	06	07	0W							
				2	–	3	2	04	–	0X	06	–	0W							
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	0X	06	07	0W							
				2	–	3	2	04	–	0X	06	–	0W							
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	0X	06	07	0W							
				2	–	3	2	04	–	0X	06	–	0W							
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	0X	06	07	0W							
				2	–	3	2	04	–	0X	06	–	0W							
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	0X	06	07	0W							
				2	–	3	2	04	–	0X	06	–	0W							
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	0X	06	07	0W							
				2	–	3	2	04	–	0X	06	–	0W							
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	0X	06	07	0W							
				–	–	–	–	–	–	–	–	–	–							
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	0X	06	07	0W							
				–	–	–	–	–	–	–	–	–	–							
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	0X	06	07	0W							
				–	–	–	–	–	–	–	–	–	–							
30	R2010 7	9			4	3	–	04	05	–	06	07	–	0,60	14500	17 200	320	295	110	105
			1		4	3	–	04	05	0X	06	07	0W							
				–	–	–	–	–	–	–	–	–	–							
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	0X	06	07	0W							
				–	–	–	–	–	–	–	–	–	–							
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**, $\mathbf{M}_t$ und $\mathbf{M}_L$ 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 A_3 beachten (siehe „Genauigkeitsklassen und deren Toleranzen“)

Empfohlene Kugelwagen für Kugelschienen Resist CR der Genauigkeitsklasse H und der Vorspan-nungsklasse C0 und C1

Empfohlene Kugelwagen
Größe 15 – 65

- Genaugkeitsklasse H
- Vorspannungsklasse C0

Empfohlene Kugelwagen
Größe 30 – 65

- Genaugkeitsklasse H
- Vorspannungsklasse C1

Definition Bauform Kugelwagen

Kriterium	Bezeichnung	Kurzzeichen (Bsp.)		
		F	**N**	**S**
Breite	**F**lansch	F		
	Schmal	S		
	Breit	B		
	Compact	C		
Länge	**N**ormal		N	
	Lang		L	
	Kurz		K	
Höhe	**S**tandardhöhe			S
	Hoch			H
	Niedrig			N

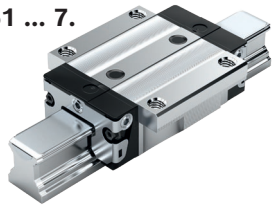
Kugelkette (optional)

- Optimiert Geräuschniveau

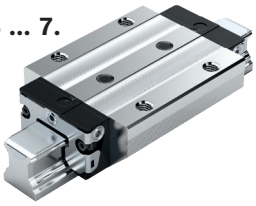
Übersicht Bauformen

Standard Kugelwagen[1] BSHP bis Größe 45

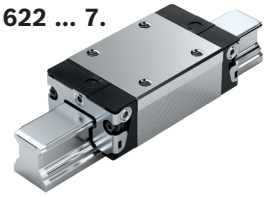
FNS
R1651 ... 7.



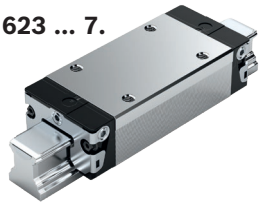
FLS
R1653 ... 7.



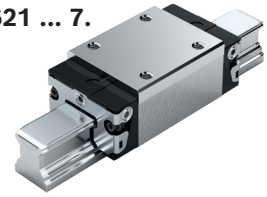
SNS
R1622 ... 7.



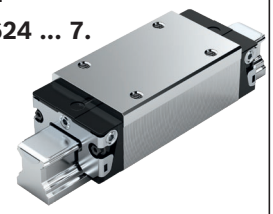
SLS
R1623 ... 7.



SNH
R1621 ... 7.

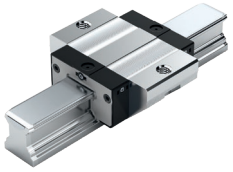


SLH
R1624 ... 7.



FNN
R1693 ... 6.[2]

FKN
R1663 ... 6.[2]

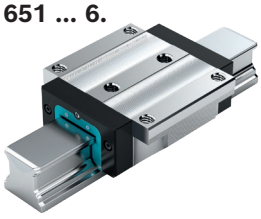


SNN
R1694 ... 6.[2]

SKN
R1664 ... 6.[2]

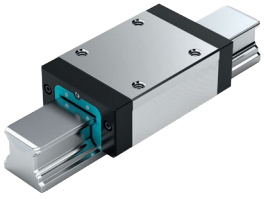
Schwerlast Kugelwagen[2] BSHP ab Größe 55

FNS
R1651 ... 6.

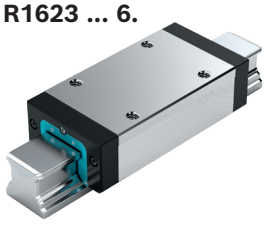


FLS
R1653 ... 6.

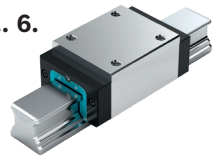
SNS
R1622 ... 6.



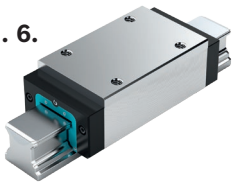
SLS
R1623 ... 6.



SNH
R1621 ... 6.

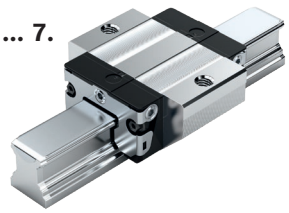


SLH
R1624 ... 6.

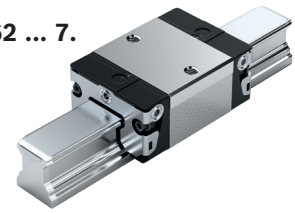


Super-Kugelwagen[2]

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	Vorspannungsklasse		Genauigkeitsklasse	Dichtung bei Kugelwagen					
						ohne Kugelkette			mit Kugelkette		
			C0	C1	H	SS	LS	DS	SS	LS	DS
FNS	**45**	R1651 4	9		3	70	–	–	72	–	–
				1	3	70	–	7Z	72	–	7Y
	Bsp.:	R1651 4		1	3	70					
FLS	**45**	R1653 4	9		3	70	–	–	72	–	–
				1	3	70	–	7Z	72	–	7Y
SNS	**45**	R1622 4	9		3	70	–	–	72	–	–
				1	3	70	–	7Z	72	–	7Y
SLS	**45**	R1623 4	9		3	70	–	–	72	–	–
				1	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		3	70	71	–	72	73	–
				1		70	71	7Z	72	73	7Y
	35	R1621 3	9		3	70	71	–	72	73	–
				1		70	71	7Z	72	73	7Y
	45	R1621 4	9		3	70	–	–	72	–	–
				1		70	–	7Z	72	–	7Y
SLH	**25**	R1624 2	9	–	3	70	71	–	72	73	–
	30	R1624 7	9		3	70	71	–	72	73	–
				1		70	71	7Z	72	73	7Y
	35	R1624 3	9		3	70	71	–	72	73	–
				1		70	71	7Z	72	73	7Y
	45	R1624 4	9		3	70	–	–	72	–	–
				1		70	–	7Z	72	–	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

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)

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	DS
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		3	70	71	–
				1	3	70	71	7Z
	35	R1661 3	9		3	70	71	–
				1	3	70	71	7Z
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		3	70	71	–
				1	3	70	71	7Z
	35	R1662 3	9		3	70	71	–
				1	3	70	71	7Z

Hinweis

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

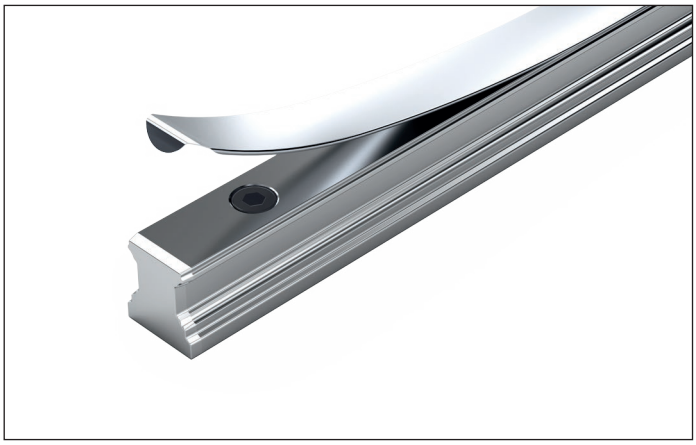
Produktbeschreibung

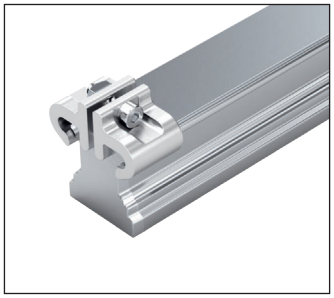
Herausragende Eigenschaften

- Höchste Steifigkeit in allen Belastungsrichtungen
- Hohe Drehmomentbelastbarkeit

Bewährtes Abdeckband für die Befestigungsbohrungen der Kugelschiene

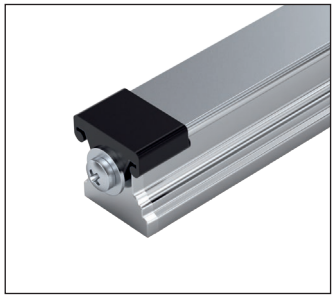
- **Eine** Abdeckung für alle Bohrungen, spart Zeit und Kosten
- Aus korrosionsbeständigem Federstahl nach DIN EN 10088
- Einfach und sicher in der Montage
- Aufklipsen und sichern





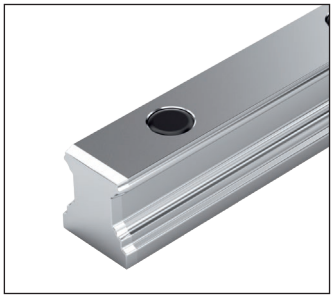
Kugelschienen mit Abdeckband und Bandsicherungen aus Aluminium

- Ohne stirnseitige Gewindebohrungen (nicht erforderlich)

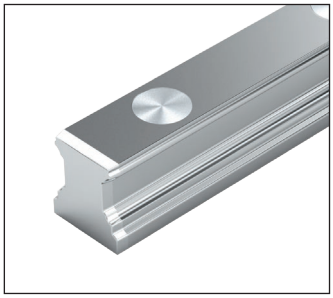


Kugelschienen mit Abdeckband und verschraubten Schutzkappen aus Kunststoff

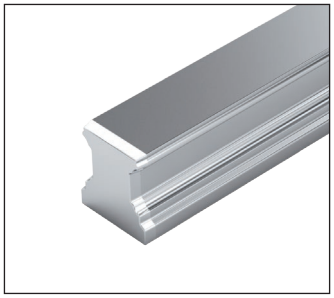
- Mit stirnseitigen Gewindebohrungen



Kugelschienen mit Abdeckkappen aus Kunststoff



Kugelschienen mit Abdeckkappen aus Stahl



Kugelschienen von unten verschraubbar

Definition Bauform Kugelschienen

Kriterium	Bezeichnung	Kurzzeichen (Beispiel)		
		S	**N**	**S**
Breite	**S**chmal	S		
	Breit	B		
Länge	**N**ormal		N	
Höhe	**S**tandardhöhe			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

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

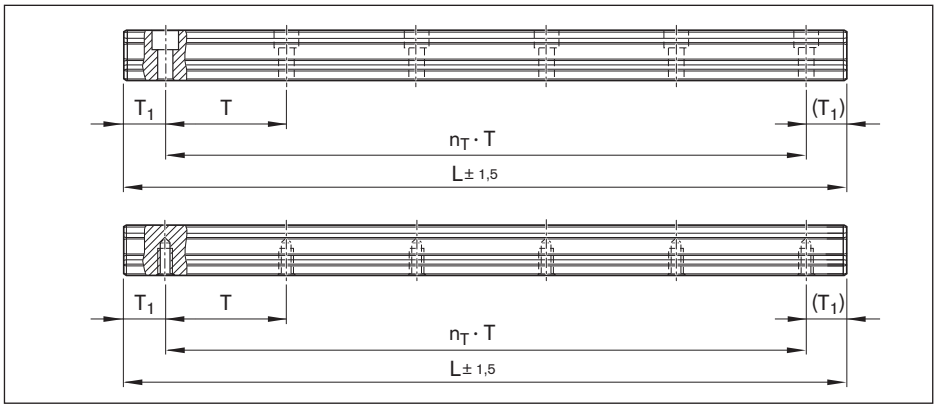
* Quotient L_W/T ganzzahlig aufrunden!

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 Kugelschienenführungen“ und „Montageanleitung für Abdeckband“ bitte anfordern.
- Kugelschiene auch mehrteilig lieferbar.

Weitere Kugelschienen SNS/SNO und Zubehör erhältlich.

- Abdeckband, Schutzkappen (siehe Zubehör fur Kugelschienen)

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

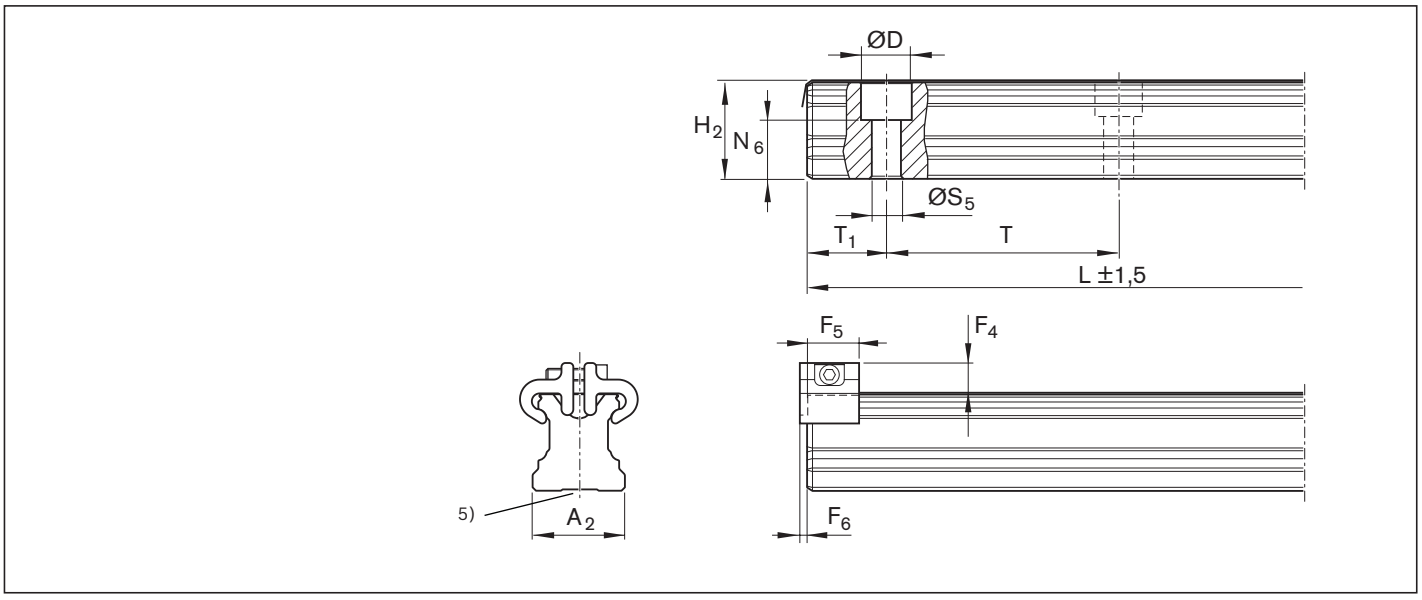
- Kugelschiene SNS
- Größe 30
- Genauigkeitsklasse H
- **2 Teilstücke**
- Schienenlänge
  L = 5116 mm

Materialnummer:
R1605 733 3**2**, 5116 mm

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

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

Materialnummer:
R1605 7**B**3 31, 1676 mm



Größe	Maße (mm)													Masse m
	A_2	D	F_4 [3]	F_5	F_6	H_2 [1]	L_{max} [2]	$N_6^{\pm 0,5}$	S_5	T	$T_{1\,min}$	T_{1S} [4]	$T_{1\,max}$	(kg/m)
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 H_2 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 F_4 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 fur 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 $L = n_B \cdot T - 4$ 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:

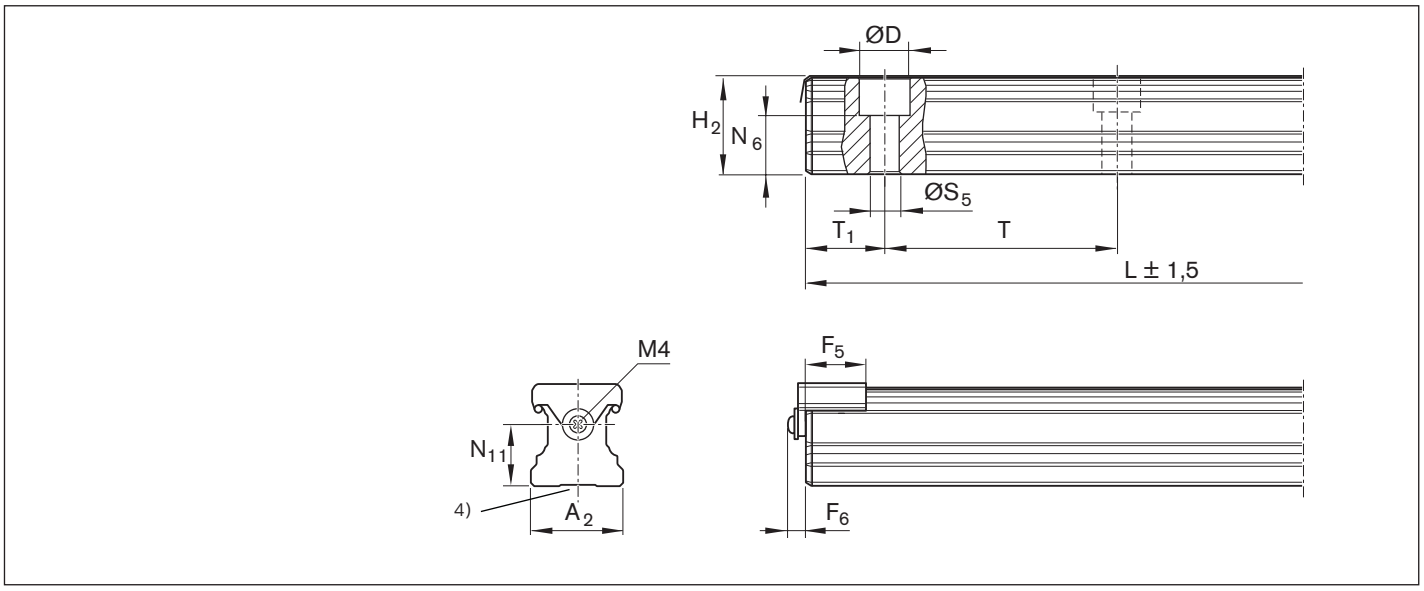
- Kugelschiene SNS
- Größe 30
- Genauigkeitsklasse H
- **2 Teilstücke**
- Schienenlänge L = 5116 mm

Materialnummer:
R1605 763 3**2**, 5116 mm

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

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

Materialnummer:
R1605 7**D**3 31, 1676 mm



Größe	Maße (mm)													Masse m
	A_2	D	F_5	F_6	H_2 1)	L_{max} 2)	$N_6^{\pm 0,5}$	N_{11}	S_5	T	$T_{1\ min}$ 3)	T_{1S} 5)	$T_{1\ max}$	(kg/m)
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 H_2 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 fur 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 $L = n_B \cdot T - 4$ 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:

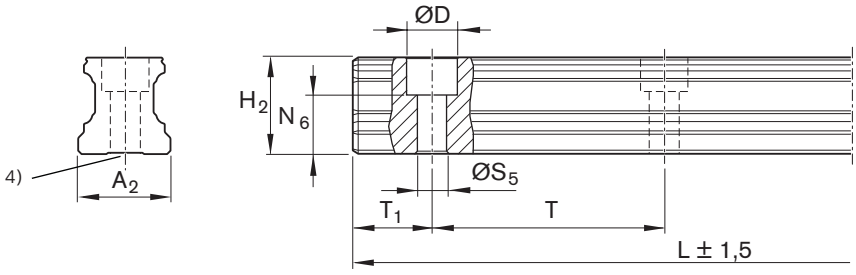
- Kugelschiene SNS
- Größe 30
- Genauigkeitsklasse H
- **2 Teilstücke**
- Schienenlänge L = 5116 mm

Materialnummer:
R1605 703 3**2**, 5116 mm

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

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

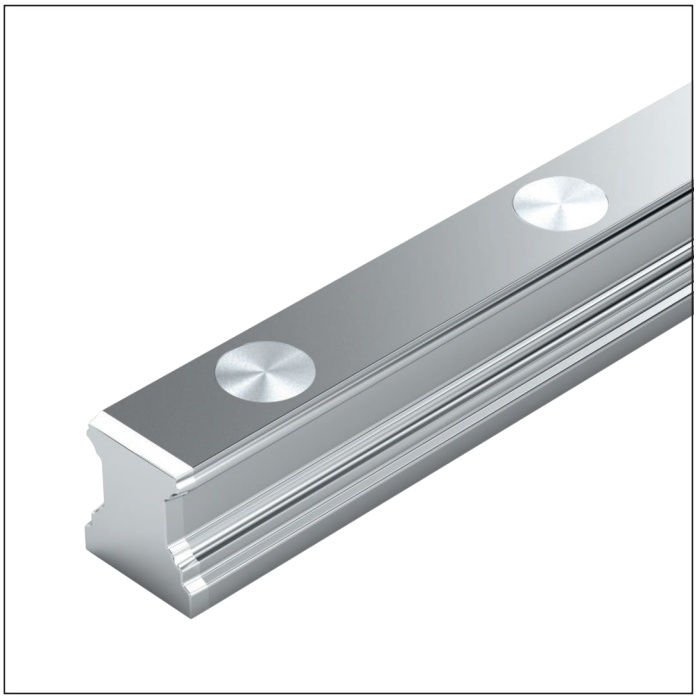
Materialnummer:
R1605 7**C**3 31, 1676 mm



Größe	Maße (mm)										Masse m
	A_2	D	H_2 1)	L_{max} 2)	$N_6^{\pm 0,5}$	S_5	T	$T_{1\,min}$	T_{1S} 3)	$T_{1\,max}$	(kg/m)
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 H_2 ohne Abdeckband
2) Für Größe 20 - 45 in Genauigkeitsklasse N, H und P sind Kugelschienenlängen einteilig bei
Größe 20 - 25 bis 5816 mm auf Anfrage lieferbar.
Größe 30 - 35 bis 5836 mm auf Anfrage lieferbar.
Größe 45 bis 5771 mm auf Anfrage lieferbar.
3) Vorzugsmaß T_{1S} mit Toleranzen ± 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 fur Kugelschienen

Optionen und Materialnummern

Größe	Kugelschiene mit Größe	Genauigkeitsklasse				Anzahl der Teilstücke ., Schienenlänge L (mm), ...		Teilung T (mm)	Empfohlene Schienenlänge gemäß Formel $L = n_B \cdot T - 4$ mm
		N	H	P	SP	Einteilig	Mehrteilig		Maximale Anzahl der Bohrungen n_B
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:

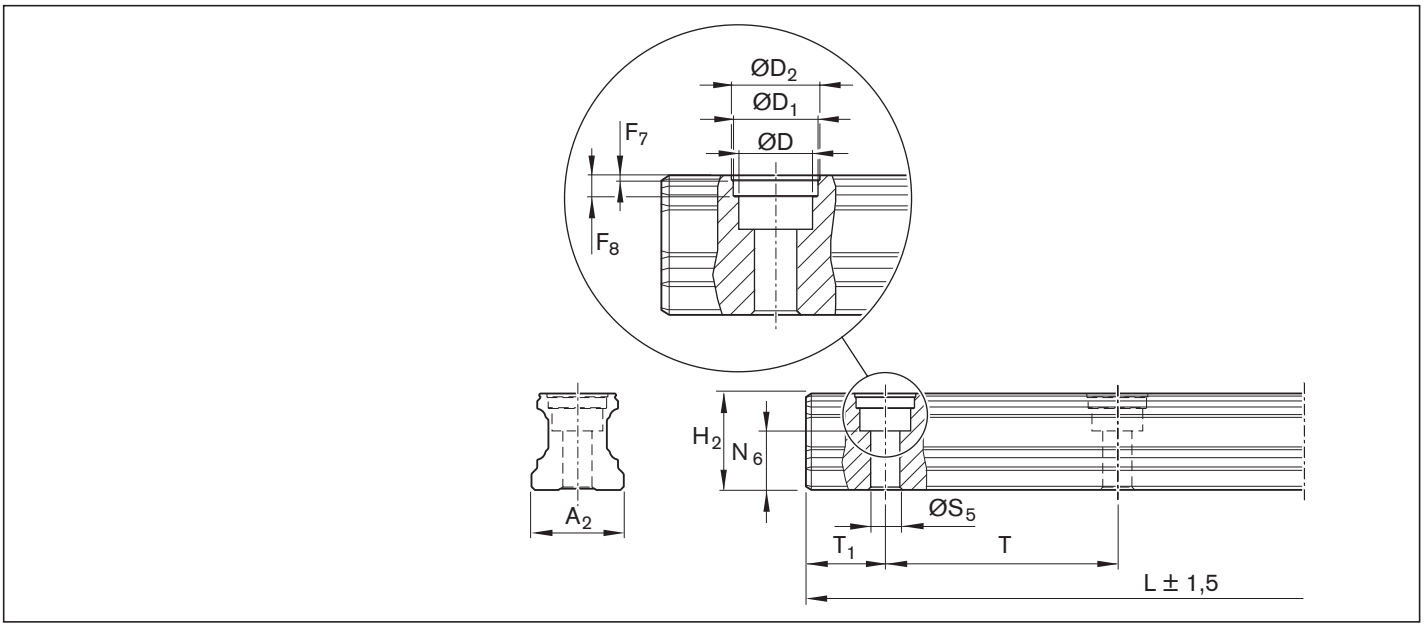
- Kugelschiene SNS
- Größe 30
- Genauigkeitsklasse H
- Einteilig
- Schienenlänge
  L = 1676 mm

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 3**2**, 5116 mm



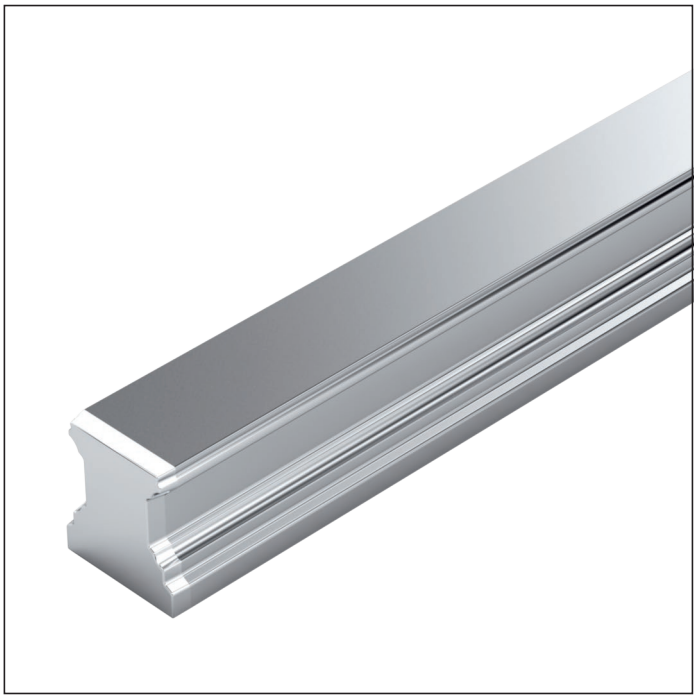
Größe	**Maße** (mm)														**Masse m**
	A_2	D	D_1	D_2	F_7	F_8	H_2 1)	L_{max} 2)	$N_6^{\pm 0,5}$	S_5	T	$T_{1\ min}$	T_{1S} 3)	$T_{1\ max}$	(kg/m)
25	23	11,0	12,55	13,0	0,90	3,7	24,25	3 836	15,2	7,0	60	13	28,0	50	3,2
30	28	15,0	17,55	18,0	0,90	3,6	28,35	3 836	17,0	9,0	80	16	38,0	68	5,0
35	34	15,0	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 H_2 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 $L = n_B \cdot T - 4$ 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

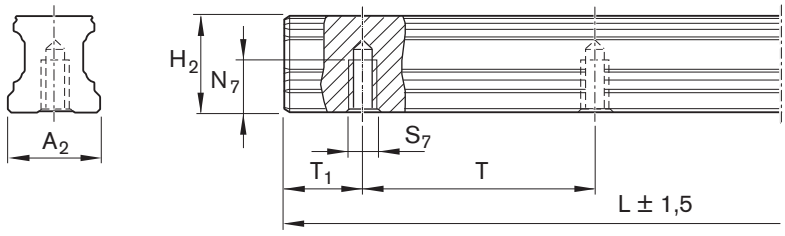
Bestellbeispiel 2 (über L_{max})

Optionen:

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

Materialnummer:

R1607 703 3**2**, 5116 mm



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

1) Maß H_2 ohne Abdeckband
2) Für Größe 20 - 45 in Genauigkeitsklasse N, H und P sind Kugelschienenlängen einteilig bei
Größe 20 - 25 bis 5816 mm auf Anfrage lieferbar.
Größe 30 - 35 bis 5836 mm auf Anfrage lieferbar.
Größe 45 bis 5771 mm auf Anfrage lieferbar.
3) Vorzugsmaß T_{1S} mit Toleranzen ± 0,75 empfohlen.

Produktbeschreibung

Allgemeine Hinweise zu Kugelschienen Resist NR II
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“
Korrosionsbeständigkeit und Einsatzbedingungen
Kugelschienen Resist NR II sowie alle Stahlteile bestehen aus korrosionsbeständigem Stahl nach DIN EN 10088, Bandsicherungen aus Aluminium. Kugelschienen Resist NR II werden speziell in Verbindung mit wässrigen Medien, stark verdünnten Säuren, Laugen oder Salzlösungen eingesetzt. Hervorragend geeignet sind diese Führungen auch für den Einsatz bei relativer Luftfeuchtigkeit über 70 % und Temperaturen über 30 °C. Solche Bedingungen findet man vor allem in Reinigungsanlagen, Galvanik- und Beizanlagen, Dampfentfettungsanlagen und auch Kältemaschinen. Da kein zusätzlicher Korrosionsschutz erforderlich ist, eignen sich Kugelschienenführungen Resist NR II sehr gut für den Einsatz in Reinräumen und der allgemeinen Leiterplattenfertigung. Weitere Einsatzmöglichkeiten ergeben sich in der Pharma- und in der Nahrungsmittelindustrie.
Empfohlene Kugelwagen für Kugelschienen Resist NR II siehe Kapitel Kugelwagen Resist NR II
Bei Verwendung von NRII Kugelschienen sind immer die niedrigeren Tragzahlen der NRII Kugelwagen zu verwenden.
Kombination unterschiedlicher Genauigkeitsklassen
Bei der Kombination von Kugelschiene und Kugelwagen unterschiedlicher Genauigkeitsklassen verändern sich die Toleranzen für die Maße H und A_3 (siehe „Genauigkeitsklassen und deren Toleranzen“).

Kugelschienen Resist NR II

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

Optionen und Materialnummern

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

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

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

Bestellbeispiel 1 (bis L_{max})
Optionen:
- Kugelschiene NR II, SNS
- Größe 30
- Genauigkeitsklasse H
- Einteilig
- Schienenlänge L = 1676 mm

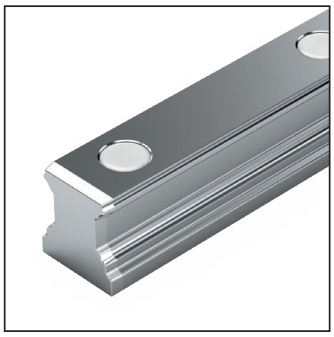
Materialnummer:
R2045 733 31, 1676 mm

Bestellbeispiel 2 (über L_{max})
Optionen:
- Kugelschiene NR II, SNS
- Größe 30
- Genauigkeitsklasse H
- 2 Teilstücke
- Schienenlänge L = 5116 mm

Materialnummer:
R2045 733 3**2**, 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

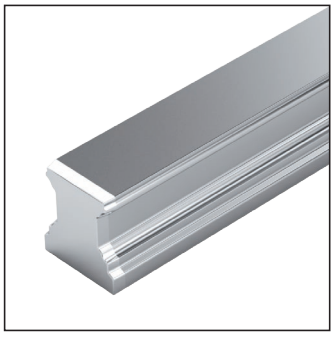
Bestellbeispiel 2 (über L_{max})

Optionen:

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

Materialnummer:
R2045 703 3**2**, 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 3**2**, 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: Genaugkeitsklasse H, Vorspannungsklasse C0

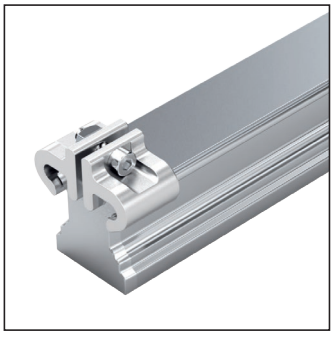
Größe 30 - 65: Genaugkeitsklasse H, Vorspannungsklasse C1

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 4**2**, 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	Mehrteilig
		H	Beschichtete Stirnseiten	Beschichtete Stirnseiten
15	R1645 10	3	41, ...	4., ...
20	R1645 80	3	41, ...	4., ...
25	R1645 20	3	41, ...	4., ...
30	R1645 70	3	41, ...	4., ...
35	R1645 30	3	41, ...	4., ...
45	R1645 40	3	41, ...	4., ...
55	R1645 50	3	41, ...	4., ...
65	R1645 60	3	41, ...	4., ...
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})

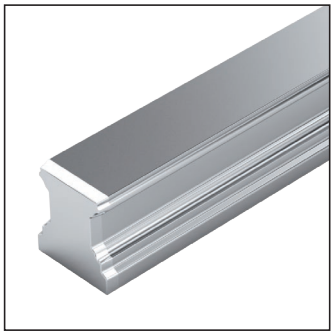
Optionen:

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

Materialnummer:

R1645 703 4**2**, 5116 mm

R1647 .0. .., SNS von unten verschraubbar



Optionen und Materialnummern

Größe	Kugelschiene mit Größe	Genauigkeitsklasse	Anzahl der Teilstücke ., Schienenlänge L (mm), ...	
			Einteilig	Mehrteilig
		H	Beschichtete Stirnseiten	Beschichtete Stirnseiten
15	R1647 10	3	41, ...	4., ...
20	R1647 80	3	41, ...	4., ...
25	R1647 20	3	41, ...	4., ...
30	R1647 70	3	41, ...	4., ...
35	R1647 30	3	41, ...	4., ...
45	R1647 40	3	41, ...	4., ...
55	R1647 50	3	41, ...	4., ...
65	R1647 60	3	41, ...	4., ...
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 4**2**, 5116 mm

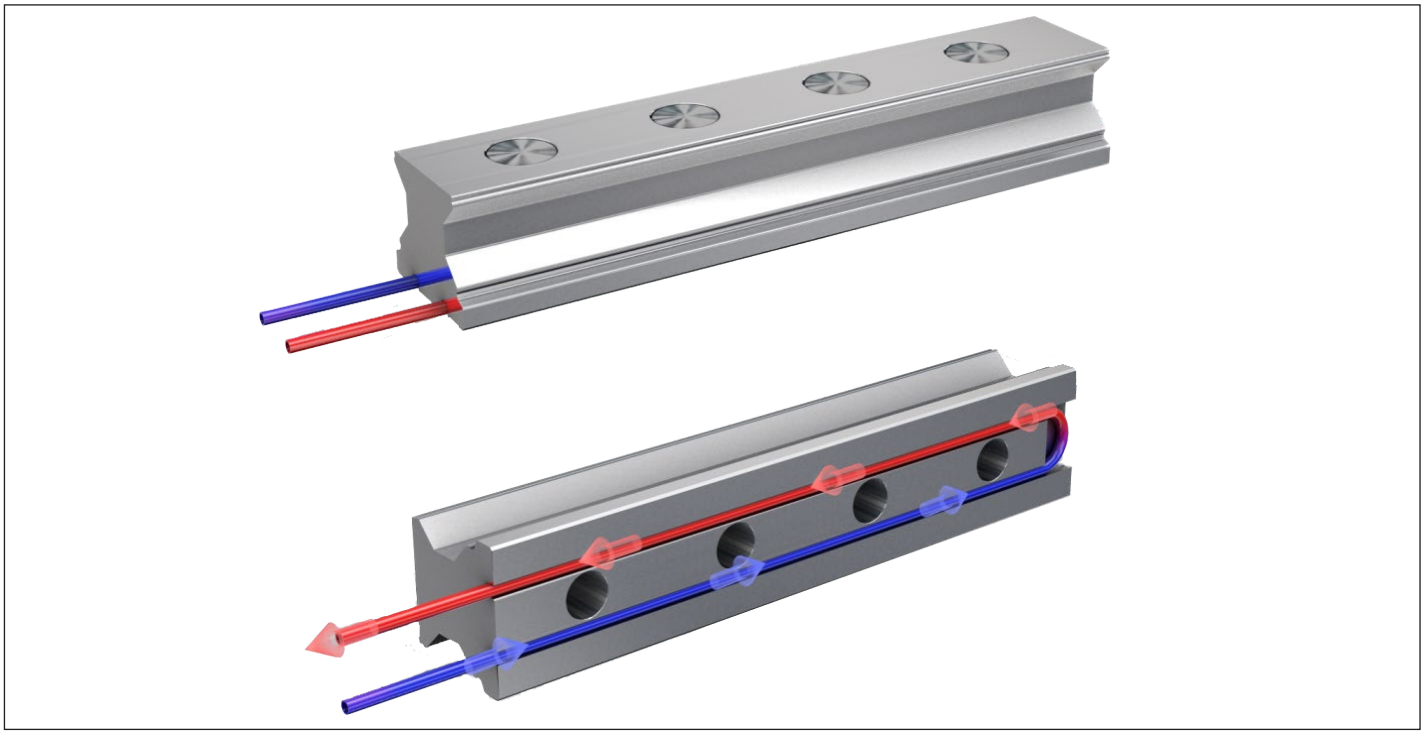
Kugelschienen mit Temperierung
Produktbeschreibung

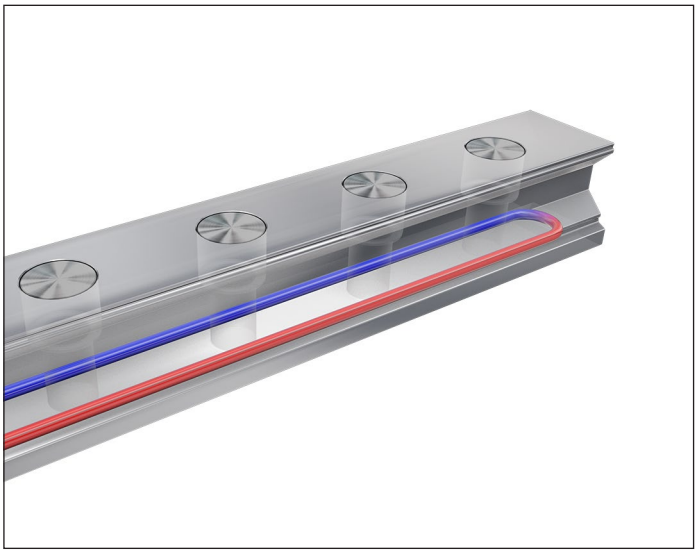
Herausragende Eigenschaften

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 Führungsschienen 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.

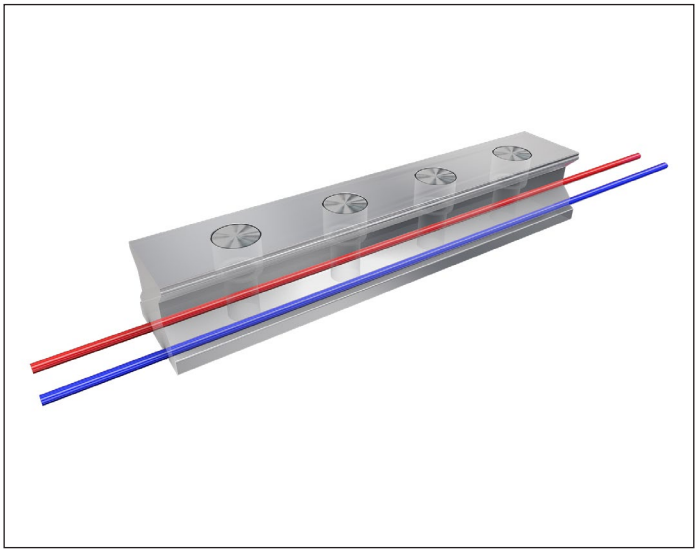
Machen Sie aus Standardmaschinen ruckzuck Präzisionsmaschinen!





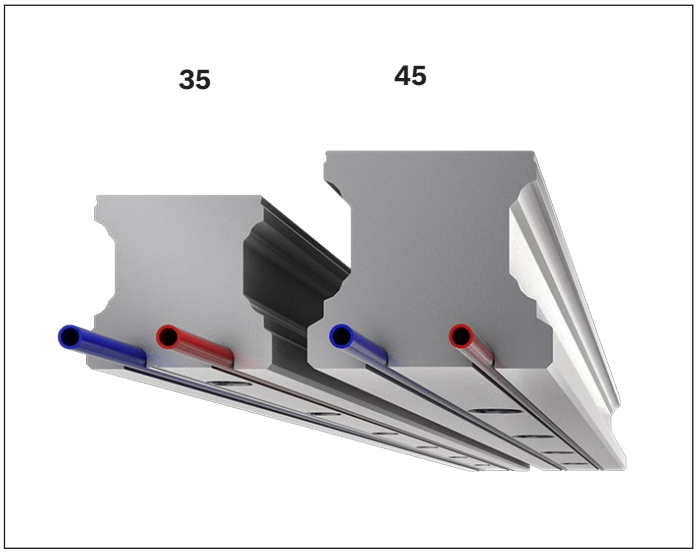
Hochpräzise verfahren, flexibel anpassen

Weil die neuen Führungsschienen 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 Schienen 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
- Patentiert

*)auf Anfrage

Werkzeugmaschinen neu denken

Die Darstellungen zeigen zum Teil die Rollenschienenausführung.

