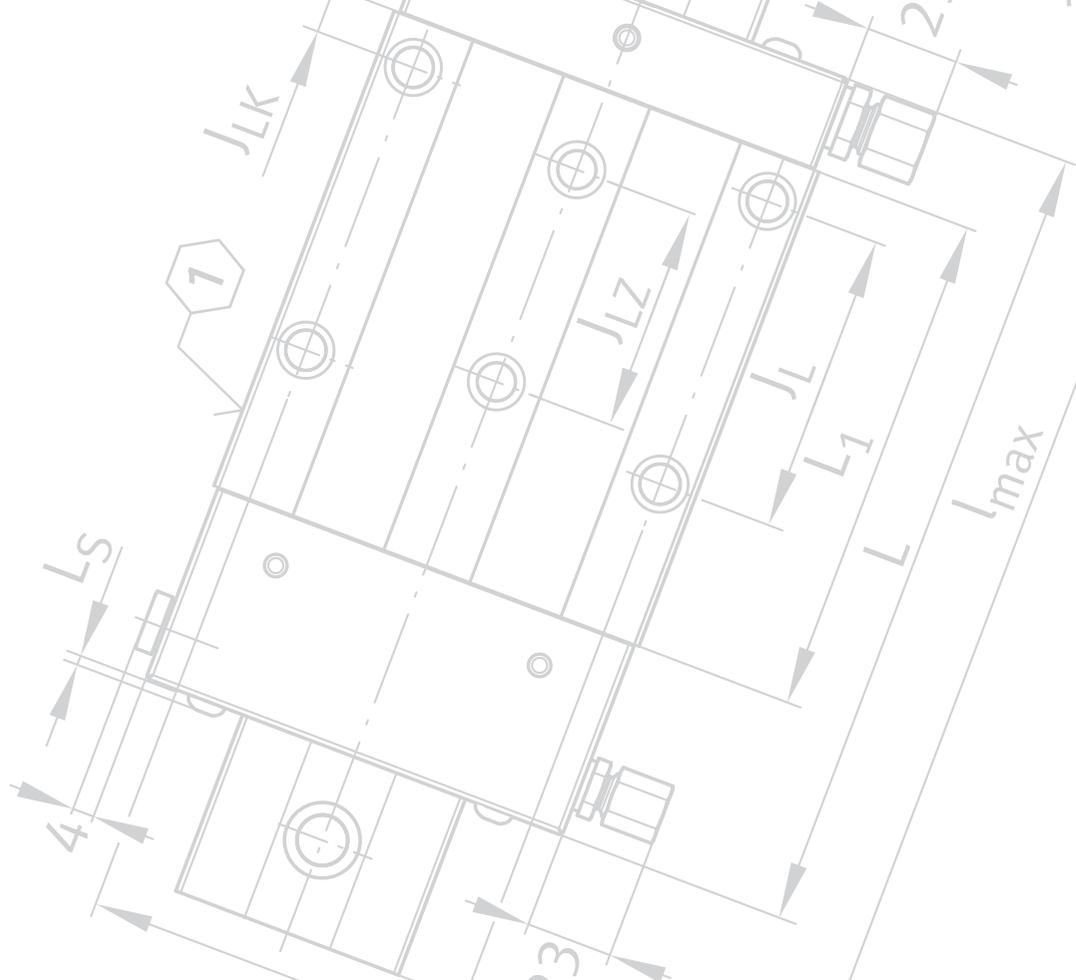


Profilschienenführungen

Rollenumlaufeinheiten, Kugelumlaufeinheiten,
Kugelumlaufschuhe, Hydrostatische Kompaktführung,
Rollenumlaufschuhe



Profilschieneführungen

Rollenlaufeinheiten

Kugellaufeinheiten

Kugellaufschuhe

Hydrostatische Kompaktführung

Rollenlaufschuhe



Alle Angaben wurden sorgfältig erstellt
und überprüft. Für eventuelle Fehler oder
Unvollständigkeiten können wir jedoch keine
Haftung übernehmen.
Technische Änderungen behalten wir uns vor.

© Schaeffler Technologies AG & Co. KG
Ausgabe: 2021, Februar

Nachdruck, auch auszugsweise, nur mit
unserer Genehmigung.

Vorwort

Die Leistungsfähigkeit und der wirtschaftliche Erfolg einer Konstruktion mit Profilschienenführungen hängen wesentlich von den verwendeten Komponenten ab. Hier entscheiden sich häufig schon der technische Vorsprung und die spätere Marktakzeptanz der Maschine oder Anlage. Dazu muss die Lagerung allerdings genau auf die Anwendung zugeschnitten sein und mit Standard-Komponenten realisiert werden können.

Belastbar, steif, flexibel, wirtschaftlich

INA-Profilschienenführungen sind serienmäßig komplett ausgestattete, kompakte Linearführungen mit hoher Steifigkeit und Tragfähigkeit. Sie nehmen Kräfte aus allen Richtungen, außer in Bewegungsrichtung, und Momente um alle Achsen auf und sind mit unterschiedlichen Genauigkeiten und Vorspannungsklassen lieferbar. Dadurch eignen sie sich auch für Anwendungen mit hohen Führungs- und Positionieranforderungen.

Schienen und Wagen lassen sich bei den meisten Baureihen innerhalb ihrer Genauigkeitsklasse beliebig miteinander kombinieren. Das erlaubt einen größeren konstruktiven Spielraum, vereinfacht den Einbau der Elemente und mindert die Lagerhaltungskosten.

Um Wartungskosten zu verringern, haben die Profilschienenführungen ein Schmierstoffreservoir. Sie sind damit für viele Anwendungen wartungsarm.

Programm

Der Katalog PF 1 informiert über:

- Rollenumlaufeinheiten RUE
- Sechsstufige Kugelumlaufeinheiten KUSE
- Vierstufige Kugelumlaufeinheiten KUVE
- Kugelumlaufschuhe KUVS
- Hydrostatische Kompaktführung HLE
- Rollenumlaufschuhe RUS, RUSV, PR.

Gleichzeitig beschreibt er die notwendigen Grundlagen der Wälzlagertechnik zur Gestaltung und Schmierung der Lagerung mit diesen Führungen.

Zubehör für jede Anwendung

Die umfangreiche Standard-Ausstattung kann durch genau auf die Anwendung abgestimmtes Zubehör weiter optimiert werden.

Ersatz für ...

Der vorliegende Katalog ersetzt alle älteren Ausgaben des Kataloges PF 1 der Schaeffler Technologies AG & Co. KG. Die Angaben repräsentieren den Stand der Technik und der Fertigung vom September 2018. Sie berücksichtigen sowohl den Fortschritt in der Wälzlagertechnik als auch die in der praktischen Anwendung gesammelten Erfahrungen.

Angaben in früheren Katalogen sowie in Produkt- und Marktinformationen, die mit den Angaben in diesem Katalog nicht übereinstimmen, sind damit ungültig.

Inhaltsverzeichnis

	Seite
Verzeichnis der Baureihen	6
Registerübersicht	16
Produkt-Programm: Profilschienenführungen	
Technische Grundlagen.....	18
Rollenumlaufeinheiten.....	91
Sechsstufige Kugelumläufeinheiten	203
Vierstufige Kugelumläufeinheiten.....	275
Kugelumläufeinheiten	414
Hydrostatische Kompaktführung	435
Produkt-Programm: Rollenumlaufeinheiten	
Technische Grundlagen.....	476
Rollenumlaufeinheiten	537

Verzeichnis der Baureihen

	Seite
ADB | Abdeckband für Führungsschienen, geklebt, für Rollenumlaufseinheit.....	178
ADB | Abdeckband für Führungsschienen, geklebt, für sechsstufige Kugelumlaufoinheit	260
ADB | Abdeckband für Führungsschienen, geklebt, für vierstufige Kugelumlaufoinheit.....	400
ADK | Abdeckband für Führungsschienen, geklemmt, für Rollenumlaufseinheit.....	178
ADK | Abdeckband für Führungsschienen, geklemmt, für sechsstufige Kugelumlaufoinheit	260
ADK | Abdeckband für Führungsschienen, geklemmt, für vierstufige Kugelumlaufoinheit.....	400
BKE.TKSD | Brems- und Klemmelement für sechsstufige Kugelumlaufoinheit	260
BKE.TKVD | Brems- und Klemmelement für vierstufige Kugelumlaufoinheit.....	400
BKE.TSX..-D | Brems- und Klemmelement für Rollenumlaufseinheit.....	179
ERVS..-B | Einrollvorrichtung für Abdeckband, geklemmt, für sechsstufige Kugelumlaufoinheit	260
ERVU..-B | Einrollvorrichtung für Abdeckband, geklemmt, für Rollenumlaufseinheit.....	179
ERVV..-B | Einrollvorrichtung für Abdeckband, geklemmt, für vierstufige Kugelumlaufoinheit.....	400
EUS | Einstellgerät zur Ermittlung des Vorspannmaßes für Rollenumlaufschuhe	558
HLE45-A-XL | Hydrostatische Kompaktführung	440
HLW45-A..-XL | Führungswagen für hydrostatische Kompaktführung.....	440

	Seite
KA...-M	Verschlusskappe aus Messing für Rollenumlaufeinheit 178
KA...-M	Verschlusskappe aus Messing für sechsstufige Kugelumlaufeinheit 260
KA...-M	Verschlusskappe aus Messing für vierstufige Kugelumlaufeinheit 400
KA...-M	Verschlusskappe aus Messing für Schienen der Rollenumlaufschuhe 558
KA20-M	Verschlusskappe aus Messing für hydrostatische Kompaktführung 472
KA...-M/A	Verschlusskappe aus Messing mit Andruckring aus Kunststoff für Rollenumlaufeinheit 178
KA...-M/A	Verschlusskappe aus Messing mit Andruckring aus Kunststoff für vierstufige Kugelumlaufeinheit 400
KA...-M-konisch	Verschlusskappe aus Messing, konisch, für Rollenumlaufeinheit 178
KA20-M-konisch	Verschlusskappe aus Messing, konisch, für hydrostatische Kompaktführung 472
KA...-ST/A	Verschlusskappe aus Stahl mit Andruckring aus Kunststoff für Rollenumlaufeinheit 178
KA...-TN	Verschlusskappe aus Kunststoff für Rollenumlaufeinheit 178
KA...-TN	Verschlusskappe aus Kunststoff für sechsstufige Kugelumlaufeinheit 260
KA...-TN	Verschlusskappe aus Kunststoff für vierstufige Kugelumlaufeinheit 400
KA...-TN	Verschlusskappe aus Kunststoff für Linearführungen mit Kugelumlaufschuhen 416
KA...-TN/A	Verschlusskappe aus Kunststoff, mit Andruckring, für Rollenumlaufeinheit 178
KA...-TN/A	Verschlusskappe aus Kunststoff, mit Andruckring, für vierstufige Kugelumlaufeinheit 400

Verzeichnis der Baureihen

	Seite
KIT	KIT-System für Rollenumlaufleinheit..... 134
KIT	KIT-System für sechsreihige Kugelumlaufleinheit..... 242
KIT	KIT-System für vierreihige Kugelumlaufleinheit 364
KUSE	Sechsreihige Kugelumlaufleinheit 208
KUSE..-H	Sechsreihige Kugelumlaufleinheit, hohe Ausführung 208
KUSE..-HL	Sechsreihige Kugelumlaufleinheit, hohe, lange Ausführung 208
KUSE..-L	Sechsreihige Kugelumlaufleinheit, lange Ausführung 208
KUVE..-B	Vierreihige Kugelumlaufleinheit 281
KUVE..-B-E	Vierreihige Kugelumlaufleinheit, erweiterte Bauform 281
KUVE..-B-E-HS	Vierreihige Kugelumlaufleinheit, erweiterte Bauform, High-Speed 281
KUVE..-B-EC	Vierreihige Kugelumlaufleinheit, erweiterte Bauform, kurze Ausführung 281
KUVE..-B-ES	Vierreihige Kugelumlaufleinheit, erweiterte Bauform, schmale Ausführung 281
KUVE..-B-ES-HS	Vierreihige Kugelumlaufleinheit, erweiterte Bauform, schmale Ausführung, High-Speed 281
KUVE..-B-ESC	Vierreihige Kugelumlaufleinheit, erweiterte Bauform, schmale, kurze Ausführung 281
KUVE..-B-H	Vierreihige Kugelumlaufleinheit, hohe Ausführung 281
KUVE..-B-H-HS	Vierreihige Kugelumlaufleinheit, hohe Ausführung, High-Speed 281
KUVE..-B-HL	Vierreihige Kugelumlaufleinheit, hohe, lange Ausführung 281
KUVE..-B-HS	Vierreihige Kugelumlaufleinheit, High-Speed 281

	Seite
KUVE..-B-L	Vierreihige Kugelumlaufseinheit, lange Ausführung 281
KUVE..-B-N	Vierreihige Kugelumlaufseinheit, niedrige Ausführung 281
KUVE..-B-N-HS	Vierreihige Kugelumlaufseinheit, niedrige Ausführung, High-Speed..... 281
KUVE..-B-NL	Vierreihige Kugelumlaufseinheit, niedrige, lange Ausführung 281
KUVE..-B-S	Vierreihige Kugelumlaufseinheit, schmale, kurze Ausführung 281
KUVE..-B-S-HS	Vierreihige Kugelumlaufseinheit, schmale Ausführung, High-Speed 281
KUVE..-B-SL	Vierreihige Kugelumlaufseinheit, schmale, lange Ausführung..... 281
KUVE..-B-SN	Vierreihige Kugelumlaufseinheit, schmale, niedrige Ausführung..... 281
KUVE..-B-SN-HS	Vierreihige Kugelumlaufseinheit, schmale, niedrige Ausführung, High-Speed 281
KUVE..-B-SNL	Vierreihige Kugelumlaufseinheit, schmale, niedrige, lange Ausführung 281
KUVE..-W	Vierreihige Kugelumlaufseinheit, breite Ausführung 281
KUVE..-WL	Vierreihige Kugelumlaufseinheit, breite, lange Ausführung..... 281
KUVS..-B	Kugelumlaufschuh..... 416
KVK	Verschlusskappe aus Kunststoff für Schienen der Rollenumlaufschuhe 558
KWSE	Führungswagen für sechsstufige Kugelumlaufseinheit 232
KWSE..-H	Führungswagen für sechsstufige Kugelumlaufseinheit, hohe Ausführung 236
KWSE..-HL	Führungswagen für sechsstufige Kugelumlaufseinheit, hohe, lange Ausführung..... 236
KWSE..-L	Führungswagen für sechsstufige Kugelumlaufseinheit, lange Ausführung 232

Verzeichnis der Baureihen

	Seite
KWVE..-B	Führungswagen für vierreihige Kugelumlaufseinheit..... 314
KWVE..-B-E	Führungswagen für vierreihige Kugelumlaufseinheit, erweiterte Bauform 326
KWVE..-B-E-HS	Führungswagen für vierreihige Kugelumlaufseinheit, erweiterte Bauform, High-Speed..... 346
KWVE..-B-EC	Führungswagen für vierreihige Kugelumlaufseinheit, erweiterte Bauform, kurze Ausführung..... 334
KWVE..-B-ES	Führungswagen für vierreihige Kugelumlaufseinheit, erweiterte Bauform, schmale Ausführung 330
KWVE..-B-ES-HS	Führungswagen für vierreihige Kugelumlaufseinheit, erweiterte Bauform, schmale Ausführung, High-Speed..... 350
KWVE..-B-ESC	Führungswagen für vierreihige Kugelumlaufseinheit, erweiterte Bauform, schmale, kurze Ausführung 338
KWVE..-B-H	Führungswagen für vierreihige Kugelumlaufseinheit, hohe Ausführung 318
KWVE..-B-H-HS	Führungswagen für vierreihige Kugelumlaufseinheit, hohe Ausführung, High-Speed..... 350
KWVE..-B-HL	Führungswagen für vierreihige Kugelumlaufseinheit, hohe, lange Ausführung 322
KWVE..-B-HS	Führungswagen für vierreihige Kugelumlaufseinheit, High-Speed..... 346
KWVE..-B-L	Führungswagen für vierreihige Kugelumlaufseinheit, lange Ausführung..... 314
KWVE..-B-N	Führungswagen für vierreihige Kugelumlaufseinheit, niedrige Ausführung..... 314
KWVE..-B-N-HS	Führungswagen für vierreihige Kugelumlaufseinheit, niedrige Ausführung, High-Speed 346
KWVE..-B-NL	Führungswagen für vierreihige Kugelumlaufseinheit, niedrige, lange Ausführung 314
KWVE..-B-S	Führungswagen für vierreihige Kugelumlaufseinheit, schmale Ausführung 318
KWVE..-B-S-HS	Führungswagen für vierreihige Kugelumlaufseinheit, schmale Ausführung, High-Speed..... 350

	Seite
KWVE..-B-SL	Führungswagen für vierreihige Kugelumlaufseinheit, schmale, lange Ausführung..... 322
KWVE..-B-SN	Führungswagen für vierreihige Kugelumlaufseinheit, schmale, niedrige Ausführung..... 318
KWVE..-B-SN-HS	Führungswagen für vierreihige Kugelumlaufseinheit, schmale, niedrige Ausführung, High-Speed 350
KWVE..-B-SNL	Führungswagen für vierreihige Kugelumlaufseinheit, schmale, niedrige, lange Ausführung 322
KWVE..-W	Führungswagen für vierreihige Kugelumlaufseinheit, breite Ausführung..... 342
KWVE..-WL	Führungswagen für vierreihige Kugelumlaufseinheit, breite, lange, Ausführung..... 342
M-Satz	Montagesatz für Rollenumlaufseinheit RUE..-E..... 97
MKSD	Schutzschiene für sechsreihige Kugelumlaufseinheit..... 209
MKVD	Schutzschiene für vierreihige Kugelumlaufseinheit 283
MSX..-E	Schutzschiene für Rollenumlaufseinheit 97
MVH.TSH45	Hydraulische Montagevorrichtung für Verschlusskappen, für hydrostatische Kompaktführung 472
MVH.TSX..-D-A	Hydraulische Montagevorrichtung für Verschlusskappen, für Rollenumlaufseinheit 178
MWTSH45	Montagewagen zum Ausrichten der Schienen, für hydrostatische Kompaktführung 472
PR	Rollenumlaufschuh, vollrollig 542
PR..-PP	Rollenumlaufschuh, vollrollig, mit stirnseitigen Abstreifern..... 542
RUDS..-D	Dämpfungsschlitten für Rollenumlaufseinheit..... 179
RUE..-E	Rollenumlaufseinheit, vollrollig 96
RUE..-E-H	Rollenumlaufseinheit, vollrollig, hohe Ausführung 96
RUE..-E-HL	Rollenumlaufseinheit, vollrollig, hohe, lange Ausführung..... 96
RUE..-E-L	Rollenumlaufseinheit, vollrollig, lange Ausführung 96
RUE..-E-SL	Rollenumlaufseinheit, vollrollig, schmale, lange Ausführung..... 96

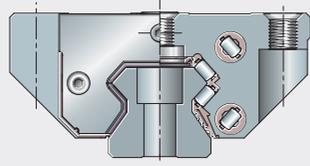
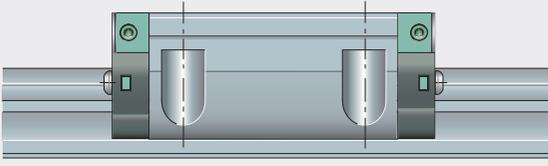
Verzeichnis der Baureihen

	Seite
RUKS..-D-A	Klemmelement für Rollenumlaufeinheit..... 179
RUS	Rollenumlaufschuh, mit Distanzelementen..... 542
RUS..-KS	Rollenumlaufschuh, mit Distanzelementen, nachschrämbierbar über Kopfstücke 542
RUSV..-KS	Rollenumlaufschuh, mit Distanzelementen, mit integriertem Vorspannkeil 542
RWU..-E	Führungswagen für Rollenumlaufeinheit, vollrollig..... 122
RWU..-E-H	Führungswagen für Rollenumlaufeinheit, vollrollig, hohe Ausführung 126
RWU..-E-HL	Führungswagen für Rollenumlaufeinheit, vollrollig, hohe, lange Ausführung 126
RWU..-E-L	Führungswagen für Rollenumlaufeinheit, vollrollig, lange Ausführung..... 122
RWU..-E-SL	Führungswagen für Rollenumlaufeinheit, vollrollig, lange, schmale Ausführung 126
S	Schmieranschlüsse für Rollenumlaufeinheit..... 134
S	Schmieranschlüsse für sechsreihige Kugelumlaufeinheit 242
S	Schmieranschlüsse für vierreihige Kugelumlaufeinheit..... 364
TKSD	Führungsschiene für sechsreihige Kugelumlaufeinheit 209
TKSD..-ADB	Führungsschiene für sechsreihige Kugelumlaufeinheit, mit Abdeckband, geklebt 209
TKSD..-ADK	Führungsschiene für sechsreihige Kugelumlaufeinheit, mit Abdeckband, geklemmt..... 209
TKSD..-U	Führungsschiene für sechsreihige Kugelumlaufeinheit, Befestigung von unten 209

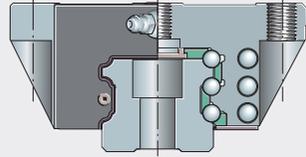
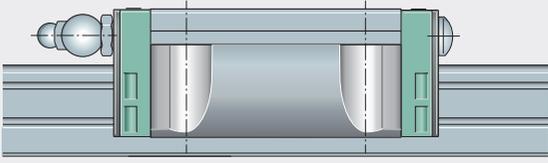
	Seite
TKVD	Führungsschiene für vierreihige Kugelumlaufseinheit 282
TKVD	Führungsschiene für Linearführungen mit Kugelumlaufschuhen 416
TKVD..-ADB	Führungsschiene für vierreihige Kugelumlaufseinheit, mit Abdeckband, geklebt 282
TKVD..-ADK	Führungsschiene für vierreihige Kugelumlaufseinheit, mit Abdeckband, geklemmt 282
TKVD..-U	Führungsschiene für vierreihige Kugelumlaufseinheit, Befestigung von unten 282
TKVD..-W	Breite Führungsschiene für vierreihige Kugelumlaufseinheit 282
TKVD..-W-U	Breite Führungsschiene für vierreihige Kugelumlaufseinheit, Befestigung von unten 282
TSH45-XL	Führungsschiene für hydrostatische Kompaktführung 440
TSX25-D	Führungsschiene für Rollenumlaufseinheit RUE25-E..... 97
TSX25-D-ADB	Führungsschiene für Rollenumlaufseinheit RUE25-E, mit Abdeckband, geklebt 97
TSX25-D-ADK	Führungsschiene für Rollenumlaufseinheit RUE25-E, mit Abdeckband, geklemmt 97
TSX25-D-U	Führungsschiene für Rollenumlaufseinheit RUE25-E, Befestigung von unten 97
TSX..-E	Führungsschiene für Rollenumlaufseinheit RUE..-E..... 97
TSX..-E-ADB	Führungsschiene für Rollenumlaufseinheit RUE..-E, mit Abdeckband, geklebt 97
TSX..-E-ADK	Führungsschiene für Rollenumlaufseinheit RUE..-E, mit Abdeckband, geklemmt 97
TSX..-E-KA-ST/A	Führungsschiene für Rollenumlaufseinheit RUE..-E, Verschlusskappen aus Stahl mit Andruckring aus Kunststoff 97
TSX..-E-U	Führungsschiene für Rollenumlaufseinheit RUE..-E, Befestigung von unten 97

Verzeichnis der Baureihen

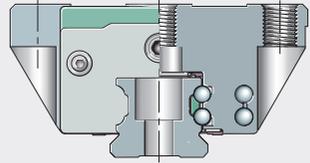
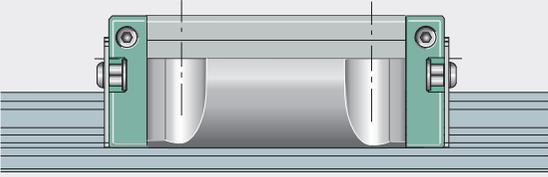
	Seite
UFB	Führungsschiene mit einer Laufbahn, Durchgangsbohrungen und Senkungen für die Befestigungsschrauben 570
UFK	Führungsschiene mit einer Laufbahn, für Klemmverbindung mit der Anschlusskonstruktion durch Federstahl-Präzisionsband 570
UG	Führungsschiene, rechteckiger Querschnitt, mit vier Laufbahnen, Durchgangsbohrungen und Senkungen für die Befestigungsschrauben 570
UGN	Führungsschiene, rechteckiger Querschnitt, mit vier Laufbahnen, mit gefräster, durchgehender Nut für Vierkantstahl zur Aufnahme hoher Seitenkräfte, Durchgangsbohrungen und Senkungen für die Befestigungsschrauben 570
UZ	Führungsschiene, rechteckiger Querschnitt, mit drei Laufbahnen, Durchgangsbohrungen und Senkungen für die Befestigungsschrauben 570
UZN	Führungsschiene, rechteckiger Querschnitt, mit drei Laufbahnen, mit gefräster, durchgehender Nut für Vierkantstahl zur Aufnahme hoher Seitenkräfte, Durchgangsbohrungen und Senkungen für die Befestigungsschrauben 570
VUS	Vorspannkeil für Rollenumlaufschuh RUS 558
VUSZ	Vorspannkeil für Rollenumlaufschuh PR 558



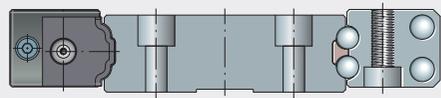
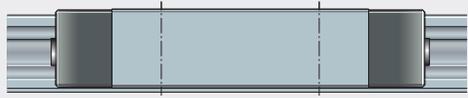
00086734



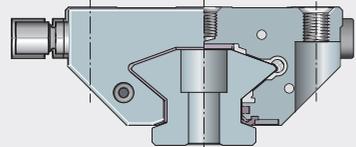
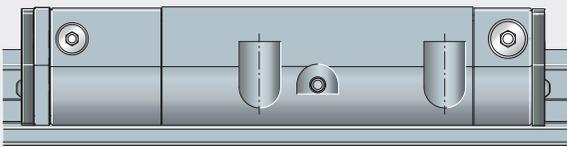
00086728



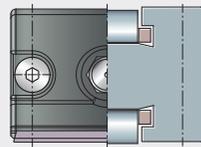
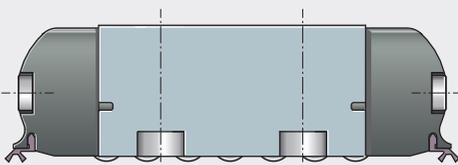
00086710



000866E2



00086722



00086719



Rollenumlaufeinheiten

- Führungswagen und -schienen
- System KIT, Seite 132
- Zubehör, Seite 176

Sechsstufige Kugelumlaufeinheiten

- Führungswagen und -schienen
- System KIT, Seite 240
- Zubehör, Seite 258

Vierstufige Kugelumlaufeinheiten

- Führungswagen und -schienen
- System KIT, Seite 362
- Zubehör, Seite 398

Kugelumlaufschuhe

Hydrostatische Kompaktführung

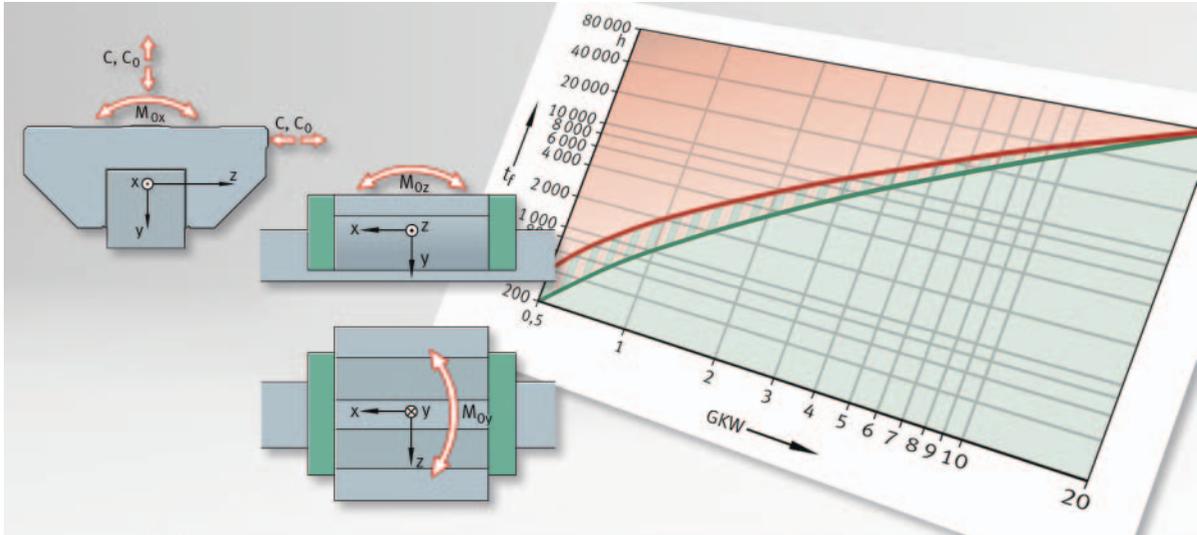
- Führungswagen und -schienen
- Zubehör, Seite 470

Rollenumlaufschuhe Technische Grundlagen

Rollenumlaufschuhe

- Rollenumlaufschuhe
- Zubehör, Seite 556
- Führungsschienen, Seite 568

Anhang



Technische Grundlagen für Profilschienenführungen

Tragfähigkeit und Lebensdauer

INA-Berechnungsprogramm

Vorspannung

Reibung

Schmierung

Spezialbeschichtungen

Einbauvarianten

Einbauhinweise



Technische Grundlagen

	Seite
Tragfähigkeit und Lebensdauer	Tragfähigkeit 21
	Tragzahl-Berechnung nach DIN 21
	Dynamische Tragfähigkeit und Lebensdauer 22
	Nominelle Lebensdauer 22
	Äquivalente Belastung und Geschwindigkeit 23
	Gebrauchsdauer 24
	Statische Tragfähigkeit 25
	Statische Tragzahlen und Momente 25
	Statische Tragsicherheit 25
	Bruchfestigkeit der Führungen 26
INA-Berechnungsprogramm	BEARINX zur exakten Auslegung 27
	BEARINX-Linearmodul 27
	Berechnungsprogramm – Beispiel für die Eingabedaten eines Lastenheftes 29
	Beispiel für den Verlauf eines Linearschlittens 33
Vorspannung	Einfluss der Vorspannung 36
	Vorspannung und Dämpfung 36
Reibung	Einflussfaktoren 37
	Einfluss des Schmierfettes auf die Reibung 37
	Einfluss der Dichtungen auf die Reibung 37
Schmierung allgemein	Öl- oder Fettschmierung 38
	Lieferausführung, geeignete Schmierstoffe 38
Ölschmierung	..... 40
	Verträglichkeit 40
	Mischbarkeit 40
	Schmiermengen 41
Fettschmierung	..... 46
	Fließfettschmierung 46
	Fettschmierung 46
	Mischbarkeit 47
	Erstbefeuchtungsmenge 47
	Ermittlung der Schmierfrist 50

Technische Grundlagen

	Seite
Spezialbeschichtungen	Beschichtungsarten 56
	Corrotect-Spezialbeschichtung 57
	Protect A 59
Einbauvarianten	Montageaufwand – Einflussgrößen und Bewertung 62
	Verbindung zur Anschlusskonstruktion 64
	Andrück- und Fixierelemente 65
	Hängende Anordnung des Führungssystems 67
Einbauhinweise	Richtlinien für den Einbau von Profilschienenführungen 68
	Befestigungsschrauben für Wagen und Schienen 69
	Lieferausführung 70
	Führungswagen demontieren und montieren 71
	Führungswagen befestigen 72
	Führungsschienen befestigen 73
	Verschlusskappen einbauen 74
	Messing-Verschlusskappen mit Montagevorrichtung einbauen 76
	Zweiteilige Kunststoff-Verschlusskappen einbauen 78
	Geklebttes Abdeckband montieren 79
	Geklemmtes Abdeckband montieren 80
	Klemmelement einbauen 83
	Dämpfungsschlitten einbauen 85
	Einbaubeispiel für eine Linearführung 87
	Führung in Betrieb nehmen 90



Tragfähigkeit und Lebensdauer

Die Größe einer Profilschienenführung wird durch die Anforderung an ihre Tragfähigkeit, Lebensdauer und Betriebssicherheit bestimmt.

Tragfähigkeit

Die Tragfähigkeit wird durch die dynamische Tragzahl C , die statische Tragzahl C_0 und die statischen Momente M_{0x} , M_{0y} und M_{0z} beschrieben, *Bild 1*.

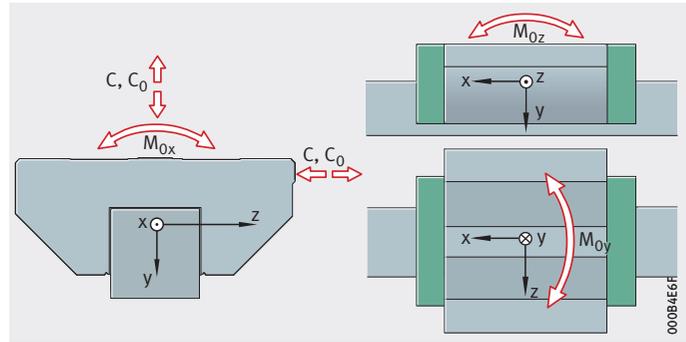


Bild 1
Tragfähigkeit und
Belastungsrichtungen

Tragzahl-Berechnung nach DIN ISO

Die Berechnung der dynamischen und statischen Tragzahlen in den Maßtabellen basiert auf DIN ISO 14728-1 und 2.

Unterschiede zwischen DIN ISO und fernöstlichen Anbietern

Fernöstliche Anbieter rechnen häufig mit einer nominellen Lebensdauer von nur 50 km Verschiebeweg gegenüber 100 km nach DIN ISO. Daraus resultieren im Vergleich höhere Tragzahlen.

Umrechnung der Tragzahlen

Die Umrechnungsfaktoren gelten wie folgt:

Kugelumlaufeinheiten

$$C_{50} = 1,26 \cdot C_{100}$$

$$C_{100} = 0,79 \cdot C_{50}$$

Rollenumlaufeinheiten

$$C_{50} = 1,23 \cdot C_{100}$$

$$C_{100} = 0,81 \cdot C_{50}$$

C_{100} N
Dynamische Tragzahl nach DIN ISO 14728-1 (Basis 100 km)

C_{50} N
Dynamische Tragzahl nach DIN ISO 14728-1 (Basis 50 km).

Tragfähigkeit und Lebensdauer

Dynamische Tragfähigkeit und Lebensdauer

Die dynamische Tragfähigkeit wird durch die dynamische Tragzahl und die nominelle Lebensdauer beschrieben.

Die dynamische Tragzahl ist die Belastung in N, bei der die Führung mit einer Überlebenswahrscheinlichkeit von 90% einen Verschiebeweg von 100 km erreicht (C_{100}).



Angaben zur dynamischen Tragzahl C in den Maßtabellen entsprechen der dynamischen Tragzahl C_{100} nach DIN ISO 14728-1!

Nominelle Lebensdauer

Die nominelle Lebensdauer L und L_h wird von 90% einer genügend großen Menge gleicher Lager erreicht oder überschritten, bevor erste Anzeichen einer Werkstoffermüdung auftreten.

$$L = \left(\frac{C_{100}}{P} \right)^p \cdot 100$$

$$L_h = \frac{833}{H \cdot n_{osc}} \cdot \left(\frac{C_{100}}{P} \right)^p$$

$$L_h = \frac{1666}{v_m} \cdot \left(\frac{C_{100}}{P} \right)^p$$



Nach DIN ISO 14728-1 soll die dynamische äquivalente Belastung P den Wert $0,5 \cdot C$ nicht überschreiten! Bei Seitenkräften ist der Reibschluss der Befestigungsschrauben zu überprüfen! Idealerweise sind Anschlagkanten vorzusehen!



Äquivalente Belastung und Geschwindigkeit

Die Gleichungen zur Berechnung der nominellen Lebensdauer setzen voraus, dass die Belastung P und die Geschwindigkeit v_m konstant sind. Nicht konstante Betriebsbedingungen lassen sich durch äquivalente Betriebswerte berücksichtigen. Diese haben die gleiche Auswirkung wie tatsächlich wirkende Belastungen.

Dynamische äquivalente Belastung

Bei stufenweise veränderlicher Belastung wird die dynamische äquivalente Belastung berechnet:

$$P = \sqrt[10]{\frac{q_1 \cdot F_1^P + q_2 \cdot F_2^P + \dots + q_z \cdot F_z^P}{100}}$$

Bei stufenweise veränderlicher Belastung und stufenweise veränderlicher Geschwindigkeit wird die dynamische äquivalente Belastung errechnet:

$$P = \sqrt[10]{\frac{q_1 \cdot v_1 \cdot F_1^P + q_2 \cdot v_2 \cdot F_2^P + \dots + q_z \cdot v_z \cdot F_z^P}{q_1 \cdot v_1 + q_2 \cdot v_2 + \dots + q_z \cdot v_z}}$$

Mittlere Geschwindigkeit

Bei stufenweise veränderlicher Geschwindigkeit wird die mittlere Geschwindigkeit berechnet:

$$v_m = v_1 \cdot \frac{q_1}{100} + v_2 \cdot \frac{q_2}{100} + \dots + v_z \cdot \frac{q_z}{100}$$

Kombinierte Belastung

Fällt die Belastungsrichtung eines Elements nicht mit einer der Hauptlastrichtungen zusammen, so berechnet sich die äquivalente Belastung näherungsweise aus:

$$P = |F_y| + |F_z|$$

Belasten eine Kraft F und ein Moment M ein Element gleichzeitig, so gilt für die dynamische äquivalente Belastung näherungsweise:

$$P = |F| + |M| \cdot \frac{C_0}{M_0}$$

Tragfähigkeit und Lebensdauer

Bezeichnungen, Einheiten und Bedeutung

C_{100}	N
Dynamische Tragzahl nach DIN ISO 14728-1 (Basis 100 km)	
C_0	N
Statische Tragzahl in Richtung der angreifenden Kraft	
F	N
Angreifende Kraft	
F_y	N
Vertikale Komponente	
F_z	N
Horizontale Komponente	
H	m
Einfache Hublänge der oszillierenden Bewegung	
L, L_h	km, h
Nominelle Lebensdauer in km oder in Betriebsstunden	
M	Nm
Angreifendes Moment	
M_0	Nm
Statisches Moment	
n_{osc}	min^{-1}
Anzahl der Doppelhübe je Minute	
P	N
Dynamische äquivalente Belastung	
p	-
Lebensdauerexponent:	
Kugelgelagerte Profilschienenführungen: $p = 3$	
Rollengelagerte Profilschienenführungen: $p = 10/3$	
q_z	%
Zeitanteil an der Wirkdauer	
v_z	m/min
Veränderliche Geschwindigkeit	
v_m	m/min
Mittlere Geschwindigkeit.	

Gebrauchsdauer

Die Gebrauchsdauer ist die tatsächlich erreichte Lebensdauer der Profilschienenführungen. Sie kann deutlich von der errechneten Lebensdauer abweichen.

Zu vorzeitigem Ausfall durch Verschleiß oder Ermüdung können führen:

- Lastüberhöhung aus Fluchtungsfehlern durch Temperaturdifferenzen und Fertigungstoleranzen (Nachgiebigkeit der Anschlusskonstruktion)
- Verschmutzung der Führungssysteme
- Unzureichende Schmierung
- Oszillierende Bewegungen mit sehr kleinen Hüben (Riffelbildung)
- Vibrationen bei Stillstand (Riffelbildung)
- Überlastung der Führung (auch kurzfristig)
- Plastische Deformation.



Statische Tragfähigkeit

Die statische Tragfähigkeit der Profilschienenführung wird begrenzt durch:

- Die zulässige Belastung der Profilschienenführung
- Die Tragfähigkeit der Laufbahn
- Die zulässige Belastung der Schraubenverbindung
- Die zulässige Belastung der Anschlusskonstruktion.



Bei der Auslegung ist die erforderliche statische Tragsicherheit S_0 der Anwendung zu beachten, siehe Tabellen, Seite 26! Bei Seitenkräften ist der Reibschluss der Befestigungsschrauben zu überprüfen. Idealerweise sind Anschlagkanten vorzusehen!

Statische Tragzahlen und Momente

Die statischen Tragzahlen und Momente sind die Belastungen, bei denen an den Laufbahnen und Wälzkörpern eine bleibende Gesamtverformung auftritt, die $1/10\,000$ des Wälzkörperdurchmessers entspricht.

Statische Tragsicherheit

Die statische Tragsicherheit S_0 ist die Sicherheit gegenüber bleibender Verformung im Wälzkontakt:

$$S_0 = \frac{C_0}{P_0}$$

$$S_0 = \frac{M_0}{M}$$

S_0	–
Statische Tragsicherheit	
C_0	N
Statische Tragzahl der Lastrichtung (bei KUSE: C_{0I} , C_{0II} , C_{0III}), siehe Maßtabellen	
P_0	N
Statisch äquivalente Lagerbelastung der Lastrichtung	
M_0	Nm
Statisches Moment der Lastrichtung (M_{0x} , M_{0y} , M_{0z}), siehe Maßtabellen	
M	Nm
Äquivalentes statisches Moment der Lastrichtung.	

Die statisch äquivalente Lagerbelastung ergibt sich aus den maximal auftretenden Belastungen näherungsweise:

$$P_0 = F_{\max}$$

$$M = M_{\max}$$



Statische Tragsicherheit S_0 zur Auslegung der Linearführungen beachten, siehe Tabellen, Seite 26!

Tragfähigkeit und Lebensdauer

Anwendungsbezogene statische Tragsicherheit

Standard-Anordnung

Zur Auslegung von Linearführungen ist die statische Tragsicherheit S_0 nach den folgenden Tabellen zu berücksichtigen.

Bedingung	S_0
Kritischer Fall <ul style="list-style-type: none"> ■ hohe dynamische Beanspruchung (zum Beispiel Vibrationen) bei Stillstand einer Achse ■ starke Schmutzeinwirkung ■ tatsächliche Belastungsparameter liegen nicht fest ■ Katalogangaben der Anschlussgenauigkeit werden nicht eingehalten 	8 – 12
Normalfall <ul style="list-style-type: none"> ■ nicht alle Belastungsparameter sind vollständig bekannt ■ Belastungen werden aus Leistungsangaben der Maschine abgeschätzt 	5 – 8
<ul style="list-style-type: none"> ■ alle Belastungsparameter sind bekannt 	4 – 5
<ul style="list-style-type: none"> ■ alle Belastungsparameter sind bekannt und entsprechen sicher der Realität 	3 – 4



Im Bereich der Werkzeugmaschinen sind Sicherheiten von $S_0 > 10$ aus Steifigkeitsgründen üblich! Für die genaue Auslegung der Führung bietet Schaeffler BEARINX-online oder die Auslegung durch das „Schaeffler Technology Center“ in Verbindung mit der Anwendungstechnik an! Bei der genauen Auslegung kann auch die Verlagerung des Werkzeugpunktes betrachtet werden!

Einsatz in allgemeiner Anwendung über Kopf hängende Anordnung¹⁾

Bedingung	S_0
<ul style="list-style-type: none"> ■ nicht alle Belastungsparameter sind bekannt und weniger als 4 Wagen tragen ein zusammenhängendes Gewicht 	20
<ul style="list-style-type: none"> ■ nicht alle Belastungsparameter sind bekannt und mindestens 4 Wagen tragen ein zusammenhängendes Gewicht ■ alle Parameter sind bekannt und weniger als 4 Wagen tragen ein zusammenhängendes Gewicht 	8 – 12
<ul style="list-style-type: none"> ■ alle Belastungsparameter sind bekannt und mindestens 4 Wagen tragen ein zusammenhängendes Gewicht 	5 – 8

¹⁾ Bei hängender Anordnung wird eine Absturzsicherung empfohlen, siehe Seite 67.

Bruchfestigkeit der Führungen



Sind die Anschlussgewinde ausreichend dimensioniert, dürfen die Profilschienenführungen bis zur statischen Tragfähigkeit C_0 und M_0 belastet werden, siehe Maßtabellen.

Eine Lastübertragung über die Anschlagflächen wird vorausgesetzt! Die Tragzahlen können nur bei Ausnutzung der vollen Gewindelängen erreicht werden!

Einbauvarianten und Montageaufwand, siehe Seite 63.



INA-Berechnungsprogramm

Die Tragzahl-Berechnung dient der Vorauswahl der Profilschiene-führungen, siehe Seite 22. Sie ermöglicht eine überschlägige Berechnung der äquivalenten statischen und dynamischen Lagerbelastung.

BEARINX zur exakten Auslegung

Zur exakten Auslegung der Linearführungselemente in Bezug auf die nominelle Lebensdauer und statische Tragsicherheit müssen die Lagerbelastung im statisch unbestimmten System und die innere Lastverteilung der Linearführungselemente berechnet werden (Belastung der einzelnen Wälzkörper, *Bild 1*). Das setzt ein komplexes Berechnungsverfahren voraus.

Aus diesem Grund wurde das Wälzlager-Analyseprogramm BEARINX entwickelt, mit dem Linear- und Führungselemente innerhalb des Gesamtsystems (zum Beispiel Werkzeugmaschine) berechnet und somit sicher ausgelegt werden können.

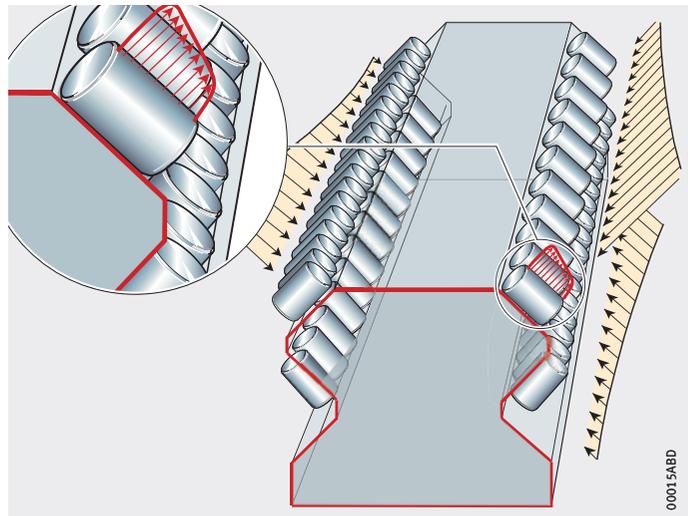


Bild 1
Innere Lastverteilung
bei kombinierter Belastung

BEARINX-Linearmodul

Im Linearmodul von BEARINX können Linearführungselemente in mehrachsigen Systemen unter beliebig kombinierter Last durchgängig bis zum Wälzkontakt berechnet werden. Mit Hilfe des integrierten Analyseverfahrens kann der Einfluss nahezu aller Parameter des Gesamtsystems auf relevante Ergebnisse gezielt untersucht werden.

INA-Berechnungsprogramm

Elastizitäten im System berücksichtigt

Hierbei werden in einem aufwändigen Berechnungsmodell alle Elastizitäten im System, von der Steifigkeit der Tragkörper und der Führungsschienen bis zum nichtlinearen Federungsverhalten der Wälzkörper, berücksichtigt.

Um bei Rollenumlaufeinheiten die Pressung zwischen Wälzkörper und Laufbahn noch exakter ermitteln zu können, wird zusätzlich die Endprofilierung der Wälzkörper berücksichtigt. Die Anschlusskonstruktion wird im ersten Ansatz als starr angenommen, kann aber bei Bedarf über reduzierte Steifigkeitsmatrizen (zum Beispiel aus der FE-Rechnung) elastisch modelliert werden.

Sehr genaue Ergebnisse

Dieses Modell ermittelt wesentlich genauere Resultate als Programme, die nur die Elastizität im Wälzkontakt berücksichtigen. Und das gibt mehr Sicherheit in der Auslegung.

BEARINX ermöglicht die Berechnung von Systemen mit beliebiger Anzahl an: Verfahrschsen, Linearführungselementen und Linearantrieben, Lastsituationen, Belastungen und Massen.

Als Ergebnis liefert BEARINX unter anderem die statische Tragfähigkeit, die nominelle Lebensdauer und die Verlagerungen, die aus der Elastizität der Lagerung resultieren.

Die Berechnung mit BEARINX gibt es als Service.

Linear BEARINX online

Das Linearberechnungs-Programm BEARINX online hilft bei der Berechnung und Auslegung der Linearführung, *Bild 2*. Die Benutzung ist gebührenpflichtig.

Info und Anmeldung ► <https://www.schaeffler.de/std/1F2C>.

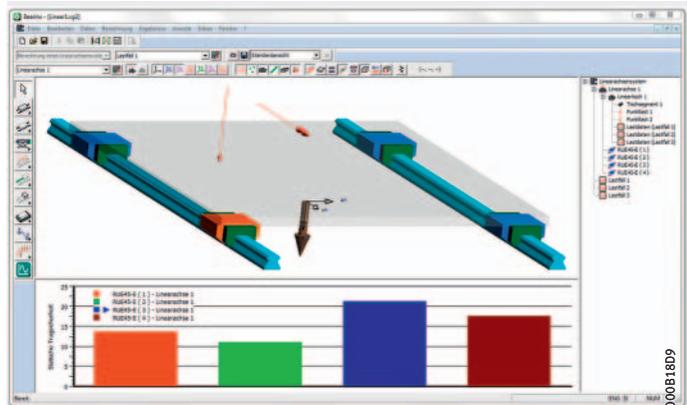


Bild 2
Beispielseite
aus dem Online-Programm

BEARINX-online Easy Linear

Für die Berechnung einer Achse steht kostenfrei im Internet das Linearberechnungs-Programm BEARINX-online Easy Linear zur Verfügung. Die Benutzerführung vereinfacht den Zugang zur Berechnung von Linearachsen.

► <https://bearinx-online-easy-linear.schaeffler.com>



Berechnungsprogramm – Beispiel für die Eingabedaten eines Lastenheftes

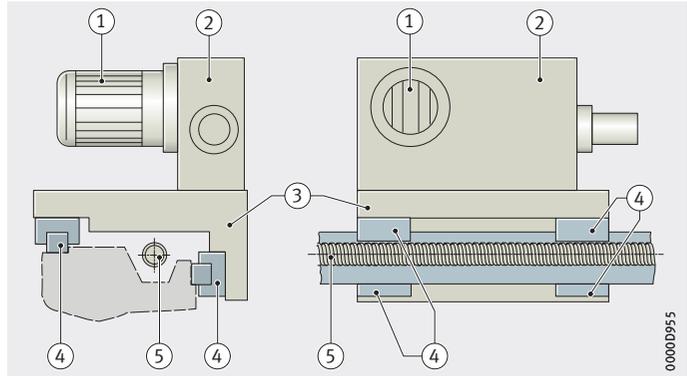
Die Eingabedaten für das Berechnungsprogramm sollten anhand des Lastenheftes (übersichtlich bemaßte Zeichnungen oder Skizzen in mindestens zwei Ansichten) zusammengestellt werden. Eine Schritt-für-Schritt-Anleitung zeigt am einfachen Beispiel die Vorgehensweise der Bemaßung.

1. Schritt Bauteile festlegen

Relevant für die Berechnung sind neben den Linearführungselementen und dem Antrieb des Schlittens die Bauteile, aus denen Belastungen auf die Linearführungselemente entstehen (Eigen-gewicht der Bauteile oder deren Trägheitskräfte), *Bild 3*.

- ① Motor
- ② Spindelkasten
- ③ Grundplatte
- ④ Linearführungselemente
- ⑤ Antrieb

Bild 3
Bauteile festlegen



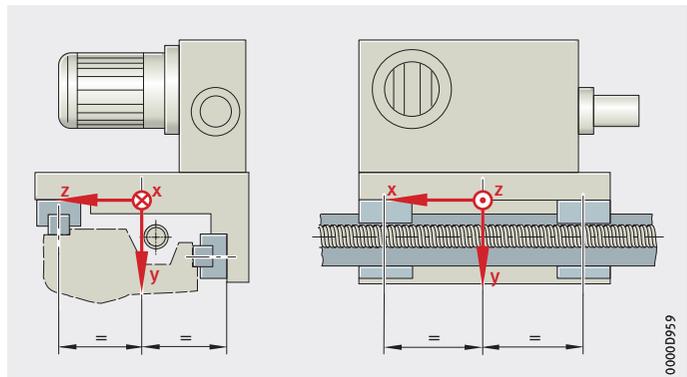
2. Schritt Tisch-Koordinatensystem festlegen

Das Tisch-Koordinatensystem ist kartesisch, rechtshändig. Für die Richtungen des Tisch-Koordinatensystems gilt, *Bild 4*:

- X-Achse: Verfahrri-chtung des Tisches
- Y-Achse: Hauptlast-richtung auf das System (Richtung der Gewichtskräfte)
- Z-Achse: ergibt sich aus der Rechten-Hand-Regel (seitliche Richtung).

Die (translatorische) Lage des Tisch-Koordinatensystems kann beliebig gewählt werden. Empfohlen wird, diese mittig zwischen die Führungswagen der Richtungen X und Y zu legen.

Bild 4
Tisch-Koordinatensystem festlegen



INA-Berechnungsprogramm

3. Schritt Position der Linearführungselemente festlegen

Die translatorische Lage der Linearführungselemente wird bezogen auf das Tisch-Koordinatensystem angegeben. Zur Ermittlung der Verdrehwinkel der Linearführungselemente wird deren Koordinatensystem um die X-Achse in das Tisch-Koordinatensystem gedreht, *Bild 5*.

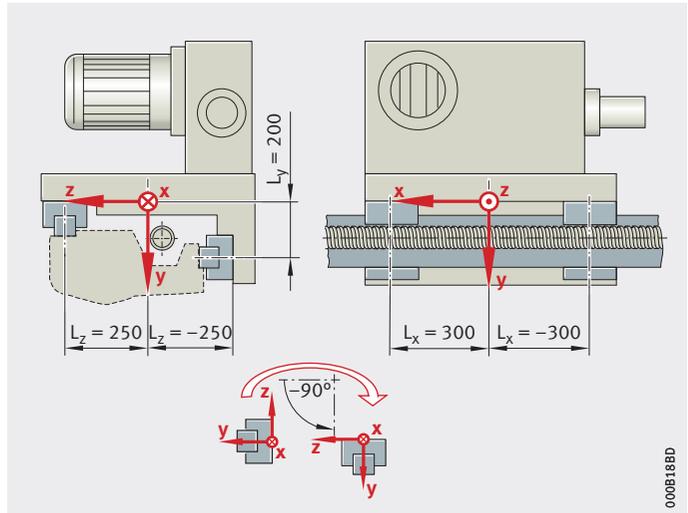


Bild 5
Position der Linearführungselemente festlegen

4. Schritt Position der Antriebe festlegen

Die translatorische Lage der Antriebe (Stützfunktion in Verfahrungsrichtung) wird bezogen auf das Tisch-Koordinatensystem als Y- und Z-Koordinate angegeben, *Bild 6*.

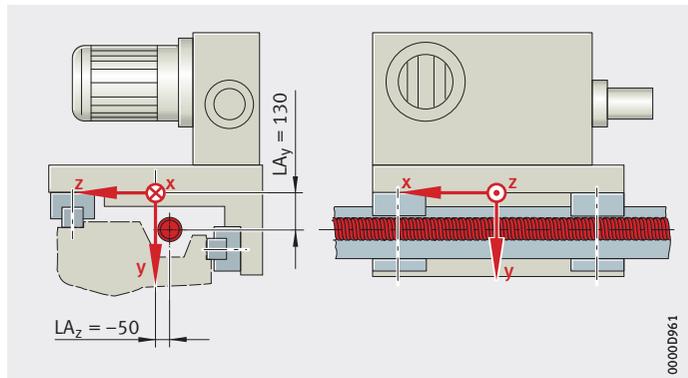


Bild 6
Position der Antriebe festlegen

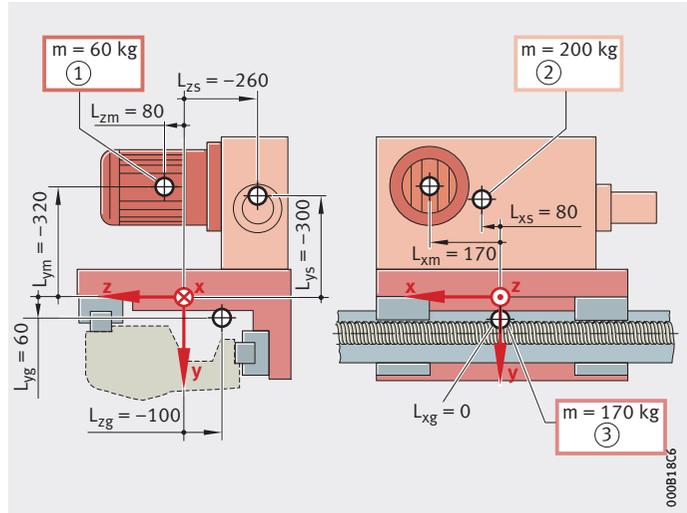


**5. Schritt
Massenschwerpunkte
der Bauteile festlegen**

Die Masse der Bauteile wird auf einen Massenpunkt in deren Schwerpunkt konzentriert.
Die translatorische Lage der Schwerpunkte wird wiederum bezogen auf das Tisch-Koordinatensystem angegeben, *Bild 7*.

- ① Masse Motor
- ② Masse Spindelkasten
- ③ Masse Grundplatte

Bild 7
Massenschwerpunkte
der Bauteile festlegen



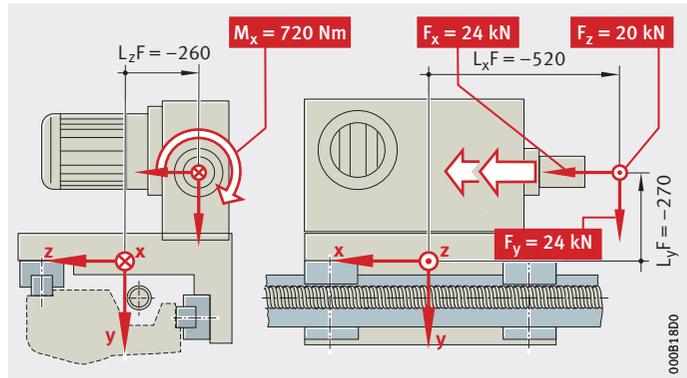
**6. Schritt
Äußere Belastungen festlegen**

Äußere Belastungen, zum Beispiel Bearbeitungskräfte auf den Lineartisch, werden bezogen auf das Tisch-Koordinatensystem angegeben.

Angegeben werden muss, *Bild 8*:

- In welchem der definierten Lastfälle die Belastung auf das Tisch-Koordinatensystem wirkt
- Die Lage ihres Angriffspunktes
- Die Kraft- und Momentenkomponenten.

Bild 8
Äußere Belastungen festlegen



INA-Berechnungsprogramm

7. Schritt Lastkollektiv festlegen

Um den Arbeitszyklus der Maschine abzubilden, muss ein Lastkollektiv beschrieben werden. Dieses setzt sich aus den Bewegungsgrößen der Maschine und deren Belastung durch äußere Kräfte (zum Beispiel Bearbeitungskräfte) zusammen.

Hierzu sollte anhand eines Geschwindigkeit-Zeit-Diagramms eine sinnvolle Einteilung des Arbeitszyklus in einzelne Lastfälle ermittelt werden, *Bild 9*, ① bis ⑧.

Mit Hilfe der Basisbewegungsgleichungen für gleichförmige Bewegung ($v = \text{const.}$) beziehungsweise gleichförmige Beschleunigung ($a = \text{const.}$) können fehlende Größen (Weg, Beschleunigung) ermittelt werden.

① – ⑧ = Lastfälle

Bild 9
Lastkollektiv festlegen

Weg

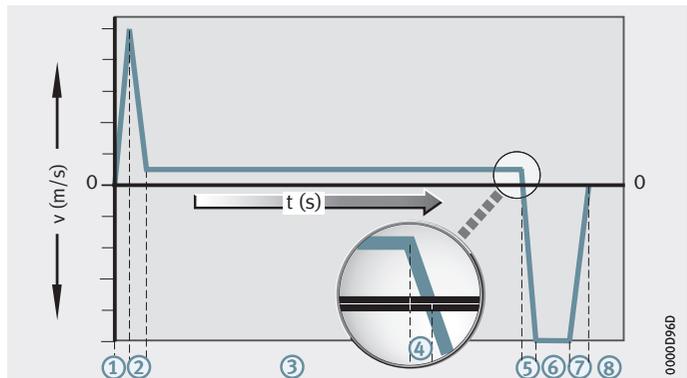
$$s(t) = s_0 + \left(\frac{v + v_0}{2} \cdot t \right)$$

Geschwindigkeit

$$v(t) = v_0 + a \cdot t$$

Beschleunigung

$$a(t) = \frac{\Delta v}{\Delta t}$$





Beispiel für den Verlauf eines Linearschlittens

Im folgenden, vereinfachten Beispiel ist der Bewegungsverlauf eines Linearschlittens beschrieben. Betrachtet werden dabei acht Lastfälle, *Bild 9*, Seite 32, Kreisnummern ① bis ⑧.