Produktbeschreibung

Herausragende Eigenschaften

- Uneingeschränkter Austauschbau durch beliebige Kombinationsmöglichkeit aller Kugelschienenausführungen 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/s^2 [1)]
- Langzeitschmierung über mehrere Jahre möglich
- Minimalmengenschmiersystem mit integriertem Depot bei Ölschmierung[1)]
- Allseitig Schmieranschlüsse mit Metallgewinde[1)]
- 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 Kugelkette[1)]
- Aufbauten am Kugelwagen von oben und unten verschraubbar[1)]
- Steifigkeitserhöhung bei Abhebe- und Seitenbelastung durch zusätzliches Verschrauben an zwei Bohrungen in der Mitte des Kugelwagens
- Kugelwagen werkseitig erstbefettet[1)]
- Optional mit Kugelkette lieferbar[1)]
- Passend für alle Kugelschienen BNS.

Korrosionsschutz (optional)

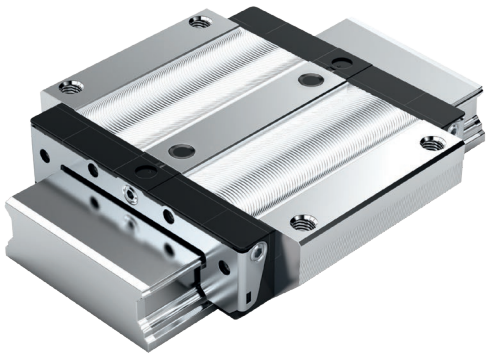
- Resist CR:
  Kugelwagenkörper bzw. Kugelschiene aus Stahl mit korrosionsträger Beschichtung mattsilber hartverchromt

1) Typabhängig

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

Übersicht Bauformen

BNS[1)]



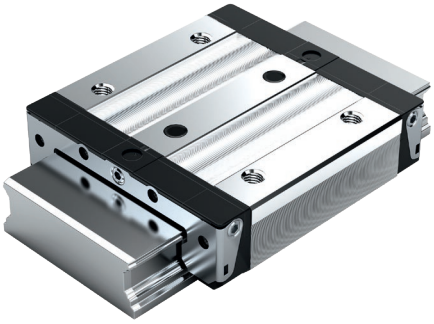
Größe 20/40 und 25/70

- Mit Kugelkette
- Erstbefettet

BNS

Größe 35/90

CNS[1)]



Größe 20/40 und 25/70:

- Mit Kugelkette
- Erstbefettet

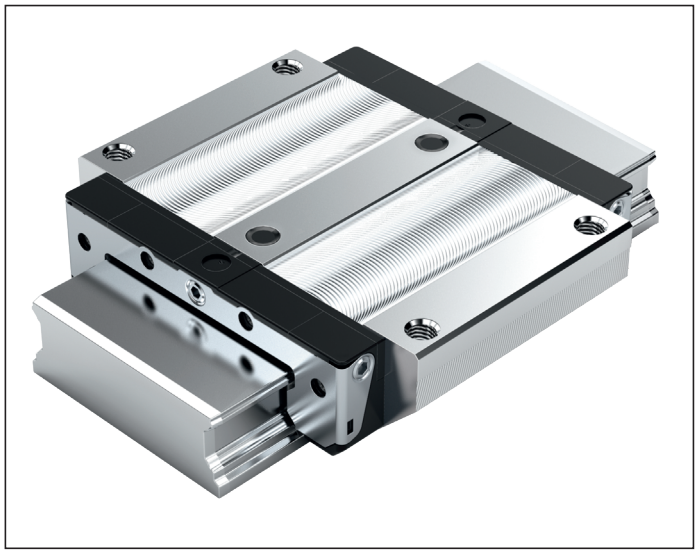
Definition Bauform Kugelwagen

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

Kugelkette (optional)

- Optimiert Geräuschniveau

BNS – Breit Normal Standardhöhe



Kugelwagen aus Stahl
R1671 … 2.
Dynamikwerte
Geschwindigkeit: v_{max} = 5 m/s
Beschleunigung: a_{max} = 500 m/s²
(Wenn $F_{comb} > 2{,}8 \cdot F_{pr}$: a_{max} = 50 m/s²)
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			
							ohne Kugelkette		mit Kugelkette	
		C0	C1	N	H	P	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

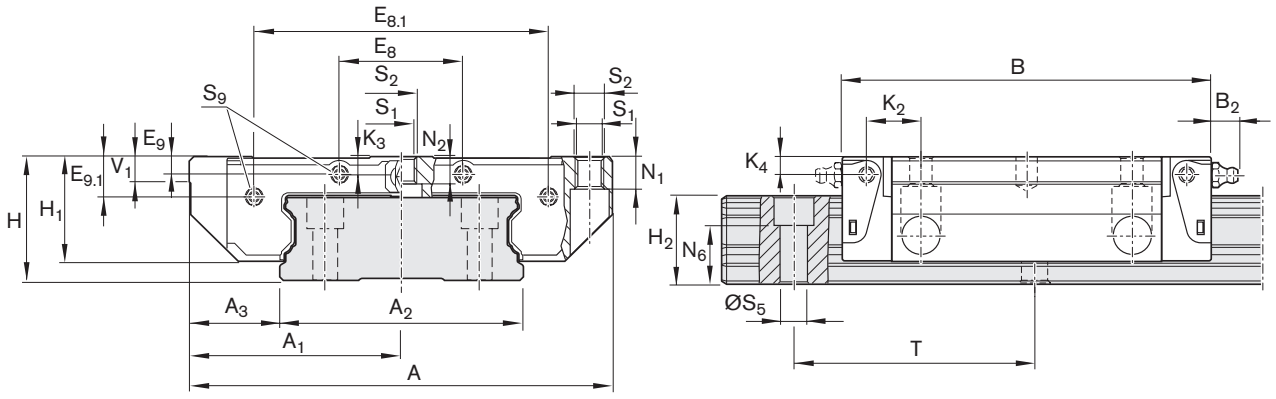
Größe	Kugelwagen mit Größe	Vorspannungs-klasse	Genauigkeitsklasse	Dichtung bei Kugelwagen			
				ohne Kugelkette		mit Kugelkette	
		C0	H	SS	DS	SS	DS
20/40[1]	R1671 5	9	3	70	7Z	72	7Y
25/70	R1671 2	9	3	70	7Z	72	7Y
Bsp.:	R1671 2	9	3	70			

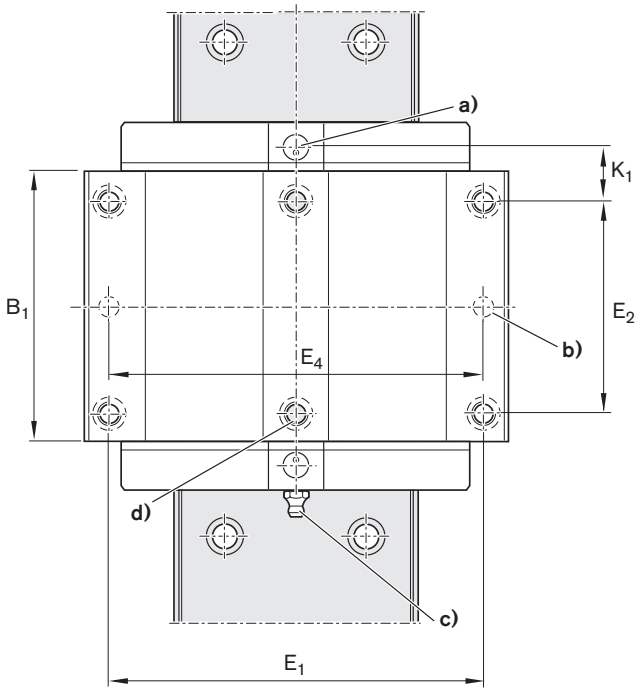
1) Achtung: Kugelwagen nicht mit Kugelschiene R167.8.. .. kombinierbar!

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: 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 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.

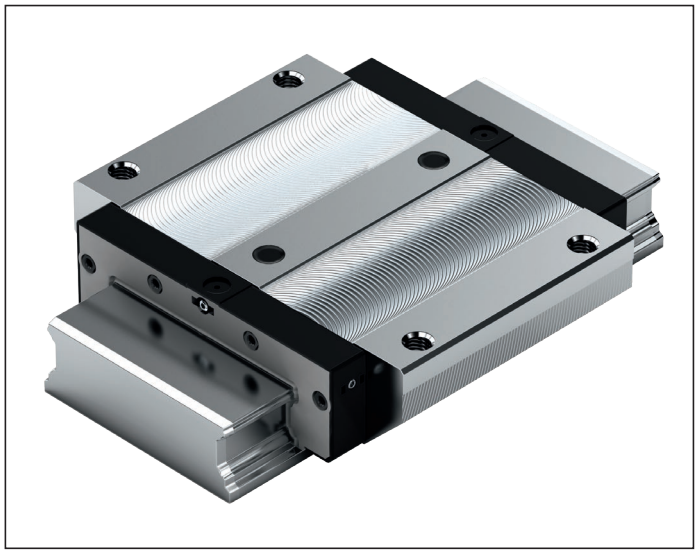
d) An dieser Position können fertigungsbedingt Verschlussstopfen vorhanden sein.
Vor der Montage entfernen.

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**	**$N_6^{\pm 0,5}$**	**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** 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**, $\mathbf{M}_t$ und $\mathbf{M}_L$ nach Tabelle mit 1,26 multiplizieren.

BNS – Breit Normal Standardhöhe



Kugelwagen aus Stahl
R1671 … 1.

Dynamikwerte
Geschwindigkeit: v_{max} = 3 m/s
Beschleunigung: a_{max} = 250 m/s^2
(Wenn $F_{comb} > 2{,}8 \cdot F_{pr}$: a_{max} = 50 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	Vorspannungsklasse			Genauigkeitsklasse			Dichtung bei Kugelwagen ohne Kugelkette
		C0	C1	C2	N	H	P	SS
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

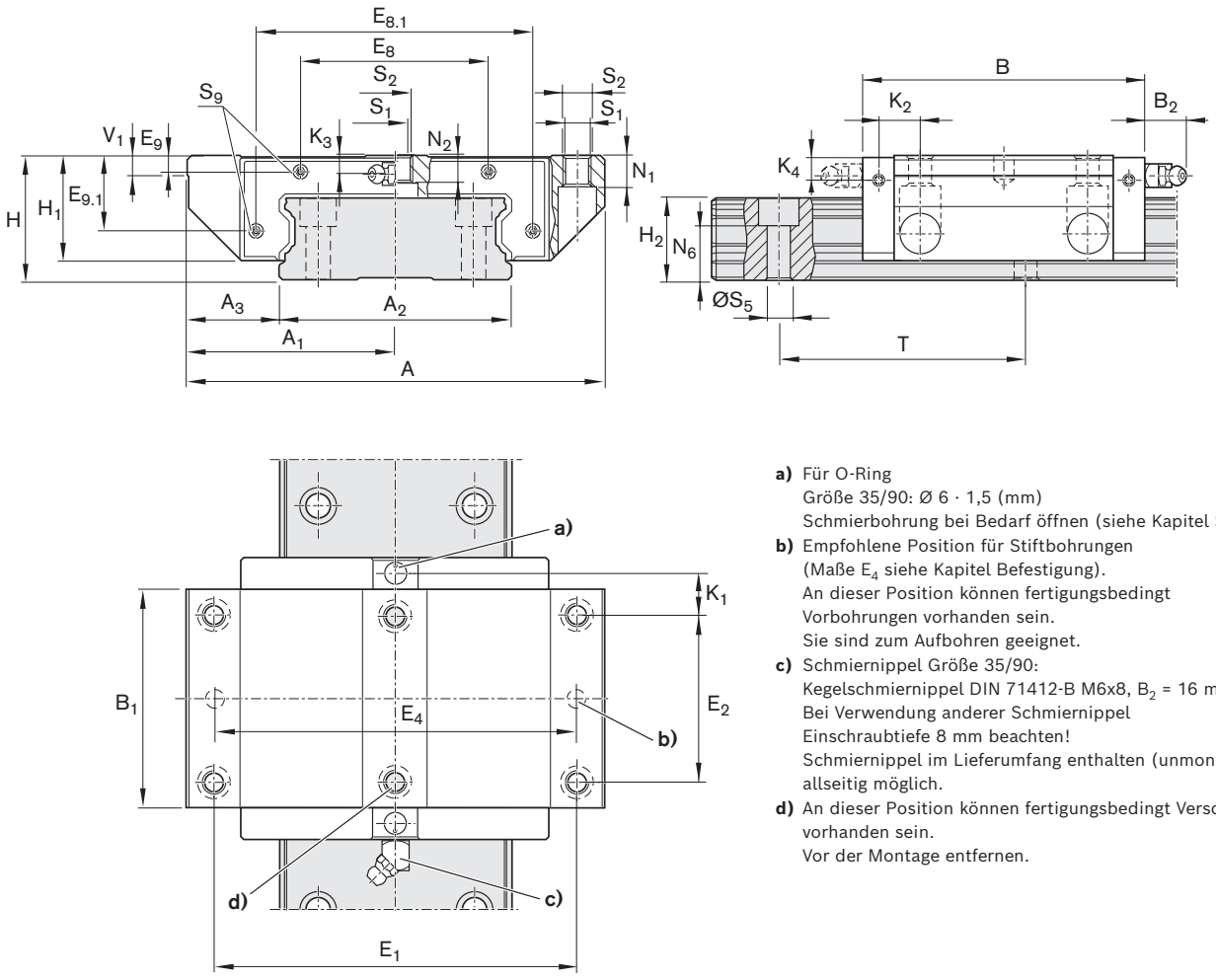
Materialnummer:
R1671 313 60

Optionen und Materialnummern

Größe	Kugelwagen mit Größe	Vorspannungsklasse		Genauigkeitsklasse	Dichtung bei Kugelwagen ohne Kugelkette
		C0	C1	H	SS
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: Ø 6 · 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.

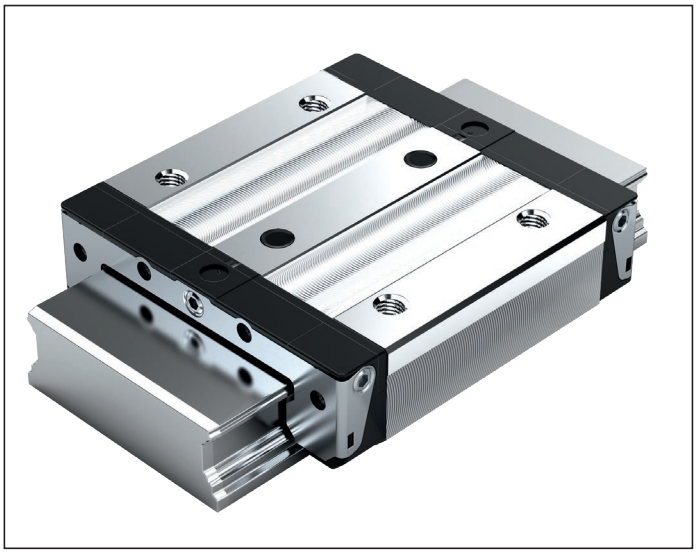
d) An dieser Position können fertigungsbedingt Verschlussstopfen vorhanden sein.
Vor der Montage entfernen.

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**	**$N_6^{\pm 0,5}$**	**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**, $\mathbf{M}_t$ und $\mathbf{M}_L$ nach Tabelle mit 1,26 multiplizieren.

CNS – Compact Normal Standardhöhe



Kugelwagen aus Stahl
R1672 … 2.

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

Schmierhinweis:
- Erstbefettet

Weitere Kugelwagen CNS
- Korrosionsträge Kugelwagen siehe unten

Bestellbeispiel
Optionen:
- Kugelwagen CNS
- Größe 25/70
- Vorspannungsklasse C1
- Genauigkeitsklasse H
- Mit Standarddichtung, ohne Kugelkette

Materialnummer:
R1672 213 20

Optionen und Materialnummern

Größe	Kugelwagen mit Größe	Vorspannungs-klasse		Genauigkeitsklasse			Dichtung bei Kugelwagen			
							ohne Kugelkette		mit Kugelkette	
		C0	C1	N	H	P	SS	DS	SS	DS
20/40[1)]	R1672 5	9		4	3	–	20	–	22	–
			1	4	3	–	20	2Z	22	2Y
25/70	R1672 2	9		4	3	–	20	–	22	–
			1	4	3	–	20	2Z	22	2Y
Bsp.:	R1672 2		1		3		20			

Kugelwagen Resist CR[2)]
R1672 … 7.

Bestellbeispiel
Optionen:
- Kugelwagen CNS
- Größe 25/70
- Vorspannungsklasse C0
- Genauigkeitsklasse H
- Mit Standarddichtung, ohne Kugelkette

Materialnummer:
R1672 293 70

Optionen und Materialnummern

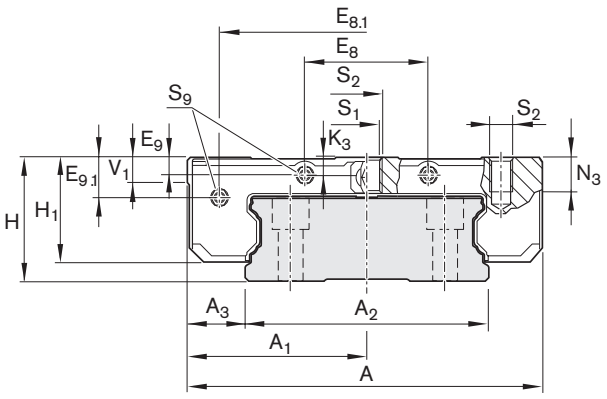
Größe	Kugelwagen mit Größe	Vorspannungs-klasse	Genauigkeitsklasse	Dichtung bei Kugelwagen			
				ohne Kugelkette		mit Kugelkette	
		C0	H	SS	DS	SS	DS
20/40[1)]	R1672 5	9	3	70	7Z	72	7Y
25/70	R1672 2	9	3	70	7Z	72	7Y
Bsp.:	R1672 2	9	3	70			

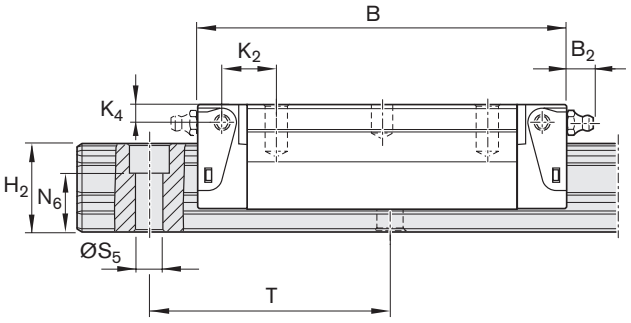
1) Achtung: Kugelwagen nicht mit Kugelschiene R167.8.. .. kombinierbar!

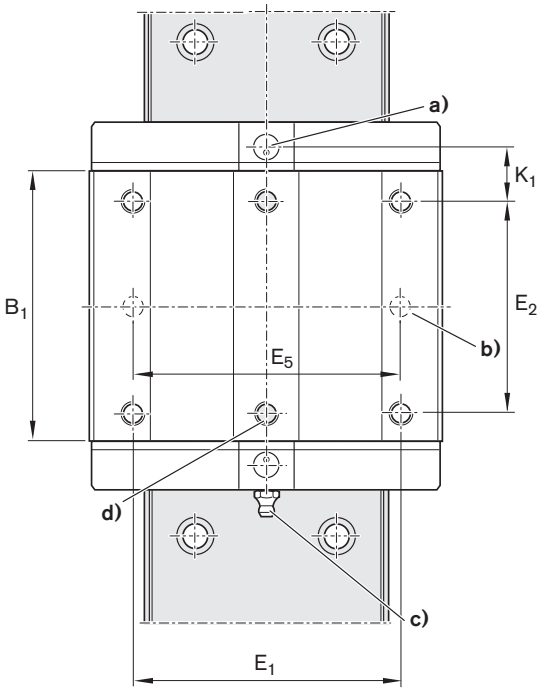
Vorspannungsklassen
C0 = Ohne Vorspannung (Spiel)
C1 = Leichte Vorspannung

Dichtungen
SS = Standarddichtung
DS = Doppellippige Dichtung

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







a) Für O-Ring
Größe 20/40: 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 E_5 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	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	**$N_6^{\pm 0,5}$**	**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**, $\mathbf{M}_t$ und $\mathbf{M}_L$ nach Tabelle mit 1,26 multiplizieren.

Produktbeschreibung

Herausragende Eigenschaften

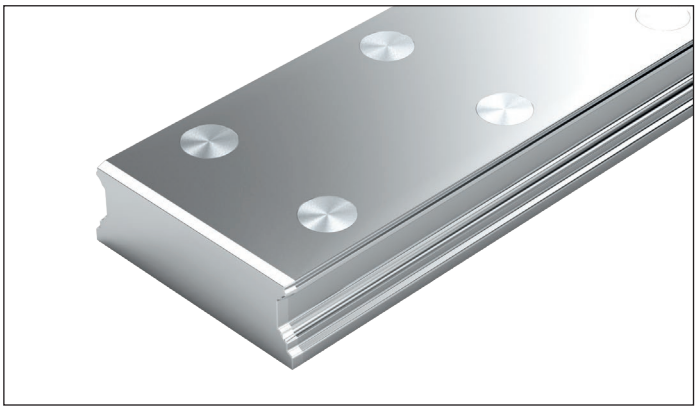
- Höchste Steifigkeit in allen Belastungsrichtungen
- Höchste Drehmomentbelastbarkeit

Korrosionsschutz (optional)

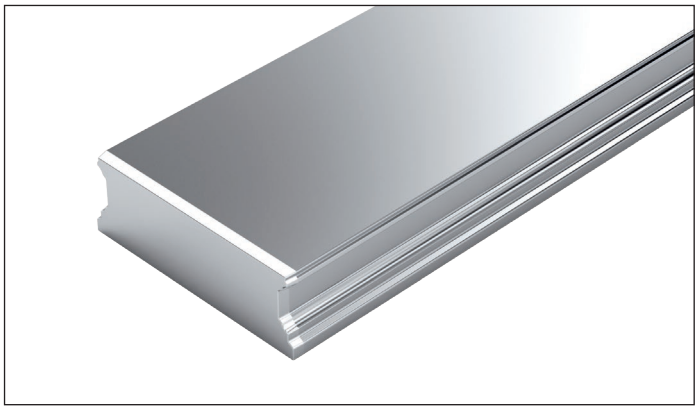
- Resist CR:
  Kugelschiene aus Stahl mit korrosionsträger Beschichtung mattsilber hartverchromt in Genauigkeitsklasse H

⚠ Größe 20/40:
Kugelschienenführung 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	**N**ormal		N	
Höhe	**S**tandardhöhe			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.

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

Von der Wunschlänge der Schiene zur empfohlenen Schienenlänge

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

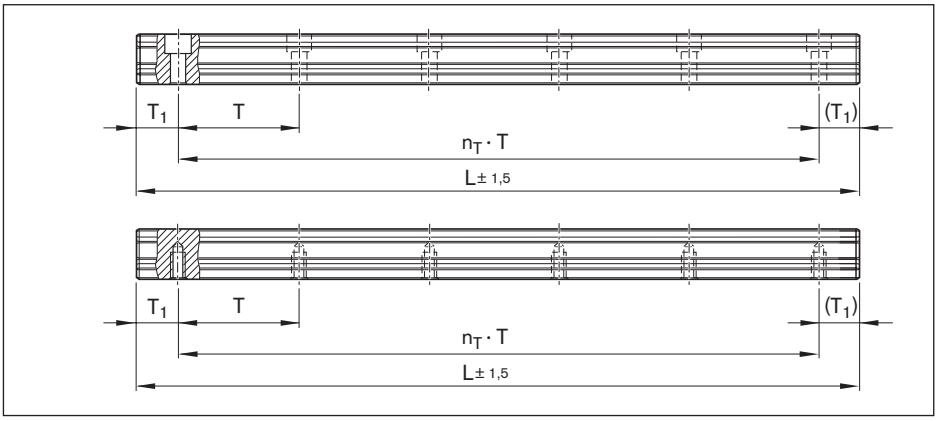
* Quotient L_W/T ganzzahlig aufrunden!

Beispielrechnung

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

$$L = 21 \cdot 80\ mm - 4\ mm$$

$$L = 1676\ mm$$



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	(–)

Hinweise zu den Bestellbeispielen

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

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

Bestellbeispiel 1 (bis L_{max})

- Kugelschiene BNS Gr. 35/90 mit Abdeckkappen aus Kunststoff
- Genauigkeitsklasse H
- Berechnete Schienenlänge 1676 mm, (20 · 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
		H	Einteilig Beschichtete Stirnseiten	Mehrteilig Beschichtete Stirnseiten		
20/40[1)]	R1673 50	3	41, ...	4., ...	60	64
25/70	R1673 20	3	41, ...	4., ...	80	48
35/90	R1673 30	3	41, ...	4., ...	80	48
Bsp.:	R1673 30	3		42, 5116		

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

Bestellbeispiel 1 (bis L_{max})
Optionen:

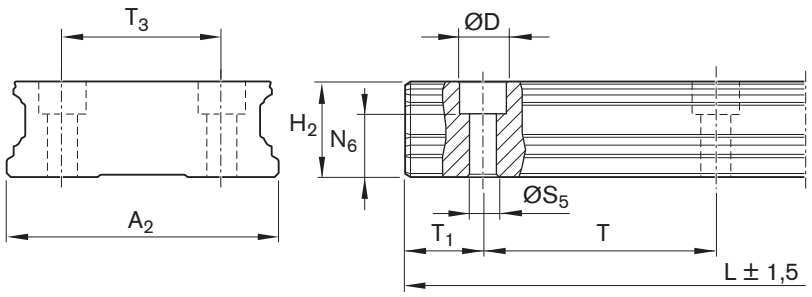
- Kugelschiene BNS
- Größe 35/90
- Genauigkeitsklasse H
- Einteilig
- Stirnseiten beschichtet
- Schienenlänge L = 1676 mm

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

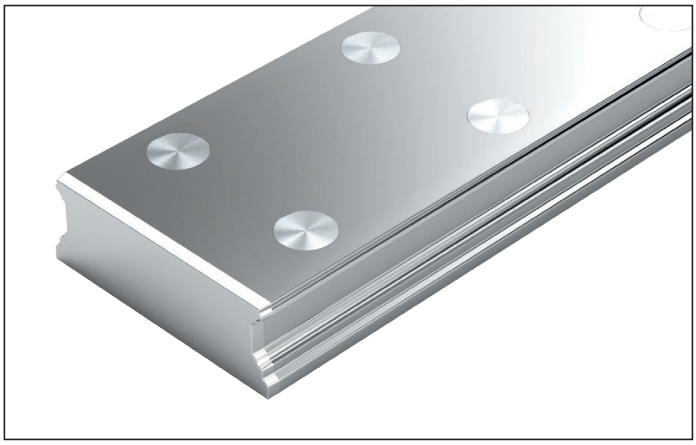
Materialnummer: R1673 303 4**2**, 5116 mm



Größe	Maße (mm)											Masse
	A_2	D	H_2 1)	L_{max}	$N_6^{\pm 0,5}$	S_5	T	$T_{1\ min}$	T_{1S} 2)	$T_{1\ max}$	T_3	(kg/m)
20/40	42	7,4	18,30	3 836	12,45	4,4	60	10	28	50	24	5,3
25/70	69	11,0	23,55	3 836	14,50	7,0	80	10	38	70	40	11,6
35/90	90	15,0	31,85	3 836	20,50	9,0	80	12	38	68	60	21,0

1) Maß H_2 ohne Abdeckband
2) Vorzugsmaß T_{1S} mit Toleranzen ±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 $L = n_B \cdot T - 4$ Maximale Anzahl der Bohrungen je Bohrreihe n_B
		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

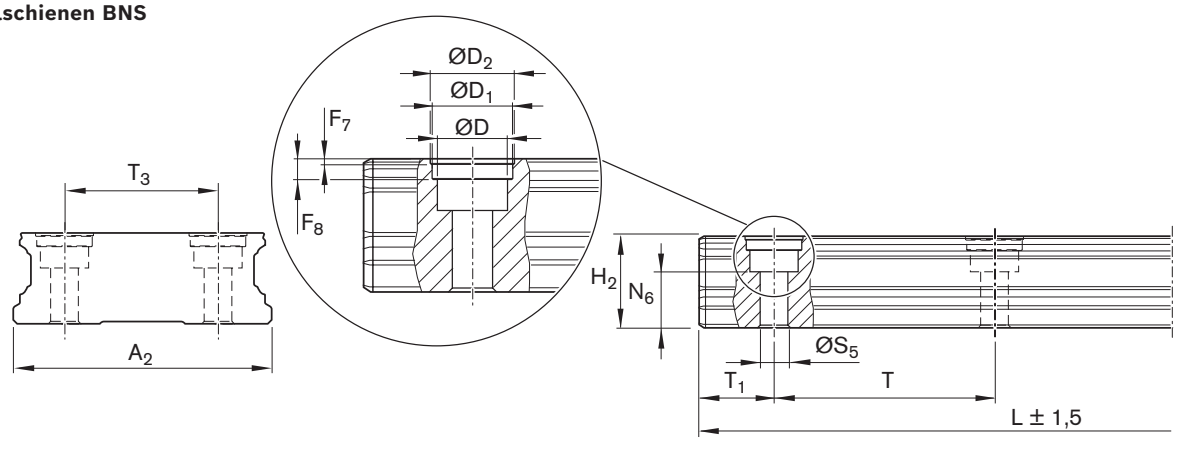
Bestellbeispiel 2 (über L_{max})

Optionen:

- Kugelschiene BNS
- Größe 35/90
- Genauigkeitsklasse H
- **2 Teilstücke**
- Schienenlänge L = 5116 mm

Materialnummer: R1676 353 3**2**, 5116 mm

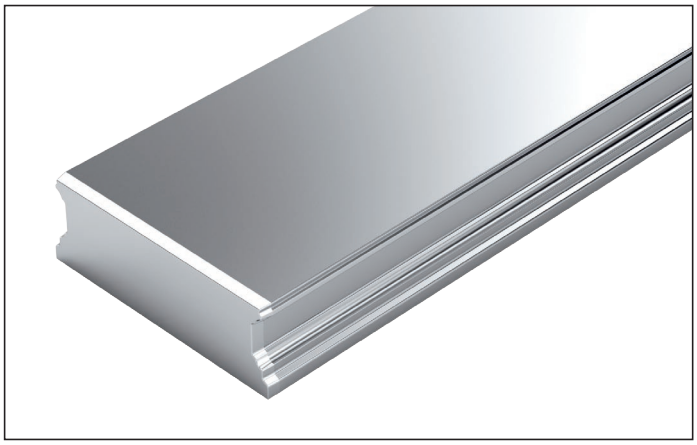
Kugelschienen BNS



Größe	Maße (mm)															Masse
	A_2	D	D_1	D_2	F_7	F_8	H_2 1)	L_{max}	$N_6^{\pm 0,5}$	S_5	T	$T_{1\,min}$	T_{1S} 2)	$T_{1\,max}$	T_3	(kg/m)
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 H_2 ohne Abdeckband
2) Vorzugsmaß T_{1S} 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	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)]	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

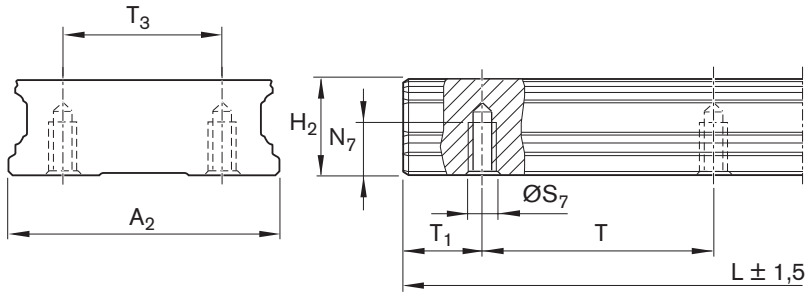
Bestellbeispiel 2 (über L_{max})

Optionen:

- Kugelschiene BNS,
- Größe 35/90,
- Genauigkeitsklasse H,
- 2 Teilstücke
- Schienenlänge L = 5116 mm

Materialnummer: R1677 303 3**2**, 5116 mm

Kugelschienen BNS



Größe	Maße (mm)										Masse (kg/m)
	A_2	H_2[1)]	L_{max}	N_7	S_7	T	$T_{1\,min}$	T_{1S}[2)]	$T_{1\,max}$	T_3	
20/40	42	18,30	3 836	7,5	M5	60	10	28	50	24	5,3
25/70	69	23,55	3 836	12,0	M6	80	10	38	70	40	11,6
35/90	90	31,85	3 836	15,0	M8	80	12	38	68	60	21,0

1) Maß H_2 ohne Abdeckband
2) Vorzugsmaß T_{1S} mit Toleranzen ±0,75 empfohlen.

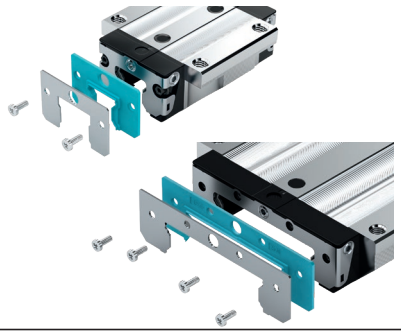
Produktbeschreibung

Rexroth bietet uneigeschränkten 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

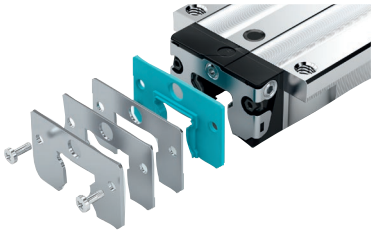
Blechabstreifer

Vorsatzdichtung zweiteilig[1)]



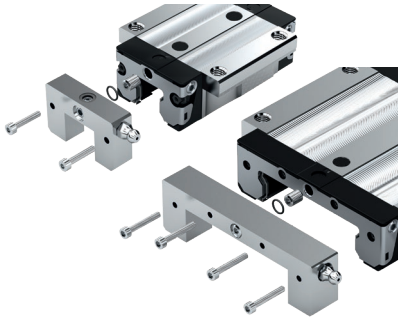
FKM-Dichtung ein- und zweiteilig[1)]

Dichtungssatz[1)]



Schmieradapter nur für bestehende Systeme mit hohen Kugelwagen SNH oder SLH[1)]

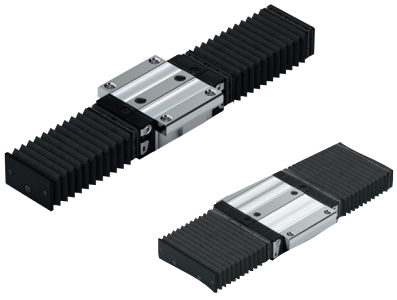
Schmierplatte[1)]



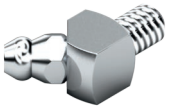
Transportsicherung

Vorsatzschmiereinheit

Faltenbalg



Schmiernippel



Kunststoffschlauch für Schmieranschluss

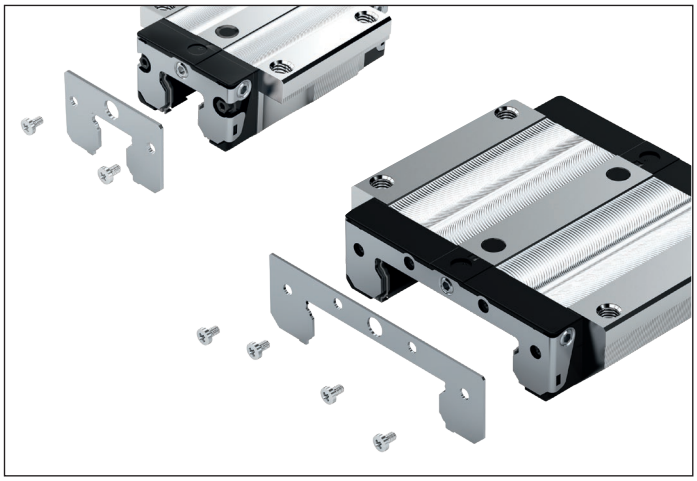
O-Ringe

Schmieranschlüsse

- Reduzierstücke
- Verlängerungen
- Anschlussstücke
- Schwenkverschraubungen
- Steckverschraubungen für Kunststoffschläuche

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

Blechabstreifer



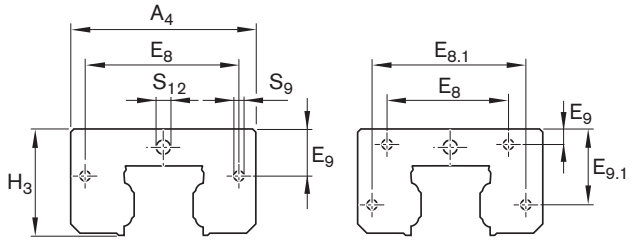
Blechabstreifer R16.0 .10 ..

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

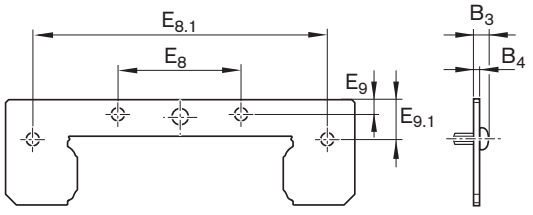
Montagehinweis

- 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.

Befestigungsschraube beispielhaft dargestellt



Blechabstreifer Größe 65

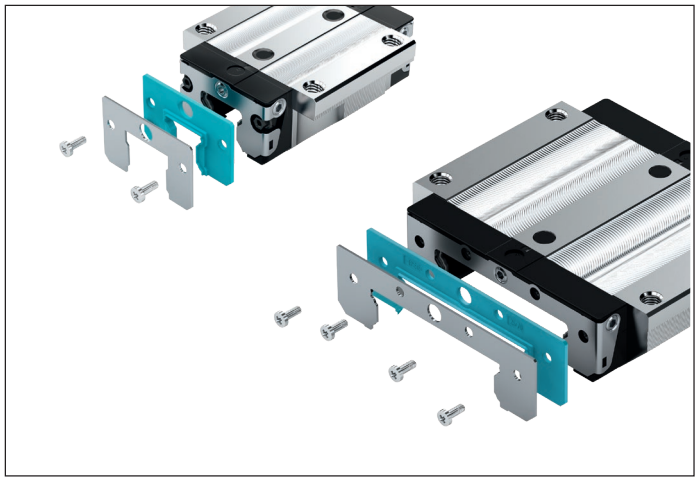


Blechabstreifer Breit

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



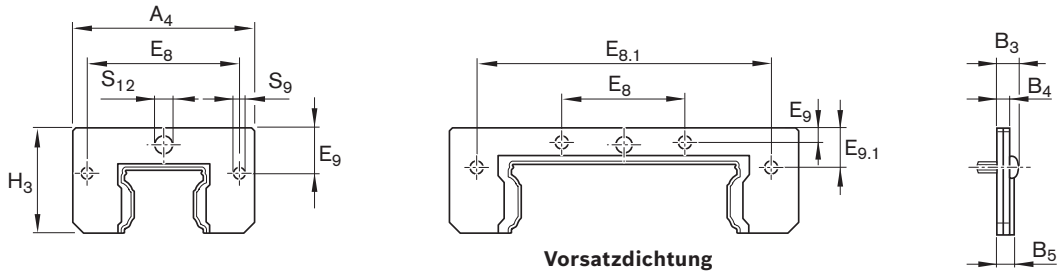
Zweiteilig

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

Montagehinweis

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

Befestigungsschraube beispielhaft dargestellt



Vorsatzdichtung
Breit

Größe	Materialnummer	Maße (mm)											Masse
		A_4	B_3	B_4	B_5	E_8	$E_{8.1}$	E_9	$E_{9.1}$	H_3	S_9	S_{12}	(g)
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

Zweiteilig

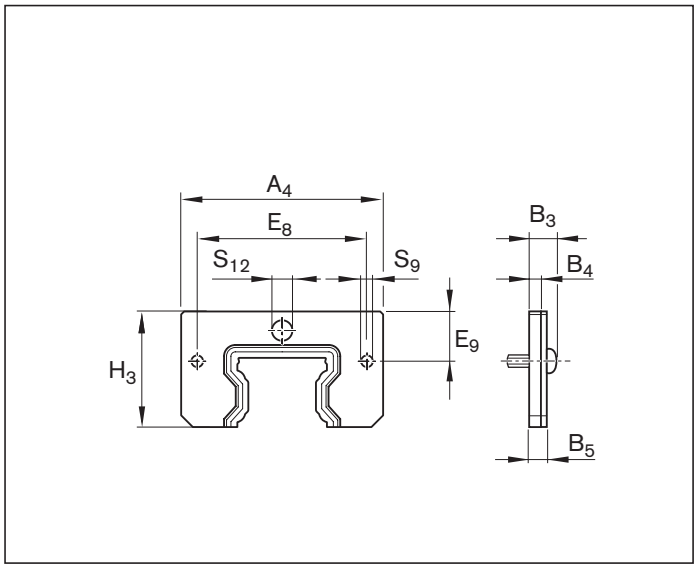
- Werkstoff: Korrosionsbeständiger Stahl nach DIN EN 10088 und Dichtung aus FKM
- Einsatzbereich und Beständigkeit siehe Auswahlkriterien/Dichtungen

Besonderheit

Einfache Montage und Demontage bei befestigter Kugelschiene.

Montagehinweis

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



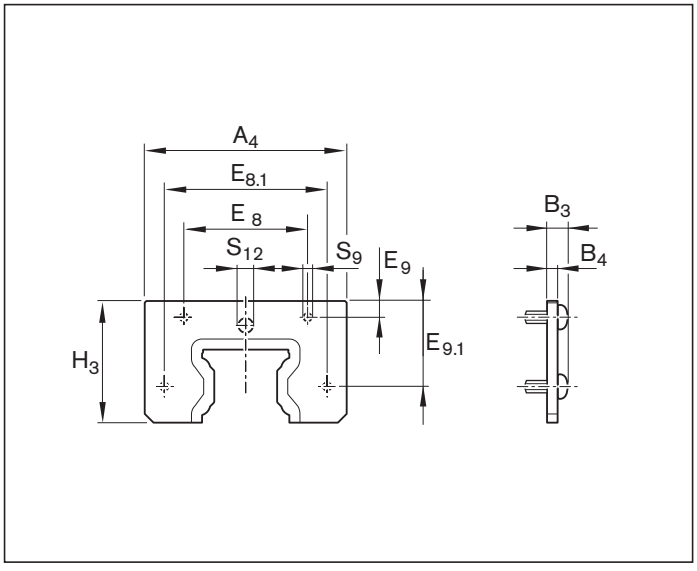
Größe	Materialnummer	Maße (mm)									Masse
		A_4	B_3	B_4	B_5	E_8	E_9	H_3	S_9	S_{12}	(g)
35	R1619 320 30	69	8,4	4	6	58,0	17,0	39,5	4	7	39,0
45	R1619 420 30	85	9,1	4	6	69,8	20,5	49,5	5	7	61,0
55	R1619 520 30	98	9,7	4	6	80,0	21,8	56,4	6	7	80,5

Einteilig

- Werkstoff: Korrosionsbeständiger Stahl nach DIN EN 10088 mit Dichtung aus FKM.

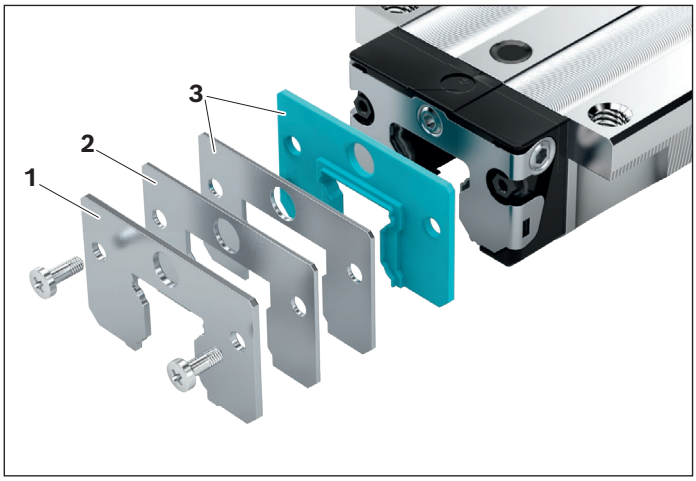
Montagehinweis

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



Größe	Materialnummer	Maße (mm)										Masse
		A_4	B_3	B_4	E_8	$E_{8.1}$	E_9	$E_{9.1}$	H_3	S_9	S_{12}	(g)
65	R1619 620 30	124	9,6	6,5	76	100	10	52,5	74,7	5	9	146

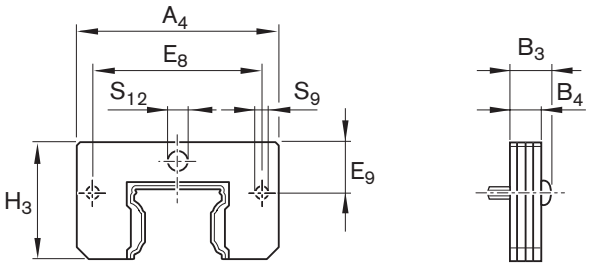
Dichtungssatz



1 Blechabstreifer
2 Stützblech
3 Zweiteilige Vorsatzdichtung

Montagehinweis

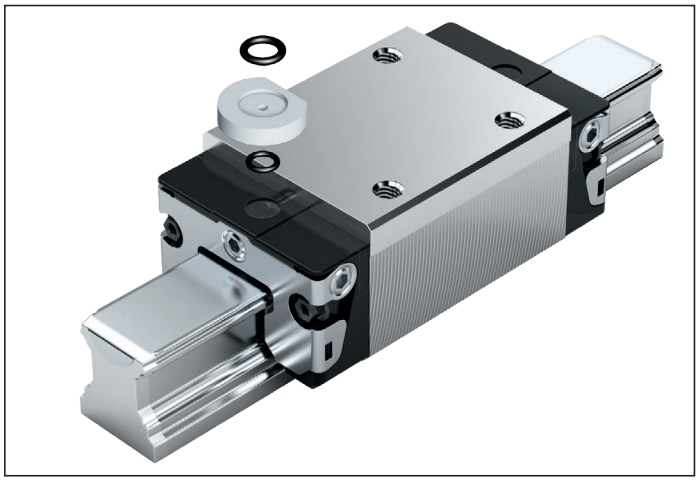
- Bei Kombination von Blechabstreifer mit zweiteiliger Vorsatzdichtung wird der Dichtungssatz empfohlen.
- Die Befestigungsschrauben werden mitgeliefert.
- Bei stirnseitigem Schmieranschluss Mindesteinschraubtiefe beachten.
- Montageanleitung beachten.



Größe	Materialnummer bei Kugelschiene		Maße (mm)								Masse
	ohne Abdeckband	mit Abdeckband	A_4	B_3	B_4	E_8	E_9	H_3	S_9	S_{12}	(g)
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

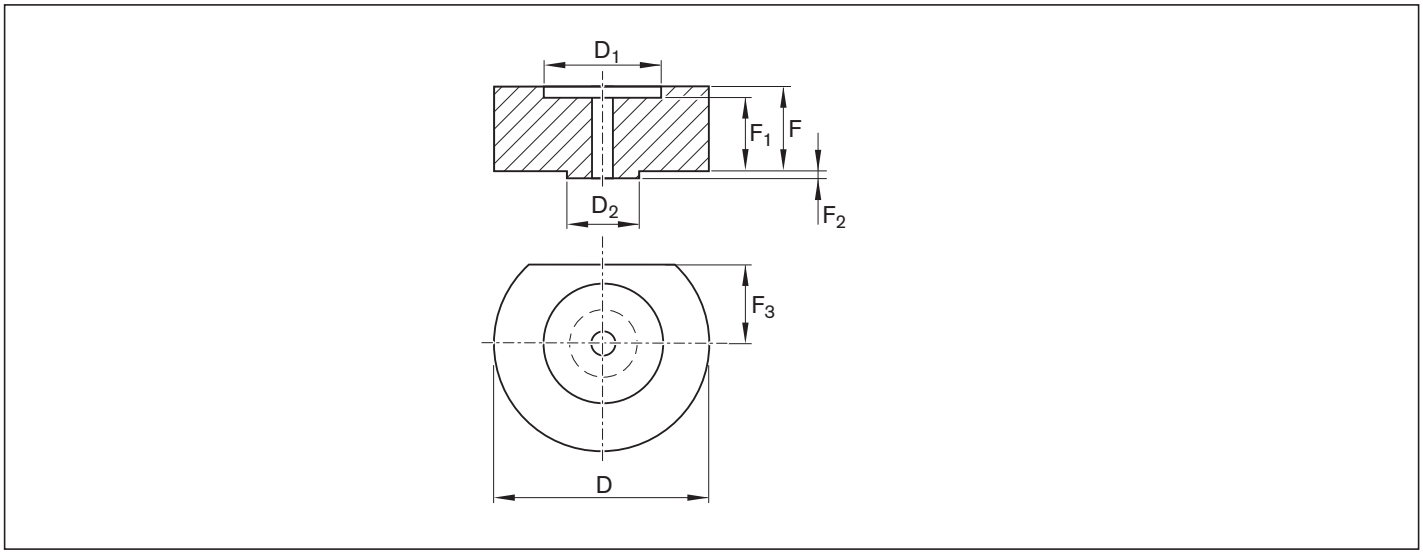


Für Öl- und Fettschmierung von oben,
nur für hohe Kugelwagen
SNH R1621oder SLH R1624

- Werkstoff: Kunststoff
- Verpackungseinheit: 1 Stück

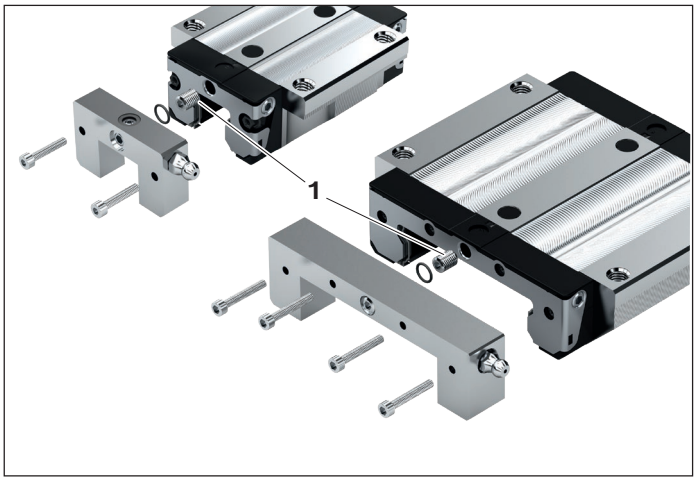
Montagehinweis

- 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
		D	D_1	D_2	F	F_1	F_2	F_3	(g)
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



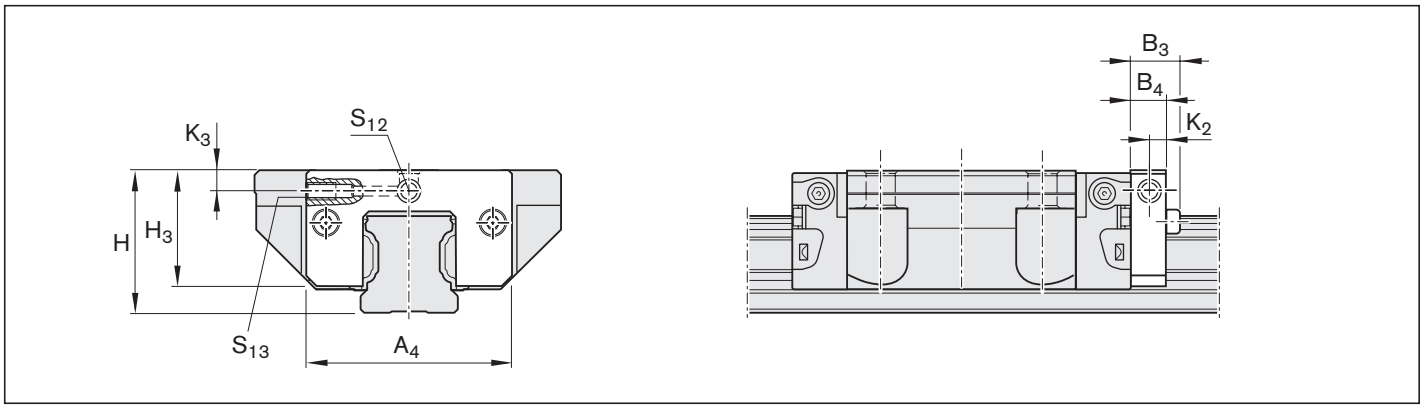
Für Standardschmiernippel

- 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
		A_4	B_3	B_4	H	H_3 2)	K_2	K_3 2)	S_{12}	S_{13}	(g)
15	R1620 111 20	32	13,1	11	24 28 3)	19,0	5,5	3,4 7,4 3)	M3	Ø3	15
20 1)	R1620 811 20	42	15,0	12	30	24,8	6,0	3,5	M3	Ø3	25
25 1)	R1620 211 20	47	15,0	12	36 40 3)	28,3	6,0	6,0 10,0 3)	M6	M6	30
30	R1620 711 20	59	15,0	12	42 45 3)	33,8	6,0	8,0 11,0 3)	M6	M6	45
35	R1620 311 20	69	15,0	12	48 55 3)	39,1	6,0	8,0 15,0 3)	M6	M6	60
45	R1620 411 20	85	16,0	12	60 70 3)	48,5	6,0	8,0 18,0 3)	M6	M6	85
55	R1620 511 20	98	17,0	12	70 80 3)	56,0	6,0	9,0 19,0 3)	M6	M6	115
65	R1620 611 20	124	18,0	14	90	75,7	7,0	18,0	M8x1	M8x1	250

1) **Nicht** für Kugelwagen F.N (Flansch ... Niedrig) und S.N (Schmal ... Niedrig)
2) Bezogen auf die Anschraubfläche des Kugelwagens
3) Für Kugelwagen S.H (Schmal ... Hoch)

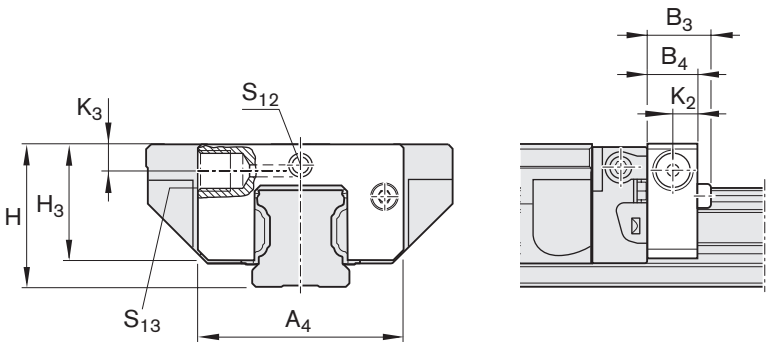
Schmierplatte G 1/8

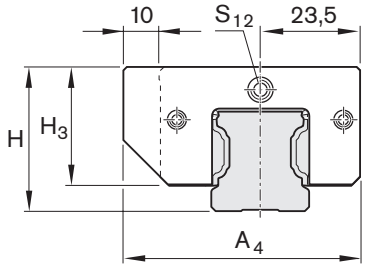
Für Schmiernippel G 1/8

- Werkstoff: Aluminium

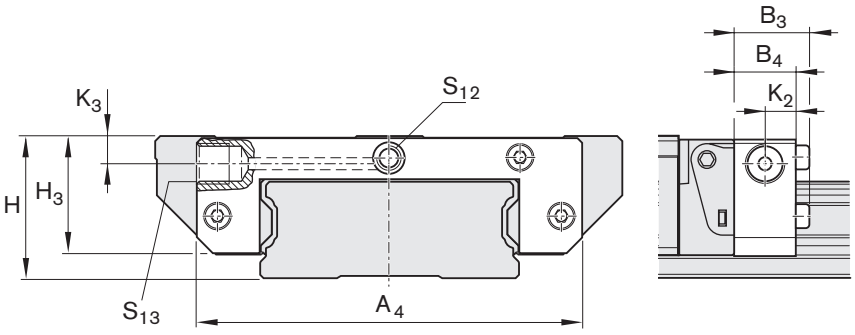
Montagehinweis

- Die benötigten Teile für den Anbau werden mitgeliefert.
- Kugelwagen S.. (Schmal ... ...) Größe 25: Seitlichen Überstand der Schmierplatte beachten!
- Montageanleitung beachten.





Schmierplatte für Kugelwagen S.. Größe 25

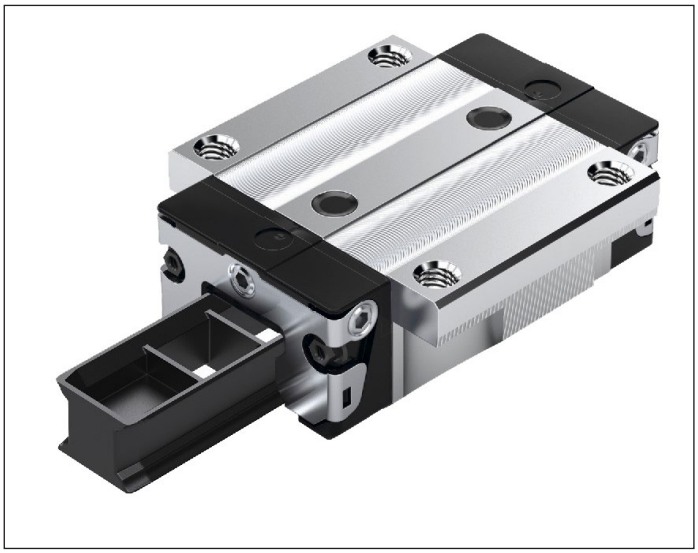


Schmierplatte Breit

Größe	Materialnummer	Maße (mm)									Masse
		A_4	B_3	B_4	H	H_3 2)	K_2	K_3 2)	S_{12}	S_{13}	(g)
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

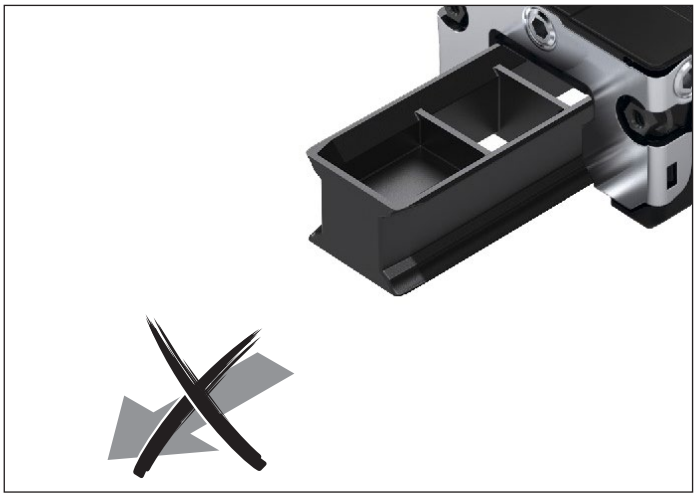


Transportsicherung für Kugelwagen

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

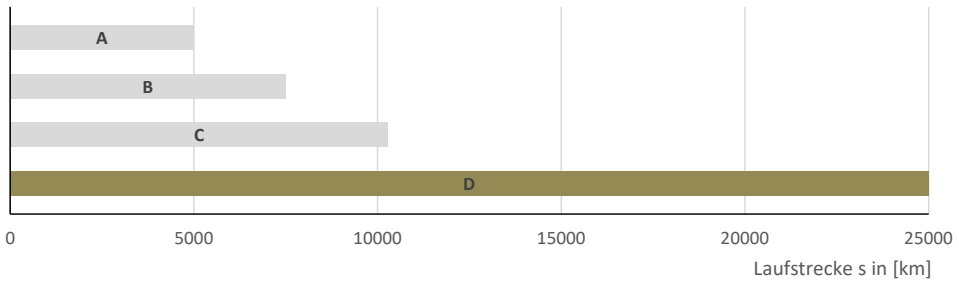
Für Laufstrecken bis 25 000 km ohne Nachschmierung

Vorteile für Montage und Betrieb

- Bis 25 000 km Laufstrecke ohne Nachschmierung
- Nur Erstschmierung 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.

Standard-Kugelwagen mit zwei Vorsatzschmiereinheiten

Größe	Mögliche Laufstrecke s mit Vorsatz-Schmiereinheiten (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



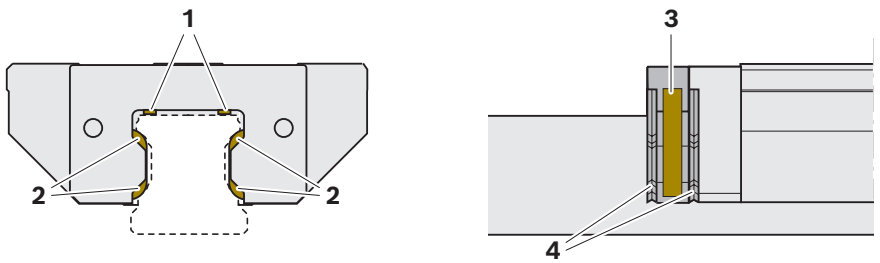
Beispiel:
Größe 25
Lastverhältnis $F_m/C = 0,12$

Laufstrecke s
A Mit Ölschmierung bis 5 000 km
B Mit Fließfettschmierung bis 7 500 km
C Mit Fettschmierung bis 10 300 km
D Mit Vorsatzschmiereinheiten bis 25 000 km

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 Kopffläche der Kugelschiene.



1 Kopffläche der Kugelschiene
2 Laufbahnen der Kugelführung
3 Öltank
4 Dichtungen

Vorsatzschmiereinheit R1619 .2. 00
Werkstoff:
spezieller Kunststoff

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

Vorsatzschmiereinheit R1619 .2. 10
Werkstoff:
spezieller Kunststoff

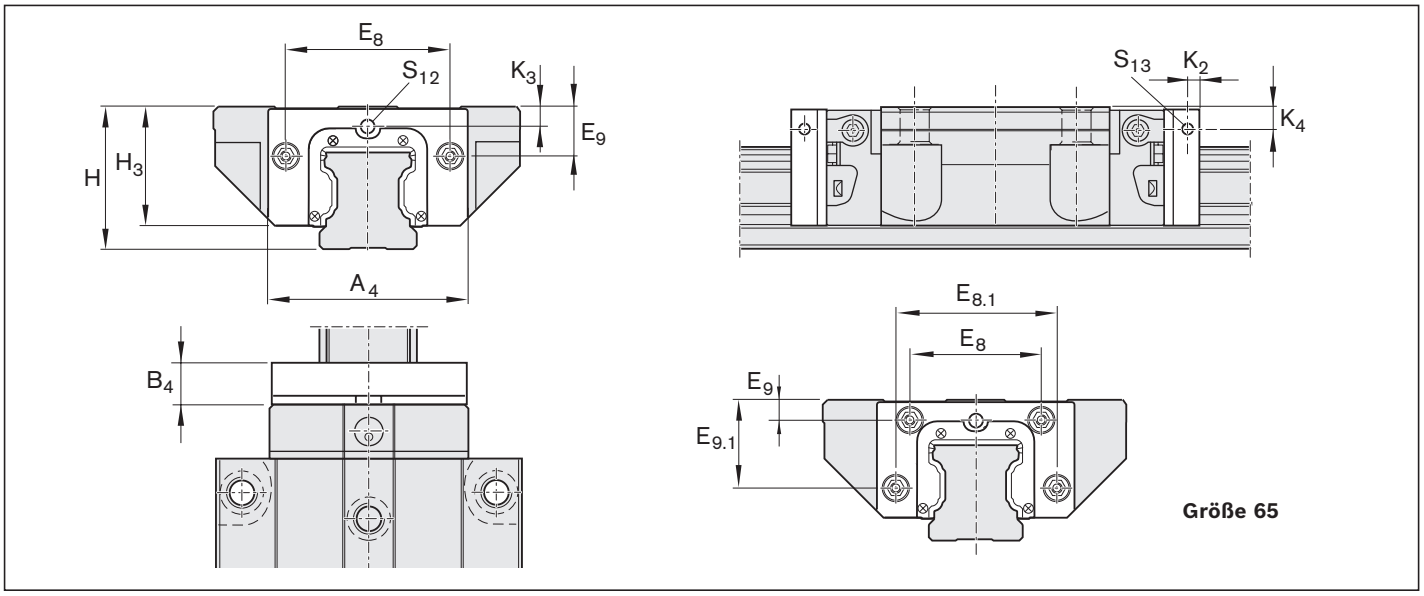
Die Vorsatzschmiereinheiten R1619 .2. 10 sind werkseitig unbefüllt.

Empfohlenes Schmieröl für Erstbefüllung:

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

Vor der Montage der Vorsatzschmiereinheiten ist eine Erstschmierung der Kugelwagen **mit Schmierfett** erforderlich! **Siehe Kapitel Schmierung.**

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



Größe 65

Größe	Materialnummer	Maße (mm)												Öl	Masse
		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}	(cm^3)	(g)
15	R1619 125 00	31,8	11,5	24,55	–	6,70 10,70 3)	–	24 28 3)	19,40 23,40 3)	5	3,35 7,35 3)	M3	M3	1,00	15
20	R1619 825 00	43,0	12,5	32,50	–	7,30	–	30	24,90	5	3,70	M3	M3	2,20	20
	R1619 826 00 1)	41,0	12,5	30,50	–	5,60	–	28	22,90	–	3,10	–	M3	1,80	20
25	R1619 225 00	47,0	13,0	38,30	–	11,50 15,50 3)	–	36 40 3)	29,30 33,30 3)	5	5,50 9,50 3)	M6	M6	2,60	25
	R1619 226 00 1)	47,0	13,0	38,30	–	8,50	–	33	26,30	5	4,10	M3	M3	2,50	25
30	R1619 725 00	58,8	14,5	48,40	–	14,60 17,60 3)	–	42 45 3)	35,05 38,05 3)	6	6,05 9,05 3)	M6	M6	3,85	35
35	R1619 325 00	69,0	16,0	58,00	–	17,35 24,35 3)	–	48 55 3)	39,85 46,85 3)	6	6,90 13,90 3)	M6	M6	5,70	50
45	R1619 425 00	84,0	17,0	69,80	–	20,90 30,90 3)	–	60 70 3)	49,80 59,80 3)	7	8,20 18,20 3)	M6	M6	9,60	70
55	R1619 525 00	99,0	18,0	80,00	–	22,30 32,30 3)	–	70 80 3)	57,05 67,05 3)	8	8,90 18,90 3)	M6	M6	14,50	90
65	R1619 625 00	124,2	19,0	76,00	100	11,00	53,5	90	75,70	8	16,00	M8	M8	30,00	130

1) Für Kugelwagen F.N (Flansch ... Niedrig) und S.N (Schmal ... Niedrig)
2) Bezogen auf die Anschraubfläche des Kugelwagens
3) Für Kugelwagen S.H (Schmal ... Hoch)

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).

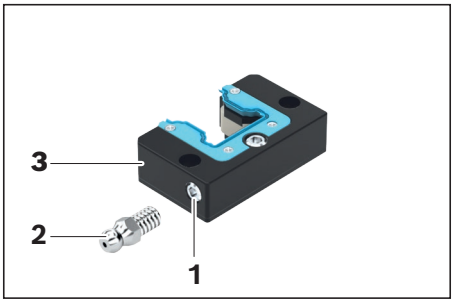


Bild 1

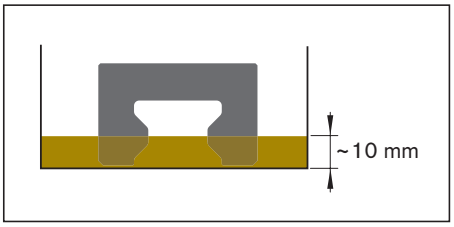


Bild 2

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 Konservierungsmittel 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 m/s
- 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)

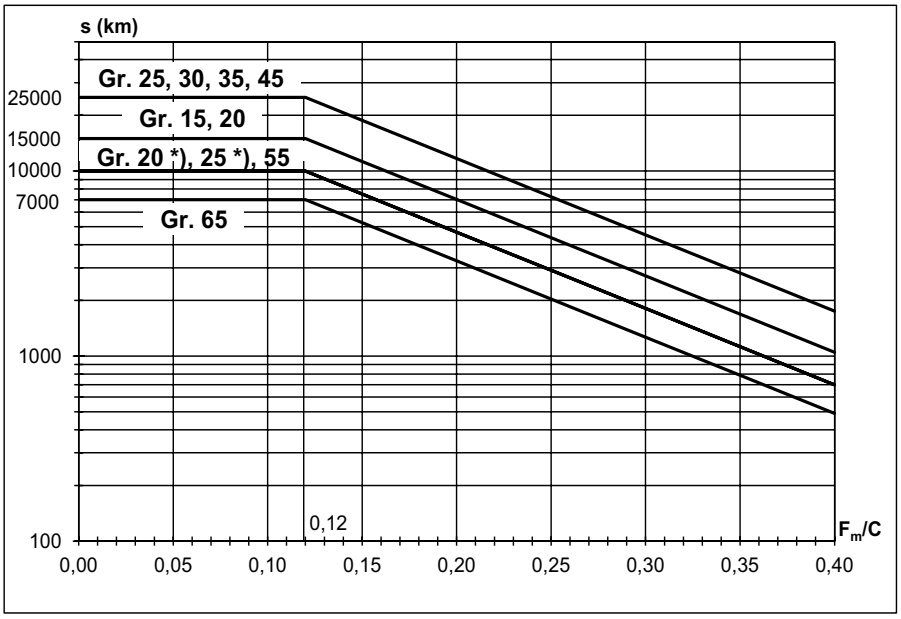


Diagramm 1

*)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 Vorsatzschmiereinheiten 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 Vorsatzschmiereinheiten 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

Bild 3a (bis Größe 45)

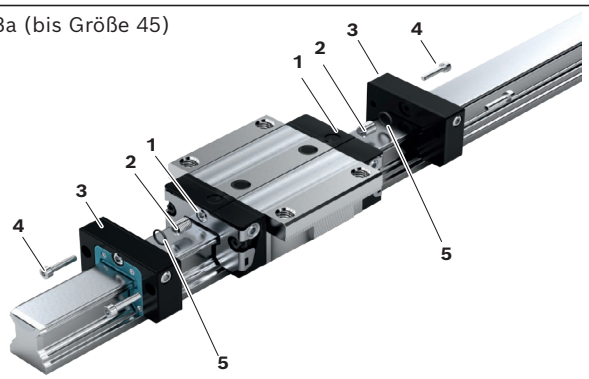
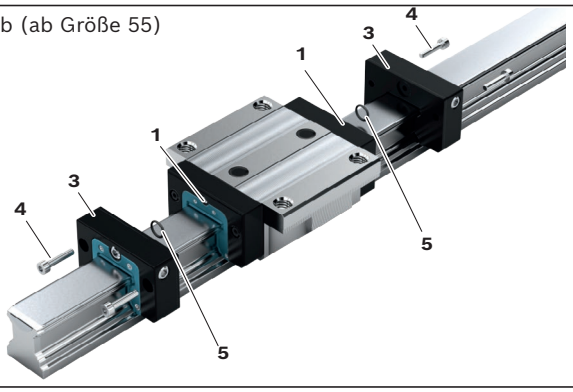
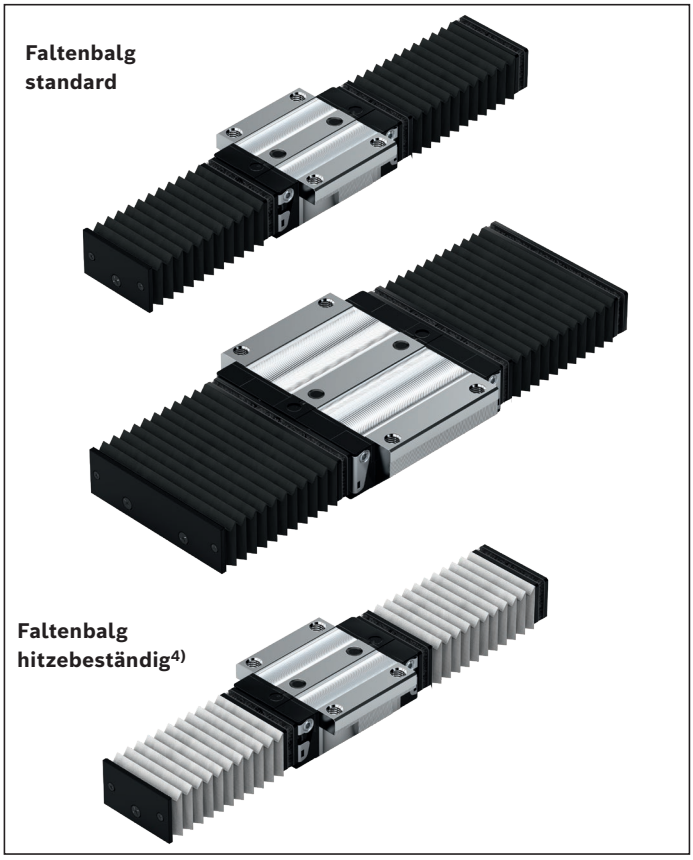


Bild 3b (ab Größe 55)



Faltenbalg



Faltenbalg standard
R1620 .0. 00

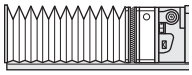
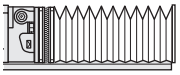
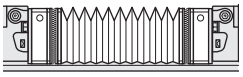
- Werkstoff: Polyestergewebe mit Polyurethan-Beschichtung
- Schmierplatte aus Aluminium

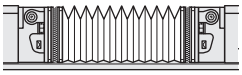
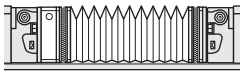
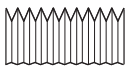
Faltenbalg hitzebeständig[4)]
R1620 .5. 00

- Werkstoff: Nomexgewebe, 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 Schmierplatte[1)] und Endblech** **Typ 6: mit VSE[2)] und Endblech**	 **Typ 2: mit Befestigungsrahmen und Endblech**	 **Typ 3: mit 2 Schmierplatten[1)]** **Typ 7: mit 2 VSE[2)]**
	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, ...
20/40[3)]	–	R1670 502 00, ...	–
25/70[3)]	–	R1670 202 00, ...	–
35/90[3)]	–	R1670 302 00, ...	–
	Faltenbalg hitzebeständig[4)]		
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	 **Typ 4: mit 2 Befestigungsrahmen**	 **Typ 5: mit Schmierplatte[1] und Befestigungsrahmen** **Typ 8: mit VSE[2] und Befestigungsrahmen**	 **Typ 9: Faltenbalg lose (Ersatzteil)**
	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, ...
20/40[3]	R1670 504 00, ...	–	R1670 509 00, ...
25/70[3]	R1670 204 00, ...	–	R1670 209 00, ...
35/90[3]	R1670 304 00, ...	–	R1670 309 00, ...
	Faltenbalg hitzebeständig[4]		
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-beständig	= 5
Typ 1 - 9	

Faltenbalg

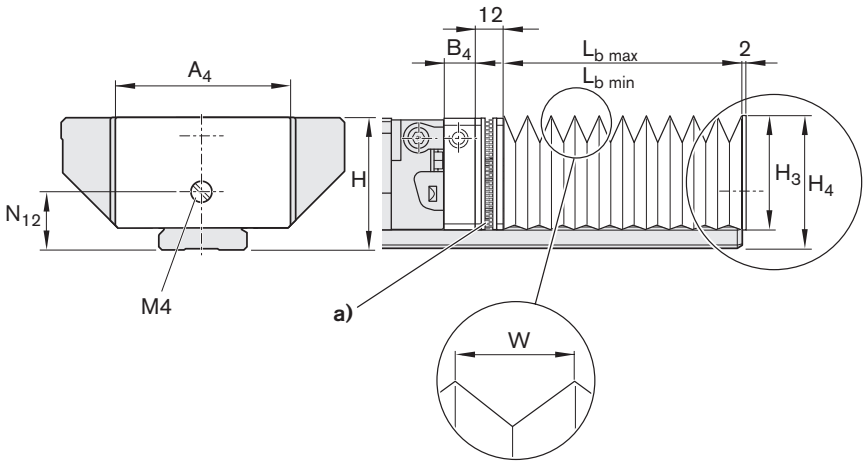
Montagehinweis

- Der Faltenbalg ist vormontiert.
- Die Befestigungsschrauben werden mitgeliefert.

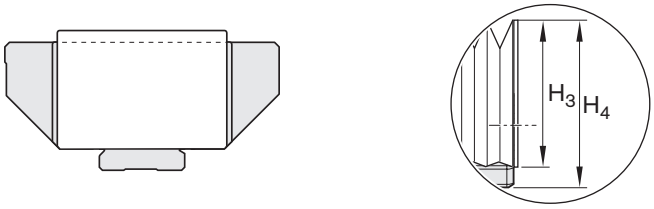
- Faltenbalg mit Schmierplatte (Typ 1, 3 - 5) Größe 15 - 20: Trichterschmiernippel mit Einschlagzapfen wird mitgeliefert. Größe 25 - 65 und breit: Der Schmiernippel vom Kugelwagen kann verwendet werden.

- 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.

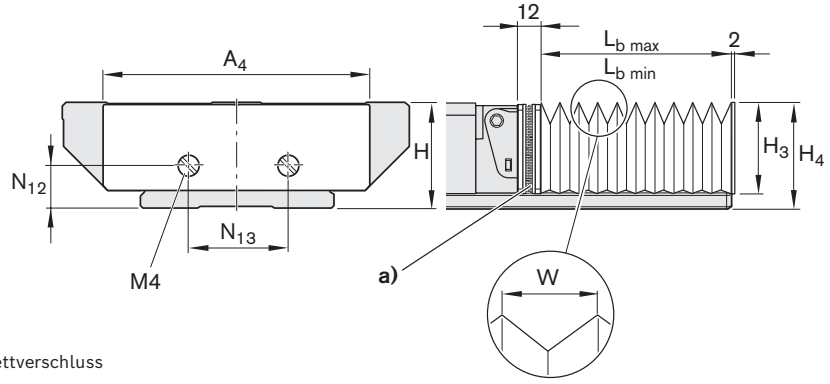
- Montageanleitung beachten



Faltenbalg hitzebeständig[2)] (Bauhöhe beachten)



Faltenbalg breit



a) Klettverschluss

Darstellungen nicht maßstäblich

Faltenbalg standard

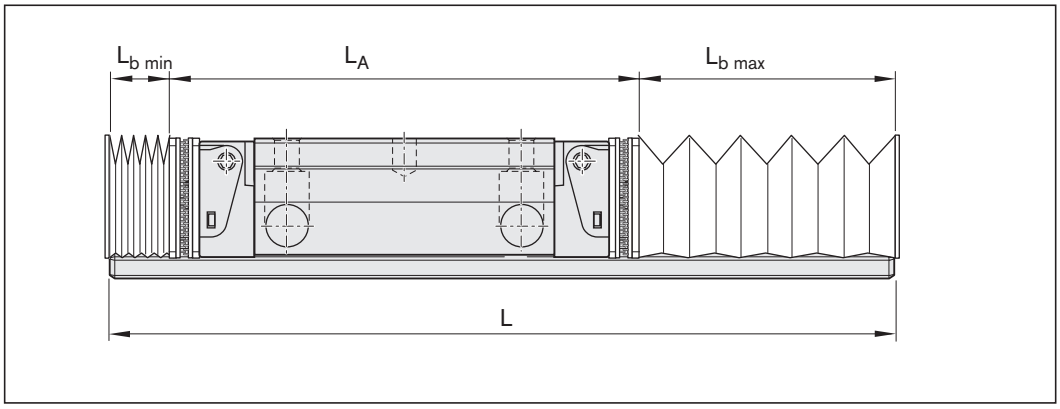
Größe	Maße (mm)								Faktor
	A_4	B_4	H	H_3	H_4	N_{12}	N_{13}	W	U
15[2]	45	11	24	26,5	31,5	11,0	–	21,0	1,25
20	42	12	30	24,0	29,2	13,0	–	10,5	1,56
25	45	12	36	28,5	35,0	15,0	–	14,0	1,39
30	55	12	42	34,0	41,0	18,0	–	17,5	1,30
35	64	12	48	39,0	47,0	22,0	–	21,0	1,32
45	83	12	60	49,0	59,0	30,0	–	28,0	1,23
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 hitzebeständig[2]

Größe	Maße (mm)								Faktor
	A_4	B_4	H	H_3	H_4	N_{12}	N_{13}	W	U
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 H_4 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) $$s_{max} = \frac{L - L_A - 30}{U}$$

Faltenbalg

$$L_{bmin} = 1/2\ (L - s_{max} - L_A)$$
$$L_{bmax} = L_{bmin} + s_{max}$$
$$n = \frac{L_{bmax}}{W} + 2$$

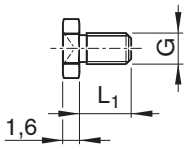
L = Kugelschienenlänge (mm)
s_{max} = Maximaler Verfahrweg (mm)
U = Berechnungsfaktor (–)
L_A = Länge Kugelwagen mit Anbauteilen (mm)
B = Länge Kugelwagen (mm)
(siehe Kapitel Kugelwagen)
B_4 = Breite Vorsatzelement (mm)
(siehe Kapitel Zubehör für Kugelwagen)
L_{bmin} = Faltenbalg zusammengezogen (mm)
L_{bmax} = Faltenbalg langgezogen maximal (mm)
n = Anhahl der Falten (–)
W = Maximaler Faltenauszug (mm)

1) bei vorgegebenen Hubweg
2) bei begrenzten Bauraum

Schmiernippel, Schmieranschlüsse, Verlängerungen

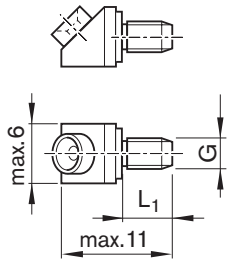
Trichterschmiernippel nach DIN 3405

Form A



Materialnummer	Maße (mm) G	L_1	Masse (g)
R3417 029 09 R3417 032 09[1)]	M3	5	0,3

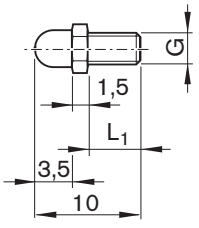
Form B



Materialnummer	Maße (mm) G	L_1	Masse (g)
R3417 004 09	M3	5	1,5

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

Kugelschmiernippel

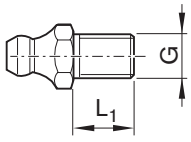


Materialnummer	Maße (mm) G	L_1	Masse (g)
R3417 005 01[1)]	M3	5	0,5

1) Werkstoff: Messing

Kegelschmiernippel nach DIN 71412

Form A

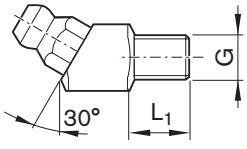


Materialnummer	Maße (mm) G	L_1	Masse (g)
R3417 008 02 R3417 016 02[1)]	M6	8	2,6

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

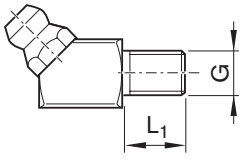
Kegelschmiernippel nach DIN 71412

30°



Materialnummer	Maße (mm) G	L_1	Masse (g)
R3417 023 02	M6	8	7,4

Form B

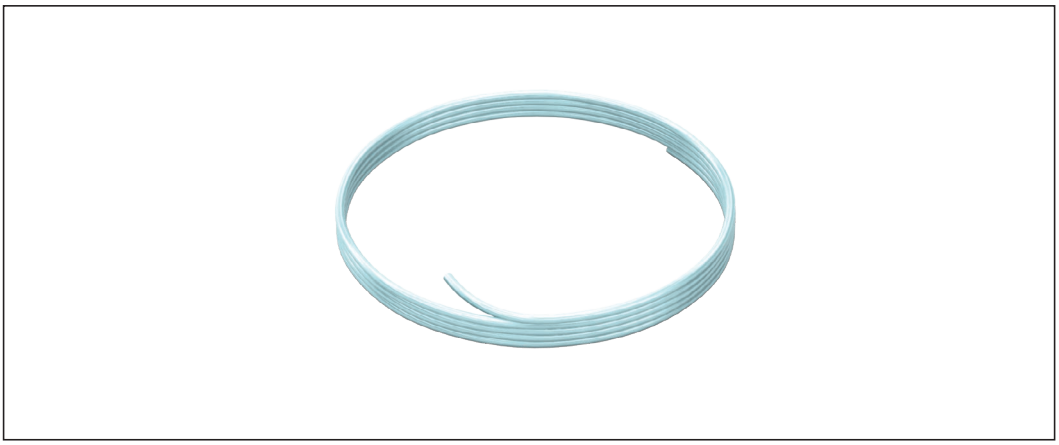


Materialnummer	Maße (mm) G	L_1	Masse (g)
R3417 007 02	M6	8	7,4
R3417 006 02	M8x1	8	8,0