Komplexe Verläufe können unter Umständen durch Zusammenfassen sinnvoll reduziert werden. Sprechen Sie hierzu bitte den Ingenieurdienst von Schaeffler an.

Eilgang zur Bearbeitungsposition Beschleunigung

In t_1 (0,05 s) auf v_1 (0,5 m/s), *Bild 9*, Seite 32, ①.

$$a(t) = \frac{\Delta v}{\Delta t}$$

$$a_1 = \frac{0,5}{0,05} = 10 \text{ m/s}^2$$

$$s_1 = \frac{v_1 \cdot t_1}{2}$$

$$s_1 = \frac{0,5 \cdot 0,05}{2} = 0,0125 \text{ m} = 12,5 \text{ mm}$$

Verzögerung

In t_2 (0,045 s) auf v_2 (0,05 m/s), *Bild 9*, Seite 32, ②.

$$a_2 = \frac{v_2 - v_1}{t_2}$$

$$a_2 = \frac{0,05 - 0,5}{0,045} = -10 \text{ m/s}^2$$

$$s_2 = s_1 + \frac{v_2 + v_1}{2} \cdot t_2$$

$$s_2 = 0,0125 + \frac{0,05 + 0,5}{2} \cdot 0,045 = 0,0249 \text{ m} = 24,9 \text{ mm}$$

INA-Berechnungsprogramm

Bearbeitung

Konstante Geschwindigkeit

v_3 (0,05 m/s) für t_3 (1,105 s); zusätzliche Wirkung der Bearbeitungskraft, *Bild 9*, Seite 32, ③.

$$a_3 = 0 \text{ m/s}^2$$

$$s_3 = s_2 + \frac{v_3 + v_2}{2} \cdot t_3$$

$$s_3 = 0,0249 + \frac{0,05 + 0,05}{2} \cdot 1,105 = 0,0801 \text{ m} = 80,1 \text{ mm}$$

Bearbeitungskraft

Lage:

- $x = -520 \text{ mm}$
- $y = -270 \text{ mm}$
- $z = -260 \text{ mm}$.

Größe:

- $M_x = 720 \text{ Nm}$
- $F_x = 24 \text{ kN}$
- $F_y = 24 \text{ kN}$
- $F_z = 20 \text{ kN}$.

Verzögerung

In t_4 (0,0025 s) auf v_4 (0 m/s), *Bild 9*, Seite 32, ④.

$$a_4 = \frac{v_4 - v_3}{t_4}$$

$$a_4 = \frac{0,0 - 0,05}{0,0025} = -20 \text{ m/s}^2$$

$$s_4 = s_3 + \frac{v_4 + v_3}{2} \cdot t_4$$

$$s_4 = 0,0801 + \frac{0,0 + 0,05}{2} \cdot 0,0025 = 0,0802 \text{ m} = 80,2 \text{ mm}$$

**Eilgang zurück
in die Ausgangsposition**
Beschleunigung

In t_5 (0,025 s) auf v_5 (-0,5 m/s); entgegengesetzte Richtung, *Bild 9*, Seite 32, ⑤.

$$a_5 = \frac{v_5 - v_4}{t_5}$$

$$a_5 = \frac{-0,5 - 0,0}{0,025} = -20 \text{ m/s}^2$$



$$s_5 = s_4 + \frac{v_5 + v_4}{2} \cdot t_5$$

$$s_5 = 0,0802 + \frac{-0,5 + 0,0}{2} \cdot 0,025 = 0,0739 \text{ m} = 73,9 \text{ mm}$$

Konstante Geschwindigkeit

v_6 (-0,5 m/s) für t_6 (0,135 s); entgegengesetzte Richtung, *Bild 9*, Seite 32, ⑥.

$$a_6 = 0 \text{ m/s}^2$$

$$s_6 = s_5 + \frac{v_6 + v_5}{2} \cdot t_6$$

$$s_6 = 0,0739 + \frac{-0,5 + (-0,5)}{2} \cdot 0,135 = 0,0064 \text{ m} = 6,4 \text{ mm}$$

Verzögerung

In t_7 (0,0257 s) auf v_7 (0 m/s), *Bild 9*, Seite 32, ⑦.

$$a_7 = \frac{v_7 - v_6}{t_7}$$

$$a_7 = \frac{0 - (-0,5)}{0,0257} = 19,46 \text{ m/s}^2$$

$$s_7 = s_6 + \frac{v_7 + v_6}{2} \cdot t_7$$

$$s_7 = 0,064 + \frac{0,0 + (-0,5)}{2} \cdot 0,0257 \approx 0 \text{ m}$$

Stillstand in der Ausgangsposition

Dauer

t_8 (1,5 s), v_8 (0 m/s), *Bild 9*, Seite 32, ⑧.

$$a_8 = 0 \text{ m/s}^2$$

$$s_8 = 0 \text{ mm}$$

t_i s
Dauer des Zeitintervalls i
 s_i mm
Wegposition am Ende des Intervalls i
 v_i m/s
Geschwindigkeit am Ende des Intervalls i
 a_i m/s²
Beschleunigung während des Intervalls i .

Vorspannung

Einfluss der Vorspannung

Die Steigerung der Vorspannung erhöht die Steifigkeit der Führung. Neben der Steifigkeit wirkt sich die Vorspannung auch auf die Verschiebekraft der Führung aus. Je höher die Vorspannung desto größer die Verschiebekraft. Des Weiteren wird die Gebrauchsdauer der Führung durch die Vorspannung beeinflusst.

Vorspannung und Dämpfung

Die Dämpfung wälzgelagerter Linearführungen wird durch die Vorspannung nicht beeinflusst. Eine höhere Dämpfung wird nur mit zusätzlichen konstruktiven Maßnahmen erreicht, zum Beispiel mit dem Dämpfungsschlitten RUDS...-D für RUE oder der hydrostatischen Kompaktführung HLE.



Basis für die näherungsweise Berechnung der statischen und dynamischen äquivalenten Belastung ist die Standardvorspannung!

Bei niedriger Belastung und hoher Vorspannung können sich für die Lebensdauer und die statische Tragsicherheit niedrigere Werte ergeben, als auf der Basis der Näherungsformeln für statische und dynamische äquivalente Belastung berechnet werden!

Die korrekte Vorspannung stellt sich erst bei vollständiger Montage des Führungssystems ein (Wagenrücken-Durchbiegung)!

Vorspannungsklassen

Vorspannungsklasse	Vorspannungseinstellung
Rollenumlaufeinheiten RUE...-E	
V1	$0,04 \cdot C$
V2	$0,08 \cdot C$
V3 ¹⁾	$0,1 \cdot C$
V4	$0,13 \cdot C$
V5	$0,15 \cdot C$
Kugelumlaufeinheiten KUSE	
V0	sehr geringes Spiel bis spielfrei
V1 ¹⁾	$0,04 \cdot C_{II}^{(2)}$
V2	$0,13 \cdot C_{II}^{(2)}$
Kugelumlaufeinheiten KUE...-B, KUVE...-W	
V0	sehr geringes Spiel bis spielfrei
V1 ¹⁾	$0,04 \cdot C$
V2	$0,1 \cdot C$

1) Standard-Vorspannungsklasse.

2) Dynamische Tragzahl C_{II} in Zugrichtung.



Reibung

Einflussfaktoren

Linearführungen haben einen niedrigen und gleichmäßigen Verschleißwiderstand.

Einflussfaktoren auf die Reibung sind:

- Belastung
- Vorspannung
- Verfahrensgeschwindigkeit
- Schmierstoff (Viskosität und Menge)
- Temperatur
- Fluchtungsfehler
- Gleitanteile der Dichtungen.

Einfluss des Schmierfettes auf die Reibung

Bei der Inbetriebnahme und beim Nachschmieren steigt durch das frische Schmierfett der Reibungskoeffizient vorübergehend. Nach kurzer Einlaufdauer stellt sich jedoch wieder der niedrigere Wert ein.

Die Eigenschaften des verwendeten Schmierfettes bestimmen wesentlich das Reibungsverhalten. Als grobe Anhaltspunkte können die Konsistenz und die Grundölviskosität dienen.



Erstbefettete Systeme haben einen erhöhten Verschleißwiderstand!

Einfluss der Dichtungen auf die Reibung

Schleifende Dichtungen erhöhen die Gesamtreibung der Linearführung.

Die Dichtungsreibung ist bei neuen Führungen am höchsten. Sie sinkt nach der Einlaufphase.



Zusätzliche Abstreifervarianten (Zubehör) erhöhen die Reibung unterschiedlich, je nach Aufbau der Dichtung!

Schmierung allgemein

Öl- oder Fettschmierung

Profilschienenführungen müssen geschmiert werden. Technische, wirtschaftliche und ökologische Faktoren bestimmen, ob mit Öl oder Fett und mit welchem Verfahren geschmiert wird. Ein wesentlicher Faktor bei der Wahl der Schmierungsart sind die Umgebungsbedingungen der Führung, zum Beispiel Schmutz. Es empfiehlt sich, bei extremen Bedingungen schon in der Konstruktionsphase den Außendienst von Schaeffler anzusprechen.

Zubehör für Schmierung:

- Schmiermengen-Dosierscheiben SMDS, siehe Seite 144
- KIT-Baureihe 500 mit Minimal-Schmiermengen-Dosiereinheit, siehe Seite 142
- KIT-Baureihe 400 mit Langzeit-Schmiereinheit
 - RWU, siehe Seite 140
 - KWVE..-B, siehe Seite 370
 - KWVE..-W, siehe Seite 370
- KIT-Baureihe 600 mit Schmieradapterplatte, siehe Seite 145
- Schmieranschlüsse
 - RWU, siehe Seite 164
 - KWSE, siehe Seite 254
 - KWVE..-B, siehe Seite 384
 - KWVE..-W, siehe Seite 394.

Lieferausführung, geeignete Schmierstoffe

RUE..-E und KUSE sind konserviert. Die Konservierung verträgt sich mit Ölen und Fetten auf Mineralölbasis.

Die Baureihen KUVE..-B und KUVE..-W werden mit einer Basisbefüllung geliefert. Trotzdem müssen die Baureihen KUVE..-B und KUVE..-W vor der Inbetriebnahme mit der Mindestölmenge oder der Erstbefüllungsmenge geschmiert werden.

Eine Erstbefüllung ist auf Anfrage möglich, um die Basisbefüllung zu ergänzen. Erstbefüllungsmengen, siehe Tabellen, Seite 47. Die Basisbefüllung ersetzt nicht die Erstbefüllung. Sie ist lediglich dazu geeignet, die Zeit der Inbetriebnahme zu überbrücken, bis die Wagen erstbefüllt werden oder an eine Zentralschmierung angeschlossen sind.

KUVE25-B..-HS (Ausführung High-Speed) und KUVS werden standardmäßig mit einer Erstbefüllung (betriebsbereiter Befüllung) geliefert.

Die Profilschienenführungen laufen ausschließlich im Bereich der Mischreibung. Deshalb sollten legierte Schmierstoffe bevorzugt werden (Kennbuchstabe P nach DIN 51502).



Übersicht über Schmieröle

Linearführung	Schmieröl nach ISO VG			
	68	100	150	220
Rollenumlaufeinheiten				
RUE...E	●	●	●	●
Minimal-Schmiermengen-Dosiereinheit				
KIT-Baureihe 500	●	●	●	●
Kugelumlaufeinheiten				
KUSE	●	●	●	●
KUVE...B KUVE...W	●	●	●	●
KUVS	●	●	●	●

● Geeignet.

Übersicht über Schmierfette

Linearführung	Schmier- und Fließfett										
	NLGI-Klasse (Konsistenz)						Grundöl ISO VG				
	000	00	0	1	2	3	68	100	150	220	
Rollenumlaufeinheiten											
RUE...E	●	●	●	●	●	●	-	-	●	●	
Minimal-Schmiermengen-Dosiereinheit											
KIT-Baureihe 500	●	●	-	-	-	-	-	-	●	●	
Kugelumlaufeinheiten											
KUSE	●	●	●	●	●	●	●	●	●	-	
KUVE...B KUVE...W	●	●	●	●	●	●	●	●	●	-	
KUVS	●	●	●	●	●	●	●	●	●	-	

● Geeignet.

Verbrauchter Schmierstoff



Verbrauchten Schmierstoff umweltgerecht entsorgen!
 Nationale Vorschriften zum Umweltschutz und zur Arbeitssicherheit
 sowie die Angaben der Schmierstoff-Hersteller regeln den Umgang
 mit den Schmierstoffen! Vorschriften unbedingt beachten!

Ölschmierung

Der Vorteil der Ölschmierung ist der Spüleffekt. Öl benetzt die Wälzkörper, wobei überschüssiges Öl abfließt und gegebenenfalls Partikel aus dem Wagen gespült werden.

Bevorzugt werden sollten Schmieröle CLP oder CGLP nach DIN 51517 und HLP nach DIN 51524.

Bei Betriebstemperaturen zwischen +10 °C bis +80 °C sollte die Viskosität zwischen ISO VG 68 und ISO VG 220 liegen, siehe Tabelle, Seite 39.

Außerhalb des oben genannten Temperaturbereichs müssen entsprechend geeignete Öle verwendet werden.

Für hochdynamische Anwendungen werden Schmieröle nach ISO VG 100 empfohlen.

Verträglichkeit

Liegen keine Erfahrungen oder Angaben des Ölherstellers vor, muss vor dem Einsatz der Schmieröle ihr Verhalten gegenüber Kunststoffen, Elastomeren und Bunt- und Leichtmetallen geprüft werden.



Öle grundsätzlich auf Verträglichkeit prüfen!

Nur unter dynamischer Beanspruchung und bei Betriebstemperatur prüfen!

Im Zweifel beim Schmierstoff-Hersteller rückfragen!

Mischbarkeit

Mischbar sind Schmieröle auf Mineralölbasis gleicher Klassifikation. Die Viskositäten sollten sich aber höchstens um eine ISO-VG-Klasse unterscheiden.



Syntheseöle grundsätzlich auf Mischbarkeit prüfen! Im Zweifel beim Schmierstoff-Hersteller rückfragen!

Verträglichkeit zu Betriebshilfsstoffen (zum Beispiel Kühlschmierstoff) prüfen!



Schmiermengen

Alle angegebenen Werte sind Richtwerte, siehe Tabellen, Seite 43.

Sie gelten für die folgenden Bedingungen:

- Einschaltdauer 100%
- $C_0/P = 8$
- $v = 0,8 \text{ m/s}$
- Hub 500 mm bis 1000 mm
- Einbaulagen unabhängig, 0° bis 90° , *Bild 1*.



Exakte Werte lassen sich nur in der Praxis ermitteln. Indiz für eine ausreichende Schmierstoff-Versorgung ist ein sichtbarer, geschlossener Ölfilm an der Kontur der Abstreifer!

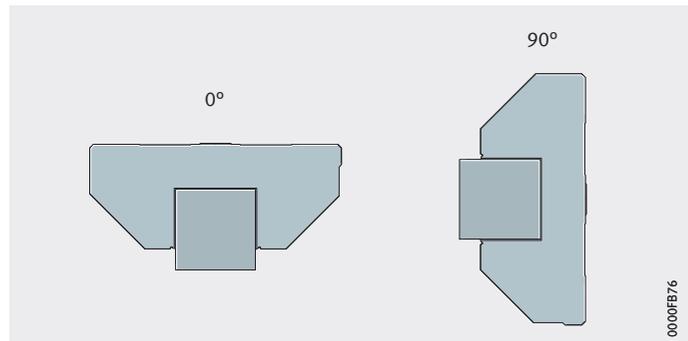


Bild 1
Einbaulage

Mindestölmenge Q_{\min}

Die Mindestölmenge Q_{\min} gilt für die Erstinbetriebnahme beziehungsweise die Wiederinbetriebnahme nach einem Maschinen-Stillstand von mehr als 8 Stunden, siehe Tabellen, Seite 43.

Sie ist für die Inbetriebnahme so bemessen, dass Ölkanäle, Wälzkörper und Laufbahnen ausreichend mit Schmierstoff versorgt sind.

Ölschmierung

Ölimpulsmenge Q_{imp}

Die Ölimpulsmenge Q_{imp} gilt, wenn die Linearführung an eine Zentralschmieranlage angeschlossen ist und das Hubverhältnis unter 200 liegt, siehe Tabellen, Seite 43 und *Bild 3*, Seite 52.

Die Schmiermengen gelten für alle Einbaulagen.

Bei starker Schmutzbeaufschlagung muss gegebenenfalls die Ölnachschmiermenge erhöht werden.

Die Schmierimpulse sind direkt hintereinander auszuführen.



Führungswagen mit Minimal-Schmiermengen-Dosiereinheit haben integrierte Kolbenverteiler! Diese injizieren $0,12 \text{ cm}^3$ Schmierstoff pro Impuls in den Führungswagen! Ein separater Kolbenverteiler ist bei diesen Führungen nicht erlaubt!

KIT-Baureihe 500 mit Minimal-Schmiermengen-Dosiereinheit, siehe Seite 142.

Die Ölmenge für den Dämpfungsschlitten RUDS richtet sich nach der Größe der Rollenumlauführung RUE..-E.

Dämpfungsschlitten RUDS, siehe Seite 192.



Richtwerte für Schmiermengen

Die Richtwerte gelten unter den genannten Bedingungen, siehe Seite 41.

Ölmengen für RUE und RUDS

Kurzzeichen ¹⁾	Erst- inbetrieb- nahme Menge Mindest- ölmenge Q_{\min} cm^3	Nachschmiermengen			
		Anzahl Impulse	Öl- impuls- menge Q_{imp} cm^3	Nach- schmier- intervall h	Verbrauch cm^3/h
RUE25-E (-H, -L, -HL)	0,8	1	0,2	5	0,04
RUE35-E (-H, -L, -HL)	1,3	2	0,6	12	0,1
RUE45-E (-H)	1,6	3	0,6	7	0,25
RUE45-E-L (-HL)	2,1	3	0,6	7	0,25
RUE55-E (-H)	2,8	3	0,6	9	0,2
RUE55-E-L (-HL)	3,2	3	0,6	9	0,2
RUE65-E (-H)	5,2	4	0,6	2	1,2
RUE65-E-L (-HL)	5,8	4	0,6	2	1,2
RUE100-E-L	17,6	4	0,6	1	2,4

¹⁾ Die Ölmenge für den Dämpfungsschlitten RUDS richtet sich nach der Größe der Rollenumlauführung RUE.

Ölmengen für RUE..-E mit Minimal-Schmiermengen- Dosiereinheit

Kurzzeichen	Anzahl Impulse	Öl- impuls- menge Q_{imp} cm^3	Nach- schmier- intervall h	Verbrauch cm^3/h
RUE35-E (-E-H)	1	0,12	2,4	0,05
RUE35-E (-E-L, -E-HL)	1	0,12	2,4	0,05
RUE45-E (-E-H)	1	0,12	1,5	0,08
RUE45-E-L (-E-HL)	1	0,12	1,2	0,1
RUE55-E (-E-H)	1	0,12	0,9	0,13
RUE55-E-L (-E-HL)	1	0,12	0,8	0,15
RUE65-E (-E-H)	1	0,12	0,5	0,25
RUE65-E-L (-E-HL)	1	0,12	0,4	0,28



RUE..-E mit Minimal-Schmiermengen-Dosiereinheit haben integrierte Kolbenverteiler! Ein separater Kolbenverteiler ist bei dieser Kombination nicht erlaubt!

Ölschmierung

Ölmengen für RUE..-E mit Schmiermengen- Dosierscheiben SMDS

Kurzzeichen	Anzahl Impulse	Ölimpuls- menge Q_{imp} cm^3	Nach- schmier- intervall h	Verbrauch cm^3/h
RUE35-E-SMDS (-H)	1	0,1	1,3	0,075
RUE35-E-L-SMDS (-HL)	1	0,1	1,3	0,075
RUE45-E-SMDS (-H)	1	0,1	0,6	0,165
RUE45-E-L-SMDS (-HL)	1	0,1	0,6	0,175
RUE55-E-SMDS (-H)	1	0,2	1,2	0,165
RUE55-E-L-SMDS (-HL)	1	0,2	1,1	0,175
RUE65-E-SMDS (-H)	1	0,2	0,3	0,725
RUE65-E-L-SMDS (-HL)	1	0,2	0,3	0,74

Die Funktionalität der Schmiermengendosierscheibe ist in der RUE25-E bereits integriert. Der Einsatz einer Schmiermengen-dosierscheibe ist deshalb für die RUE25-E nicht notwendig.

Ölmengen für KUSE

Kurzzeichen	Mindestölmenge bei Inbetriebnahme Q_{min} cm^3	Ölimpulsmenge Q_{imp} cm^3/h
KUSE20 (-H)	1,2	0,03
KUSE20-L (-HL)	1,6	0,04
KUSE25 (-H)	1,2	0,03
KUSE25-L (-HL)	2	0,05
KUSE30 (-H)	1,6	0,04
KUSE30-L (-HL)	2,8	0,07
KUSE35	2,2	0,04
KUSE35-L	3,2	0,08
KUSE45	2,8	0,07
KUSE45-L	5,2	0,12



Ölmengen für KUVE

Kurzzeichen	Mindestölmenge bei Inbetriebnahme Q_{\min} cm^3	Ölmenge Q_{imp} cm^3/h
KUVE15-B (-S, -H, -E, -ES)	0,6	0,02
KUVE15-B-EC (-ESC)	0,6	0,02
KUVE15-W	0,6	0,02
KUVE20-B (-S, -H, -SN, -N, -E, -ES)	0,9	0,03
KUVE20-B-L (-SL, -SNL, -NL)	0,9	0,03
KUVE20-B-EC (-ESC)	0,6	0,02
KUVE20-W	0,9	0,03
KUVE20-WL	0,9	0,03
KUVE25-B (-S, -H, -SN, -N, -E, -ES)	0,9	0,03
KUVE25-B (-S, -H, -SN, -N, -E, -ES) -HS	0,9	0,03
KUVE25-B-L (-SL, -HL, -SNL, -NL)	1,2	0,04
KUVE25-B-EC (-ESC)	0,9	0,02
KUVE25-W	0,9	0,03
KUVE25-WL	1,2	0,04
KUVE30-B (-S, -H, -SN, -N, -E, -ES)	0,9	0,03
KUVE30-B-L (-SL, -HL, -SNL, -NL)	1,5	0,05
KUVE30-B-EC (-ESC)	0,9	0,02
KUVE30-W	0,9	0,03
KUVE35-B (-S, -H, -SN, -N, -E, -ES)	1,4	0,04
KUVE35-B-L (-SL, -HL, -SNL, -NL)	1,8	0,06
KUVE35-B-EC (-ESC)	0,9	0,02
KUVE35-WL	1,8	0,06
KUVE45-B (-S, -H, -SN, -N)	2,2	0,05
KUVE45-B-L (-SL, -HL, -SNL, -NL)	3	0,09
KUVE45-B-EC (-ESC)	1,4	0,03
KUVE55-B (-S)	3	0,09
KUVE55-B-L (-SL)	4,2	0,12

Ölmengen für KUVS

Kurzzeichen	Mindestölmenge bei Inbetriebnahme Q_{\min} cm^3	Ölmenge Q_{imp} cm^3/h
KUVS10-B	0,5 – 0,6	0,3
KUVS13-B	0,5 – 0,6	0,3
KUVS17-B	0,8 – 0,9	0,5

Fettschmierung

Die Vorteile der Fettschmierung sind:

- Geringer konstruktiver Aufwand, möglicher Verzicht auf eine Zentralschmieranlage
- Langzeitschmierung möglich
- Depotschmierung.

Fließfettschmierung

Aufgrund der Gefahr eines erhöhten Schmierstoffaustrags gelten für Fließfette der Klassen NLGI 00 und NLGI 000 die Richtwerte für Ölschmierung, siehe Tabellen, Seite 43.

Bei Fließfetten der Klasse NLGI 0 gelten für die Schmierstoffmenge und Nachschmierfrist die Angaben im Kapitel Fettschmierung.

Bei sauberen Umgebungsbedingungen kann die Impulsmenge unter Umständen auf etwa 20% der in den Tabellen angegebenen Öl-Impulsmenge reduziert werden.

Minimal-Schmiermengen-Dosiereinheit

Für die Minimal-Schmiermengen-Dosiereinheit sind nur Fließfette der Klassen NLGI 00 und NLGI 000 zulässig.

Empfohlen werden Lithiumseifen- beziehungsweise Lithiumkomplekseifenfette auf Mineralölbasis mit EP-Additiven.

Die Grundölviskosität zeigt die Tabelle:

Grundölviskosität

Führung	Grundölviskosität
RUE...-E ¹⁾	ISO VG 150 bis ISO VG 220
KUSE ²⁾ KUVE...-B ²⁾ KUVE...-W ²⁾	ISO VG 68 bis ISO VG 100
KUVS ²⁾	ISO VG 68 bis ISO VG 100

1) Bei Erstbefettung mit Fett KP2N-20 nach DIN 51825.

2) Bei Erstbefettung mit Fett KP2K-30 nach DIN 51825.

Fettschmierung

Empfohlen werden Lithiumseifen- beziehungsweise Lithiumkomplekseifenfette auf Mineralölbasis.

Die Grundölviskosität zeigt die Tabelle:

Grundölviskosität

Führung	Grundölviskosität
RUE...-E	ISO VG 150 bis ISO VG 220
KUSE KUVE...-B KUVE...-W	ISO VG 68 bis ISO VG 150
KUVS	ISO VG 68 bis ISO VG 150



Bei hohen Belastungen sind unbedingt Fette mit EP-Additiven notwendig!



Mischbarkeit

Fette können gemischt werden, wenn:

- Sie die gleiche Grundölbasis haben
- Der Verdickertyp übereinstimmt
- Die Grundölviskositäten ähnlich sind: nicht weiter auseinander als eine ISO-VG-Klasse
- Die Konsistenz (NLGI-Klasse) übereinstimmt.

Im Zweifel bitte rückfragen.



Weicht die Fettqualität von unseren Vorgaben ab, kann dies negative Auswirkungen nach sich ziehen!

Erstbefettungsmenge

Führungswagen, die nicht an eine Zentralschmieranlage angeschlossen werden, müssen vor dem Einbau mit der Erstbefettungsmenge be fettet werden, siehe Tabellen.

Kugelumlaufeinheiten KUBE...-B

- Standardausführungen werden mit einer Basisbefettung ausgeliefert, die vor Inbetriebnahme ergänzt werden muss.
- KUBE25-B...-HS (Ausführung High-Speed) werden mit Erstbefettung ausgeliefert.
- KUBE...-B...-UG werden ohne Basisbefettung, das heißt nur konserviert geliefert (Nachsetzzeichen dieser Option ist -UG).



Wird eine Linearführung, die nicht durch eine Zentralschmieranlage geschmiert wird, nicht erstbefettet, drohen Schäden!

Erstbefettungsmengen für RUE

Kurzzeichen	Erstbefettungsmenge ≈ g
RUE25-E (-H)	2,3
RUE25-E-L (-HL)	3,5
RUE35-E (-H)	6,9
RUE35-E-L (-HL)	8,1
RUE45-E (-H)	11,5
RUE45-E-L (-HL)	16,1
RUE55-E (-H)	20,7
RUE55-E-L (-HL)	25,3
RUE65-E (-H)	23
RUE65-E-L (-HL)	28,8
RUE100-E-L	92

Fettschmierung

Erstbefeftungsmengen für KUSE

Kurzzeichen	Erstbefeftungsmenge ≈ g
KUSE20-H	3,5
KUSE20-L (-HL)	4,4
KUSE25-H	4,6
KUSE25-L (-HL)	6,3
KUSE30-H	8,1
KUSE30-L (-HL)	10,4
KUSE35	12,7
KUSE35-L	17,3
KUSE45	20,7
KUSE45-L	26,5

Erstbefeftungsmengen für KUVE mit Basisbefeftung

Kurzzeichen	Erstbefeftungsmenge ≈ g
KUVE15-B (-S, -H, -E, -ES)	0,6
KUVE15-B-EC (-ESC)	0,4
KUVE15-W	0,8
KUVE20-B (-S, -H, -SN, -N, -E, -ES)	0,9
KUVE20-B-L (-SL, -SNL, -NL)	1,1
KUVE20-B-EC (-ESC)	0,8
KUVE20-W	1,2
KUVE20-WL	1,4
KUVE25-B (-S, -H, -SN, -N, -E, -ES)	1,2
KUVE25-B (-S, -H, -SN, -N, -E, -ES) -HS ¹⁾	–
KUVE25-B-L (-SL, -HL, -SNL, -NL)	1,6
KUVE25-B-EC (-ESC)	1,0
KUVE25-W	1,8
KUVE25-WL	2,1
KUVE30-B (-S, -H, -SN, -N, -E, -ES)	3,1
KUVE30-B-L (-SL, -HL, -SNL, -NL)	3,4
KUVE30-B-EC (-ESC)	2,5
KUVE30-W	4,5
KUVE35-B (-S, -H, -SN, -N, -E, -ES)	4,9
KUVE35-B-L (-SL, -HL, -SNL, -NL)	5,7
KUVE35-B-EC (-ESC)	4,2
KUVE35-WL	6,6
KUVE45-B (-S, -H, -SN, -N)	7,9
KUVE45-B-L (-SL, -HL, -SNL, -NL)	8,6
KUVE45-B-EC (-ESC)	6,4
KUVE55-B (-S)	11,4
KUVE55-B-L (-SL)	13,1

¹⁾ KUVE25-B.-HS (Ausführung High-Speed) werden mit Erstbefeftung ausgeliefert.



**Erstbefüllungsmengen
für KUVE...-UG
konserviert
(ohne Basisbefüllung)**

Kurzzeichen	Erstbefüllungsmenge ≈ g
KUVE15-B (-S, -H, -E, -ES) ..-UG	0,9
KUVE15-B-EC (-ESC) ..-UG	0,6
KUVE15-W..-UG	0,9
KUVE20-B (-S, -H, -SN, -N, -E, -ES) ..-UG	1,7
KUVE20-B-L (-SL, -SNL, -NL) ..-UG	2,2
KUVE20-B-EC (-ESC) ..-UG	1,7
KUVE20-W..-UG	1,7
KUVE20-WL..-UG	2,2
KUVE25-B (-S, -H, -SN, -N, -E, -ES) ..-UG	2,5
KUVE25-B (-S, -H, -SN, -N, -E, -ES) -HS..-UG	2,5
KUVE25-B-L (-SL, -HL, -SNL, -NL) ..-UG	3,5
KUVE25-B-EC (-ESC) ..-UG	1,7
KUVE25-W..-UG	2,5
KUVE25-WL..-UG	3,5
KUVE30-B (-S, -H, -SN, -N, -E, -ES) ..-UG	4,8
KUVE30-B-L (-SL, -HL, -SNL, -NL) ..-UG	6,1
KUVE30-B-EC (-ESC) ..-UG	3,1
KUVE30-W..-UG	4,8
KUVE35-B (-S, -H, -SN, -N, -E, -ES) ..-UG	7,7
KUVE35-B-L (-SL, -HL, -SNL, -NL) ..-UG	9,9
KUVE35-B-EC (-ESC) ..-UG	4,8
KUVE35-WL..-UG	9,9
KUVE45-B (-S, -H, -SN, -N) ..-UG	13,8
KUVE45-B-L (-SL, -HL, -SNL, -NL) ..-UG	17,0
KUVE45-B-EC (-ESC) ..-UG	9,2
KUVE55-B (-S) ..-UG	16,7
KUVE55-B-L (-SL) ..-UG	21,9

**Erstbefüllungsmengen
für KUVS**

Kurzzeichen	Erstbefüllungsmenge ¹⁾ ≈ g
KUVS10-B	0,3
KUVS13-B	0,9
KUVS17-B	2,3

¹⁾ KUVS werden mit Erstbefüllung ausgeliefert.

Fettschmierung

Ermittlung der Schmierfrist Fettgebrauchsdauer

Da nicht alle Einflüsse rechnerisch erfassbar sind, kann die exakte Fettgebrauchsdauer nur unter Betriebsbedingungen ermittelt werden. Mit der folgenden Näherungsgleichung ist jedoch für viele Anwendungen ein Richtwert bestimmbar:

$$t_{fG} = t_f \cdot K_P \cdot K_W \cdot K_U$$

t_{fG} Richtwert für die Fettgebrauchsdauer in Betriebsstunden

t_f Faktor für die Grundschnierfrist in Betriebsstunden, *Bild 1*

K_P, K_W, K_U Korrekturfaktoren für Belastung, Hub, Umgebung, siehe Seite 52.



Die Fettgebrauchsdauer ist durch die Alterungsbeständigkeit des Fettes auf maximal drei Jahre begrenzt!

- Bei Rollenumlaufeinheiten RUE-E auf 18 000 h
- Bei Kugelumlaufeinheiten KUSE, KUBE..-B, KUBE..-W, KUVS auf 26 000 h!

Grundschnierfrist

Die Grundschnierfrist t_f gilt bei folgenden Bedingungen, *Bild 1*:

- Lagertemperatur $< +80$ °C
- Belastungsverhältnis $C_0/P = 20$
- Keine störenden Umwelteinflüsse
- Hubverhältnis zwischen 10 und 50, *Bild 3*, Seite 52.



Geschwindigkeitskennwert

Der Geschwindigkeitskennwert ist definiert nach:

$$GKW = \frac{60}{v_m} \cdot K_{LF}$$

GKW –
Geschwindigkeitskennwert, *Bild 1*
 v_m m/min
Mittlere Verfahrgeschwindigkeit
 K_{LF} –
Lagerfaktor, siehe Tabelle, Seite 51.

t_f = Grundschnierfrist
GKW = Geschwindigkeitskennwert
① Nachschmierung möglich
② Neubefettung erforderlich

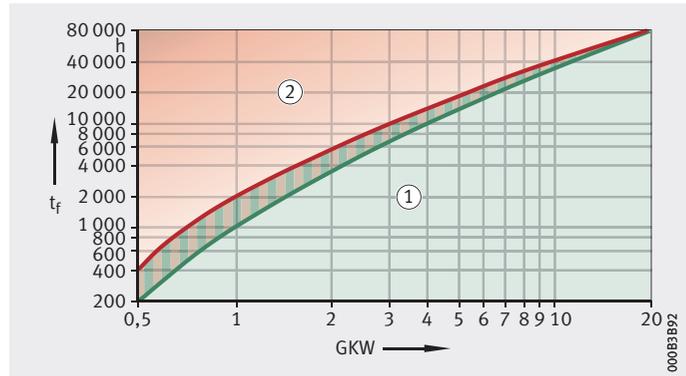


Bild 1

Bestimmung der Grundschnierfrist

Der Lagerfaktor K_{LF} berücksichtigt den inneren und äußeren Aufbau des Lagers, wie zum Beispiel Schmierstoffreservoir, Abstreifer und Schmiervorsatzelemente, welche die Fettgebrauchsdauer beeinflussen.

Lagerfaktor K_{LF} für Auslieferungszustand

Linearführung	Lagerfaktor K_{LF}		
	Wagen erstbefettet mit		Langzeit-Schmiereinheit KIT ¹⁾ (KIT-Baureihe 400)
	Einlippen-Abstreifer	Doppellippen-Abstreifer	
RUE...-E	0,8	1,2	2,5
KUSE	1,5	–	–
KUVE...-B	2,5	4,5	5,5
KUVE25-B...-HS	–	2,7	–
KUVE...-W	2,5	4,5	5,5
KUVS	1,5	–	–

¹⁾ Gilt nur bei beidseitiger Montage der Langzeit-Schmiereinheit KIT am Führungswagen.

Fettschmierung

Korrekturfaktor Belastung K_p

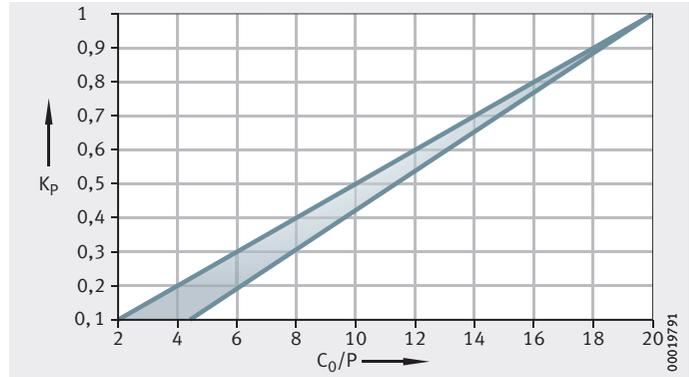


Der Korrekturfaktor K_p berücksichtigt die Beanspruchung des Fettes bei einem Belastungsverhältnis von $C_0/P < 20$, *Bild 2*.

Die Faktoren gelten nur für hochwertige Lithiumseifenfette!

K_p = Korrekturfaktor Belastung
 C_0/P = Belastungsverhältnis

Bild 2
 Korrekturfaktor Belastung

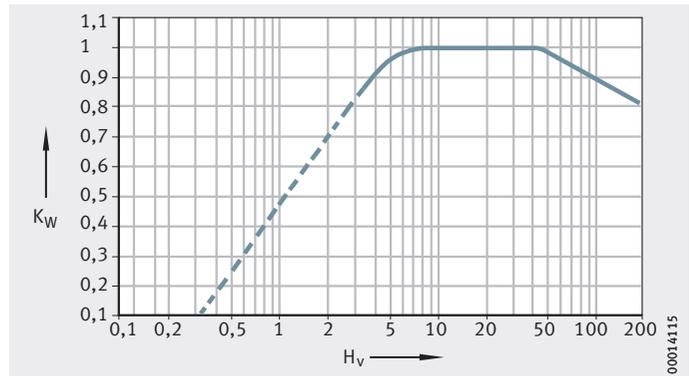


Korrekturfaktor Hub K_W

Der Korrekturfaktor K_W berücksichtigt den zu schmierenden Verschiebeweg, *Bild 3*. Er hängt vom Hubverhältnis ab.

K_W = Korrekturfaktor Hub
 H_v = Hubverhältnis

Bild 3
 Korrekturfaktor Hub





Hubverhältnis

Ist das Hubverhältnis < 10 oder > 50 , dann verkürzt sich die Fettgebrauchsdauer durch die Gefahr von Tribokorrosion beziehungsweise Schmierfett-Ausschleppungen.

Das Hubverhältnis ergibt sich aus:

$$H_v = \frac{H \cdot 10}{L_1}$$

H_v	–
Hubverhältnis	
L_1	mm
Effektive Tragkörperlänge, siehe Maßtabellen	
H	mm
Hub.	

Bei sehr kleinem Hub ($< 2 \cdot L_1$) kann die Fettgebrauchsdauer kürzer sein als der ermittelte Richtwert. Hier sind Sonderfette empfehlenswert.

Korrekturfaktor Umgebung K_U



Der Korrekturfaktor K_U berücksichtigt Rüttelkräfte, Vibrationen (Ursache für Tribokorrosion) und Stöße sowie Umwelteinflüsse (Verschmutzung und Betriebsmedien), siehe Tabelle.

Diese Einflüsse beanspruchen das Schmierfett zusätzlich!

Kühlschmierstoffe können Schmierfette aus dem Wagen herauswaschen! Kommt Kühlschmierstoff oder Feuchtigkeit mit dem Linear-system in Berührung, ist eine Berechnung zwar näherungsweise möglich, aufgrund der Unvorhersehbarkeit jedoch lediglich als Richtwert zu sehen und muss in der Praxis beobachtet und angepasst werden! Gegebenenfalls muss die Fettgebrauchsdauer komplett neu ermittelt werden!

Umgebungseinfluss und Korrekturfaktor

Umgebungseinfluss	Korrekturfaktor K_U
gering	1
mittel	0,8
stark	0,5

Fettschmierung

Nachschmierfrist

Ist der Richtwert für die Fettgebrauchsdauer t_{FG} kleiner als die gewünschte Einsatzdauer der Lineareinheit, dann muss nachgeschmiert werden.

Die Nachschmierung muss zu einem Zeitpunkt erfolgen, bei dem das Altfett noch durch das neue Fett aus dem Führungswagen verdrängt werden kann.

Als Richtwert für die Nachschmierfrist gilt für die meisten Anwendungen:

$$t_{FR} = 0,5 \cdot t_{FG}; t_{FG} < t_{FE}$$

t_{FR} h
Richtwert für die Nachschmierfrist in Betriebsstunden

t_{FG} h
Richtwert für die Fettgebrauchsdauer in Betriebsstunden

t_{FE} h
Gewünschte Einsatzdauer in Betriebsstunden.

Führung nachschmieren

Die Nachschmierung sollte spätestens nach der halben Fettgebrauchsdauer erfolgen.

Zur Nachschmierung der Profilschienenführungen bietet Schaeffler, abhängig von der Abstreifer-KIT-Kombination, angepasste Schmieranschlüsse an, RWU, siehe Seite 164, KWSE, siehe Seite 254, KWVE...-B, siehe Seite 384, KWVE...-W, siehe Seite 394.

Schmierfett

Zum Nachschmieren sollte das gleiche Schmierfett wie bei der Erstbefettung verwendet werden; bei anderen Fetten vorher Mischbarkeit und Verträglichkeit der Fette prüfen, siehe Seite 40.

Nachschmiermenge

Die Nachschmiermenge beträgt etwa 50% der Erstbefettungsmenge. Bei KUVe beträgt die Nachschmiermenge 50% der Erstbefettungsmenge ohne Basisbefettung, siehe Seite 49. Möglichst mehrmals in Teilmengen nachschmieren als nur einmal zum Zeitpunkt der Nachschmierfrist.



- Nachschmiervorgang** Bei betriebswarmem Führungswagen nachschmieren und Wagen dabei bewegen. Der Mindesthub ist viermal die Tragkörperlänge; Tragkörperlänge (L_1), siehe Maßtabellen.
-  Wird von Hand geschmiert, vorher Fettpresse, Schmieranschluss und Umgebung des Schmieranschlusses gut säubern!
- Bei der Verwendung von Langzeit-Schmiereinheiten müssen diese immer beidseitig am Wagen montiert sein, um die angegebenen Lagerfaktoren K_{LF} zu erreichen!
- Langzeitschmiereinheiten sind Bestandteil der Kit-Baureihen 400.
- Einfluss des Schmierfettes auf das Reibungsverhalten** Bei der Inbetriebnahme und beim Nachschmieren steigt durch das frische Schmierfett der Reibungskoeffizient vorübergehend. Nach kurzer Einlaufdauer stellt sich jedoch wieder der niedrigere Wert ein.
- Die Eigenschaften des verwendeten Schmierfettes bestimmen wesentlich das Reibungsverhalten. Als grobe Anhaltspunkte können die Konsistenz und die Grundölviskosität dienen.

Spezialbeschichtungen

Damit Standard-Bauteile auch bei extremen Betriebsbedingungen lange, wartungsfrei und betriebssicher funktionieren, hat Schaeffler mehrere Beschichtungen für solche Anforderungen entwickelt.

Diese Beschichtungen erhöhen die Korrosionsbeständigkeit und/oder die Verschleißbeständigkeit der Oberfläche.

Die Wahl der Beschichtung hängt immer vom Einsatzgebiet und der Anwendung ab.



Beschichtungen haben Auswirkungen auf die Systemgenauigkeit! Toleranzen für beschichtete Teile bei Rollenumlaufeinheiten siehe Seite 115, bei sechsreihigen Kugelumlaufeinheiten siehe Seite 225, bei vierreihigen Kugelumlaufeinheiten siehe Seite 306!



Immer beschichtete Führungswagen und Führungsschiene in Kombination verwenden! Werden zum Beispiel beschichtete Führungswagen mit nicht beschichteten Führungsschienen kombiniert, entstehen Vorspannungsverluste!

Beschichtungsarten

Korrosionsgefährdete Bauteile werden geschützt durch die:

- Spezialbeschichtung Corrotect (RROC), siehe Seite 57
- Dünnschichtverchromung Protect A (KD), siehe Seite 59.

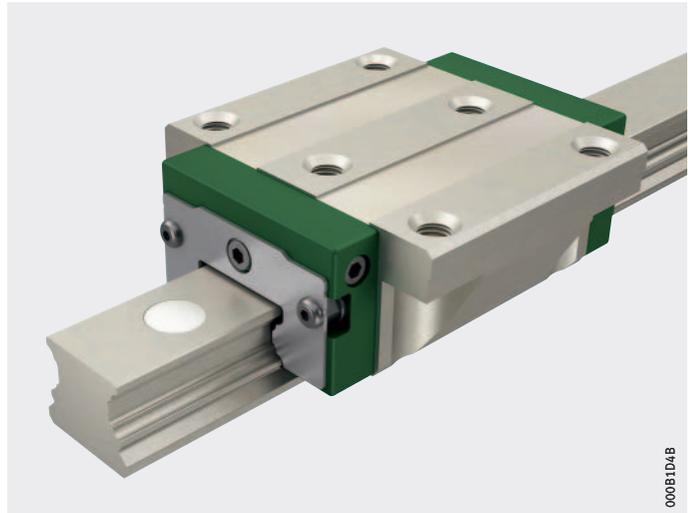


Corrotect- Spezialbeschichtung Korrosionsschutz

Corrotect ist eine galvanisch aufgetragene Beschichtung der Oberfläche, *Bild 1*. Die kathodisch rostschützende Schicht ist extrem dünn. Sie wird bei Belastung in das Oberflächen-Rauheitsprofil verdichtet und teilweise abgetragen.

Bei Corrotect-beschichteten Teilen kommt es im Bereich der Dichtung zum Einlaufen; dadurch entsteht eine optisch blanke Fläche. Durch die Fernwirkung des kathodischen Schutzes kann die Bildung von Rost an dieser Fläche vermieden werden.

Corrotect-beschichtete Teile haben das Nachsetzzeichen RROC.



KUVE...-B-RROC

Bild 1
Corrotect-Spezialbeschichtung –
Cr(VI)-frei

Vorteile RROC

Die Spezialbeschichtung Corrotect:

- Ist beständig gegen Feuchtigkeit, Salzsprühnebel, Schmutzwasser, schwach alkalische und schwach saure Medien
- Führt nicht zu Einbußen bei der Tragfähigkeit, wie sie beim Einsatz korrosionsbeständiger Stähle entstehen
- Ist extrem korrosionsbeständig
- Bietet allseitigen Rostschutz
- Schützt kleinere blanke Stellen durch die kathodische Schutzwirkung vor Rost
- Schützt gegen EP-Additive
- Hat eine gute thermische Leitfähigkeit
- Ist Cr(VI)-frei und genügt den Anforderungen RoHS gemäß EU-Richtlinie 2002/95/EG
- Ist für den Einsatz in der Lebensmittelindustrie geeignet.

Spezialbeschichtungen

Anwendungen	Corrotect-beschichtete Bauteile eignen sich besonders, wenn die Korrosionsbeständigkeit im Vordergrund steht. Die Schicht kann auch gegen das Anhaften von Schweißspritzern eingesetzt werden.
Lieferbare Produkte	Folgende Produkte aus dem Linearbereich sind Corrotect-beschichtet lieferbar: <ul style="list-style-type: none"> ■ Rollenumlaufeinheiten RUE...-E ■ Kugelumlaufeinheiten KUSE ■ Kugelumlaufeinheiten KUVE...-B ■ Kugelumlaufeinheiten KUVE...-W ■ Kugelumlaufschuhe KUVS.
Nachsetzzeichen	Corrotect-Cr(VI)-frei beschichtete Bauteile haben das Nachsetzzeichen RROC, siehe Bestellbezeichnung.
Bestellbezeichnung	Die Bestellbezeichnung für eine Corrotect-Cr(VI)-frei beschichtete Kugelumlaufeinheit KUVE45-B ist zum Beispiel: <ul style="list-style-type: none"> ■ KUVE45-B-W1-V1-G3-RROC.
Technisch-physikalische Daten von Corrotect	Die Tabelle zeigt technisch-physikalische Daten der Spezialbeschichtung Corrotect.

Daten Corrotect

Eigenschaften	Daten
Nachsetzzeichen	RROC
Farbe	farblos, blau bis irisierend
Schichtdicke ¹⁾	0,5 µm – 3 µm
Anzahl der Schichten	1
Zusammensetzung	Zink Eisen legiert
Schichthärte	300 HV
Korrosionsschutz ²⁾	96 h
Schichtbeständigkeit	Beschichtung hat eine verringerte Korrosionsbeständigkeit für pH-Wert < 6 und pH-Wert > 8
Verschleißschutz	–
maximal einteilige Länge	3 500 mm
Cr(VI)-frei	ja

1) Dicke im Funktionsbereich.

2) Salzsprühtest nach DIN EN ISO 9227.



Protect A

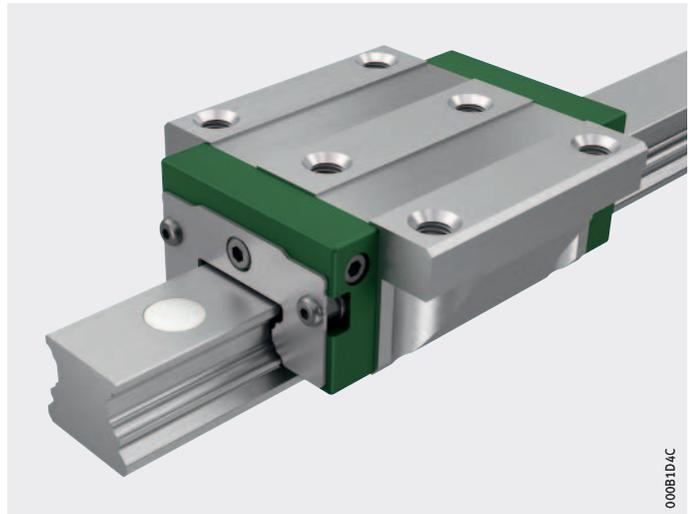
Verschleiß- und Korrosionsschutz

Protect A ist eine reine Chromschicht mit kolumnarer Oberflächenstruktur, *Bild 2*.

Die Beschichtung wird galvanisch aufgetragen. Dabei werden die zu beschichtenden Teile auf etwa +50 °C erwärmt. Da hierbei keine Gefügeveränderungen auftreten, bleiben die Teile völlig maßstabil.

Die mattgraue Chromschicht hält eine gewisse Schmierstoffmenge in den Vertiefungen zwischen den Cr-Perlen zurück. Dadurch wird auch bei Mischreibung und Schlupf ein effektiver Verschleißschutz erreicht.

Mit Protect A beschichtete Teile haben das Nachsetzzeichen KD.



KUVE..-B-KD

Bild 2
Dünnschichtverchromung
Protect A

000B1D4C

Spezialbeschichtungen

Vorteile KD

Die Beschichtung:

- Ist beständig gegen diverse Chloride, unterschiedliche Öle, Schwefelverbindungen, Chlorverbindungen, schwach saure Medien
- Beeinflusst die Tragfähigkeit und Gebrauchsdauer der beschichteten Produkte nicht
- Hat eine höhere Verschleißfestigkeit durch ihre hohe Härte
- Sichert einen effektiven Verschleißschutz auch bei Mischreibung
- Bietet einen guten Schutz bei EP-Additiven
- Hat eine gute thermische Leitfähigkeit
- Ist mäßig korrosionsbeständig
- Verhindert Riffelbildung bei Stillstandschwingung
- Ist Cr(VI)-frei und zum Zeitpunkt der Katalogerstellung konform zur RoHS-Directive 2011/65/EU.

Durch die hohe Härte der Dünnschichtverchromung und die besondere Oberflächenstruktur wird eine Verschleißschutzwirkung erzielt. Die kolumnare Struktur verfügt über eine gewisse Speichervirkung für den Schmierstoff. Dadurch ist auch bei extremen Umgebungs- und Betriebsbedingungen für genügend Schmierstoff in der Kontaktzone des Wälzkörpers gesorgt.



Für den Einsatz in der Lebensmittelindustrie müssen hohe Umwelt- und Gesundheitsbedingungen erfüllt sein! Die Beschichtung Protect A ist Cr(VI)-frei und kann deshalb auch dort eingesetzt werden!

Betriebstemperatur

Der Temperaturbereich der Führung liegt zwischen -10 °C und $+80\text{ °C}$.



Anwendungen Protect A enthält kein Cr(VI). Bauteile mit dieser Beschichtung eignen sich deshalb besonders gut für den Einsatz in der Lebensmittelindustrie, Medizintechnik und ähnlichen Bereichen.
Die Beschichtung ist bei besonders geringen Hüben und Stillstandsschwingungen zu empfehlen.

Lieferbare Produkte Folgende Produkte aus dem Linearbereich sind mit Protect A beschichtet lieferbar:

- Rollenumlaufeinheiten RUE...-E
- Kugelumlaufeinheiten KUVE...-B
- Kugelumlaufeinheiten KUVE...-W
- Kugelumlaufschuhe KUVS.

Nachsetzzeichen Mit Protect A beschichtete Bauteile haben das Nachsetzzeichen KD, siehe Bestellbezeichnung.

Bestellbezeichnung Die Bestellbezeichnung für eine mit Protect A beschichtete Kugelumlaufführung KUVE25-B ist zum Beispiel:
■ KUVE25-B-W2-V2-G3-KD.

Technisch-physikalische Daten von Protect A Die Tabelle zeigt technisch-physikalische Daten der Spezialbeschichtung Protect A.

Daten Protect A

Eigenschaften	Daten
Nachsetzzeichen	KD
Farbe	matt grau
Schichtdicke ¹⁾	0,5 µm – 4 µm
Anzahl der Schichten	1
Zusammensetzung	reine Chromschicht mit perlartiger Oberfläche
Schichthärte	900 HV – 1 300 HV
Korrosionsschutz ²⁾	8 h
Verschleißschutz	bei Mischreibung
maximal einteilige Länge	4 000 mm
Cr(VI)-frei ³⁾	ja

¹⁾ Dicke im Funktionsbereich.

²⁾ Salzsprühtest nach DIN EN ISO 9227.

³⁾ Cr(VI)-freie Teile sind für die Lebensmittelindustrie geeignet.

Einbauvarianten

Montageaufwand – Einflussgrößen und Bewertung

Der Montageaufwand wird grundsätzlich bestimmt durch:

- Die Anordnung der Anschraub- und Anschlagflächen für die Führungsschienen und Führungswagen
- Die Zugänglichkeit der Befestigungsschrauben.

Anhand dieser Punkte kann der Montageaufwand beurteilt werden.

Die Struktur, *Bild 1*, ist aufsteigend; sie beschreibt den Aufwand nach den Kriterien:

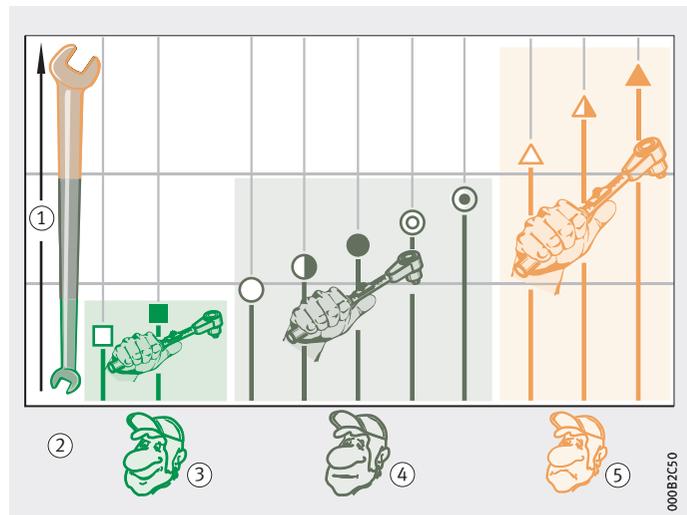
- Einfache Montage ohne Montage-Hilfsmittel ③
- Einfache Montage mit Montage-Hilfsmittel ④
- Aufwändige, zeitintensive Montage mit Montage-Hilfsmittel ⑤.

Aus Zeit- und Kostengründen (geringerer Montageaufwand) sollten nur Varianten aus ③ und ④ gewählt werden.

Zur Bewertung des Montageaufwandes, siehe Tabelle, Seite 63.

- ① Montageaufwand
- ② Montagevariante
- ③ Einfache Montage ohne Hilfsmittel
- ④ Einfache Montage mit Hilfsmittel
- ⑤ Aufwändige, zeitintensive Montage mit Hilfsmittel

Bild 1
Abhängigkeit
des Montageaufwandes
von der Montagevariante





Montageaufwand abhängig von der Anschlusskonstruktion									
Verhältnis Schlitten- zu Schienenlänge	Ausführung der Anschlusskonstruktion	Befestigung von Führungsschiene und Führungswagen							
$L > 2X$ 									
$L \leq 2X$ 									

Von links nach rechts: zunehmender Montageaufwand

Andrück- und Fixierelemente

Anschlagflächen

Referenzseite

Folgeseite

Einbauvarianten

Verbindung zur Anschlusskonstruktion

Die Verbindung zwischen den Führungselementen und der Anschlusskonstruktion beeinflusst die nutzbare Tragfähigkeit. Die Richtung der Kräfte und Momente, die Lage und Anordnung der Anschlagflächen sowie die Belastbarkeit und Anzahl der Schrauben sind dabei zu berücksichtigen.

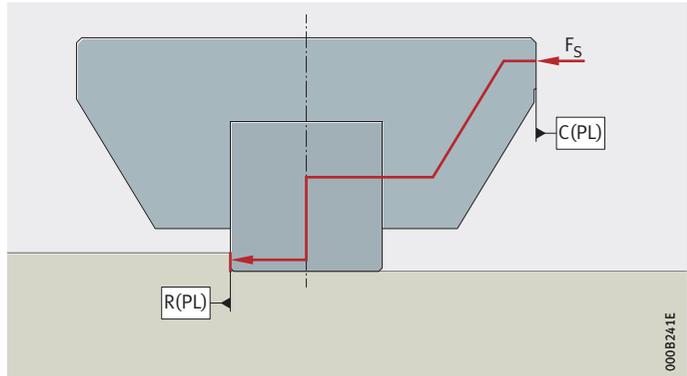
Je besser die Führung gegen die auftretenden Belastungen abgestützt ist, desto umfassender kann die Tragfähigkeit der Führung genutzt werden, *Bild 2*.

Anschlagflächen vorsehen!



F_S = seitliche Kraft

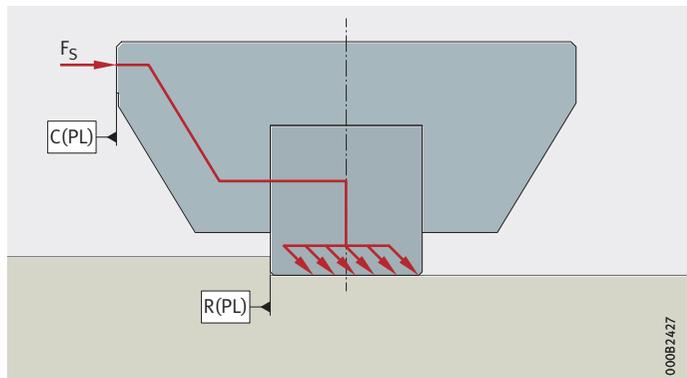
Bild 2
Günstiger Kraftangriff



Sind keine Anschlagflächen vorhanden, ist die maximal übertragbare Seitenlast abhängig von der Schraubenverbindung zwischen Führungsschiene und Anschlusskonstruktion, *Bild 3*. Dies muss in der konstruktiven Auslegung kundenseitig berücksichtigt werden.

F_S = seitliche Kraft

Bild 3
Ungünstiger Kraftangriff

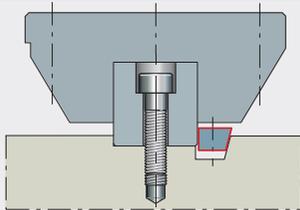
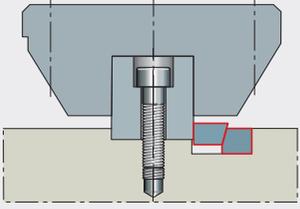
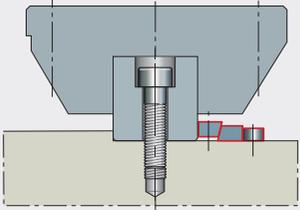
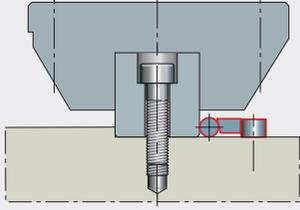
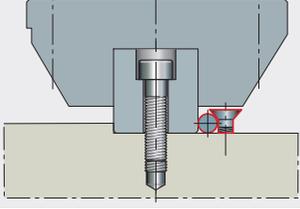
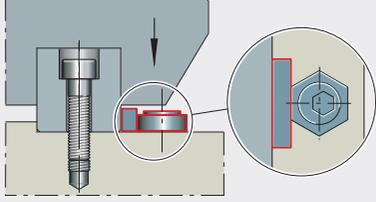




Andrück- und Fixierelemente

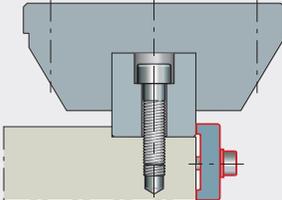
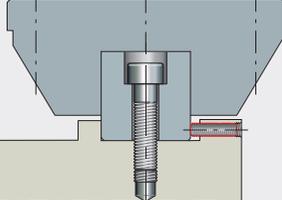
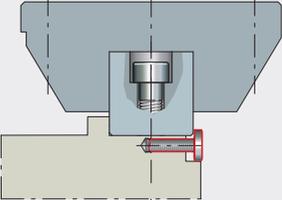
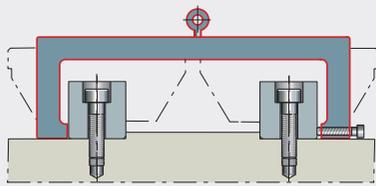
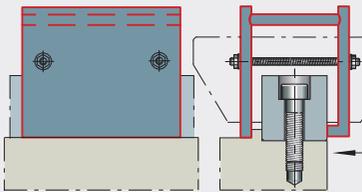
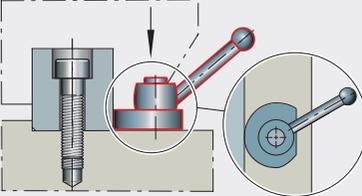
Für Führungsschienen und Wagen sollten Andrück- und Fixierelemente vorgesehen werden, siehe Tabelle.

Fixierart

Element	
Keilleiste, in Nut in Maschinenbett integriert	 0000D783
doppelte Keilleiste, in Nut in Maschinenbett	 0000D787
doppelte Keilleiste, auf Maschinenbett geschraubt	 0000D788
Keilleiste mit integrierter Welle, auf Maschinenbett geschraubt	 0000D78F
Welle, auf Maschinenbett geschraubt	 0000D793
Vierkantschiene, mit Exzentrerschraube angestellt	 0000D797

Einbauvarianten

Fixierart
(Fortsetzung)

Element	
Klemmleiste	 <p>0000D79B</p>
Stellschrauben	 <p>0000D79F</p>
Klemmschrauben	 <p>0000D7A3</p>
Fixierbügel mit Stellschrauben	 <p>00015B26</p>
Fixierbügel mit Gewindestab	 <p>00015B28</p>
Exzenter-Handhebel	 <p>00015B2A</p>



Andrück- und Fixierelemente sind nicht im Lieferumfang enthalten!



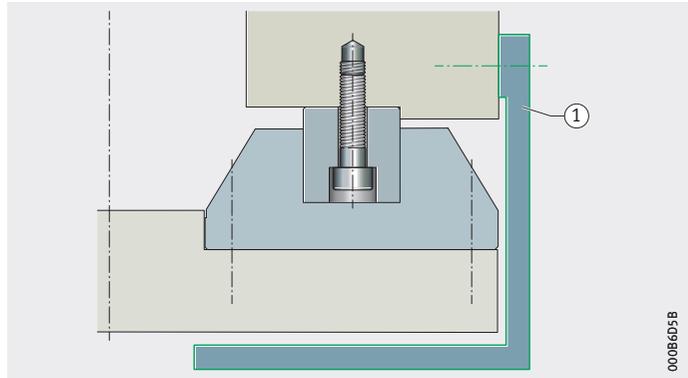
Hängende Anordnung des Führungssystems



Bei hängender Anordnung des Führungssystems wird eine Absturzsicherung ① empfohlen, *Bild 4*!

Einbaulage des Führungssystems 180°
① Absturzsicherung

Bild 4
Hängende Profilschienenführung
mit Absturzsicherung



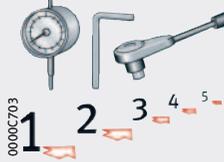
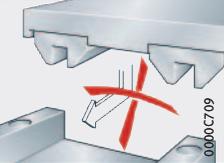
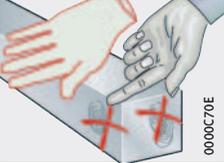
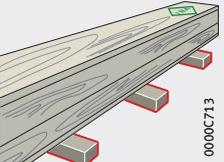
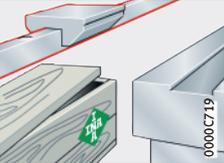
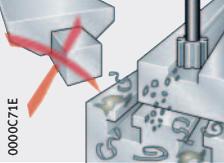
00056D5B

Einbauhinweise

Richtlinien für den Einbau von Profilschienenführungen

Die Führungen erreichen ihre Funktion und maximale Gebrauchsdauer nur, wenn sie korrekt montiert und gewartet werden, siehe Seite 87.

Richtlinien

Allgemein	
 <p>0000C703</p>	<p>Nur geeignete Werkzeuge und Montagehilfsmittel verwenden! Arbeitsschritte nur in der angegebenen Reihenfolge ausführen!</p>
 <p>0000C709</p>	<p>Grundsätzlich keine „Auffädelmontage“ durchführen – Führungswagen bei montiertem Maschinenschlitten nicht auf die montierten Führungsschienen schieben!</p>
 <p>0000C70E</p>	<p>Hände sauber und trocken halten, gegebenenfalls Baumwollhandschuhe tragen! Handschweiß kann bei trockenkonservierten Profilschienenführungen zu Korrosion führen!</p>
Transport, Lagerung und Montageort	
 <p>0000C713</p>	<p>Profilschienenführungen nur in der Originalverpackung transportieren und lagern! Führungsschienen über 1,5 m Länge bei der Lagerung mindestens 3-fach abstützen!</p>
 <p>0000C719</p>	<p>Profilschienenführungen erst am Montageplatz und unmittelbar vor der Montage aus der Originalverpackung entnehmen!</p>
 <p>0000C71E</p>	<p>Profilschienenführungen möglichst nicht im Bereich spanabhebender oder stauberzeugender Maschinen und Anlagen montieren!</p>
 <p>0000C714</p>	<p>Keinen elektrischen Strom, zum Beispiel beim Schweißen, über die Profilschienenführungen führen!</p>



Vorgaben und Verhaltensregeln nach Tabelle einhalten!

Die Einbauhinweise sind so aufgebaut, dass auf ihrer Grundlage möglichst einfache Handlungs- und Montageanleitungen erstellt werden können.



Montageanleitungen können im Internet abgerufen werden

► <https://www.schaeffler.de/std/1B6E>.

Verfügbare Montageanleitungen von Schaeffler im Bereich der Profilschienenführungen:

- RUE: MON 30, MON 40, MON 41, MON 42
- KUSE: MON 22
- KUVe: MON 38, MON 45, MON 46
- Zubehör: MON 01, MON 07, MON 21, MON 65
- HLE: MON 50.



Verletzungsgefahr! Weisen Sie in Ihren Handlungs- oder Montageanleitungen auf die konstruktionsbedingten scharfen Kanten an Schienen, Bohrungen und Abdeckbändern hin!

Verletzungsgefahr! Weisen Sie in Ihren Handlungs- oder Montageanleitungen auf die üblichen Gefahren hin, die allgemein bei der Montage von Maschinen, dem Arbeiten mit Hebezeugen und Werkzeugen vorhanden sind!

Befestigungsschrauben für Wagen und Schienen

Profilschienenführungen dürfen nur mit den vorgeschriebenen Schrauben befestigt werden.

Maßgebend dazu sind die Angaben:

- In diesem Katalog
- Im technischen Angebotsschreiben
- In der Montagezeichnung – wenn dort angegeben.



Schraubenvorgaben und Anziehdrehmomente unbedingt einhalten! Abweichungen beeinflussen die Haltbarkeit der Schraubenverbindung sowie die Funktion und Gebrauchsdauer der Führungen! Nur Befestigungsschrauben mit den vorgeschriebenen Festigkeitsklassen verwenden!

Schrauben sichern, besonders wenn Vorspannungsverluste durch Setzen auftreten können!

Auf ausreichende Festigkeit der Anschlusskonstruktion achten!

Die technische Leistungsfähigkeit wird nur erreicht bei Verwendung:

- Aller Befestigungsgewinde
- Der vorgeschriebenen Schraubengüte
- Der vorgeschriebenen Schrauben-Anziehdrehmomente!

Einbauhinweise

Lieferauführung

Profilschienenführungen werden konserviert, basisbefettet oder erstbefettet geliefert, siehe Tabelle.

Die Konservierung ist mit Ölen und Fetten auf Mineralölbasis verträglich.

Lieferauführung

Kurzzeichen	Lieferauführung				
	Schmierung			Montage	
	konserviert	erstbefettet	basisbefettet	vormontiert als Einheit	Führungswagen und -schiene getrennt
RUE..-E	●	○	–	●	○
KUSE	●	○	–	●	○
KUVE..-B	○	○	●	●	○
KUVE25-B..-HS	○	●	–	●	○
KUVE..-W	○	○	●	●	○
KUVS	○	●	–	–	●

● Standard.
○ Optional.

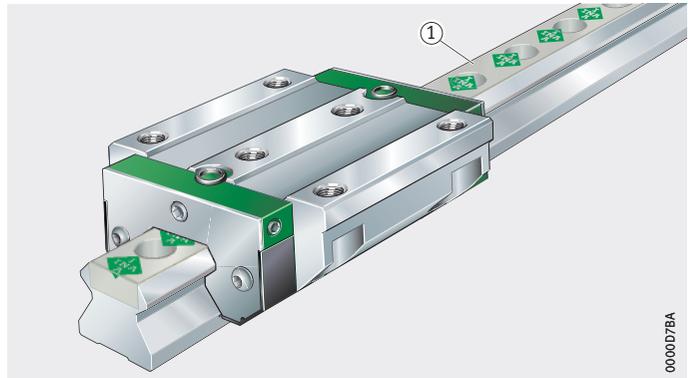
Schutz der Abstreifer

Ein Klebeband deckt die scharfkantigen Senkungen der Bohrungen in den Führungsschienen ab, *Bild 1*.



Das Klebeband schützt die Dichtlippen an den Abstreifern der Führungswagen! Klebeband erst unmittelbar vor dem Einbau der Führung entfernen!

Verletzungsgefahr an den Senkungen!



RUE..-E

① Klebeband

Bild 1
Mit Klebeband abgedeckte Bohrungen



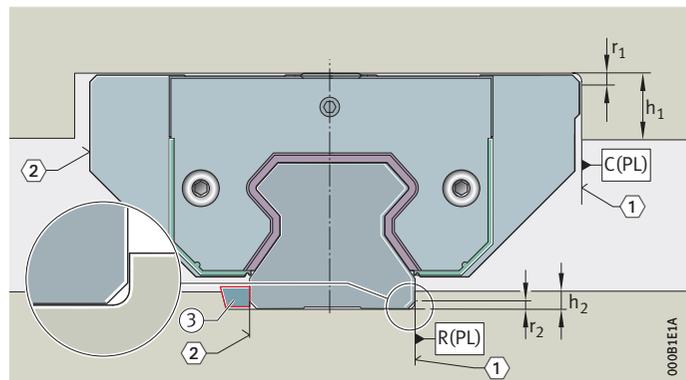
Kennzeichnung Anschlag- und Beschriftungsseite

Die Anschlagseite befindet sich immer gegenüber der Beschriftungsseite. Die Anschlagseite der Führungsschiene und die Anschlagseite des Führungswagens liegen werkseitig auf der gleichen Seite, *Bild 2*. Sollen die Anschlagseiten nicht auf der gleichen Seite liegen, ist die Lage der Anschlagseiten bei der Bestellung anzugeben. Werden Wagen und Schiene für die Montage voneinander getrennt, ist darauf zu achten, dass die Lage der Anschlagseiten bei Zusammenführung von Wagen und Schiene wieder der Ausgangssituation entsprechen.

Anschlaghöhen und Eckenradien nach Tabelle einhalten, siehe Abschnitt der jeweiligen Baureihe.

① Anschlagseite
② Beschriftungsseite
③ Keilleiste

Bild 2
Lage der Anschlag- und Beschriftungsseite



Führungswagen demontieren und montieren



Einbaulage der Führungswagen (Anschlagseite) beachten und gegebenenfalls notieren!

Führungswagen nur wenn notwendig von der Führungsschiene demontieren!

Führungswagen demontieren



Schutzschiene ① an eine Stirnseite der Führungsschiene ② setzen und Führungswagen ③ vorsichtig auf die Schutzschiene ① schieben, *Bild 3*, Seite 72.

Die Führungswagen nicht über unverschlossene Senkungen der Befestigungsbohrungen führen! Dichtlippen der Abstreifer schützen, wenn die Führungswagen bewegt werden!

Schutzschiene nicht aus dem Führungswagen entfernen!

Wälzkörpersatz vor Verschmutzung und Beschädigung schützen!

Einbauhinweise

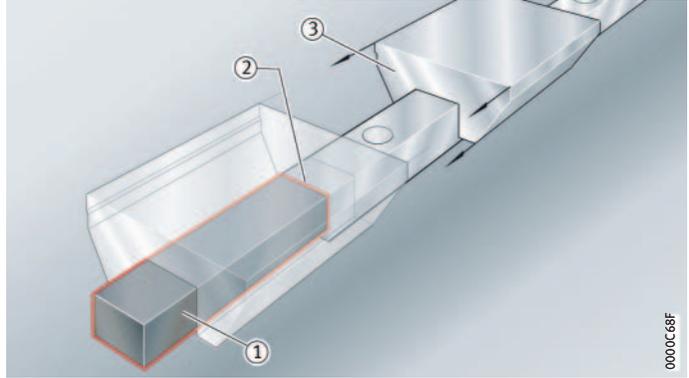
Führungswagen montieren

Schutzschiene ① mit Führungswagen ③ an eine Stirnseite der Führungsschiene ② setzen, *Bild 3*.

Führungswagen ③ vorsichtig und ohne Beschädigung der Dichtlippen auf die Führungsschiene schieben.

- ① Schutzschiene
- ② Stirnseite der Führungsschiene
- ③ Führungswagen

Bild 3
Führungswagen demontieren
und montieren



Führungswagen befestigen



Die Anziehdrehmomente M_A in den Maßtabellen gelten für konservierte Schrauben! Schrauben sichern, besonders wenn Vorspannungsverluste durch Setzen auftreten können!

Anziehdrehmomente M_A für die Befestigungsschrauben einhalten!

Werden die Führungswagen nicht an eine Zentralschmieranlage angeschlossen, Wagen vor dem Einbau mit der Erstbefettungsmenge fetten – Fettmengen, siehe Tabellen, Seite 47!

Führungsschienen und Führungswagen vor und während der Montage vor festen und flüssigen Verunreinigungen schützen!

Baureihen RUE und KUSE



Bevor die Führungswagen mit der Anschlusskonstruktion verschraubt werden, Sitz der O-Ringe prüfen!



Führungsschienen befestigen



Verletzungsgefahr an den scharfkantigen Senkungen für die Befestigungsschrauben!

Die Anziehdrehmomente M_A in den Maßtabellen gelten für konservierte Schrauben!

Anziehschema

Befestigungsschrauben nach Schema, *Bild 4*, anschrauben:

1. Alle Schrauben mit $0,4 \times M_A$ anschrauben.
2. Rot markierte Schrauben mit $0,7 \times M_A$ anschrauben.
3. Schwarz markierte Schrauben mit $0,7 \times M_A$ anschrauben.
4. Rot markierte Schrauben mit M_A anschrauben.
5. Schwarz markierte Schrauben mit M_A anschrauben.

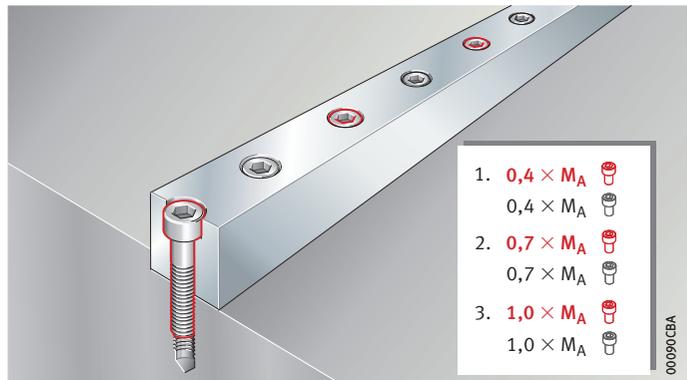


Bild 4
Anziehschema
für Führungsschienen

Einbauhinweise

Mehrteilige Führungsschienen

Die Führungsschienen werden stirnseitig gestoßen und die Führungswagen über die Stoßstelle geschoben – damit werden die Führungsschienen nahezu ideal ausgerichtet.



Bei mehrteiligen Schienen muss der stirnseitige Spalt zwischen zwei Teilstücken $< 0,05$ mm sein!

Führungsschienen nach dem Anziehschema anschrauben, *Bild 4*. Dabei die Führungswagen an der Stoßstelle stehen lassen. Stoßstellen im Anschluss noch einmal prüfen.



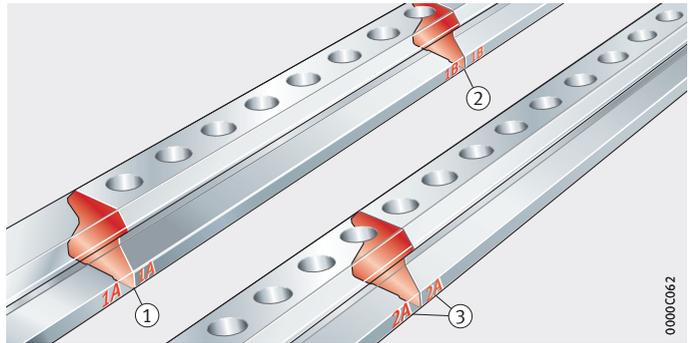
Die Teilstücke sind mit Zahlen und Buchstaben markiert, *Bild 5*!

Bei der Montage die Enden mit gleichen Satznummern und Buchstaben aneinander stoßen!

Stoßstellen:

- ① 1A – 1A
- ② 1B – 1B
- ③ 2A – 2A

Bild 5
Stoßstellen an mehrteiligen
Führungsschienen



Verschlusskappen einbauen



Verletzungsgefahr an den scharfkantigen Senkungen für die Befestigungsschrauben!

Vor dem Einbau müssen Führungsschienen mit dem Anziehdrehmoment M_A befestigt sein, siehe Maßtabellen!

Die Führungswagen nicht über unverschlossene Senkungen der Befestigungsbohrungen führen! Dichtlippen der Abstreifer schützen, wenn die Führungswagen bewegt werden!

Abhängig von der Umgebung und den Betriebsbedingungen werden die Senkungen mit Kunststoff- oder Messing-Verschlusskappen verschlossen. Eine Montagevorrichtung für Messing-Verschlusskappen ist verfügbar, siehe Seite 76.



Verschlusskappen einschlagen, *Bild 6*:

- Verschlusskappen ① lagerichtig in die Senkung legen
- Einpressklotz ② senkrecht auf die Verschlusskappen setzen
- Verschlusskappen mit zentrischem Schlag einschlagen
- Ringförmigen Grat an den Verschlusskappen ③ entfernen.

- ① Verschlusskappe
- ② Einpressklotz
- ③ Ringförmiger Grat

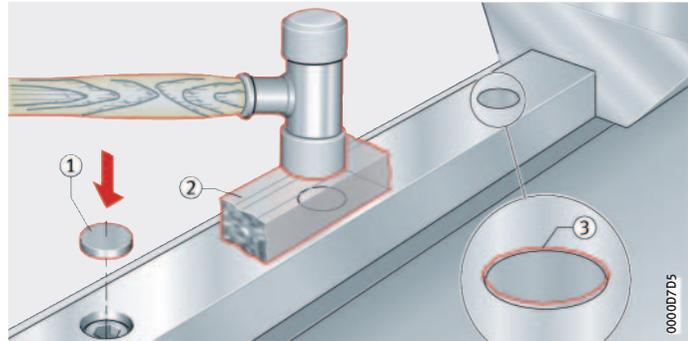


Bild 6
Verschlusskappen einschlagen

Verschlusskappen fertig montieren, *Bild 7*:

- Verschlusskappen mit zweitem Schlag bündig zur Kopffläche der Führungsschiene ① einschlagen.
- Kopffläche der Messing-Verschlusskappen mit Ölstein ② planen.
- Führungsschiene mit fusselfreiem, sauberem Tuch reinigen und Bündigkeit der Verschlusskappen durch Fingerfühprobe prüfen.

- ① Einpressklotz
- ② Ölstein

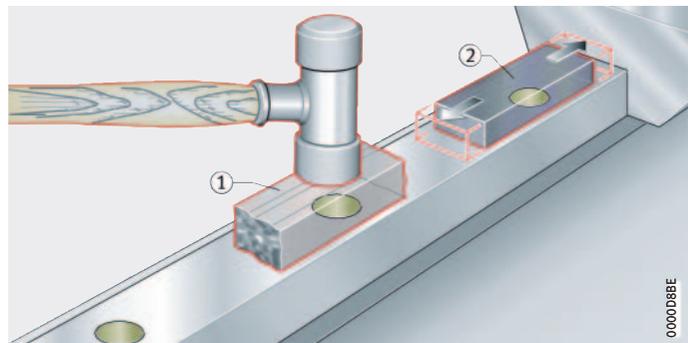


Bild 7
Verschlusskappen fertig montieren

Einbauhinweise

Messing-Verschlusskappen mit Montagevorrichtung einbauen



Verletzungsgefahr an den scharfkantigen Senkungen für die Befestigungsschrauben!

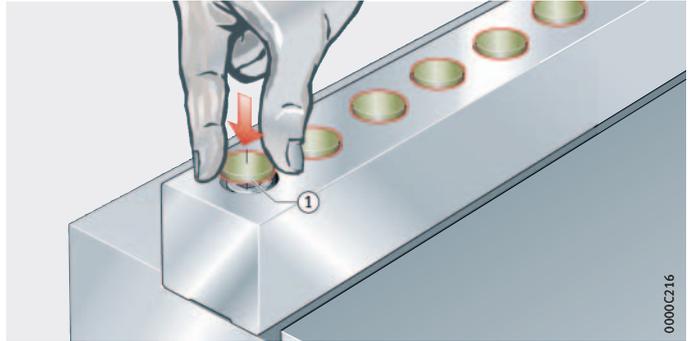
Verschlusskappen in Senkung legen, *Bild 8*:

- Verschlusskappe ① lagerichtig in die Senkung legen.

① Verschlusskappe

Bild 8

Verschlusskappen in Senkung legen



Montagevorrichtung montieren, *Bild 9*:

- Montagevorrichtung MVH ① auf die Schiene setzen
- Montagevorrichtung an Hydraulikversorgung ② anschließen und Entlüftung ③ sicherstellen.

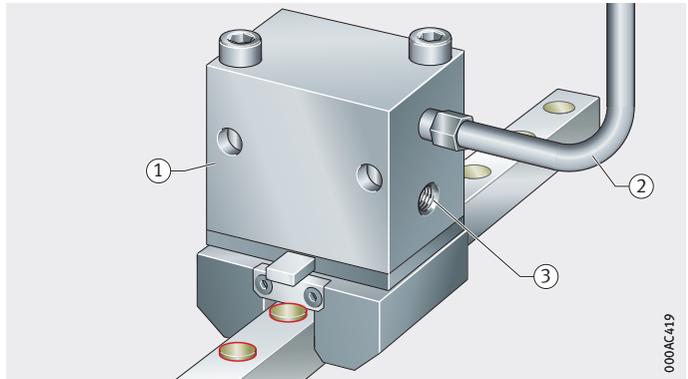
① Montagevorrichtung MVH

② Hydraulikanschluss

③ Entlüftung

Bild 9

Montagevorrichtung montieren



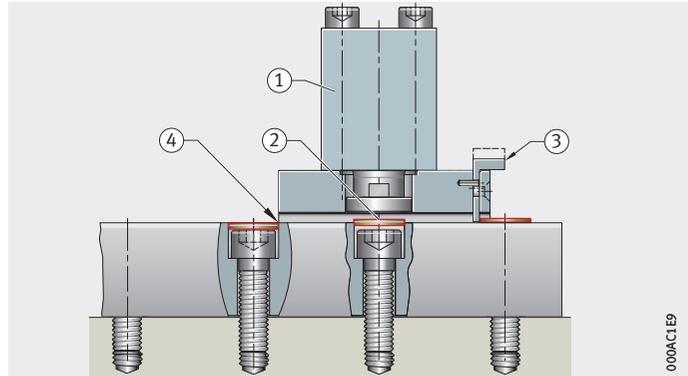


Verschlusskappen einpressen, Bild 10:

- Die Montagevorrichtung ① über die Verschlusskappe ② positionieren, bis die Sperrklinke ③ an der noch nicht eingepressten Verschlusskappe anliegt; bei letzter Verschlusskappe Vermittlung optisch ausrichten ④
- Verschlusskappe mit maximal 300 bar einpressen.

- ① Montagevorrichtung MVH
- ② Verschlusskappe
- ③ Sperrklinke
- ④ Optische Prüfung

Bild 10
Verschlusskappen einpressen

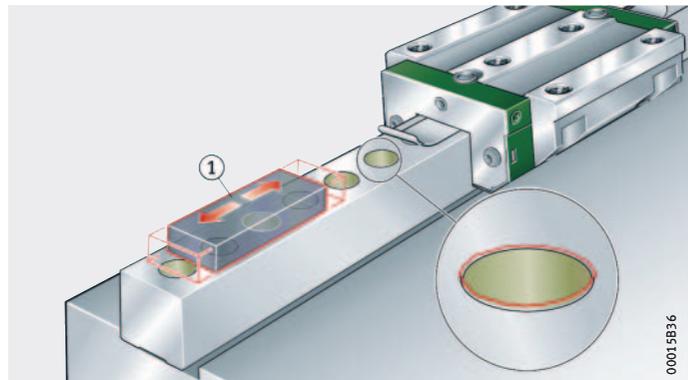


Verschlusskappen plan bearbeiten, Bild 11:

- Kopfflächen der Messing-Verschlusskappen mit Ölstein ① plan bearbeiten
- Anschließend Führungsschiene mit fusselfreiem Tuch reinigen.

- ① Ölstein

Bild 11
Verschlusskappen plan bearbeiten



Einbauhinweise

Zweiteilige Kunststoff-Verschlusskappen einbauen



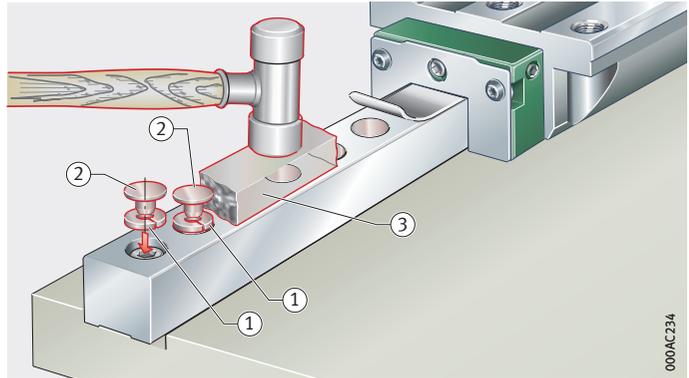
Verletzungsgefahr an den scharfkantigen Senkungen für die Befestigungsschrauben!

Verschlusskappen einpressen, *Bild 12*:

- Kunststoff-Andruckringe ① in die Bohrungen legen
- Verschlusskappen ② mit Einpressklotz ③ bündig einpressen.

- ① Kunststoff-Andruckring
- ② Verschlusskappe
- ③ Einpressklotz

Bild 12
Verschlusskappen einpressen



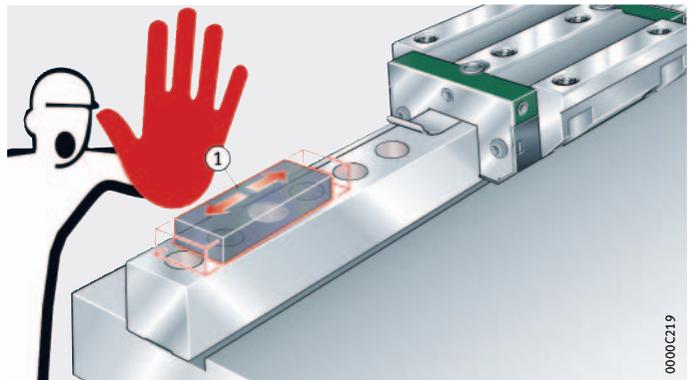
000AC234



Kunststoff-Verschlusskappen nicht mit Ölstein ① oder Ähnlichem bearbeiten, *Bild 13*!

- ① Ölstein

Bild 13
Nicht mit Ölstein bearbeiten



0000C219



Geklebt Abdeckband montieren



Verletzungsgefahr an den scharfkantigen Kanten der Nut und am Abdeckband!

Abdeckband ADB nicht bei Verwendung des Dämpfungsschlittens RUDS einsetzen!

Abdeckband nur in befestigte Führungsschienen montieren!

Die Klebefläche – Nut in der Führungsschiene – muss sauber, fettfrei und trocken sein!

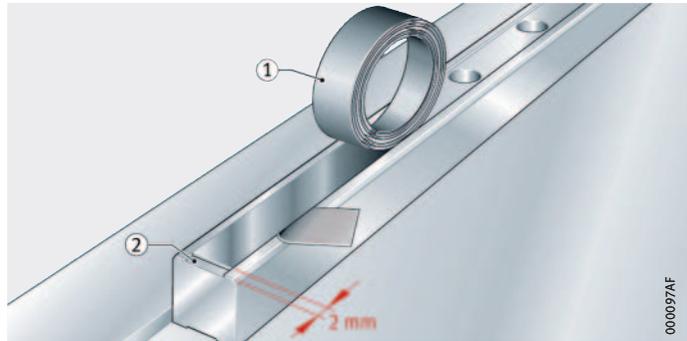
Dichtlippe an Führungswagen nicht beschädigen!

Abdeckband in Nut legen, *Bild 14*:

- Abdeckband ① ein Stück entrollen und mit der Klebefilmseite nach unten in die Nut ② legen – Abdeckband am Schienenende etwa 2 mm zurückstehen lassen.

- ① Abdeckband
- ② Nut

Bild 14
Abdeckband in Nut legen



Einbauhinweise

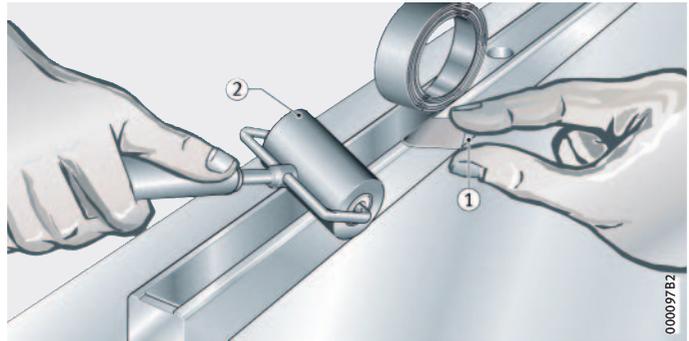
Abdeckband verkleben, *Bild 15*:

- Schutzfolie ① etwa 30 mm lang abziehen und schräg umfalten
- Abdeckband in der Nut ausrichten und unter Druck – zum Beispiel mit einer Andruckrolle ② – verkleben. Die Festigkeit hängt vom Anpressdruck ab
- Schutzfolie ① abziehen und Abdeckband fertig montieren.

Die vollständige Klebekraft ist bei Raumtemperatur nach etwa 72 Stunden erreicht.



Haltbarkeit des Klebebandes beachten, siehe Verpackungsaufdruck!



① Schutzfolie

② Andruckrolle

Bild 15
Abdeckband verkleben

Geklemmtes Abdeckband montieren



Verletzungsgefahr! Nut der Führungsschiene und Enden des Abdeckbandes sind scharfkantig!

Abdeckband ADK nicht bei Verwendung des Dämpfungsschlittens RUDS einsetzen!

Ausschließlich knickfreies und unbeschädigtes Abdeckband montieren! Abdeckband und Nut während der Montage vor Verschmutzung schützen. Abdeckband sehr sorgfältig behandeln, nicht begradigen! Abdeckband nicht wiederverwenden!



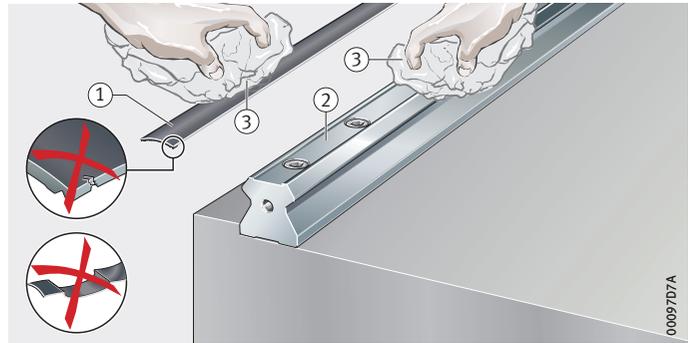
Reinigen und prüfen, *Bild 16:*

- Abdeckband ① auf Beschädigungen prüfen
- Abdeckband ① und Nut ② der Führungsschiene mit einem fusselreien Tuch ③ säubern.

- ① Abdeckband
- ② Nut der Führungsschiene
- ③ fusselreies Tuch

Bild 16

Abdeckband und Nut der Führungsschiene prüfen und reinigen



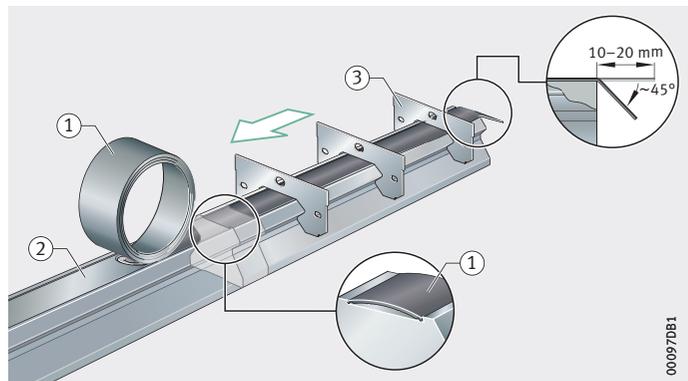
Abdeckband kann ohne Haltebleche aus der Nut springen, deshalb immer sichern!

Abdeckband einlegen und ausrollen, *Bild 17:*

- Abdeckband ① mit gewölbter Seite nach oben in Nut ② einlegen
- Abdeckband ① mindestens 200 mm abrollen. 10 mm bis 20 mm überstehen lassen. Überstand zum Fixieren circa 45° nach unten biegen
- Abdeckband ① vollständig ausrollen und in Nut ② positionieren
- Abdeckband ① mit Halteblechen ③ sichern.

Bild 17

Abdeckband in Nut legen



Abdeckband muss vor dem Einrollen vollständig in der Nut liegen!
Verfahrrichtung der Einrollvorrichtung unbedingt beachten!
Einrollvorrichtung nicht verkippen und nicht zurückziehen!
Abdeckband ohne Unterbrechung montieren!

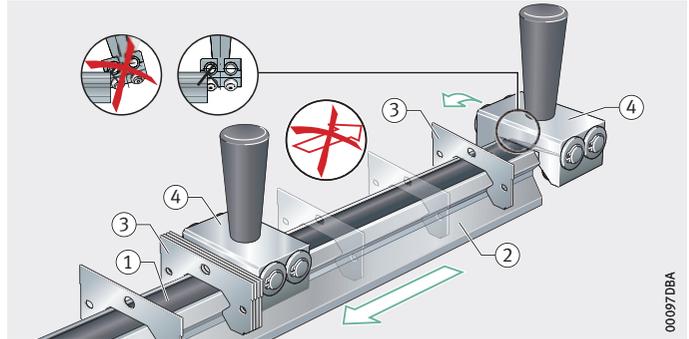
Einbauhinweise

Abdeckband ① einrollen, *Bild 18*:

- Einrollvorrichtung ④ tangential mit der mit einem Pfeil markierten, angeschrägten Seite voraus aufsetzen, dabei nicht verkippen
- Einrollvorrichtung ④ mit einer gleichmäßigen Bewegung ohne Stopp über das Abdeckband ① verfahren
- Haltebleche ③ dabei wegschieben
- Einrollvorrichtung ④ weitere zwei- bis viermal über das Abdeckband ① schieben.

- ① Abdeckband
- ② Führungsschiene
- ③ Halteblech
- ④ Einrollvorrichtung

Bild 18
Abdeckband einrollen

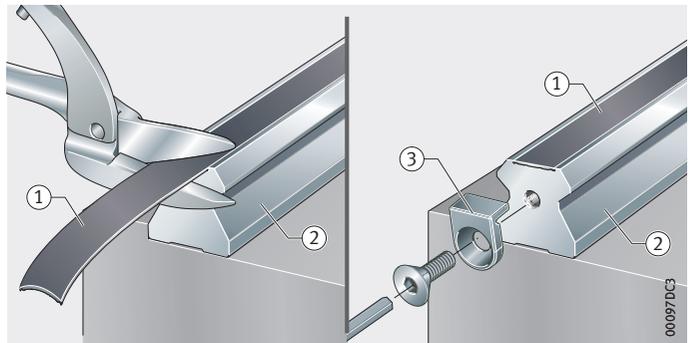


Enden des Abdeckbands ① sichern, *Bild 19*:

- Überstehende Enden des Abdeckbands ① mit Blechscheren abschneiden
- Halteplatte ③ montieren.

- ① Abdeckband
- ② Führungsschiene
- ③ Halteplatte

Bild 19
Überstehende Enden abschneiden
und Halteplatte montieren



Montage- und Wartungsanleitung

- Ausführliche Informationen, siehe MON 65, Abdeckband ADK für Führungsschiene TSX, TKSD, TKVD.

Montage bei aufgesetztem Führungswagen

Soll die Montage des Abdeckbandes bei aufgesetztem Führungswagen ausgeführt werden, bitte rückfragen.



Klemmelement einbauen



Klemmelement RUKS erst nach dem Einbau der Führungsschienen und Führungswagen befestigen!

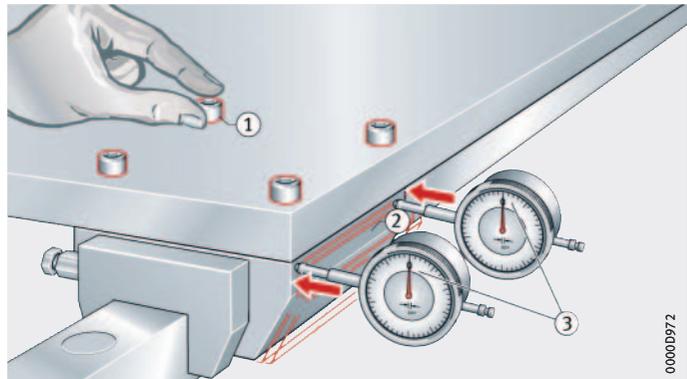
Vorher die Senkungen der Befestigungsbohrungen in den Führungsschienen verschließen oder die Abdeckbänder ADB oder ADK einbauen!

Klemmelement ausrichten, *Bild 20*:

- Mit den Befestigungsschrauben ① das Klemmelement handfest anziehen. Alle Gewindebohrungen nutzen
- Je eine Messuhr ③ an den Ecken einer Längsseite ② des Klemmelements anbringen
- Klemmelement an eine Längsseite der Führungsschiene drücken (Pfeile) und Uhren auf „0“ stellen ③.

- ① Befestigungsschrauben
- ② Längsseite des Klemmelements
- ③ Messuhren, Referenz Maschinenbett

Bild 20
Klemmelement ausrichten



Maximalen Öldruck von 350 bar nicht überschreiten!
Druckspitzen beachten!

Einbauhinweise

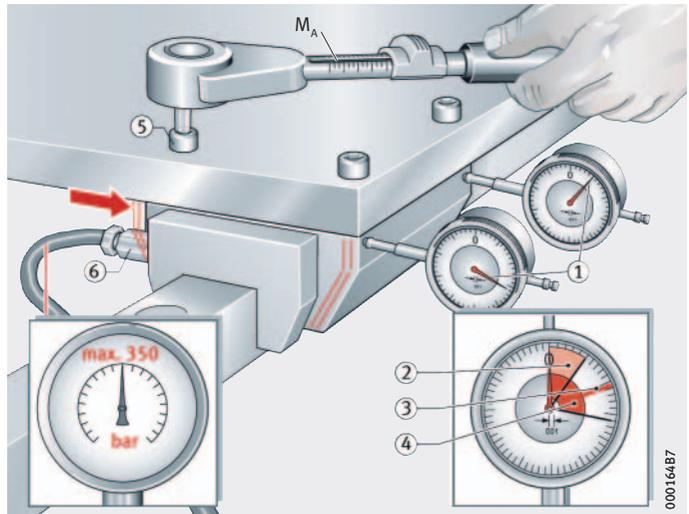
Klemmelement fertig montieren, *Bild 21*:

- Klemmelement auf die gegenüberliegende Längsseite der Führungsschiene (Pfeil) drücken
- Messwerte an beiden Uhren ① ablesen und notieren
- Mittelwert der Messwerte bilden ③
- RUKS auf halbierten Mittelwert einstellen
- Befestigungsschrauben ⑤ anziehen, Anziehdrehmoment beachten
- Hydraulikanschluss ⑥ mit Klemmelement verbinden
- Öldruck langsam auf maximalen Betriebsdruck steigern
- Klemmelement auf Dichtheit prüfen, Öldruck senken.

M_A = Anziehdrehmoment,
siehe Maßtabellen

- ① Messuhren, Referenz Maschinenbett
- ② Messwert 1
- ③ Mittelwert der Messwerte
- ④ Messwert 2
- ⑤ Befestigungsschrauben
- ⑥ Hydraulikanschluss

Bild 21
Klemmelement fertig montieren





Dämpfungsschlitten einbauen



Dämpfungsschlitten RUDS erst nach dem Einbau der Führungsschienen und Führungswagen befestigen!

Vorher die Senkungen für die Befestigungsbohrungen in den Führungsschienen verschließen! Ausschließlich Messing-Verschlusskappen verwenden!

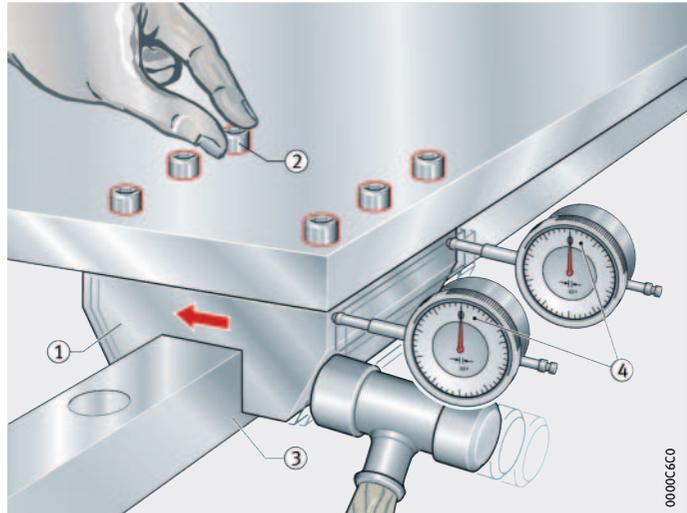
Führungsschienen ölfrei halten!

Dämpfungsschlitten ausrichten, *Bild 22*:

- Befestigungsschrauben ② in den Dämpfungsschlitten ① einsetzen und handfest anschrauben
- Je eine Messuhr ④ an den Ecken einer Längsseite des Dämpfungsschlittens anbringen
- Dämpfungsschlitten (Pfeil) an eine Längsseite der Führungsschiene drücken ③ und Uhren auf „0“ stellen ④.

- ① Dämpfungsschlitten
- ② Befestigungsschrauben
- ③ Längsseite der Führungsschiene
- ④ Messuhren, Referenz Maschinenbett

Bild 22
Dämpfungsschlitten ausrichten



00006600

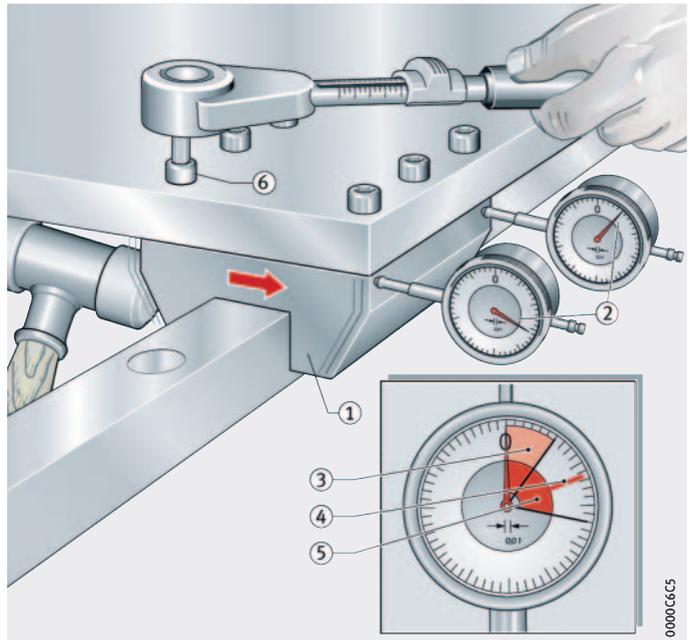
Einbauhinweise

Dämpfungsschlitten fertig montieren, *Bild 23*:

- Dämpfungsschlitten ① auf die gegenüberliegende Seite der Führungsschiene (Pfeil) drücken
- Messwerte an den Messuhren ② ablesen und notieren
- Mittelwert ④ aus den Messwerten
- Dämpfungsschlitten auf halbierten Messwert einstellen
- Befestigungsschrauben ⑥ anziehen; Anziehdrehmoment M_A beachten, siehe Maßtabellen
- Schmierstoffanschluss herstellen und System beölen.

- ① Dämpfungsschlitten
- ② Messuhren, Referenz Maschinenbett
- ③ Messwert 1
- ④ Mittelwert der Messwerte
- ⑤ Messwert 2
- ⑥ Befestigungsschrauben

Bild 23
Dämpfungsschlitten
fertig montieren





Einbaubeispiel für eine Linearführung

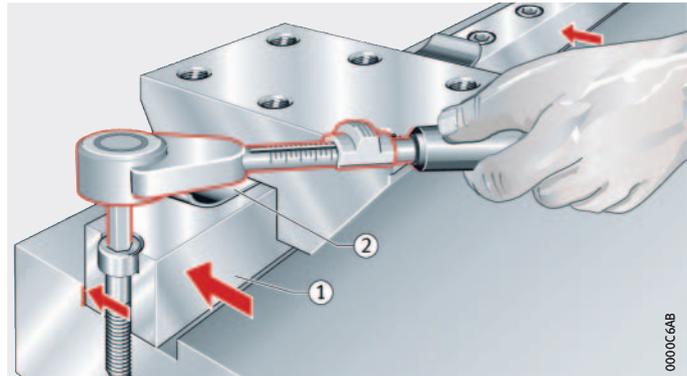
Als Beispiel ist eine Montagevariante aus *Bild 1*, Seite 62, ③, gewählt.

Referenzseite anschrauben, *Bild 24*:

- Führungsschiene der Referenzseite ① gegen die Anschlagfläche drücken (Pfeile) und anschrauben; Anziehdrehmoment M_A beachten, siehe Maßtabellen.

- ① Referenzseite
- ② Federstahlblech

Bild 24
Referenzseite anschrauben

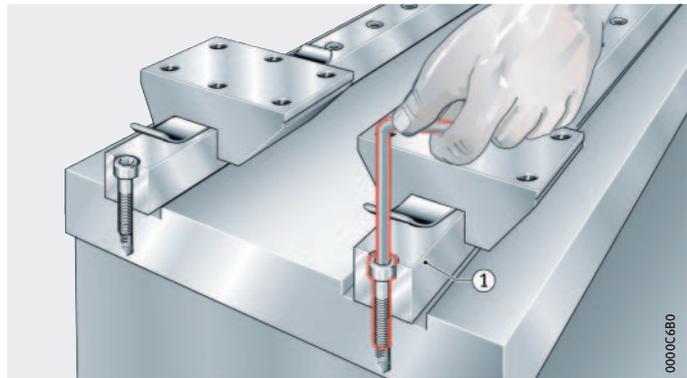


Folgeseite anschrauben, *Bild 25*:

- Führungsschiene der Folgeseite ① handfest anschrauben.

- ① Folgeseite

Bild 25
Folgeseite anschrauben



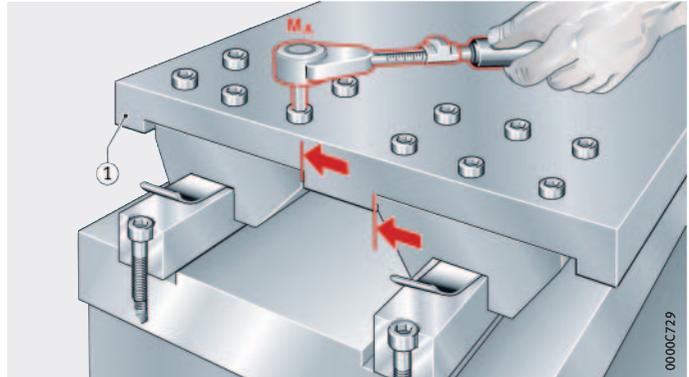
Einbauhinweise

Schlitten anschrauben, *Bild 26*:

- Schlitten ① sanft auf den Führungswagen setzen.
- Führungswagen der Referenz- und Folgeseite an den Schlitten schrauben; Anziehdrehmoment M_A beachten, siehe Maßtabellen.

① Schlitten

Bild 26
Schlitten an Führungswagen
schrauben

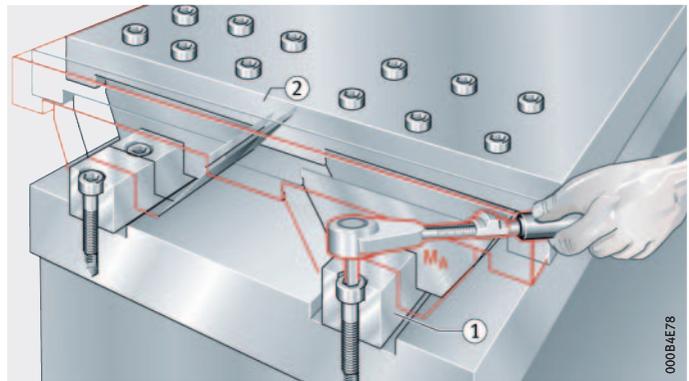


Folgeseite anschrauben, *Bild 27*:

- Führungsschiene der Folgeseite ① mit dem Schlitten ② ausrichten und anschrauben; Anziehdrehmoment M_A beachten, siehe Maßtabellen.

① Folgeseite
② Schlitten

Bild 27
Folgeseite anschrauben



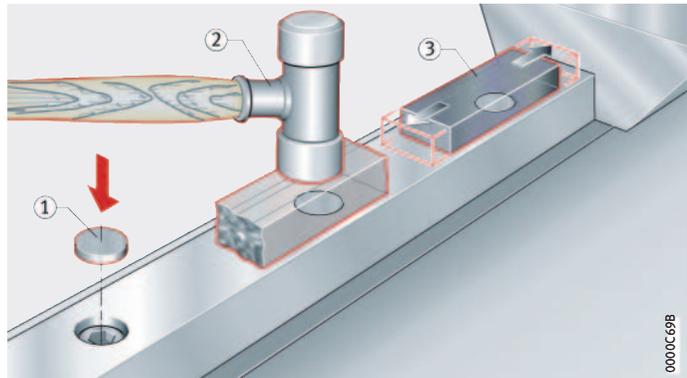


Verschlusskappen montieren, *Bild 28*:

- Verschlusskappen bündig zur Schienenoberfläche einbauen ①, ②, siehe Seite 74.
- Oberfläche säubern ③ (nicht bei Kunststoff-Verschlusskappen).

- ① Verschlusskappen
- ② Gummihammer
- ③ Ölstein

Bild 28
Verschlusskappen montieren



Einbauhinweise

Führung in Betrieb nehmen Ölschmierung



Sicherstellen, dass die Führungsschienen einen sichtbaren Ölfilm aufweisen!

Führung mit Öl versorgen:

- Sämtliche Schmierstellen-Leitungen und Schmierbohrungen aus Sauberkeits- und Korrosionsschutzgründen unmittelbar nach dem Anschließen spülen und befüllen
- Profilschienenführungen bei der Inbetriebnahme mit der Mindestölmenge Q_{\min} beölen, siehe Tabellen, Seite 43, Führungswagen dabei mit vierfacher Wagenlänge verfahren.

Dämpfungsschlitten

Den Dämpfungsschlitten RUDS an das drucklose Schmierstoff-Versorgungssystem anschließen.

Fettschmierung



Sicherstellen, dass die Führungsschienen einen sichtbaren Fettfilm aufweisen!

Kugelumlaufeinheiten KUVE..-B sind basisbefettet!

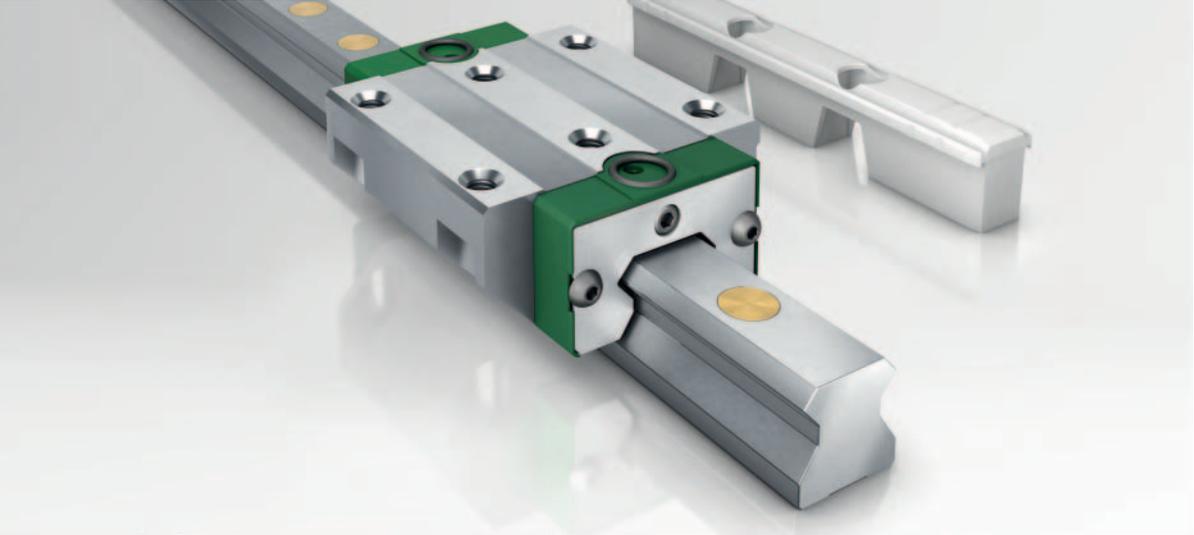
Führung mit Fett versorgen:

- Saubere Fettpresse oder Schmiereinrichtung mit frischem Schmierfett befüllen
- Schmieranschluss und dessen unmittelbare Umgebung säubern
- Gesäuberte Führungsschienen leicht befetten
- Führungswagen mit der Erstbefettungsmenge befüllen, siehe Tabellen, Seite 47, Führungswagen dabei mit vierfacher Wagenlänge verfahren.

Einfluss des Schmierfettes

Bei der Inbetriebnahme und beim Nachschmieren steigt durch das frische Schmierfett der Reibungskoeffizient vorübergehend. Nach kurzer Einlaufdauer stellt sich jedoch wieder der niedrigere Wert ein.

Die Eigenschaften des verwendeten Schmierfettes bestimmen wesentlich das Reibungsverhalten. Als grobe Anhaltspunkte können die Konsistenz und die Grundölviskosität dienen.



Rollenumlaufeinheiten

Führungswagen und Führungsschienen
Dichtungs- und Schmierungselemente
Zubehör

Rollenumlaufeinheiten

Führungswagen Führungsschienen 94

Die vollrolligen Rollenlaufeinheiten sind die Schwerlastträger unter den INA-Profileschienenführungen.

Sie werden eingesetzt, wenn Längsführungen außergewöhnlich hohe Lasten aufnehmen müssen, wenn besondere Steifigkeit gefordert ist und dabei noch sehr genau verfahren werden soll.

Dichtungs- und Schmierungs- elemente – System KIT 132

Zur optimalen Schmierung und Abdichtung gibt es ein umfangreiches System von Dichtungs- und Schmierungselementen. Die Elemente sind als KIT konfiguriert und für unterschiedliche Anwendungsbedingungen ausgelegt.

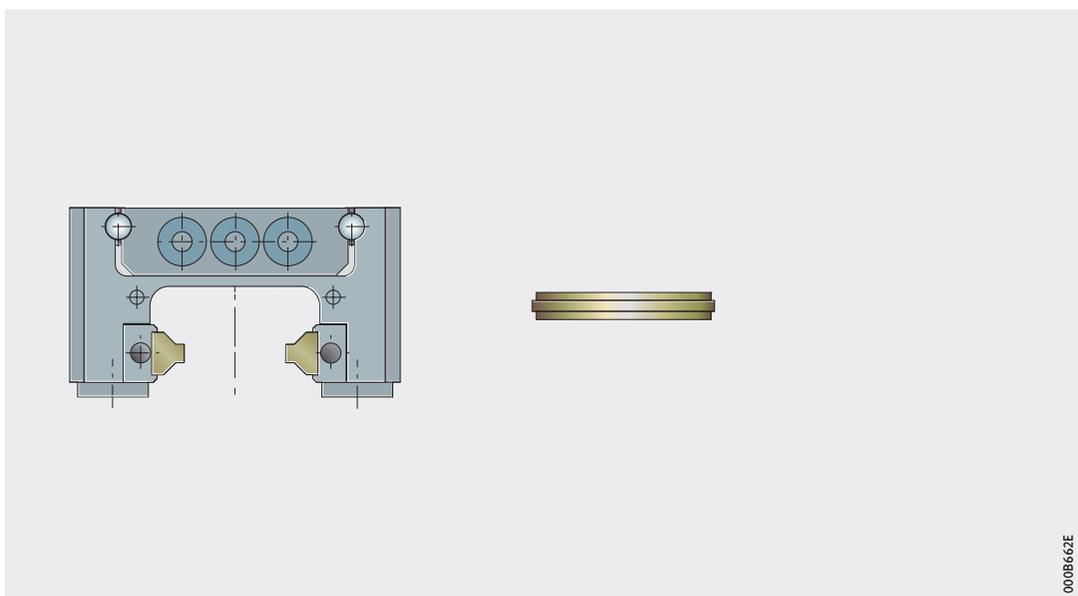
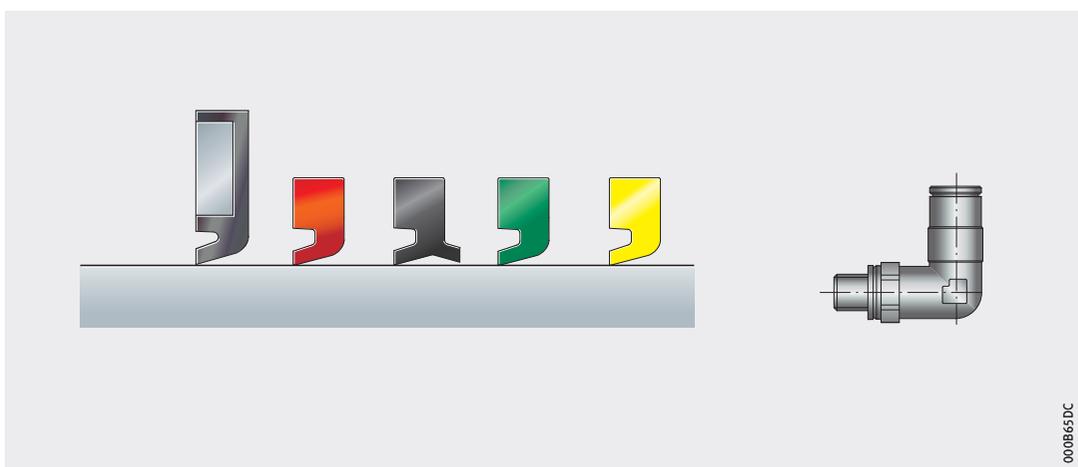
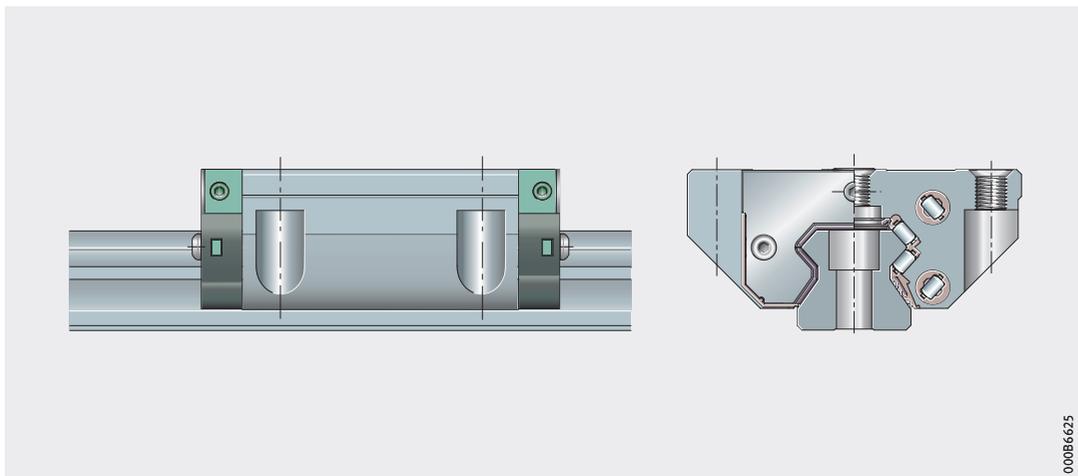
Zubehör 176

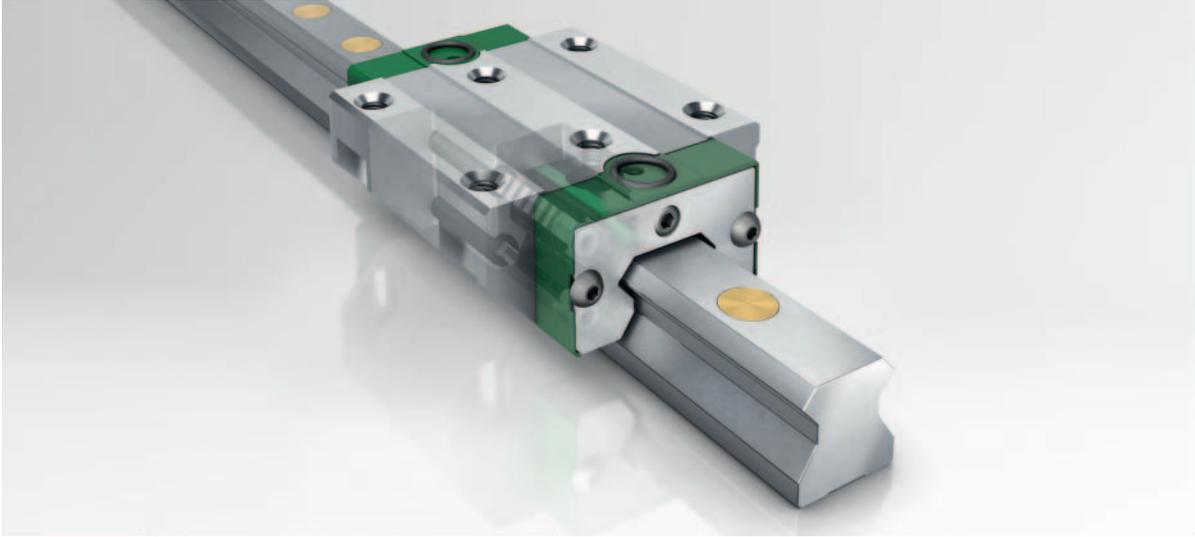
Für die Rollenlaufeinheiten gibt es umfangreiches Zubehör. Lieferbar sind Verschlusskappen und Abdeckbänder für die Führungsschienen sowie die dazu geeigneten Montagewerkzeuge (hydraulische Montagevorrichtung und Einrollvorrichtung).