Schmieranschlüsse

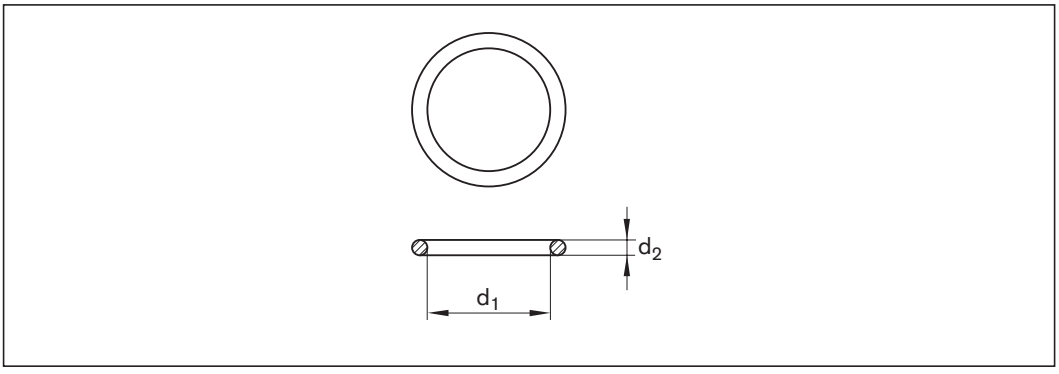
Kunststoffschlauch für Schmieranschluss

Kunststoffschlauch Ø 3 mm



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

O-Ringe



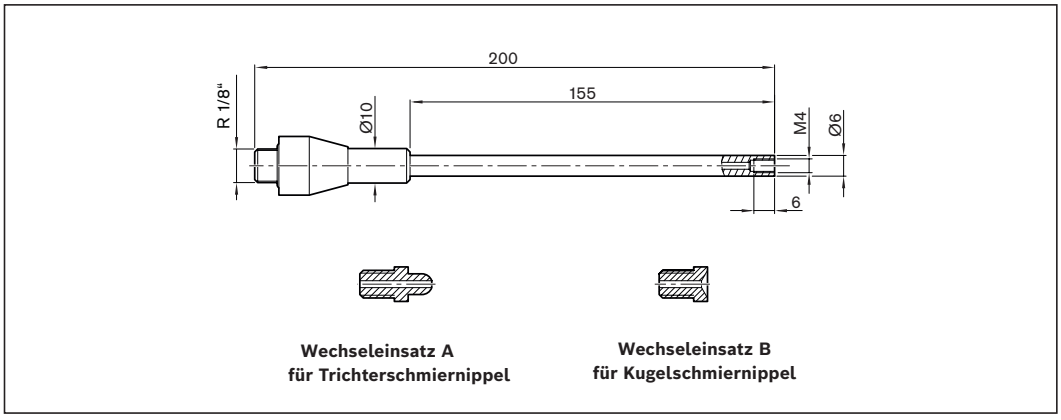
Materialnummer	d_1 x d_2 (mm)	Masse
R3411 130 01	4 x 1,0	
R3411 131 01	5 x 1,0	
R3411 003 01	6 x 1,5	0,03

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

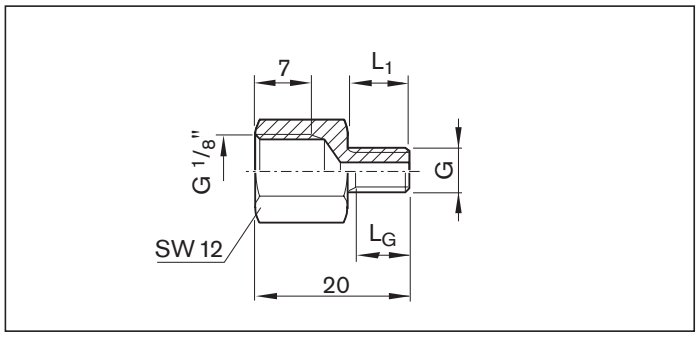


Materialnummer	Maße (mm)	Masse
	L	(g)
R3455 031 06	200	158

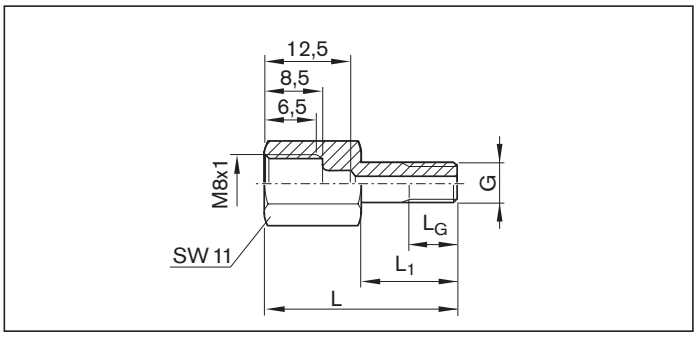
Schmiernippel, Schmieranschlüsse, Verlängerungen

Schmieranschlüsse

Reduzierstücke

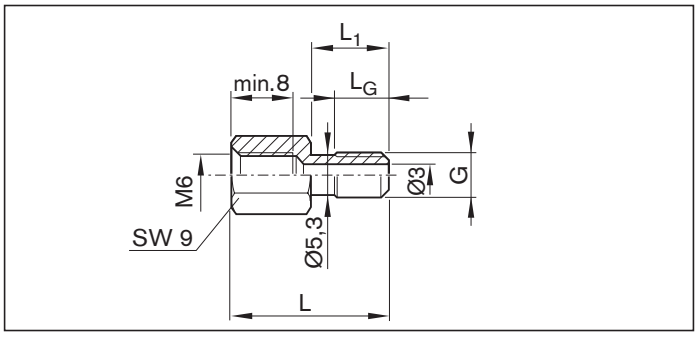


Material-nummer	Maße (mm) G	L_1	L_G	Masse (g)
R3455 030 34	M6	8	6,5	7,5

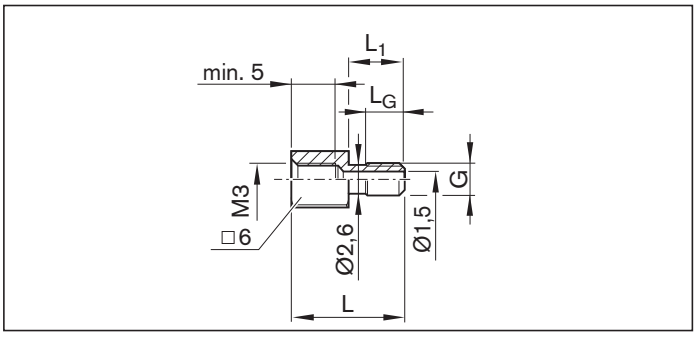


Material-nummer	Maße (mm) G	L	L_1	L_G	Masse (g)
R3455 030 53	M8x1	28,5	14,5	8	10

Verlängerungen

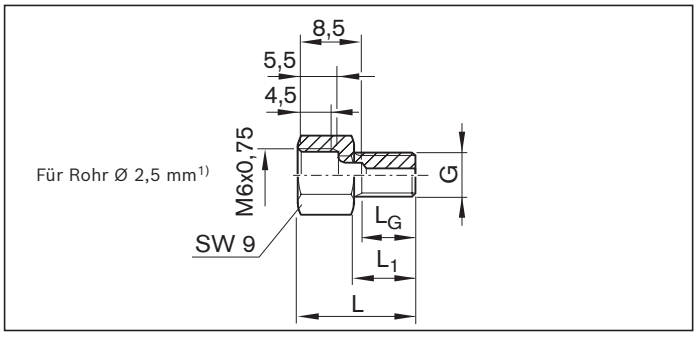


Material-nummer	Maße (mm) G	L	L_1	L_G	Masse (g)
R3455 030 69	M6	21,0	10,5	7	5,0
R3455 030 87	M6	25,0	14,5	8	5,5
R3455 030 85	M6	26,5	16,0	7	5,0

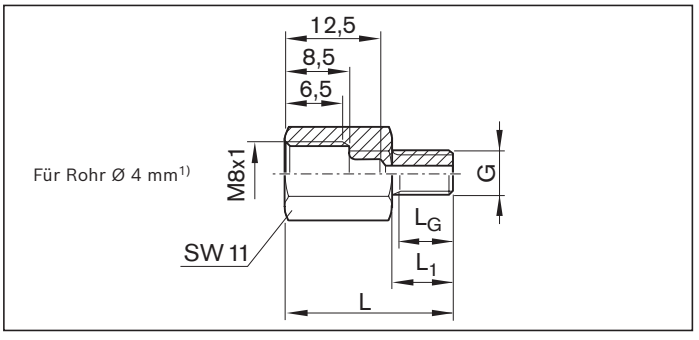


Material-nummer	Maße (mm) G	L	L_1	L_G	Masse (g)
R3455 030 78	M3	16,5	8,5	6	2,5

Anschlussstücke



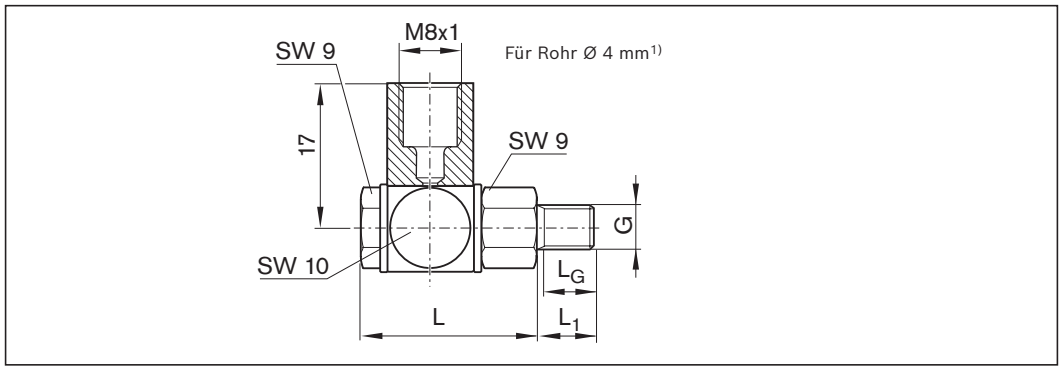
Material-nummer	Maße (mm) G	L	L_1	L_G	Masse (g)
R3455 030 38	M6	15,5	8	6,5	4,1



Material-nummer	Maße (mm) G	L	L_1	L_G	Masse (g)
R3455 030 37	M6	22	8	6,5	8,8

1) Für Anschluss nach DIN 2353 (lötlose Rohrverschraubung)

Schwenkverschraubungen



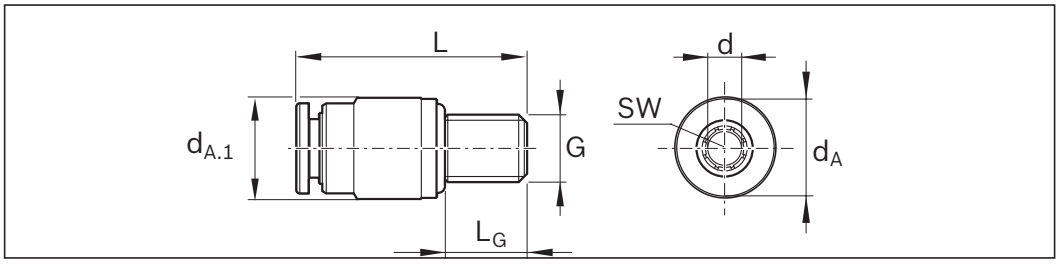
Materialnummer	Maße (mm)				Masse
	G	L	L_1	L_G	(g)
R3417 018 09	M6	21,5	8	6,5	18,6

1) Für Anschluss nach DIN 2353 (lötlose Rohrverschraubung)

Steckanschlüsse gerade

Steckanschlüsse für Kunststoffschläuche und Metallrohre

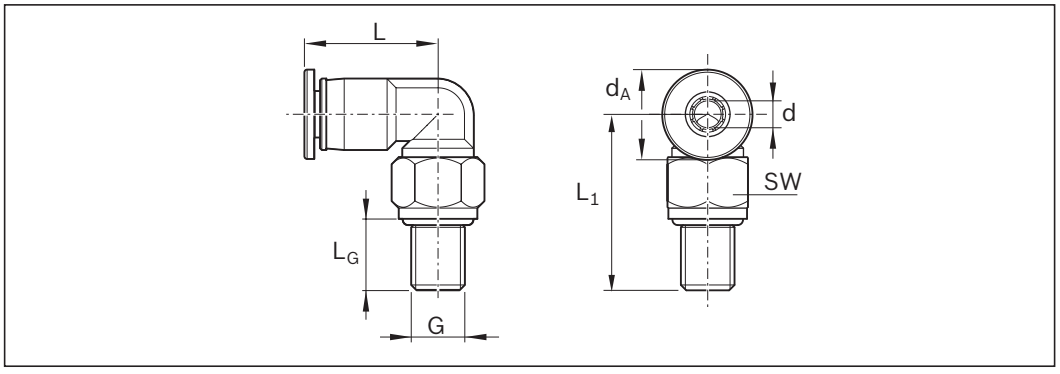
⚠ Bei Kugelwagen mit stirnseitigem Zubehör nicht zulässig



Materialnummer	Maße (mm)							Masse
	d_A	$d_{A.1}$	d±0,1	G	L	L_G	SW	(g)
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 drehbar[1)]



Materialnummer	Maße (mm)							Masse
	d_A	d±0,1	G	L	L_1	L_G	SW	(g)
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

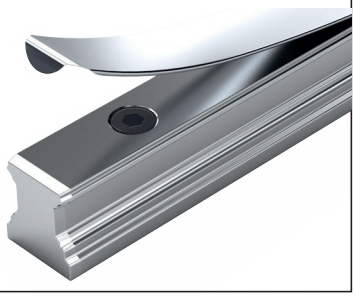
1) Maximaler Schmierdruck: 30 bar (bei Handhebelpresse langsam drücken)
2) Maximales Anziehdrehmoment: M_A = 0,5 Nm

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.

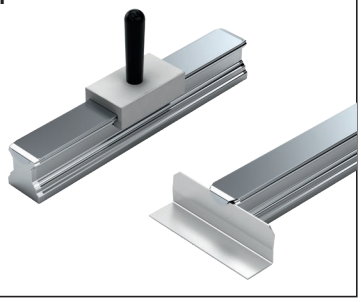
Modellübersicht Zubehör Kugelschiene

Abdeckband lose

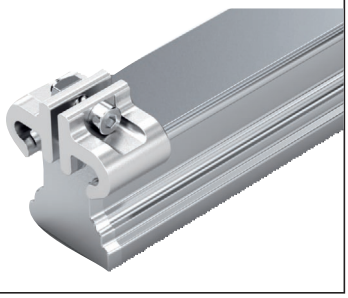


Aufweitdorn

Montageset für Abdeckband mit Montagehilfe und Abhebeblech

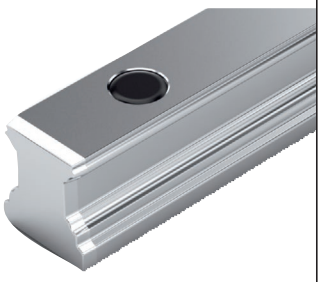


Bandsicherung aus Aluminium

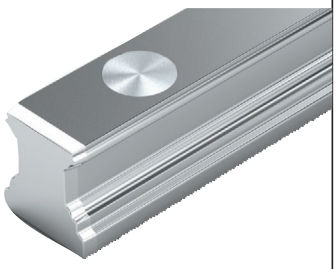


Schutzkappe aus Kunststoff

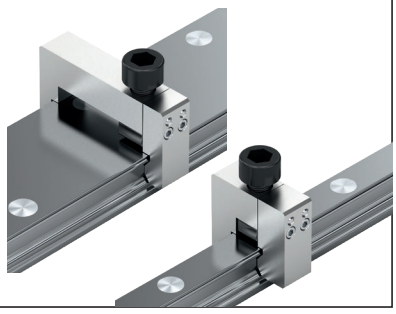
Abdeckkappe aus Kunststoff



Abdeckkappe aus Stahl

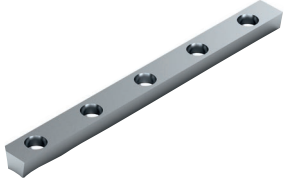


Zweiteilige Montagevorrichtung für Abdeckkappen aus Stahl



Montagewagen

Keilleiste (außer BNS)

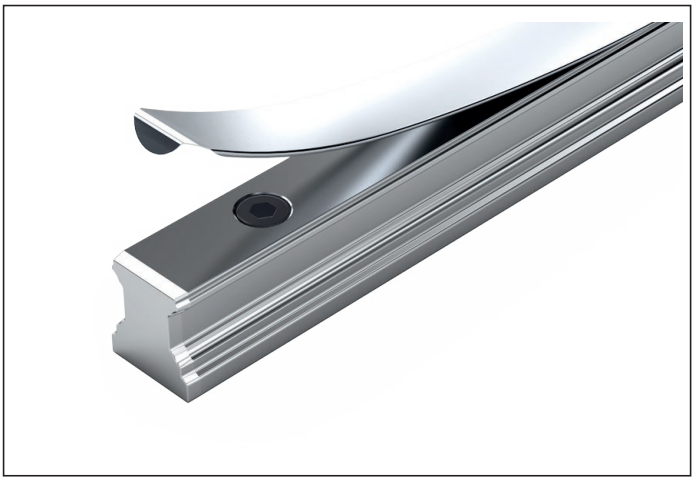


Kartonöffner

Abdeckband

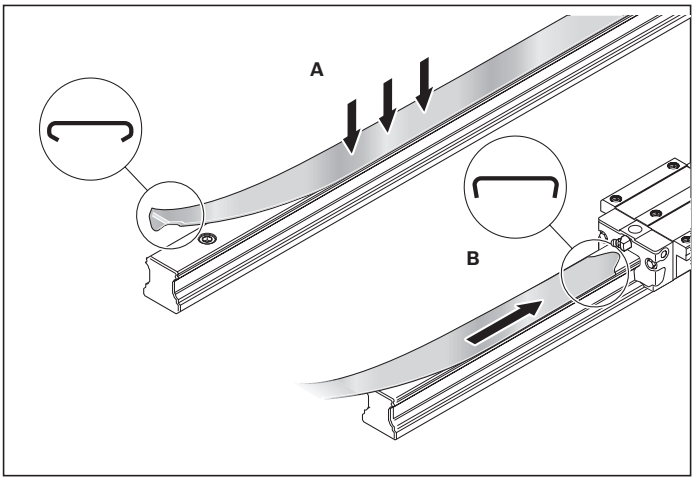
Montagehinweis zum Abdeckband
Abdeckband sichern!

- Montagehinweise beachten!
  „Montageanleitung für das Abdeckband“ bitte anfordern.



Vorteile
Das Abdeckband kann einfach aufgeklipst und abgezogen werden.

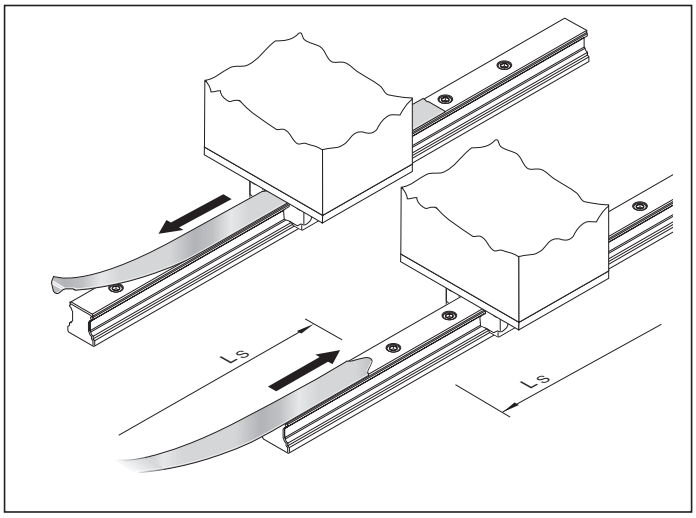
- Dadurch erhebliche Vereinfachung und schnelle Montage:
  - Das Verschließen jeder einzelnen Bohrung entfällt.
  - Keine Wartezeit für Klebstoffhärtung bei Klebebändern nötig.
- Mehrfache Montage und Demontage möglich (bis viermal).



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.

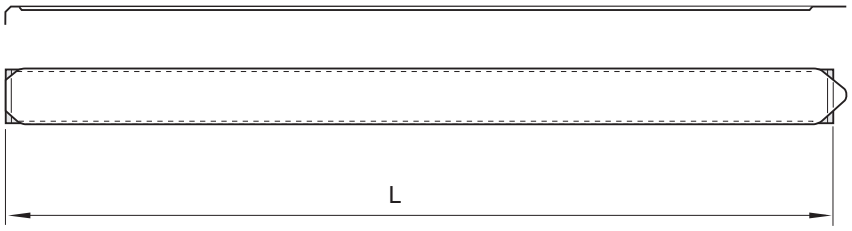
Abdeckband

Abdeckband lose

Für Erstmontage, Lagerhaltung und Austausch

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

Standard-Abdeckband mit Festsitz



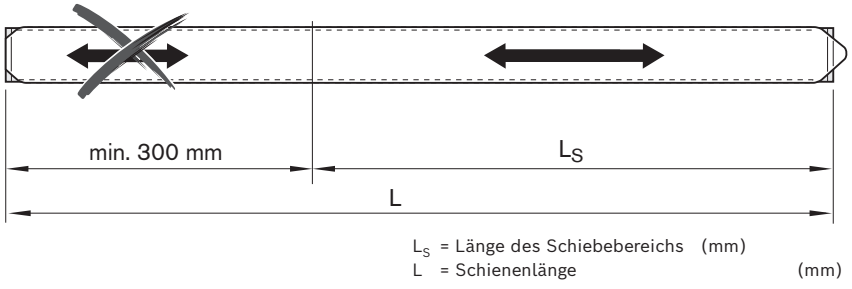
Bestellbeispiel 1 (Standard-Abdeckband mit Festsitz)

- 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

Abdeckband mit Schiebebereich



L_S = Länge des Schiebebereichs (mm)
L = Schienenlänge (mm)

Bestellbeispiel 2 (Abdeckband mit Schiebebereich)

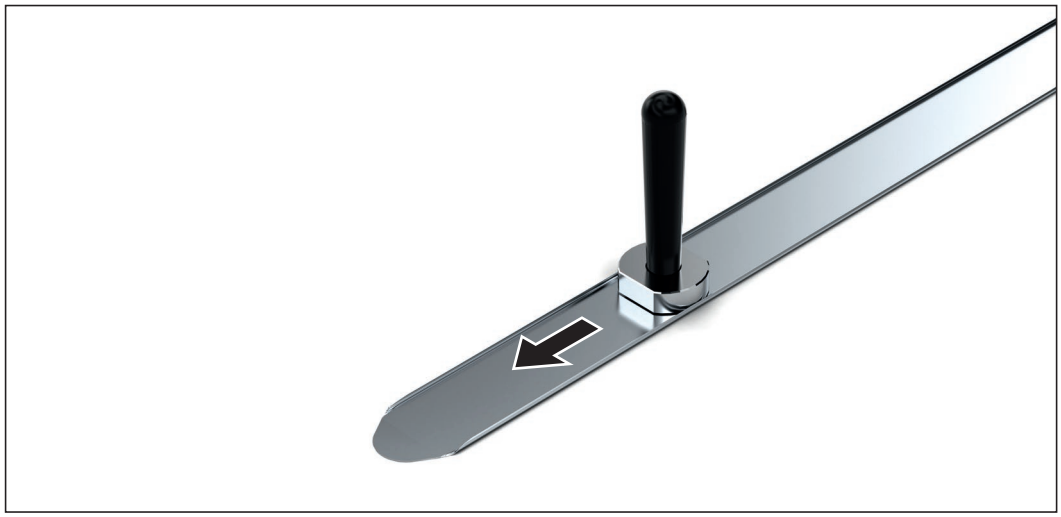
- Kugelschiene SNS
- Größe 35
- Schienenlänge
  L = 2696 mm
- Länge des Schiebebereichs
  L_S = 1200 mm

Materialnummer:
R1619 330 30, 2696, 1200 mm

Größe	Abdeckband mit Schiebebereich **Materialnummer, Schienenlänge L** (mm), **Länge des Schiebebereichs L_S (mm)**	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 Schiebebereichs beim Abdeckband



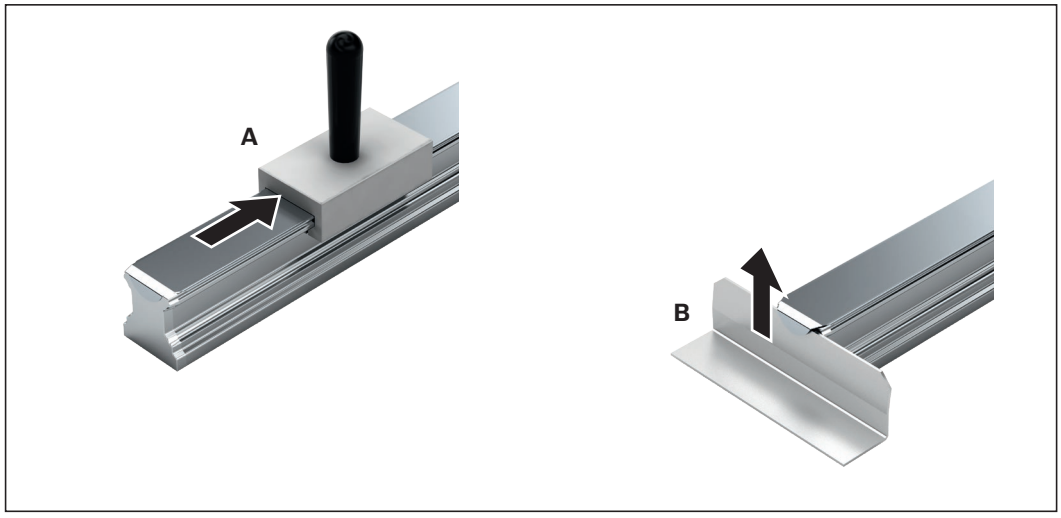
Größe	Materialnummer	Masse (g)
15	R1619 115 10	40
20	R1619 815 10	50
25	R1619 215 10	80
30	R1619 715 10	100
35	R1619 315 30	100
45	R1619 415 30	130
55	R1619 515 30	210
65	R1619 615 30	270

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!

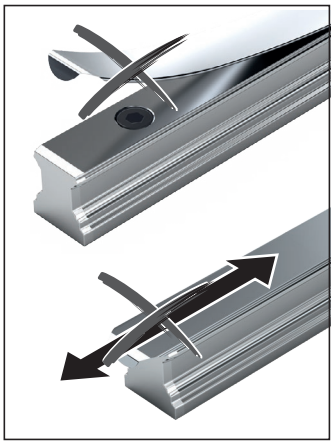
- „Montageanleitung für das Abdeckband“ bitte anfordern.

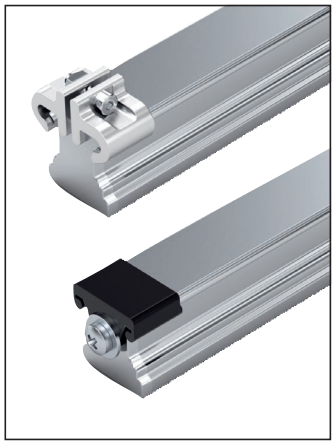
Abdeckband

Sicherung für Abdeckband

Montagehinweis

- Rexroth empfiehlt die Verwendung von Bandsicherungen:
- Verhindert unbeabsichtigtes Abheben des Bandes und Unterwandern mit Schmutz
- Fixiert das Abdeckband

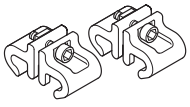
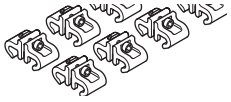




Bandsicherungen
Für Kugelschienen ohne stirnseitige Gewindebohrungen

Werkstoff:

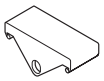
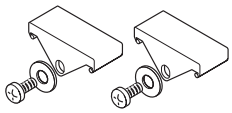
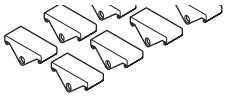
- Bandsicherung aus Aluminium, eloxiert
- Klemmschraube und Mutter aus korrosionsbeständigem Stahl nach DIN EN 10088

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

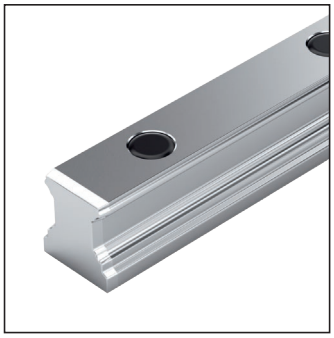
Werkstoff:

- 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

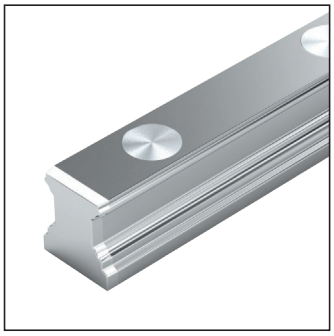


Größe	Einzelkappe Materialnummern	**Masse** (g)
15	R1605 100 80	0,05
20	R1605 800 80	0,10
25	R1605 200 80	0,30
30	R1605 300 80	0,60
35	R1605 300 80	0,60
45	R1605 400 80	1,00
55	R1605 500 80	1,70
65	R1605 600 80	2,10
20/40	R1605 100 80	0,05
25/70	R1605 200 80	0,30
35/90	R1605 300 80	0,60

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

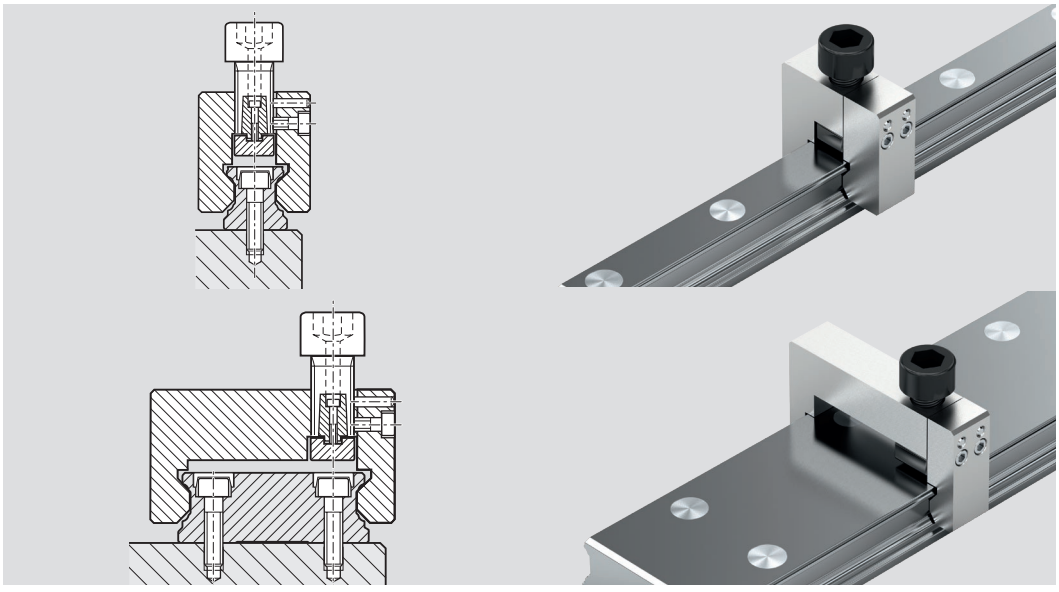
Hinweise

- 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

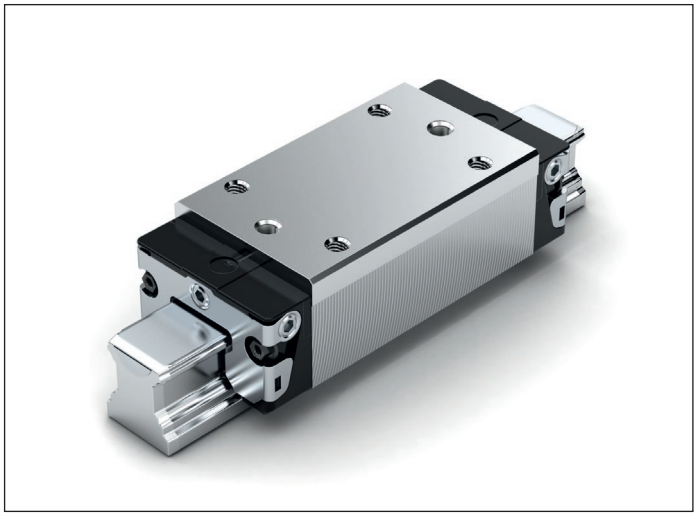
Die zweiteilige Vorrichtung ist zur Montage der Abdeckkappen bei eingebauter Kugelschiene geeignet.



Größe	Material-nummern	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.

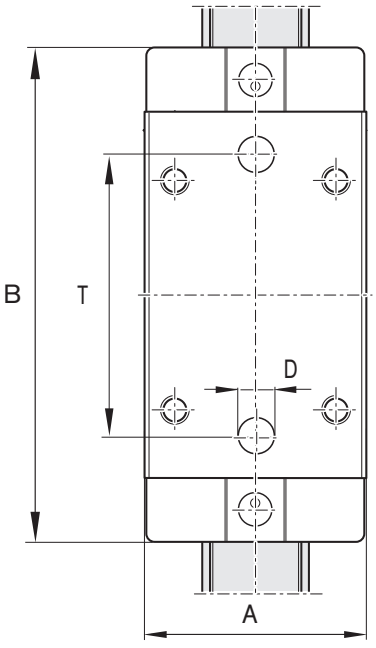
Montagewagen



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
		A	B	T	D	(kg)
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



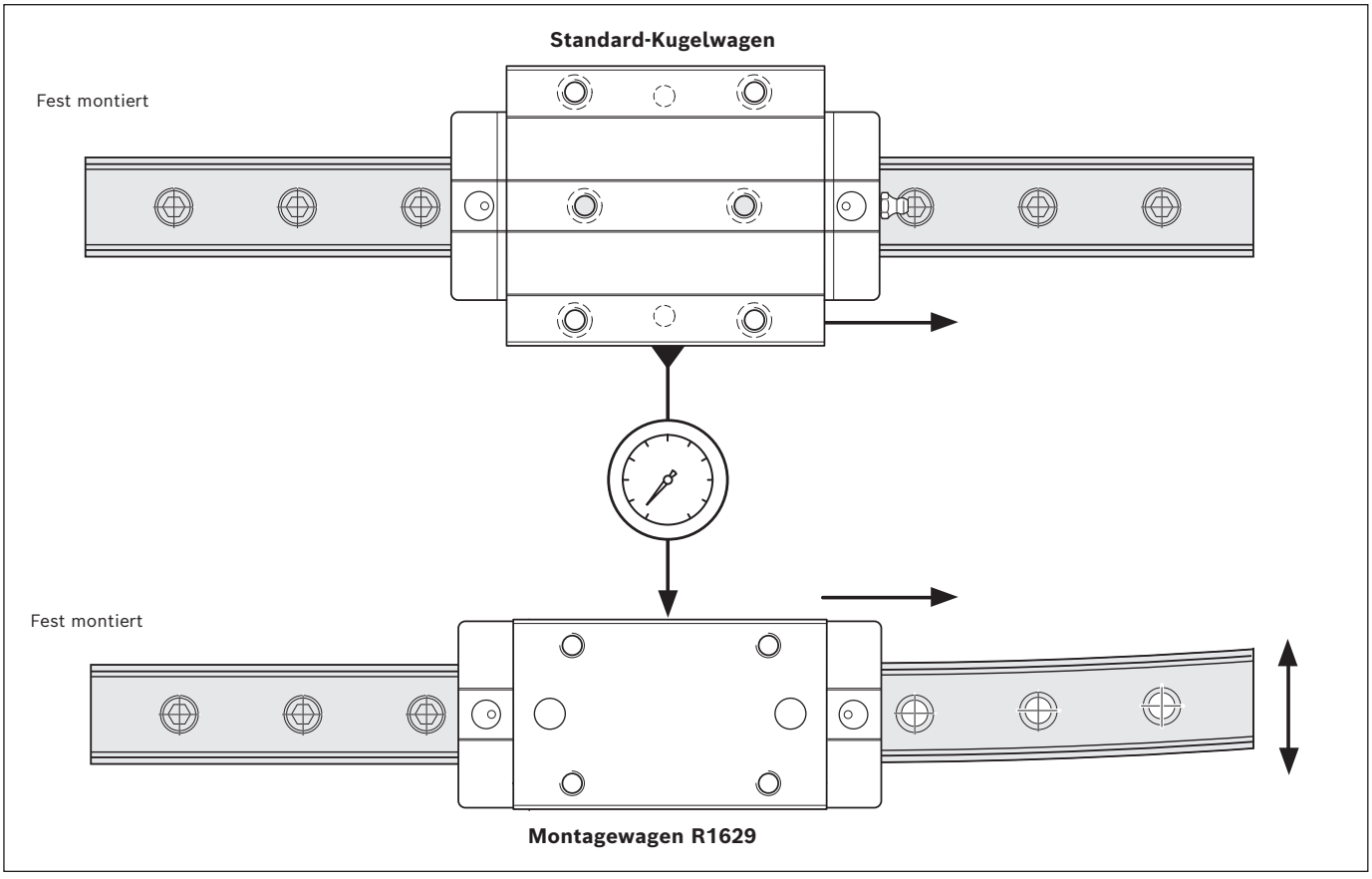
Montage mit Montagewagen

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

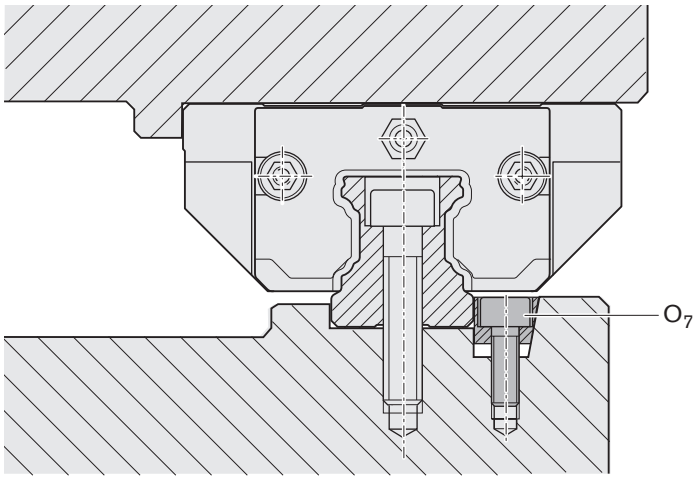
Keilleiste

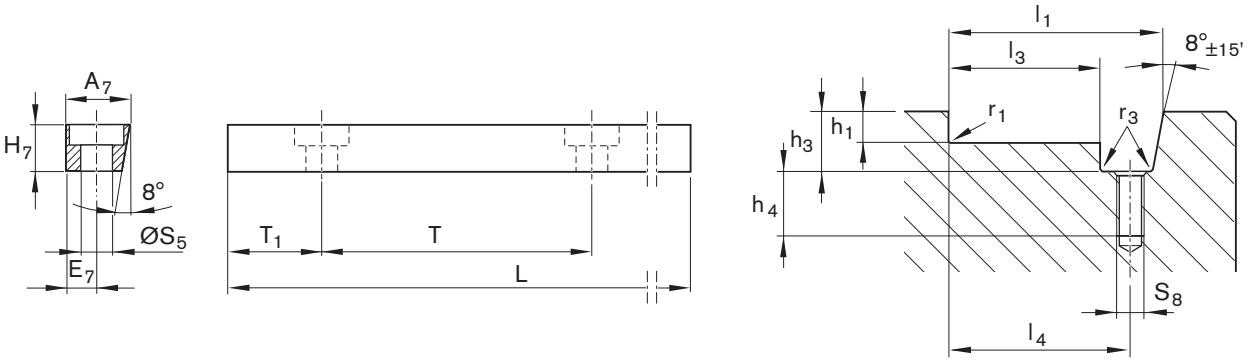
Kugelschienen-Seitenfixierung

- Werkstoff: Stahl
- Ausführung: brüniert

Hinweis

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





Keilleiste

Größe	Materialnummer	Maße (mm)								Masse
		A_7	E_7	H_7	L	O_7 1)	S_5	T	T_1	(kg)
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 O_7 nach DIN 6912

Keilleisten-Nut

Größe	Maße (mm)								
	$h_{1\,-0,2}$	$h_3{}^{+1}$	$h_4{}^{+2}$	$l_1{}^{\pm0,05}$	$l_3{}^{-0,1}$	$l_4{}^{\pm0,1}$	$r_{1\,max}$	$r_{3\,max}$	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 Bremselemente 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

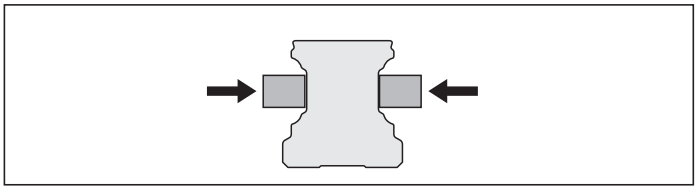
- Anzahl der Klemmungen bis 1 Million.
- Bis zu 2 000 Notaus-Bremsungen
- Beidseitiges Gewinde für Hydraulikanschluss
- Massives und steifes Stahlgehäuse, chemisch vernickelt
- Hohe Positioniergenauigkeit
- Öffnungsdruck 150 bar
- Integrierte Komplettabdichtung
- Spezielle Druckmembrantechnologie für 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)

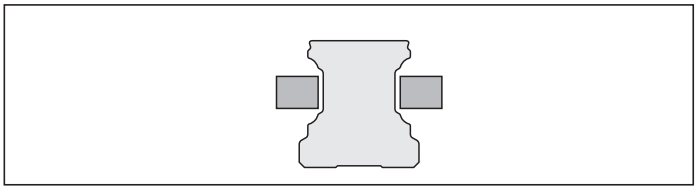
⚠ Sicherheitshinweise zu Klemm- und Bremselementen beachten.

Funktionsprinzip

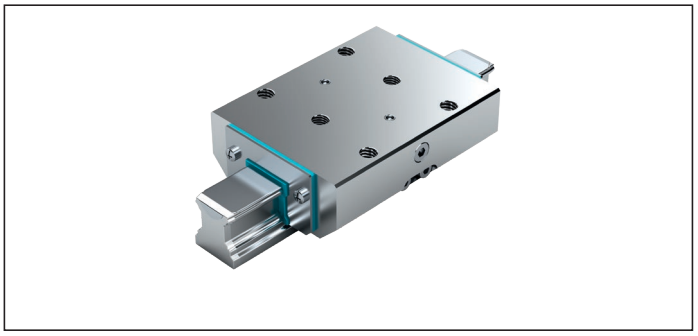
Hydraulikdruck: 50 - 150 bar
Klemmt und bremst mit Druck
Die großflächigen Klemmprofile werden direkt durch das Hydrauliköl über ein Kolbenprinzip an die Freiflächen der Kugelschiene gepresst.