Klemmelemente erhöhen im Stillstand die Steifigkeit in axialer Richtung und verhindern Mikrobewegungen bei schwingender Belastung.

Das Brems- und Klemmelement ist ein mechanisches Sicherungssystem, das eingesetzt wird, wenn beispielsweise zusätzliche Brems- und Klemmfunktionen notwendig sind.

Sollen Schwingungen gedämpft werden, eignen sich Dämpfungsschlitten, die zwischen den Führungswagen platziert werden.



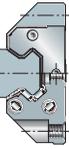


Rollenlaufeinheiten

Führungswagen
Führungsschienen

Rollenumlaufeinheiten

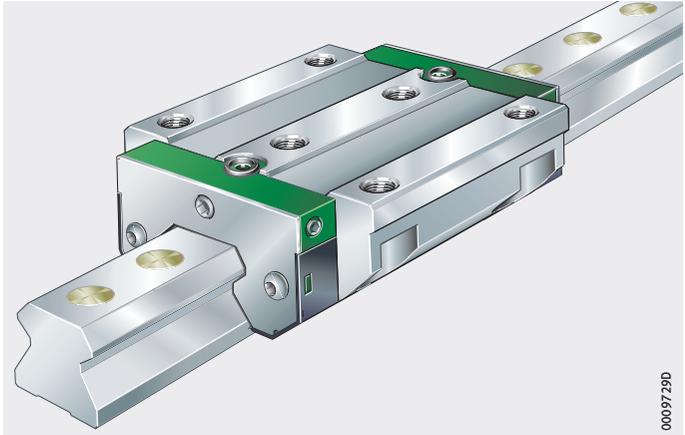
		Seite
Produktübersicht	Rollenumlaufeinheiten	96
Merkmale	Vollrollig	99
	Führungswagen	99
	Führungsschienen	99
	Standardzubehör.....	99
	Belastbarkeit.....	100
	Beschleunigung und Geschwindigkeit.....	100
	Austauschbarkeit	101
	Abdichtung	101
	Schmierung.....	102
	Betriebstemperatur	103
	Rostgeschützte Ausführung	103
	Bauformen	103
Konstruktions- und Sicherheitshinweise	Vorspannung.....	104
	Reibung.....	105
	Steifigkeit	105
	Bohrbilder der Führungsschienen	108
	Anforderungen an die Umgebungs konstruktion.....	110
Genauigkeit	Genauigkeitsklassen	114
	Höhensortierung 2S.....	116
	Positions- und Längentoleranzen der Führungsschienen	117
Bestellbeispiel, Bestellbezeichnung	.....	118
Maßtabellen	Rollenumlaufeinheiten, vollrollig, Standard- und L-Wagen	120
	Rollenumlaufeinheiten, vollrollig, H-, HL- und SL-Wagen	124
	Führungsschienen und Verschlusstechnik.....	128



Produktübersicht Rollenumlaufeinheiten

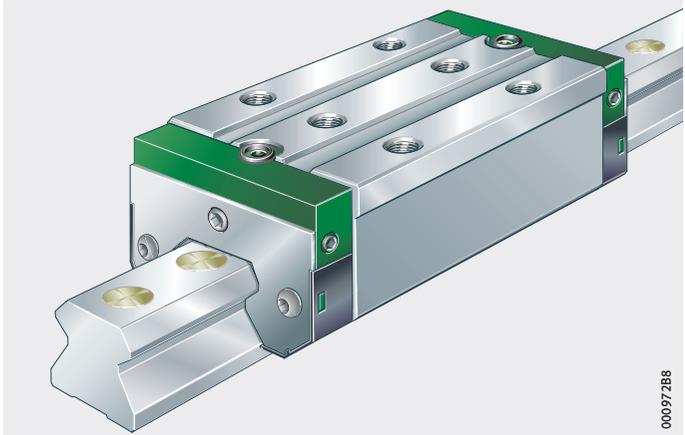
vollrollig
für Öl- und Fettschmierung

RUE..-E, RUE..-E-L



0009729D

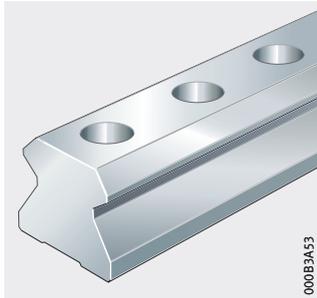
RUE..-E-H, RUE..-E-HL, RUE..-E-SL



000972B8

Führungsschienen
Standard
oder
für Stahl-Verschlusskappen
für Stahl-Verschlusskappen

TSX..-E, TSX25-D



000B3A53

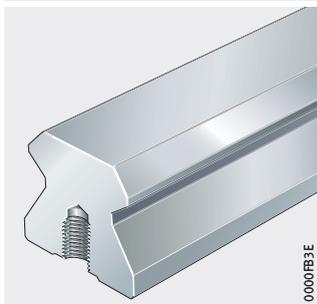
TSX..-E-KA-ST/A



00016FDB

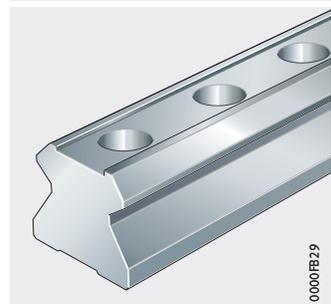
von unten anschraubbar
oder
mit Nut für Abdeckband

TSX..-E-U, TSX25-D-U



0000FB3E

TSX..-E-ADB, TSX..-E-ADK,
TSX25-D-ADB, TSX25-D-ADK



0000FB29

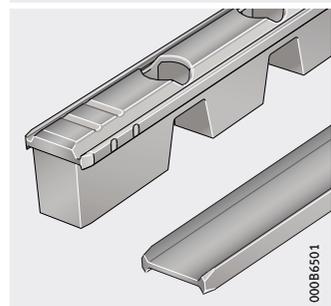
Standardzubehör
Kunststoff-Verschlusskappen
Schutz- und Montageschiene

KA..-TN



000B22C1

MSX..-E



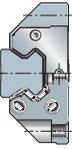
000B6501

Montagesatz

M-Satz

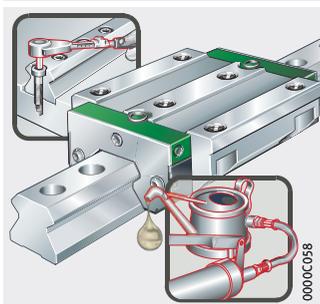


000B1CF1

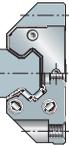


Montageanleitung

MON 30



Rollenumlaufeinheiten



Merkmale	<p>Rollenumlaufeinheiten werden in Anwendungen mit sehr hohen Belastungen und sehr hohen Anforderungen an Steifigkeit und Präzision eingesetzt.</p> <p>Diese vorgespannten Einheiten für lange, unbegrenzte Hübe eignen sich besonders für den Einsatz in Werkzeugmaschinen.</p> <p>Eine Führung besteht aus mindestens einem Führungswagen, einer Führungsschiene, einer Schutz- und Montageschiene, Verschlusskappen aus Kunststoff und einem Montagesatz pro Wagen.</p>
Vollrollig	<p>Durch die größtmögliche Anzahl der Wälzkörper sind vollrollige Führungen äußerst tragfähig und besonders steif.</p>
Führungswagen	<p>Der Tragkörper der Führungswagen ist aus gehärtetem Stahl, die Wälzkörper-Laufbahnen sind feinstgeschliffen.</p> <p>Geschlossene Kanäle mit Umlenkungen aus Kunststoff führen die Zylinderrollen zurück.</p>
Führungsschienen	<p>Die Führungsschienen sind aus gehärtetem Stahl und allseitig geschliffen, die Laufbahnen für die Wälzkörper feinstgeschliffen.</p>
Von oben oder unten zu befestigen	<p>Führungsschienen TSX...E (-ADB, -ADK) und TSX25-D (-ADB, -ADK) sind von oben zu befestigen und haben Durchgangsbohrungen mit Senkungen für die Befestigungsschrauben.</p> <p>Führungsschienen TSX...E-U und TSX25-D-U sind von unten zu befestigen und haben Gewinde-Sacklochbohrungen.</p>
Nut für Abdeckband	<p>Führungsschienen TSX...E-ADB und TSX25-D-ADB haben eine Nut für das geklebte Stahlabdeckband ADB und Führungsschienen TSX...E-ADK und TSX25-D-ADK eine Nut mit Hinterschnitt für das geklemmte Stahlabdeckband ADK, siehe Maßtabellen.</p>
Zusammengesetzte Schienen	<p>Wenn die gewünschte Schienenlänge den Wert l_{\max} nach Maßtabellen überschreitet, werden die Führungsschienen mehrteilig geliefert, siehe Seite 109.</p>
Standardzubehör	<p>Der Lieferumfang umfasst standardmäßig diverse Zubehörteile.</p>
Schutz- und Montageschiene	<p>Die Schiene aus Kunststoff verhindert Schäden am Wälzkörpersatz und das Herausfallen von Wälzkörpern, wenn der Führungswagen von der Führungsschiene getrennt wird.</p> <p>Die Wagen werden immer direkt von der Führungsschiene auf die Schutz- und Montageschiene geschoben und bleiben dort bis zur Wiedermontage.</p>

Rollenlaufeinheiten

Kunststoff-Verschlusskappen

Die Verschlusskappen verschließen die Senkungen der Bohrungen in den Führungsschienen bündig mit der Schienenoberfläche, siehe Maßtabellen.

Optional sind auch zweiteilige Verschlußkappen und Verschlußkappen aus Messing oder Stahl lieferbar, siehe Seite 180.

Montagesatz M-Satz

Der Lieferung von RUE...-E ist der Montagesatz M-Satz beigelegt. Dieser besteht aus:

- Einem Schmieranschluss für Fettschmierung
- O-Ringen zur Abdichtung bei der Nachschmierung von oben durch die Anschlusskonstruktion
- Gewindestiften zum Verschließen der Nachschmierbohrungen von oben.

Belastbarkeit

Die Zylinderrollen stehen in X-Anordnung auf den Laufbahnen. Die Einheiten sind aus allen Richtungen, außer in Bewegungsrichtung, belastbar und nehmen Momente um alle Achsen auf, *Bild 1*.

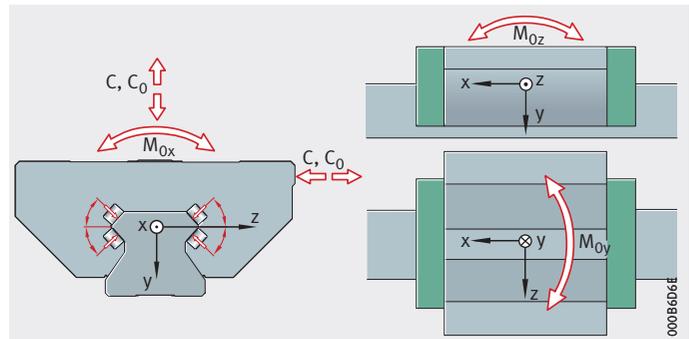


Bild 1
Belastbarkeit und Druckwinkel

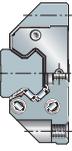
Beschleunigung und Geschwindigkeit

Rollenlaufeinheiten RUE...-E ermöglichen Beschleunigungen bis zu 100 m/s^2 und Geschwindigkeiten bis zu 4 m/s , siehe Tabelle.

Anwendungsgrenzen

Kurzzeichen	Beschleunigung ¹⁾ bis m/s^2	Geschwindigkeit ¹⁾ bis m/s
RUE25-E	100	3
RUE35-E	100	4
RUE45-E	100	3,5
RUE55-E	100	3
RUE65-E	50	2,5
RUE100-E	5	1,5

¹⁾ Die Werte gelten innerhalb einer Baugröße für alle verfügbaren Wagen.



Austauschbarkeit

Die Austauschbarkeit von Wagen und Schienen hängt von der Genauigkeitsklasse und der Baugröße ab, siehe Tabelle. Beliebige Austauschbarkeit gilt nur für die Genauigkeitsklassen G2 und G3. Bei der Bestellung von Einzelkomponenten in den Genauigkeitsklassen G0 und G1 ist der Bestellung folgender Nachsatz anzufügen: „beliebig austauschbar“.

Austauschbarkeit von Wagen und Schiene

Kurzzeichen	Wagen austauschbar ¹⁾	Schiene austauschbar
RUE25-E	beliebig	beliebig
RUE35-E	beliebig	beliebig
RUE45-E	beliebig	beliebig
RUE55-E	beliebig	beliebig
RUE65-E ²⁾	eingeschränkt	eingeschränkt
RUE100-E ²⁾	eingeschränkt	eingeschränkt

1) Sofern die Wagen austauschbar sind, gilt das innerhalb einer Baugröße unabhängig von der Bauform des Wagens.

2) Bei Bedarf bitte rückfragen.

Abdichtung

An den Kopfstücken der Führungswagen sind beidseitig nichtschleifende, korrosionsarme Frontbleche und elastische Frontabstreifer montiert, die den Schmierstoff im System halten.

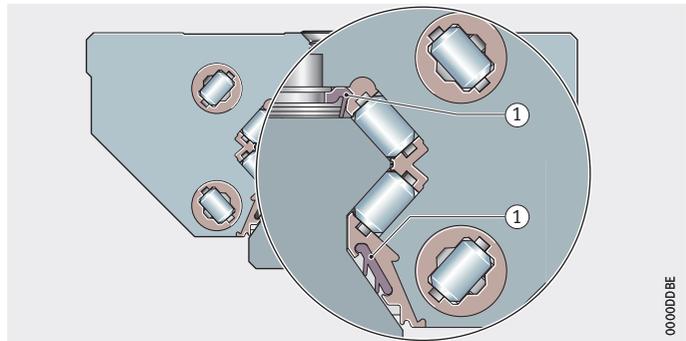
Standard-Längsdichtleisten sorgen für eine sichere Abdichtung und schützen das Wälzsystem auch bei kritischen Umgebungsbedingungen vor Verschmutzung, *Bild 2*.



Bei außerordentlich hoher Schmutzbelastung können zusätzliche Abstreifer montiert werden, siehe Seite 135! Gegebenenfalls sind zusätzliche Abdeckungen einzusetzen!

① Standard-Längsdichtleisten

Bild 2
Obere und untere Längsdichtleisten



000000BE

Rollenlaufeinheiten

Schmierung

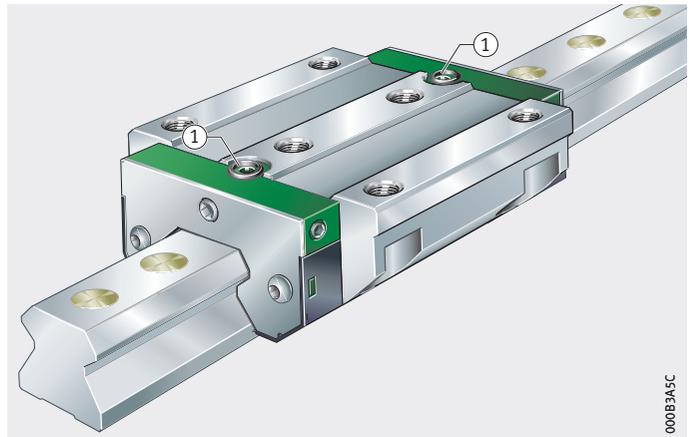
Rollenlaufeinheiten RUE..-E eignen sich für Öl- und Fettschmierung. Ein Schmieranschluss für Fett liegt im Montagesatz M-Satz der Lieferung bei. Optional stehen weitere Schmieranschlüsse zur Verfügung, siehe Seite 164. Zubehör wie Schmiermengen-Dosierscheiben (SMDS), Langzeitschmiereinheiten (KIT-Baureihe 400) und Schmiermengendosiereinheit (KIT-Baureihe 500) optimiert die Schmierung.

Die Schmieranschlüsse können bei Baugröße 35 bis 100 rechts, links oder auf der Stirnseite in das Kopfstück geschraubt werden, bei Baugröße 25 nur stirnseitig. Die stirnseitigen und seitlichen Nachschmierbohrungen sind durch Gewindestifte verschlossen. Vor dem Einschrauben des Schmieranschlusses muss der entsprechende Gewindestift entfernt werden. Bei RUE100-E-L ist eine Schwimnhaut mit einem heißen, spitzen Gegenstand zu durchstechen, Montageanleitung MON 30 beachten.



Bei der Nachschmierung von oben ist darauf zu achten, dass die Anschlusskonstruktion den Führungswagen komplett abdeckt (inklusive Kopfstücke) und die O-Ringe zur Abdichtung der Nachschmierbohrung von oben eingelegt sind, *Bild 3*! Andernfalls kann Schmierstoff durch die obere Schmierbohrung austreten!

Werden die oberen Nachschmierbohrungen nicht genutzt, können diese mit Gewindestiften verschlossen werden! Gewindestifte GSTI zum Verschließen der oberen Nachschmierbohrung liegen dem Montagesatz M-Satz bei!



① Obere Nachschmierbohrung mit O-Ring

Bild 3
Nachschmierbohrung



Werden Schmieranschlüsse frontal oder seitlich montiert, ist die maximal zulässige Einschraubtiefe zu beachten, siehe Maßtabellen! Bei zusätzlichen Dichtungselementen KIT erhöht sich die Einschraubtiefe für die frontale Nachschmiermöglichkeit! Der Standardschmieranschluss ist dann nicht mehr nutzbar! Passende Schmieranschlüsse müssen bei der Bestellung zusätzlich berücksichtigt werden, siehe Seite 164!

Betriebstemperatur

Standardmäßig können Rollenumlaufeinheiten bei Betriebstemperaturen von -10 °C bis $+80\text{ °C}$ eingesetzt werden.

Rostgeschützte Ausführung

Rollenumlaufeinheiten RUE...-E gibt es in der Genauigkeitsklasse G2 und Vorspannungsklasse V3 auch korrosionsgeschützt mit den Spezialbeschichtungen Corrotect und Protect A, siehe Seite 56.

Bauformen

Rollenumlaufeinheiten sind in fünf Bauformen lieferbar, siehe Tabelle.

Lieferbare Ausführungen

Bauform	Beschreibung
–	Standardwagen
H	hoher Wagen
HL	hoher, langer Wagen
L	langer Wagen
SL	schmaler, langer Wagen

Rollenumlaufeinheiten

Konstruktions- und Sicherheitshinweise

Vorspannung

Rollenumlaufeinheiten gibt es in den Vorspannungsklassen V1 bis V5, siehe Tabelle.

Die optimale Steifigkeit der Elemente wird bei Abweichung der Vorspannkraft beeinträchtigt. Rollenumlaufeinheiten werden deshalb als vormontierte Einheit geliefert; das heißt, die Elemente sind zusammensortiert und aufeinander abgestimmt.

Zur Austauschbarkeit von Schiene und Wagen, siehe Seite 101.

Vorspannungsklasse

Vorspannungsklasse	Vorspannungseinstellung
V1	$0,04 \cdot C$
V2	$0,08 \cdot C$
V3 ¹⁾	$0,1 \cdot C$
V4	$0,13 \cdot C$
V5	$0,15 \cdot C$

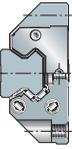
¹⁾ Standard-Vorspannungsklasse.

Einfluss der Vorspannung auf die Linearführung

Die Vorspannung einer Linearführung definiert die Steifigkeit des Systems. Die Rollenumlaufeinheit RUE...-E kann in den Vorspannungsklassen V1 bis V5 bezogen werden, wobei die Vorspannungsklasse V3 die Standardvorspannungsklasse ist.

Diese Vorspannungsklasse kann in vielen Anwendungen (unter anderem in Werkzeugmaschinen) eingesetzt werden. Bei speziellen Anforderungen kann man auf die alternativen Vorspannungsklassen zurückgreifen.

Die Steigerung der Vorspannung erhöht die Steifigkeit der Führung. Neben der Steifigkeit wirkt sich die Vorspannung auch auf die Verschiebekraft der Führung aus. Je höher die Vorspannung, desto größer die Verschiebekraft. Des Weiteren wird die Gebrauchsdauer der Führung durch die Vorspannung beeinflusst.



Reibung

Der Reibungskoeffizient hängt vom Verhältnis C/P ab, siehe Tabelle.

Reibungskoeffizient

Belastung C/P		Reibungskoeffizient μ_{RUE}	
von	bis	von	bis
4	20	0,002	0,004

Steifigkeit

Die Federkennlinien zeigen die Verformung der Rollenumlauf-einheiten einschließlich der Schraubverbindungen zur Anschluss-konstruktion, *Bild 4*, Seite 106, bis *Bild 7*, Seite 107.



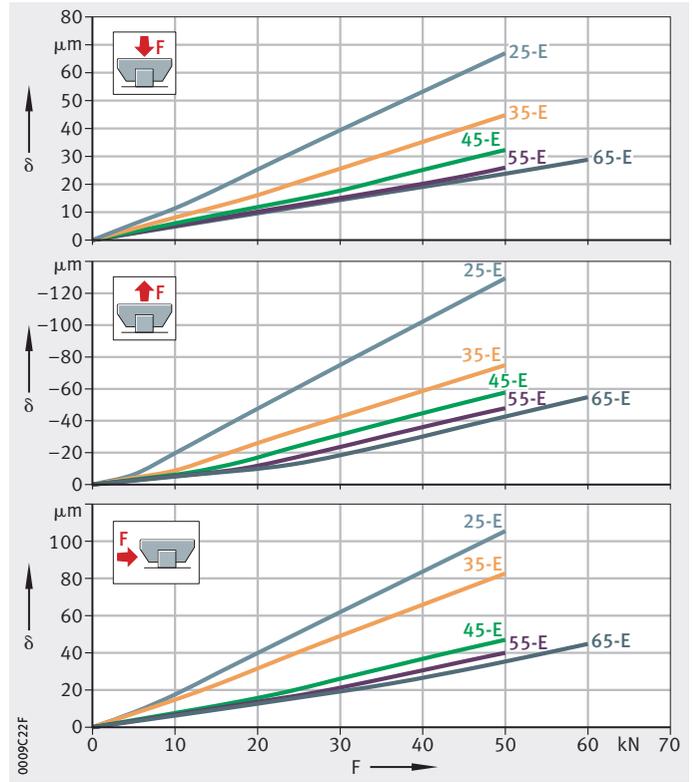
Die Steifigkeitskurven gelten nur bei einer Verschraubung gemäß Montageanleitung MON 30 und Standard-Vorspannungsklasse V3!

Rollenumlaufeinheiten

RUE25-E
RUE35-E
RUE45-E
RUE55-E
RUE65-E

δ = Einfederung
F = Belastung

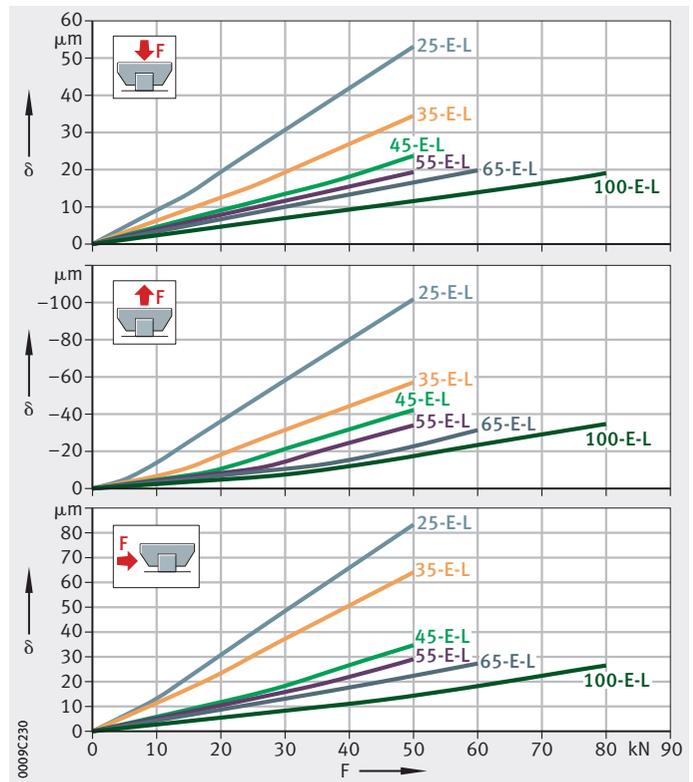
Bild 4
Federkennlinien bei Druck-,
Zug- und Seitenbelastung



RUE25-E-L
RUE35-E-L
RUE45-E-L
RUE55-E-L
RUE65-E-L
RUE100-E-L

δ = Einfederung
F = Belastung

Bild 5
Federkennlinien bei Druck-,
Zug- und Seitenbelastung

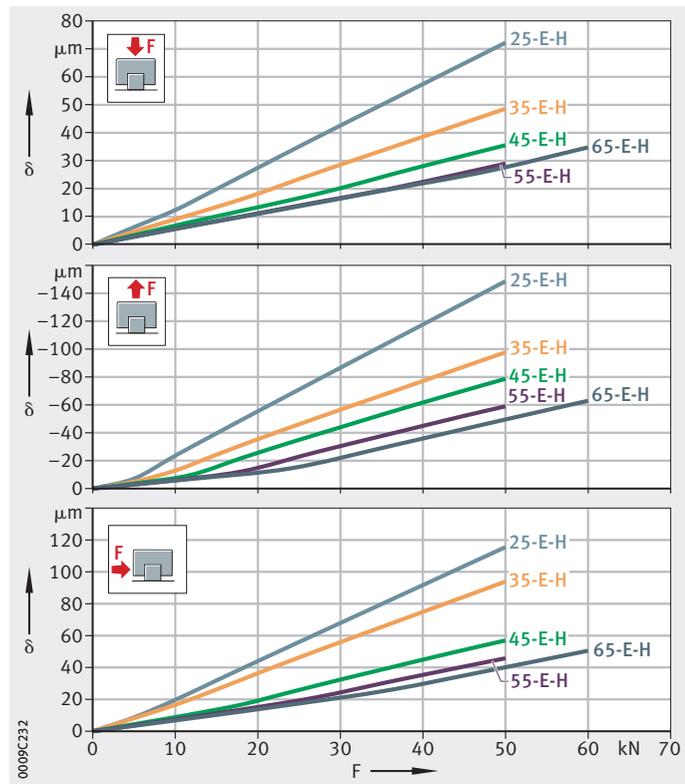




RUE25-E-H
 RUE35-E-H
 RUE45-E-H
 RUE55-E-H
 RUE65-E-H

δ = Einfederung
 F = Belastung

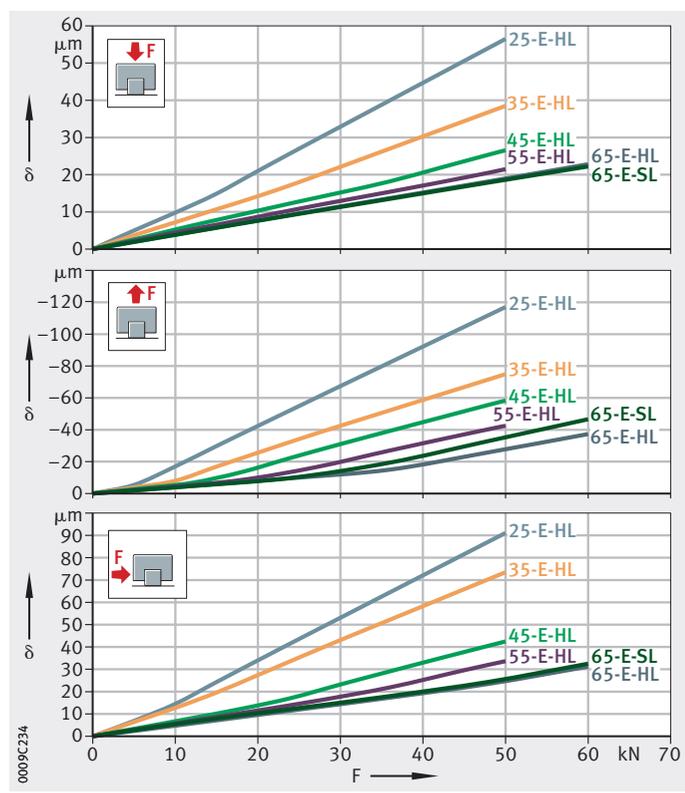
Bild 6
 Federkennlinien bei Druck-,
 Zug- und Seitenbelastung



RUE25-E-HL
 RUE35-E-HL
 RUE45-E-HL
 RUE55-E-HL
 RUE65-E-HL
 RUE65-E-SL

δ = Einfederung
 F = Belastung

Bild 7
 Federkennlinien bei Druck-,
 Zug- und Seitenbelastung



Rollenlaufeinheiten

Bohrbilder der Führungsschienen



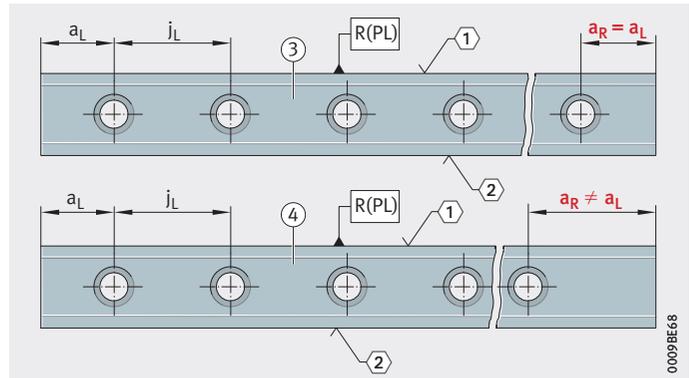
Ohne besondere Angabe haben die Führungsschienen ein symmetrisches Bohrbild mit $a_L = a_R$, Bild 8.

Auf Wunsch ist auch ein unsymmetrisches Bohrbild möglich. Dabei müssen $a_L \geq a_{L \min}$ und $a_R \geq a_{R \min}$ sein, Bild 8.

Unabhängig von der Orientierung der Anschlagseite befinden sich a_L links und a_R rechts, Bild 8! Bei Bestellung die gewünschte Orientierung der Anschlagseite (oben oder unten) angeben!

- ① Anschlagseite
- ② Beschriftung
- ③ Symmetrisches Bohrbild
- ④ Unsymmetrisches Bohrbild

Bild 8
Bohrbilder bei Schienen mit einer Bohrungsreihe



Maximale Anzahl der Teilungen

Die Anzahl der Teilungen ist der ganzzahlige Anteil von:

$$n = \frac{l - 2 \cdot a_{L \min}}{j_L}$$

Für die Abstände a_L und a_R gilt allgemein:

$$a_L + a_R = l - n \cdot j_L$$

Bei Führungsschienen mit symmetrischem Bohrbild gilt:

$$a_L = a_R = \frac{1}{2} \cdot (l - n \cdot j_L)$$

Anzahl der Bohrungen:

$$x = n + 1$$

- a_L, a_R mm
Abstand Schienenanfang und Schienenende zur nächsten Bohrung, Bild 8
- $a_{L \min}, a_{R \min}$ mm
Mindestwerte für a_L, a_R , siehe Maßstabellen
- l mm
Schienenlänge
- n -
Maximal mögliche Anzahl der Teilungen
- j_L mm
Abstand der Bohrungen zueinander
- x -
Anzahl der Bohrungen.



Bei Nichtbeachtung der Minimalwerte für a_L und a_R können die Senkbohrungen angeschnitten werden! Verletzungsgefahr!

Mehrteilige Führungsschienen

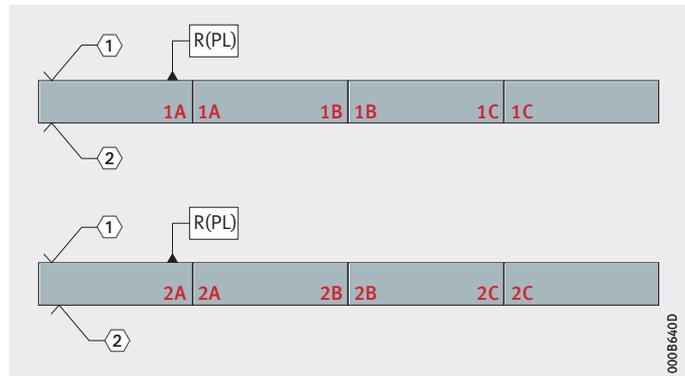
Ist die geforderte Länge der Schienen größer als l_{max} , siehe Maßtabellen, oder werden gestoßene Schienen gefordert, dann werden diese Schienen bis zu ihrer Gesamtlänge aus Teilschienen zusammengesetzt. Die Teile sind aufeinander abgestimmt und gekennzeichnet, *Bild 9*. Die Teilung erfolgt immer mittig zwischen den Befestigungsbohrungen.



- ① Anschlagseite
- ② Beschriftung

Teilschienen:
1A, 1A 1B, 1B 1C, 1C
2A, 2A 2B, 2B 2C, 2C

Bild 9
Kennzeichnung zusammen-
gesetzter Schienen



Bei mehrteiligen Schienen muss der stirnseitige Spalt zwischen zwei Teilstücken $< 0,05$ mm sein!

Beliebig stoßbare Schienen

Sollen Schienenteillängen ($l < l_{max}$) nach Kundenwunsch beliebig miteinander zu einem Schienenstrang verbunden werden, so ist der Bestellung des jeweiligen Schienenteilstückes folgender Nachsatz anzufügen: „Schiene beliebig stoßbar“.

Handelt es sich bei dem Schienenteilstück um ein Endstück, wird empfohlen das Schienenende mit einer Fase auszuführen, um das Aufschieben der Führungswagen auf die Schiene zu erleichtern und die Dichtungen vor Beschädigungen zu schützen. In diesem Fall sind bei der Bestellung die Lage der Fase (links oder rechts) und die Position der Anschlagseite (oben oder unten) zu berücksichtigen. Diese Ausführung ermöglicht eine einfachere Logistik.

Rollenumlaufeinheiten

Anforderungen an die Umgebungsstruktur

Die Ablaufgenauigkeit hängt im Wesentlichen von der Geradheit, Genauigkeit und Steifigkeit der Pass- und Montageflächen ab.

Die Geradheit des Systems lässt sich am einfachsten einstellen, wenn die Schiene gegen eine Anschlagfläche gepresst wird.

Kann die Schiene nicht, wie empfohlen, mittels Anschlagflächen ausgerichtet werden oder werden sehr hohe Anforderungen an die Ablaufgenauigkeit gestellt, sollte die Schienengeradheit eingeschränkt werden. Der Bestellung ist hierfür folgender Nachsatz anzufügen: „eingeschränkte Schienengeradheit“.

Form- und Lagegenauigkeit der Anschlussflächen

Je genauer und leichtgängiger die Führung sein soll, desto stärker muss auf die Form- und Lagegenauigkeit der Anschlussflächen geachtet werden.

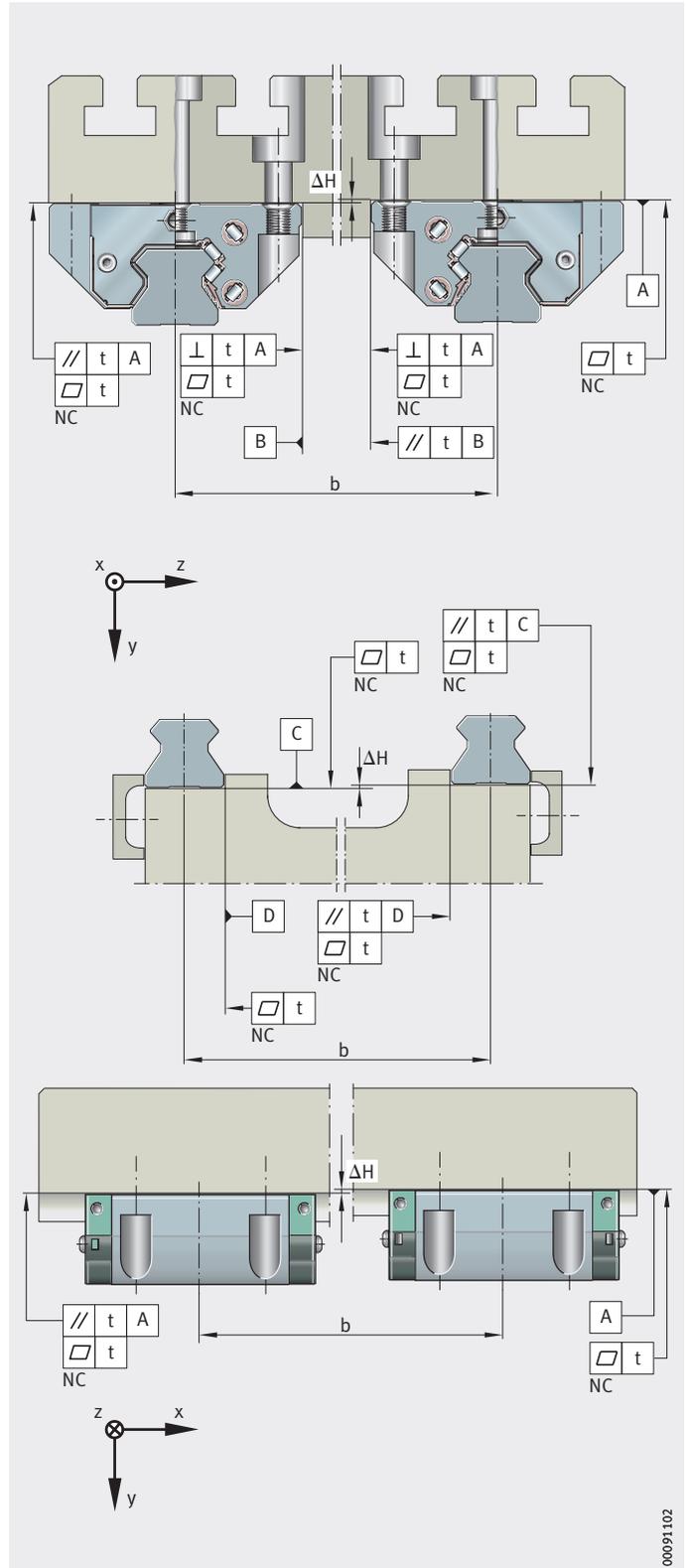


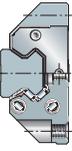
Toleranzen der Anschlussflächen und Parallelität der montierten Führungsschienen einhalten, *Bild 10*, Seite 112, und Tabelle, Seite 113!

Flächen schleifen oder feinfräsen – Mittenrauwert Ramax 1,6 anstreben!

Abweichungen von den angegebenen Toleranzen verschlechtern die Gesamtgenauigkeit, verändern die Vorspannung und verringern die Gebrauchsdauer der Führung!

Rollenlaufeinheiten





Parallelität der montierten Führungsschienen

Für parallel angeordnete Führungsschienen gelten die Werte t , Bild 10, Seite 112, und Tabelle. Werden die Höchstwerte genutzt, kann der Verschiebewiderstand steigen.

Werte für Form und Lage

Führungsschiene	Vorspannungsklasse	
	V1, V2	V3 ¹⁾ , V4, V5
	Parallelität, Ebenheit und Rechtwinkligkeit t μm	
TSX25-D (-U, -ADB, -ADK)	11	7
TSX35-E (-U, -ADB, -ADK)	15	10
TSX45-E (-U, -ADB, -ADK)	17	10
TSX55-E (-U, -ADB, -ADK)	20	10
TSX65-E (-U, -ADB, -ADK)	20	10
TSX100-E	20	10

¹⁾ Standard-Vorspannungsklasse.

Anschlaghöhen und Eckenradien

Die Anschlaghöhen und Eckenradien gestalten, siehe Tabelle und Bild 11.

Anschlaghöhen, Eckenradien

Kurzzeichen	Anschlaghöhen		Eckenradien	
	h_1 mm	h_2 mm max.	r_1 mm max.	r_2 mm max.
RUE25-E (-L, -H, -HL) ¹⁾	7,5	4,5	0,8	0,3
RUE35-E (-L, -H, -HL)	8	6	1	0,8
RUE45-E (-L, -H, -HL)	10	8	1	0,8
RUE55-E (-L, -H, -HL)	12	9,5	1	0,8
RUE65-E (-L, -H, -HL, -SL)	15	10,5	1	0,8
RUE100-E-L	25	13	1	0,8

¹⁾ Zur Rollenumlaufseinheit RUE25-E gehört die Führungsschiene TSX25-D.

- ① Anschlagseite
- ② Beschriftung
- ③ Keilleiste

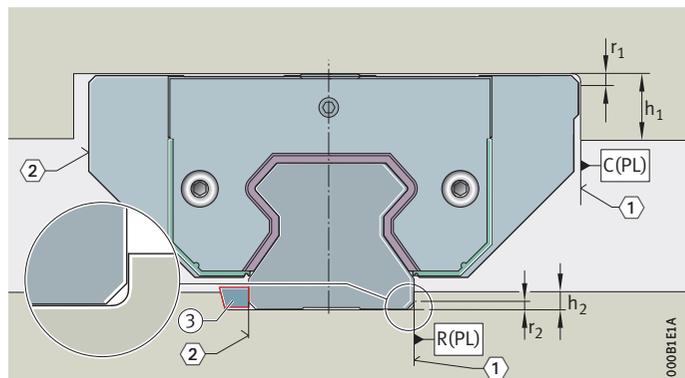


Bild 11
Anschlaghöhen und Eckenradien

000B1E1A

Rollenlaufeinheiten

Genauigkeit Genauigkeitsklassen

Rollenlaufeinheiten gibt es in den Genauigkeitsklassen G0 bis G3, *Bild 12*. Standard ist die Klasse G2.

Parallelität der Laufbahnen zu den Anschlagflächen

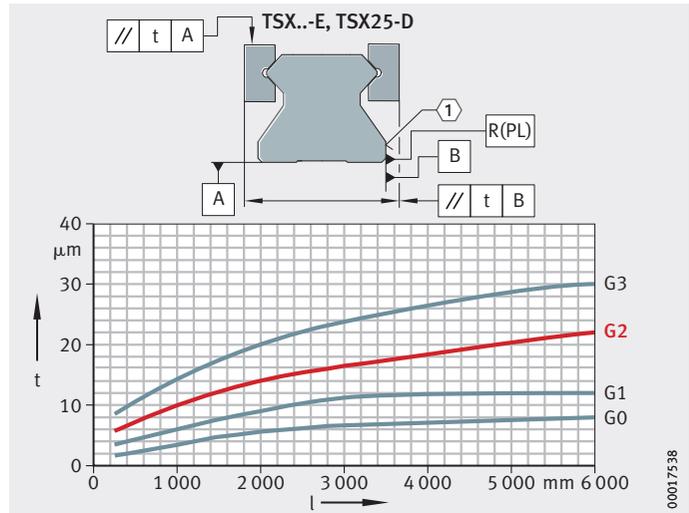
Die Parallelitätstoleranz der Führungsschienen ist abhängig von der Genauigkeitsklasse, *Bild 12*.

Bei beschichteten Systemen können gegenüber den unbeschichteten Einheiten Toleranz-Abweichungen auftreten.

t = Parallelitätstoleranz
l = Gesamt-Schienenlänge

① Anschlagseite

Bild 12
Genauigkeitsklassen
und Parallelitätstoleranzen
der Führungsschienen



Ablaufgenauigkeit

Die Ablaufgenauigkeit wird durch die Genauigkeit der Anschlusskonstruktion beeinflusst.

Toleranzen

Die Toleranzen sind arithmetische Mittelwerte, siehe Tabelle und *Bild 13*, Seite 115. Sie beziehen sich auf den Mittelpunkt der Anschraub- oder Anschlagflächen am Führungswagen.

Die Maße H und A_1 bleiben immer innerhalb der Toleranz, unabhängig davon, an welcher Stelle der Schiene der Wagen steht, siehe Tabelle, Seite 115.

Toleranzen für Höhe H und Abstand A₁

Toleranz		Genauigkeit			
		G0 μm	G1 μm	G2 ¹⁾ μm	G3 μm
Toleranz für die Höhe	H	±5	±10	±20	±25
Höhenunterschied ²⁾	ΔH	3	5	10	15
Toleranz für den Abstand	A ₁	±5	±10	±15	±20
Abstandsunterschied ²⁾	ΔA ₁	3	7	15	22

1) Standard-Genauigkeitsklasse.

2) Unterschied zwischen mehreren Führungswagen auf einer Führungsschiene, gemessen an der gleichen Stelle der Schiene.

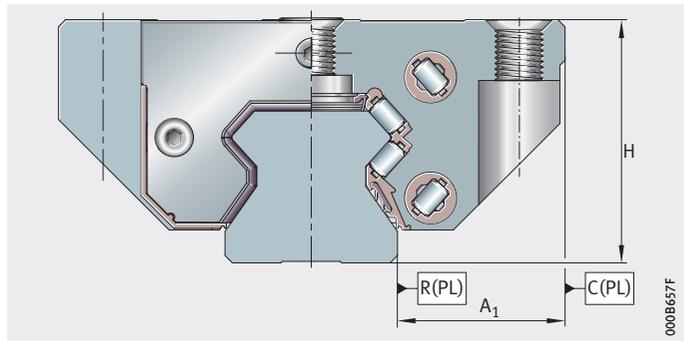
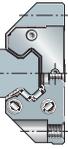


Bild 13
Bezugsmaße für die Genauigkeit

Beschichtete Einheiten

Bei diesen Einheiten müssen die Werte der entsprechenden Genauigkeitsklasse um die Werte der Beschichtung erhöht werden, siehe Tabelle.



Beschichtete Systeme sind nur in der Genauigkeitsklasse G2 erhältlich!

Toleranzen für beschichtete Teile

Toleranz ¹⁾		Corrotect RROC μm	Protect A KD μm
Toleranz für die Höhe	H	+6	+6
Höhenunterschied ²⁾	ΔH	+3	+3
Toleranz für den Abstand	A ₁	+3	+3
Abstandsunterschied ²⁾	ΔA ₁	+3	+3

1) Toleranzfeldverschiebung (Schiene und Wagen beschichtet).

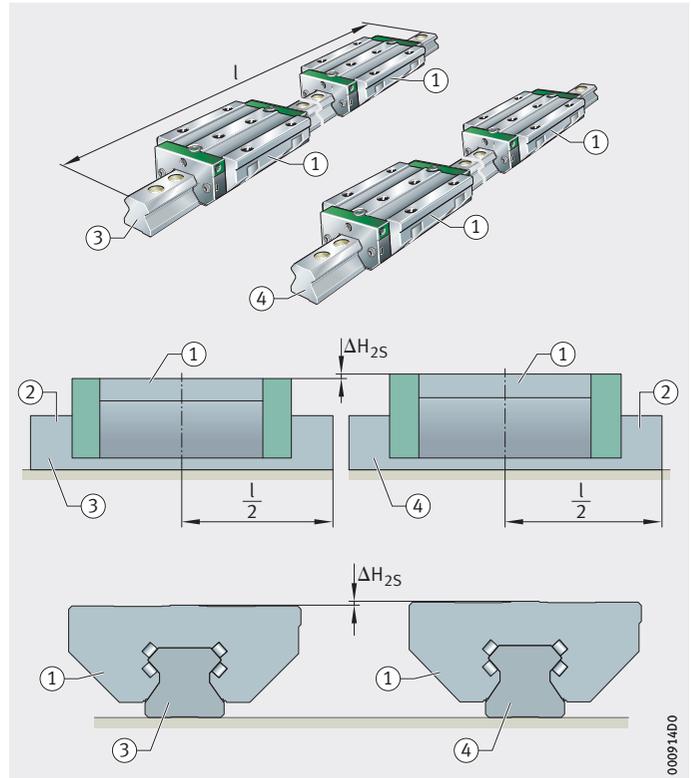
2) Unterschied zwischen mehreren Führungswagen auf einer Führungsschiene, gemessen an der gleichen Stelle der Schiene.

Rollenumlaufeinheiten

Höhensortierung 2S

Bei besonderen Anforderungen an die Genauigkeit paralleler Systeme besteht die Möglichkeit, die Höhenunterschiede durch gezielte Sortierung einzuzugrenzen.

Der Höhenunterschied ΔH_{2S} wird in der Schienenmitte ($l/2$) gemessen. Dort ist der Höhenunterschied zwischen allen Führungswagen der satzweise gelieferten Rollenlaufeinheiten maximal ΔH_{2S} , Bild 14 und Tabelle.



l = Schienenlänge

- ① Beliebiger Führungswagen
- ② Führungsschiene
- ③ Rollenlaufeinheit 1
- ④ Rollenlaufeinheit 2

Bild 14
Höhensortierung 2S

Höhenunterschied bei 2S

Höhenunterschied	Genauigkeit			
	G0 μm	G1 μm	G2 μm	G3 μm
$\Delta H_{2S}^{1)}$	6	8	15	20

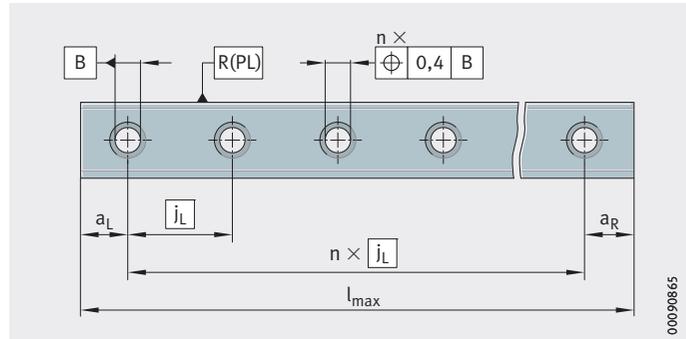
1) Gemessen in der Schienenmitte.

Positions- und Längentoleranzen der Führungsschienen

Die Positionstoleranzen sind nicht abhängig von der Schienenlänge, Bild 15 und Tabellen.



Bild 15
Positions- und Längentoleranzen der Führungsschienen



Längentoleranzen der Führungsschienen

Längentoleranz			
abhängig von der Schienenlänge l mm			mehnteilige Führungsschienen mm
≤ 1000	1000 – 3000	> 3000	
-1	-1,5	±0,1% der Schienenlänge	±3 über die Gesamtlänge



Wird in der Bestellbezeichnung keine einteilige Lieferung der Führungsschiene gefordert, kann die Führungsschiene werkseitig optional mehrteilig ausgeführt werden!
Zulässige Teilung, siehe Tabelle!

Teilstücke bei mehrteiligen Führungsschienen

Schienenlänge ¹⁾ mm	Maximal zulässige Teilstücke
< 3 000	2
3 000 – 4 000	3
4 000 – 6 000	4
> 6 000	4 plus 1 Teilstück je 1 500 mm über 6 000 mm Schienenlänge

¹⁾ Mindestlänge eines Teilstückes = 600 mm.

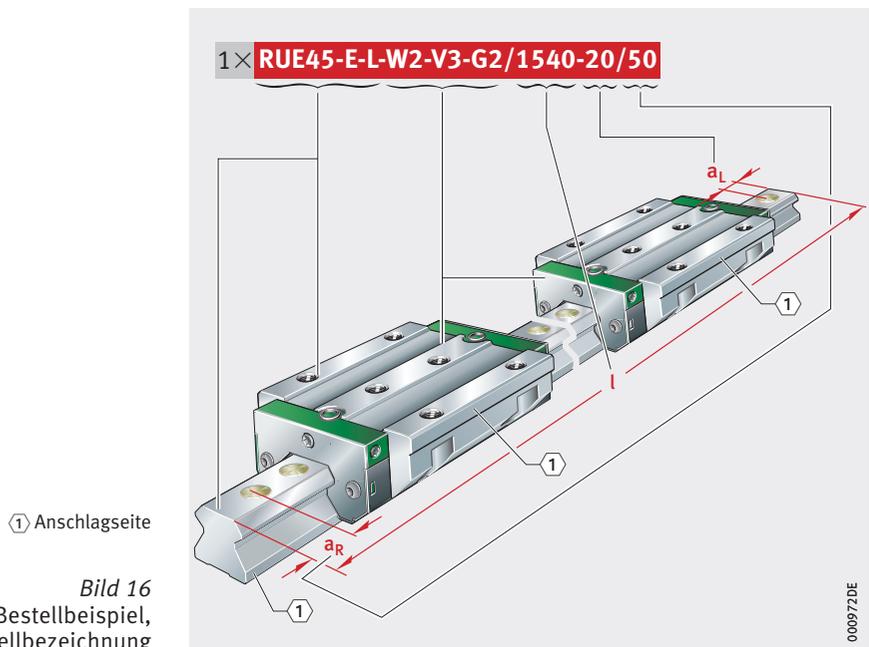
Rollenlaufeinheiten

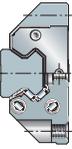
Bestellbeispiel, Bestellbezeichnung

Einheit, Schiene mit unsymmetrischem Bohrbild:

Einheit	Rollenlaufeinheit	RUE-E
	Größenkennziffer	45
	Bauform des Führungswagens	L
	Führungswagen pro Einheit	W2
	Vorspannung	V3
	Genauigkeitsklasse	G2
	Länge der Führungsschiene	1540 mm
	a_L	20 mm
	a_R	50 mm

Bestellbezeichnung 1×RUE45-E-L-W2-V3-G2/1540-20/50, Bild 16

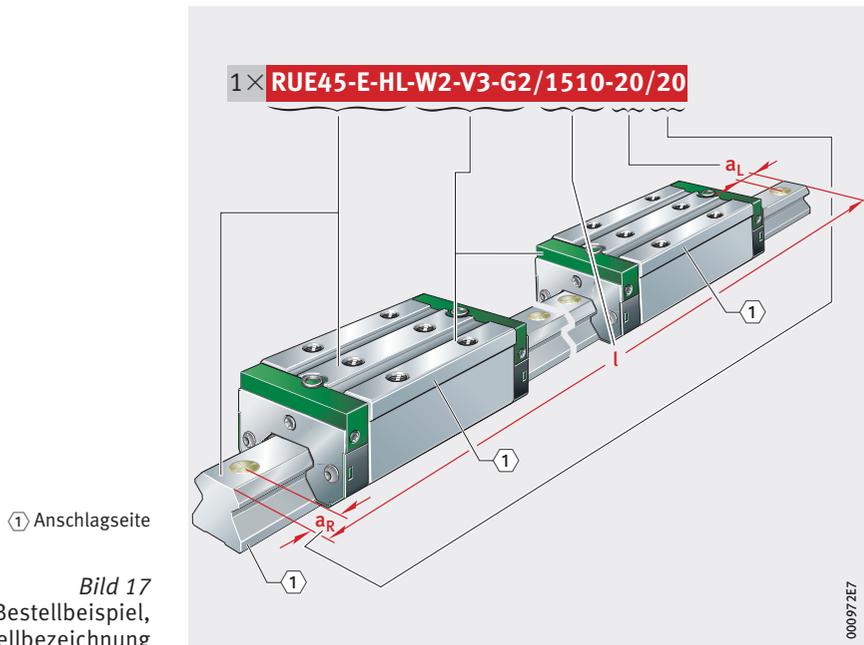




Einheit, Schiene mit symmetrischem Bohrbild:

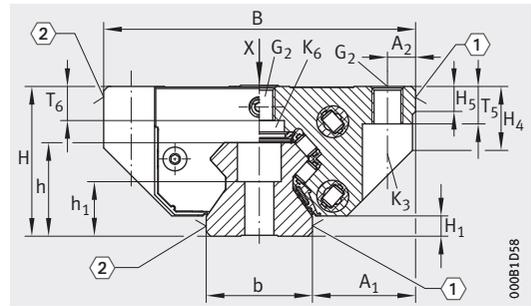
Einheit	Rollenumlaufereinheit	RUE-E
	Größenkennziffer	45
	Bauform des Führungswagens	HL
	Führungswagen pro Einheit	W2
	Vorspannung	V3
	Genauigkeitsklasse	G2
	Länge der Führungsschiene	1510 mm
	a_L	20 mm
	a_R	20 mm

Bestellbezeichnung 1×RUE45-E-HL-W2-V3-G2/1510-20/20, Bild 17



Rollenumlaufeinheiten

vollröllig
Standard- und L-Wagen



RUE..-E, RUE..-E-L

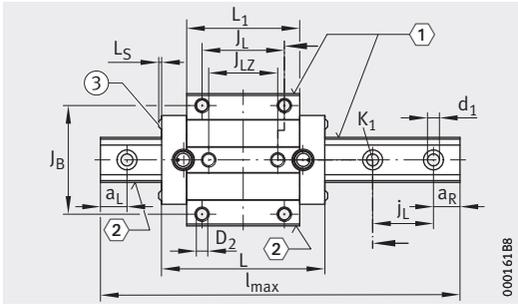
Maßtabelle · Abmessungen in mm

Kurzzeichen	Abmessungen				Anschlussmaße										
	l _{max} ²⁾	H	B	L ³⁾	A ₁	J _B	b -0,005 -0,035	A ₂	L ₁	L _S	J _L	J _{LZ}	j _L	a _L , a _R ⁴⁾	
														min.	max.
RUE25-E	3 930	36	70	91	23,5	57	23	6,5	65,6	2,2	45	40	30	20	23
RUE25-E-L				107					82,2						
RUE35-E	5 900	48	100	122,9	33	82	34	9	85,2	2,2	62	52	40	20	31
RUE35-E-L				148,8					111						
RUE45-E	5 888	60	120	145,9	37,5	100	45	10	104,2	2,2	80	60	52,5	20	41
RUE45-E-L				178,3					136,6						
RUE55-E	5 880	70	140	172,7	43,5	116	53	12	127	2,75	95	70	60	20	47
RUE55-E-L				210,7					165						
RUE65-E	5 865	90	170	195,5	53,5	142	63	14	141,2	2,75	110	82	75	20	61
RUE65-E-L				261,9					207,6						
RUE100-E-L	2 730	120	250	372,2	75	200	100	25	306,5	3,3	230	-	105	30	83

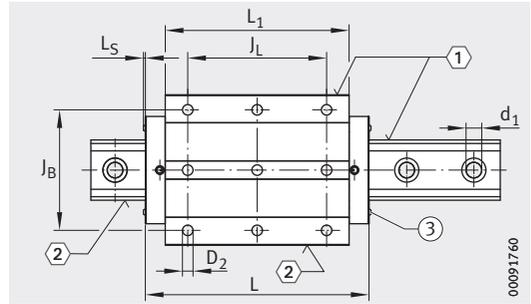
Weitere Tabellenwerte, siehe Seite 122 und Seite 123.

① Anschlagseite. ② Beschriftung. ③ Befestigungsschraube.

- 1) Die angegebenen Drehmomente stellen Maximalwerte zur sicheren Übertragung der Kräfte in vibrationsfreien, quasi statischen Anwendungsfällen ($S_0 = 1$) dar. Wir empfehlen die Anziehdrehmomente der Schraubenverbindung zur Anschlusskonstruktion unter den anwendungs- und einsatzspezifischen Bedingungen kundenseitig zu bestimmen, und zwar unter Beachtung der Angaben in der VDI-Richtlinie 2230 Blatt 1 (2015) und den Angaben in dieser Beschreibung, siehe Seite 69 und Seite 26.
- 2) Maximale Länge einteiliger Führungsschienen.
Zulässige Schienenteilstücke, siehe Seite 117.
- 3) Mindestabdecklänge zur Abdichtung der oberen Schmieranschlüsse.
- 4) a_L und a_R sind von der Schienenlänge abhängig.



RUE...-E, RUE...-E-L
Ansicht X um 90° gedreht



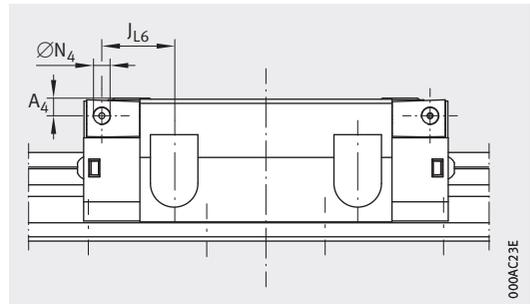
RUE100-E-L



							Befestigungsschrauben ¹⁾									
H ₁	H ₅	H ₄	T ₅	T ₆	h	h ₁	G ₂		K ₁		K ₃		K ₆		d ₁	D ₂
							DIN ISO 4762-12.9				DIN 7984-8.8					
							M _A		M _A		M _A		M _A			
							Nm		Nm		Nm		Nm			
6,5	5,25	17,8	10	8,5	22,3	11,8	M8	24	M6	17	M6	17	M6	10	6,8	6,7
6,5	8	20,5	12	10,9	30	17,5	M10	41	M8	41	M8	41	M8	24	9	8,6
8,5	8	26	15	13,2	38	19,5	M12	83	M12	140	M10	83	M10	48	13,4	10,6
11	12	32	18	14,8	45	22,5	M14	140	M14	220	M12	140	M12	83	15,4	12,5
11,5	15	39,2	23,3	23,3	53,8	28,8	M16	220	M16	340	M14	220	M14	130	18	14,5
15	25	52,5	29	26,6	80	48	M20	470	M24	1100	M16	340	M16	220	26	17,5

Rollenlaufeinheiten

vollrollig
Standard- und L-Wagen



Schmieranschluss seitlich

Maßtable (Fortsetzung) · Abmessungen in mm

Kurzzeichen	Führungswagen		Führungsschiene		Schmieranschlüsse				
	Kurzzeichen	Masse m ≈ kg	Kurzzeichen	Masse m ≈ kg/m	A ₃	N ₃ ¹⁾	A ₄	N ₄ ¹⁾	J _{L6}
RUE25-E	RWU25-E	0,68	TSX25-D	2,9	7,5	M6	-	-	-
RUE25-E-L	RWU25-E-L	0,86							
RUE35-E	RWU35-E	1,75	TSX35-E	5,9	6,6	M6	5,6	M6	24,4
RUE35-E-L	RWU35-E-L	2,29							37,4
RUE45-E	RWU45-E	3,07	TSX45-E	9,4	6,6	M6	6,6	M6	27
RUE45-E-L	RWU45-E-L	4,05							43,2
RUE55-E	RWU55-E	5,24	TSX55-E	13,1	8,1	M6	8,1	M6	32,9
RUE55-E-L	RWU55-E-L	6,83							51,9
RUE65-E	RWU65-E	9,32	TSX65-E	19,5	19,6	M6	19,6	M6	34,8
RUE65-E-L	RWU65-E-L	13,8							68,1
RUE100-E-L	RWU100-E-L	35,7	TSX100-E	45,3	10,6	M6	10,6	Ø5,6	65,1

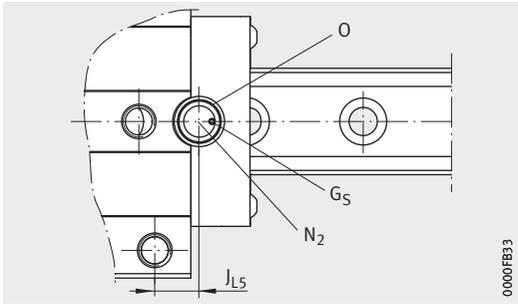
1) Maximale Einschraubtiefe im Kopfstück 6 mm.

2) Maximaler Durchmesser der Schmierbohrung in der Anschlusskonstruktion.

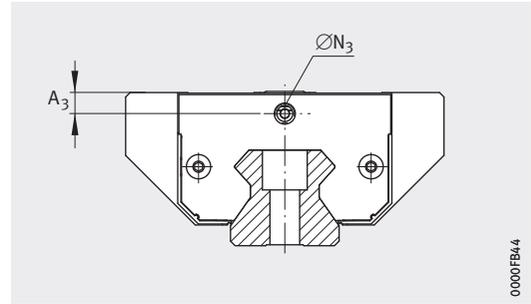
3) Position der Schmierbohrung in der Anschlusskonstruktion.

4) Die volle Tragzahl kann nur übertragen werden, wenn die volle Gewindelänge verwendet wird und die Anschlusskonstruktion entsprechend dimensioniert ist.

5) Liegt dem M-Satz lose bei.



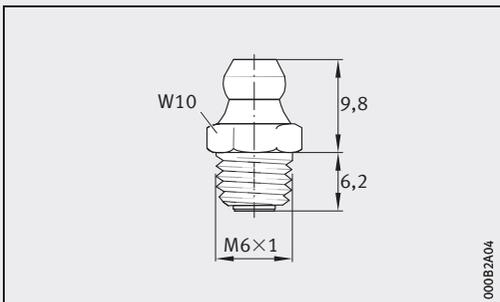
Schmieranschluss oben



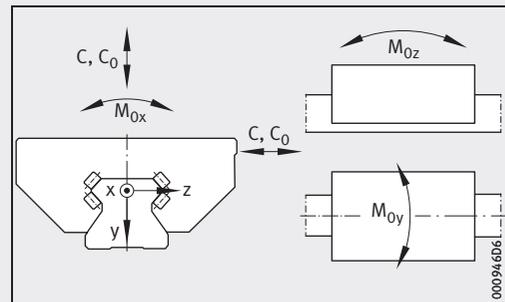
Bemaßung stirnseitiger Schmieranschluss



N ₂ ²⁾	J _{L5} ³⁾	G _S DIN EN ISO 4027	O DIN 3771	Tragfähigkeit				
				Tragzahlen ⁴⁾		Momente		
				dyn. C N	stat. C ₀ N	M _{0x} Nm	M _{0y} Nm	M _{0z} Nm
3	14,5	M4×4	10×1,5	28 000	65 000	350	760	680
	22,8			33 500	82 000	440	1 200	1 080
6	14,3	M4×4	10×1,5	59 000	140 000	1 200	2 150	1 950
	27,2			70 000	175 000	1 500	3 350	3 000
6	15,7	M4×4	10×1,5	92 000	215 000	1 899	4 255	3 821
	31,9			114 000	285 000	2 503	7 263	6 536
6	21,6	M4×4	10×1,5	136 000	320 000	3 287	7 404	6 667
	40,6			167 000	415 000	4 226	12 214	11 010
6	15,6	M4×4	18×1,5	200 000	435 000	5 450	12 100	10 900
	48,8			270 000	640 000	7 600	24 000	21 500
6	47,15	M4×4	10×1,5	630 000	1 490 000	33 780	80 250	72 280



Schmieranschluss S25 nach DIN 71412-A-M6⁵⁾



Lastrichtungen

Rollenlaufeinheiten

vollrollig

H, HL- und SL-Wagen

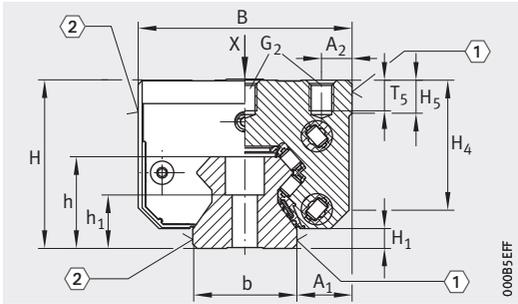
Maßtable · Abmessungen in mm

Kurzzeichen	Abmessungen				Anschlussmaße									
	l _{max} ²⁾	H	B	L ³⁾	A ₁	J _B	b <small>-0,005 -0,035</small>	A ₂	L ₁	L _S	J _L	j _L	a _L , a _R ⁴⁾	
													min.	max.
RUE25-E-H	3 930	40	48	91	12,5	35	23	6,5	65,6	2,2	35	30	20	23
RUE25-E-HL				107					82,2		50			
RUE35-E-H	5 900	55	70	122,9	18	50	34	10	85,2	2,2	50	40	20	31
RUE35-E-HL				148,7					111		72			
RUE45-E-H	5 888	70	86	145,9	20,5	60	45	13	104,2	2,2	60	52,5	20	41
RUE45-E-HL				178,3					136,6		80			
RUE55-E-H	5 880	80	100	172,7	23,5	75	53	12,5	127	2,75	75	60	20	47
RUE55-E-HL				210,7					165		95			
RUE65-E-H	5 865	100	126	195,5	31,5	76	63	25	141,2	2,75	70	75	20	61
RUE65-E-HL				261,9					207,6		120			
RUE65-E-SL	2 730	90	126	261,9	31,5	76	63	25	207,6	2,75	120	75	20	61

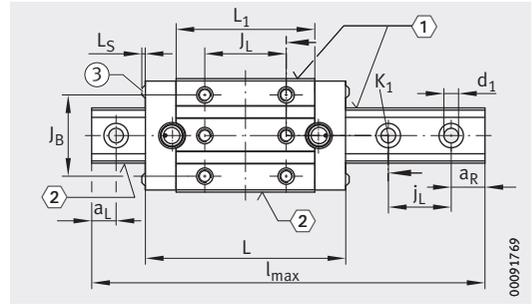
Weitere Tabellenwerte, siehe Seite 126 und Seite 127.

① Anschlagseite. ② Beschriftung. ③ Befestigungsschraube.

- 1) Die angegebenen Drehmomente stellen Maximalwerte zur sicheren Übertragung der Kräfte in vibrationsfreien, quasi statischen Anwendungsfällen ($S_0 = 1$) dar. Wir empfehlen die Anziehdrehmomente der Schraubenverbindung zur Anschlusskonstruktion unter den anwendungs- und einsatzspezifischen Bedingungen kundenseitig zu bestimmen, und zwar unter Beachtung der Angaben in der VDI-Richtlinie 2230 Blatt 1 (2015) und den Angaben in dieser Beschreibung, siehe Seite 69 und Seite 26.
- 2) Maximale Länge einteiliger Führungsschienen. Zulässige Schienenteilstücke, siehe Seite 117.
- 3) Mindestabdecklänge zur Abdichtung der oberen Schmieranschlüsse.
- 4) a_L und a_R sind von der Schienenlänge abhängig.



RUE...-E-H, RUE...-E-HL, RUE...-E-SL



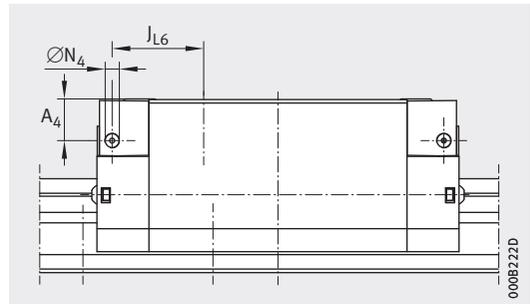
RUE...-E-H, RUE...-E-HL, RUE...-E-SL
Ansicht X um 90° gedreht



H ₁	H ₅	H ₄	T ₅	h	h ₁ ±0,5	Befestigungsschrauben ¹⁾				d ₁
						G ₂		K ₁		
						DIN ISO 4762-12.9				
	M _A Nm		M _A Nm							
6,5	5,25	32,5	7,5	22,3	11,8	M6	17	M6	17	6,8
6,5	10,8	41,9	10	30	17,5	M8	41	M8	41	9
8,5	13,7	52,4	12,5	38	19,5	M10	83	M12	140	13,4
11	16	61,4	15	45	22,5	M12	140	M14	220	15,4
11,5	15	71,2	20	53,8	28,8	M14	220	M16	340	18
11,5	15	61,2	12,5	53,8	28,8	M16	340	M16	340	18

Rollenlaufeinheiten

vollrollig
H, HL- und SL-Wagen



Schmieranschluss seitlich

Maßstabelle (Fortsetzung) · Abmessungen in mm

Kurzzeichen	Führungswagen		Führungsschiene		Schmieranschlüsse				
	Kurzzeichen	Masse m ≈ kg	Kurzzeichen	Masse m ≈ kg/m	A ₃	N ₃ ¹⁾	A ₄	N ₄ ¹⁾	J _{L6}
RUE25-E-H	RWU25-E-H	0,58	TSX25-D	2,9	11,5	M6	–	–	–
RUE25-E-HL	RWU25-E-HL	0,72							
RUE35-E-H	RWU35-E-H	1,67	TSX35-E	5,9	13,6	M6	12,6	M6	30,4
RUE35-E-HL	RWU35-E-HL	2,14							32,4
RUE45-E-H	RWU45-E-H	3,05	TSX45-E	9,4	16,6	M6	16,6	M6	37
RUE45-E-HL	RWU45-E-HL	3,95							43,2
RUE55-E-H	RWU55-E-H	4,94	TSX55-E	13,1	18,1	M6	18,1	M6	42,9
RUE55-E-HL	RWU55-E-HL	6,34							51,9
RUE65-E-H	RWU65-E-H	8,9	TSX65-E	19,5	29,6	M6	29,6	M6	54,8
RUE65-E-HL	RWU65-E-HL	12,89							63,1
RUE65-E-SL	RWU65-E-SL	10,8	TSX65-E	19,5	19,6	M6	19,6	M6	63,1

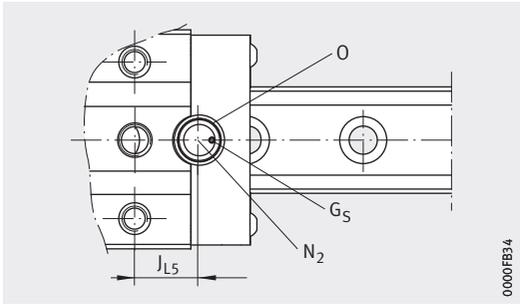
1) Maximale Einschraubtiefe im Kopfstück 6 mm.

2) Maximaler Durchmesser der Schmierbohrung in der Anschlusskonstruktion.

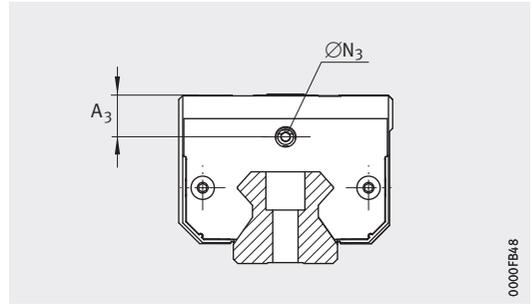
3) Position der Schmierbohrung in der Anschlusskonstruktion.

4) Die volle Tragzahl kann nur übertragen werden, wenn die volle Gewindelänge verwendet wird und die Anschlusskonstruktion entsprechend dimensioniert ist.

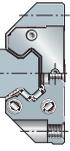
5) Liegt dem M-Satz lose bei.



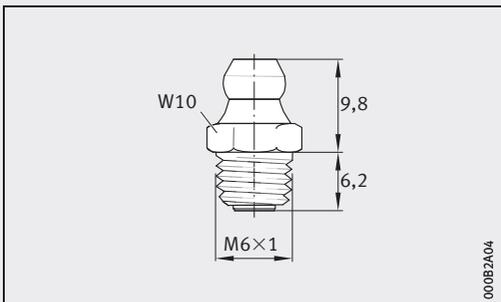
Schmieranschluss oben



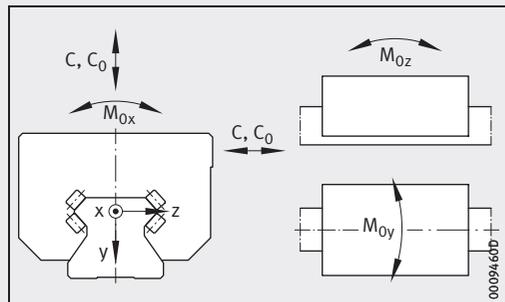
Bemaßung stirnseitiger Schmieranschluss



N ₂ ²⁾	J _{L5} ³⁾	G _S DIN EN ISO 4027	O DIN 3771	Tragfähigkeit				
				Tragzahlen ⁴⁾		Momente		
				dyn. C N	stat. C ₀ N	M _{0x} Nm	M _{0y} Nm	M _{0z} Nm
3	19,5	M4×4	10×1,5	28 000	65 000	350	760	680
	20,3			33 500	82 000	440	1 200	1 080
6	20,3	M4×4	10×1,5	59 000	140 000	1 200	2 150	1 950
	22,2			70 000	175 000	1 500	3 350	3 000
6	25,7	M4×4	10×1,5	92 000	215 000	1 899	4 255	3 821
	31,9			114 000	285 000	2 503	7 263	6 536
6	31,6	M4×4	10×1,5	136 000	320 000	3 287	7 404	6 667
	40,6			167 000	415 000	4 226	12 214	11 010
6	35,6	M4X4	18×1,5	200 000	435 000	5 450	12 100	10 900
	43,8			270 000	640 000	7 600	24 000	21 500
6	43,8	M4X4	18×1,5	270 000	640 000	7 600	24 000	21 500



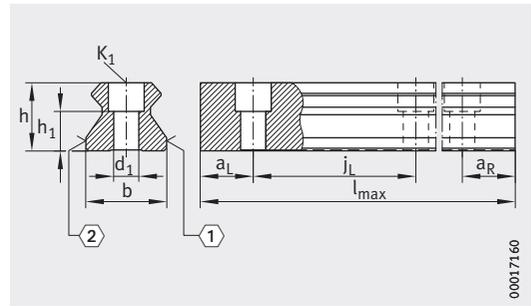
Schmieranschluss S25 nach DIN 71412-A-M6⁵⁾



Lastrichtungen

Rollenlaufeinheiten

Führungsschienen und Verschlussstechnik



TSX...-D, TSX...-E

Maßtabelle · Abmessungen in mm

Kurzzeichen	für Linearführung	Masse m ≈ kg/m	Verschlusskappe ¹⁾					Abdeckband ²⁾		
			Kunststoff ⁴⁾		Messing			Stahl zweiteilig	geklebt	geklemt
			einteilig	zweiteilig	einteilig	zweiteilig	konisch			
TSX25-D	RUE25-E	2,9	KA11-TN	KA11-TN/A	KA11-M	KA11-M/A	KA11-M-konisch	-	-	
TSX25-D-U			-	-	-	-	-	ADB13	-	
TSX25-D-ADB			-	-	-	-	-	-	-	
TSX25-D-ADK			-	-	-	-	-	-	ADK12	
TSX35-E	RUE35-E	5,9	KA15-TN	KA15-TN/A	KA15-M	KA15-M/A	KA15-M-konisch	-	-	
TSX35-E-KA+ST			-	-	-	-	-	KA16-ST/A	-	
TSX35-E-U			-	-	-	-	-	-	ADB18	
TSX35-E-ADB			-	-	-	-	-	-	-	
TSX35-E-ADK			-	-	-	-	-	-	ADK16	
TSX45-E	RUE45-E	9,4	KA20-TN	KA20-TN/A	KA20-M	KA20-M/A	KA20-M-konisch	-	-	
TSX45-E-KA+ST			-	-	-	-	-	KA21-ST/A	-	
TSX45-E-U			-	-	-	-	-	-	ADB23	
TSX45-E-ADB			-	-	-	-	-	-	-	
TSX45-E-ADK			-	-	-	-	-	-	ADK21	

① Anschlagseite. ② Beschriftung.

1) Verschlusskappen, siehe Seite 180.

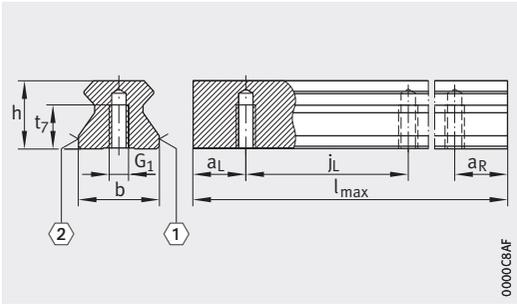
2) Abdeckbänder, siehe Seite 183.

3) Die angegebenen Drehmomente stellen Maximalwerte zur sicheren Übertragung der Kräfte in vibrationsfreien, quasi statischen Anwendungsfällen ($S_0 = 1$) dar. Wir empfehlen die Anziehdrehmomente der Schraubenverbindung zur Anschlusskonstruktion unter den anwendungs- und einsetzspezifischen Bedingungen kundenseitig zu bestimmen, und zwar unter Beachtung der Angaben in der VDI-Richtlinie 2230 Blatt 1 (2015) und den Angaben in dieser Beschreibung, siehe Seite 69 und Seite 26.

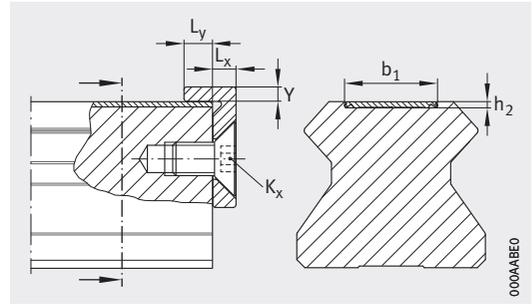
4) Standard.

5) Maximale Länge einteiliger Führungsschienen.
Zulässige Schienenteilstücke, siehe Seite 117.

6) a_L und a_R sind von der Schienenlänge abhängig.



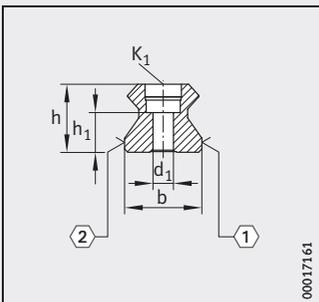
TSX..-D-U, TSX..-E-U



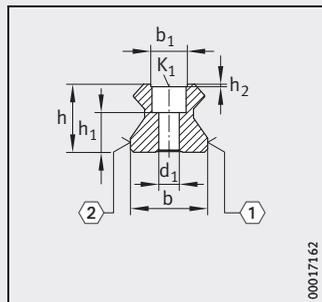
Halteplatte und Abdeckband



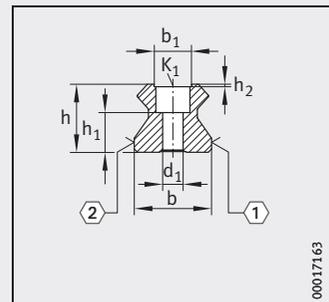
Halteplatte	Abmessungen											Befestigungsschrauben ³⁾						
	Abmessungen				l _{max} ⁵⁾	h	b	a _L , a _R ⁶⁾		j _L	h ₁	h ₂	t ₇	b ₁	G ₁	K ₁	d ₁	
	K _x	L _x	L _y	Y											M _A	M _A		
					min.	max.	DIN ISO 4762-12.9	Nm	Nm									
-	-	-	-	-	3 930	22,3	23	20	23	30	11,8	-	-	-	-	M6	17	6,8
HPL.ADB9-B	M5	4	5	2										0,5	1,1	13	12,6	-
-	-	-	-	-	5 900	30	34	20	31	40	17,5	-	15	-	-	M8	41	9
HPL.ADB17-B	M6	4	5	2,5										0,5	1,1	18	16,6	-
-	-	-	-	-	5 888	38	45	20	41	52,5	19,5	-	-	-	-	M12	140	13,4
HPL.ADB17-B	M6	4	5	2,5										0,5	1,1	23	21,7	-



TSX..-E-KA+ST



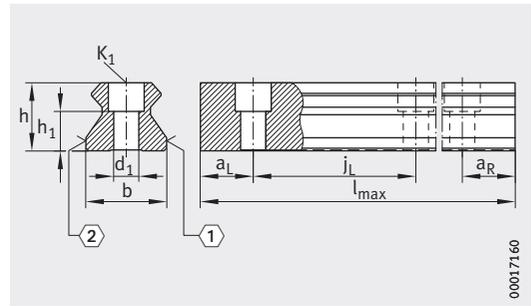
TSX..-D-ADB, TSX..-E-ADB



TSX..-D-ADK, TSX..-E-ADK

Rollenlaufeinheiten

Führungsschienen und Verschlussstechnik



TSX...-E

Maßtabelle (Fortsetzung) · Abmessungen in mm

Kurzzeichen	für Linearführung	Masse m ≈ kg/m	Verschlusskappe ¹⁾					Abdeckband ²⁾			
			Kunststoff ⁴⁾		Messing			Stahl zweiteilig	geklebt	geklemt	
			einteilig	zweiteilig	ein- teilig	zweiteilig	konisch				
TSX55-E	RUE55-E	13,1	KA24-TN	KA24-TN/A	KA24-M	KA24-M/A	KA24-M-konisch	–	–	–	
TSX55-E-KA+ST			–	–	–	–	–	KA25-ST/A			–
TSX55-E-U			–	–	–	–	–	–			ADB27
TSX55-E-ADB			–	–	–	–	–	–			–
TSX55-E-ADK			–	–	–	–	–	–			ADK25
TSX65-E	RUE65-E	19,5	KA26-TN	–	KA26-M	–	KA26-M-konisch	–	–	–	
TSX65-E-KA+ST			–	–	–	–	–	KA27-ST/A			–
TSX65-E-U			–	–	–	–	–	–			ADB29
TSX65-E-ADB			–	–	–	–	–	–			–
TSX65-E-ADK			–	–	–	–	–	–			ADK27
TSX100-E	RUE100-E-L	45,3	–	–	KA40-M	–	–	–	–	–	

① Anschlagseite. ② Beschriftung.

1) Verschlusskappen, siehe Seite 180.

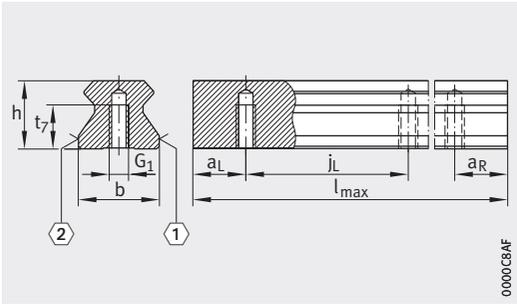
2) Abdeckbänder, siehe Seite 183.

3) Die angegebenen Drehmomente stellen Maximalwerte zur sicheren Übertragung der Kräfte in vibrationsfreien, quasi statischen Anwendungsfällen ($S_0 = 1$) dar. Wir empfehlen die Anziehdrehmomente der Schraubenverbindung zur Anschlusskonstruktion unter den anwendungs- und einsetzspezifischen Bedingungen kundenseitig zu bestimmen, und zwar unter Beachtung der Angaben in der VDI-Richtlinie 2230 Blatt 1 (2015) und den Angaben in dieser Beschreibung, siehe Seite 69 und Seite 26.

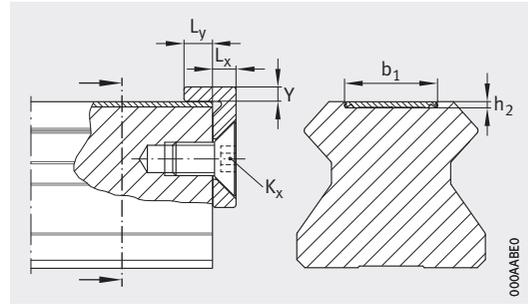
4) Standard.

5) Maximale Länge einteiliger Führungsschienen.
Zulässige Schienenteilstücke, siehe Seite 117.

6) a_L und a_R sind von der Schienenlänge abhängig.



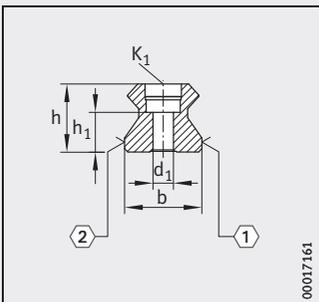
TSX..-E-U



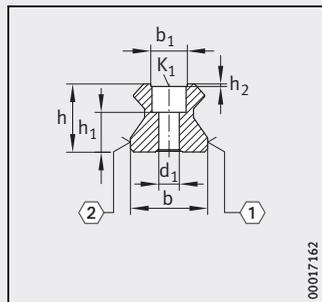
Halteplatte und Abdeckband



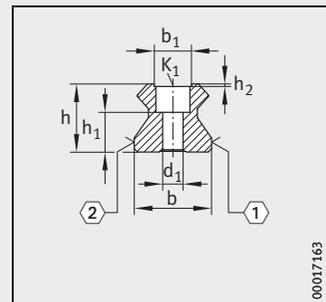
Halteplatte	Abmessungen											Befestigungsschrauben ³⁾							
	Abmessungen				l _{max} ⁵⁾	h	b	a _L , a _R ⁶⁾		j _L	h ₁	h ₂	t ₇	b ₁	G ₁		K ₁		d ₁
	K _x	L _x	L _y	Y				min.	max.						±0,5	DIN ISO 4762-12.9		M _A		M_{A}
					Nm	Nm													
-	-	-	-	-	5 880	45	53	20	47	60	22,5	-	-	-	-	M14	220	15,4	
HPL.ADB17-B	M6	4	5	2,5								0,5	1,1	27	25,7	-	-	M14	220
-	-	-	-	-	5 865	53,8	63	20	61	75	28,8	-	-	-	-	M16	340	18	
HPL.ADB17-B	M6	4	5	2,5								0,5	1,1	29	27,7	-	-	M16	340
-	-	-	-	-	2 730	80	100	30	83	105	48	-	-	-	-	M24	1 100	26	



TSX..-E-KA+ST



TSX..-E-ADB



TSX..-E-ADK



Dichtungs- und Schmierungselemente – System KIT

Dichtungs- und Schmierungs-elemente

Seite

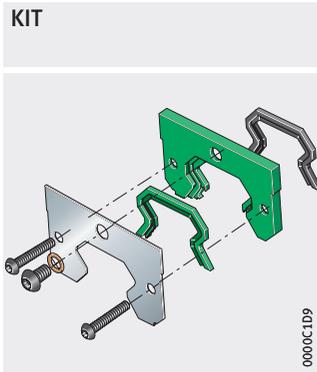
Produktübersicht	Dichtungs- und Schmierungs-elemente	134
Dichtungs- und Schmierungs- elemente – System KIT	Anwendungsorientiertes Komplettpaket.....	135
	Verschmutzungsgrad	135
Dichtungselemente	Frontbleche	136
	Frontabstreifer.....	137
	Zusatzabstreifer	138
	Längsdichtleisten	139
Schmierungs-elemente	Kopfstück mit verschlossener oberer Nachschmierbohrung	140
	Langzeit-Schmiereinheit, KIT-Baureihe 400	140
	Minimal-Schmiermengen-Dosiereinheit, KIT-Baureihe 500	142
	Schmiermengen-Dosierscheiben	144
	Schmieradapterplatte, KIT-Baureihe 600.....	145
Konfiguration der KIT.RWU	.....	146
	Kundenseitige Nachrüstung.....	146
Matrix Kit RUE	Dichtungs- und Schmierungs-elemente KIT für RUE..-E	148
Kombinationsmatrix	Mögliche Kombinationen – KIT-Zuordnung (links) zu KIT rechts	162
	Mögliche Kombinationen – KIT-Zuordnung (links oder rechts) zu KIT Mitte	162
Schmieranschlüsse	.....	164
Maßtabellen	Minimal-Schmiermengen-Dosiereinheit	168
	Schmieradapterplatte.....	172



Produktübersicht Dichtungs- und Schmierungselemente

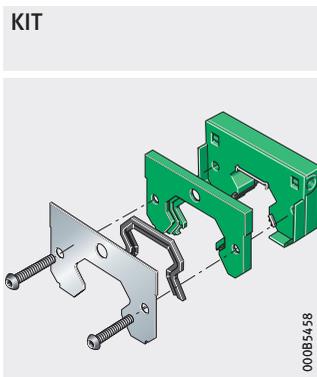
Dichtungselemente – System KIT

Frontblech mit Frontabstreifer –
Beispiel KIT

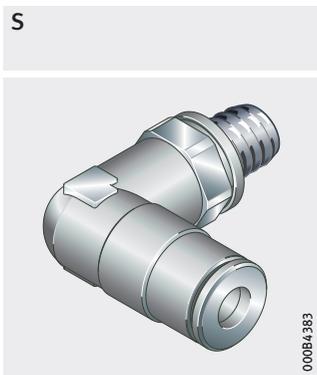


Schmierungs-elemente – System KIT

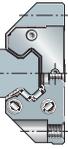
Langzeit-Schmiereinheit –
Beispiel KIT



Schmieranschlüsse



Dichtungs- und Schmierungs-elemente



Dichtungs- und Schmierungs-elemente – System KIT

Die Linearführungen können mit ihrem umfangreichen Standardzubehör in vielen Bereichen problemlos eingesetzt werden. Da die Führungen jedoch in den unterschiedlichsten Anwendungen laufen, werden oft zusätzliche Anforderungen an die Dichtungs- und Schmierungs-Komponenten gestellt.

Anwendungsorientiertes Komplettpaket

Reichen für den sicheren Betrieb und eine lange Gebrauchsdauer die Standard-Komponenten nicht aus, so kann auf ein fein abgestuftes System von Dichtungs- und Schmierungs-elementen zurückgegriffen werden. Dieses Sonderzubehör schützt das Laufsystem der Führungen vor Verschmutzung und sorgt für eine Schmierung mit langen Nachschmierintervallen auch bei schwierigsten Betriebsbedingungen.

Als KIT aufgebaut

Die Elemente sind als System KIT konfiguriert und für unterschiedliche Anwendungsbedingungen ausgelegt.

Ausgehend vom Verschmutzungsgrad lässt sich schnell und einfach die jeweils beste Kombination zusammenstellen:

- Sinnvolle Kombinationen, siehe Seite 162 und Seite 162
- Beschreibung Dichtungselemente, siehe Seite 136
- Übersicht Dichtungselemente, siehe Seite 148
- Beschreibung Schmierungs-elemente, siehe Seite 140
- Übersicht Schmierungs-elemente, siehe Seite 140.



Nur ein Teil der KITs ist nachrüstbar! Nicht nachrüstbare Teile müssen zusammen mit der Rollenumlauf-einheit bestellt werden und sind schon werkseitig montiert!

Verschmutzungsgrad

Je nach Branche, Anwendung und Umgebungsbedingung ist der Verschmutzungsgrad unterschiedlich hoch.



Die Definitionen an dieser Stelle, siehe Tabelle, sind deshalb nur eine erste Hilfe zur Auswahl der KITs!

Definition Verschmutzungsgrad

Verschmutzungsgrad			
sehr gering	leicht	mittel	schwer ¹⁾
<ul style="list-style-type: none"> ■ saubere Umgebung 	<ul style="list-style-type: none"> ■ grobe (große) Späne aus Metall ■ saubere Umgebung ■ kein Kühlschmiermittel 	<ul style="list-style-type: none"> ■ grobe (große) Späne aus Metall ■ leichte (geringe) Beaufschlagung durch zum Beispiel Kühlschmiermittel 	<ul style="list-style-type: none"> ■ heiße Späne (Metall, Aluminium) unterschiedlichster Größe und Form, auch kleinste Späne durch HSC-Bearbeitung ■ aggressive Medien und Stäube sowie Kühlschmiermittel

¹⁾ Bei diesem Verschmutzungsgrad kann ein KIT nur begrenzt schützen. Zusätzliche kundenseitige Maßnahmen wie eine zusätzliche Abdeckung der Führung verlängern die Einsatzdauer erheblich.

Dichtungs- und Schmierungselemente

Dichtungselemente

Zusätzliche Dichtungselemente gibt es sowohl für offene obere Schmierbohrungen als auch für geschlossene obere Schmierbohrungen:

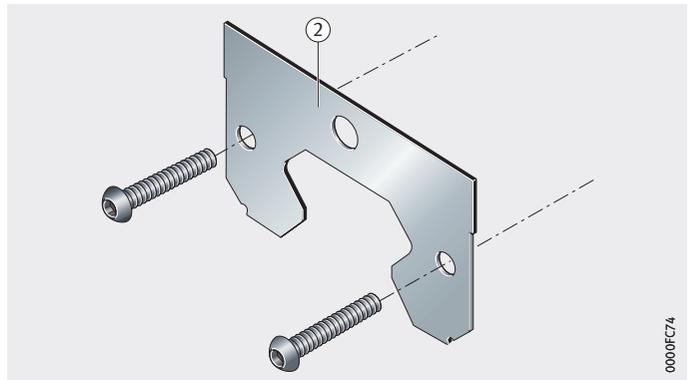
- Frontbleche, siehe Seite 136
- Frontabstreifer, siehe Seite 137
- Zusatzabstreifer, siehe Seite 138
- Längsdichtleisten, siehe Seite 139.

Frontbleche

Frontbleche sind korrosionsarme, nichtschleifende Bauteile, *Bild 1*. Sie schützen den dahinterliegenden Frontabstreifer zum Beispiel vor grober Verschmutzung und heißen Spänen. Zwischen Führungsschiene und Dichtung bleibt ein kleiner Spalt. Ein KIT.RWU..-E beinhaltet immer ein Frontblech.

② Frontblech,
nichtsleifend

Bild 1
Frontblech
KIT.RWU..-210





Frontabstreifer

Frontabstreifer sind schleifende Dichtungen, die an den Stirnseiten der Führungswagen befestigt sind. Frontabstreifer schützen die Führung gegen das Eindringen von Schmutzpartikeln und können die Nachschmierintervalle verlängern. Die Auswahl des geeigneten Dichtungssystems richtet sich nach dem Einsatzfall des Führungssystems. Frontabstreifer gibt es in einlippiger und doppellippiger (Standard) Ausführung aus speziellen Hochleistungswerkstoffen, *Bild 2*.

Einlippige Frontabstreifer haben eine nach außen gerichtete Dichtlippe, die den Führungswagen gegen das Eindringen von Schmutzpartikeln schützt. In Kombination mit Ölschmierung ermöglicht der einlippige Frontabstreifer das Ausspülen von Schmutzpartikeln (Spüleffekt).

Doppellippige Frontabstreifer haben eine nach außen und eine nach innen gerichtete Dichtlippe. Die nach innen gerichtete Dichtlippe verhindert zusätzlich den Austrag des Schmierstoffes aus dem Führungswagen, wodurch eine Erhöhung des Nachschmierintervalles erreicht werden kann. Doppellippige Frontabstreifer sind in Verbindung mit Fettschmierung zu empfehlen (Depotschmierung).

- ③ Frontabstreifer, einlippig, grün
- ④ Frontabstreifer, doppellippig, schwarz

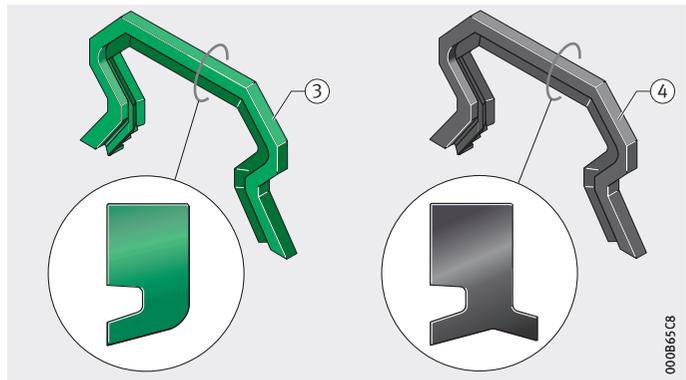


Bild 2
Frontabstreifer
Beispiel
KIT.RWU..-100, -200

000B65C8

Dichtungs- und Schmierungselemente

Zusatzabstreifer

Zusatzabstreifer mit Trägerplatte

Zusätzlich zur Standardabdichtung können weitere Zusatzabstreifer hintereinander (kaskadierend) eingesetzt werden. Diese werden mit einer Trägerplatte vor dem ersten Abstreifer im Führungswagen geschraubt, *Bild 3*.

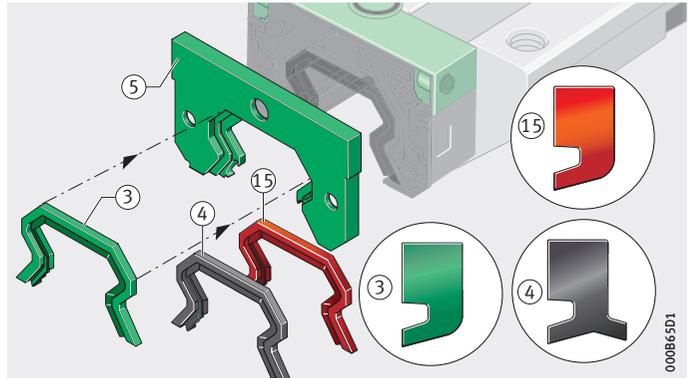
Die Zusatzabstreifer sind ein- oder doppellippig und aus speziellem Hochleistungswerkstoff. Zum Schutz vor aggressiven Medien (zum Beispiel Säuren, Laugen) sind spezielle Frontabstreifer aus FPM verfügbar, *Bild 3*.

- ③ Frontabstreifer, einlippig, grün
- ④ Frontabstreifer, doppellippig, schwarz
- ⑤ Trägerplatte
- ⑮ Frontabstreifer, einlippig, rot (FPM)

Bild 3

Zusatzabstreifer Beispiel

KIT.RWU..-130, -140, -350



Zusatzabstreifer mit Andrückplatte

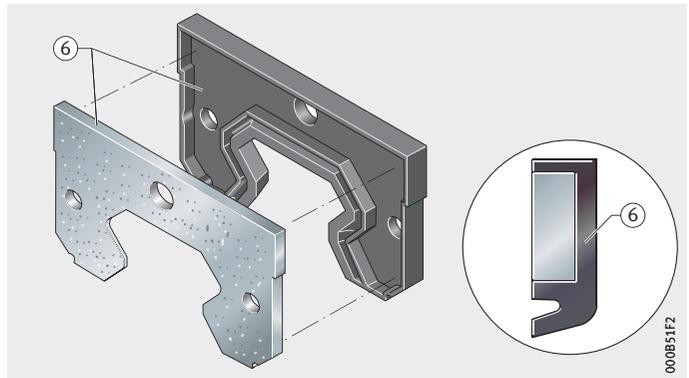
Zusatzabstreifer für starke Verschmutzung, wie Staub oder Flüssigkeiten, werden in Kombination mit weiteren Dichtungen eingesetzt und mit einer metallischen Andrückplatte ausgeführt. Zusatzabstreifer sind einlippig und aus NBR, *Bild 4*.

- ⑥ Zusatzabstreifer mit Andrückplatte, einlippig

Bild 4

Zusatzabstreifer Beispiel

KIT.RWU..-340



Längsdichtleisten

Längsdichtleisten sind schleifende Bauteile, die an den oberen und unteren Längsseiten des Führungswagens montiert werden, *Bild 5*. Sie schützen das Wälzsystem vor Verschmutzung und Schmierstoffverlust.



Ein- und zweilippig

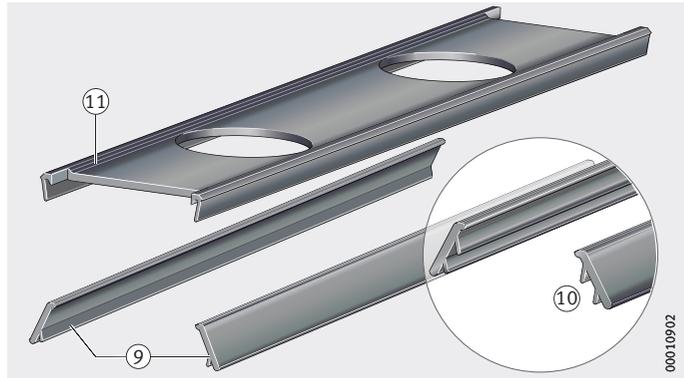
Die Rollenumlaufeinheiten werden mit einer einlippigen oberen sowie einer zweilippigen unteren Längsdichtleiste geliefert.



Besonderes bei schmutzkritischen Anwendungen, wie feinem Staub oder aggressivem Kühlmittel, sollten neben Frontabstreifern auch Längsdichtleisten eingesetzt werden!

- ⑨ Untere Längsdichtleiste, einlippig
- ⑩ Doppelte untere Längsdichtleiste, zweilippig
- ⑪ Obere Längsdichtleiste

Bild 5
Längsdichtleisten
KIT.RWU...-910, -920, -930



Dichtungs- und Schmierungselemente

Schmierungselemente

Folgende Komponenten sind lieferbar:

- Kopfstück mit verschlossener oberer Nachschmierbohrung, *Bild 6*
- Langzeit-Schmiereinheit KIT-Baureihe 400, siehe Seite 140
- Minimal-Schmiermengen-Dosiereinheit KIT-Baureihe 500, siehe Seite 142
- Schmiermengen-Dosierscheiben SMDS, siehe Seite 144
- Schmieradapterplatte KIT-Baureihe 600, siehe Seite 145.

Kopfstück mit verschlossener oberer Nachschmierbohrung

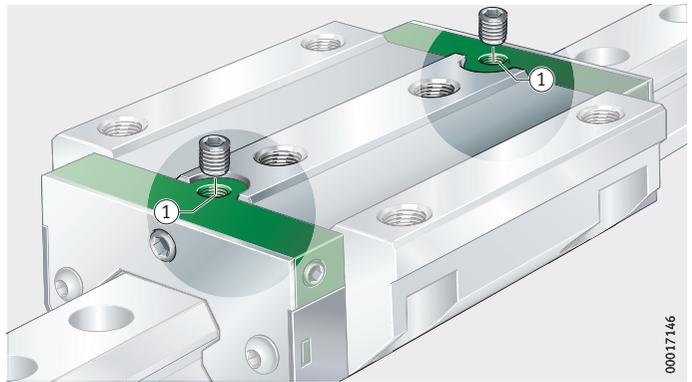


Über die Bezeichnung der KITS können die Kopfstücke des Führungswagens auch mit verschlossener oberer Nachschmierbohrung bestellt werden (Endnummer -..3), *Bild 6*.

KITs für Minimal-Schmiermengen-Dosiereinheiten haben keine obere Nachschmierbohrung! Erforderliche KITs sind bereits bei der Bestellung zu berücksichtigen!

① Verschlossene obere Nachschmierbohrung im Kopfstück

Bild 6
Kopfstück mit verschlossener oberer Nachschmierbohrung
KIT.RWU...3



Langzeit-Schmiereinheit KIT-Baureihe 400

Gebrauchsdauer der Linearführung

Für Rollenumlaufeinheiten RUE..-E stehen KITs mit einer Langzeit-Schmiereinheit zur Verfügung.

Die Gebrauchsdauer ist die tatsächlich erreichte Lebensdauer einer Linearführung. Diese kann jedoch deutlich von der nominellen Lebensdauer abweichen.

Eine ausreichend lange Gebrauchsdauer wird, bei korrekter Auslegung der Lagerung vorausgesetzt, nur durch die optimale Schmierung und Abdichtung erreicht. Zu diesem Zweck eignet sich die Langzeit-Schmiereinheit, *Bild 7*, Seite 141.

Fettgebrauchsdauer und Nachschmierfrist

Können Führungen nicht nachgeschmiert werden, so gilt die Fettgebrauchsdauer, siehe Seite 50. Diese gibt an, wie lange ein Fett ohne Beeinträchtigung seiner Funktion einsetzbar ist.

Mit steigender Belastung wird das Schmierfett höher beansprucht. Dadurch altert es schneller. Aufgrund der frühzeitigen Zerstörung des Fettgerüsts verändern sich die Gebrauchseigenschaften des Fettes nachteilig. Die Fettgebrauchsdauer sinkt und es muss früher nachgeschmiert werden.

Werden die verkürzten Nachschmierfristen nicht eingehalten, fällt die Führung vor der erwarteten Gebrauchsdauer aus. Mit abnehmender Fettgebrauchsdauer verringert sich damit auch die Gebrauchsdauer der Linearführung.

Längere Gebrauchsdauer durch Langzeit-Schmiereinheit

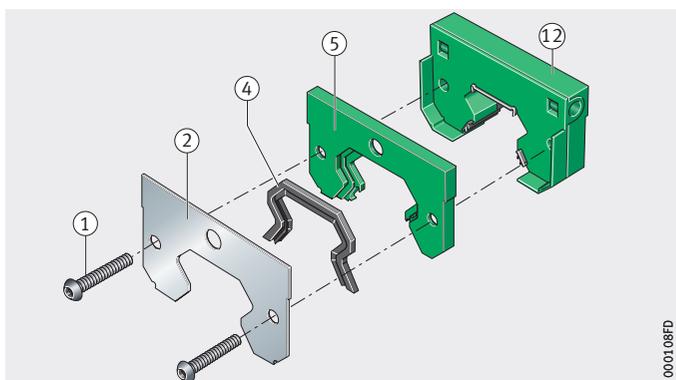
Schmieraschen im Tragkörper erhöhen das Fettvolumen im Führungswagen. Wird außerdem eine Langzeit-Schmiereinheit KIT-Baureihe 400 vorgeschaltet, verbessert sich die Schmierstoffbilanz zusätzlich, *Bild 7*. Der Schmierstoff wird dort in einem Reservoir hoher Kapazität gespeichert und durch ein Übergabemedium an die Laufbahnen kontinuierlich abgegeben. Abhängig von den Einsatz- und Umgebungsbedingungen sind damit lange Nachschmierfristen oder sogar Wartungsfreiheit möglich.

Lageunabhängige Funktion

Langzeit-Schmiereinheiten eignen sich besonders bei schmierkritischen Anwendungen. Sie werden zwischen das Kopfstück und den Abstreifer geschraubt und arbeiten bei horizontaler und vertikaler Einbaulage gleichermaßen zuverlässig.

- ① Befestigungsschrauben
- ② Frontblech
- ④ Frontabstreifer, doppelrippig
- ⑤ Trägerplatte
- ⑫ Langzeit-Schmiereinheit

Bild 7
Langzeit-Schmiereinheit



000108FD

Dichtungs- und Schmierungs-elemente

Erstbefettet Durch die Erstbefettung sind die Langzeit-Schmiereinheiten sofort betriebsbereit. Werden sie zusammen mit einer RUE bestellt, sind RUE und Langzeit-Schmiereinheit befettet.



Wird die Langzeit-Schmiereinheit nachgerüstet, muss der Führungswagen unbedingt erstbefettet sein!
Erstbefettungsmengen, siehe Seite 47!

Die Langzeit-Schmiereinheit ist immer beidseitig am Führungswagen zu verwenden, um den angegebenen Lagerfaktor K_{LF} und damit die maximale Gebrauchsdauer zu erreichen!

Doppellippen-Frontdichtung

Integrierte Doppellippen-Frontdichtungen schützen vor Fettverlust und Verschmutzung.



Langzeitschmiereinheiten sollen nicht mit Corrotect-beschichteten Führungsschienen eingesetzt werden!

Minimal-Schmiermengen- Dosiereinheit KIT-Baureihe 500

Die Schmierstoff-Dosiervorrichtung wird an die Stirnseite des Führungswagens geschraubt und kann an alle gebräuchlichen Zentral-Schmiersysteme angeschlossen werden, *Bild 8* und Maßtabelle.

Über die Kolbenverteiler im Aluminium-Grundkörper lassen sich damit alle vier Laufbahnen gleichmäßig, lageunabhängig, wirtschaftlich, kleinstmöglich und exakt dosiert schmieren.

Der Schmierstoff wird seitlich durch eine Leitung zugeführt.

Der Druck muss direkt an der Dosiereinheit gemessen werden:

Druckbereiche für Öl

■ $p_{\min} = 6 \text{ bar}$
(minimaler Druck zur Auslösung eines Schmierimpulses)

■ $p_{\max} = 38 \text{ bar}$.

Im Ruhebetrieb darf das anliegende Druckniveau 0,5 bar nicht überschreiten.

Druckbereiche für Fließfett

■ $p_{\min} = 12 \text{ bar}$
(minimaler Druck zur Auslösung eines Schmierimpulses)

■ $p_{\max} = 38 \text{ bar}$.

Verbindungsstück

Das Verbindungsstück zum Anschluss an die Zentralschmieranlage hat eine Überwurfschraube ähnlich DIN 3871-A, ist links oder rechts an der Dosiereinheit montiert und für Anschlussrohre mit dem Außendurchmesser 4 mm geeignet.



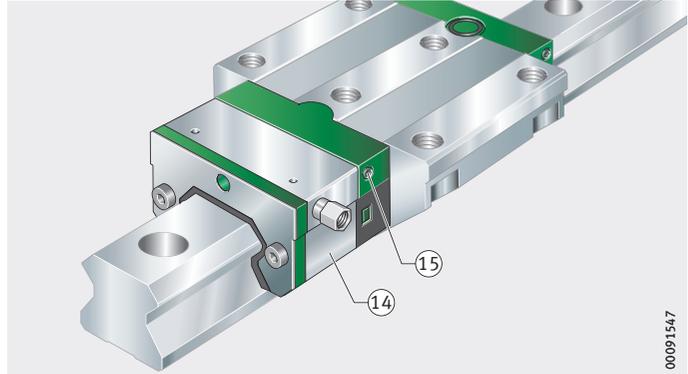
Bei RUE..-E-H und RUE..-E-HL ragt der Schmieranschluss seitlich etwa 9 mm über dem Führungswagen hinaus!



KIT-Baureihe 500

- ⑭ Minimal-Schmiermengen-Dosiereinheit
- ⑮ Seitliche Nachschmierbohrung im Kopfstück darf nicht verwendet werden

Bild 8
Minimal-Schmiermengen-
Dosiereinheit KIT.RWU..-500



Kopfstück

Die Schmierverteilerplatte SMVT der Minimal-Schmiermengen-Dosiereinheit unterscheidet sich von der Schmierverteilerplatte eines Führungswagens in Standardausführung.

Bei kundenseitiger Montage der Minimal-Schmiermengen-Dosiereinheit ist die im Lieferumfang enthaltene Schmierverteilerplatte unbedingt auszutauschen. Der Austausch der Schmierverteilerplatte muss sehr sorgfältig und unter Berücksichtigung der Montageanleitung MON 41 erfolgen.

Schmier- und Dosiermengen

Die Anzahl der Schmierimpulse bestimmt die Schmiermenge. Die Dosiereinheit wird mit Dosiermengen von $0,03 \text{ cm}^3$ je Impuls und Dosierelement geliefert. Eine Dosiereinheit enthält vier Dosierelemente.

Verwendbare Schmierstoffe

Schmieröle CLP nach DIN 55517 und HLP nach DIN 51524 sind zu bevorzugen.

Bei Betriebstemperaturen von 0 °C bis $+70 \text{ °C}$ soll die Viskosität zwischen ISO VG 32 und ISO VG 68 liegen.

Bei Betrieb mit Öl reicht der zulässige Viskositätsbereich von 20 bis $2\,000 \text{ mm}^2/\text{s}$ (cSt). Es wird ein $25\text{-}\mu\text{m}$ -Ölfilter empfohlen.

Weiterhin können Fließfette der NLGI-Klasse 00 und 000 zum Betrieb der Minimal-Schmiermengen-Dosiereinheit verwendet werden.

Die maximale Einsatztemperatur beträgt $+80 \text{ °C}$.

Dichtungs- und Schmierungselemente

Schmiermengen-Dosierscheiben

Schmiermengen-Dosierscheiben bei Ölschmierung

Die Schmiermengen-Dosierscheiben SMDS sind bei der Schmierstoffversorgung mit Öl eine wirtschaftliche Lösung zur Reduzierung des Schmierstoffverbrauchs bei gleichzeitig hoher Funktionssicherheit. Vergleich der Ölmengen für RUE...-E mit SMDS, siehe Tabelle, Seite 44.

Optimale Schmierstoffversorgung

Die Schmiermengen-Dosierscheiben sind Ventile, welche die herkömmlichen O-Ringe auf den Umlenkschalen der Wälzkörperumläufe ersetzen. Die Schmiermengen-Dosierscheiben nehmen dabei exakt die Position der O-Ringe ein und ersetzen diese bei gleichbleibendem Bauraum des Führungswagens, *Bild 9*.

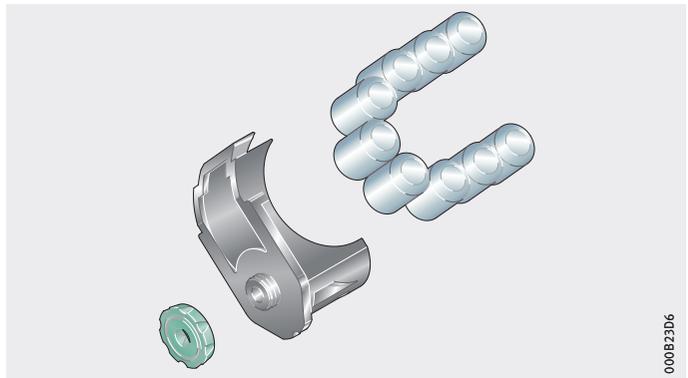


Bild 9
Schmiermengen-Dosierscheiben SMDS

Die Dosierscheiben dichten die Schmierkanäle ab und öffnen nur während des Schmierimpulses. Zwischen den Schmierimpulsen verhindern die Schmiermengen-Dosierscheiben lageunabhängig das Leerlaufen der Schmierkanäle. Dadurch und durch den gleichmäßigen Öffnungsdruck wird eine optimale Schmierstoffversorgung ermöglicht.

Schmierstoffverteilung

Insbesondere bei einer 90°-Einbaulage (Wandmontage) bieten die Schmiermengen-Dosierscheiben eine optimale Schmierstoffversorgung.

Sind die Schmierkanäle initial mit Öl befüllt, dichten die Schmiermengen-Dosierscheiben die Schmierkanäle ab, verhindern so das Leerlaufen der Kanäle und unterstützen die optimale und gleichmäßige Schmierstoffversorgung aller Wälzkörperreihen. Schäden an den Laufbahnen und Wälzkörpern bis hin zum Ausfall des Führungssystems können durch die Schmiermengen-Dosierscheiben effektiv vermieden werden.



Schmierstoffverbrauch

Eine Rollenumlaufeinheit RUE35-E mit einem Belastungsverhältnis $C/P = 4$ und einer Geschwindigkeit von 2 m/s kann mit Hilfe der Schmiermengen-Dosierscheiben im Vergleich zur Standardausführung in identischem Bauraum ca. 0,025 cm³ pro Stunde an Schmierstoff einsparen.

Ausführung

Die Führungssysteme müssen ab Werk mit den Schmiermengen-Dosierscheiben bestellt werden, zum Beispiel RUE35-E-SMDS-L. Eine kundenseitige Nachrüstung ist nicht möglich. Der Lieferung von RUE...-E ist ein Montagesatz M-Satz beigelegt. Dieser M-Satz enthält einen Schmieranschluss. Der Einsatz der SMDS erfordert keinen weiteren Schmieranschluss. Ein Schmieranschluss je Wagen ist ausreichend. Optional stehen weitere Schmieranschlüsse zur Verfügung, siehe Seite 140.

Schmieradapterplatte KIT-Baureihe 600

Die Schmieradapterplatte wird an die Stirnseite des Führungswagens geschraubt. Sie besteht aus einem Aluminiumgrundkörper mit integrierten Schmierkanälen und jeweils 2 seitlichen Gewinden M6. Die nutzbare Gewindelänge ist maximal 8 mm zur Aufnahme von Schmieranschlüssen. In Abhängigkeit der Ausführung sind Anschlüsse für manuelle Schmierstoffgeber oder Zentralschmieranlagen und Verschlusschrauben bereits montiert.