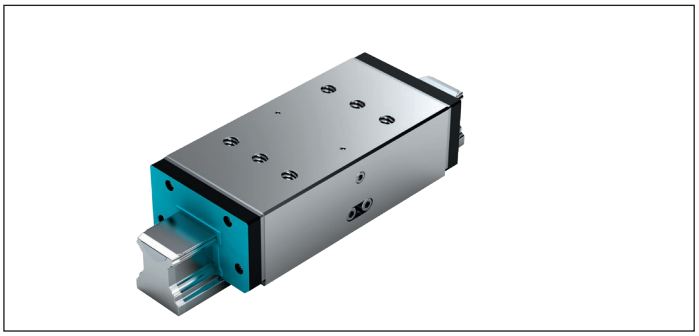
Hydraulikdruck: 0 bar
Entspannung mit Federkraft
Eine vorgespannte Rückstellfeder ermöglicht kurze Entspannungszyklen.



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.

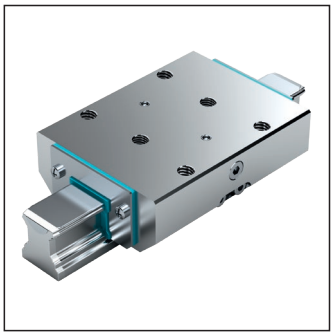
Die werkseitige Voreinstellung ist auf die Linearführung angepasst und darf bei der Montage nicht geändert werden. Beachten Sie dazu unbedingt die Montageanleitungen zu den Klemm- und Bremselementen und den Linearführungen. Manche Federspeicherelemente sind mit einer Transportsicherung zwischen den Kontaktprofilen 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 Bremselemente, KBH[1)], FLS



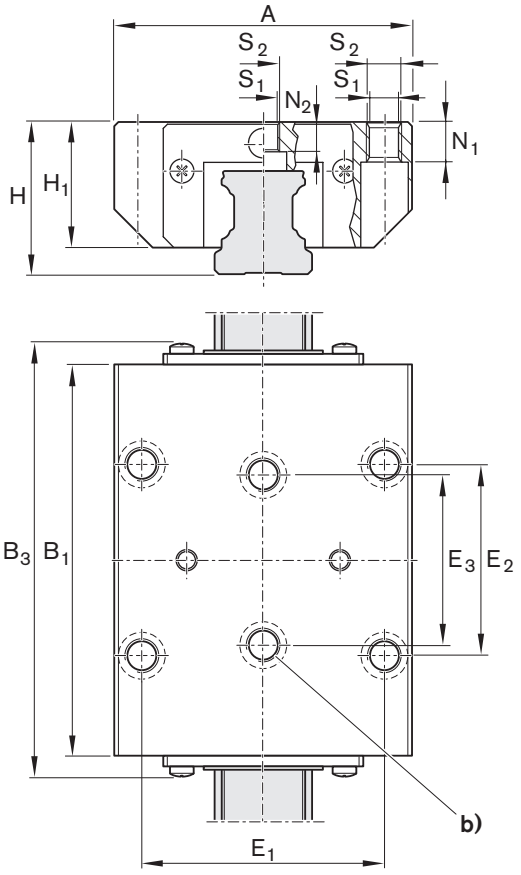
FLS
Flansch Lang Standardhöhe
R1619 .40 21
Hinweis
Passend für alle Kugelschienen SNS.
Klemmt und bremst mit Druck

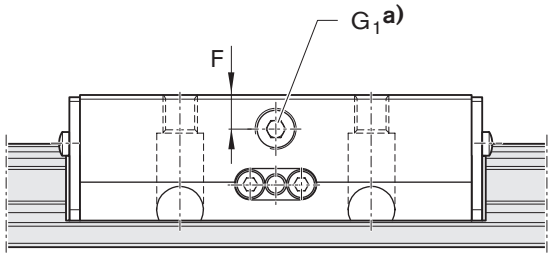
- Max. Betriebsdruck hydraulisch:
  - Größe 25: 100 bar
  - Größe 35 – 65: 150 bar
- Temperatureinsatzbereich t: 0 – 70°C

Schmierhinweise

- Erstbefüllung Hydrauliköl HLP46
- Bei Verwendung anderer Öle Verträglichkeit prüfen

⚠ Sicherheitshinweise zu Klemm- und Bremselementen beachten.





Montagehinweis

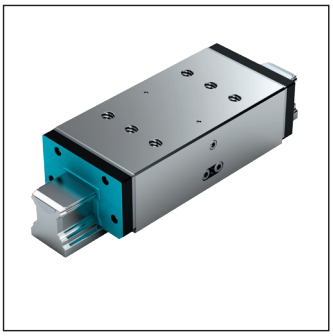
- Beidseitige Anschlagfläche verwendbar
- Auf eine steife Anschlusskonstruktion achten.
- Vor Inbetriebnahme Montageanleitung beachten.
- Kontrollieren, ob die Dichtlippen der Vorsatzdichtungen gleichmäßig an der Kugelschiene anliegen. Falls erforderlich, neu ausrichten.

a) Hydraulikanschluss*) G_1 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)]	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	(cm^3)	
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 Bremselemente, KBH[1)], SLS



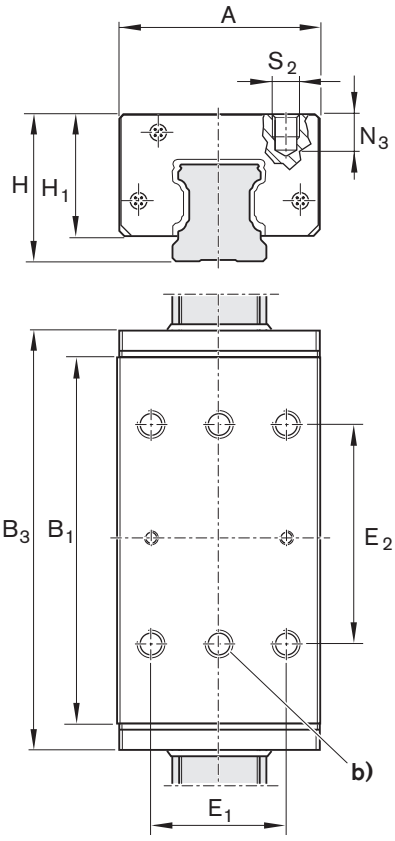
SLS
Schmal Lang Standardhöhe
R1619 .40 20
Hinweis
Passend für alle Kugelschienen SNS.
Klemmt und bremst mit Druck

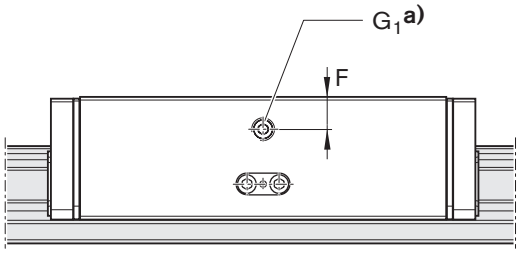
- Max. Betriebsdruck hydraulisch:
- Größe 65: 150 bar
- Temperatureinsatzbereich t: 0 – 70°C

Schmierhinweise

- Erstbefüllung Hydrauliköl HLP46
- Bei Verwendung anderer Öle Verträglichkeit prüfen

⚠ Sicherheitshinweise zu Klemm- und Bremselementen 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*) G_1 beidseitig
b) Zusätzlich müssen beide mittleren Befestigungsbohrungen verwendet werden!
*) Nur ein Anschluss nötig.
Alle Anschlüsse bei Anlieferung verschlossen.

Größe	Material-nummer	Haltekraft [2)] (N)	Maße (mm)											Schluck-vol.[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

⚠ Sicherheitshinweise zu Klemm- und Bremselementen beachten.

Weitere Highlights

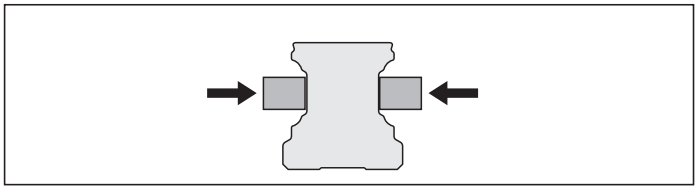
- Beidseitiges Gewinde für Hydraulikanschluss
- Massives und steifes Stahlgehäuse, chemisch vernickelt
- Hohe Positioniergenauigkeit
- Stufenlos regelbarer Druck von 50 - 150 bar
- Integrierte Komplettabdichtung
- Spezielle Druckmembrantechnologie für höchste Funktionssicherheit ohne Druckverlust und Leckage
- Formschlüssig integrierte und großflächige Kontaktprofile für höchste axiale Steifigkeit

Besonderheiten KWH:

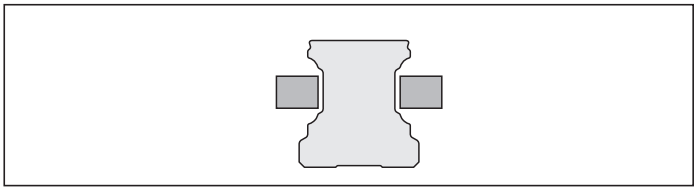
- 10 Mio. Klemmzyklen (B10d-Wert)

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.

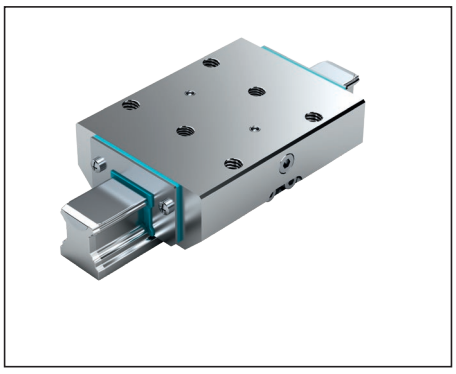


Hydraulikdruck: 0 bar
Entspannung mit Federkraft
Eine vorgespannte Rückstellfeder ermöglicht kurze Entspannungszyklen.

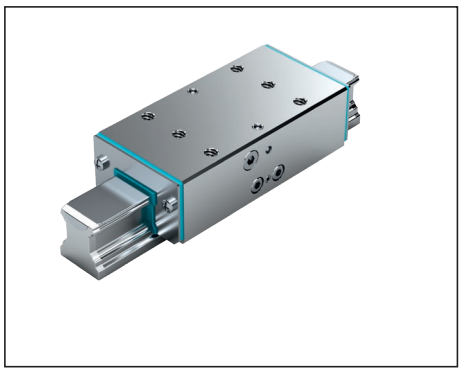


Modellübersicht Zubehör hydraulische Klemmelemente

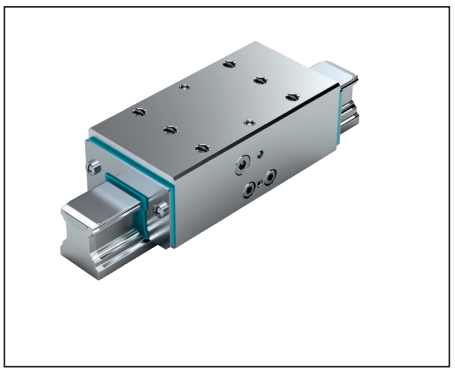
KWH, FLS



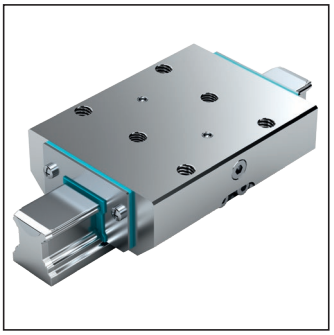
KWH, SLS



KWH, SLH



Hydraulische Klemmelemente KWH[1)], FLS



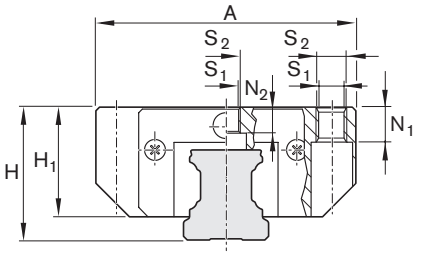
FLS Flansch Lang Standardhöhe
R1619 .42 11
Hinweis
Passend für alle Kugelschienen SNS.
Klemmt mit Druck

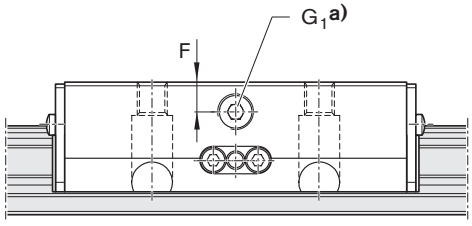
- Max. Betriebsdruck hydraulisch:
  - Größe 25 – 30: 100 bar
  - Größe 35 – 65: 150 bar
- Temperatureinsatzbereich t: 0 – 70°C

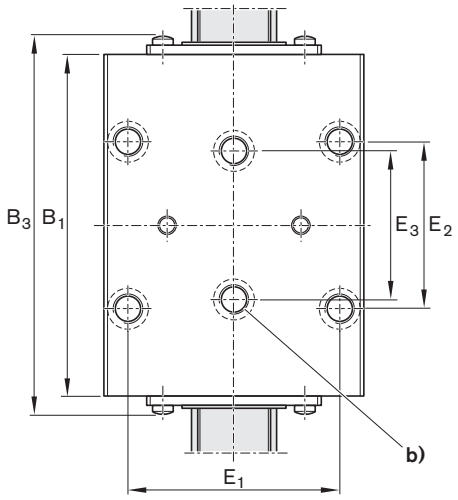
Schmierhinweise

- Erstbefüllung Hydrauliköl HLP46
- Bei Verwendung anderer Öle Verträglichkeit prüfen

⚠ Sicherheitshinweise zu Klemm- und Bremselementen beachten.







Montagehinweis

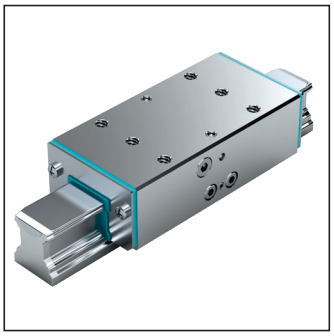
- Beidseitige Anschlagfläche verwendbar
- Auf eine steife Anschlusskonstruktion achten.
- Vor Inbetriebnahme Montageanleitung beachten.
- Kontrollieren, ob die Dichtlippen der Vorsatzdichtungen gleichmäßig an der Kugelschiene anliegen. Falls erforderlich, neu ausrichten.

a) Hydraulikanschluss*) G_1 beidseitig
b) Zusätzlich müssen beide mittleren Befestigungsbohrungen verwendet werden!
*) Nur ein Anschluss nötig.
Alle Anschlüsse bei Anlieferung verschlossen.

Größe	Material-nummer	Halte-kraft[2)] (N)	Maße (mm) 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	Schluck-vol.[7)] (cm^3)	Masse (kg)
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 KWH[1)], SLS



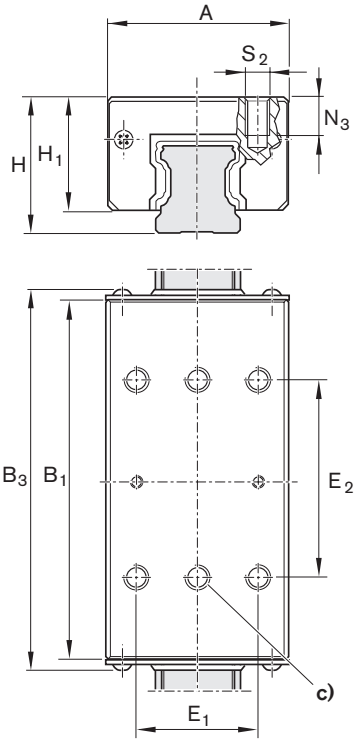
SLS Schmal Lang Standardhöhe
R1619 .42 51
Hinweis
Passend für alle Kugelschienen SNS.
Klemmt mit Druck

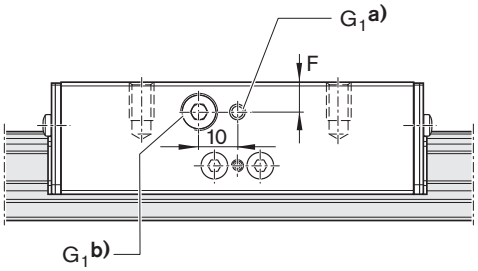
- Max. Betriebsdruck hydraulisch:
  - Größe 25 – 45: 100 bar
  - Größe 55 – 65: 150 bar
- Temperatureinsatzbereich t: 0 – 70°C

Schmierhinweise

- Erstbefüllung Hydrauliköl HLP46
- Bei Verwendung anderer Öle Verträglichkeit prüfen

⚠ Sicherheitshinweise zu Klemm- und Bremselementen beachten.





Montagehinweis

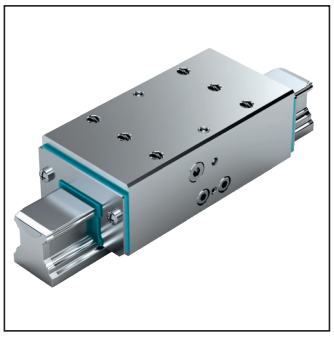
- Beidseitige Anschlagfläche verwendbar
- Auf eine steife Anschlusskonstruktion achten.
- Vor Inbetriebnahme Montageanleitung beachten.
- Kontrollieren, ob die Dichtlippen der Vorsatzdichtungen gleichmäßig an der Kugelschiene anliegen. Falls erforderlich, neu ausrichten.

a) Hydraulikanschluss*) G_1 beidseitig
b) Hydraulikanschluss*) G_1 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) A	B_1	$B_{3\,max}$	H	H_1	E_1	E_2	F	G_1	N_3	S_2	Schluckvol.[5)] (cm^3)	Masse (kg)
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 ☞ 173
3) Bei 100 bar
4) Bei 150 bar
5) Pro Klemmvorgang

Hydraulische Klemmelemente KWH[1)], SLH



SLH Schmal Lang Hoch

R1619 .42 31

Hinweis

Passend für alle Kugelschienen SNS.

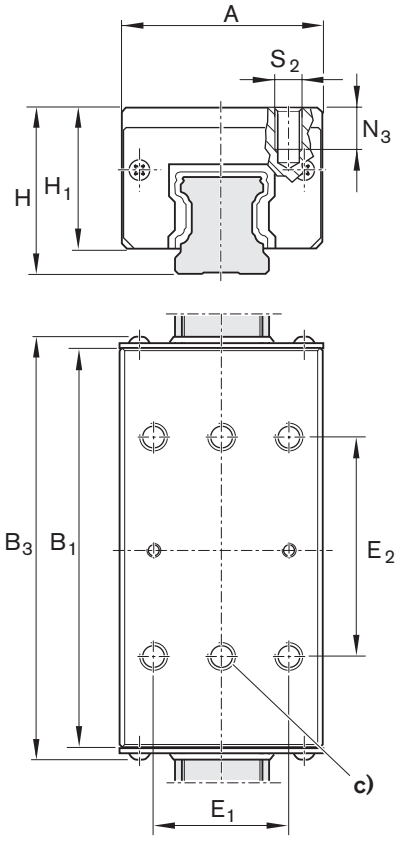
Klemmt mit Druck

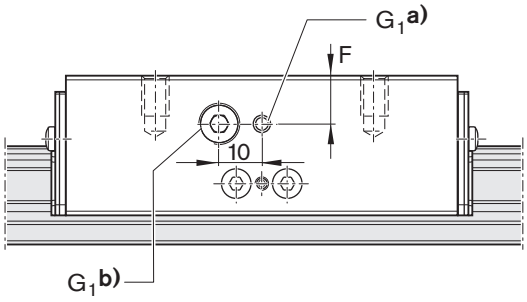
- Max. Betriebsdruck hydraulisch:
  - Größe 25 – 45 : 100 bar
  - Größe 55 : 150 bar
- Temperatureinsatzbereich t: 0 – 70°C

Schmierhinweise

- Erstbefüllung Hydrauliköl HLP46
- Bei Verwendung anderer Öle Verträglichkeit prüfen

⚠ Sicherheitshinweise zu Klemm- und Bremselementen 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*) G_1 beidseitig
b) Hydraulikanschluss*) G_1 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) A	B_1	$B_{3\,max}$	H	H_1	E_1	E_2	F	G_1	N_3	S_2	Schluckvol.[5)] (cm^3)	Masse (kg)
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 ☞ 173
3) Bei 100 bar
4) Bei 150 bar
5) Pro Klemmvorgang

Pneumatische Klemm- und Bremselemente 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

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

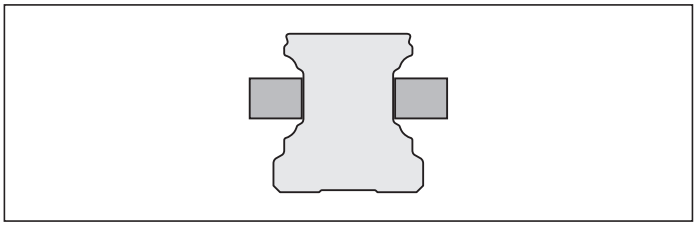
Besonderheiten MBPS/UBPS:
- 5 Mio. Klemmzyklen (B10d-Wert)

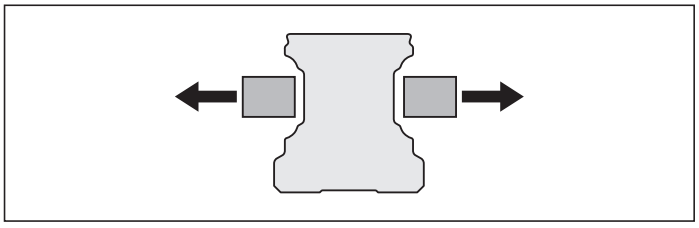
⚠ Sicherheitshinweise zu Klemm- und Bremselementen beachten.

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:

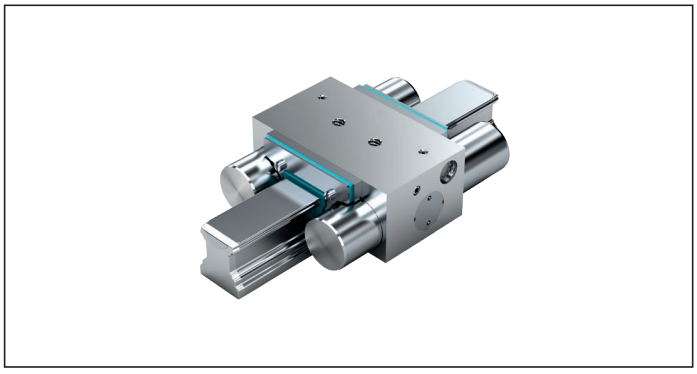
- Klemm- und Bremselement mit kurzer Bauform
- Aufsätze mit jeweils drei in Reihe geschalteten Kolben in Verbindung mit starken Federn bewirken Haltekräfte bis 3 800 N bei nur 4,5 bar Öffnungsdruck.
- 5 Mio. Klemmzyklen (B10d-Wert)[1)]

Besonderheiten UBPS:

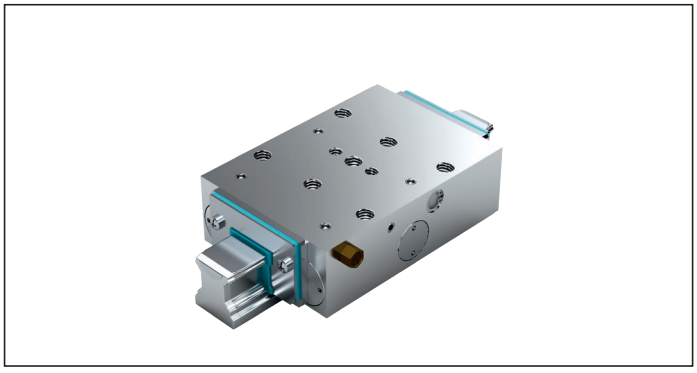
- Sehr hohe axiale Haltekräfte bis 7 700 N bei 5,5 bar Öffnungsdruck mit starkem Federenergiespeicher.
- Haltekrafterhöhung bis 9 200 N durch zusätzliche Luftbeaufschlagung am Plus-Luftanschluss
- Extrem geringer Luftverbrauch
- Kompakte Ausführung, kompatibel zu DIN 645
- 5 Mio. Klemmzyklen (B10d-Wert)[1)]

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

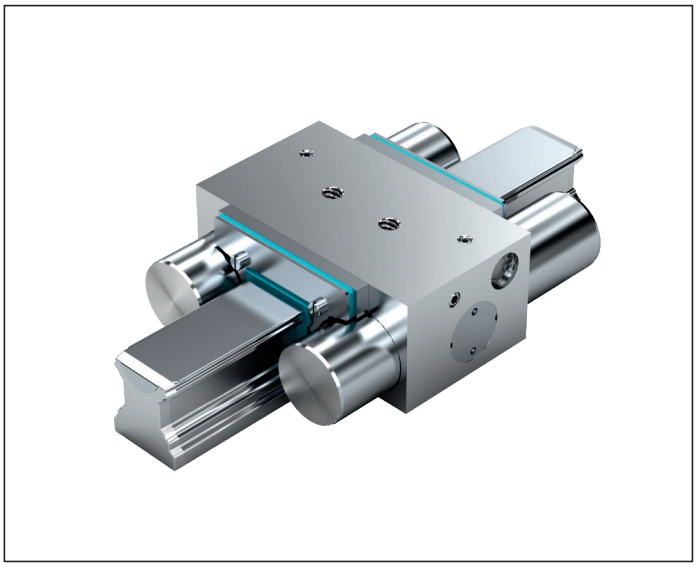
MBPS



UBPS



Pneumatische Klemm- und Bremselemente MBPS[1)]



R1619 .40 31

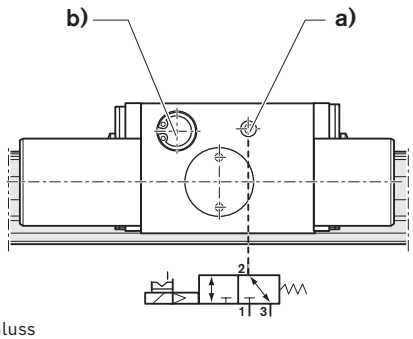
Hinweis
Passend für alle Kugelschienen SNS.

Klemmt und bremst drucklos (Federenergie)
- Öffnungsdruck min. 4,5 bar
- Max. Betriebsdruck pneumatisch: 8 bar
- Temperatureinsatzbereich t: 0 - 70°C

Montagehinweis
- Auf eine steife Anschlusskonstruktion achten.
- Nur gereinigte und geölte Luft verwenden. Die vorgeschriebene Filtergröße liegt bei 25 µm.
- Vor Inbetriebnahme Montageanleitung beachten.
- Kontrollieren, ob die Dichtlippen der Vorsatzdichtungen gleichmäßig an der Kugelschiene anliegen. Falls erforderlich, neu ausrichten.

⚠ Sicherheitshinweise zu Klemm- und Bremselementen beachten.

Schaltung[2)] bei Standard-Luftanschluss

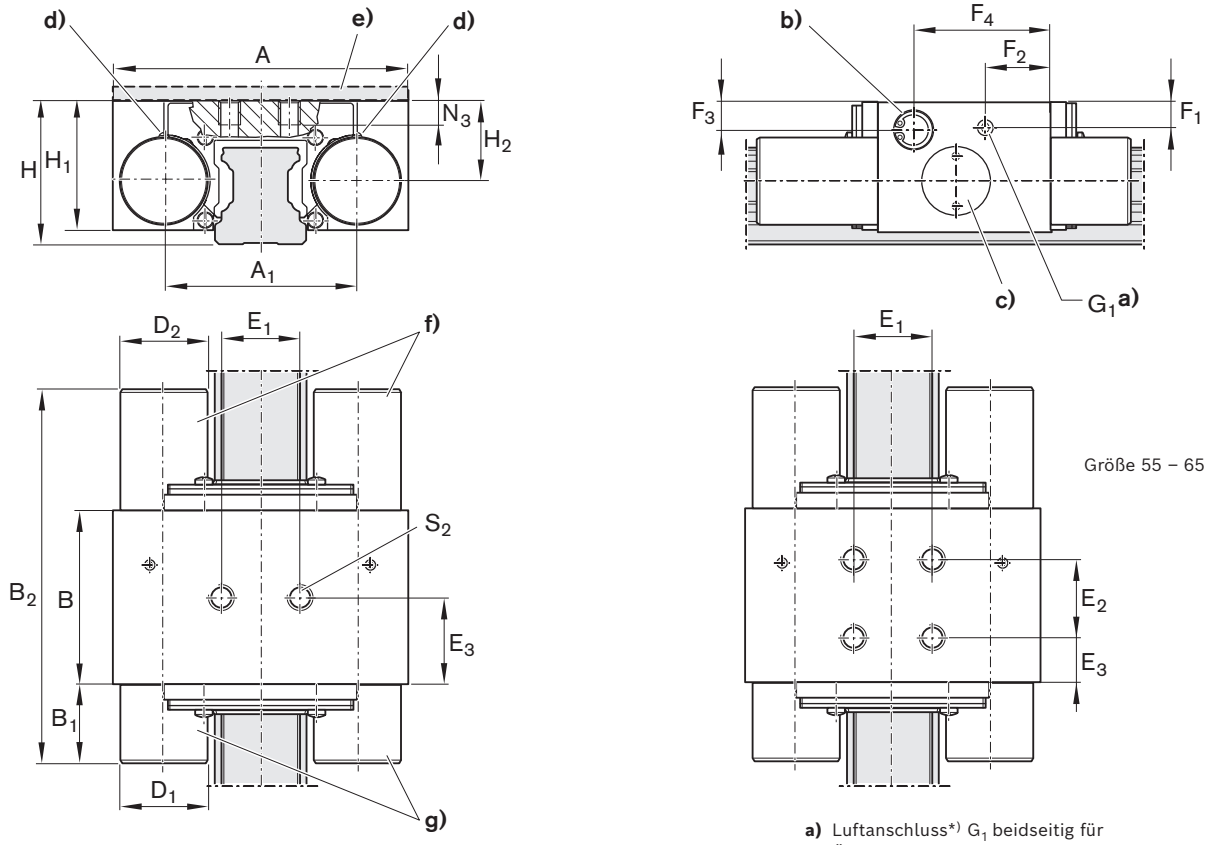


a) Luftanschluss
b) Schnellentlüftung
Nennweite: min. 6 mm

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).

MBPS



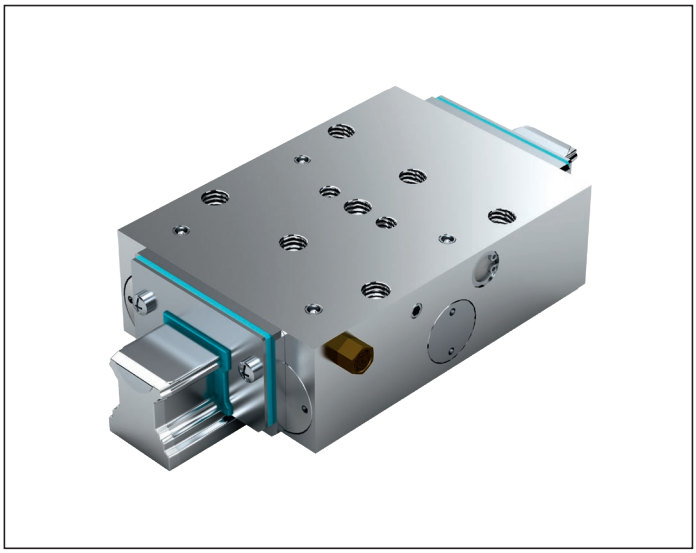
Größe 55 – 65

a) Luftanschluss*) G_1 beidseitig für Öffnungsdruck
b) Schnellentlüftung beidseitig
c) Einstellschraube beidseitig
d) Entlüftung beidseitig
e) Distanzplatte (Zubehör)
f) Kolben
g) Federspeicher
*) Nur ein Anschluss nötig.
Alle Anschlüsse bei Anlieferung verschlossen.

Größe	Maße (mm)																				Masse
	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	(kg)
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 Bremselemente UBPS[1)]



R1619 .40 51

Sehr hohe axiale Haltekräfte durch drei in Reihe geschaltete Kolben und starkem Federenergiespeicher; Haltekrafterhöhung durch zusätzliche Luftbeaufschlagung am Plus-Luftanschluss

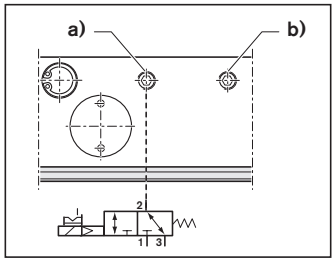
Hinweis
Passend für alle Kugelschienen SNS.

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.

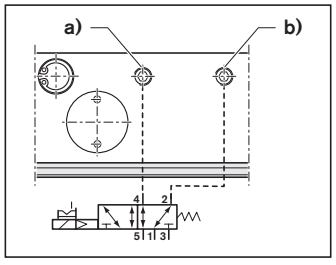
⚠ Sicherheitshinweise zu Klemm- und Bremselementen beachten.

Schaltung[2)]
bei Standard-Luftanschluss



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

Schaltung[3)]
bei Plus-Luftanschluss

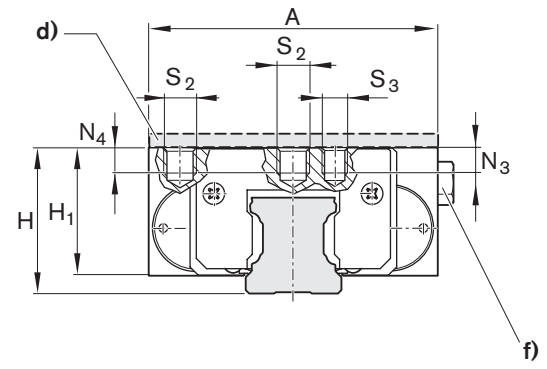


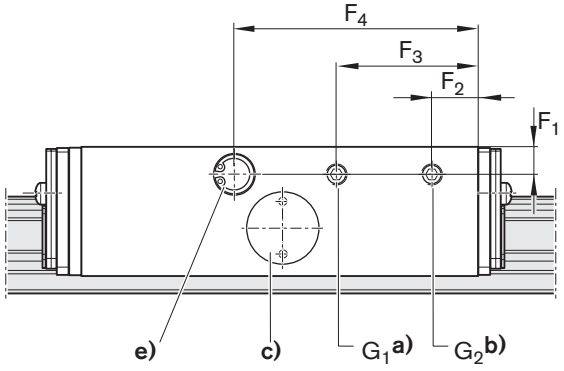
a) Luftanschluss
b) Plus-Luftanschluss
Nennweite: min. 6 mm

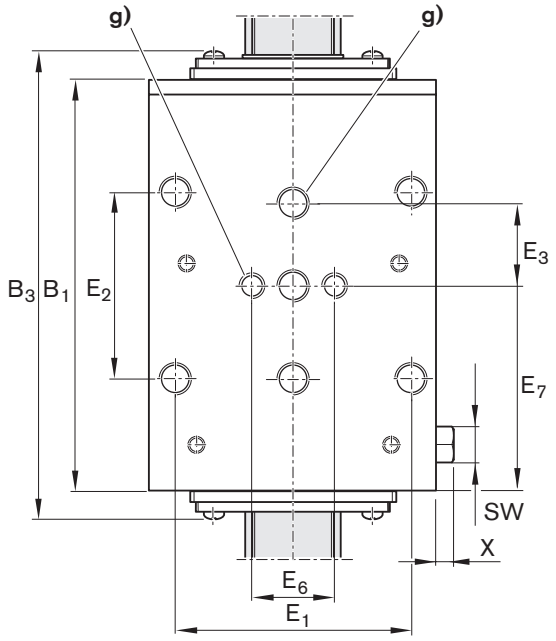
Größe	Materialnummer	Haltekraft Federenergie[2)] (N)	mit Plus-Luftanschluss[3)] (N)	Luftverbrauch (Normalliter) Luftanschluss (dm³/Hub)	Plus-Luftanschluss (dm³/Hub)
25	R1619 240 51	1 500	2 650	0,080	0,165
30	R1619 740 51	2 500	3 300	0,111	0,274
35	R1619 340 51	2 800	3 800	0,139	0,303
45	R1619 440 51	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*) G_1 beidseitig für Öffnungsdruck
b) Anschluss*) G_2 beidseitig für Plus-Luftanschluss oder Luftfilter
c) Einstellschraube beidseitig
d) Distanzplatte (Zubehör)
e) Entlüftung beidseitig
f) Luftfilter: Anschluss G_2 (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**
	G_1	**G_2**	**H**	**H_1**[1)]	**N_3**	**N_4**	**S_2**	**S_3**	**X**	**SW**	(kg)
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 Bremselementen beachten.

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-Luftanschlus
- Entspannung pneumatisch. Öffnungsdruck 5,5 - 8 bar
- 5 Mio. Klemmzyklen (B10d-Wert) *)

Besonderheiten LCP:

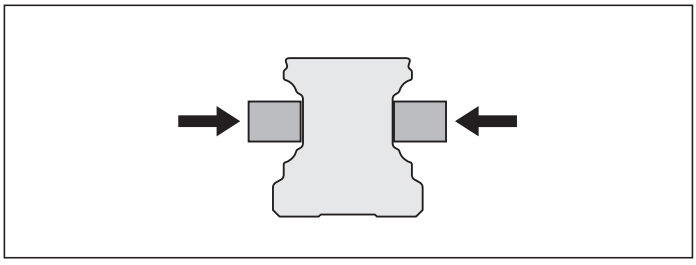
- Klemmt mit Druck (pneumatisch) durch mechanische Umgriffklemmung
- Stufenlos regelbarer Druck von 5,5 - 8 bar
- Kurze Entspannungszyklen
- Entspannung mit Federkraft. Eine vorgespannte Rückstellfeder ermöglicht kurze Entspannungszyklen.

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.

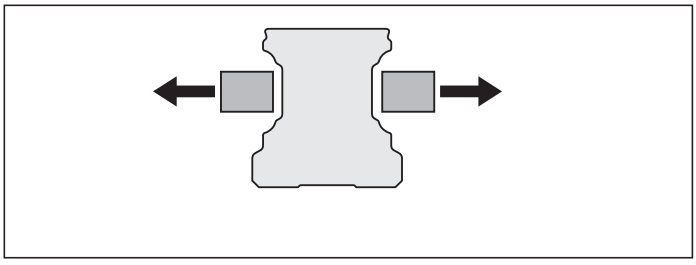
*) bei Plus Luftanschluss wird der B10d-Wert nicht erreicht.

Funktionsprinzip



Klemmung mit Luftdruck oder Federkraft

- Klemmprofile werden an die Stegflächen der Kugelschiene gedrückt.

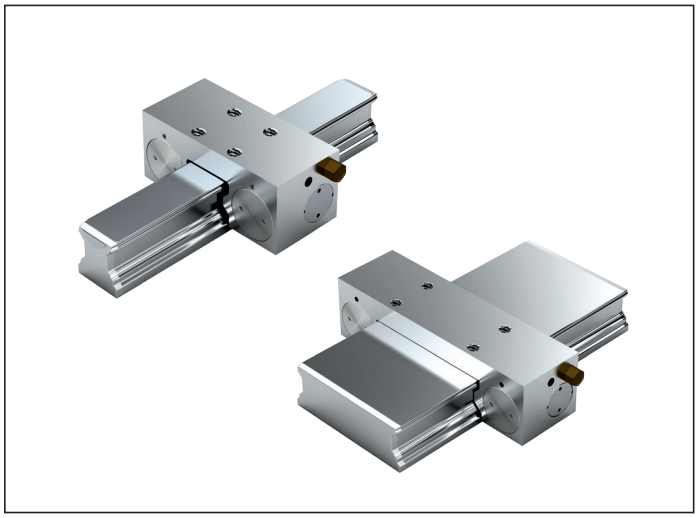


Entspannung mit Luftdruck oder Federkraft

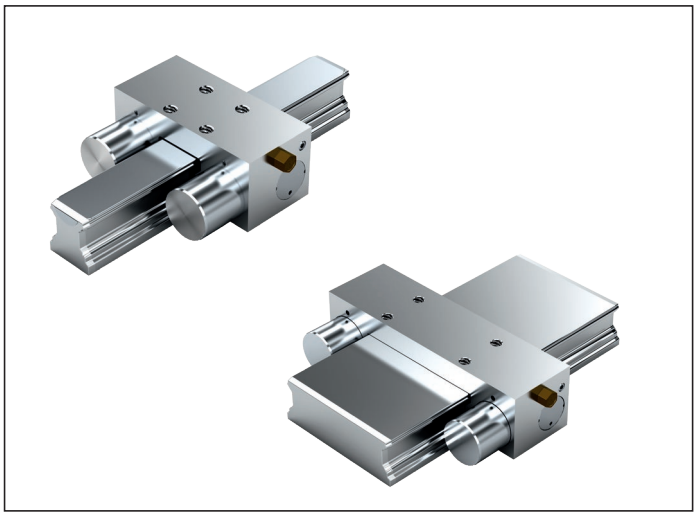
- Die Klemmprofile werden auseinander gehalten.
- Freies Verfahren möglich

Modellübersicht Zubehör pneumatische Klemmelemente

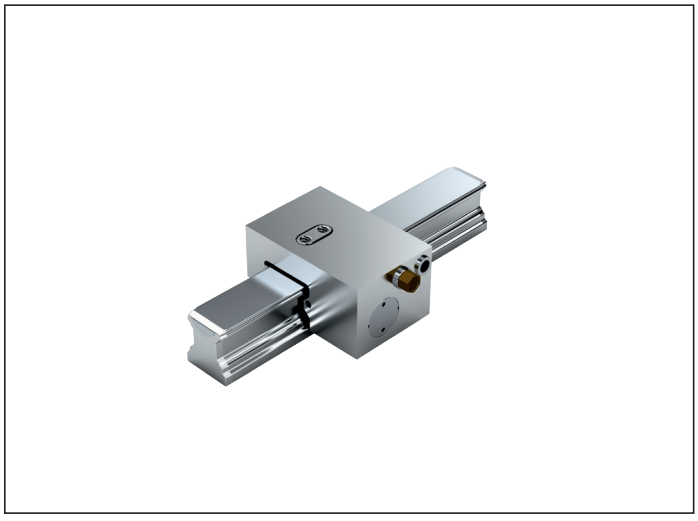
MK



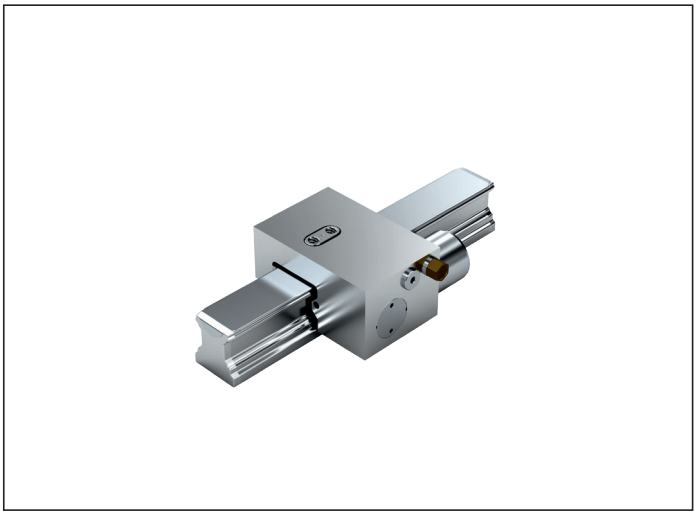
MKS



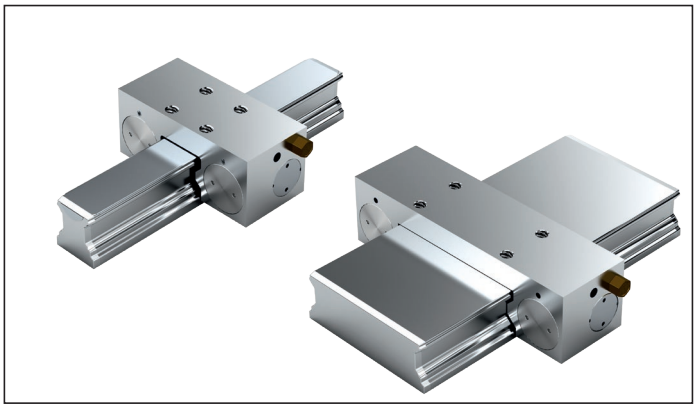
LCP



LCPS



Pneumatische Klemmelemente MK[1)]



R1619 .42 60

Hinweis
Passend für alle Kugelschienen SNS.