Anschlussfläche für Faltenbälge

Die Schraubenköpfe zur Befestigung der Schmieradapterplatte und die Verschlusschraube zum Abdichten der stirnseitigen Nachschmierbohrung sind im Grundkörper der Schmieradapterplatte versenkt angeordnet. Dadurch entsteht eine ebene stirnseitige Anschlussfläche am Führungswagen, die als Schnittstelle zur Aufnahme von Befestigungselementen, zum Beispiel Faltenbälgen, genutzt werden kann.

- ① Befestigungsschraube
- ② Gewindestift zum Verschließen der Nachschmierbohrung
- ③ Aluminiumkörper
- ④ Schmieranschluss nach DIN 71412-A
- ⑤ Zentralschmieranschluss mit Dichtring
- ⑥ Verschlusschraube mit Dichtring

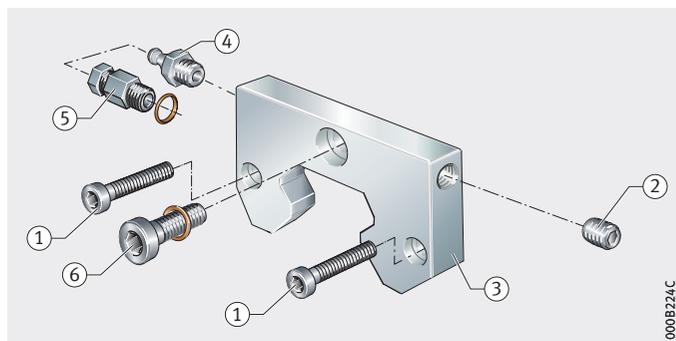


Bild 10
Schmieradapterplatte
KIT-Baureihe 600

000B224C

Dichtungs- und Schmierungselemente

Konfiguration der KIT.RWU

Ohne besondere Angaben wird die Anschlagseite als oben liegend definiert. Die KIT-Bezeichnung erfolgt in der Reihenfolge links/Mitte/rechts. Erfolgt keine Angabe von KIT-Nummern, wird der Standard geliefert, siehe Seite 148.

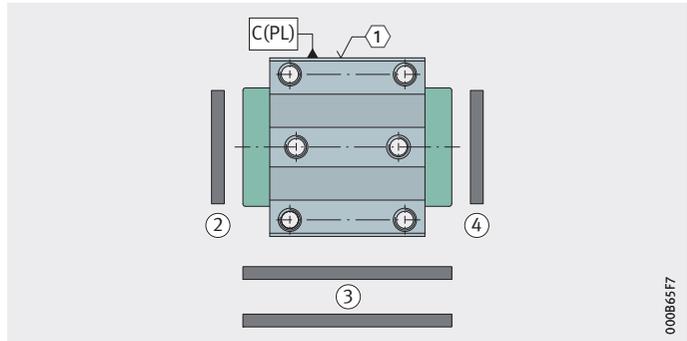
KIT-Bauteile werden am Wagen links, in der Mitte und rechts eingebaut, *Bild 11*.

RWU...-E-130/900/120

- ① Anschlagseite
- ② KIT.RWU...-E-130
- ③ KIT.RWU...-E-900
- ④ KIT.RWU...-E-120

Bild 11

Beispiel für KIT-Konfiguration



Kundenseitige Nachrüstung

Die zur kundenseitigen Nachrüstung zur Verfügung stehenden KITS sind in den KIT-Tabellen entsprechend als nachrüstbar gekennzeichnet, siehe Seite 148.

KIT links, rechts

Die KIT-Komponenten sind für alle Wagen-Bauformen identisch, Ausnahme KIT-Baureihe 500. Über die KIT-Endnummer ..3 wird die verschlossene obere Nachschmierbohrung im Kopfstück beschrieben, *Bild 6*, Seite 140. Das Kopfstück (Schmierverteilerplatte) ist kein KIT-Bestandteil, weshalb die KIT-Endnummer ..3 bei kundenseitiger Nachrüstung nicht zu berücksichtigen ist.

KIT-Komponenten zur kundenseitigen Nachrüstung sind für alle Bauformen und Ausführungen mit dem Kurzzeichen KIT.RWU...-E sowie dem Nachsetzzeichen -OS und der KIT-Endnummer ...0 zu bestellen.

Der Lieferumfang enthält die zur Nachrüstung erforderlichen Verschleißkomponenten und Befestigungsschrauben.

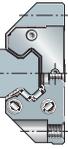
Beispiel: **KIT.RWU35-E-OS-340**.



Von dieser Vorgehensweise ausgenommen sind die Schmierungs-
elemente KIT-Baureihe 500 und KIT-Baureihe 600!

Bei KIT-Baureihe 500 ist keine obere Nachschmierbohrung vor-
handen! Die Höhe der Wagen ist zu berücksichtigen und das Kopf-
stück muss ausgetauscht werden, siehe Seite 142 und Maßtabellen!

Bei KIT-Baureihe 600 ist die obere Nachschmierbohrung nicht
zu berücksichtigen, das Nachsetzzeichen -OS ist anzufügen,
siehe Maßtabellen!



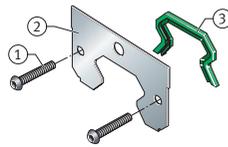
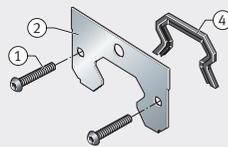
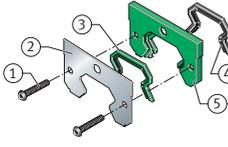
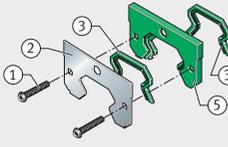
KIT Mitte Bei kundenseitiger Nachrüstung muss die Wagenlänge berücksich-
tigt werden.

KIT-Komponenten zur kundenseitigen Nachrüstung von langen
Wagen sind mit dem Kurzzeichen KIT.RWU...-E-L zu bestellen.

Beispiel: **KIT.RWU35-E-L-930**.

Dichtungs- und Schmierungselemente

Dichtungs- und Schmierungselemente KIT (links, rechts) für RUE..-E

Kurzzeichen und KIT-Endnummer		Darstellung	Beschreibung
KIT.RWU...E ²⁾			
Schmierbohrung oben offen			
ja	nein		
100	103		<ul style="list-style-type: none"> ① Befestigungsschraube K₁ ② Frontblech, nichtschleifend ③ Frontdichtung, einlippig
120 ³⁾	123		<ul style="list-style-type: none"> ① Befestigungsschraube K₁ ② Frontblech, nichtschleifend ④ Frontdichtung, doppellippig
130	133		<ul style="list-style-type: none"> ① Befestigungsschraube K₁ ② Frontblech, nichtschleifend ③ Frontdichtung, einlippig ④ Frontdichtung, doppellippig ⑤ Trägerplatte
140	143		<ul style="list-style-type: none"> ① Befestigungsschraube K₁ ② Frontblech, nichtschleifend ③ Frontdichtung, einlippig ⑤ Trägerplatte

① Anschlagseite

Achtung!

Die Tabelle ist nur eine Orientierungshilfe! Konkrete Anwendungsbedingungen bei der Auswahl der Elemente sind unbedingt zu berücksichtigen!

Die Dichtungs- und Schmierungselemente KIT können flexibel kombiniert werden!

Empfohlene und mögliche Kombinationen der KITs, siehe Seite 162!

Empfohlene Schmieranschlüsse, siehe Seite 164!

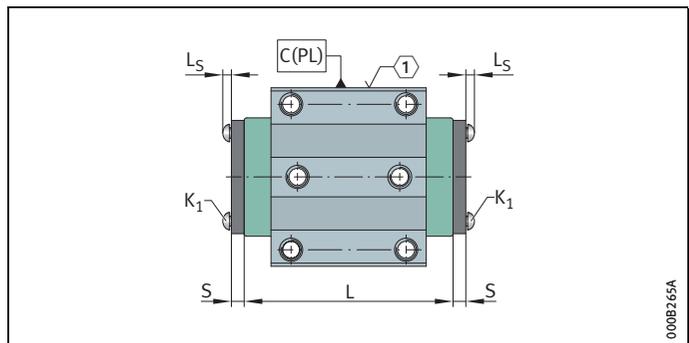
1) Definition, siehe Seite 135.

2) Bei kundenseitiger Nachrüstung muss das Nachsetzzeichen OS angegeben werden. Der Zustand der oberen Nachschmierbohrung ist nicht zu berücksichtigen. KIT-Endnummer ist immer ..0.
Siehe kundenseitige Nachrüstung Seite 146.
Bestellbeispiel: KIT.RWU35-E-OS-100.

3) Standard bei RUE..-E.

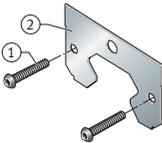
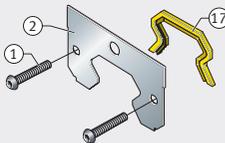
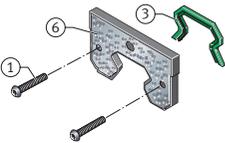
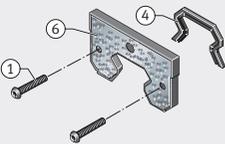


Verschmutzungsgrad ¹⁾			Bau- größe	Nach- rüstbar	Abmaße			Verschiebekrafterhöhung				Kurzzeichen und KIT-Endnummer	
leicht	mittel	stark			K ₁	L _S	S	keine	leichte	mittlere	starke	KIT.RWU...E ²⁾	Schmierbohrung oben offen
						mm	mm					ja	nein
■	■	-	-	■	-	-	-	-	-	■	-	100	103
			35		M4×25	2,2	0						
			45		M4×30	2,2							
			55		M5×30	2,75							
			-		-	-							
			-		-	-							
■	■	-	25	■	M4×20	2,2	0	-	-	■	-	120 ³⁾	123
			35		M4×25	2,2							
			45		M4×30	2,2							
			55		M5×30	2,75							
			65		M5×35	2,75							
			100		M6×40	4,5							
■	■	■	25	■	M4×20	2,2	4,2	-	-	-	■	130	133
			35		M4×30	2,2	5,8						
			45		M4×35	2,2							
			55		M5×35	2,75							
			-		-	-							
			-		-	-							
■	■	■	25	■	M4×20	2,2	0	-	-	-	■	140	143
			35		M4×30	2,2	5,8						
			45		M4×35	2,2							
			55		M5×35	2,75							
			-		-	-							
			-		-	-							



Dichtungs- und Schmierungselemente

Dichtungs- und Schmierungselemente KIT (links, rechts) für RUE..-E (Fortsetzung)

Kurzzeichen und KIT-Endnummer		Darstellung	Beschreibung
KIT.RWU...E ²⁾			
Schmierbohrung oben offen			
ja	nein		
210	213		<ul style="list-style-type: none"> ① Befestigungsschraube K₁ ② Frontblech, nichtschleifend
220	223		<ul style="list-style-type: none"> ① Befestigungsschraube K₁ ② Frontblech, nichtschleifend ⑰ Frontdichtung, einlippig, Leichtlauf
300	303		<ul style="list-style-type: none"> ① Befestigungsschraube K₁ ③ Frontdichtung, einlippig ⑥ Frontdichtung, einlippig, NBR mit Andrückplatte
340	343		<ul style="list-style-type: none"> ① Befestigungsschraube K₁ ④ Frontdichtung, doppellippig ⑥ Frontdichtung, einlippig, NBR mit Andrückplatte

① Anschlagseite

Achtung!

Die Tabelle ist nur eine Orientierungshilfe! Konkrete Anwendungsbedingungen bei der Auswahl der Elemente sind unbedingt zu berücksichtigen!

Die Dichtungs- und Schmierungselemente KIT können flexibel kombiniert werden!

Empfohlene und mögliche Kombinationen der KITs, siehe Seite 162!

Empfohlene Schmieranschlüsse, siehe Seite 164!

1) Definition, siehe Seite 135.

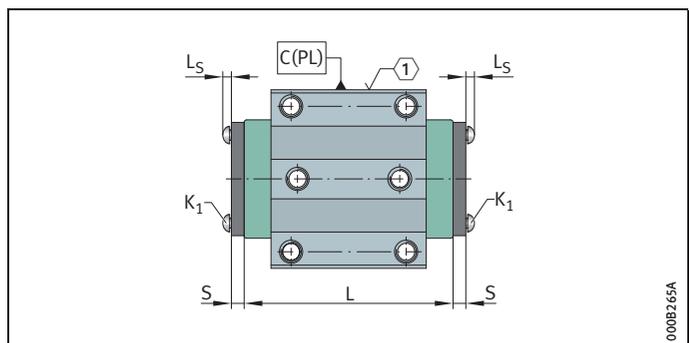
2) Bei kundenseitiger Nachrüstung muss das Nachsetzzeichen OS angegeben werden. Der Zustand der oberen Nachschmierbohrung ist nicht zu berücksichtigen. KIT-Endnummer ist immer -..0.

Siehe kundenseitige Nachrüstung Seite 146.

Bestellbeispiel: KIT.RWU35-E-OS-220.

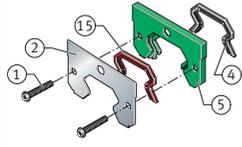
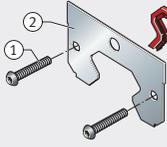
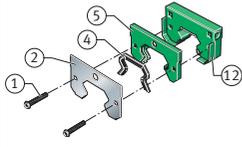
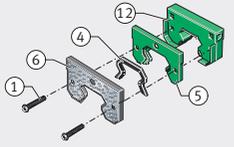


Verschmutzungsgrad ¹⁾			Bau- größe	Nach- rüstbar	Abmaße			Verschiebekrafterhöhung				Kurzzeichen und KIT-Endnummer	
leicht	mittel	stark			K ₁	L _S	S	keine	leichte	mittlere	starke	KIT.RWU...E ²⁾	
						mm	mm					Schmierbohrung oben offen	
												ja	nein
■	-	-	25	■	M4×20	2,2	0	■	-	-	-	210	213
			35		M4×25	2,2							
			45		M4×30	2,2							
			55		M5×30	2,75							
			65		M5×35	2,75							
			100		M6×40	4,5							
■	■	-	-	■	-	-	0	-	■	-	-	220	223
			35		M4×25	2,2							
			45		M4×30	2,2							
			55		M5×30	2,75							
			-		-	-							
			-		-	-							
■	■	-	-	■	-	-	5,4	-	-	-	■	300	303
			35		M4×30	2,2							
			45		M4×35	2,2							
			55		M5×35	2,75							
			-		-	-							
			-		-	-							
■	■	■	25	■	M4×20	2,2	5,4	-	-	-	■	340	343
			35		M4×30	2,2							
			45		M4×35	2,2							
			55		M5×35	2,75							
			65		M5×45	2,75							
			100		M5×50	4,5							



Dichtungs- und Schmierungselemente

Dichtungs- und Schmierungs- elemente KIT (links, rechts) für RUE..-E (Fortsetzung)

Kurzzeichen und KIT-Endnummer		Darstellung	Beschreibung
KIT.RWU...E ²⁾			
Schmierbohrung oben offen			
ja	nein		
350	353		<ul style="list-style-type: none"> ① Befestigungsschraube K₁ ② Frontblech, nichtschleifend ④ Frontdichtung, doppellippig ⑤ Trägerplatte ⑮ Frontdichtung, einlippig, FPM
380	383		<ul style="list-style-type: none"> ① Befestigungsschraube K₁ ② Frontblech, nichtschleifend ⑮ Frontdichtung, einlippig, FPM
410	413		<ul style="list-style-type: none"> ① Befestigungsschraube K₁ ② Frontblech, nichtschleifend ④ Frontdichtung, doppellippig ⑤ Trägerplatte ⑫ LZU-Gehäuseeinheit
420	423		<ul style="list-style-type: none"> ① Befestigungsschraube K₁ ④ Frontdichtung, doppellippig ⑤ Trägerplatte ⑥ Frontdichtung, einlippig, NBR mit Andrückplatte ⑫ LZU-Gehäuseeinheit

① Anschlagseite

Achtung!

Die Tabelle ist nur eine Orientierungshilfe! Konkrete Anwendungsbedingungen bei der Auswahl der Elemente sind unbedingt zu berücksichtigen!

Die Dichtungs- und Schmierungselemente KIT können flexibel kombiniert werden!

Empfohlene und mögliche Kombinationen der KITs, siehe Seite 162!

Empfohlene Schmieranschlüsse, siehe Seite 164!

1) Definition, siehe Seite 135.

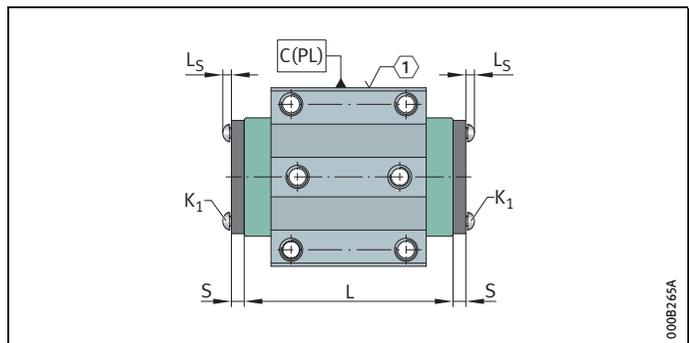
2) Bei kundenseitiger Nachrüstung muss das Nachsetzzeichen OS angegeben werden. Der Zustand der oberen Nachschmierbohrung ist nicht zu berücksichtigen. KIT-Endnummer ist immer ..0.

Siehe kundenseitige Nachrüstung Seite 146.

Bestellbeispiel: KIT.RWU35-E-OS-350.

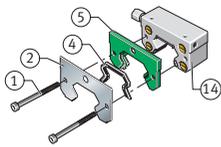
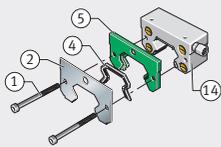
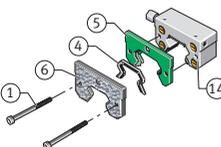
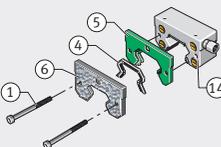
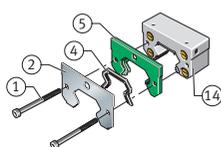


Verschmutzungsgrad ¹⁾			Bau- größe	Nach- rüstbar	Abmaße			Verschiebekrafterhöhung				Kurzzeichen und KIT-Endnummer	
leicht	mittel	stark			K ₁	L _S	S	keine	leichte	mittlere	starke	KIT.RWU...E ²⁾	
						mm	mm					ja	nein
■	■	■	25	■	M4×20	2,2	4,2	-	-	-	■	350	353
			35		M4×30	2,2	5,8						
			45		M4×35	2,2							
			55		M5×35	2,75							
			65		M5×40	2,75							
			-		-	-							
■	■	-	-	■	-	-	-	-	-	■	-	380	383
			35		M4×25	2,2	0						
			45		M4×30	2,2							
			55		M5×30	2,75							
			65		M5×35	2,75							
			100		M6×40	4,5							
■	■	-	25	■	M4×30	2,2	13,2	-	-	-	■	410	413
			35		M4×45	2,2	17,5						
			45		M4×45	2,2	17,5						
			55		M5×45	2,75	18,2						
			65		M5×50	2,75	18,4						
			-		-	-							
■	■	■	25	■	M4×30	2,2	13,2	-	-	-	■	420	423
			35		M4×45	2,2	20,25						
			45		M4×45	2,2	20,25						
			55		M5×45	2,75	21,2						
			65		M5×50	2,75	21,4						
			-		-	-							



Dichtungs- und Schmierungselemente

Dichtungs- und Schmierungselemente KIT (links, rechts) für RUE..-E (Fortsetzung)

Kurzzeichen und KIT-Endnummer KIT.RWU...E ²⁾	Darstellung	Beschreibung
510		<ul style="list-style-type: none"> ① Befestigungsschraube K₁ ② Frontblech, nichtschleifend ④ Frontdichtung, doppellippig ⑤ Trägerplatte ⑭ SMDE-Einheit, Schmieranschluss rechts
511		<ul style="list-style-type: none"> ① Befestigungsschraube K₁ ② Frontblech, nichtschleifend ④ Frontdichtung, doppellippig ⑤ Trägerplatte ⑭ SMDE-Einheit, Schmieranschluss links
530		<ul style="list-style-type: none"> ① Befestigungsschraube K₁ ④ Frontdichtung, doppellippig ⑤ Trägerplatte ⑥ Frontdichtung, einlippig, NBR mit Andrückplatte ⑭ SMDE-Einheit, Schmieranschluss rechts
531		<ul style="list-style-type: none"> ① Befestigungsschraube K₁ ④ Frontdichtung, doppellippig ⑤ Trägerplatte ⑥ Frontdichtung, einlippig, NBR mit Andrückplatte ⑭ SMDE-Einheit, Schmieranschluss links
540		<ul style="list-style-type: none"> ① Befestigungsschraube K₁ ② Frontblech, nichtschleifend ④ Frontdichtung, doppellippig ⑤ Trägerplatte ⑭ SMDE-Einheit, Schmieranschluss beidseitig verschlossen

① Anschlagseite

Achtung!

Die Tabelle ist nur eine Orientierungshilfe! Konkrete Anwendungsbedingungen bei der Auswahl der Elemente sind unbedingt zu berücksichtigen!

Die Dichtungs- und Schmierungselemente KIT können flexibel kombiniert werden!

Empfohlene und mögliche Kombinationen der KITS, siehe Seite 162!

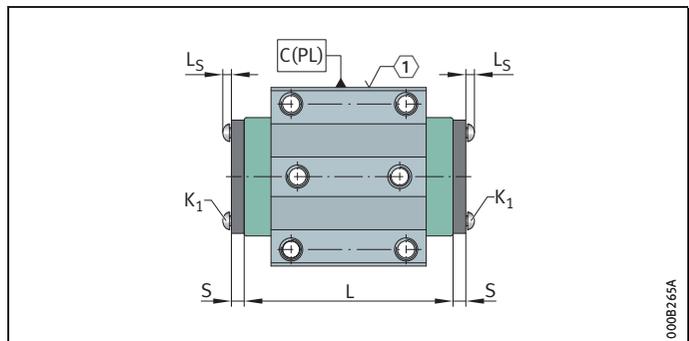
Empfohlene Schmieranschlüsse, siehe Seite 164!

1) Definition, siehe Seite 135.

2) Bei der KIT-Baureihe 500 ist keine obere Nachschmierbohrung vorhanden. Bei diesen KITS werden gesonderte Kopfstücke (Schmierverteilerplatte) mitgeliefert, siehe Montageanleitung MON 41. Der Wagen kann nur über die Minimal-Schmiermengen-Dosiereinheit geschmiert werden. Bei kundenseitiger Nachrüstung siehe Seite 146.



Verschmutzungsgrad ¹⁾			Bau- größe	Nach- rüstbar	Abmaße			Verschiebekrafterhöhung				Kurzzeichen und KIT- Endnummer KIT.RWU...-E ²⁾
leicht	mittel	stark			K ₁	L _S mm	S mm	keine	leichte	mittlere	starke	
■	■	-	-	■	-	-	31,8	-	-	■	-	510
			35		M4×55	4						
			45		M4×60	4						
			55		M5×60	5						
			65		M5×65	5						
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
■	■	-	-	■	-	-	31,8	-	-	■	-	511
			35		M4×55	4						
			45		M4×60	4						
			55		M5×60	5						
			65		M5×65	5						
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
■	■	■	-	■	-	-	37,2	-	-	-	■	530
			35		M4×55	4						
			45		M4×60	4						
			55		M5×60	5						
			65		M5×65	5						
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
■	■	■	-	■	-	-	37,2	-	-	-	■	531
			35		M4×55	4						
			45		M4×60	4						
			55		M5×60	5						
			65		M5×65	5						
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
■	■	-	-	■	-	-	31,8	-	-	■	-	540
			35		M4×55	4						
			45		M4×60	4						
			55		M5×60	5						
			65		M5×65	5						
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	



0008265A

Dichtungs- und Schmierungselemente

Dichtungs- und Schmierungselemente KIT (links, rechts) für RUE..-E (Fortsetzung)

Kurzzeichen und KIT-Endnummer KIT.RWU...E ²⁾	Darstellung	Beschreibung
550		<ul style="list-style-type: none"> ① Befestigungsschraube K₁ ② Frontblech, nichtschleifend ④ Frontdichtung, doppellippig ⑤ Trägerplatte ⑭ SMDE-Einheit, Schmieranschluss rechts ⑮ Frontdichtung, einlippig, FPM
551		<ul style="list-style-type: none"> ① Befestigungsschraube K₁ ② Frontblech, nichtschleifend ④ Frontdichtung, doppellippig ⑤ Trägerplatte ⑭ SMDE-Einheit, Schmieranschluss links ⑮ Frontdichtung, einlippig, FPM
560		<ul style="list-style-type: none"> ① Befestigungsschraube K₁ ② Frontblech, nichtschleifend ③ Frontdichtung, einlippig ④ Frontdichtung, doppellippig ⑤ Trägerplatte ⑭ SMDE-Einheit, Schmieranschluss rechts
561		<ul style="list-style-type: none"> ① Befestigungsschraube K₁ ② Frontblech, nichtschleifend ③ Frontdichtung, einlippig ④ Frontdichtung, doppellippig ⑤ Trägerplatte ⑭ SMDE-Einheit, Schmieranschluss links

① Anschlagseite

Achtung!

Die Tabelle ist nur eine Orientierungshilfe! Konkrete Anwendungsbedingungen bei der Auswahl der Elemente sind unbedingt zu berücksichtigen!

Die Dichtungs- und Schmierungselemente KIT können flexibel kombiniert werden!

Empfohlene und mögliche Kombinationen der KITS, siehe Seite 162!

Empfohlene Schmieranschlüsse, siehe Seite 164!

¹⁾ Definition, siehe Seite 135.

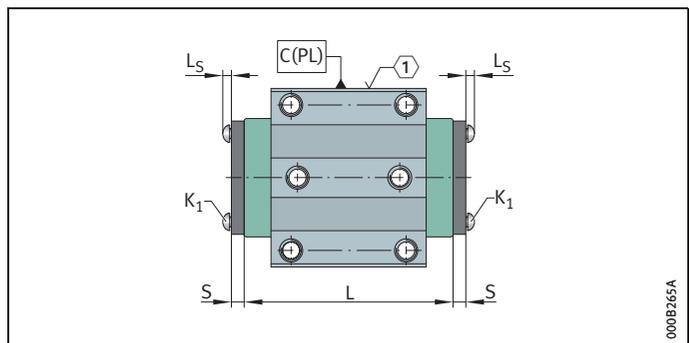
²⁾ Bei der KIT-Baureihe 500 ist keine obere Nachschmierbohrung vorhanden. Bei diesen KITS werden gesonderte Kopfstücke (Schmierverteilerplatte) mitgeliefert, siehe Montageanleitung MON 41.

Der Wagen kann nur über die Minimal-Schmiermengen-Dosiereinheit geschmiert werden.

Bei kundenseitiger Nachrüstung siehe Seite 146.

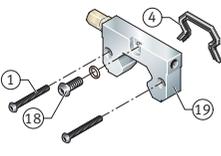
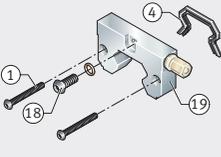
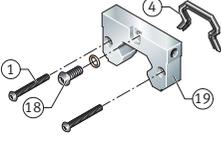
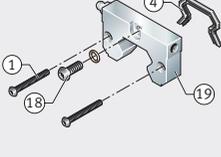
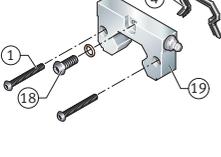


Verschmutzungsgrad ¹⁾			Bau- größe	Nach- rüstbar	Abmaße			Verschiebekrafterhöhung				Kurzzeichen und KIT- Endnummer KIT.RWU...-E ²⁾
leicht	mittel	stark			K ₁	L _S mm	S mm	keine	leichte	mittlere	starke	
■	■	■	–	■	–	–	37,2	–	–	–	■	550
			35		M4×55	4						
			45		M4×60	4						
			55		M5×60	5						
			65		M5×65	5						
			–		–	–						
■	■	■	–	■	–	–	37,2	–	–	–	■	551
			35		M4×55	4						
			45		M4×60	4						
			55		M5×60	5						
			65		M5×65	5						
			–		–	–						
■	■	■	–	■	–	–	37,2	–	–	■	–	560
			35		M4×55	4						
			45		M4×60	4						
			55		M5×60	5						
			–		–	–						
			–		–	–						
■	■	■	–	■	–	–	37,2	–	–	■	–	561
			35		M4×55	4						
			45		M4×60	4						
			55		M5×60	5						
			–		–	–						
			–		–	–						



Dichtungs- und Schmierungselemente

Dichtungs- und Schmierungselemente KIT (links, rechts) für RUE..-E (Fortsetzung)

Kurzzeichen und KIT-Endnummer KIT.RWU...E ²⁾	Darstellung	Beschreibung
610		<ul style="list-style-type: none"> ① Befestigungsschraube K₁ ④ Frontdichtung, doppellippig ⑱ Verschlusschraube mit Dichtscheibe ⑲ Schmieradapterplatte, Schmieranschluss rechts zum Anschluss an eine Zentralschmieranlage
611		<ul style="list-style-type: none"> ① Befestigungsschraube K₁ ④ Frontdichtung, doppellippig ⑱ Verschlusschraube mit Dichtscheibe ⑲ Schmieradapterplatte, Schmieranschluss links zum Anschluss an eine Zentralschmieranlage
614		<ul style="list-style-type: none"> ① Befestigungsschraube K₁ ④ Frontdichtung, doppellippig ⑱ Verschlusschraube mit Dichtscheibe ⑲ Schmieradapterplatte, Schmieranschlüsse beidseitig verschlossen
615		<ul style="list-style-type: none"> ① Befestigungsschraube K₁ ④ Frontdichtung, doppellippig ⑱ Verschlusschraube mit Dichtscheibe ⑲ Schmieradapterplatte, Schmieranschluss rechts zum Anschluss an manuelle Schmierstoffgeber
616		<ul style="list-style-type: none"> ① Befestigungsschraube K₁ ④ Frontdichtung, doppellippig ⑱ Verschlusschraube mit Dichtscheibe ⑲ Schmieradapterplatte, Schmieranschluss links zum Anschluss an manuelle Schmierstoffgeber

① Anschlagseite

Achtung!

Die Tabelle ist nur eine Orientierungshilfe! Konkrete Anwendungsbedingungen bei der Auswahl der Elemente sind unbedingt zu berücksichtigen!

Die Dichtungs- und Schmierungselemente KIT können flexibel kombiniert werden!

Empfohlene und mögliche Kombinationen der KITS, siehe Seite 162!

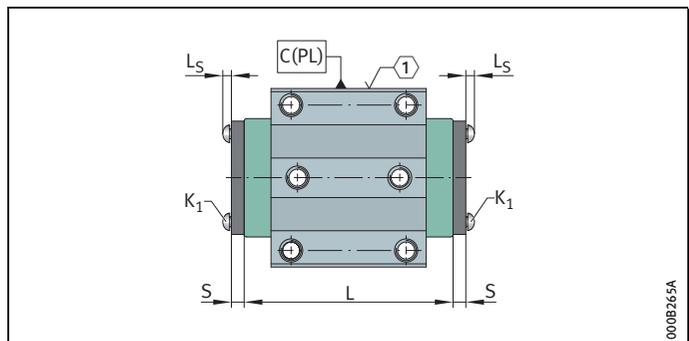
Empfohlene Schmieranschlüsse, siehe Seite 164!

1) Definition, siehe Seite 135.

2) Bei kundenseitiger Nachrüstung muss das Nachsetzzeichen OS angegeben werden. Der Zustand der oberen Nachschmierbohrung ist nicht zu berücksichtigen. KIT-Endnummer ist immer ..0.
Siehe kundenseitige Nachrüstung Seite 146.
Bestellbeispiel: KIT.RWU35-E-OS-616.



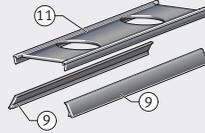
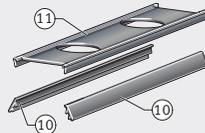
Verschmutzungsgrad ¹⁾			Bau- größe	Nach- rüstbar	Abmaße			Verschiebekrafterhöhung				Kurzzeichen und KIT- Endnummer KIT.RWU...-E ²⁾
leicht	mittel	stark			K ₁	L _S	S	keine	leichte	mittlere	starke	
■	■	-	-	■	-	-	-	-	-	■	-	610
			35		M4×35	0	14,6					
			45		M4×40		15,6					
			55		M5×40		14,6					
			65		M5×45		14					
-	-	-	-									
■	■	-	-	■	-	-	-	-	-	■	-	611
			35		M4×35	0	14,6					
			45		M4×40		15,6					
			55		M5×40		14,6					
			65		M5×45		14					
-	-	-	-									
■	■	-	-	■	-	-	-	-	-	■	-	614
			35		M4×35	0	14,6					
			45		M4×40		15,6					
			55		M5×40		14,6					
			65		M5×45		14					
-	-	-	-									
■	■	-	-	■	-	-	-	-	-	■	-	615
			35		M4×35	0	14,6					
			45		M4×40		15,6					
			55		M5×40		14,6					
			65		M5×45		14					
-	-	-	-									
■	■	-	-	■	-	-	-	-	-	■	-	616
			35		M4×35	0	14,6					
			45		M4×40		15,6					
			55		M5×40		14,6					
			65		M5×45		14					
-	-	-	-									



000B265A

Dichtungs- und Schmierungselemente

Dichtungs- und Schmierungselemente KIT (Mitte) für RUE..-E

Kurzzeichen und KIT-Endnummer KIT.RWU...E ⁴⁾	Darstellung	Beschreibung
900		⑨ Längsdichtleiste unten, einlippig
910²⁾		⑨ Längsdichtleiste unten, einlippig ⑪ Längsdichtleiste oben, einlippig
920		⑩ Längsdichtleiste unten, zweilippig
930³⁾		⑩ Längsdichtleiste unten, zweilippig ⑪ Längsdichtleiste oben, einlippig

Achtung!

Die Tabelle ist nur eine Orientierungshilfe! Konkrete Anwendungsbedingungen bei der Auswahl der Elemente sind unbedingt zu berücksichtigen!

Die Dichtungs- und Schmierungselemente KIT können flexibel kombiniert werden!
Empfohlene und mögliche Kombinationen der KITS, siehe Seite 162!
Empfohlene Schmieranschlüsse, siehe Seite 164!

1) Definition, siehe Seite 135.

2) Standard bei RUE25-E.

3) Standard bei RUE35-E bis RUE100-E.

4) Bei kundenseitiger Nachrüstung ist die Wagenlänge zu beachten.
Siehe kundenseitige Nachrüstung Seite 146.
Bestellbeispiel: KIT.RWU35-E-L-930.



Verschmutzungsgrad ¹⁾			Bau- größe	Nach- rüstbar	Abmaße			Verschiebekrafterhöhung				Kurzeichen und KIT- Endnummer KIT.RWU...-E ⁴⁾
leicht	mittel	stark			K ₁	L ₅ mm	S mm	keine	leichte	mittlere	starke	
■	-	-	-	■	-	-	-	-	■	-	-	900
			35									
			45									
			55									
			-									
			-									
■	■	-	25	■	-	-	-	-	-	■	-	910 ²⁾
			35									
			45									
			55									
			-									
			-									
■	■	-	-	■	-	-	-	-	-	■	-	920
			35									
			45									
			55									
			-									
			-									
■	■	■	-	■	-	-	-	-	-	■	-	930 ³⁾
			35									
			45									
			55									
			65									
			100									

Dichtungs- und Schmierungs-elemente

Mögliche Kombinationen – KIT-Zuordnung (links) zu KIT rechts	
Kurzzeichen und KIT-Endnummern KIT.RWU...-E	100, 103 120, 123 130, 133 140, 143 210, 213 220, 223 300, 303 340, 343 350, 353 380, 383 410, 413 420, 423 510 511 530 531 540 550 551 560 561 610 611 614 615 616
100, 103	●
120, 123	●
130, 133	●
140, 143	●
210, 213	●
220, 223	●
300, 303	●
340, 343	●
350, 353	●
380, 383	●
410, 413	●
420, 423	●
510	●
511	●
530	●
531	●
540	●
550	●
551	●
560	●
561	●
610	●
611	●
614	●
615	●
616	●

● Mögliche Kombination.

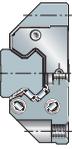
Mögliche Kombinationen – KIT-Zuordnung (links oder rechts) zu KIT Mitte	
Kurzzeichen und KIT-Endnummern KIT.RWU...-E	100, 123 120, 123 130, 133 140, 143 210, 213 220, 223 300, 303 340, 343 350, 353 380, 383 410, 413 420, 423 510 511 530 531 540 550 551 560 561 610 611 614 615 616
900	●
910	●
920	●
930	●

● Mögliche Kombination.

▲ Bei RUE25 ist nur 910 lieferbar, bei RUE65 und RUE100 nur 930.

Für alle anderen Baugrößen sind diese Kombinationen nicht lieferbar.

○ Nur Größe 25.



- ① Anschlagseite oben
oder
- ③ Anschlagseite unten
- ④ links
- ⑤ Mitte
- ⑥ rechts

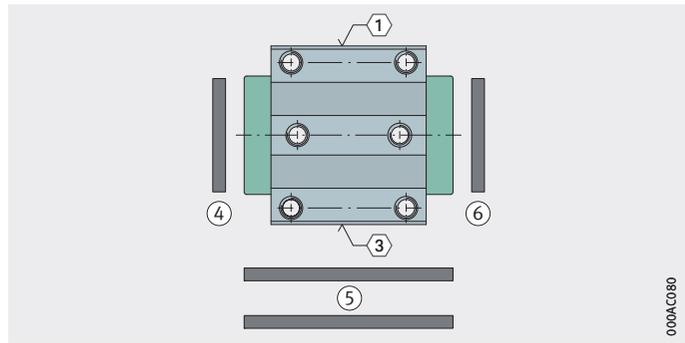


Bild 12
Definition der Seitenzuordnung



Die Seitenzuordnung der KIT (links, Mitte, rechts) ist unabhängig von der Orientierung der Anschlagseite gültig! Bei Bestellung die gewünschte Orientierung der Anschlagseite (oben oder unten) angeben!

000AC080

Dichtungs- und Schmierungs-elemente

Schmieranschlüsse

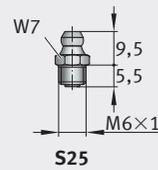
Rollenlauf-einheiten müssen mit Fett oder mit Öl geschmiert werden. Abhängig von der Position des Schmieranschlusses und dem weiteren Zubehör stehen passende Schmieranschlüsse als Sonderzubehör zur Verfügung.

Schmieranschlüsse:

- Standard-Schmieranschluss, *Bild 13*
- Schmieranschlüsse für manuelle Schmierstoffgeber, *Bild 14* und Tabelle, Seite 165
- Schmieranschlüsse für Zentralschmierung, *Bild 16*, Seite 166, und Tabelle, Seite 167.

W = Sechskant

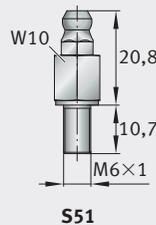
Bild 13
Standard-Schmieranschluss



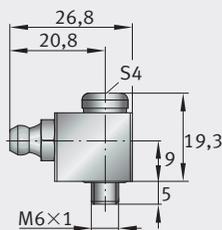
0016E167

W = Sechskant
S = Innensechskant

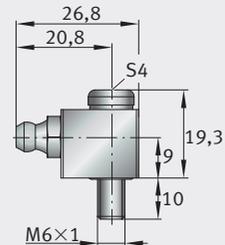
Bild 14
Schmieranschlüsse
für manuelle Schmierstoffgeber



S51



S54



S57

000B3A25

Schmieranschlüsse für manuelle Schmierstoffgeber



Baugröße	Gewinde	Positionen: L.M., R.M.				Positionen: L.U., L.O., R.U., R.O.	
		gerade		abgewinkelt (90°)		gerade	
		KIT		KIT		KIT	
		100	130	100	130	100	220
		103	133	103	133	103	223
		120	140	120	140	120	300
		123	143	123	143	123	303
		210	300	210	300	130	340
		213	303	213	303	133	343
		220	340	220	340	140	350
		223	343	223	343	143	353
		380	350	380	350	210	380
		383	353	383	353	213	383
25	M6	S25 ¹⁾	S51	S54	S57	–	–
35	M6	S25 ¹⁾	S51	S54	S57	S25 ¹⁾	S25 ¹⁾
45	M6	S25 ¹⁾	S51	S54	S57	S25 ¹⁾	S25 ¹⁾
55	M6	S25 ¹⁾	S51	S54	S57	S25 ¹⁾	S25 ¹⁾
65	M6	S25 ¹⁾	S51	S54	S57	S25 ¹⁾	S25 ¹⁾
100	M6	S25 ¹⁾	S51	S54	S57	S25 ¹⁾	S25 ¹⁾

1) Standard.

- ① Anschlagseite oben oder
- ③ Anschlagseite unten
- ④ Ausrichtung abgewinkelter Schmieranschlüsse in Blickrichtung zum Wagen

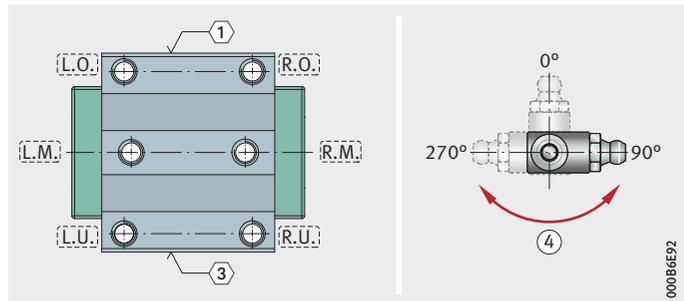
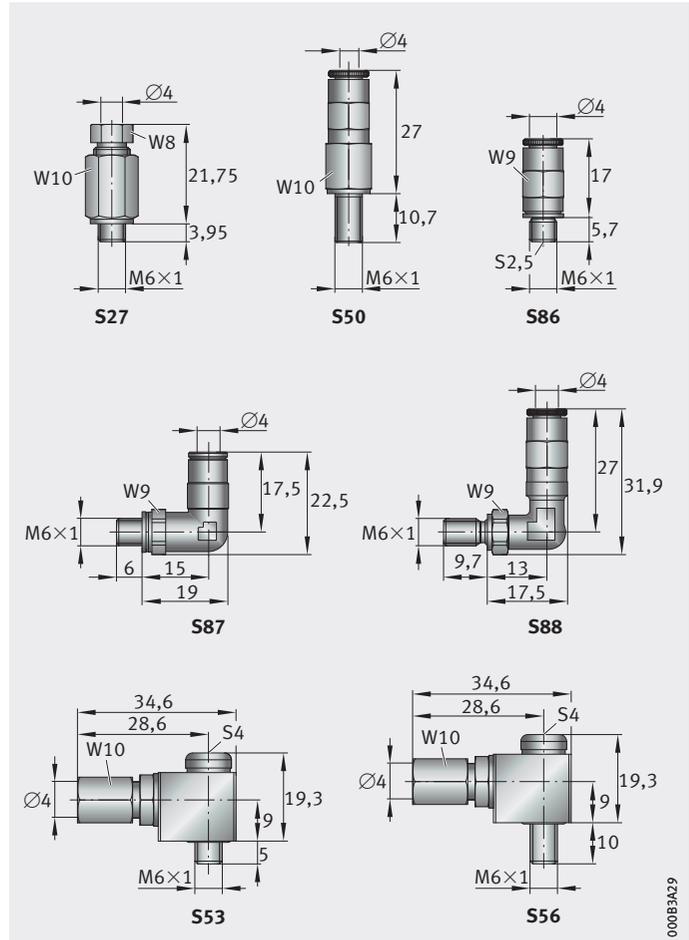


Bild 15
Definition der Schmieranschlüsse



Die Position und Ausrichtung der Schmieranschlüsse ist unabhängig von der Orientierung der Anschlagseite gültig! Bei Bestellung die gewünschte Orientierung der Anschlagseite (oben oder unten) angeben!

Dichtungs- und Schmierungselemente



Schmieranschlüsse für Zentralschmierung



Baugröße	Positionen: L.M., R.M.						Positionen: L.U., L.O., R.U., R.O.	
	Gewinde	gerade		abgewinkelt (90°)		gerade		
		KIT		KIT		KIT		
		100	130	100	130	100	220	
		103	133	103	133	103	223	
		120	140	120	140	120	300	
		123	143	123	143	123	303	
		210	300	210	300	130	340	
		213	303	213	303	133	343	
		220	340	220	340	140	350	
		223	343	223	343	143	353	
		380	350	380	350	210	380	
		383	353	383	353	213	383	
25	M6	S27 S86	S50	S53 S87	S56 S88	–	–	
35	M6	S27 S86	S50	S53 S87	S56 S88	S27 S86	S27 S86	
45	M6	S27 S86	S50	S53 S87	S56 S88	S27 S86	S27 S86	
55	M6	S27 S86	S50	S53 S87	S56 S88	S27 S86	S27 S86	
65	M6	S27 S86	S50	S53 S87	S56 S88	S27 S86	S27 S86	
100	M6	S27 S86	S50	S53 S87	S56 S88	S27 S86	S27 S86	

- ① Anschlagseite oben oder
- ③ Anschlagseite unten
- ④ Ausrichtung abgewinkelter Schmieranschlüsse in Blickrichtung zum Wagen

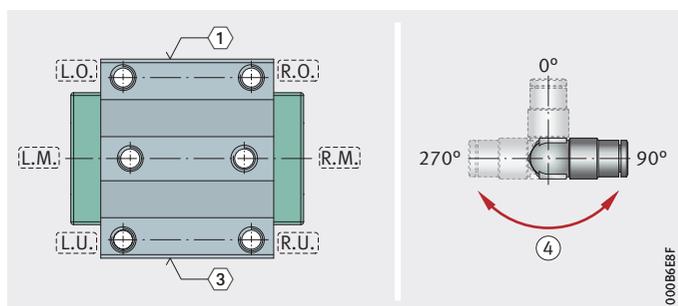


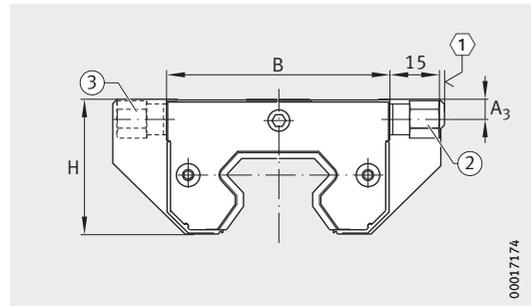
Bild 17

Definition der Schmieranschlüsse



Die Position und Ausrichtung der Schmieranschlüsse ist unabhängig von der Orientierung der Anschlagseite gültig! Bei Bestellung die gewünschte Orientierung der Anschlagseite (oben oder unten) angeben!

Minimal- Schmiermengen-Dosiereinheit



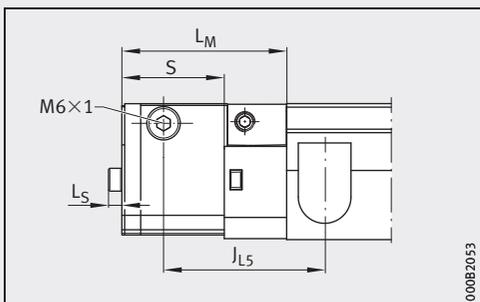
KIT.RWU...-E für RUE...-E, RUE...-E-L

Maßtabelle · Abmessungen in mm										
Kurzzeichen ¹⁾	Masse m ≈ g	Abmessungen							für Linearführung	
		B	A ₃	H	L _M	J _{L5}	S	L _S		
KIT.RWU35-E-510 (-511)	170	66,7	6,15	41,3	49,9	48,7	30,9	4	RUE35-E	
KIT.RWU35-E-H-510 (-511)			13,15			61,7			RUE35-E-L	
			KIT.RWU35-E-530 (-531)			6,15			54,7	RUE35-E-H
						KIT.RWU35-E-H-530 (-531)			13,15	56,7	RUE35-E-HL
KIT.RWU35-E-540 ²⁾	170	66,7	6,15	41,3	49,9		48,7	30,9	RUE35-E	
KIT.RWU35-E-H-540 ²⁾			13,15				61,7		RUE35-E-L	
			KIT.RWU35-E-550 (-551)			6,15	54,7		RUE35-E-H	
						KIT.RWU35-E-H-550 (-551)	13,15		56,7	RUE35-E-HL
KIT.RWU35-E-560 (-561)	170	66,7	6,15	41,3	54,9		48,7	35,9	RUE35-E	
KIT.RWU35-E-H-560 (-561)			13,15				61,7		RUE35-E-L	
			KIT.RWU35-E-540 ²⁾			6,15	54,7		RUE35-E-H	
						KIT.RWU35-E-H-540 ²⁾	13,15		56,7	RUE35-E-HL

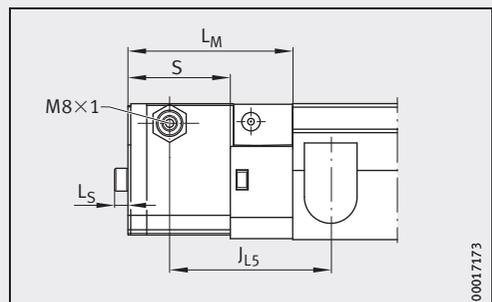
① Anschlagseite. ② Schmieranschluss, KIT-Endziffer 1. ③ Schmieranschluss, KIT-Endziffer 0.

1) Bei kundenseitiger Nachrüstung entspricht das Kurzzeichen der Bestellbezeichnung, siehe Seite 146.

2) Die Schmieranschlüsse sind mit Schrauben verschlossen. Schraubenköpfe stehen 5 mm vor.

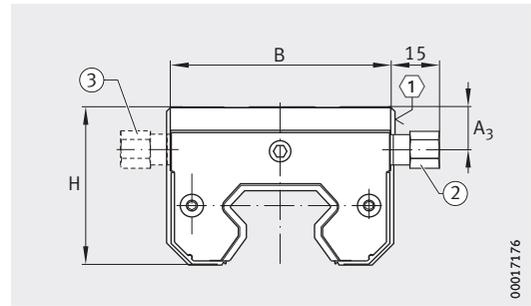


KIT.RWU...-E-540 für RUE...-E, RUE...-E-L



KIT.RWU...-E für RUE...-E, RUE...-E-L

Minimal- Schmiermengen-Dosiereinheit



KIT.RWU...-E-H für RUE...-E-H, RUE...-E-HL

00017176

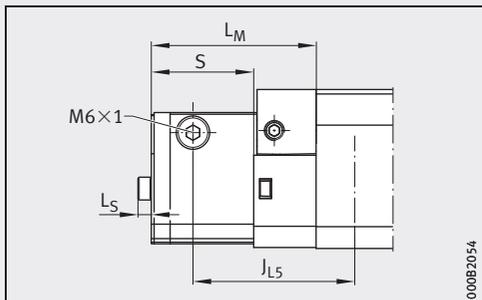
Maßtable (Fortsetzung) · Abmessungen in mm

Kurzzeichen ¹⁾	Masse m ≈ g	Abmessungen							für Linearführung
		B	A ₃	H	L _M	J _{L5}	S	L _S	
KIT.RWU45-E-510 (-511)	200	83	6,15	51,3	51,9	51,3	30,9	4	RUE45-E
KIT.RWU45-E-H-510 (-511)									RUE45-E-L
			16,15						RUE45-E-H
RUE45-E-HL									
KIT.RWU45-E-530 (-531)	200	83	6,15	51,3	56,6	51,3	35,6	4	RUE45-E
KIT.RWU45-E-H-530 (-531)									RUE45-E-L
			16,15						RUE45-E-H
RUE45-E-HL									
KIT.RWU45-E-540²⁾	200	83	6,15	51,3	51,9	51,3	30,9	4	RUE45-E
KIT.RWU45-E-H-540²⁾									RUE45-E-L
			16,15						RUE45-E-H
RUE45-E-HL									
KIT.RWU45-E-550 (-551)	200	83	6,15	51,3	56,9	51,3	35,9	4	RUE45-E
KIT.RWU45-E-H-550 (-551)									RUE45-E-L
			16,15						RUE45-E-H
RUE45-E-HL									
KIT.RWU45-E-560 (-561)	200	83	6,15	51,3	56,9	51,3	35,9	4	RUE45-E
KIT.RWU45-E-H-560 (-561)									RUE45-E-L
			16,15						RUE45-E-H
RUE45-E-HL									

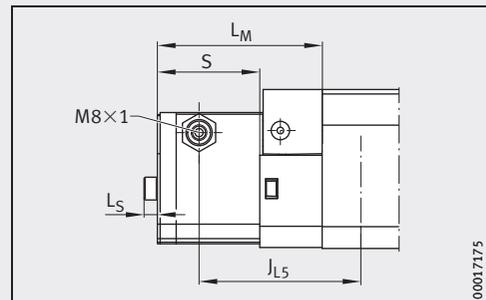
① Anschlagseite. ② Schmieranschluss, KIT-Endziffer 1. ③ Schmieranschluss, KIT-Endziffer 0.

1) Bei kundenseitiger Nachrüstung entspricht das Kurzzeichen der Bestellbezeichnung, siehe Seite 146.

2) Die Schmieranschlüsse sind mit Schrauben verschlossen.
Schraubenköpfe stehen 5 mm vor.

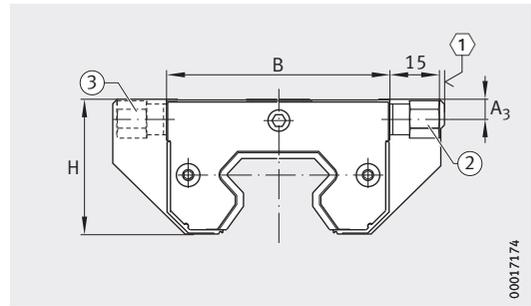


KIT.RWU...-E-H-540 für RUE...-E-H, RUE...-E-HL



KIT.RWU...-E-H für RUE...-E-H, RUE...-E-HL

Minimal- Schmiermengen-Dosiereinheit



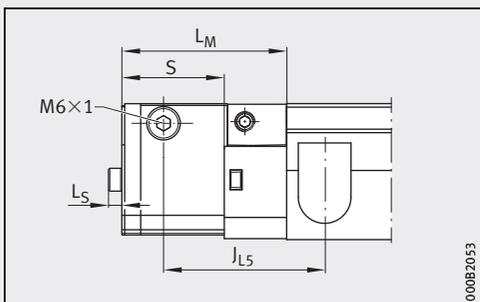
KIT.RWU...-E für RUE...-E, RUE...-E-L

Maßtabelle (Fortsetzung) · Abmessungen in mm									
Kurzzeichen ¹⁾	Masse m ≈ g	Abmessungen							für Linearführung
		B	A ₃	H	L _M	J _{L5}	S	L _S	
KIT.RWU55-E-510 (-511)	240	97	7,9	58,8	53,9	56,4	30,9	5	RUE55-E
KIT.RWU55-E-H-510 (-511)			17,9			75,4			RUE55-E-L
						66,4			RUE55-E-H
						75,4			RUE55-E-HL
KIT.RWU55-E-530 (-531)	240	97	7,9	58,8	58,6	56,4	35,6	5	RUE55-E
KIT.RWU55-E-H-530 (-531)			17,9			75,4			RUE55-E-L
						66,4			RUE55-E-H
						75,4			RUE55-E-HL
KIT.RWU55-E-540 ²⁾	240	97	7,9	58,8	53,9	56,4	30,9	5	RUE55-E
KIT.RWU55-E-H-540 ²⁾			17,9			75,4			RUE55-E-L
						66,4			RUE55-E-H
						75,4			RUE55-E-HL
KIT.RWU55-E-550 (-551)	240	97	7,9	58,8	58,9	56,4	35,9	5	RUE55-E
KIT.RWU55-E-H-550 (-551)			17,9			75,4			RUE55-E-L
						66,4			RUE55-E-H
						75,4			RUE55-E-HL
KIT.RWU55-E-560 (-561)	240	97	7,9	58,8	58,9	56,4	35,9	5	RUE55-E
KIT.RWU55-E-H-560 (-561)			17,9			75,4			RUE55-E-L
						66,4			RUE55-E-H
						75,4			RUE55-E-HL

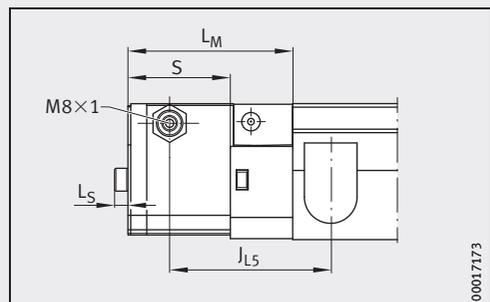
① Anschlagseite. ② Schmieranschluss, KIT-Endziffer 1. ③ Schmieranschluss, KIT-Endziffer 0.

1) Bei kundenseitiger Nachrüstung entspricht das Kurzzeichen der Bestellbezeichnung, siehe Seite 146.

2) Die Schmieranschlüsse sind mit Schrauben verschlossen.
Schraubenköpfe stehen 5 mm vor.

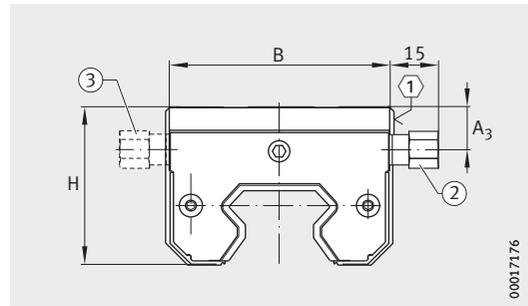


KIT.RWU...-E-540 für RUE...-E, RUE...-E-L



KIT.RWU...-E für RUE...-E, RUE...-E-L

Minimal- Schmiermengen-Dosiereinheit



KIT.RWU...-E-H für RUE...-E-H, RUE...-E-HL

00017176

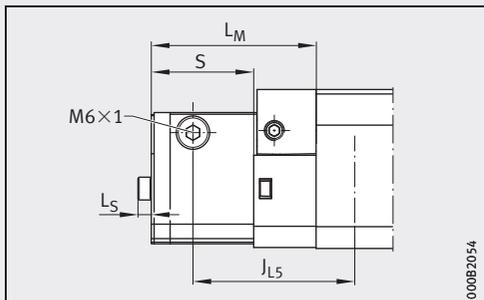
Maßtabelle (Fortsetzung) · Abmessungen in mm

Kurzzeichen ¹⁾	Masse m ≈g	Abmessungen							für Linearführung
		B	A ₃	H	L _M	J _{L5}	S	L _S	
KIT.RWU65-E-510 (-511)	500	125	7,9	78,3	58,1	60	30,8	5	RUE65-E
KIT.RWU65-E-H-510 (-511)			93,2			RUE65-E-L			
			80			RUE65-E-H			
			88,2			RUE65-E-HL (-SL)			
KIT.RWU65-E-530 (-531)	500	125	7,9	78,3	62,8	60	35,5	5	RUE65-E
KIT.RWU65-E-H-530 (-531)			93,2			RUE65-E-L			
			80			RUE65-E-H			
			88,2			RUE65-E-HL (-SL)			
KIT.RWU65-E-540²⁾	500	125	7,9	78,3	58,1	60	30,8	5	RUE65-E
KIT.RWU65-E-H-540²⁾			93,2			RUE65-E-L			
			80			RUE65-E-H			
			88,2			RUE65-E-HL (-SL)			
KIT.RWU65-E-550 (-551)	500	125	7,9	78,3	62,9	60	35,6	5	RUE65-E
KIT.RWU65-E-H-550 (-551)			93,2			RUE65-E-L			
			80			RUE65-E-H			
			88,2			RUE65-E-HL (-SL)			
KIT.RWU65-E-560 (-561)	500	125	7,9	78,3	62,9	60	35,6	5	RUE65-E
KIT.RWU65-E-H-560 (-561)			93,2			RUE65-E-L			
			80			RUE65-E-H			
			88,2			RUE65-E-HL (-SL)			

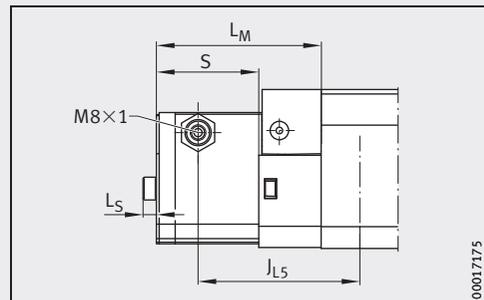
① Anschlagseite. ② Schmieranschluss, KIT-Endziffer 1. ③ Schmieranschluss, KIT-Endziffer 0.

1) Bei kundenseitiger Nachrüstung entspricht das Kurzzeichen der Bestellbezeichnung, siehe Seite 146.

2) Die Schmieranschlüsse sind mit Schrauben verschlossen.
Schraubenköpfe stehen 5 mm vor.



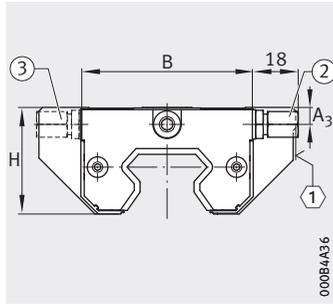
KIT.RWU...-E-H-540 für RUE...-E-H, RUE...-E-HL



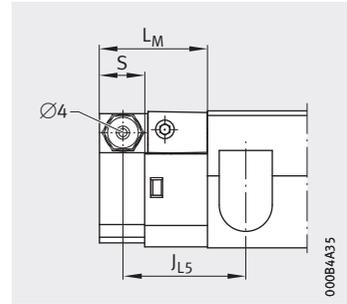
KIT.RWU...-E-H für RUE...-E-H, RUE...-E-HL

00017175

Schmieradapterplatte



KIT.RWU...-E-610(-611)
für RUE...-E, RUE...-E-L



KIT.RWU...-E-610(-611)
für RUE...-E, RUE...-E-L

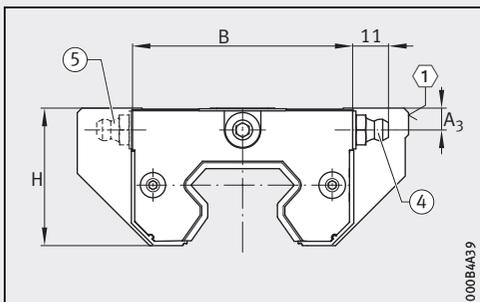
Maßtabelle · Abmessungen in mm

Kurzzeichen ¹⁾	Masse m ≈ g	Abmessungen							für Linearführung
		B	A ₃	H	L _M	J _{L5}	S	L ₅	
KIT.RWU35-E-610 (-611)	122	66,3	6,6	39,6	32,6	37,1	14,75	0	RUE35-E
			13,6			50,1			RUE35-E-L
						43,1			RUE35-E-H
						45,1			RUE35-E-HL
KIT.RWU35-E-614 ²⁾	122	66,3	6,6	39,6	32,6	37,1	14,75	0	RUE35-E
			13,6			50,1			RUE35-E-L
						43,1			RUE35-E-H
						45,1			RUE35-E-HL
KIT.RWU35-E-615 (-616)	122	66,3	6,6	39,6	32,6	37,1	14,75	0	RUE35-E
			13,6			50,1			RUE35-E-L
						43,1			RUE35-E-H
						45,1			RUE35-E-HL

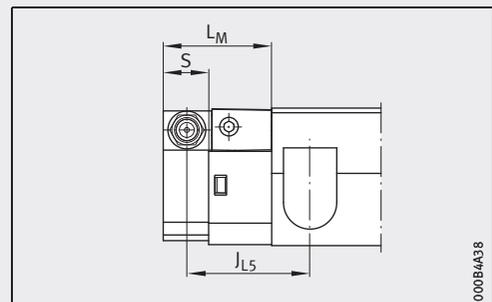
① Anschlagseite. ② Schmieranschluss für Zentralschmierung, KIT-Endziffer 1. ③ Schmieranschluss für Zentralschmierung, KIT-Endziffer 0. ④ Schmieranschluss für manuelle Schmierstoffgeber, KIT-Endziffer 6. ⑤ Schmieranschluss für manuelle Schmierstoffgeber, KIT-Endziffer 5.

1) Bei kundenseitiger Nachrüstung muss das Nachsetzzeichen OS angegeben werden. Der Zustand der oberen Nachschmierbohrung ist nicht zu berücksichtigen. Siehe kundenseitige Nachrüstung, Seite 146. Bestellbeispiel: KIT.RWU35-E-OS-616.

2) Schmieranschlüsse beidseitig bündig mit Gewindestiften verschlossen.

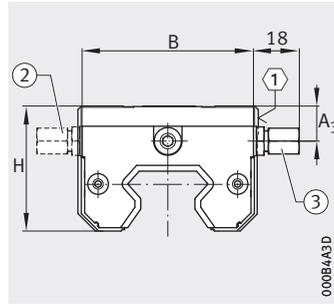


KIT.RWU...-E-615(-616)
für RUE...-E, RUE...-E-L

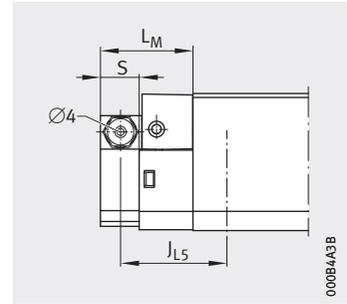


KIT.RWU...-E-615(-616)
für RUE...-E, RUE...-E-L

Schmier- adapterplatte



KIT.RWU..-E-610(-611)
für RUE...-E-H, RUE...-E-HL



KIT.RWU..-E-610(-611)
für RUE...-E-H, RUE...-E-HL



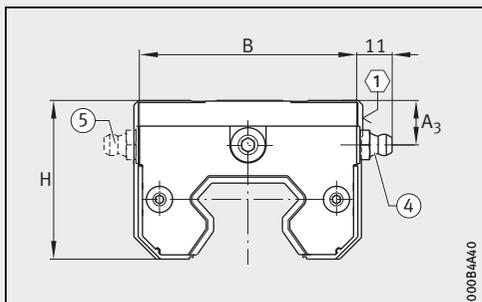
Maßtable (Fortsetzung) · Abmessungen in mm

Kurzzeichen ¹⁾	Masse m ≈ g	Abmessungen							für Linearführung
		B	A ₃	H	L _M	J _{L5}	S	L ₅	
KIT.RWU45-E-610 (-611)	168	83	6,6	35,6	32,6	39,7	14,75	0	RUE45-E
			16,6			55,9			RUE45-E-L
						49,7			RUE45-E-H
						55,9			RUE45-E-HL
KIT.RWU45-E-614 ²⁾	168	83	6,6	35,6	32,6	39,7	14,75	0	RUE45-E
			16,6			55,9			RUE45-E-L
						49,7			RUE45-E-H
						55,9			RUE45-E-HL
KIT.RWU45-E-615 (-616)	168	83	6,6	35,6	32,6	39,7	14,75	0	RUE45-E
			16,6			55,9			RUE45-E-L
						49,7			RUE45-E-H
						55,9			RUE45-E-HL

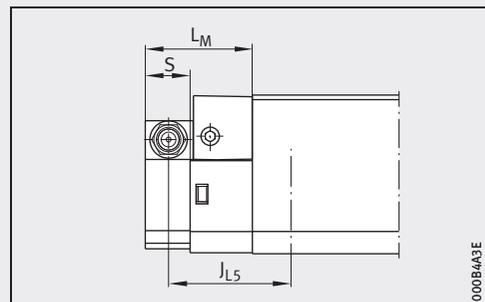
① Anschlagseite. ② Schmieranschluss für Zentralschmierung, KIT-Endziffer 1. ③ Schmieranschluss für Zentralschmierung, KIT-Endziffer 0. ④ Schmieranschluss für manuelle Schmierstoffgeber, KIT-Endziffer 6. ⑤ Schmieranschluss für manuelle Schmierstoffgeber, KIT-Endziffer 5.

1) Bei kundenseitiger Nachrüstung muss das Nachsetzzeichen OS angegeben werden. Der Zustand der oberen Nachschmierbohrung ist nicht zu berücksichtigen. Siehe kundenseitige Nachrüstung, Seite 146. Bestellbeispiel: KIT.RWU45-E-OS-616.

2) Schmieranschlüsse beidseitig bündig mit Gewindestiften verschlossen.

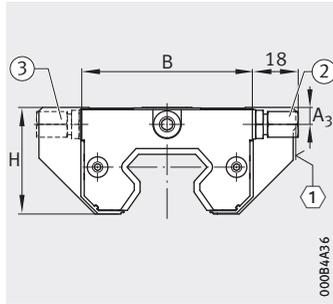


KIT.RWU..-E-615(-616)
für RUE...-E-H, RUE...-E-HL

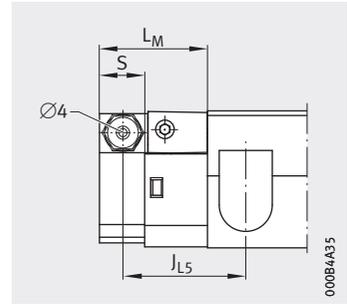


KIT.RWU..-E-615(-616)
für RUE...-E-H, RUE...-E-HL

Schmier-adapterplatte



KIT.RWU...-E-610(-611)
für RUE...-E, RUE...-E-L



KIT.RWU...-E-610(-611)
für RUE...-E, RUE...-E-L

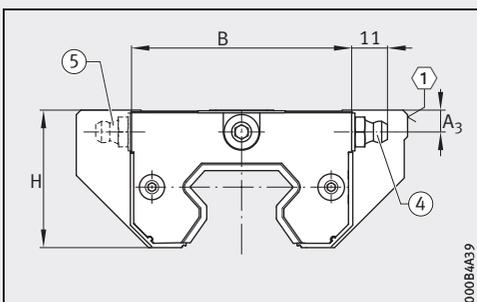
Maßtabelle (Fortsetzung) · Abmessungen in mm

Kurzzeichen ¹⁾	Masse m ≈ g	Abmessungen							für Linearführung
		B	A ₃	H	L _M	J _{L5}	S	L ₅	
KIT.RWU55-E-610 (-611)	217	97	8,1	36,6	32,6	44,6	14,75	0	RUE55-E
			18,1			63,6			RUE55-E-L
						54,6			RUE55-E-H
						63,6			RUE55-E-HL
KIT.RWU55-E-614 ²⁾	217	97	8,1	36,6	32,6	44,6	14,75	0	RUE55-E
			18,1			63,6			RUE55-E-L
						54,6			RUE55-E-H
						63,6			RUE55-E-HL
KIT.RWU55-E-615 (-616)	217	97	8,1	36,6	32,6	44,6	14,75	0	RUE55-E
			18,1			63,6			RUE55-E-L
						54,6			RUE55-E-H
						63,6			RUE55-E-HL

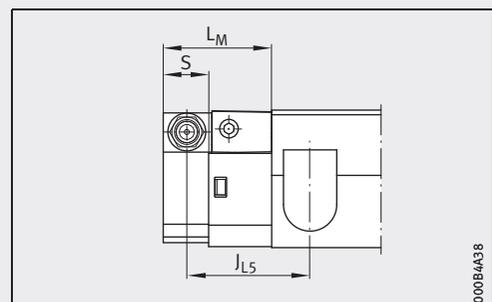
① Anschlagseite. ② Schmieranschluss für Zentralschmierung, KIT-Endziffer 1. ③ Schmieranschluss für Zentralschmierung, KIT-Endziffer 0. ④ Schmieranschluss für manuelle Schmierstoffgeber, KIT-Endziffer 6. ⑤ Schmieranschluss für manuelle Schmierstoffgeber, KIT-Endziffer 5.

1) Bei kundenseitiger Nachrüstung muss das Nachsetzzeichen OS angegeben werden. Der Zustand der oberen Nachschmierbohrung ist nicht zu berücksichtigen. Siehe kundenseitige Nachrüstung, Seite 146. Bestellbeispiel: KIT.RWU55-E-OS-616.

2) Schmieranschlüsse beidseitig bündig mit Gewindestiften verschlossen.

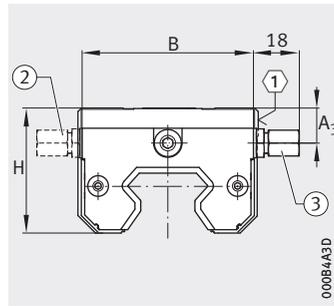


KIT.RWU...-E-615(-616)
für RUE...-E, RUE...-E-L

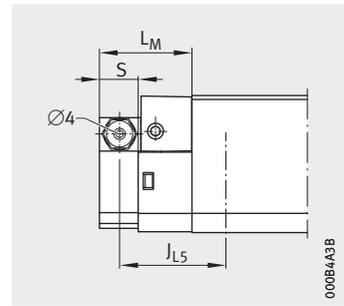


KIT.RWU...-E-615(-616)
für RUE...-E, RUE...-E-L

Schmier-adapterplatte



KIT.RWU..-E-610(-611)
für RUE...-E-H, RUE...-E-HL



KIT.RWU..-E-610(-611)
für RUE...-E-H, RUE...-E-HL



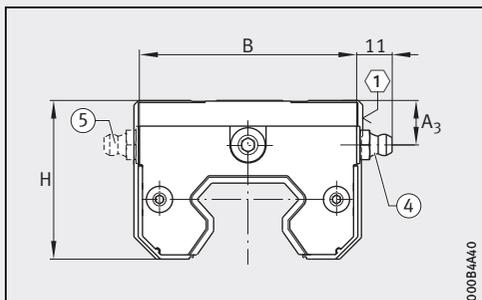
Maßtable (Fortsetzung) · Abmessungen in mm

Kurzzeichen ¹⁾	Masse m ≈ g	Abmessungen							für Linearführung
		B	A ₃	H	L _M	J _{L5}	S	L _S	
KIT.RWU65-E-610 (-611)	362	125	19,6	40,2	32,6	48,1	14,75	0	RUE65-E
			81,4			RUE65-E-L			
			68,1			RUE65-E-H			
			76,4			RUE65-E-HL (-SL)			
KIT.RWU65-E-614 ²⁾	362	125	19,6	40,2	32,6	48,1	14,75	0	RUE65-E
			81,4			RUE65-E-L			
			68,1			RUE65-E-H			
			76,4			RUE65-E-HL (-SL)			
KIT.RWU65-E-615 (-616)	362	125	19,6	40,2	32,6	48,1	14,75	0	RUE65-E
			81,4			RUE65-E-L			
			68,1			RUE65-E-H			
			76,4			RUE65-E-HL (-SL)			

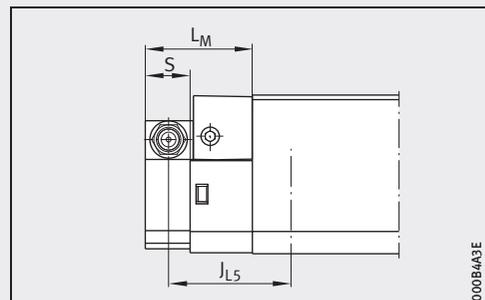
① Anschlagseite. ② Schmieranschluss für Zentralschmierung, KIT-Endziffer 1. ③ Schmieranschluss für Zentralschmierung, KIT-Endziffer 0. ④ Schmieranschluss für manuelle Schmierstoffgeber, KIT-Endziffer 6. ⑤ Schmieranschluss für manuelle Schmierstoffgeber, KIT-Endziffer 5.

1) Bei kundenseitiger Nachrüstung muss das Nachsetzzeichen OS angegeben werden. Der Zustand der oberen Nachschmierbohrung ist nicht zu berücksichtigen. Siehe kundenseitige Nachrüstung, Seite 146. Bestellbeispiel: KIT.RWU65-E-OS-616.

2) Schmieranschlüsse beidseitig bündig mit Gewindestiften verschlossen.



KIT.RWU..-E-615(-616)
für RUE...-E-H, RUE...-E-HL



KIT.RWU..-E-615(-616)
für RUE...-E-H, RUE...-E-HL



Zubehör

Verschlusskappen

Hydraulische Montagevorrichtung

Schienen-Abdeckbänder

Einrollvorrichtung für Abdeckband

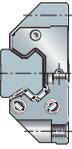
Klemmelement

Brems- und Klemmelement

Dämpfungsschlitten

Zubehör

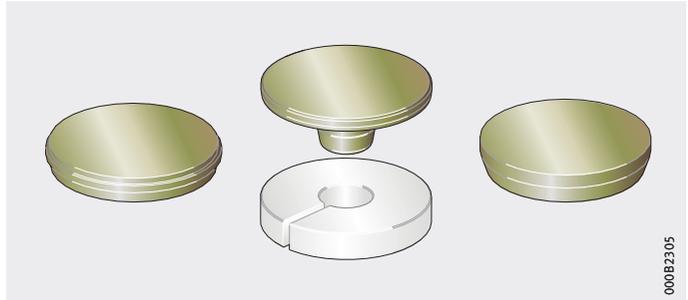
	Seite
Produktübersicht	Zubehör 178
Verschlusskappen	Verschlusskappen aus Kunststoff 180
	Verschlusskappen aus Messing 181
	Verschlusskappen aus Stahl 182
Hydraulische Montagevorrichtung	..... 182
	Bestellbeispiel, Bestellbezeichnung 183
Schienen-Abdeckbänder	Geklebt oder geklemmt 183
	Halteplatte 184
Einrollvorrichtung	..... 184
	Bestellbeispiel, Bestellbezeichnung 184
Klemmelement	..... 185
	Losbrechkraft 185
	Montage 186
	Bestellbeispiel, Bestellbezeichnung 186
Brems- und Klemmelement	..... 187
	Mechanische Brems- und Klemmkräfte 187
	Kurze Reaktionszeit 188
	Funktion 188
	Verschleiß an den Bremsbacken 189
	Automatischer Spielausgleich 189
	Adapterplatte 189
	Einfache Montage 190
	Geeignet für... 190
	Lieferausführung 191
	Bestellbeispiel, Bestellbezeichnung 191
Dämpfungsschlitten	..... 192
	Dämpfung durch Ölfilm 193
	Bestellbeispiel, Bestellbezeichnung 193
Maßtabellen	Einrollvorrichtung 194
	Halteplatte für Abdeckband 195
	Klemmelement 196
	Brems- und Klemmelement 198
	Dämpfungsschlitten 200



Produktübersicht Zubehör

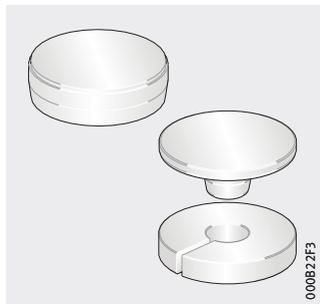
Verschlusskappen Messing

KA..-M, KA..-M/A, KA..-M-konisch



Kunststoff Stahl

KA..-TN, KA..-TN/A

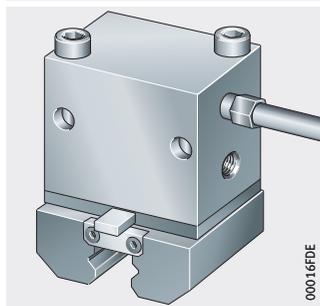


KA..-ST/A



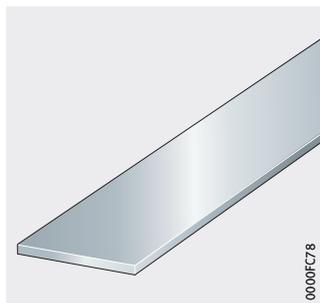
Hydraulische Montagevorrichtung für Messing-Verschlusskappen

MVH.TSX..-D-A

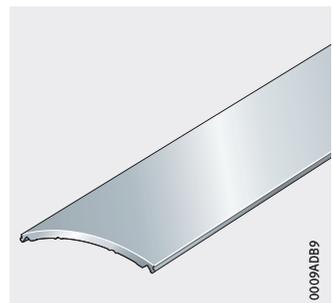


Schienen-Abdeckbänder geklebt geklemmt

ADB

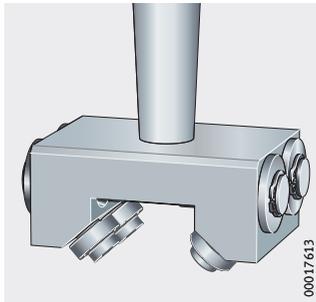


ADK

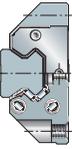
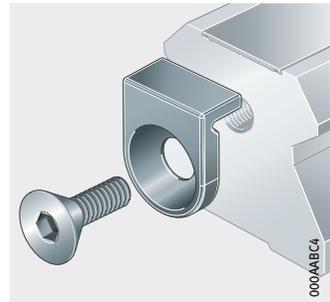


**Einrollvorrichtung
und Halteplatte
für Abdeckbänder**

ERVU..-B

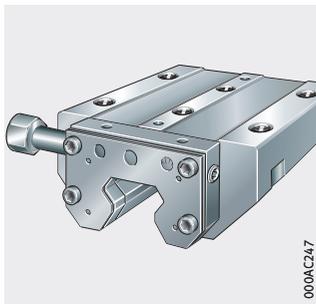


HPL.ADB..-B

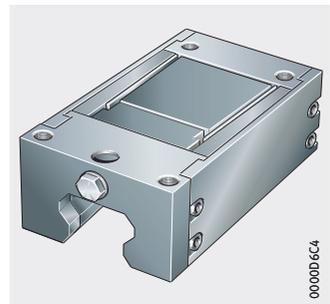


**Klemmelement
Brems- und Klemmelement**

RUKS..-D-A

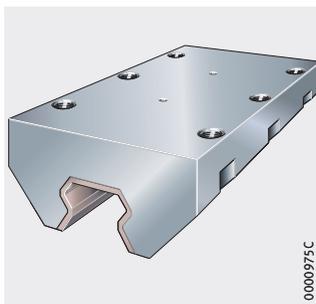


BKE.TSX..-D



Dämpfungsschlitten

RUDS..-D



Zubehör

Verschlusskappen

Die Verschlusskappen verschließen die Senkungen für die Befestigungsschrauben in den Führungsschienen bündig mit der Schienenoberfläche.

Die Verschlusskappen gibt es einteilig oder zweiteilig mit Andruckring und in unterschiedlichen Materialien. Neben den Verschlusskappen aus Kunststoff werden auch Verschlusskappen aus Messing und Stahl geliefert.



Beim Einsatz von Verschlusskappen in beschichteten Führungsschienen sind ausschließlich Kunststoff-Verschlusskappen oder zweiteilige Messing- sowie Stahl-Verschlusskappen mit Andruckring zu verwenden!



Bei der Montage der Verschlusskappen die Hinweise in den technischen Grundlagen beachten, siehe Seite 74!

Verschlusskappen aus Kunststoff

Die Verschlusskappen aus Kunststoff sind eine wirtschaftliche Lösung und für die meisten Anwendungen geeignet, *Bild 1*.

Verschlusskappen aus Kunststoff einteilig

Die einteiligen Verschlusskappen KA..-TN lassen sich mit Hilfe eines Hammers und Einpressklotzes mit geringem Aufwand montieren. Durch das Übermaß von Kappe zu Bohrung entsteht ein Grat, der während der Montage entfernt werden muss. Nach der Montage bleibt ein minimaler Ringspalt zurück.

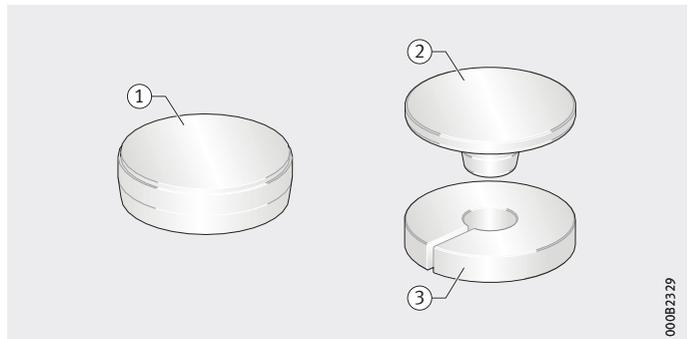
Verschlusskappen aus Kunststoff mit Andruckring

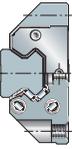
Die zweiteiligen Verschlusskappen KA..-TN/A bestehen aus einem Kunststoffstopfen und einem Andruckring aus Kunststoff. Der Andruckring sorgt für den sicheren Sitz der Verschlusskappe in der Bohrung. Mit Hilfe eines Hammers und Einpressklotzes lassen sich auch diese Verschlusskappen mit geringem Aufwand montieren. Nach der Montage bleibt ein kleiner Ringspalt zurück.

KA..-TN
Standard für RUE25-E bis RUE65-E
KA..-TN/A

- ① Kunststoff-Verschlusskappe
- ② Kunststoffstopfen
- ③ Kunststoff-Andruckring

Bild 1
Verschlusskappen aus Kunststoff





Verschlusskappen aus Messing

Die Verschlusskappen aus Messing sind besonders geeignet, wenn heiße Späne anfallen, bei aggressiven Medien und bei Schwingungen. Dadurch empfehlen sie sich besonders für den Einsatz in Werkzeugmaschinen, *Bild 2*.

Verschlusskappen aus Messing mit Abscherring

Die Verschlusskappen KA..-M aus Messing mit Abscherring lassen sich mit Hilfe eines Hammers und Einpressklotzes montieren.

Es wird empfohlen, die Messing-Verschlusskappen mit der hydraulischen Montagevorrichtung MVH zu montieren.

Bei der Montage schert der Abscherring ab und es entsteht ein ringförmiger Grat, der entfernt werden muss. Es bleibt ein minimaler Ringspalt zurück.

Nach der Montage müssen die Kopfflächen der Kappen mit einem Ölstein geplant werden.

Verschlusskappen aus Messing konisch

Die konischen Verschlusskappen KA..-M-konisch aus Messing bieten eine sehr hohe Haltekraft und müssen mit der hydraulischen Montagevorrichtung MVH montiert werden. Sie verschließen die Bohrung dicht und bündig, es bleibt kein Ringspalt zurück.

Nach der Montage müssen die Kopfflächen der Kappen mit einem Ölstein geplant werden.

Verschlusskappen aus Messing mit Andruckring

Die zweiteiligen Verschlusskappen KA..-M/A bestehen aus einem Messingstopfen und einem Andruckring aus Kunststoff. Der Andruckring sorgt für den sicheren Sitz der Verschlusskappe in der Bohrung.

Mit Hilfe eines Hammers und Einpressklotzes lassen sich die Verschlusskappen mit geringem Aufwand montieren. Nach der Montage bleibt ein kleiner Ringspalt zurück. Die Kopfflächen der Kappen müssen nicht weiter bearbeitet werden.

- KA..-M**
Standard für RUE100-E-L
KA..-M/A
KA..-M-konisch
- ① Messing-Verschlusskappe mit Abscherring
 - ② Messingstopfen
 - ③ Kunststoff-Andruckring
 - ④ Messing-Verschlusskappe konisch

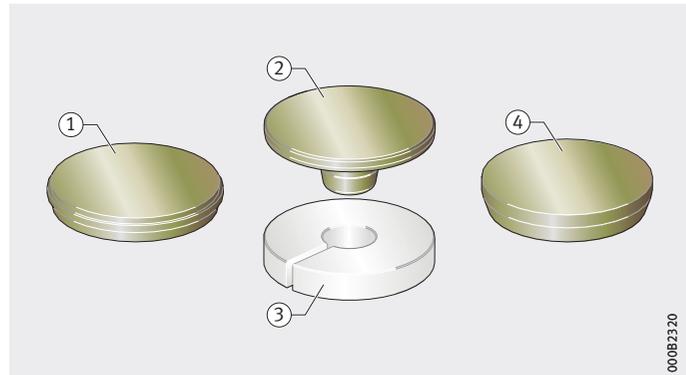


Bild 2
Verschlusskappen aus Messing

00082120

Zubehör

Verschlusskappen aus Stahl

Verschlusskappen aus Stahl eignen sich aufgrund ihrer Robustheit für Anwendungen mit besonderen Anforderungen an die Umgebungsbedingungen, *Bild 3*.

Verschlusskappen aus Stahl mit Andruckring

Die zweiteiligen Verschlußkappen KA...ST/A bestehen aus einem Stahlstopfen und einem Andruckring aus Aluminium. Der Andruckring sorgt für den sicheren Sitz der Verschlußkappen in der Bohrung. Die Verschlußkappen müssen mit der hydraulischen Montagevorrichtung MVH montiert werden. Nach der Montage bleibt ein minimaler Ringspalt zurück.

Die Kopfflächen der Kappen müssen mit einem Ölstein geplant werden.



Um einen perfekten Sitz zu erreichen, sind die Bohrungen der Schienen aufgerieben! Für die Verschlußkappen aus Stahl sind daher besondere Schienen erforderlich! Dies ist bereits bei der Bestellung zu berücksichtigen!

KA...ST/A

- ① Stahlstopfen
- ② Aluminium-Andruckring

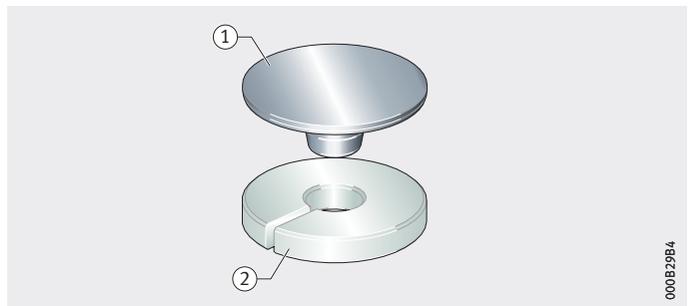


Bild 3
Verschlusskappe aus Stahl

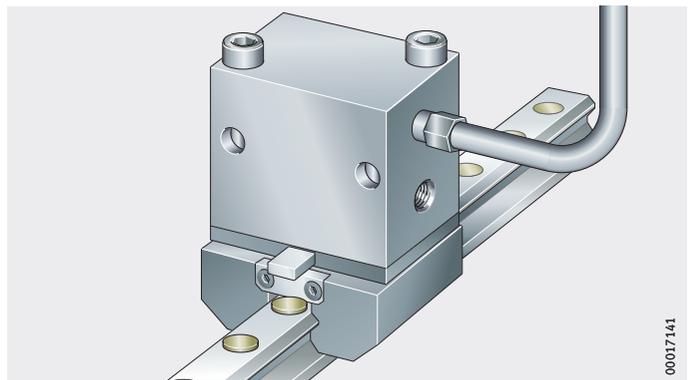
Hydraulische Montagevorrichtung

Mit der hydraulischen Montagevorrichtung MVH...D-A werden die Verschlußkappen bündig zur Oberfläche der Führungsschiene eingepresst, *Bild 4* und Seite 76.

Die Vorrichtung ist für alle RUE-Baureihen lieferbar.

MVH.TSX...D-A

Bild 4
Hydraulische
Montagevorrichtung





Hinweise in der Montageanleitung MON 30 beachten!

Bestellbeispiel, Bestellbezeichnung

Eine hydraulische Montagevorrichtung zur Montage der Verschlusskappen KA..-M, KA..-ST/A oder KA..-M-konisch für die Rollenumlauf-einheit RUE35-E soll bestellt werden.

Bestellbezeichnung 1×**MVH.TSX35-D-A**

Schienen-Abdeckbänder

Abdeckbänder sind eine Alternative zu den Verschlusskappen. Sie verdecken die Senkungen für die Befestigungsbohrungen in den Führungsschienen vollständig und schließen bündig mit der Schienenoberfläche ab.

Geklebt oder geklemmt

Abdeckbänder gibt es in zwei Ausführungen.

Das Abdeckband ADB wird in die Nut der Führungsschiene geklebt, das Abdeckband ADK in der Nut geklemmt, *Bild 5*.

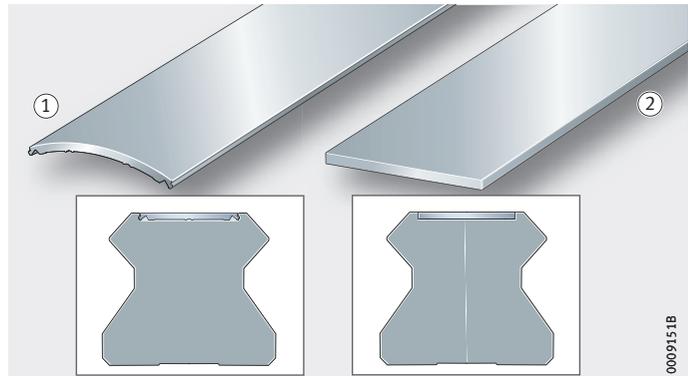


Das geklemmte Abdeckband ADK muss mit der Einrollvorrichtung ERVU..-B montiert werden, siehe Seite 184!

Das Abdeckband ADK empfiehlt sich besonders zum Einsatz unter aggressiven Umgebungsbedingungen.

Geklebte Abdeckbänder ADB werden mit Rollenumlauf-einheiten RUE..-E-ADB geliefert, geklemmte Abdeckbänder ADK mit Rollenumlauf-einheiten RUE..-E-ADK, siehe Maß-tabelle.

Grundlagen zum Einbau der Bänder, siehe Seite 79.



ADK
ADB

- ① Geklemmt
- ② Geklebt

Bild 5
Schienen-Abdeckband

0009151B

Zubehör

Halteplatte

Die Halteplatte HPL.ADB..-B fixiert die Abdeckbänder ADB und ADK am Schienenende, *Bild 6*. Sie ist im Lieferumfang enthalten.

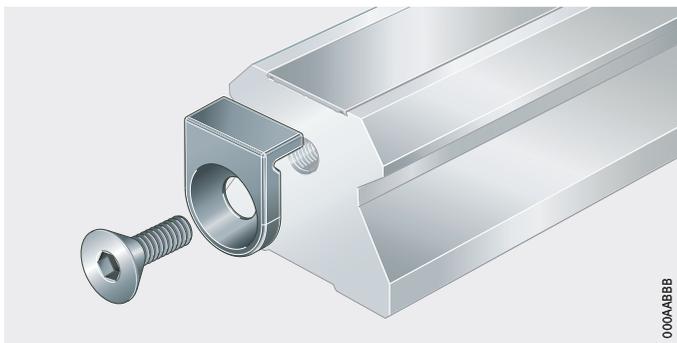


Ausführliche Informationen zum Abdeckband ADB finden Sie in der Montageanleitung MON 07 und zum Abdeckband ADK in der Montageanleitung MON 65!

Grundlagen zum Einbau der Halteplatten, siehe Seite 79!

HPL.ADB..-B

Bild 6
Halteplatte für Abdeckband



Einrollvorrichtung

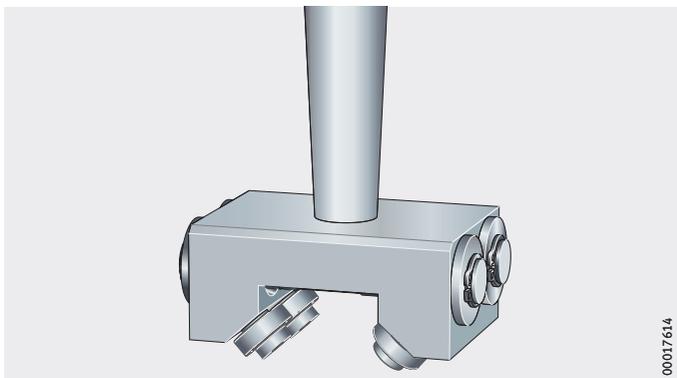
Das geklemmte Abdeckband ADK wird mit der Einrollvorrichtung ERVU..-B montiert, *Bild 7*. Damit wird es sicher in der Führungsschiene fixiert.

Die Einrollvorrichtung ist separat zu bestellen. Bei der Bestellung muss die Größenkennziffer der Rollenumlaufseinheit angegeben werden, siehe Bestellbeispiel.

Die Elemente gibt es für die Baureihe RUE..-E, siehe Maßtabelle.

ERVU..-B

Bild 7
Einrollvorrichtung
für Abdeckband



Hinweise in der Montageanleitung MON 65 beachten!

Bestellbeispiel, Bestellbezeichnung

Bestellbezeichnung

Einrollvorrichtung für das Abdeckband ADK16 für RUE35-E.

1×ERVU35-B

Klemmelement

Das Klemmelement RUKS...D-A arbeitet hydraulisch und verhindert Mikrobewegungen bei schwingender Belastung, *Bild 8*.

Es wird mit der Anschlusskonstruktion verschraubt und erhöht besonders in Verfahrrichtung die Steifigkeit. Dadurch verbessert sich das Bearbeitungsergebnis – beispielsweise in Werkzeugmaschinen – deutlich.

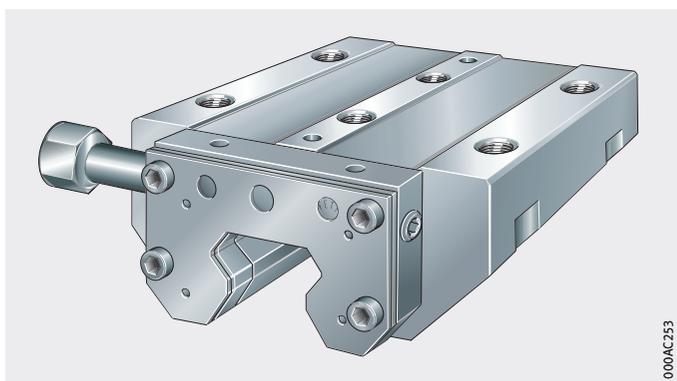
Abstreifer und Längsdichtleisten schützen die Kontaktflächen zwischen Führungsschiene und Klemmelement vor Verschmutzung.

Die Elemente gibt es für die Baureihe RUE...E in der Standard-Bauform und in der hohen Bauform, siehe Maßtabelle.



RUKS...D-A-SR

Bild 8
Klemmelement



Losbrechkraft

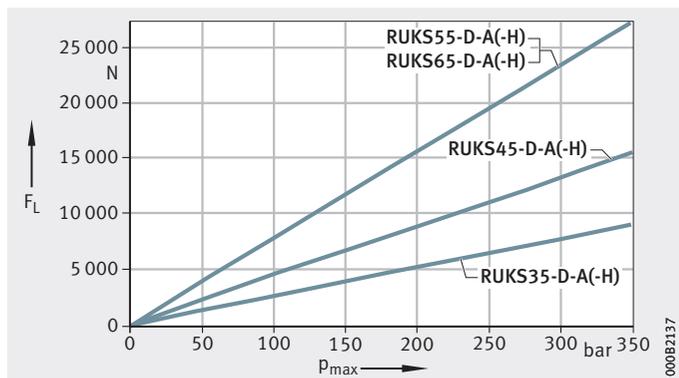
Die Losbrechkraften hängen von der Baugröße ab, *Bild 9*.



Je nach Zustand der Führungsschiene (Schmierstoffmenge) können die Klemmkraften variieren! Die Klemmkraften im Diagramm sind mit leicht beölter Schiene gemessen!

F_L = Losbrechkraft
 p_{max} = Druck

Bild 9
Losbrechkraften



Zubehör

Montage

Das Klemmelement muss zur Führungsschiene ausgerichtet werden. Grundlagen zum Einbau der Klemmelemente, siehe Seite 83.



Klemmelemente haben keine Anschlagflächen! Elemente niemals seitlich anschlagen!

Der maximale Druck beträgt 350 bar! Druckspitzen beachten!

Hydraulikölaufuhr seitlich

Bei den Klemmelementen RUKS..-D-A-SR und RUKS..-D-A-H-SR wird das Hydrauliköl seitlich zugeführt. Reduzierstücke mit Gewinde M12×1,5 für Ermeto-Anschlüsse sind im Lieferumfang enthalten.

Hydraulikölaufuhr von oben

Bei den Klemmelementen RUKS..-D-A-SO und RUKS..-D-A-H-SO wird das Hydrauliköl von oben durch die Anschlusskonstruktion zugeführt.

Bestellbeispiel, Bestellbezeichnung

Ein Klemmelement für RUE35-E soll bestellt werden.

Der Anschluss für die Zufuhr des Hydrauliköls ist oben durch die Anschlusskonstruktion.

Bestellbezeichnung

1×**RUKS35-D-A-SO**

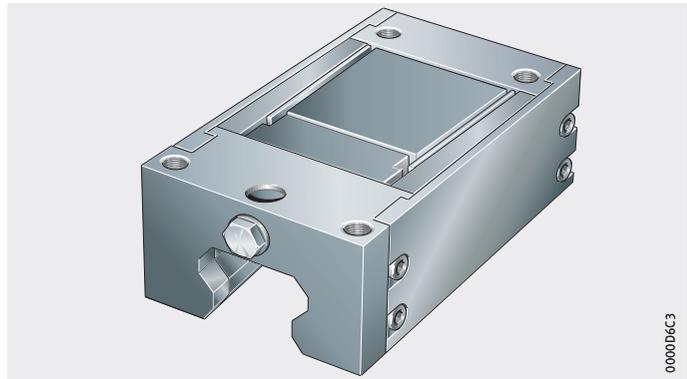
Brems- und Klemmelement

Das Brems- und Klemmelement BKE.TSX..-D wird unter anderem als lageunabhängiges Sicherheitssystem für Linearantriebe eingesetzt, wenn der Antrieb die Brems- und Klemmfunktion nicht vollständig übernimmt, *Bild 10*.

Die kompakte Bauweise und die Anordnung der Elemente direkt auf der Führungsschiene sparen Bauraum, spezielle Einrichtungen können entfallen.

Sind besonders hohe Bremskräfte notwendig, können mehrere Brems- und Klemmelemente montiert werden.

Das System gleicht auftretendes Spiel automatisch bis zur Verschleißgrenze der Bremsbacken aus, siehe Seite 189. Damit sind die Elemente wartungsfrei.



BKE.TSX..-D

Bild 10
Brems- und Klemmelement

Mechanische Brems- und Klemmkräfte

Die Elemente arbeiten rein mechanisch, funktionieren deshalb auch bei Stromausfall und sind sicher in jeder Einbaulage. Die Bremsbacken werden hydraulisch gelöst. Fällt der Druck ab oder der Strom aus, schließen die Bremsbacken wieder. Sicherheitsprobleme durch Stromausfall – möglich bei elektronisch gebremsten Systemen – sind so ausgeschlossen.

Das System bremst, wenn kein Druck vorhanden ist. Damit ist die sicherheitsgerechte Ansteuerung auch für den Notfall möglich. Die hydraulische Bremse öffnet beim Druck von circa 55 bar.

Erfolgt die Ansteuerung korrekt, dann werden auch senkrechte Achsen schnell bis auf den Stillstand gebremst. Bei hängender Anordnung sollte jedoch die gesamte Führungseinheit durch eine Absturzvorrichtung gesichert werden, siehe Seite 67.



Bei blockierter Bremse kann ein Axialspiel von bis zu 0,25 mm auftreten! Das ist zu beachten, wenn die Elemente zum Fixieren eingesetzt werden!

Zubehör

Kurze Reaktionszeit

Eine kurze, immer gleich bleibende Reaktionszeit (bei der Baugröße 35 beispielsweise < 30 ms) ist durch die spielfreie Anstellung der Bremsbacken erreicht.



Brems- und Klemmelemente sind ein Teil des Notbremssystems! Ihre sichere Funktion hängt auch von den hydraulischen Komponenten und der Steuerung ab!

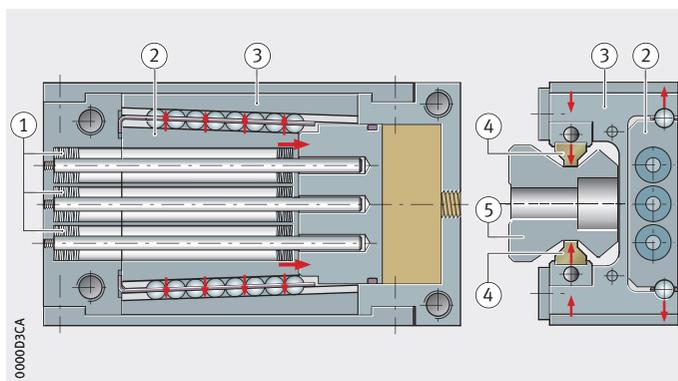
Funktion

Drei Tellerfedersäulen erzeugen die Brems- und Klemmkraft, *Bild 11*. Durch diesen mechanischen Federspeicher arbeitet das System ohne Fremdenergie äußerst zuverlässig.

Die Kraftübertragung zu den Bremsbacken erfolgt mechanisch. Wird die Brems- oder Klemmfunktion aktiviert, so bewegen die Federsäulen einen keilförmigen Schieber zwischen den oberen Schenkeln des H-förmigen Grundkörpers. Dieser drückt die oberen Schenkel nach außen und die unteren nach innen. Die Bremsbacken klemmen an der Führungsschiene, aber nicht auf den Laufbahnen.

- ① Tellerfederpakete
- ② Keilförmiger Schieber
- ③ H-förmiger Grundkörper
- ④ Bremsbacken
- ⑤ Führungsschiene

Bild 11
Funktionsbauteile



Betriebsdruck der Brems- und Klemmelemente

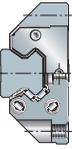
Betriebsdruck	
min.	max.
> 55 bar	90 bar



Druckspitzen über 90 bar unbedingt vermeiden! Ausführliche Informationen finden Sie in der Montageanleitung MON 01, Brems- und Klemmelemente!

Verschleiß an den Bremsbacken

Da das System nicht nur unbewegte Führungen klemmt, sondern auch bewegte bremst, entsteht an den Bremsbacken Verschleiß durch Abrieb. Das Spiel zwischen den Bremsbacken und Bremsflächen verlängert jedoch die Reaktionszeit des Systems.



Automatischer Spielausgleich

Für die zuverlässige Funktion des Systems ist es notwendig, dass die Bremsbacken immer spielfrei anliegen. Damit die Bremsbacken immer spielfrei an den Kontaktflächen anliegen, wird der Verschleiß der Beläge bis zur Verschleißgrenze automatisch mechanisch ausgeglichen. Dazu schieben Tellerfederpakete einen Keil zwischen die Bremsbacken und den Grundkörper, *Bild 12*. So ist sichergestellt, dass das Element immer spielfrei arbeitet. Die Verschleißkompensation ist so ausgelegt, dass im geöffneten Zustand die Bremsbacken berührungslos an der Schienenoberfläche anliegen. Damit wird erreicht, dass beim Verfahren kein Verschleiß oder Verschiebewiderstand auftritt.

Adapterplatte

Für die H-Variante der Führungswagen ist eine Adapterplatte notwendig, *Bild 12*. Die Adapterplatte ist Teil des Lieferumfangs.

- ① Tellerfederpakete
- ② Keilförmiger Schieber
- ③ H-förmiger Grundkörper
- ④ Bremsbacken
- ⑤ Führungsschiene
- ⑥ Adapterplatte für H-Variante

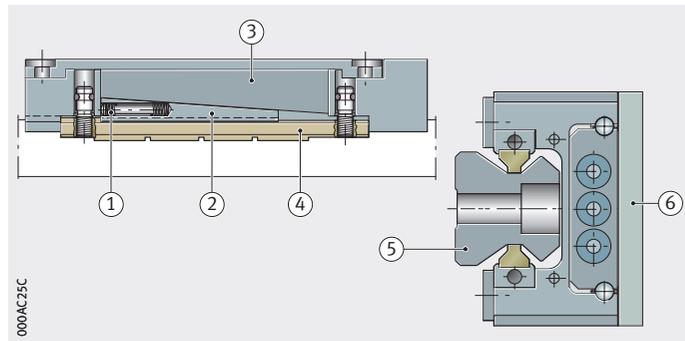


Bild 12
Verschleißausgleich
und Adapterplatte

Zubehör

Einfache Montage

Brems- und Klemmelemente sind besonders montagefreundlich. Sie werden nur auf die Führungsschiene geschoben und mit der Anschlusskonstruktion verschraubt.



Durch den automatischen Verschleißausgleich müssen Brems- und Klemmelemente von der Montageschiene direkt auf die Führungsschiene geschoben werden!

Element niemals ohne Schutzschiene von der Führungsschiene trennen oder Schutzschiene aus dem Element entfernen!

Geeignet für ...

Die Elemente bremsen und klemmen mit hohen Kräften auf kleinstem Bauraum. Sie sind in ihren Abmessungen auf die INA-Standard- und H-Führungswagen abgestimmt. Die Elemente sind für die Profilschieneführungen RUE-E, KUSE und KUBE-B erhältlich und lassen sich problemlos in bestehende Anwendungen mit INA-Linearführungen integrieren, siehe Maßtabelle.

Die kompakte Bauweise der Elemente und die Anordnung direkt auf der Führungsschiene sparen Bauraum und lassen so bauteilreduzierte Gesamtkonstruktionen zu.

Außerdem sind Anwendungen ohne Umlaufsystem möglich. Hier wird die Schiene dann als Brems- oder Klemmschiene genutzt.

Typischerweise wird das Brems- und Klemmelement zwischen zwei Führungswagen am Schlitten angeordnet und dient dort als Notbremse, *Bild 13*.

- ① Führungsschienen
- ② Führungswagen
- ③ Notbremsen
- ④ Schlitten
- ⑤ Motor-Primärteil
- ⑥ Motor-Sekundärteil

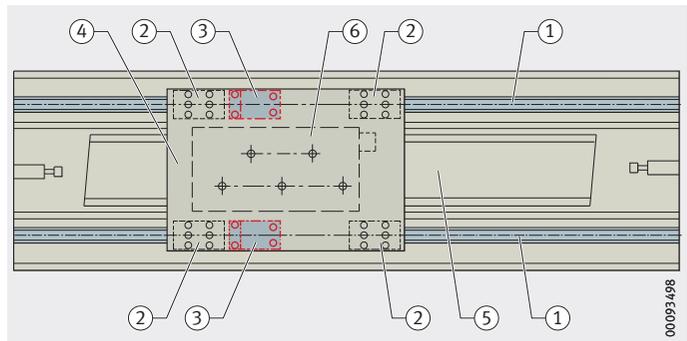


Bild 13
Typische Anwendung

Liefern Ausführung

Die Elemente sind auf einer separaten Tragschiene vormontiert und durch eine Montageschraube geklemmt, *Bild 14*. Mit der Schraube lässt sich das fixierte Element lösen und dann bewegen. Später ersetzt der Hydraulikanschluss die Montageschraube.

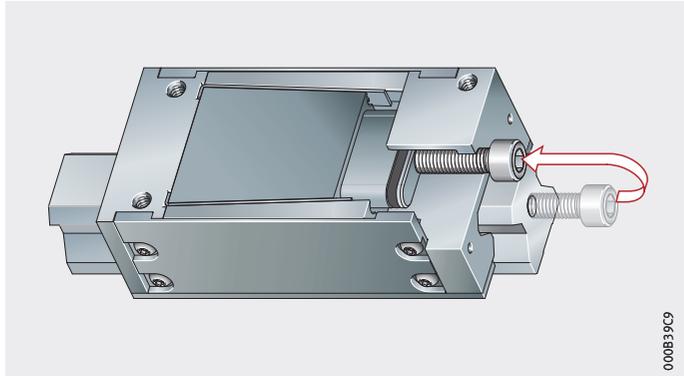
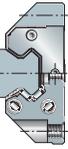


Bild 14
Brems- und Klemmelement auf
Tragschiene

Bestellbeispiel,
Bestellbezeichnung
Bestellbezeichnung

Ein Brems- und Klemmelement für RUE35-E mit stirnseitigem Hydraulikanschluss soll bestellt werden.

1 × **BKE.TSX35-D**

Zubehör

Dämpfungsschlitten

Dämpfungsschlitten RUDS...-D reduzieren Schwingungen an der Führung. Sie verbessern die Arbeitsergebnisse, verlängern die Standzeit der Werkzeuge bei Schwingungen und erhöhen die Crash-Sicherheit der Führung.

Der Dämpfungsschlitten wird zusätzlich zu den Führungswagen auf der Führungsschiene angeordnet und mit der Anschlusskonstruktion verschraubt, *Bild 15* und *Bild 16*.

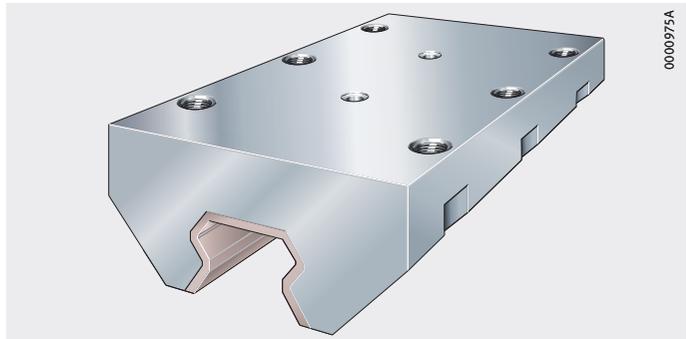
Die Charakteristik der Wälzföhrung, wie beispielsweise niedriger Verschiebewiderstand oder hohe Laufgenauigkeit, beeinflusst das zusätzliche Dämpfungselement nicht.

Lieferbar ist der Dämpfungsschlitten für RUE...-E. Er muss immer mit einer Profilschienenföhrung bestellt werden, siehe Maßtabelle.

Neben dem Dämpfungsschlitten RUDS bietet Schaeffler auch eine voll hydrostatische Föhrung HLE45 an, siehe Seite 438.

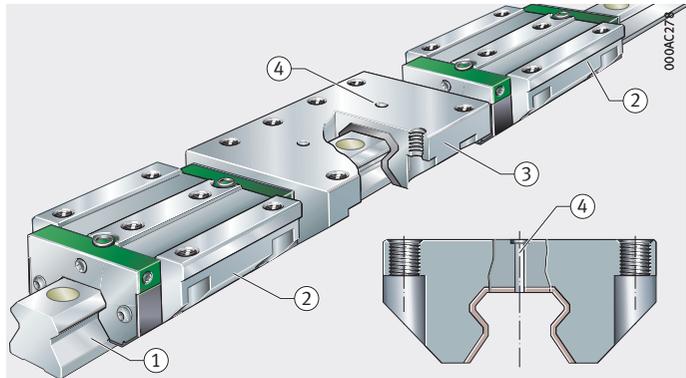
RUDS...-D

Bild 15
Dämpfungsschlitten



- ① Führungsschiene TSX...-E
- ② Führungswagen RWU...-E
- ③ Dämpfungsschlitten RUDS...-D
- ④ Bohrung für Ölzuföhr

Bild 16
Rollenumlaufeinheit
mit Dämpfungsschlitten



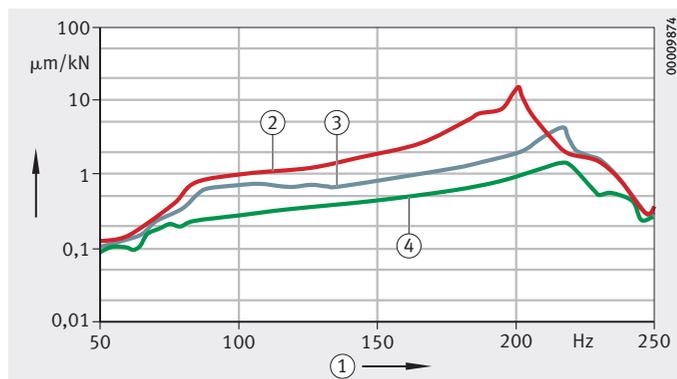
Dämpfung durch Ölfilm

Der Schlitten dämpft Schwingungen an der Führung durch einen Ölfilm (Squeezefilm-Effekt) zwischen dem Dämpfungselement und der Führungsschiene, *Bild 17*. Mit der Größe der Dämpfungsfläche und der Breite des Spaltes steigt auch die Dämpfung. Im Betriebszustand berühren sich die Führungsschiene und der Dämpfungsschlitten nicht. Die Versorgung mit Öl ist durch Tropföl sicherzustellen. Das Öl gelangt durch Schmierbohrungen im Rücken des Elements zur Dämpfungsfläche, notwendige Schmiermenge, siehe Seite 43.



- ① Frequenz in Hz
- ② 6×Kugelführung
- ③ 6×Rollenführung
- ④ 4×Rollenführung mit RUDS

Bild 17
Frequenz –
ohne und mit Dämpfungsschlitten



Dämpfungsschlitten haben keine Anschlagflächen! Elemente niemals seitlich anschlagen!

Der Dämpfungsschlitten muss bei der Montage auf der Führungsschiene vermittelt werden, so dass der Spalt zwischen Führungsschiene und Dämpfungsschlitten umlaufend gleichmäßig groß ist! Senkungen in den Führungsschienen nur mit Messingstopfen KA...-M verschließen! Die Abdeckbänder ADB und ADK dürfen nicht eingesetzt werden!

Grundlagen zum Einbau beachten, siehe Seite 85!

Bestellbeispiel, Bestellbezeichnung

Bestellbezeichnung

Option auf Dämpfungsschlitten

Bestellbezeichnung

Gewünscht ist ein Dämpfungsschlitten für eine RUE35-E.
Die Länge des Schlittens ist 150 mm.

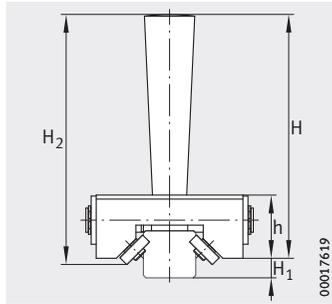
1×**RUDS35-D-150**

Soll die Option auf einen Dämpfungsschlitten erhalten bleiben, so muss ein Dämpfungsschlitten mit der Länge 0 mm mitbestellt werden, siehe Bestellbeispiel. Damit wird die Führungsschiene mit einer engeren Höhentoleranz geliefert.

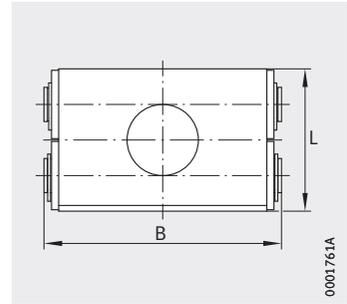
1×**RUDS35-D-0**
(Option auf Dämpfungsschlitten-Einsatz)

Wird das Merkmal RUDS bestellt, werden alle Schienenstränge eines Systems für RUDS entsprechend vorbereitet.

Einrollvorrichtung



ERVU..-B
Vorderansicht

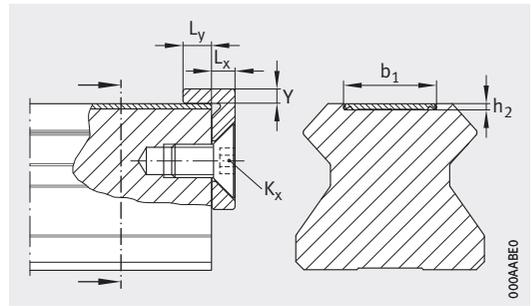


ERVU..-B
Draufsicht

Maßtabelle · Abmessungen in mm

Kurzzeichen	Masse m ≈ kg	Abmessungen						für Linearführung
		H	H ₁	H ₂	h	B	L	
ERVU25-B	0,45	120,5	9,6	121,9	30,5	83,3	49,5	RUE25-E
ERVU35-B	0,45	121,5	16,3	128,3	31,5	83,3	49,5	RUE35-E
ERVU45-B	0,48	125	20,8	129,5	35	89,3	49,5	RUE45-E
ERVU55-B	0,51	127	25,9	131,7	37	95,3	49,5	RUE55-E
ERVU65-B	0,53	128	33,6	133,5	38	101,3	49,5	RUE65-E

Halteplatte für Abdeckband



Halteplatte

Maßtabelle · Abmessungen in mm

Kurzzeichen	Masse m ≈ kg/m	für Linearführung	Abmessungen						für Abdeckband	
			h ₂	b ₁	K _x	L _x	L _y	Y		
HPL.ADB9-B	0,05	RUE25-E	0,5	13	M5	4	5	2	ADB13	ADK12
HPL.ADB17-B	0,07	RUE35-E	0,5	18	M6	4	5	2,5	ADB18	ADK16
HPL.ADB17-B	0,09	RUE45-E	0,5	23	M6	4	5	2,5	ADB23	ADK21
HPL.ADB17-B	0,1	RUE55-E	0,5	27	M6	4	5	2,5	ADB27	ADK25
HPL.ADB17-B	0,11	RUE65-E	0,5	29	M6	4	5	2,5	ADB29	ADK27

Klemmelement

Maßtabelle · Abmessungen in mm

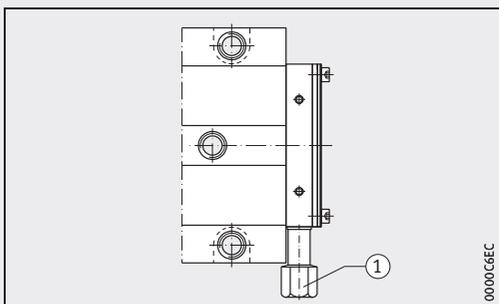
Kurzzeichen	Masse m ≈ kg	Abmessungen			Anschlussmaße							
		B	H	L	J _B	A ₃	L ₁	J _{L1}	J _{L2}	J _{L5}		
RUKS35-D-A-SR²⁾	2,5	98	48	134,3	82	24,5	113	62	52	32		
RUKS35-D-A-SO³⁾					–	–						
RUKS35-D-A-H-SR²⁾	2,3	68	55	134,3	50	39,5	113	50	–	38		
RUKS35-D-A-H-SO³⁾					–	–						
RUKS45-D-A-SR²⁾	4,5	118	60	156,6	100	22	134	80	60	33,5		
RUKS45-D-A-SO³⁾					–	–						
RUKS45-D-A-H-SR²⁾		84	70		156,6	60		39	134	60	–	43,5
RUKS45-D-A-H-SO³⁾						–		–				
RUKS55-D-A-SR²⁾	7,3	138	70	186,3	116	18,5	163	95	70	40,5		
RUKS55-D-A-SO³⁾					–	–						
RUKS55-D-A-H-SR²⁾	6,8	98	80		186,3	75		38,5	163	75	–	50,5
RUKS55-D-A-H-SO³⁾						–		–				
RUKS65-D-A-SR²⁾	13,5	169	90	201		142	17,25	170,1		110	82	40,05
RUKS65-D-A-H-SR²⁾	11,7	124	78			76	40,5			170,1	70	–	60,05

① Ölanschluss seitlich, Reduzierstück M12×1,5, 12 tief, im Lieferumfang enthalten. ② Ölzufuhr von oben.