R1619 .42 62

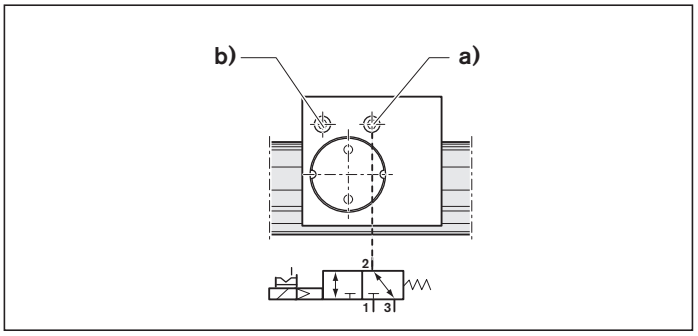
Hinweis
Passend für alle Kugelschienen BNS.

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 Bremselementen beachten.

Schaltung[2)]
bei Standard-Luftanschluss

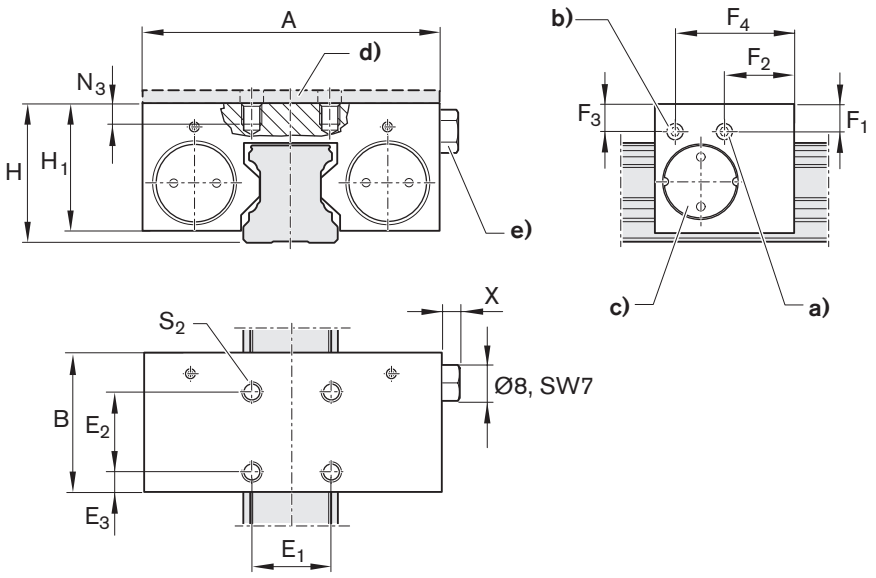


a) Luftanschluss
b) Luftfilter
Nennweite:
Größe 15 - 20: min. 4 mm
Größe 25 - 65: min. 6 mm

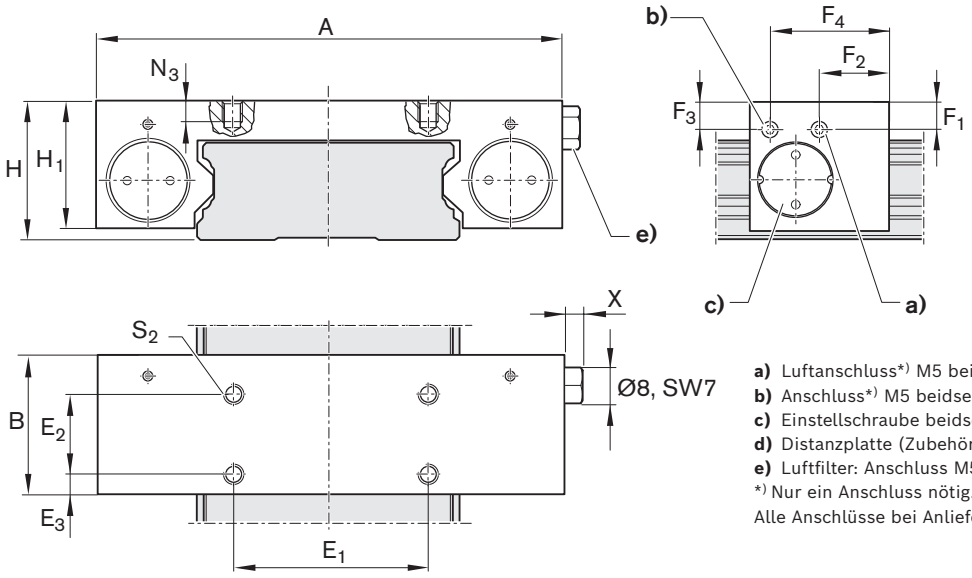
Größe	Materialnummer	Haltekraft pneumatisch[2)] (N)	Luftverbrauch (Normalliter) Luftanschluss (dm^3/Hub)
15	R1619 142 60	650	0,011
20	R1619 842 60	1 000	0,019
25	R1619 242 60	1 200	0,021
30	R1619 742 60	1 750	0,031
35	R1619 342 60	2 000	0,031
45	R1619 442 60	2 250	0,041
55	R1619 542 60	2 250	0,041
65	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).

MK



MK Breit

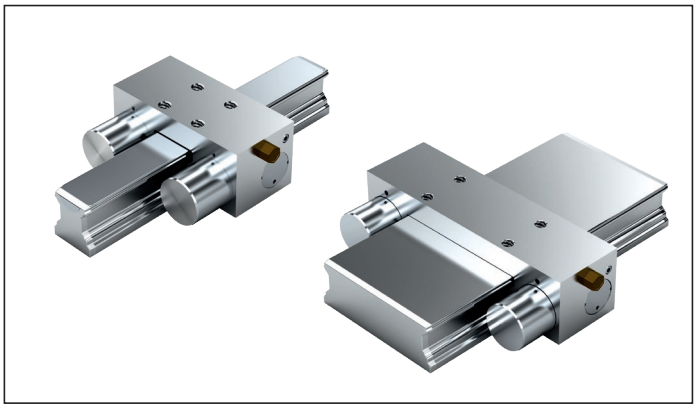


a) Luftanschluss*) M5 beidseitig für Öffnungsdruck
b) Anschluss*) M5 beidseitig für Luftfilter
c) Einstellschraube beidseitig
d) Distanzplatte (Zubehör) für MK
e) Luftfilter: Anschluss M5 (beidseitig möglich)
*) Nur ein Anschluss nötig.
Alle Anschlüsse bei Anlieferung verschlossen.

Größe	**Maße** (mm)														**Masse**
	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**	(kg)
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 MKS[1)]



R1619 .40 60

Hinweis
Passend für alle Kugelschienen SNS.

R1619 .40 62

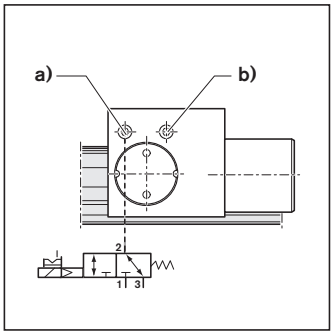
Hinweis
Passend für alle Kugelschienen BNS.

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.

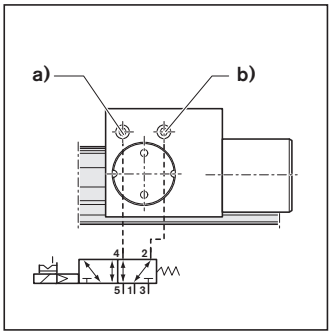
⚠ Sicherheitshinweise zu Klemm- und Bremselementen beachten.

Schaltung[2)]
bei Standard-Luftanschluss



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

Schaltung[3)]
bei Plus-Luftanschluss

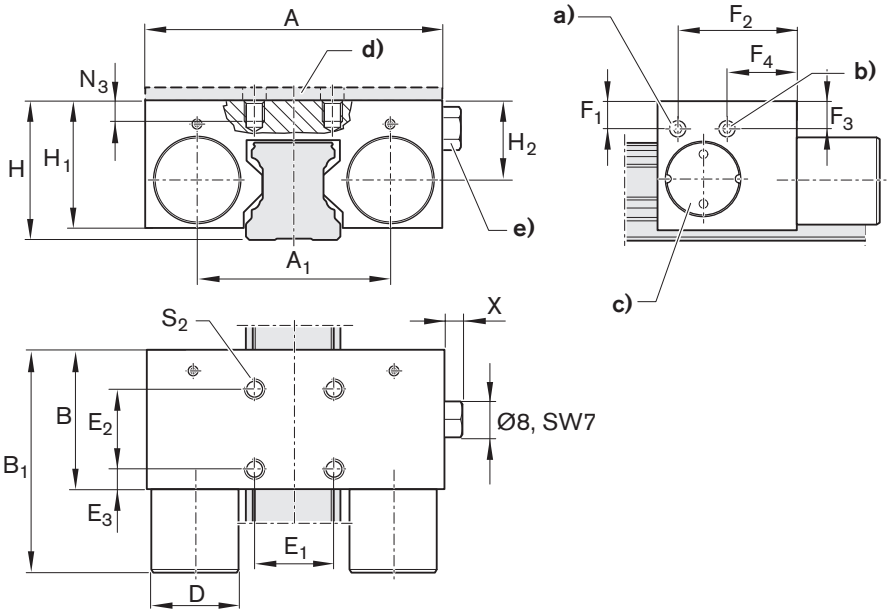


a) Luftanschluss
b) Plus-Luftanschluss
Nennweite:
Größe 15 - 20: min. 4 mm
Größe 25 - 65: min. 6 mm

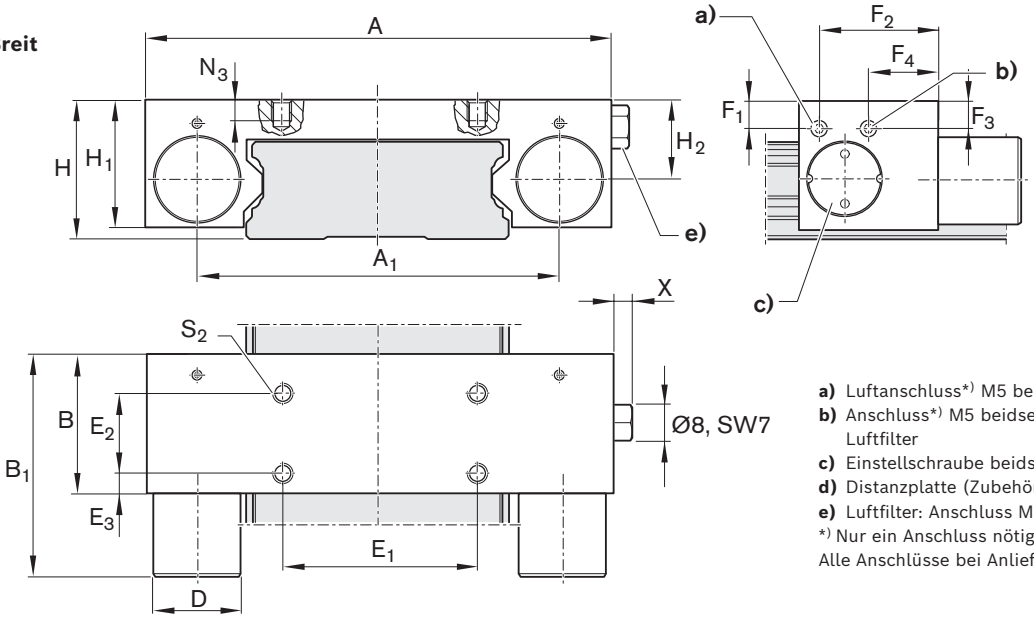
Größe	Materialnummer	Haltekraft Federenergie[2)] (N)	mit Plus-Luftanschluss[3)] (N)	Luftverbrauch (Normalliter) Luftanschluss (dm³/Hub)	Plus-Luftanschluss (dm³/Hub)
15	R1619 140 60	400	1 050	0,011	0,035
20	R1619 840 60	600	1 300	0,019	0,063
25	R1619 240 60	750	1 500	0,021	0,068
30	R1619 740 60	1 050	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.

MKS



MKS Breit

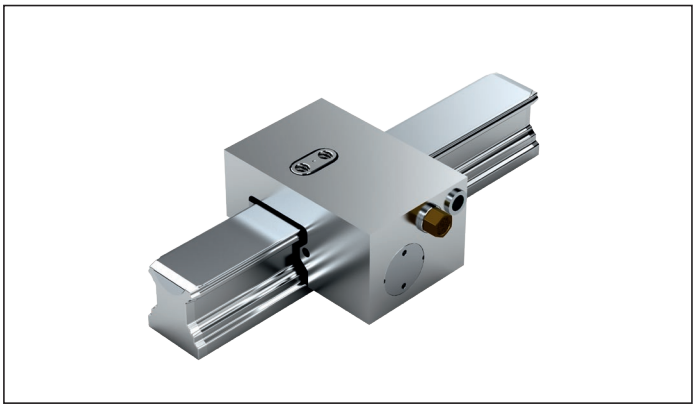


a) Luftanschluss*) M5 beidseitig für Öffnungsdruck
b) Anschluss*) M5 beidseitig für Plus-Luftanschluss oder Luftfilter
c) Einstellschraube beidseitig
d) Distanzplatte (Zubehör) für MKS
e) Luftfilter: Anschluss M5 (beidseitig möglich)
*) Nur ein Anschluss nötig.
Alle Anschlüsse bei Anlieferung verschlossen.

Größe	Maße (mm)																		Masse
	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	(kg)
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 LCP[1)]



R1619 .42 74

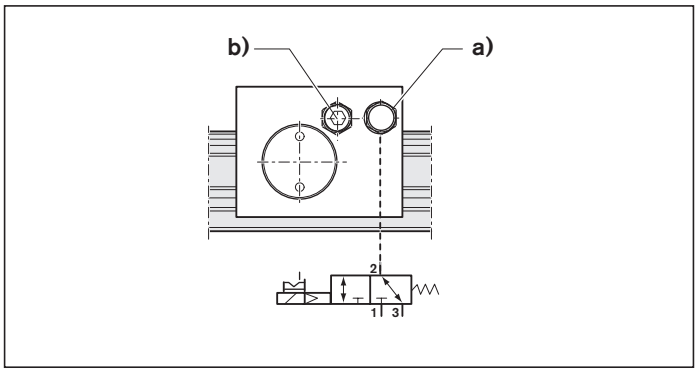
Hinweis
Passend für alle Kugelschienen SNS.

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 Bremselementen beachten.

Schaltung[2)]
bei Standard-Luftanschluss

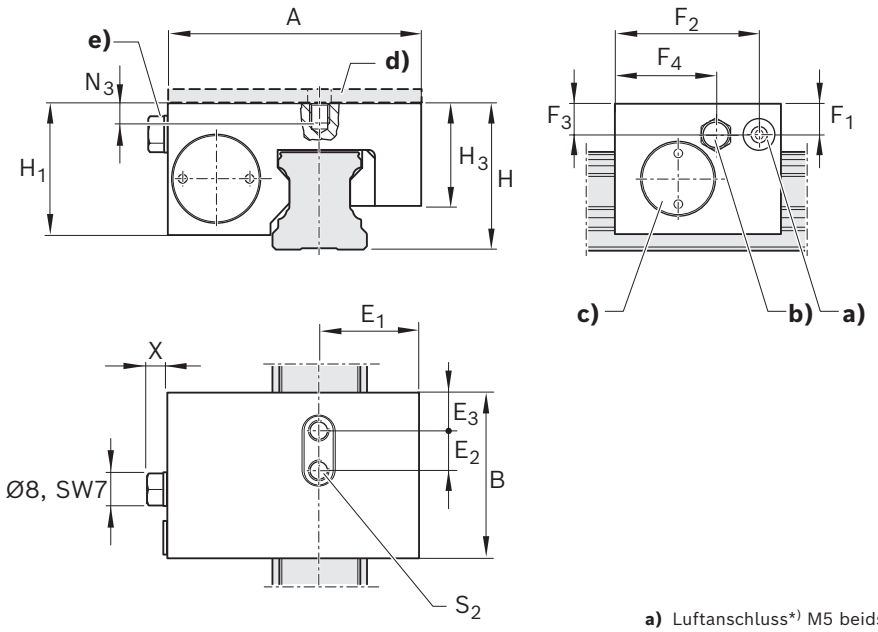


a) Luftanschluss
b) Luftfilter
Nennweite:
Größe 15 - 20: min. 4 mm
Größe 25 - 65: min. 6 mm

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

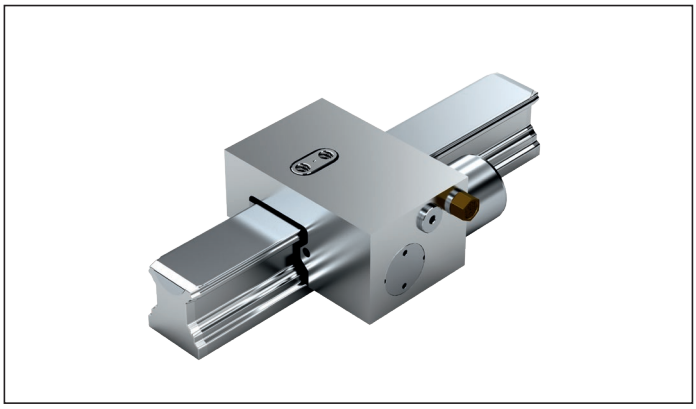


a) Luftanschluss*) M5 beidseitig für Öffnungsdruck
b) Anschluss*) M5 beidseitig für Luftfilter
c) Einstellschraube beidseitig
d) Distanzplatte (Zubehör)
e) Luftfilter: Anschluss M5 (beidseitig möglich)
*) Nur ein Anschluss nötig.
Alle Anschlüsse bei Anlieferung verschlossen.

Größe	**Maße** (mm)															**Masse**
	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**	(kg)
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 LCPS[1)]



R1619 240 71

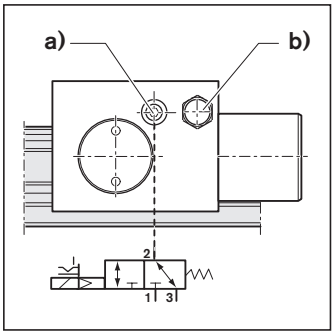
Hinweis
Passend für alle Kugelschienen SNS.

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 Bremselementen beachten.

Schaltung[2)]
bei Standard-Luftanschluss

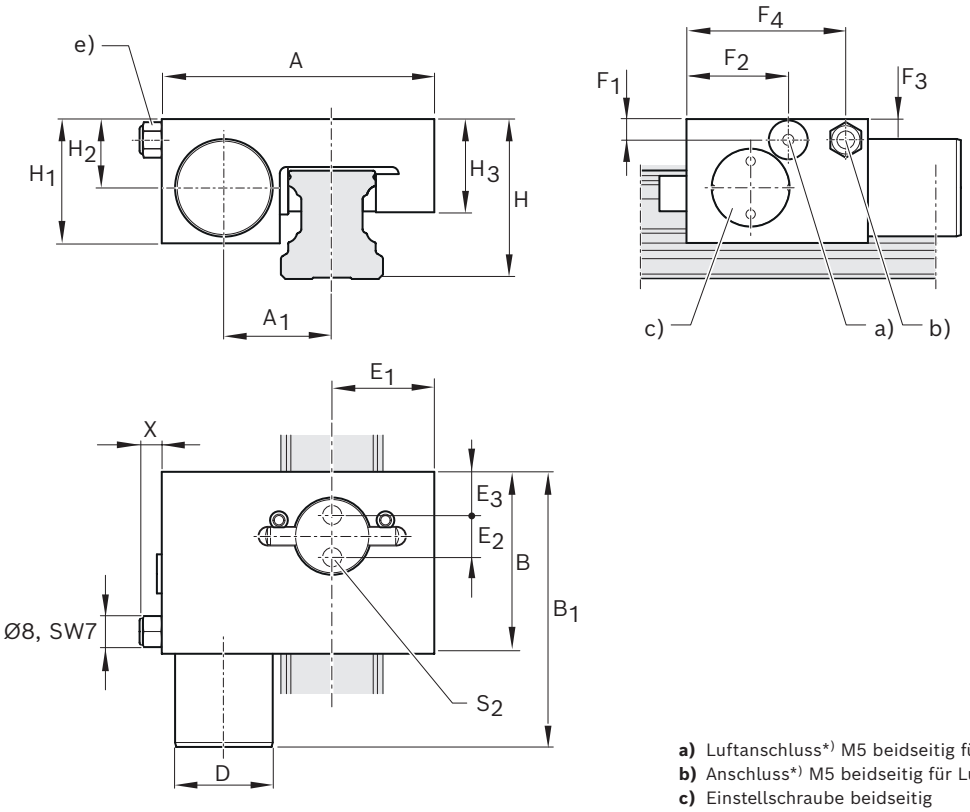


a) Luftanschluss
b) Luftfilter
Nennweite:
Größe 25: min. 6 mm

Größe	Materialnummer	Haltekraft Federenergie[2)] (N)	Luftverbrauch (Normalliter) 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
	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	(kg)
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 Hilfenergie

Weitere Highlights

- Frei justierbarer Handklemmhebel
- Symmetrische Krafteinleitung auf Kugelschiene über schwimmend gelagerte Kontaktprofile
- Präzise Positionierung
- Haltekräfte bis 2 000 N

Distanzplatte

Passend für Montage mit Kugelwagen hoch SNH R1621 und SLH R1624.

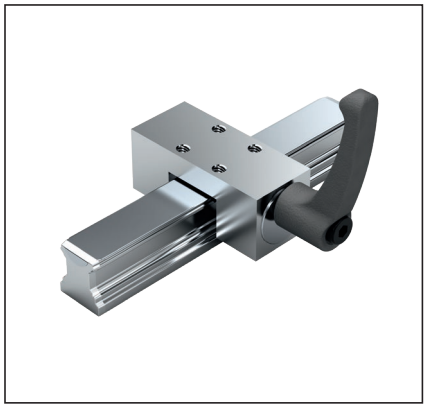
Besonderheiten HK:

- 500.000 Klemmzyklen (B10d-Wert)

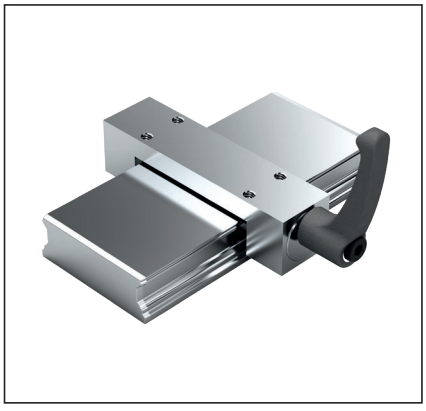
⚠ Sicherheitshinweise zu Klemm- und Bremselementen beachten.

Modellübersicht Zubehör Hand-Klemmelemente, Distanzplatte

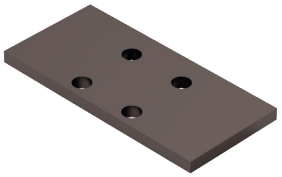
HK



HK



Distanzplatte

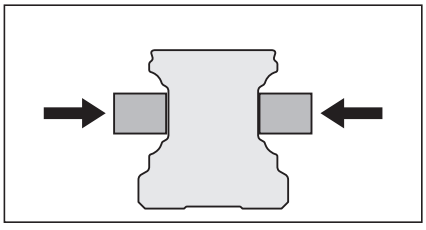


Für Klemmelemente MK, MKS und HK

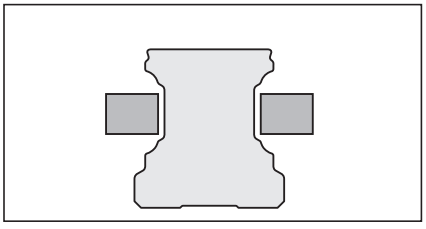
Klemmt mit manuellem Druck

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

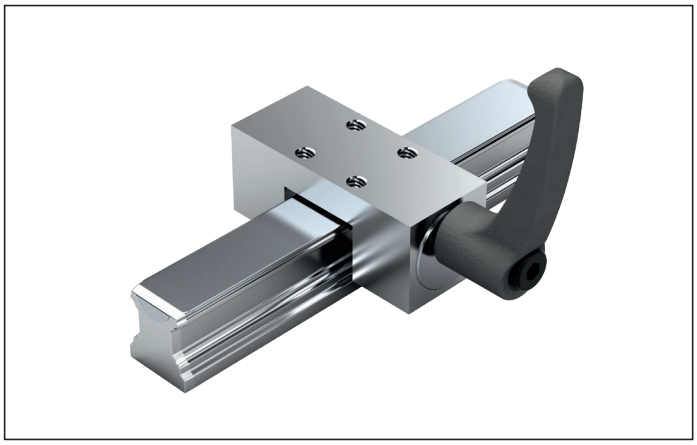
Druck durch Handhebel



Handhebel ausgerastet



Hand-Klemmelemente HK[1)]



R1619 .42 82

Hinweis
Passend für alle Kugelschienen SNS.

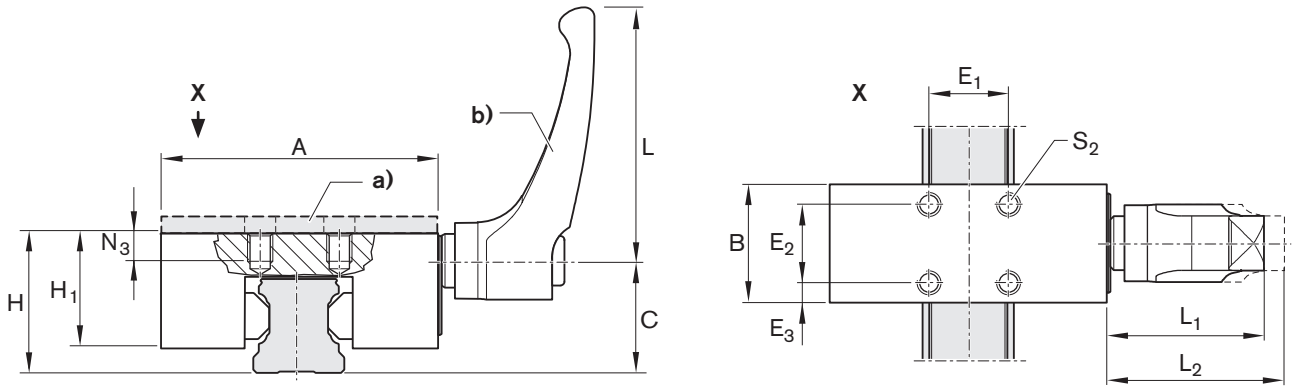
Manuelle Klemmung
- Temperatureinsatzbereich t: 0 - 70°C

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

⚠ Sicherheitshinweise zu Klemm- und Bremselementen beachten.

Größe	Materialnummer	Haltekraft[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

HK

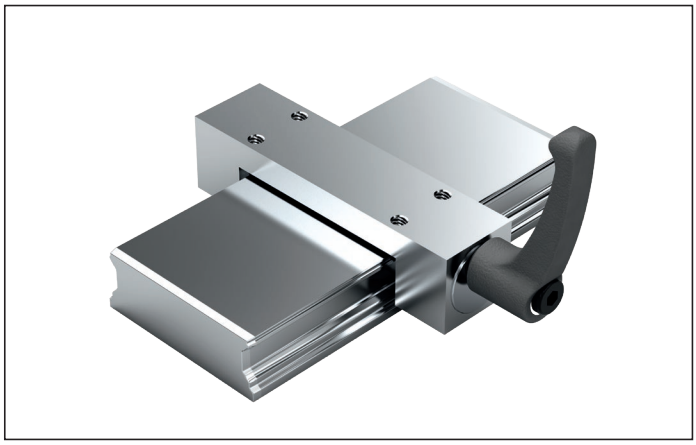


a) Distanzplatte (Zubehör)
b) Stellung des Handhebels veränderbar.

Größe	Maße (mm)													Masse
	A	B	C	E_1	E_2	E_3	H	H_1[4)]	L	L_1	L_2[3)]	N_3	S_2	(kg)
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 HK[1)]



R1619 .42 83

Hinweis
Passend für alle Kugelschienen BNS.

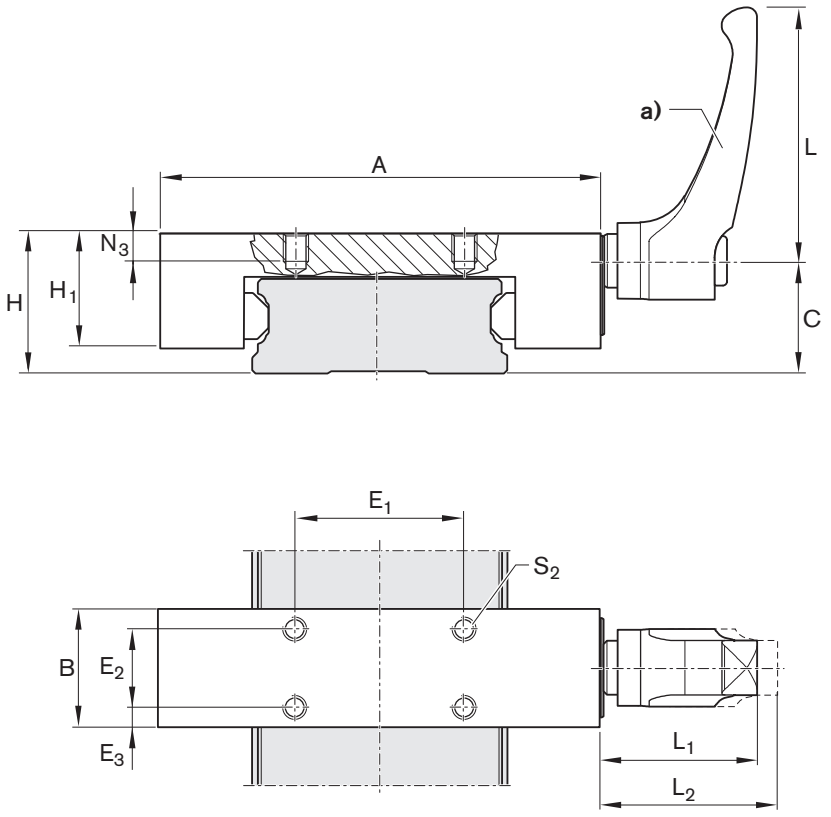
Manuelle Klemmung
- Temperatureinsatzbereich t: 0 - 70°C

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

⚠ Sicherheitshinweise zu Klemm- und Bremselementen beachten.

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

HK Breit

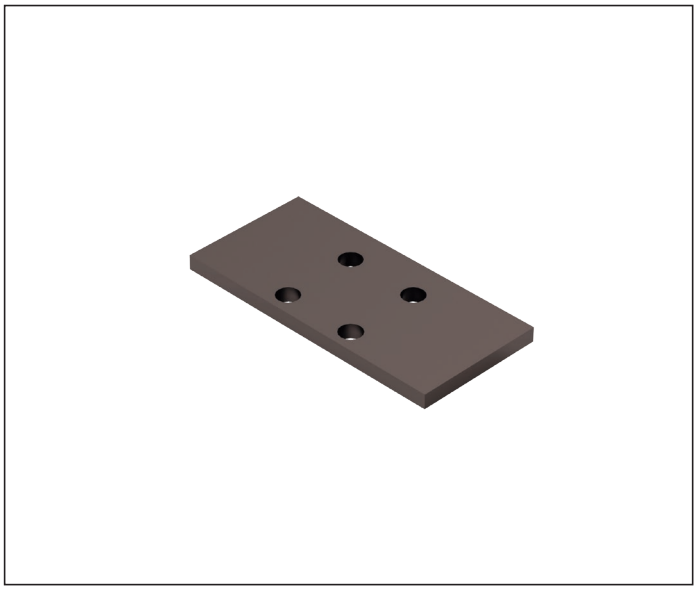


a) Stellung des Handhebels veränderbar.

Größe	Maße (mm)													Masse
	A	B	C	E_1	E_2	E_3	H	H_1	L	L_1	L_2[3)]	N_3	S_2	(kg)
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

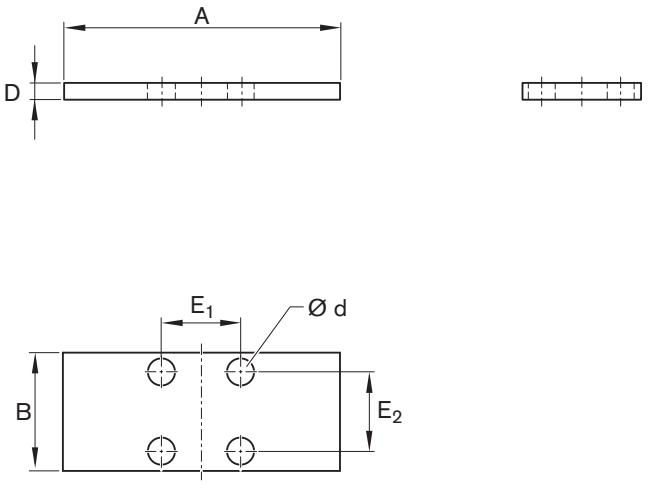
Distanzplatte[1)]



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 Bremselemente

Sicherheitshinweise allgemein

⚠ Während aller Arbeiten an den Klemmelementen sind die jeweils gültigen UVV, 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 Bremselementen muss der Rücklaufdruck der Tankleitung kleiner als 1,5 bar sein!

⚠ Die Ansprechzeit/Reaktionszeit der Klemm- und Bremselemente 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 Bremselementen in Kombination mit integrierten Messsystemen ist auf Kugelschienen nicht zulässig!

Zusätzlich für Klemm-und Bremselemente

⚠ Die Klemm- und Bremselemente sind geeignet, um in sicherheitsrelevanten Anwendungen zum Bremsen und Klemmen eingesetzt zu werden. Die sichere Funktion der gesamten Einrichtung, in denen die Klemm- und Bremselemente 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 Bremselement 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.

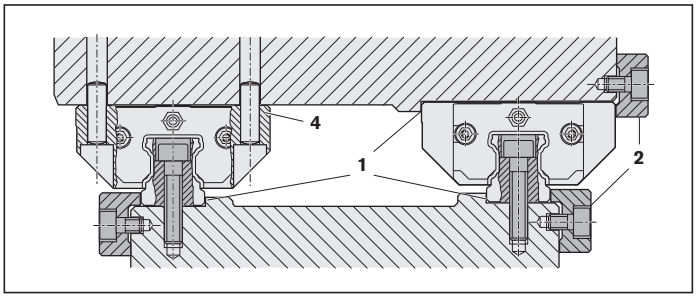
Möglichkeiten der Seitenfixierung:
1 Anschlagkanten
2 Klemmleisten
3 Keilleisten

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.

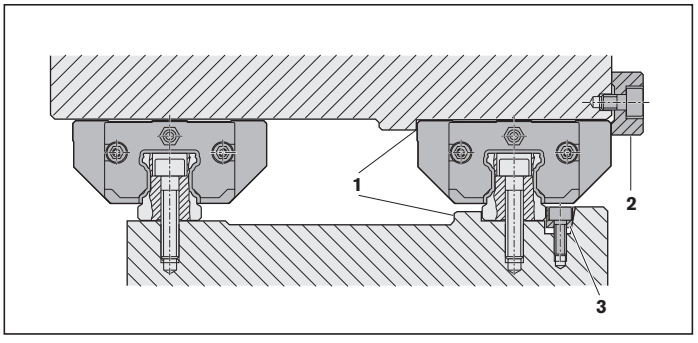
Kugelwagen
Jeder Kugelwagen hat auf einer Seite eine geschliffene Anschlagkante (siehe Maß V_1 in den Maßbildern).

Möglichkeiten der zusätzlichen Fixierung:
1 Anschlagkanten
2 Klemmleisten
4 Verstiftung

Montage mit Fixierung beider Kugelschienen und beider Kugelwagen



Montage mit Fixierung einer Kugelschiene und einem Kugelwagen



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

Befestigung

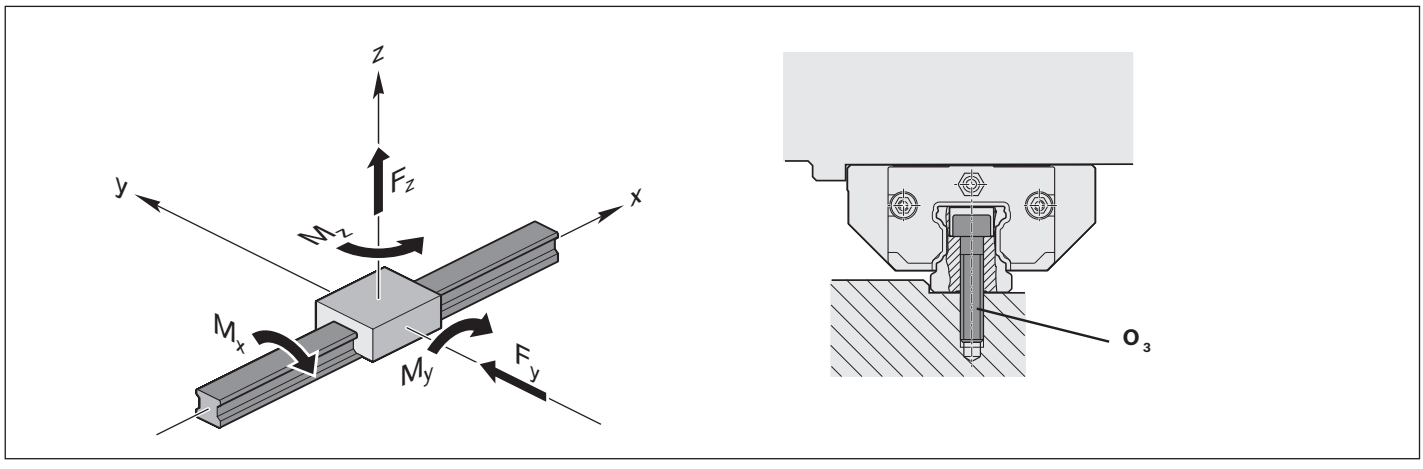
Berechnung der Schraubenverbindungen

Aufgrund der Schraubenverbindungen von Führungswagen und Führungsschiene ergeben sich maximale statische Zugkräfte $F_{0\,z\,max}$, maximale statische Torsionsmomente $M_{0\,x\,max}$ und maximale statische Seitenkräfte $F_{0\,y\,max}$ 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 μ_G = 0,125
- Reibungszahl an der Kopffläche μ_K = 0,125
- Reibungszahl in der Trennfuge μ_T = 0,2
- Anziehfaktor für Drehmomentschlüssel α_A = 1,5

Die verwendeten Reibungszahlen und der Anziehfaktor 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 bist 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
	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	M14	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

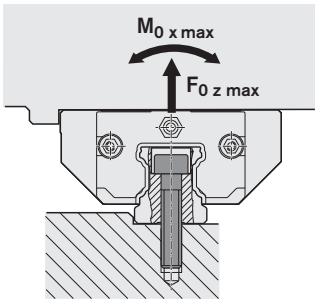
Maximale statische Zugkräfte und Torsionsmomente von Profilschienenführungen

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 $F_{0\,z\,max}$ und Torsionsmomente $M_{0\,x\,max}$, 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 $F_{0\,z\,max}$ in [N]								
	Kurz			Normallang			Lang		
	xKx			xNx			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 $M_{0\,x\,max}$ in [Nm]								
	Kurz			Normallang			Lang		
	xKx			xNx			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

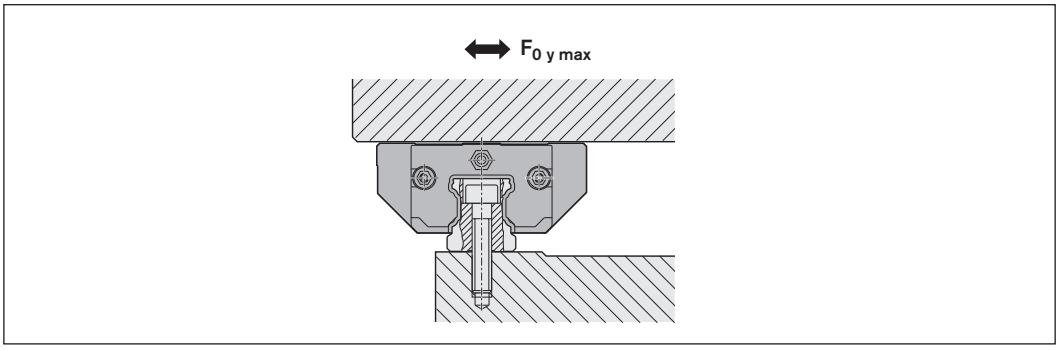
Maximale statische Seitenlast ohne Anschlagleisten

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 $F_{0\,y\,max}$, 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 $F_{0\,y\,max}$ in [N]								
	Kurz			Normallang			Lang		
	xKx			xNx			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

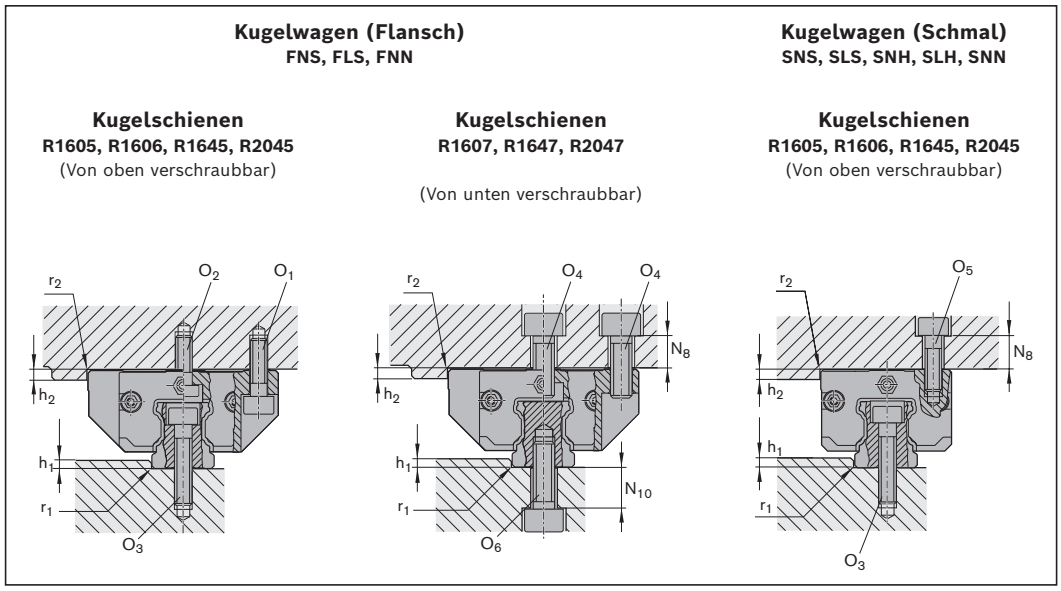
Die gezeigten Kombinationen sind Beispiele. Grundsätzlich lassen sich alle Kugelwagen mit allen Kugelschienen kombinieren.

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 Bremselementen 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

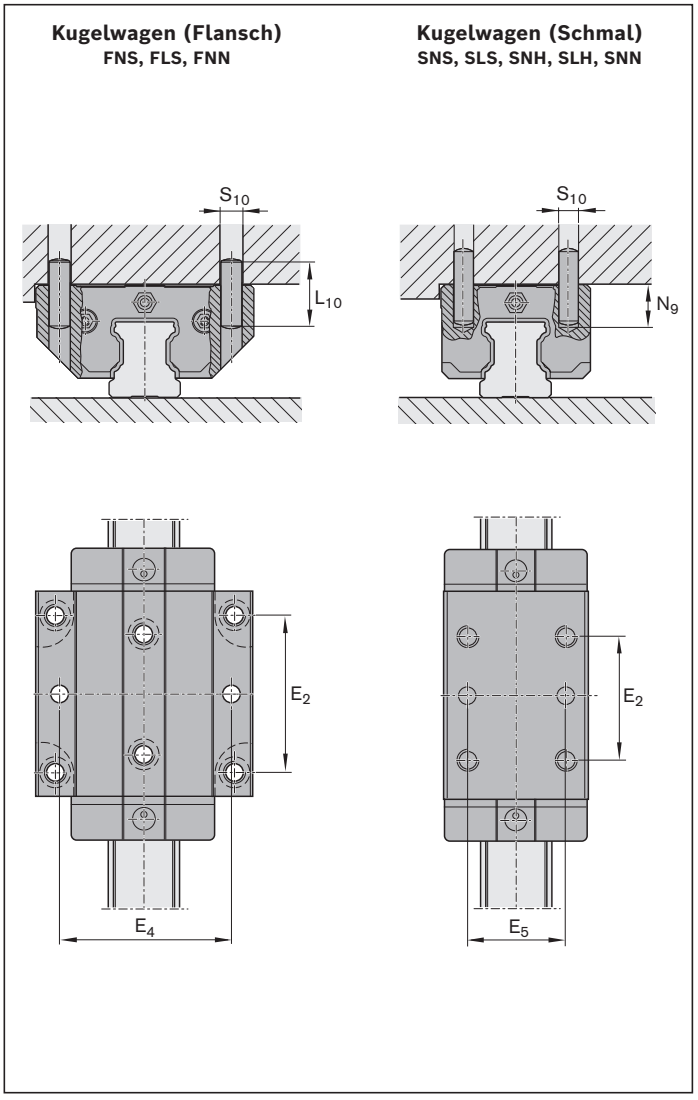
Hinweis

- An den empfohlenen Positionen für Stiftbohrungen können fertigungsbedingt Vorbohrungen in Kugelwagenmitte vorhanden sein (Ø < 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 derMontage 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.

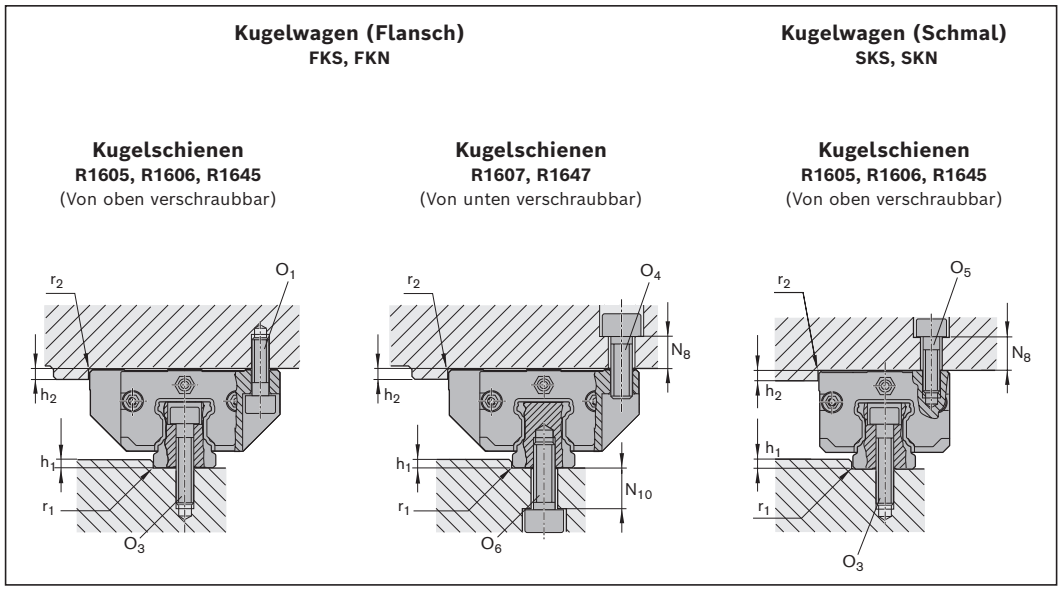
Die Verschraubung der Kugelwagen mit 2 Schrauben ist bis zur maximalen Belastung völlig ausreichend. (Maximale Belastbarkeit und Tragmomente siehe entsprechende Kugelwagen).

Befestigungsschrauben

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

Siehe dazu Abschnitt „Allgemeine Montagehinweise“.

Kugelschiene mit Kugelwagen kurz und super



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
				10 2)	–		
25	3,0	5,0	5	10	12,0	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 Bremselementen 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.

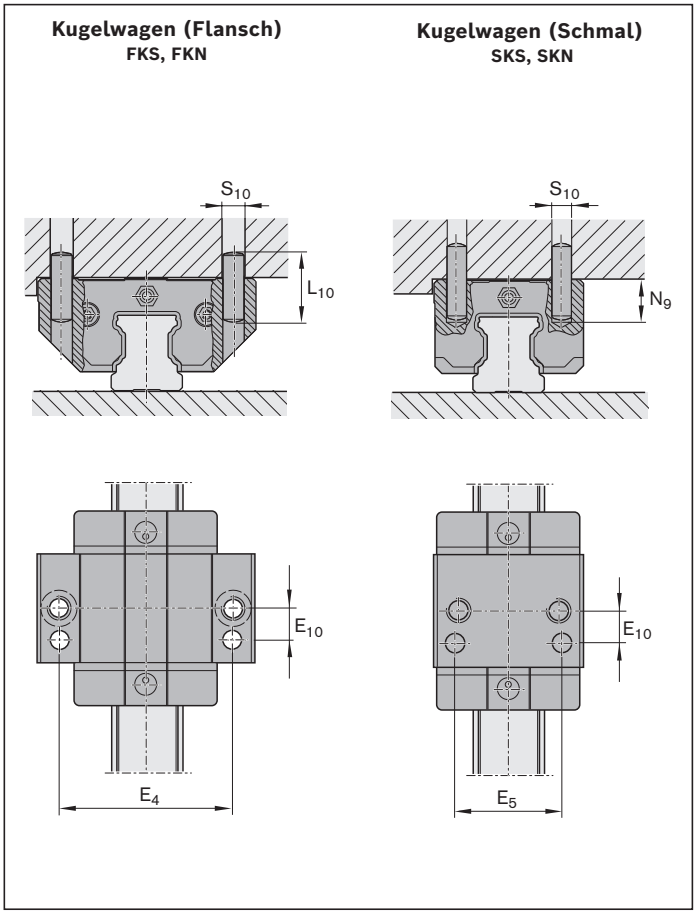
Empfohlene Maße für die Stiftbohrungen siehe Maßbild und Maße.

Verwendbare Stifte

- Kegelstift (gehärtet) oder
- Zylinderstift DIN ISO 8734

Hinweis

- An den empfohlenen Positionen für Stiftbohrungen können fertigungsbedingt Vorbohrungen in Kugelwagenmitte vorhanden sein (Ø < S_{10}). Sie sind zum Aufbohren geeignet.
  Maße E_4 und E_5 einhalten!
- Stiftbohrungen erst nach der Montage fertigstellen. „Montageanleitung für Kugelschienenführungen“ bitte anfordern.

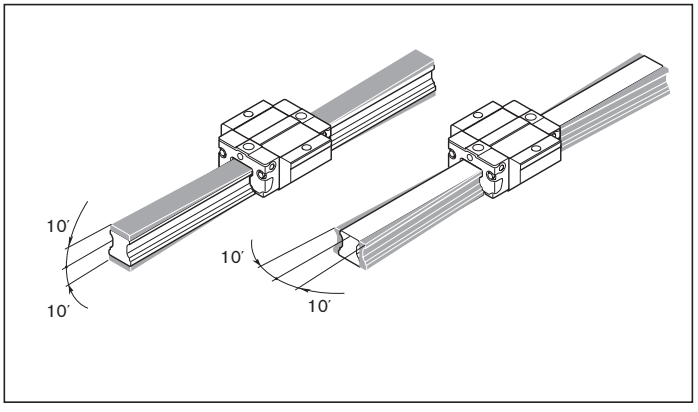


Größe	Maße (mm)					
	E_4	E_5	E_{10}	L_{10} 1)	$N_{9\ max}$	S_{10} 1)
15	38	26	9	18	3,0	4
20	53 49 2)	32	10	24	3,5 2,0 2)	5
25	55 60 2)	35	11	32	7,0 5,0 2)	6
30	70	40	14	36	10,0	8
35	80	50	15	40	12,0	8

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

Zulässige Fluchtungsfehler bei Super-Kugelwagen

An der Kugelschiene und am Kugelwagen



Kugelschiene mit Kugelwagen breit

Anschlagkanten, Eckenradien, Schraubengrößen

Beispiele für Kombinationen

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

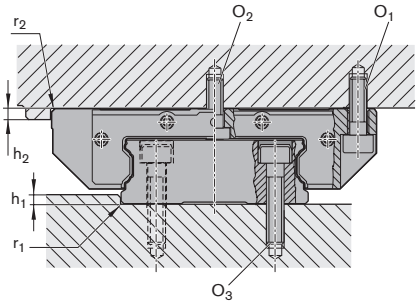
Befestigungsschrauben

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

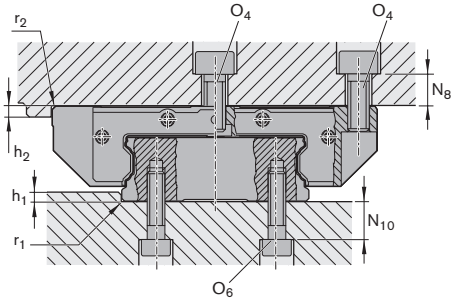
Siehe dazu Abschnitt „Allgemeine Montagehinweise“.

Kugelwagen (Flansch) BNS

Kugelschienen
R1673, R1675, R1676
(Von oben verschraubbar)

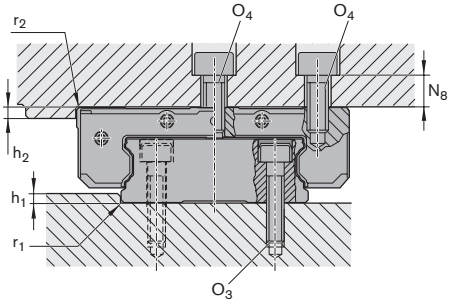


Kugelschienen
R1677
(Von unten verschraubbar)



Kugelwagen (Compact) CNS

Kugelschienen
R1673, R1675, R1676
(Von oben verschraubbar)



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 Bremselementen 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

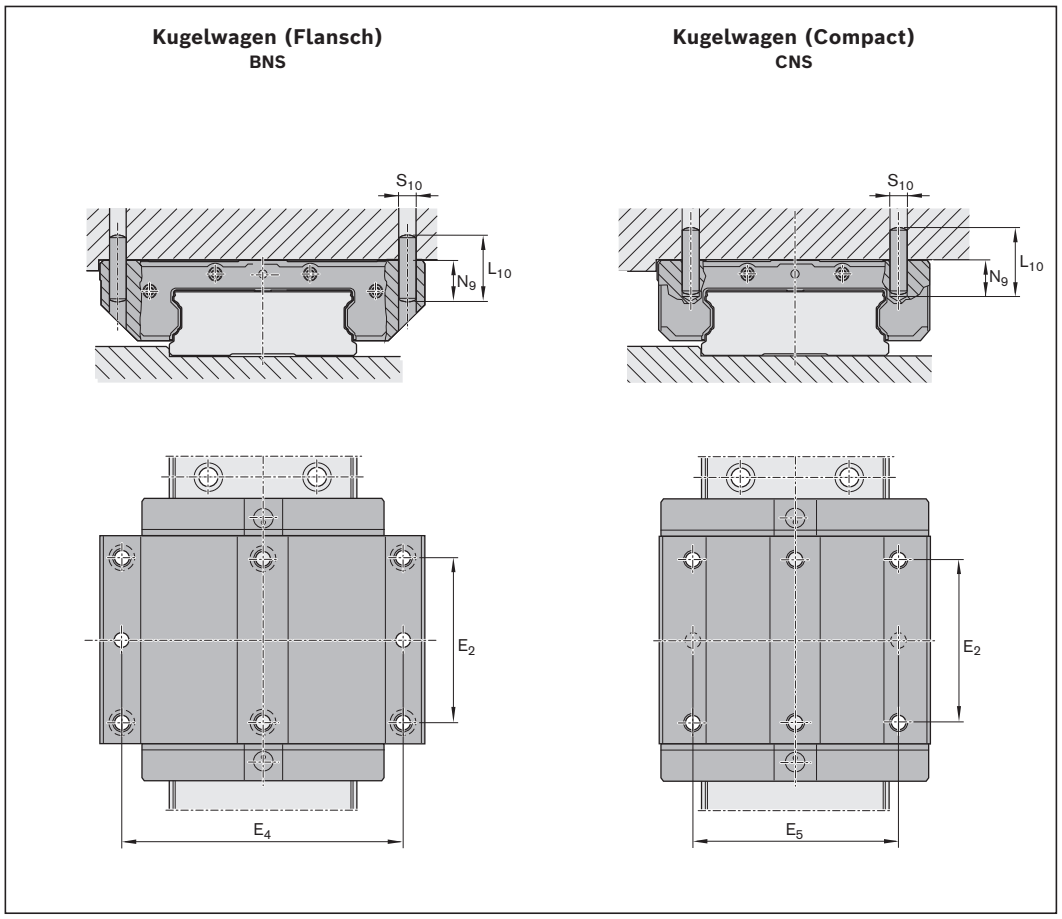
Verstiftung

⚠ 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 (Ø < S_{10}). Sie sind zum Aufbohren geeignet.
- Wenn es erforderlich ist, die Verstiftung an anderer Position vorzunehmen (z. B. mittiger Schmieranschluss), darf in Längsrichtung das Maß E_2 nicht überschritten werden (Maß E_2 siehe Maßtabellen der entsprechende Kugelwagen). Maße E_4 und E_5 einhalten!
- Stiftbohrungen erst nach der Montage fertigstellen.
- „Montageanleitung für Kugelschienenführungen“ bitte anfordern.

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 Umgebungskonstruktion 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.

Eingangsgrößen:

- Steifigkeit Anschlusskonstruktion (Einbauklasse)
- Steifigkeit Führung (Baugröße, Bauform, Vorspannung)
- Geometrie (Abstände a, b)
- Genauigkeitsklasse

Ergebnis:

Einbautoleranz:

- Zulässige Höhenabweichung in Querrichtung S_1
- Zulässige Höhenabweichung in Längsrichtung S_2
- Parallelitätsabweichung P_1

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

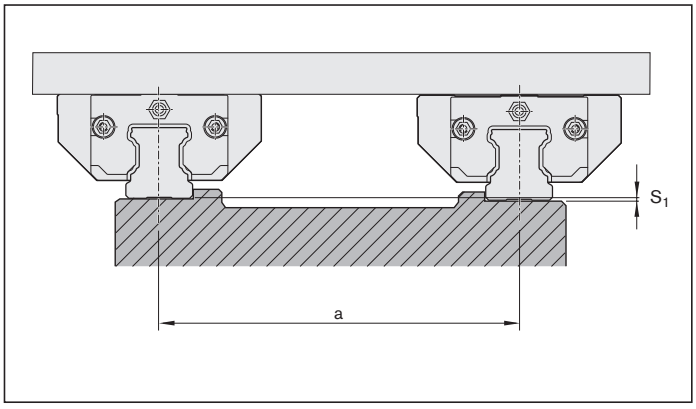
Die Steifigkeit der Anschlusskonstruktion wird im Einbaufaktor f berücksichtigt:

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 S_1

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



a = Mittenabstand der Kugelschienen [mm]
f = Einbaufaktor (Einbauklasse) [1]
S_1 = 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	$4{,}3 \cdot 10^{-4}$	$2{,}8 \cdot 10^{-4}$	$1{,}7 \cdot 10^{-4}$	$1{,}2 \cdot 10^{-4}$
Kugelwagen Aluminium	$7{,}0 \cdot 10^{-4}$	$5{,}0 \cdot 10^{-4}$	-	-

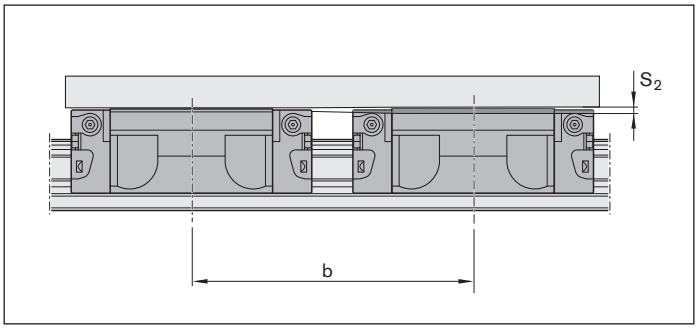
Mit Toleranz Genauigkeitsklasse in Querrichtung T_{S1} [mm]:

		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

$$S_2 = f \cdot b \cdot X - T_{S2} - T_{S2CR}$$



b = Mittenabstand der Kugelschienen [mm]
f = Einbaufaktor (Einbauklasse) [1]
S_2 = Zulässige Höhenabweichung der Kugelschienen [mm]
T_{S2} = Toleranz Genauigkeitsklasse in Längsrichtung [µm]
T_{S2CR} = Abschlag für beschichtete Führungsschienen und -wagen [µm]; Standard T_{S2CR} = 0, mit Resist CR siehe unten
X = Berechnungsfaktor Längsrichtung [1]

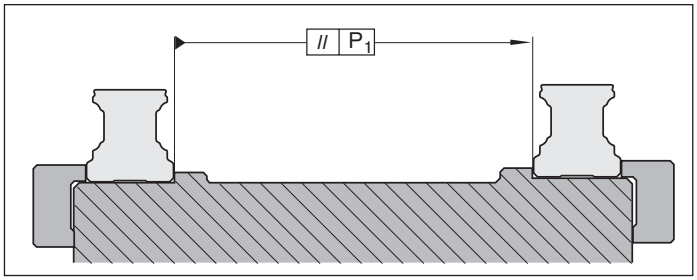
Berechnungsfaktor X	**bei Kugelwagenlänge**		
	Kurz	**Standardlang**	**Lang**
	xKx	**xNx**	**xLx**
Kugelwagen Stahl	$6{,}0 \cdot 10^{-5}$	$4{,}3 \cdot 10^{-5}$	$3{,}0 \cdot 10^{-5}$
Kugelwagen Aluminium	-	$6{,}0 \cdot 10^{-5}$	-

Mit Toleranz Genauigkeitsklasse in Längsrichtung T_{S2} [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
	65	0,048	0,035	0,022	0,016
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:

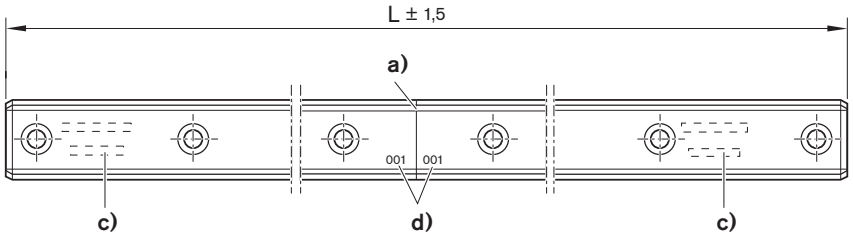
Zulässige Höhenabweichung in Querrichtung S_1	T_{S1CR} = 0,005 mm
Zulässige Höhenabweichung in Längsrichtung S_2	T_{S2CR} = 0,003 mm
Zulässige Parallelitätsabweichung P_1	P_{1CR} = 0,002 mm

Kugelschienen mehrteilig

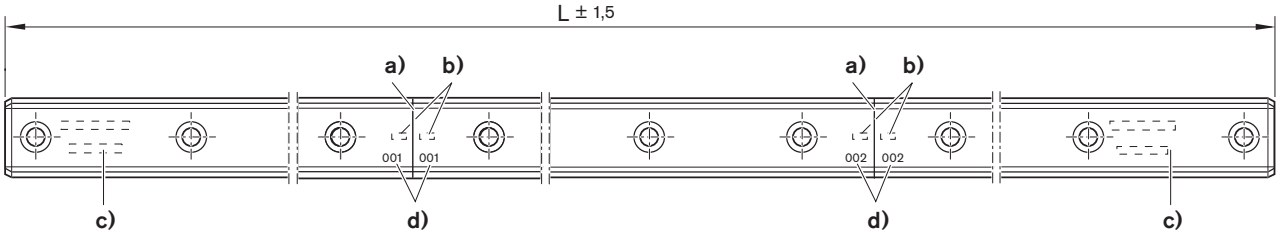
Hinweis zur Kugelschiene

- Zusammengehörende Teilstücke einer mehrteiligen Kugelschiene sind durch ein Etikett auf der Verpackung gekennzeichnet. Alle Teilstücke einer Schiene sind mit gleicher Zählnummer gekennzeichnet.
- Die Beschriftung befindet sich auf der Kopffläche der Kugelschiene.

Kugelschiene aus zwei Teilstücken



Kugelschiene aus drei oder mehr Teilstücken



L = Schienenlänge (mm)
n_B = Anzahl der Bohrungen (–)

a) Stoßstelle
b) Zählnummer
c) Komplettes Schriftbild auf Anfangs- und Endstück
d) Kennzeichnungsnummer der Stoßstelle

Hinweis zum Abdeckband

- Bei mehrteiligen Kugelschienen wird das Abdeckband einteilig für die Gesamtlänge L separat mitgeliefert.
- Abdeckband sichern!

Hinweis zur Anschlusskonstruktion

Zulässige Bohrungspositionstoleranzen der Befestigungsbohrungen für die Anschlusskonstruktion

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

Bei mehrteiligen Kugelschienen 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 derKugelschienenführung 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 MoS_2) dürfen nicht verwendet werden!

⚠ Bei werkseitiger Grundschmierung ist sowohl Fett- als auch Ölschmierung möglich. Bei Nachschmierung ist ein Wechsel von Fett- auf Ölschmierung nicht möglich, da die Schmierkanäle bereits mit Fett gefüllt sind und somit undurchlässig für Öl sind.

⚠ Kugelwagen ohne werkseitige Grundschmierung sind vor Inbetriebnahme zu schmieren.

⚠ Bei Kühlschmierstoff-Beaufschlagung zu Beginn oder nach längerem Stillstand 2 bis 5 Schmierimpulse nacheinander durchführen. Bei laufendem Betrieb werden 3 bis 4 Impulse pro Stunde als Richtwert unabhängig von der Laufstrecke empfohlen. Wenn möglich in einem Schmierhub schmieren. Reinigungshübe durchführen („siehe Wartung“).

⚠ Eine ungünstige Auswahl von Kühlschmiermitteln kann unter Umständen zu einer Schädigung der Kugelschienenführung führen. Es wird empfohlen sich mit dem Hersteller des Kühlschmierstoffes in Verbindung zu setzen. Bosch Rexroth übernimmt hierfür keine Haftung. Schmierstoff und Kühlschmierstoff 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 kurzfaserige 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 hochraffinerten 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 Grundschmierung in Betrieb nehmen. Bei werkseitiger Befettung ist keine Erstschmierung erforderlich. Rexroth-Kugelschienenführungen werden konserviert geliefert.

Erstschmierung der Kugelwagen (Grundschmierung)
Hub ≥ 2 · Kugelwagenlänge B_1 (Normalhub)

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

Die Erstschmierung erfolgt dreimal mit der Teilmenge nach Tabelle 1:

1. Kugelwagen mit erster Teilmenge nach Tabelle 1 durch langsames Drücken an der Fettpresse befetten.
2. Kugelwagen mit drei Doppelhüben von 3 · Kugelwagenlänge B_1 verfahren.
3. Noch zweimal Punkt 1. und 2. wiederholen.
4. Kontrollieren, ob auf der Kugelschiene ein Schmierfilm sichtbar ist.

Größe	**Erstschmierung (Normalhub)** **Materialnummern (nicht vollständig)**				
	(nicht erstbefettet)		(erstbefettet)		
	R16.. ... 10 **R16.. ... 11** **R16.. ... 60**	**R20.. ... 04/0Z** **R20.. ... 05** **R20.. ... 06/0Y** **R20.. ... 07**	**R16.. ... 20/2Z** **R16.. ... 21** **R16.. ... 22/2Y** **R16.. ... 23**	**R20.. ... 30/3Z** **R20.. ... 31** **R20.. ... 32/3Y** **R20.. ... 33** **R20.. ... 90**	**R16.. ... 70/7Z** **R16.. ... 71** **R16.. ... 72/7Y** **R16.. ... 73**
	Teilmenge (cm^3)				
15	0,4 (3x)		Werkseitig erstbefettet mit Dynalub 510		
20	0,7 (3x)				
25	1,4 (3x)				
30	2,2 (3x)				
35	2,2 (3x)				
45	–				
55	9,4 (3x)		–		
65	15,4 (3x)				
20/40	–		Werkseitig erstbefettet mit Dynalub 510		
25/70					
35/90	2,7 (3x)		–		

Tabelle 1

Hub < 2 · Kugelwagenlänge B_1 (Kurzhub)

- Zwei Schmieranschlüsse pro Kugelwagen, jeweils einen Anschluss an linker **und** rechter Kugelführung, anbringen und schmieren!

Die Erstschmierung erfolgt dreimal pro Anschluss mit der Teilmenge nach Tabelle 2:

1. Kugelwagen pro Anschluss mit erster Teilmenge nach Tabelle 2 durch langsames Drücken an der Fettpresse befetten.
2. Kugelwagen mit drei Doppelhüben von 3 · Kugelwagenlänge B_1 verfahren.
3. Noch zweimal Punkt 1. und 2. wiederholen.
4. Kontrollieren, ob auf der Kugelschiene ein Schmierfilm sichtbar ist.

Größe	**Erstschmierung (Kurzhub)** **Materialnummern (nicht vollständig)**				
	(nicht erstbefettet)		(erstbefettet)		
	R16.. ... 10 **R16.. ... 11** **R16.. ... 60**	**R20.. ... 04/0Z** **R20.. ... 05** **R20.. ... 06/0Y** **R20.. ... 07**	**R16.. ... 20/2Z** **R16.. ... 21** **R16.. ... 22/2Y** **R16.. ... 23**	**R20.. ... 30/3Z** **R20.. ... 31** **R20.. ... 32/3Y** **R20.. ... 33** **R20.. ... 90**	**R16.. ... 70/7Z** **R16.. ... 71** **R16.. ... 72/7Y** **R16.. ... 73**
	links	**rechts**			
15	0,4 (3x)	0,4 (3x)	Werkseitig erstbefettet mit Dynalub 510		
20	0,7 (3x)	0,7 (3x)			
25	1,4 (3x)	1,4 (3x)			
30	2,2 (3x)	2,2 (3x)			
35	2,2 (3x)	2,2 (3x)			
45	–				
55	9,4 (3x)	9,4 (3x)	–		
65	15,4 (3x)	15,4 (3x)			
20/40	–		Werkseitig erstbefettet mit Dynalub 510		
25/70					
35/90	2,7 (3x)	2,7 (3x)	–		

Tabelle 2

Fettschmierung mit Fettpressen oder Progressivanlagen (Fortsetzung)

Nachschmierung der Kugelwagen

Hub ≥ 2 · 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 R16.. … 11 R16.. … 60	R20.. … 04/0Z R20.. … 05 R20.. … 06/0Y R20.. … 07	R16.. … 20/2Z R16.. … 21 R16.. … 22/2Y R16.. … 23	R20.. … 30/3Z R20.. … 31 R20.. … 32/3Y R20.. … 33 R20.. … 90	R16.. … 70/7Z R16.. … 71 R16.. … 72/7Y R16.. … 73
	Teilmenge (cm³)		**Teilmenge** (cm³)		
15	0,4 (1x)		0,4 (2x)		
20	0,7 (1x)		0,7 (2x)		
25	1,4 (1x)		1,4 (2x)		
30	2,2 (1x)		2,2 (2x)		
35	2,2 (1x)		2,2 (2x)		
45	–		4,7 (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 · 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 · Kugelwagenlänge B_1 verfahren werden, jedoch als minimaler Hub muss die Kugelwagenlänge B_1 verfahren werden.

Größe	Nachschmierung (Kurzhub) Materialnummern (nicht vollständig)				
	R16.. … 10 R16.. … 11 R16.. … 60	R20.. … 04/0Z R20.. … 05 R20.. … 06/0Y R20.. … 07	R16.. … 20/2Z R16.. … 21 R16.. … 22/2Y R16.. … 23	R20.. … 30/3Z R20.. … 31 R20.. … 32/3Y R20.. … 33 R20.. … 90	R16.. … 70/7Z R16.. … 71 R16.. … 72/7Y R16.. … 73
	Teilmenge pro Anschluss(cm³)		**Teilmenge pro Anschluss** (cm³)		
	links	**rechts**	**links**		**rechts**
15	0,4 (1x)	0,4 (1x)	0,4 (2x)		0,4 (2x)
20	0,7 (1x)	0,7 (1x)	0,7 (2x)		0,7 (2x)
25	1,4 (1x)	1,4 (1x)	1,4 (2x)		1,4 (2x)
30	2,2 (1x)	2,2 (1x)	2,2 (2x)		2,2 (2x)
35	2,2 (1x)	2,2 (1x)	2,2 (2x)		2,2 (2x)
45	–		4,7 (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)
25/70			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 °C

Legende

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

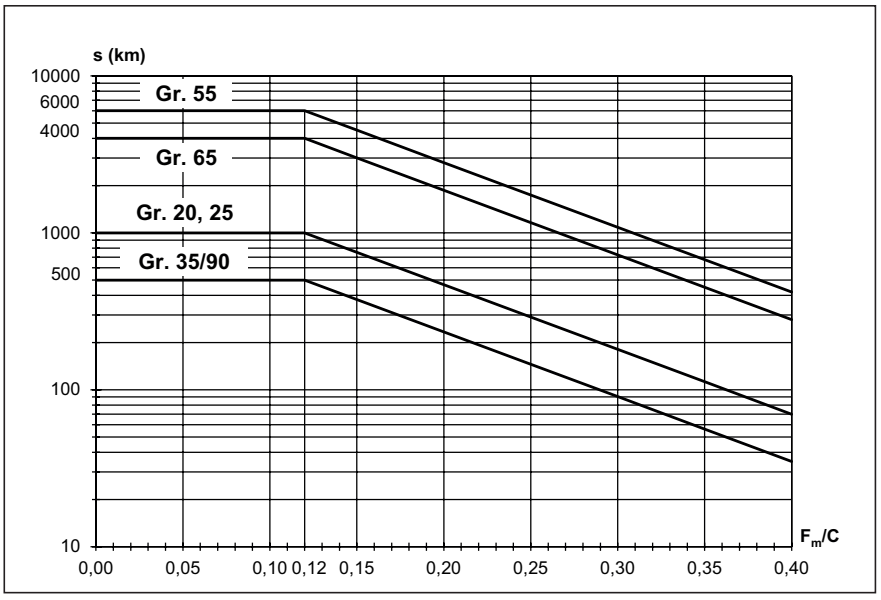


Diagramm 1

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

Nachschmierintervalle bitte rückfragen:

- bei Kühlschmierstoff-Beaufschlagung
- bei Staubbeaufschlagung (Holz, Papier,...)
- bei Verwendung doppelllippiger 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 $F_m/C > 0,4$

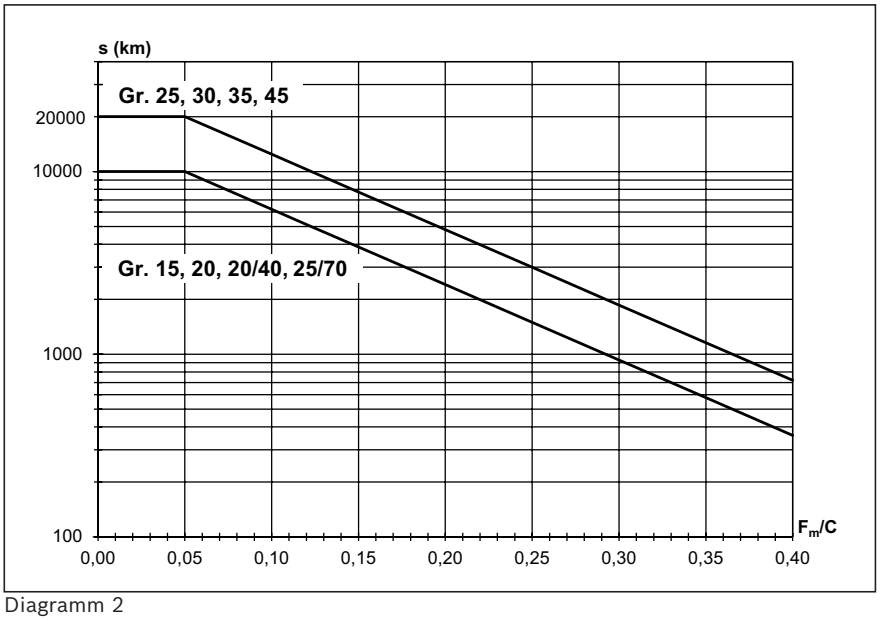


Diagramm 2

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!

Fließfettschmierung mit Einleitungs-Verbrauchsschmieranlagen über Kolbenverteiler

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

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

Erstschmierung der Kugelwagen (Grundschmierung)
Hub ≥ 2 · Kugelwagenlänge B_1 (Normalhub)

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

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

Größe	**Erstschmierung (Normalhub)** **Materialnummern (nicht vollständig)** (nicht erstbefettet)		(erstbefettet)		
	R16.. ... 10 **R16.. ... 11** **R16.. ... 60**	**R20.. ... 04/0Z** **R20.. ... 05** **R20.. ... 06/0Y** **R20.. ... 07**	**R16.. ... 20/2Z** **R16.. ... 21** **R16.. ... 22/2Y** **R16.. ... 23**	**R20.. ... 30/3Z** **R20.. ... 31** **R20.. ... 32/3Y** **R20.. ... 33** **R20.. ... 90**	**R16.. ... 70/7Z** **R16.. ... 71** **R16.. ... 72/7Y** **R16.. ... 73**
	Teilmenge (cm^3)				
15	0,4 (3x)		Werkseitig erstbefettet mit Dynalub 510		
20	0,7 (3x)				
25	1,4 (3x)				
30	2,2 (3x)				
35	2,2 (3x)				
45	–				
55	9,4 (3x)		–		
65	15,4 (3x)				
20/40	–		Werkseitig erstbefettet mit Dynalub 510		
25/70					
35/90	2,7 (3x)		–		

Tabelle 5

Hub < 2 · Kugelwagenlänge B_1 (Kurzhub)

- Zwei Schmieranschlüsse pro Kugelwagen, jeweils einen Anschluss an linker **und** rechter Kugelführung, anbringen und schmieren!

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

Größe	**Erstschmierung (Kurzhub)** **Materialnummern (nicht vollständig)** (nicht erstbefettet)		(erstbefettet)		
	R16.. ... 10 **R16.. ... 11** **R16.. ... 60**	**R20.. ... 04/0Z** **R20.. ... 05** **R20.. ... 06/0Y** **R20.. ... 07**	**R16.. ... 20/2Z** **R16.. ... 21** **R16.. ... 22/2Y** **R16.. ... 23**	**R20.. ... 30/3Z** **R20.. ... 31** **R20.. ... 32/3Y** **R20.. ... 33** **R20.. ... 90**	**R16.. ... 70/7Z** **R16.. ... 71** **R16.. ... 72/7Y** **R16.. ... 73**
	Teilmenge pro Anschluss (cm^3) **links**	**rechts**			
15	0,4 (3x)	0,4 (3x)	Werkseitig erstbefettet mit Dynalub 510		
20	0,7 (3x)	0,7 (3x)			
25	1,4 (3x)	1,4 (3x)			
30	2,2 (3x)	2,2 (3x)			
35	2,2 (3x)	2,2 (3x)			
45	–				
55	9,4 (3x)	9,4 (3x)	–		
65	15,4 (3x)	15,4 (3x)			
20/40	–		Werkseitig erstbefettet mit Dynalub 510		
25/70					
35/90	2,7 (3x)	2,7 (3x)	–		

Tabelle 6

Schmierung

Fließfettschmierung mit Einleitungs-Verbrauchsschmieranlagen über Kolbenverteiler (Fortsetzung)

Nachschmierung der Kugelwagen

Hub ≥ 2 · 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 (≙ 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 R16.. ... 11 R16.. ... 60	R20.. ... 04/0Z R20.. ... 05 R20.. ... 06/0Y R20.. ... 07	R16.. ... 20/2Z R16.. ... 21 R16.. ... 22/2Y R16.. ... 23	R20.. ... 30/3Z R20.. ... 31 R20.. ... 32/3Y R20.. ... 33 R20.. ... 90	R16.. ... 70/7Z R16.. ... 71 R16.. ... 72/7Y R16.. ... 73
	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 · 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 · Kugelwagenlänge B_1 verfahren werden, jedoch als minimaler Hub muss die Kugelwagenlänge B_1 verfahren werden.

Größe	Nachschmierung (Kurzhub) Materialnummern (nicht vollständig)				
	R16.. ... 10 R16.. ... 11 R16.. ... 60	R20.. ... 04/0Z R20.. ... 05 R20.. ... 06/0Y R20.. ... 07	R16.. ... 20/2Z R16.. ... 21 R16.. ... 22/2Y R16.. ... 23	R20.. ... 30/3Z R20.. ... 31 R20.. ... 32/3Y R20.. ... 33 R20.. ... 90	R16.. ... 70/7Z R16.. ... 71 R16.. ... 72/7Y R16.. ... 73
	Teilmenge pro Anschluss (cm^3)			Teilmenge pro Anschluss (cm^3)	
	links	rechts		links	rechts
15	0,4 (1x)	0,4 (1x)		0,4 (2x)	0,4 (2x)
20	0,7 (1x)	0,7 (1x)		0,7 (2x)	0,7 (2x)
25	1,4 (1x)	1,4 (1x)		1,4 (2x)	1,4 (2x)
30	2,2 (1x)	2,2 (1x)		2,2 (2x)	2,2 (2x)
35	2,2 (1x)	2,2 (1x)		2,2 (2x)	2,2 (2x)
45	–			4,7 (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)
25/70				1,4 (2x)	1,4 (2x)
35/90	2,7 (1x)	2,7 (1x)		–	

Tabelle 8

⚠ Hinweise zur Schmierung beachten!

Fließfettschmierung 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

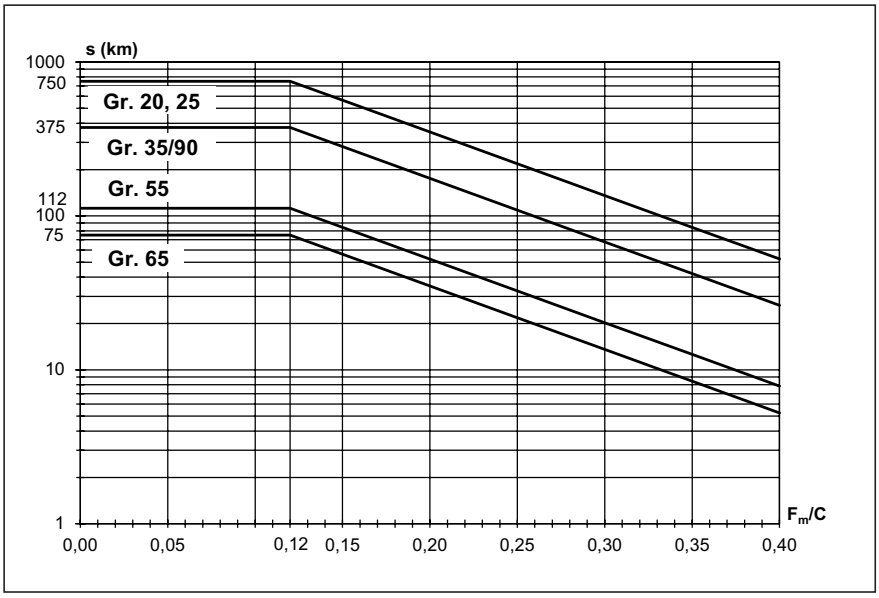


Diagramm 3

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

Legende

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

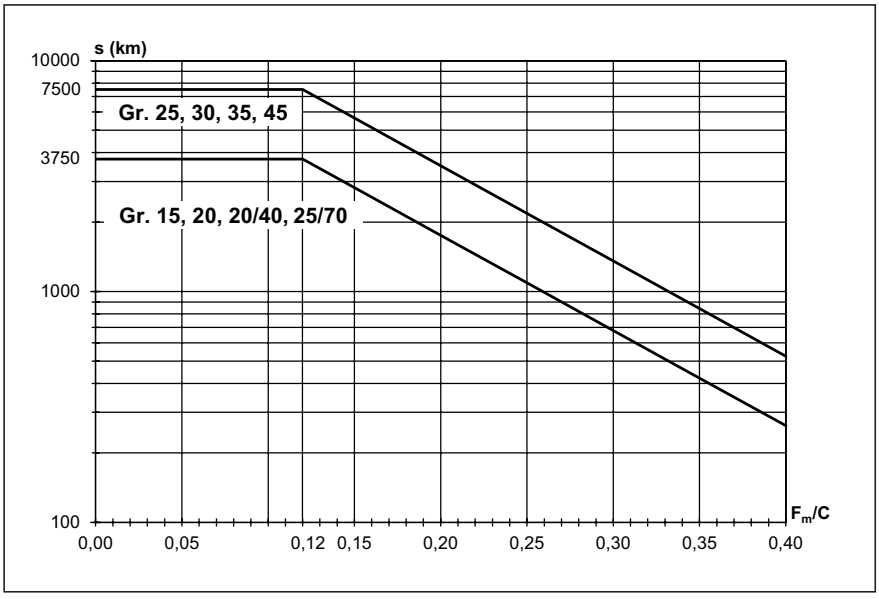


Diagramm 4

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**	

Nachschmierintervalle bitte rückfragen:

- bei Kühlschmierstoff-Beaufschlagung
- bei Staubbeaufschlagung (Holz, Papier,...)
- bei Verwendung doppelllippiger 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 $F_m/C > 0,4$

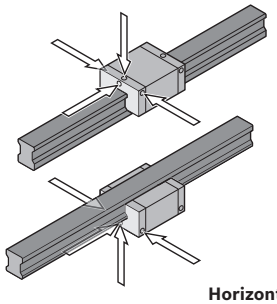
⚠ Hinweise zur Schmierung beachten!

Schmierung

Fließfettschmierung mit Einleitungs-Verbrauchsschmieranlagen über Kolbenverteiler (Fortsetzung)

Einbaulage I – Normalhub

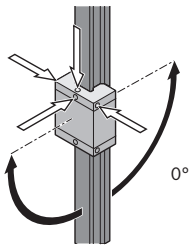
Horizontal
1 Schmieranschluss wahlweise an linker **oder** rechter Kugelführung



Horizontal über Kopf
Gleicher Anschluss

Einbaulage II – Normalhub

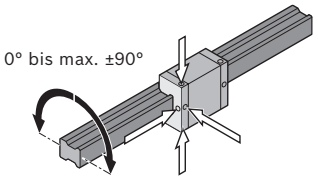
Vertikal bis schräg horizontal
1 Schmieranschluss an oberer Kugelführung



Vertikal bis schräg über Kopf
Gleicher Anschluss

Einbaulage III – Normalhub

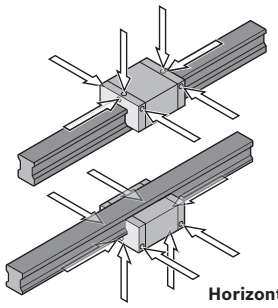
Wandmontage
1 Schmieranschluss wahlweise an linker **oder** rechter Kugelführung



Gleicher Anschluss

Einbaulage IV – Kurzhub

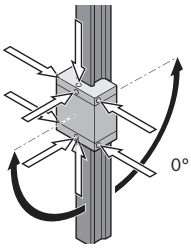
Horizontal
2 Schmieranschlüsse, jeweils 1 Anschluss an linker **und** rechter Kugelführung



Horizontal über Kopf
Gleiche Anschlüsse

Einbaulage V – Kurzhub

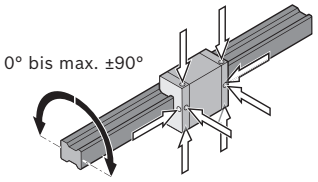
Vertikal bis schräg horizontal
2 Schmieranschlüsse, jeweils 1 Anschluss an oberer **und** unterer Kugelführung



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 Fließfettschmierung über Einleitungs-Verbrauchsschmieranlagen[1)]

Kugelwagen Materialnummer				Einbaulagen	Kleinste zulässige Kolbenverteilergröße (≙ Mindest-Impulsmenge) pro Anschluss (cm³) bei Fließfett der NLGI-Klasse 00 Größe										
					15	20	25	30	35	45	55	65	20/40	25/70	35/90
R16.. ... 10 R16.. ... 11 R16.. ... 60				Horizontal I, IV Vertikal II, V Wandmont. III, VI	–	0,30	0,30	–	–	–	0,30	0,30	–	–	0,30
R20.. ... 04	R16.. ... 20	R20.. ... 30	R16.. ... 70	Horizontal I, IV	0,03	0,03	0,03	0,06	0,10	0,10	–		0,03	0,03	–
R20.. ... 0Z	R16.. ... 2Z	R20.. ... 3Z	R16.. ... 7Z	Vertikal II, V											
R20.. ... 05	R16.. ... 21	R20.. ... 31	R16.. ... 71	Wandmont. III, VI		0,06	0,06	0,10	0,20	0,20			0,06	0,06	
R20.. ... 06	R16.. ... 22	R20.. ... 32	R16.. ... 72												
R20.. ... 0Y	R16.. ... 2Y	R20.. ... 3Y	R16.. ... 7Y												
R20.. ... 07	R16.. ... 23	R20.. ... 33	R16.. ... 73												
		R20.. ... 90													

Tabelle 9

1) Gültig bei folgenden Bedingungen:
- Fließfett Dynalub 520 (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 Grundschmierung in Betrieb nehmen. Bei werkseitiger Befettung ist keine Erstschmierung erforderlich. Rexroth-Kugelschienenführungen werden konserviert geliefert.

Erstschmierung der Kugelwagen (Grundschmierung)
Hub ≥ 2 · Kugelwagenlänge B_1 (Normalhub)

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

Die Erstschmierung erfolgt zweimal mit der Teilmenge nach Tabelle 10:

1. Kugelwagen mit erster Teilmenge nach Tabelle 10 beölen.
2. Kugelwagen mit drei Doppelhüben von 3 · Kugelwagenlänge B_1 verfahren.
3. Noch einmal Punkt 1. und 2. wiederholen.
4. Kontrollieren, ob auf der Kugelschiene ein Schmierfilm sichtbar ist.

Größe	**Erstschmierung (Normalhub)** **Materialnummern (nicht vollständig)** (nicht erstbefettet) **R16.. ... 10** **R16.. ... 11** **R16.. ... 60** **Teilmenge** (cm³)	 **R20.. ... 04/0Z** **R20.. ... 05** **R20.. ... 06/0Y** **R20.. ... 07**	(erstbefettet) **R16.. ... 20/2Z** **R16.. ... 21** **R16.. ... 22/2Y** **R16.. ... 23**	 **R20.. ... 30/3Z** **R20.. ... 31** **R20.. ... 32/3Y** **R20.. ... 33** **R20.. ... 90**	 **R16.. ... 70/7Z** **R16.. ... 71** **R16.. ... 72/7Y** **R16.. ... 73**
15	0,4 (2x)		Werkseitig erstbefettet mit Dynalub 510		
20	0,7 (2x)				
25	1,0 (2x)				
30	1,1 (2x)				
35	1,2 (2x)				
45	–				
55	3,6 (2x)		–		
65	6,0 (2x)				
20/40	–		Werkseitig erstbefettet mit Dynalub 510		
25/70					
35/90	1,8 (2x)		–		

Tabelle 10

Hub < 2 · Kugelwagenlänge B_1 (Kurzhub)

- Zwei Schmieranschlüsse pro Kugelwagen, jeweils einen Anschluss an linker **und** rechter Kugelführung, anbringen und schmieren!

Die Erstschmierung 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 · Kugelwagenlänge B_1 verfahren.
3. Noch einmal Punkt 1. und 2. wiederholen.
4. Kontrollieren, ob auf der Kugelschiene ein Schmierfilm sichtbar ist.

Größe	**Erstschmierung (Kurzhub)** **Materialnummern (nicht vollständig)** (nicht erstbefettet) **R16.. ... 10** **R16.. ... 11** **R16.. ... 60** **Teilmenge pro Anschluss** (cm³) **links**	 **R20.. ... 04/0Z** **R20.. ... 05** **R20.. ... 06/0Y** **R20.. ... 07** **rechts**	(erstbefettet) **R16.. ... 20/2Z** **R16.. ... 21** **R16.. ... 22/2Y** **R16.. ... 23**	 **R20.. ... 30/3Z** **R20.. ... 31** **R20.. ... 32/3Y** **R20.. ... 33** **R20.. ... 90**	 **R16.. ... 70/7Z** **R16.. ... 71** **R16.. ... 72/7Y** **R16.. ... 73**
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 ≥ 2 · 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 ganz zahlige Quotient aus der Mindest-Nachschmiermenge nach Tabelle 12 und der kleinsten zulässigen Kolbenverteilergröße (≙ 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 R16.. … 11 R16.. … 60	R20.. … 04/0Z R20.. … 05 R20.. … 06/0Y R20.. … 07	R16.. … 20/2Z R16.. … 21 R16.. … 22/2Y R16.. … 23	R20.. … 30/3Z R20.. … 31 R20.. … 32/3Y R20.. … 33 R20.. … 90	R16.. … 70/7Z R16.. … 71 R16.. … 72/7Y R16.. … 73
		Teilmenge (cm³)			**Teilmenge** (cm³)
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 · 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 · 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 R16.. … 11 R16.. … 60	R20.. … 04/0Z R20.. … 05 R20.. … 06/0Y R20.. … 07	R16.. … 20/2Z R16.. … 21 R16.. … 22/2Y R16.. … 23	R20.. … 30/3Z R20.. … 31 R20.. … 32/3Y R20.. … 33 R20.. … 90	R16.. … 70/7Z R16.. … 71 R16.. … 72/7Y R16.. … 73
	Teilmenge pro Anschluss (cm³)				**Teilmenge pro Anschluss** (cm³)
	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)

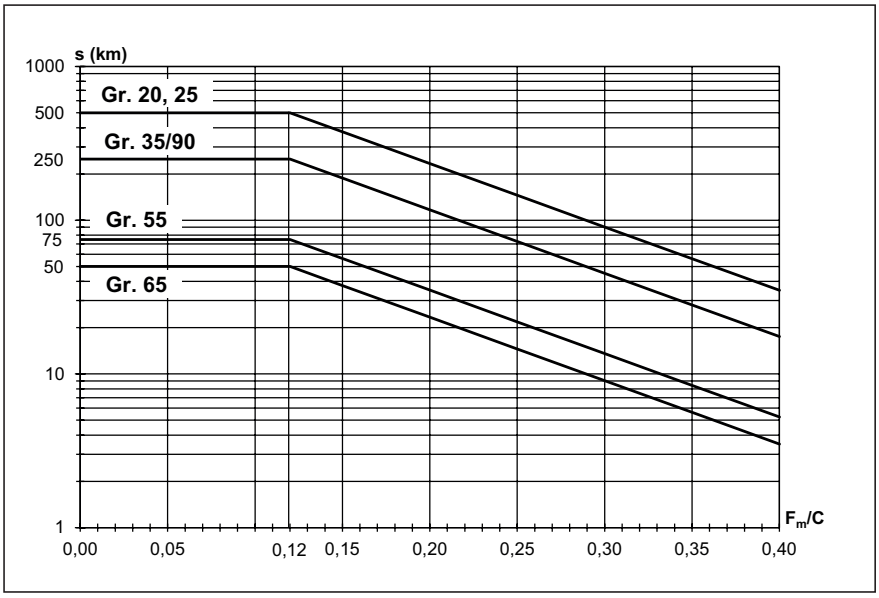


Diagramm 5

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

Nachschmierintervalle bitte rückfragen:

- bei Kühlschmierstoff-Beaufschlagung
- bei Staubbeaufschlagung (Holz, Papier,...)
- bei Verwendung doppelllippiger 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 $F_m/C > 0,4$

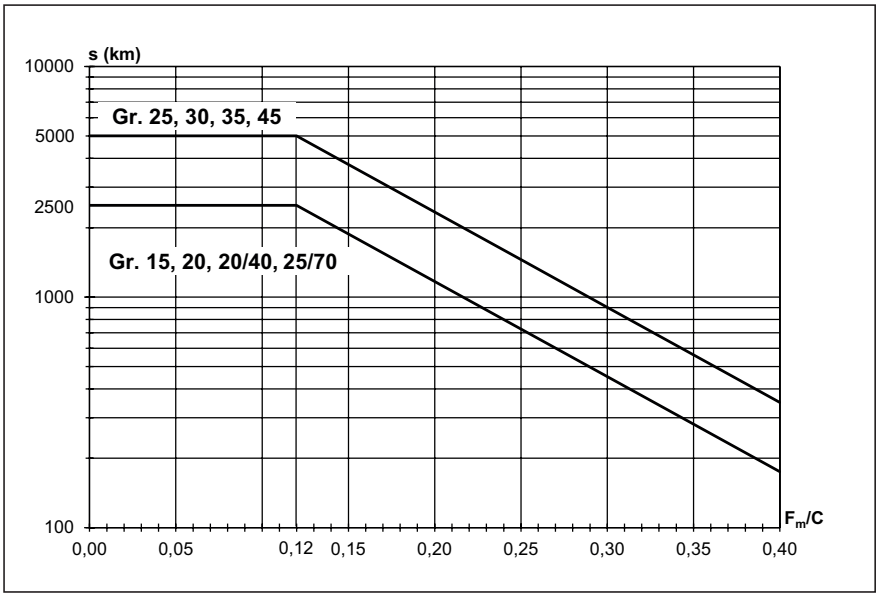


Diagramm 6

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	

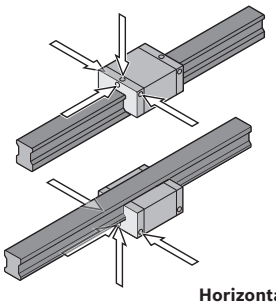
⚠ Hinweise zur Schmierung beachten!

Schmierung

Ölschmierung mit Einleitungs-Verbrauchsschmieranlagen über Kolbenverteiler (Fortsetzung)

Einbaulage I – Normalhub

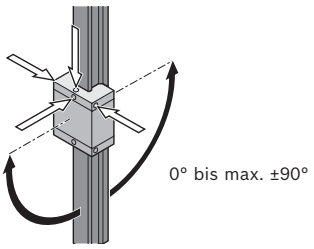
Horizontal
1 Schmieranschluss wahlweise an
linker **oder** rechter Kugelführung



Horizontal über Kopf
Gleicher Anschluss

Einbaulage II – Normalhub

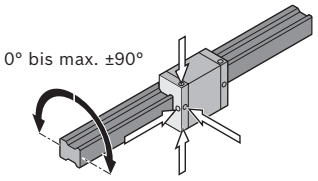
Vertikal bis schräg horizontal
1 Schmieranschluss
an oberer Kugelführung



Vertikal bis schräg über Kopf
Gleicher Anschluss

Einbaulage III – Normalhub

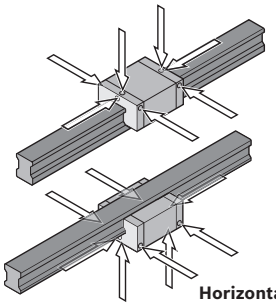
Wandmontage
1 Schmieranschluss wahlweise an
linker **oder** rechter Kugelführung



Gleicher Anschluss

Einbaulage IV – Kurzhub

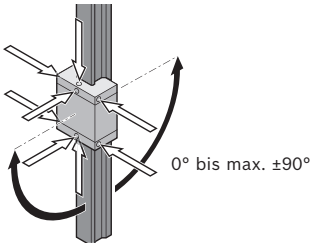
Horizontal
2 Schmieranschlüsse, jeweils 1 Anschluss
an linker **und** rechter Kugelführung



Horizontal über Kopf
Gleiche Anschlüsse

Einbaulage V – Kurzhub

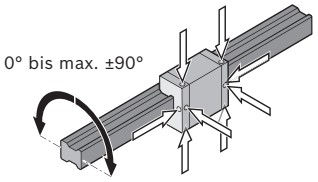
Vertikal bis schräg horizontal
2 Schmieranschlüsse, jeweils 1 Anschluss
an oberer **und** unterer Kugelführung



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-Verbrauchsschmieranlagen[1)]

Kugelwagen					Kleinste zulässige Kolbenverteilergröße (≠ Mindest-Impulsmenge) pro Anschluss (cm³) bei Öl-Viskosität 220 m²/s										
					Größe										
Materialnummer				Einbaulagen	15	20	25	30	35	45	55	65	20/40	25/70	35/90
R16.. ... 10 R16.. ... 11 R16.. ... 60				Horizontal I, IV Vertikal II, V Wandmont. III, VI	–	0,60		–			1,50		–		0,60
R20.. ... 04	R16.. ... 20	R20.. ... 30	R16.. ... 70	Horizontal I, IV	0,03	0,03	0,03	0,06	0,10	0,10	–		0,03	0,03	–
R20.. ... 0Z	R16.. ... 2Z	R20.. ... 3Z	R16.. ... 7Z	Vertikal II, V											
R20.. ... 05	R16.. ... 21	R20.. ... 31	R16.. ... 71	Wandmont. III, VI		0,06	0,06	0,10	0,16	0,16			0,06	0,06	
R20.. ... 06	R16.. ... 22	R20.. ... 32	R16.. ... 72												
R20.. ... 0Y	R16.. ... 2Y	R20.. ... 3Y	R16.. ... 7Y												
R20.. ... 07	R16.. ... 23	R20.. ... 33	R16.. ... 73												
		R20.. ... 90													

Tabelle 14

1) Gültig bei folgenden Bedingungen:
- Schmieröl Shell Tonna 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 N (pro Kugelwagen) mit Berücksichtigung der Vorspannung (hier C2)
Hub	500 mm
Mittlere Geschwindigkeit	v_m = 1 m/s
Temperatur	20 - 30 °C
Einbaulage	Horizontal
Schmierung	Einleitungs-Verbrauchsschmieranlage für alle Achsen mit Fließfett Dynalub 520
Beaufschlagung	Keine Beaufschlagung mit Medien, Spänen, Staub

Auslegungsgrößen	**Auslegung (pro Kugelwagen)**	**Informationsquellen**
1. Normalhub oder Kurzhub?	Normalhub: Hub ≥ 2 · Kugelwagenlänge B_1 500 mm ≥ 2 · 77 mm 500 mm ≥ 154 mm! d. h. Normalhub zutreffend!	▶ 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 cm^3 (2x)	▶ Nachschmiermenge aus Tabelle 7
4. Einbaulage	Einbaulage I – Normalhub (Horizontal)	▶ Einbaulage aus Übersicht
5. Kolbenverteilergröße	Zulässige Kolbenverteilergröße: 0,1 cm^3	▶ Kolbenverteilergröße aus Tabelle 9 Größe 35, Einbaulage I (Horizontal)
6. Impulszahl	Impulszahl = $\frac{2 \cdot 2{,}2\ cm^3}{0{,}1\ cm^3} = 44$	▶ Impulszahl = $\frac{\text{Anzahl} \cdot \text{Nachschmiermenge}}{\text{Zul. Kolbenverteilergröße}}$
7. Lastverhältnis	Lastverhältnis = $\frac{12\,570\ N}{51\,800\ N} = 0{,}24$	▶ 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	Schmiertakt = $\frac{2\,150\ km}{44} = 48\ km$	▶ Schmiertakt = $\frac{\text{Nachschmierintervall}}{\text{Impulszahl}}$
Zwischenergebnis (X-Achse)	Bei der X-Achse muss pro Kugelwagen alle 48 km eine Mindestmenge von 0,1 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 N (pro Kugelwagen) mit Berücksichtigung der Vorspannung (hier C2)
Hub	50 mm (Kurzhub)
Mittlere Geschwindigkeit	v_m = 1 m/s
Temperatur	20 - 30 °C
Einbaulage	Vertikal
Schmierung	Einleitungs-Verbrauchsschmieranlage für alle Achsen mit Fließfett Dynalub 520
Beaufschlagung	Keine Beaufschlagung mit Medien, Spänen, Staub

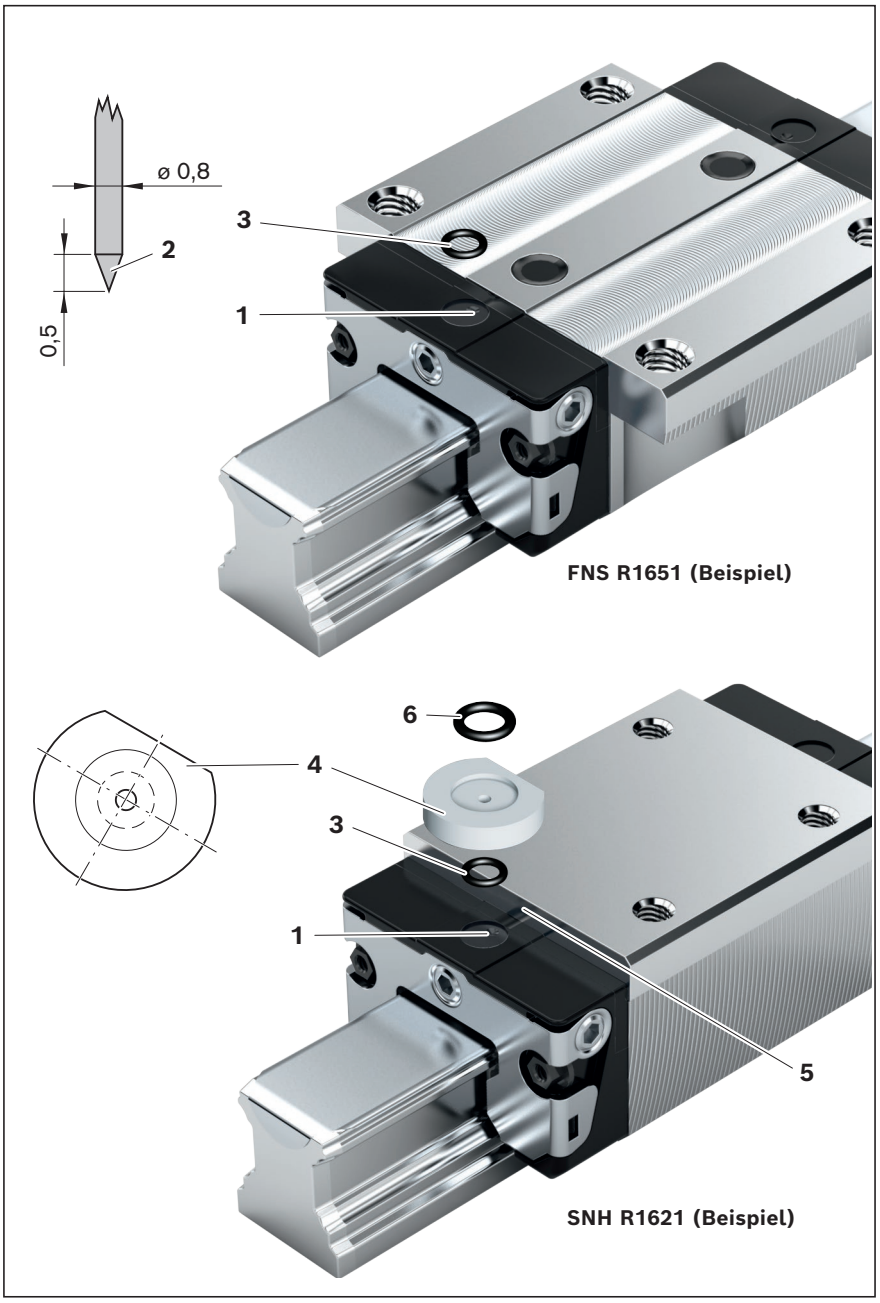
Auslegungsgrößen	**Auslegung (pro Kugelwagen)**	**Informationsquellen**
1. Normalhub oder Kurzhub?	Normalhub: Hub ≥ 2 · Kugelwagenlänge B_1 50 mm ≥ 2 · 57,8 mm 50 mm < 115,6 mm ! d. h. Kurzhub zutreffend!	▶ Normalhub-Formel, Kugelwagenlänge B_1
2. Erstschmiermenge	2 Schmieranschlüsse, Erstschmiermenge pro Anschluss: werkseitig erstbefettet mit Dynalub 510	▶ Erstschmiermenge aus Tabelle 6
3. Nachschmiermenge	2 Schmieranschlüsse, Nachschmiermenge pro Anschluss: 1,4 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 cm^3	▶ Kolbenverteilergröße aus Tabelle 9, Größe 25, Einbaulage V (Vertikal bis schräg horizontal)
6. Impulszahl	Impulszahl = $\frac{2 \cdot 1{,}4\ cm^3}{0{,}03\ cm^3} = 94$	▶ Impuls-zahl = $\frac{\text{Anzahl} \cdot \text{Nachschmiermenge}}{\text{Zul. Kolbenverteilergröße}}$
7. Lastverhältnis	Lastverhältnis = $\frac{3\,420\ N}{28\,600\ N} = 0{,}12$	▶ 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	Schmiertakt = $\frac{7\,500\ km}{94} = 80\ km$	▶ Schmiertakt = $\frac{\text{Nachschmierintervall}}{\text{Impulszahl}}$
Zwischenergebnis (Y-Achse)	Bei der Y-Achse muss pro Kugelwagen und pro Schmieranschluss alle 80 km eine Mindestmenge von 0,03 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!

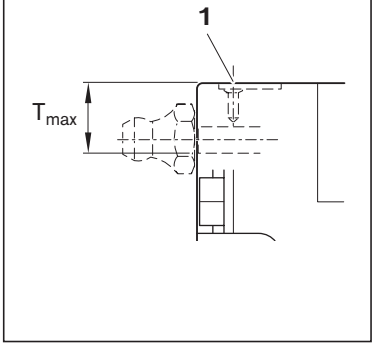
1. Metallspitze (2) mit einem Durchmesser von 0,8 mm erwärmen.
2. Vertiefung (1) mit der Metallspitze vorsichtig öffnen und durchstechen. Maximal zulässige Tiefe T_{max} nach Tabelle beachten!
3. O-Ring (3) in die Vertiefung einlegen (O-Ring ist nicht im Lieferumfang des Kugelwagens enthalten. Zubehör 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 aufrechzuerhalten, muss solche Verschmutzung regelmäßig beseitigt werden.
Dazu wenigstens zweimal pro Tag, spätestens jedoch nach 8 Stunden mindestens einmal einen „Reinigungshub“ über den gesamten Verfahrweg durchführen.
Vor jedem Abschalten der Maschine einen Reinigungshub durchführen.
Kürzere Wartungsintervalle bei Kühlschmierstoff-Beaufschlagung.

Wartung von Zubehör

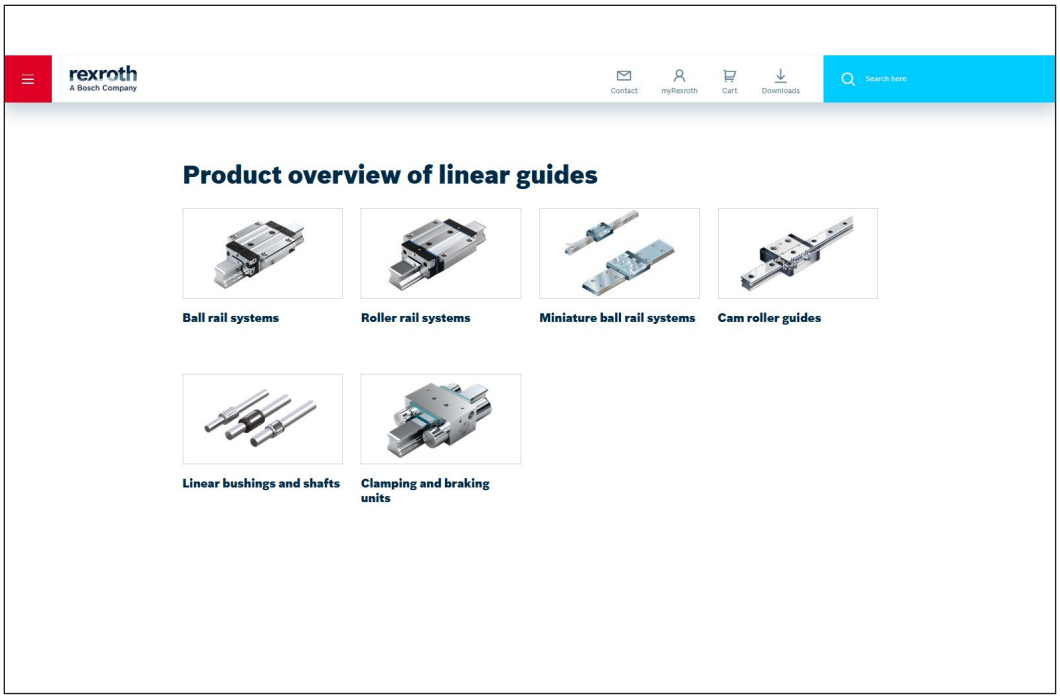
Alle Zubehörteile, die eine Abstreiffunktion auf der Kugelschiene ausführen, sind einer regelmäßigen Wartung zu unterziehen.

Wir empfehlen je nach Verschmutzungsbedingungen die Teile im Schmutzbereich zu wechseln.

Eine jährliche Wartung ist zu empfehlen.

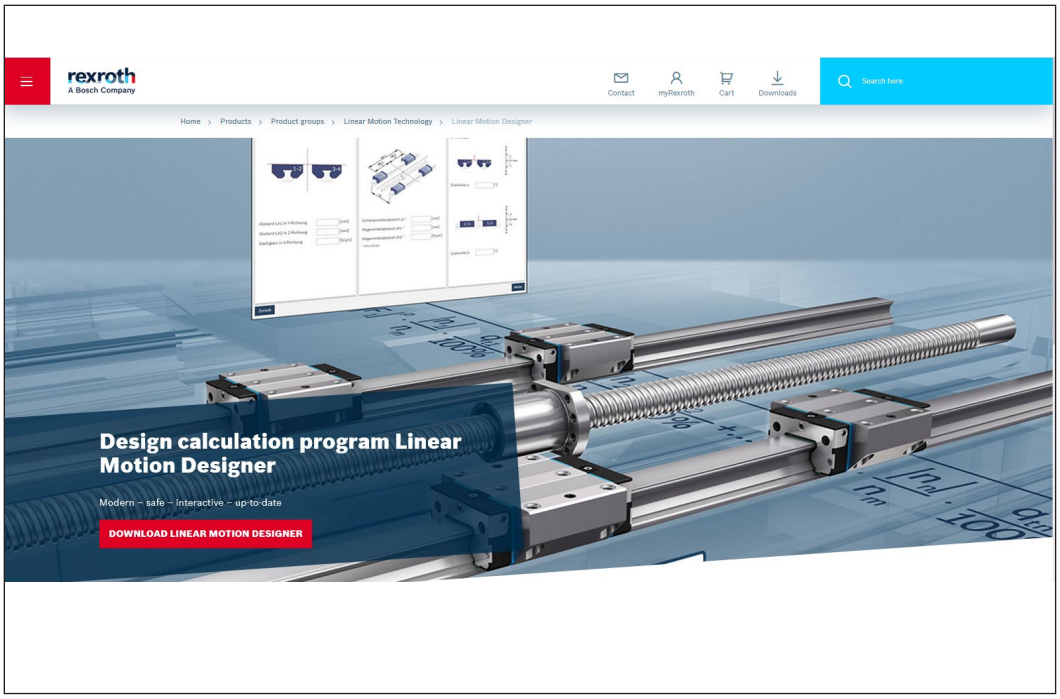
Homepage Bosch Rexroth Lineartechnik

https://www.boschrexroth.com/web/a74aa994-0afe-4a3b-9e3f-3e615572d31a



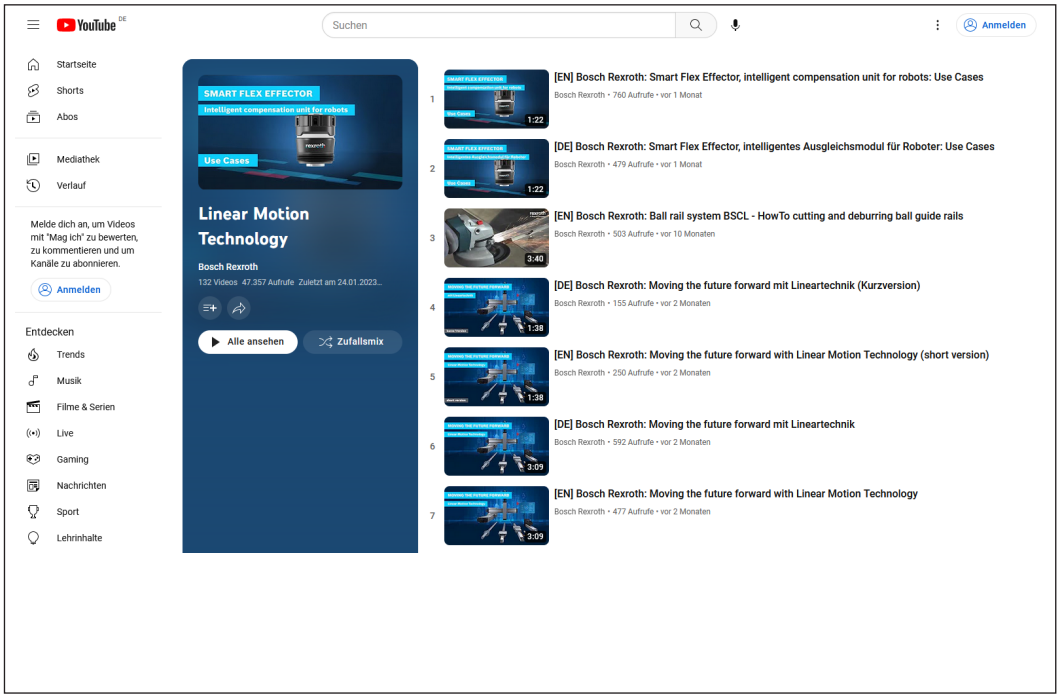
Berechnungsprogramm Linear Motion Designer

www.boschrexroth.com/lmd



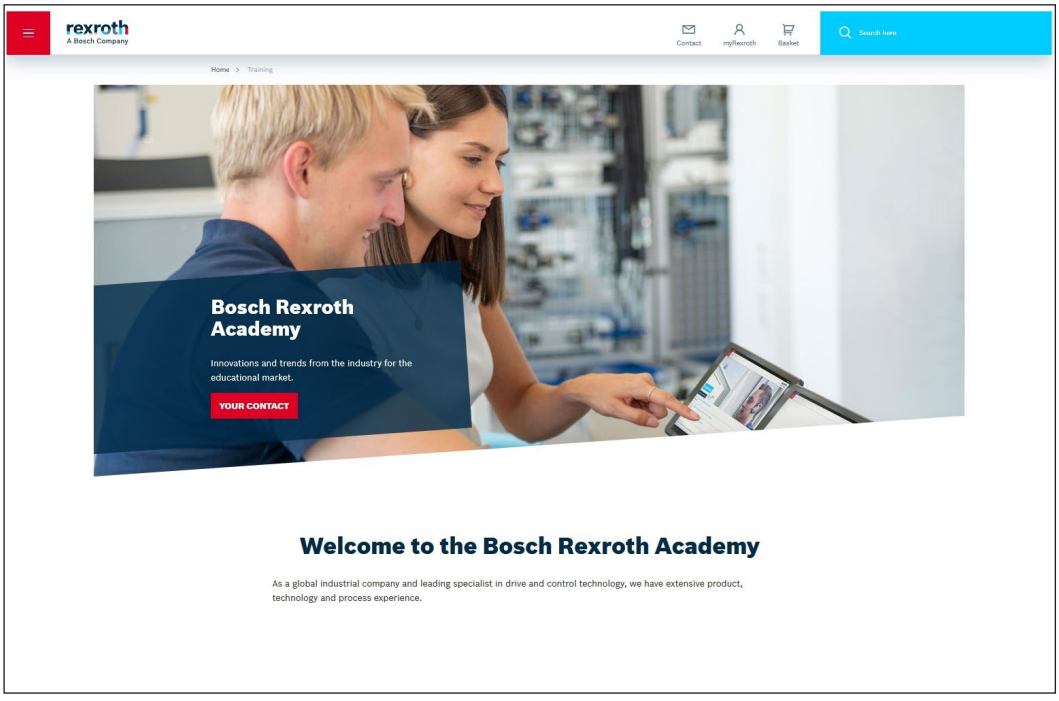
How-to: Linear Motion Technology

https://www.youtube.com/playlist?list=PLRO3LeFQeLyNYHTlzi-PeoiuRTpNREvVZ



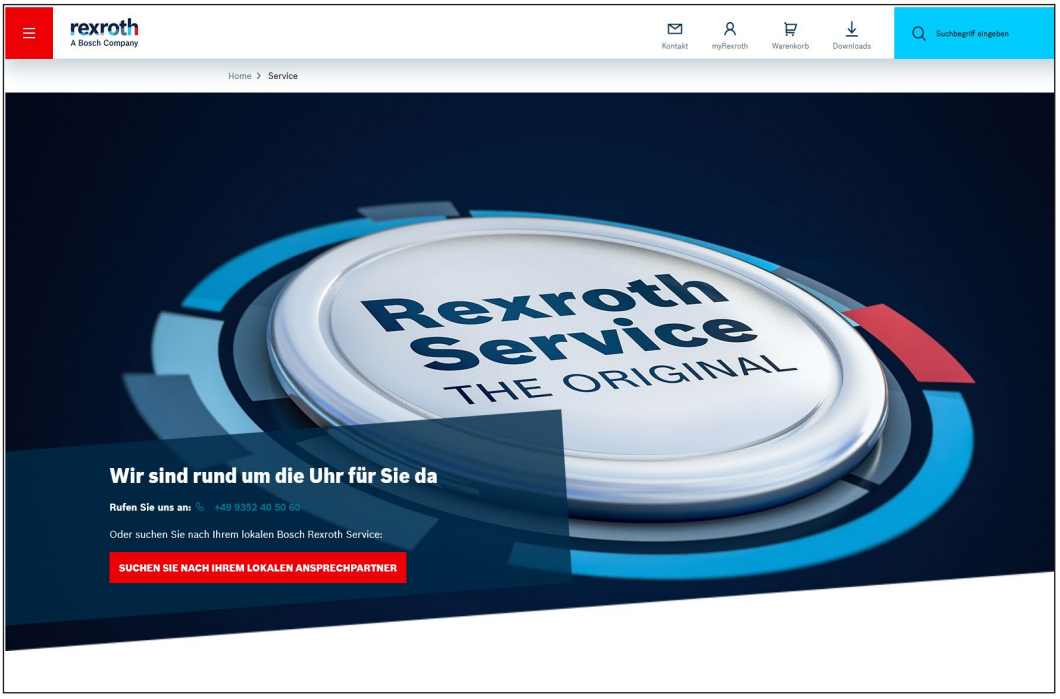
Academy

https://www.boschrexroth.com/de/de/academy/



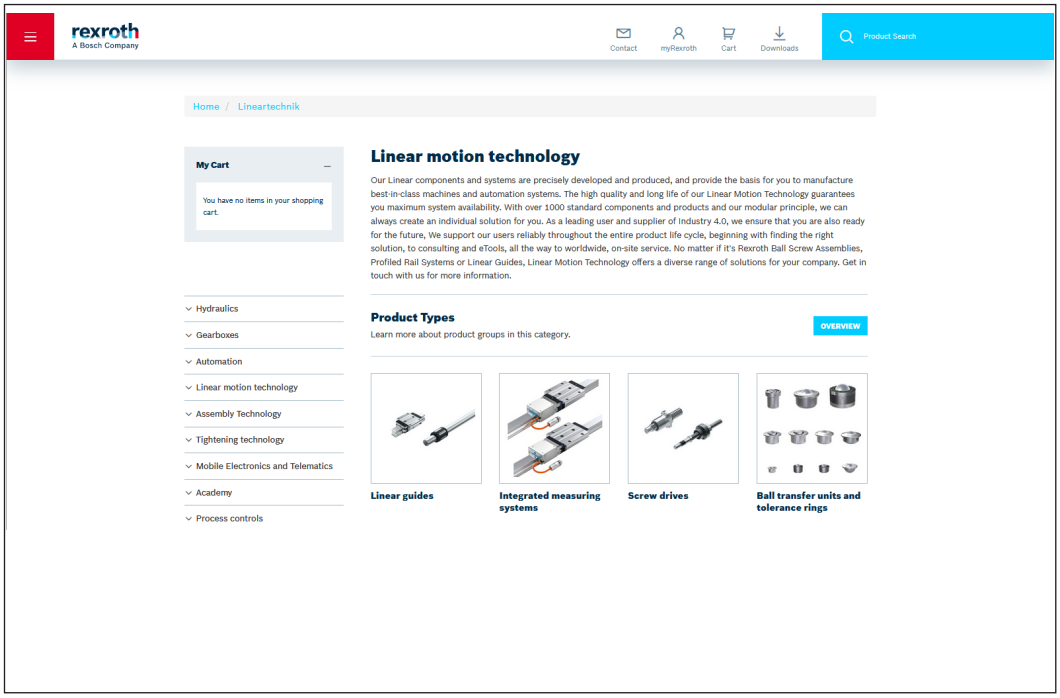
Service

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

R999000464/2025-03
ersetzt R999000464/2024-08
© Bosch Rexroth AG 2025
Änderungen vorbehalten!

Die angegebenen Daten dienen allein der Produktbeschreibung. Aufgrund stetiger Weiterentwicklung unserer Produkte kann eine Aussage über eine bestimmte Beschaffenheit oder eine Eignung für einen bestimmten Einsatzzweck aus unseren Angaben nicht abgeleitet werden. Die Angaben entbinden den Verwender nicht von eigenen Beurteilungen und Prüfungen. Es ist zu beachten, dass unsere Produkte einem natürlichen Verschleiß- und Alterungsprozess unterliegen.