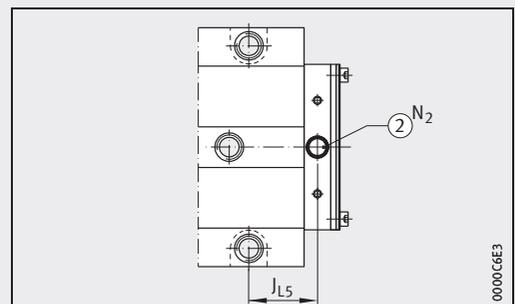
1) Die angegebenen Drehmomente stellen Maximalwerte zur sicheren Übertragung der Kräfte in vibrationsfreien, quasi statischen Anwendungsfällen ($S_0 = 1$) dar. Wir empfehlen die Anziehdrehmomente der Schraubenverbindung zur Anschlusskonstruktion unter den anwendungs- und einsatzspezifischen Bedingungen kundenseitig zu bestimmen, und zwar unter Beachtung der Angaben in der VDI-Richtlinie 2230 Blatt 1 (2015) und den Angaben in dieser Beschreibung, siehe Seite 69 und Seite 26.

2) Ölanschluss seitlich: Nachsetzzeichen SR.

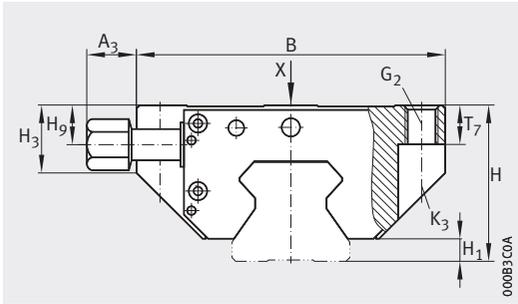
3) Ölzufuhr von oben: Nachsetzzeichen SO.



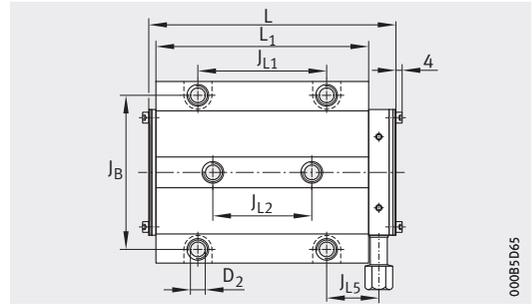
RUKS...-D-A-SR



RUKS...-D-A-SO



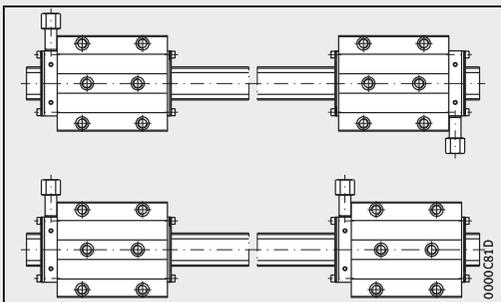
RUKS..-D-A



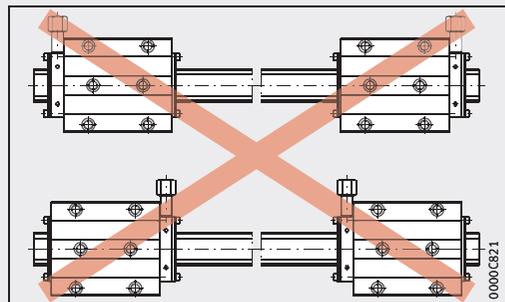
RUKS..-D-A
Ansicht X um 90° gedreht



N ₂	H ₁	H ₃	T ₇	H ₉	Befestigungsschrauben ¹⁾				für Führungs- schiene	
					G ₂		K ₃			D ₂
					DIN ISO 4762-12.9					
max.					M _A Nm		M _A Nm			
6	6,8	21	12	13,4	M10	41	M8	41	8,6	TSX35-E
		42	10	20,4			M8	-		
6	8,7	27	15	15,8	M12	83	M10	83	10,6	TSX45-E
		58,3	12,5	25,8			M10	-		
6	11	32	18	19	M14	140	M12	140	12,5	TSX55-E
		62	15	29			M12	-		
-	11,5	60	23,25	28,1	M16	220	M14	220	14,5	TSX65-E
		-	-	38,1			M16	-		



Lage des Druckölan schlusses,
mögliche Kombinationen



Lage des Druckölan schlusses,
nicht mögliche Kombinationen

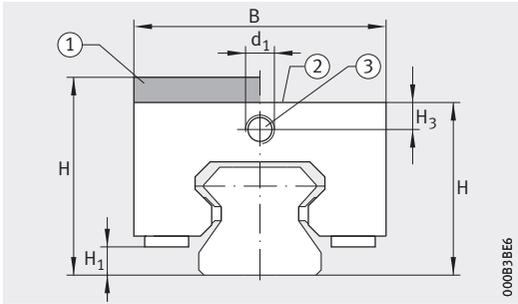
Brems- und Klemmelement

Maßtabelle · Abmessungen in mm

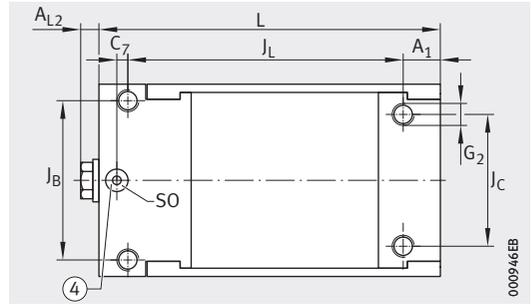
Kurzzeichen	Klemmkraft ¹⁾ N	Abmessungen		B	L	J _B	J _C	A ₁
		H Adapterplatte						
		ohne	mit					
BKE.TSX25-D	1 000	36	–	47	91	38	34	10
BKE.TSX25-D-SO		–	40					
BKE.TSX25-D-H		–	40					
BKE.TSX25-D-H-SO		–	40					
BKE.TSX35-D	2 800	48	–	69	120	58	48	13,5
BKE.TSX35-D-SO		–	55					
BKE.TSX35-D-H		–	55					
BKE.TSX35-D-H-SO		–	55					
BKE.TSX45-D	4 300	60	–	85	141	70	60	15
BKE.TSX45-D-SO		–	70					
BKE.TSX45-D-H		–	70					
BKE.TSX45-D-H-SO		–	70					
BKE.TSX55-D	5 100	70	–	99	170	80	72	18
BKE.TSX55-D-SO		–	80					
BKE.TSX55-D-H		–	80					
BKE.TSX55-D-H-SO		–	80					
BKE.TSX65-D	11 000	90	–	125	186	96	96	22
BKE.TSX65-D-SO		–	100					
BKE.TSX65-D-H		–	100					
BKE.TSX65-D-H-SO		–	100					

① Mit Adapterplatte. ② Ohne Adapterplatte. ③ Hydraulikanschluss. ④ Hydraulikanschluss von oben (Nachsetzzeichen SO)³⁾.

- 1) Gilt für leicht beölte Führungsschiene. Eine erhöhte Öl- bzw. Fettkontamination hat eine Reduzierung der Haltekraft bzw. eine Verlängerung des Bremswegs zur Folge.
- 2) Die angegebenen Drehmomente stellen Maximalwerte zur sicheren Übertragung der Kräfte in vibrationsfreien, quasi statischen Anwendungsfällen ($S_0 = 1$) dar. Wir empfehlen die Anziehdrehmomente der Schraubenverbindung zur Anschlusskonstruktion unter den anwendungs- und einsetzspezifischen Bedingungen kundenseitig zu bestimmen, und zwar unter Beachtung der Angaben in der VDI-Richtlinie 2230 Blatt 1 (2015) und den Angaben in dieser Beschreibung, siehe Seite 69 und Seite 26.
- 3) O-Ring.
- 4) Der maximale Durchmesser der Ölzuleitungsbohrung ist:
für die Baugrößen 25 bis 55 = 6 mm, für die Baugröße 65 = 15 mm.



BKE.TSX...-D



Draufsicht⁴⁾



J _L	C ₇	H ₁	H ₃	A _{L2}	d ₁	SO ³⁾⁴⁾	Befestigungsschrauben ²⁾	
							G ₂ DIN ISO 4762-12.9	M _A Nm
75	-	6,2	6	5	M6×1	-	M6	17,4
	0					7×1,5		
	-					-		
	0					7×1,5		
100	-	6,6	8,1	5	M8×1	-	M8	42,2
	0					7×1,5		
	-					-		
	0					7×1,5		
113	-	11,8	10	5	M8×1	-	M10	83
	5					7×1,5		
	-					-		
	5					7×1,5		
138	-	17	11,75	6	M10×1	-	M12	144
	6					7×1,5		
	-					-		
	6					7×1,5		
150	-	18,2	17,5	7,5	M16×1,5	-	M14	229
	0					16×2		
	-					-		
	0					16×2		

Dämpfungsschlitten

Maßtabelle · Abmessungen in mm

Kurzzeichen	Masse m ≈ kg/100 mm	Abmessungen ¹⁾		Anschlussmaße					
		B	H	H ₁	T ₅	H ₃	J _B	A ₁	A ₂ , J _L
RUDS25-D	1,1	68	36	7,2	10	18	57	37,5	75
RUDS25-D-H	1	47	40	7,2	9	29,5	35		
RUDS35-D	2,3	98	48	6,8	12	20	82	37,5	75
RUDS35-D-H	2	68	55	8,8	12	41	50		
RUDS45-D	3,3	118	60	8,7	15	26	100	37,5	75
RUDS45-D-H	3,2	84	70	10,7	12	53	60		
RUDS55-D	4,4	138	70	11	18	31	116	37,5	75
RUDS55-D-H	4	98	80	13	18	61	75		
RUDS65-D	7	168	90	11,5	23	39	142	37,5	75
RUDS65-D-H	6,6	124	100	11,5	23	71	76		

1) Standardlängen:

L₁ = 150 mm, nicht bei RUDS65-D (-H)

L₂ = 225 mm, nicht bei RUDS65-D (-H)

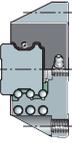
L₃ = 300 mm, nicht bei RUDS25-D (-H) und RUDS35-D (-H).

2) Die angegebenen Drehmomente stellen Maximalwerte zur sicheren Übertragung der Kräfte in vibrationsfreien, quasi statischen Anwendungsfällen (S₀ = 1) dar. Wir empfehlen die Anziehdrehmomente der Schraubenverbindung zur Anschlusskonstruktion unter den anwendungs- und einsatzspezifischen Bedingungen kundenseitig zu bestimmen, und zwar unter Beachtung der Angaben in der VDI-Richtlinie 2230 Blatt 1 (2015) und den Angaben in dieser Beschreibung, siehe Seite 69 und Seite 26.

3) Für Schrauben DIN ISO 4762-12.9.

Gewindelänge bei RUDS..D-H mindestens 1,25 · G₂.

4) G₂ als Durchgangsbohrung für Schrauben DIN ISO 4762-12.9.



Sechsreihige Kugelumlaufeinheiten

Führungswagen und Führungsschienen
Dichtungs- und Schmierungselemente
Zubehör

Sechsstufige Kugelumlaufeinheiten

X-life **Führungswagen** **Führungsschienen**

..... 206

Diese Kugelumlaufeinheiten sind mit ihren sechs Kugelmreihen die tragfähigste und steifste INA-Profileschienenführung auf Kugelbasis.

Die Wälzkörper stehen im Zweipunktkontakt auf den Laufbahnen. Die vier äußeren Kugelmreihen nehmen Druckbelastungen, die beiden inneren Zugbelastungen auf.

Zur Erhöhung der Steifigkeit sind die Führungen vorgespannt.

Durch den modularen Aufbau können innerhalb einer Baugröße die Führungsschienen mit allen Wagentypen kombiniert werden.

Dichtungs- und Schmierungs- **elemente – System KIT**

..... 240

Zur optimalen Schmierung und Abdichtung gibt es ein umfangreiches System von Dichtungs- und Schmierungselementen.

Die Elemente sind als KIT konfiguriert und für unterschiedliche Anwendungsbedingungen ausgelegt.

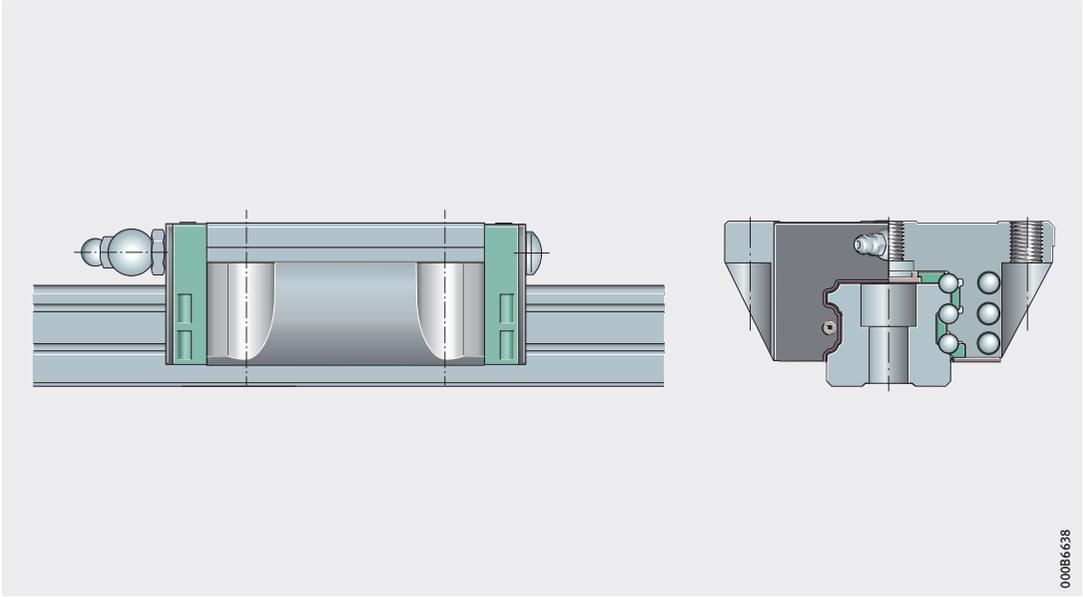
Zubehör

..... 258

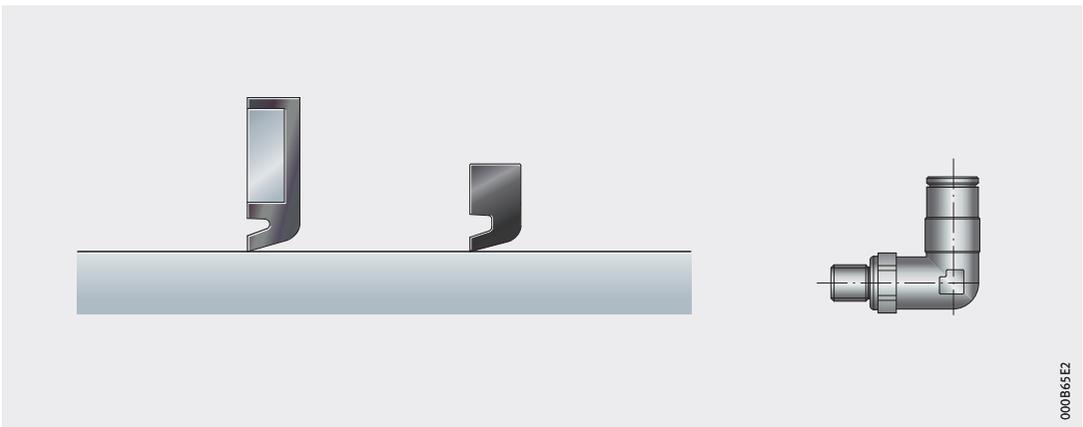
Für die sechsstufigen Kugelumlaufeinheiten gibt es umfangreiches Zubehör.

Lieferbar sind Verschlusskappen und Abdeckbänder für die Führungsschienen sowie ein geeignetes Montagewerkzeug zum Einrollen des klemmbaren Abdeckbandes ADK (Einrollvorrichtung).

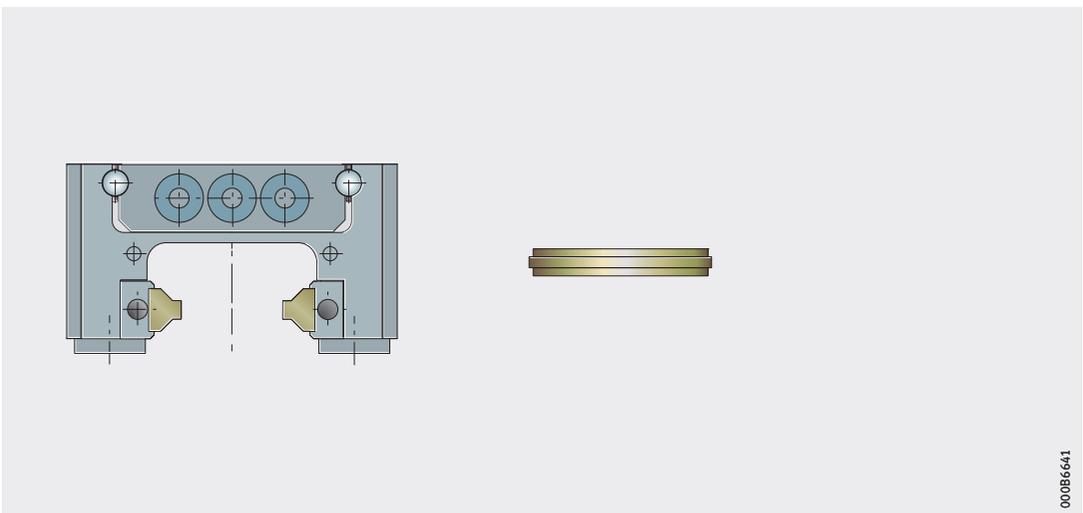
Das Brems- und Klemmelement ist ein mechanisches Sicherungssystem, das eingesetzt wird, wenn beispielsweise zusätzliche Brems- und Klemmfunktionen notwendig sind.



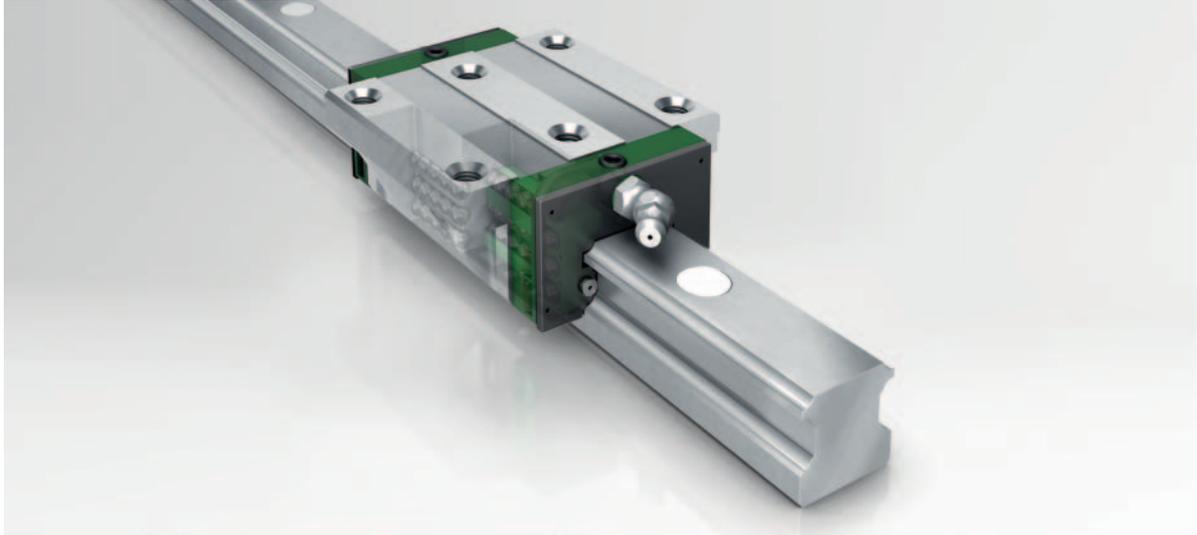
000B6638



000B65E2



000B6641

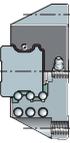


Sechsreihige Kugelumlaufeinheiten

Führungswagen
Führungsschienen

Sechsstufige Kugellagerrollen

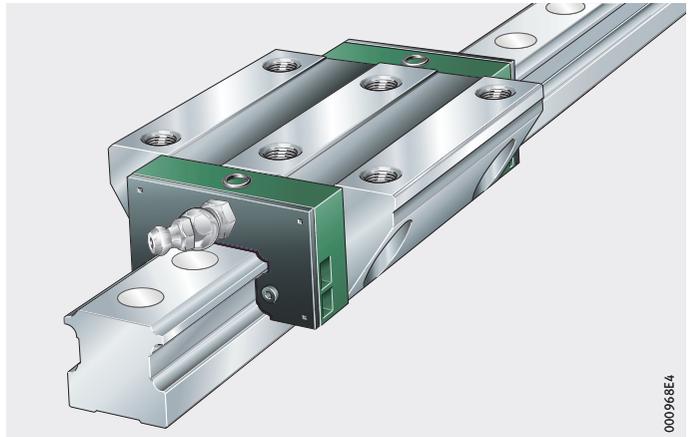
	Seite
Produktübersicht	Sechsstufige Kugellagerrollen 208
Merkmale	X-life 211
	Vollkugelig 211
	Führungswagen 211
	Führungsschienen 211
	Standardzubehör..... 212
	Belastbarkeit..... 212
	Beschleunigung und Geschwindigkeit..... 213
	Austauschbarkeit 213
	Abdichtung 213
	Schmierung..... 213
	Betriebstemperatur 214
	Rostgeschützte Ausführung 214
	Bauformen 214
Konstruktions- und Sicherheitshinweise	Vorspannung..... 215
	Reibung..... 215
	Steifigkeit 215
	Bohrbilder der Führungsschienen 218
	Anforderungen an die Umgebungsstruktur..... 221
Genauigkeit	Genauigkeitsklassen 224
	Höhensortierung 2S..... 226
	Positions- und Längstoleranzen der Führungsschienen 227
Bestellbeispiel, Bestellbezeichnung	..... 228
Maßtabellen	Sechsstufige Kugellagerrollen, Standard- und L-Wagen 230
	Sechsstufige Kugellagerrollen, H- und HL-Wagen..... 234
	Führungsschienen und Verschlusstechnik..... 238



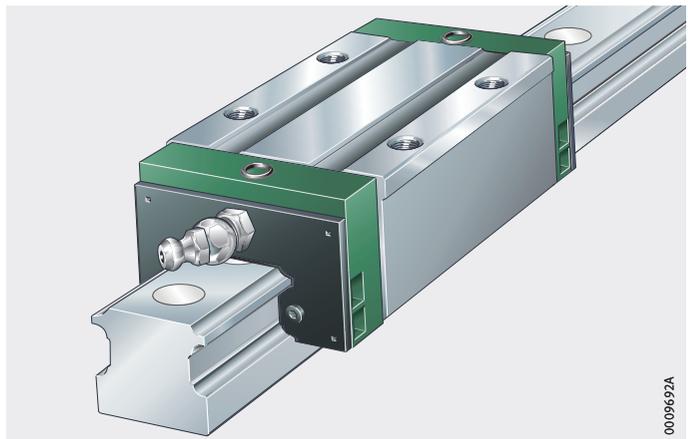
Produktübersicht Sechsstufige Kugelumlaufeinheiten

vollkugelig
für Öl- und Fettschmierung

KUSE, KUSE..-L

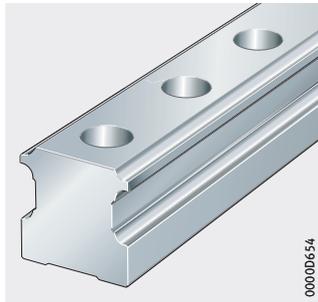


KUSE..-H, KUSE..-HL



Führungsschienen
Standard

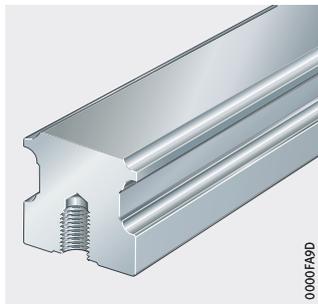
TKSD



0000654

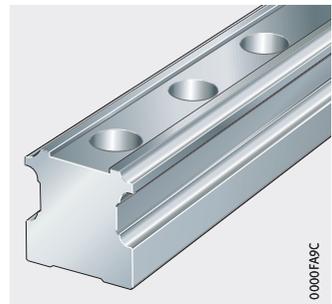
von unten anschraubbar oder
mit Nut für Abdeckband

TKSD..-U



0000FA9D

TKSD..-ADB, TKSD..-ADK



0000FA9C

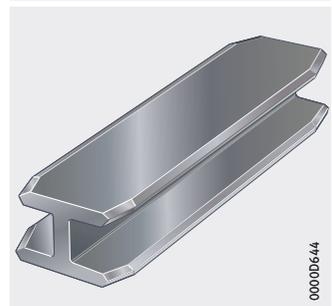
Standardzubehör
Kunststoff-Verschlusskappen
Schutz- und Montageschiene

KA..-TN



000B22C1

MKSD



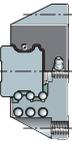
0000D644

Schmieranschluss
O-Ringe

S



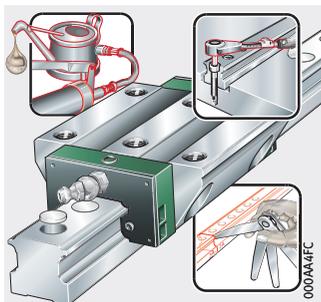
000B6C3E



Produktübersicht Sechsstufige Kugelumlaufeinheiten

Montageanleitung

MON 22



Sechsstufige Kugelumlaufeinheiten

Merkmale Kugelumlaufeinheiten KUSE sind vollkugelige und vorgespannte Einheiten, die in Anwendungen mit langen, unbegrenzten Hüten, sehr hohen Belastungen und sehr hoher Steifigkeit eingesetzt werden.

Eine Führung besteht aus mindestens einem Führungswagen mit werkseitig montiertem Schmieranschluss, einer Führungsschiene, einer Schutz- und Montagesschiene, Verschlusskappen aus Kunststoff und O-Ringen zur Abdichtung der oberen Nachschmierbohrungen.

X-life Bei Kugelumlaufführungen zählen die Einlaufzonen – der Bereich, in dem die Wälzkörper bis zur vollständigen Belastung in den Tragkörper eintreten – zu lebensdauerbestimmenden Bereichen. Sie sorgen dafür, dass die Belastung des Wälzkörpers nicht schlagartig, sondern stetig erfolgt, wodurch die Wälzkörper eine gleichmäßigere Lastverteilung erfahren.

Durch Optimierung der Einlaufzonengeometrie wird bei der sechsstufigen Kugelumlaufeinheit KUSE neben einer geringeren Hubpulsation, eine deutliche Erhöhung der Tragzahlen je nach Baugröße und Baureihe und deutliche Steigerung der Lebensdauer im Vergleich zur herkömmlichen Ausführung erreicht.

Vollkugelig Durch die größtmögliche Anzahl der Wälzkörper sind vollkugelige Führungen äußerst tragfähig und besonders steif.

Führungswagen Der Tragkörper der Führungswagen ist aus gehärtetem Stahl, die Wälzkörper-Laufbahnen sind feinstgeschliffen. Geschlossene Kanäle mit Umlenkungen aus Kunststoff führen die Kugeln zurück.

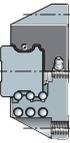
Günstig platzierte Schmieraschen im Wagen sorgen für ein großes Fettreservoir und eine vorteilhafte Schmierung, siehe Seite 213.

Führungsschienen Die Führungsschienen sind aus gehärtetem Stahl und allseitig geschliffen, die Laufbahnen für die Wälzkörper feinstgeschliffen.

Von oben oder unten zu befestigen Führungsschienen TKSD.. (-ADB, -ADK) sind von oben zu befestigen und haben Durchgangsbohrungen mit Senkungen für die Befestigungsschrauben. Führungsschienen TKSD..-U sind von unten zu befestigen und haben Gewinde-Sacklochbohrungen.

Nut für Abdeckband Führungsschienen TKSD..-ADB haben eine Nut für das geklebte Stahlabdeckband ADB. Führungsschienen TKSD..-ADK haben eine Nut mit Hinterschnitt für das geklemmte Stahlabdeckband ADK, siehe Maßtabelle.

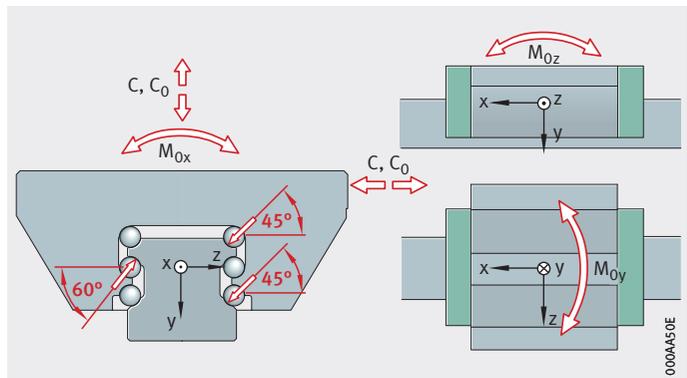
Zusammengesetzte Schienen Wenn die gewünschte Schienenlänge den Wert l_{max} nach Maßtabellen überschreitet, werden die Führungsschienen mehrteilig geliefert, siehe Seite 220.



Sechsstufige Kugelumlaufeinheiten

Standardzubehör	Der Lieferumfang umfasst standardmäßig diverse Zubehörteile.
Schutz- und Montageschiene	Die Schiene aus Kunststoff verhindert Schäden am Wälzkörpersatz und das Herausfallen von Wälzkörpern, wenn der Führungswagen von der Führungsschiene getrennt wird. Die Wagen werden immer direkt von der Führungsschiene auf die Schutz- und Montageschiene geschoben und bleiben dort bis zur Wiedermontage.
Kunststoff-Verschlusskappen	Die Verschlusskappen verschließen die Senkungen der Bohrungen in den Führungsschienen bündig mit der Schienenoberfläche. Optional sind auch Verschlusskappen aus Messing lieferbar, siehe Maßtabelle.
Schmieranschluss und O-Ringe	Ein Schmieranschluss zur Nachschmierung von vorne ist bereits werkseitig montiert. O-Ringe zur Abdichtung bei der Nachschmierung von oben durch die Anschlusskonstruktion liegen der Lieferung bei.
Belastbarkeit	Die Kugelumlaufeinheiten haben sechs Kugelreihen. Die vier äußeren Reihen stehen mit einem Druckwinkel von 45° , die beiden inneren mit dem Druckwinkel von 60° auf den Laufbahnen, <i>Bild 1</i> . Vier Kugelreihen nehmen Druckbelastungen, zwei Zugbelastungen und alle sechs Reihen Seitenbelastungen auf. Die Einheiten sind aus allen Richtungen, außer in Bewegungsrichtung, belastbar und nehmen Momente um alle Achsen auf, <i>Bild 1</i> .

Bild 1
Belastbarkeit und Druckwinkel



Beschleunigung und Geschwindigkeit

Sechsstufige Kugelumlaufeinheiten KUSE ermöglichen Beschleunigungen bis zu 150 m/s^2 und Geschwindigkeiten bis zu 5 m/s , siehe Tabelle.

Anwendungsgrenzen

Kurzzeichen	Beschleunigung bis m/s^2	Geschwindigkeit bis m/s
KUSE	150	5

Austauschbarkeit

Führungswagen KWSE und Führungsschienen TKSD sind innerhalb einer Baugröße, Vorspannungsklasse und Genauigkeitsklasse beliebig austauschbar.

Abdichtung

An den Kopfstücken der Führungswagen sind beidseitig elastische Frontabstreifer montiert, die den Schmierstoff im System halten. Bei der Größe 45 sind außerdem beidseitig nichtschleifende, korrosionsarme Frontbleche montiert.

Standard-Längsdichtleisten sorgen für eine sichere Abdichtung und schützen das Wälzsystem auch bei kritischen Umgebungsbedingungen vor Verschmutzung, *Bild 2*, Seite 214.

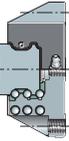


Bei außerordentlich hoher Schmutzbelastung können zusätzliche Abstreifer montiert werden, siehe Seite 244! Gegebenenfalls sind zusätzliche Abdeckungen einzusetzen!

Schmierung

Sechsstufige Kugelumlaufeinheiten KUSE eignen sich für Öl- und Fettschmierung. Ein Schmieranschluss für Fettschmierung zur Nachschmierung von vorne ist bereits werkseitig montiert. Optional stehen weitere Schmieranschlüsse zur Verfügung, siehe Seite 254.

Geschmiert wird durch stirnseitige Schmieranschlüsse im Kopfstück oder von oben durch die Anschlusskonstruktion über die Schmierbohrungen in den Kopfstücken. Montageanleitung MON 22 beachten.



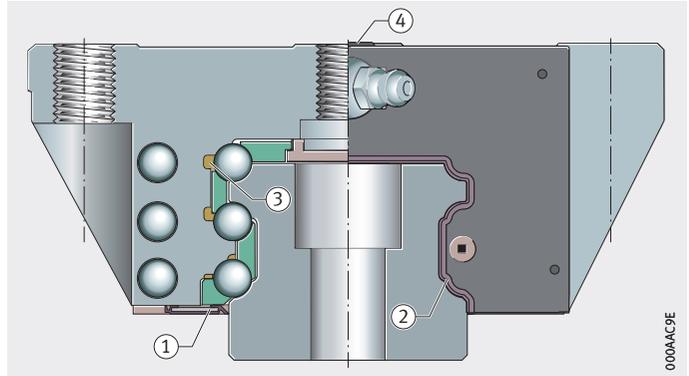
Sechsstufige Kugellagerungen



Es ist darauf zu achten, dass die Anschlusskonstruktion den Führungswagen komplett abdeckt (inklusive Kopfstücke) und die O-Ringe zur Abdichtung der Nachschmierbohrungen von oben eingelegt sind, *Bild 2*! Andernfalls kann Schmierstoff durch die obere Schmierbohrung austreten!

- ① Standard-Längsdichtleisten
- ② Elastische Abstreifer
- ③ Schmieraschen und Fettreservoir
- ④ O-Ring

Bild 2
Dichtleisten, Abstreifer,
Schmierstoffreservoir



Werden Schmieranschlüsse montiert, ist die maximal zulässige Einschraubtiefe zu beachten, siehe Maßtabellen! Bei zusätzlichen Dichtungselementen KIT erhöht sich die Einschraubtiefe! Der Standardschmieranschluss ist dann nicht mehr nutzbar! Passende Schmieranschlüsse müssen bei der Bestellung zusätzlich berücksichtigt werden, siehe Seite 254!

Betriebstemperatur

Standardmäßig können sechsstufige Kugellagerungen KUSE bei Betriebstemperaturen von -10 °C bis $+80\text{ °C}$ eingesetzt werden.

Rostgeschützte Ausführung

Sechsstufige Kugellagerungen KUSE gibt es in der Genauigkeitsklasse G3 und Vorspannungsklasse V1 oder V2 auch korrosionsschutz mit der Spezialbeschichtung Corrotect, siehe Seite 57.

Bauformen

Sechsstufige Kugellagerungen KUSE gibt es in vier Bauformen, siehe Tabelle.

Lieferbare Ausführungen

Bauform	Beschreibung
–	Standardwagen
H	hoher Wagen
HL	hoher, langer Wagen
L	langer Wagen

Konstruktions- und Sicherheitshinweise

Vorspannung

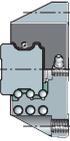
Kugelumlaufeinheiten KUSE gibt es in den Vorspannungsklassen V0, V1 und V2, siehe Tabelle.

Vorspannungsklassen

Vorspannungsklasse	Vorspannungseinstellung
V0	sehr geringes Spiel bis spielfrei
V1 ¹⁾	$0,04 \cdot C_{II}^{(2)}$
V2	$0,13 \cdot C_{II}^{(2)}$

¹⁾ Standard-Vorspannungsklasse.

²⁾ Dynamische Tragzahl der mittleren Kugelreihen.



Einfluss der Vorspannung auf die Linearführung

Die Vorspannung einer Linearführung definiert die Steifigkeit des Systems. Die sechsreihige Kugelumlaufeinheit KUSE kann in den Vorspannungsklassen V0 bis V2 bezogen werden, wobei die Vorspannungsklasse V1 die Standardvorspannungsklasse ist. Bei speziellen Anforderungen kann man auf die alternativen Vorspannungsklassen zurückgreifen.

Die Steigerung der Vorspannung erhöht die Steifigkeit der Führung. Neben der Steifigkeit wirkt sich die Vorspannung auch auf die Verschiebekraft der Führung aus. Je höher die Vorspannung, desto größer die Verschiebekraft. Des Weiteren wird die Gebrauchsdauer der Führung durch die Vorspannung beeinflusst.

Reibung

Der Reibungskoeffizient hängt vom Verhältnis C/P ab, siehe Tabelle.

Reibungskoeffizient

Belastung C/P		Reibungskoeffizient μ_{KUSE}	
von	bis	von	bis
4	20	0,001	0,002

Steifigkeit

Die Federkennlinien zeigen die Verformung der Kugelumlaufeinheiten KUSE einschließlich der Schraubverbindungen zur Anschlusskonstruktion, *Bild 3*, Seite 216, bis *Bild 6*, Seite 217.



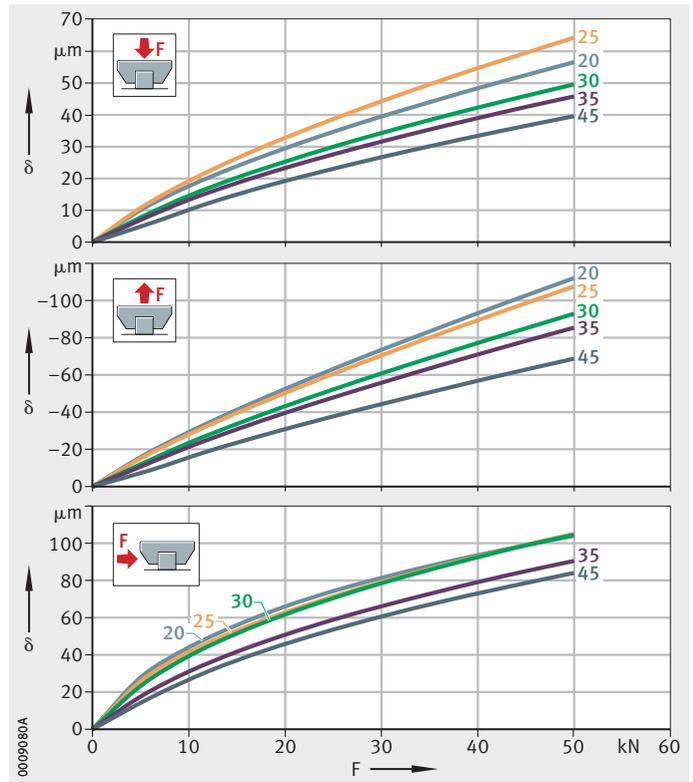
Die Steifigkeitskurven gelten nur bei einer Verschraubung gemäß Montageanleitung MON 22 und der Standard-Vorspannungsklasse V1!

Sechsstufige Kugelumlaufeinheiten

KUSE20
KUSE25
KUSE30
KUSE35
KUSE45

δ = Einfederung
F = Belastung

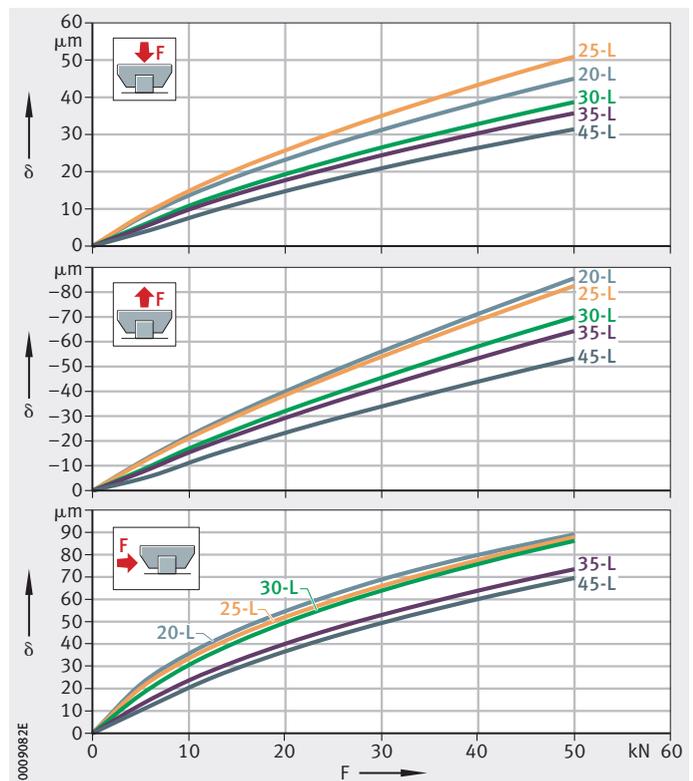
Bild 3
Federkennlinien bei Druck-,
Zug- und Seitenbelastung

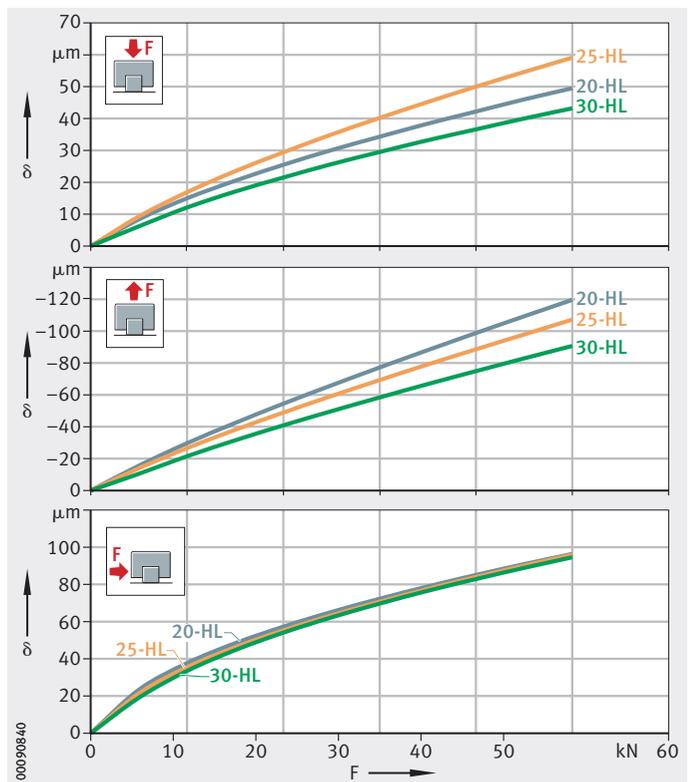
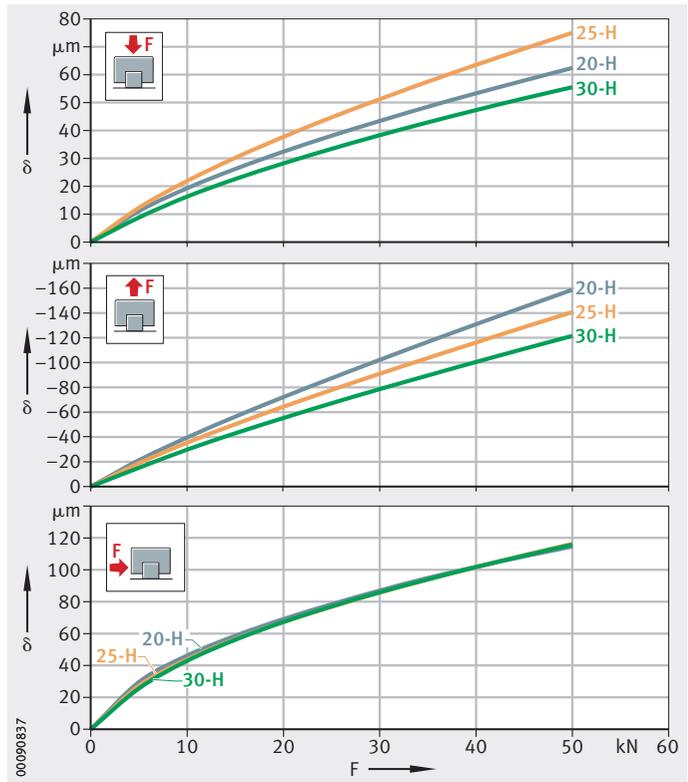
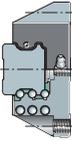


KUSE20-L
KUSE25-L
KUSE30-L
KUSE35-L
KUSE45-L

δ = Einfederung
F = Belastung

Bild 4
Federkennlinien bei Druck-,
Zug- und Seitenbelastung





Sechsstufige Kugelumlaufeinheiten

Bohrbilder der Führungsschienen

Ohne besondere Angabe haben die Führungsschienen ein symmetrisches Bohrbild mit $a_L = a_R$, *Bild 7*.

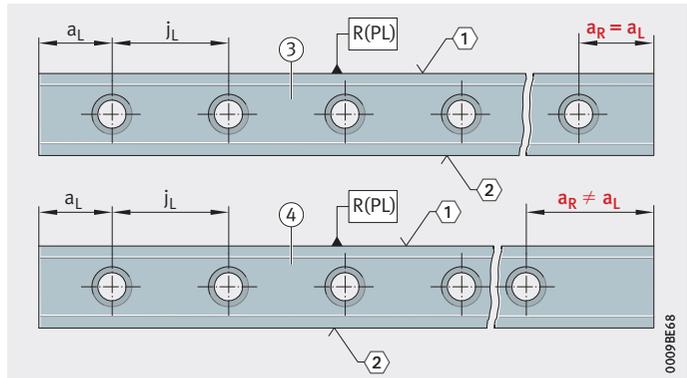
Auf Wunsch ist auch ein unsymmetrisches Bohrbild möglich. Dabei müssen $a_L \geq a_{L \min}$ und $a_R \geq a_{R \min}$ sein, *Bild 7*.



Unabhängig von der Orientierung der Anschlagseite befinden sich a_L links und a_R rechts, *Bild 7*! Bei Bestellung die gewünschte Orientierung der Anschlagseite (oben oder unten) angeben!

- ① Anschlagseite
- ② Beschriftung
- ③ Symmetrisches Bohrbild
- ④ Unsymmetrisches Bohrbild

Bild 7
Bohrbilder bei Schienen mit einer Bohrungsreihe



Maximale Anzahl der Teilungen

Die Anzahl der Teilungen ist der abgerundete, ganzzahlige Anteil von:

$$n = \frac{l - 2 \cdot a_{L \min}}{j_L}$$

Für die Abstände a_L und a_R gilt allgemein:

$$a_L + a_R = l - n \cdot j_L$$

Bei Führungsschienen mit symmetrischem Bohrbild gilt:

$$a_L = a_R = \frac{1}{2} \cdot (l - n \cdot j_L)$$

Anzahl der Bohrungen:

$$x = n + 1$$

a_L, a_R mm
Abstand Schienenanfang und Schienenende zur nächsten Bohrung
Bild 7, Seite 218

$a_{L \min}, a_{R \min}$ mm
Mindestwerte für a_L, a_R , siehe Maßtabellen

l mm
Schienenlänge

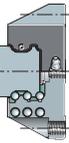
n –
Maximal mögliche Anzahl der Teilungen

j_L mm
Abstand der Bohrungen zueinander

x –
Anzahl der Bohrungen.



Bei Nichtbeachtung der Minimalwerte für a_L und a_R können die Senkbohrungen angeschnitten werden! Verletzungsgefahr!



Sechsstufige Kugelumlaufeinheiten

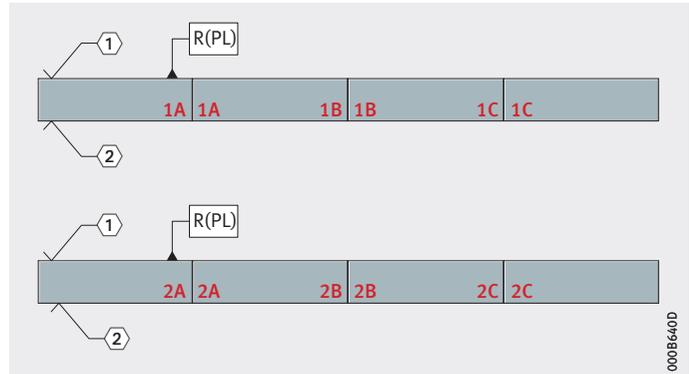
Mehrteilige Führungsschienen

Ist die geforderte Länge der Schienen größer als l_{max} , siehe Maßtabellen, oder werden gestoßene Schienen gefordert, dann werden diese Schienen bis zu ihrer Gesamtlänge aus Teilschienen zusammengesetzt. Die Teile sind aufeinander abgestimmt und gekennzeichnet, *Bild 8*. Die Teilung erfolgt immer mittig zwischen den Befestigungsbohrungen.

- ① Anschlagseite
- ② Beschriftung

Teilschienen:
1A, 1A 1B, 1B 1C, 1C
2A, 2A 2B, 2B 2C, 2C

Bild 8
Kennzeichnung zusammengesetzter Schienen



Bei mehrteiligen Schienen muss der stirnseitige Spalt zwischen zwei Teilstücken $< 0,05$ mm sein!

Beliebig stoßbare Schienen

Sollen Schienenteillängen ($l < l_{max}$) nach Kundenwunsch beliebig miteinander zu einem Schienenstrang verbunden werden, so ist der Bestellung des jeweiligen Schienenteilstückes folgender Nachsatz anzufügen: „Schiene beliebig stoßbar“.

Handelt es sich bei dem Schienenteilstück um ein Endstück, wird empfohlen das Schienenende mit einer Fase auszuführen, um das Aufschieben der Führungswagen auf die Schiene zu erleichtern und die Dichtungen vor Beschädigungen zu schützen. In diesem Fall sind bei der Bestellung die Lage der Fase (links oder rechts) und die Position der Anschlagseite (oben oder unten) zu berücksichtigen. Diese Ausführung ermöglicht eine einfachere Logistik.

Anforderungen an die Umgebungsstruktur

Die Ablaufgenauigkeit hängt im Wesentlichen von der Geradheit, Genauigkeit und Steifigkeit der Pass- und Montageflächen ab.

Die Geradheit des Systems lässt sich am einfachsten einstellen, wenn die Schiene gegen eine Anschlagfläche gepresst wird.

Kann die Schiene nicht, wie empfohlen, mittels Anschlagflächen ausgerichtet werden oder werden sehr hohe Anforderungen an die Ablaufgenauigkeit gestellt, sollte die Schienengeradheit eingeschränkt werden. Der Bestellung ist hierfür folgender Nachsatz anzufügen: „eingeschränkte Schienengeradheit“.

Form- und Lagegenauigkeit der Anschlussflächen

Je genauer und leichtgängiger die Führung sein soll, desto stärker muss auf die Form- und Lagegenauigkeit der Anschlussflächen geachtet werden.



Toleranzen der Anschlussflächen und Parallelität der montierten Führungsschienen einhalten, *Bild 9*, Seite 222, und Tabelle, Seite 223!

Flächen schleifen oder feinfräsen – Mittenrauwert Ramax 1,6 anstreben!

Abweichungen von den angegebenen Toleranzen verschlechtern die Gesamtgenauigkeit, verändern die Vorspannung und verringern die Gebrauchsdauer der Führung!

Höhenunterschied ΔH

Für ΔH sind Werte nach folgender Gleichung zulässig:

$$\Delta H = a \cdot b$$

ΔH μm
Höchste zulässige Abweichung von der theoretisch genauen Lage, *Bild 9*, Seite 222

a –
Faktor, abhängig von der Vorspannungsklasse, siehe Tabelle

b mm
Mittenabstände der Führungselemente.

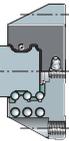
Faktor a

Vorspannungsklasse	Faktor a
V0	0,2
V1 ¹⁾	0,2
V2	0,1

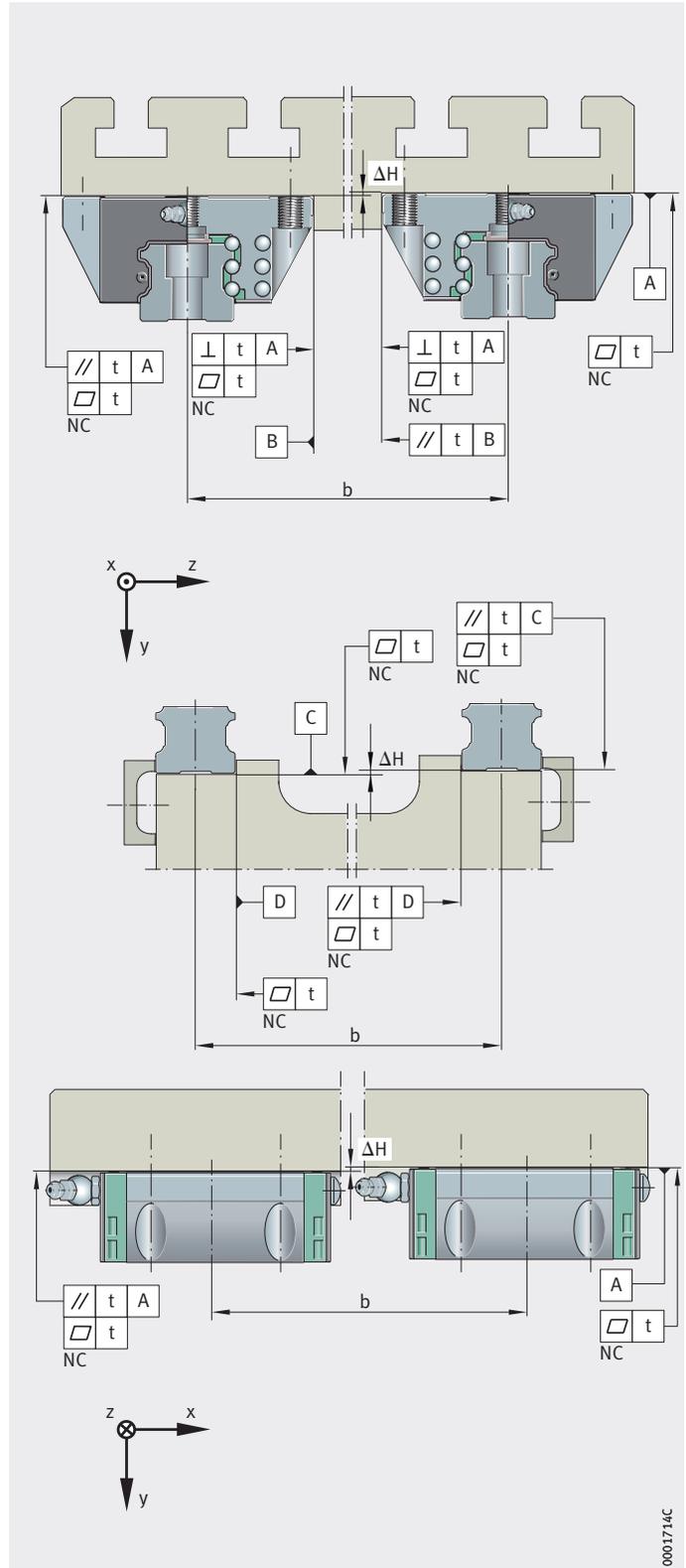
¹⁾ Standard-Vorspannungsklasse.



Hinweise in der Montageanleitung MON 22 für KUSE beachten!



Sechsstufige Kugelumlaufeinheiten

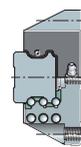


Parallelität der montierten Führungsschienen

Für parallel angeordnete Führungsschienen gelten die Werte *t*, *Bild 9*, Seite 222, und Tabelle. Werden die Höchstwerte genutzt, kann der Verschiebewiderstand steigen.

Werte für Form und Lage

Führungsschiene	Vorspannungsklasse	
	V0, V1	V2
	Parallelität, Ebenheit und Rechtwinkligkeit <i>t</i> μm	
TKSD20 (-U, -ADB, -ADK)	9	6
TKSD25 (-U, -ADB, -ADK)	11	7
TKSD30 (-ADB, -ADK)	13	8
TKSD35 (-ADB, -ADK)	15	10
TKSD45 (-ADB, -ADK)	17	12



Anschlaghöhen und Eckenradien

Anschlaghöhen und Eckenradien gestalten, siehe Tabelle und *Bild 10*.

Anschlaghöhen, Eckenradien

Kurzzeichen	Anschlaghöhen		Eckenradien	
	<i>h</i> ₁ mm	<i>h</i> ₂ mm max.	<i>r</i> ₁ mm max.	<i>r</i> ₂ mm max.
KUSE20 (-L, -H, -HL)	5	4	1	0,5
KUSE25 (-L, -H, -HL)	5	4,5	1	0,8
KUSE30 (-L, -H, -HL)	6	5	1	0,8
KUSE35 (-L)	6,5	6	1	0,8
KUSE45 (-L)	9	8	1	1

- ① Anschlagseite
- ② Beschriftung
- ③ Keilleiste

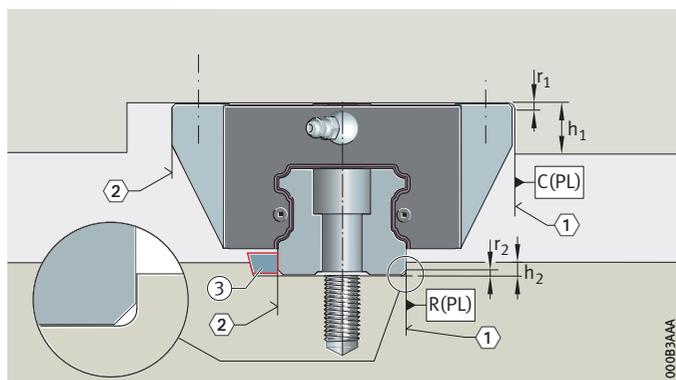


Bild 10
Anschlaghöhen und Eckenradien

Sechsstufige Kugelumlaufeinheiten

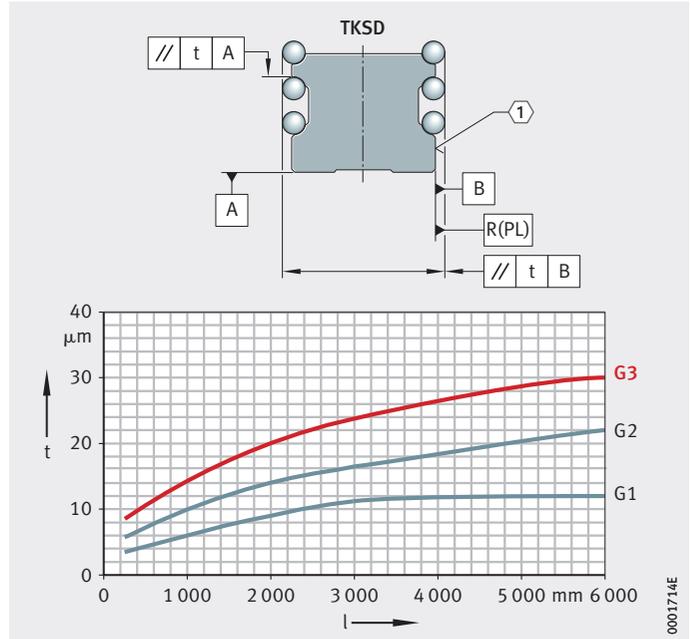
Genauigkeit Genauigkeitsklassen

Sechsstufige Kugelumlaufeinheiten gibt es in den Genauigkeitsklassen G1 bis G3, *Bild 11*. Standard ist die Klasse G3.

Parallelität der Laufbahnen zu den Anschlagflächen

Die Parallelitätstoleranzen der Führungsschienen ist abhängig von den Genauigkeitsklassen, *Bild 11*.

Bei Corroprotect-beschichteten Systemen können gegenüber den unbeschichteten Einheiten Toleranz-Abweichungen auftreten.



t = Parallelitätstoleranz
l = Gesamt-Schienenlänge

① Anschlagseite

Bild 11
Genauigkeitsklassen und
Parallelitätstoleranzen
der Führungsschienen

Toleranzen

Die Toleranzen sind arithmetische Mittelwerte, siehe Tabelle und *Bild 12*, Seite 225. Sie beziehen sich auf den Mittelpunkt der Anschraub- oder Anschlagflächen am Führungswagen.

Die Maße H und A_1 bleiben immer innerhalb der Toleranz, unabhängig davon, an welcher Stelle der Schiene der Wagen steht, siehe Tabelle, Seite 225.

Toleranzen für Höhe H und Abstand A1

Toleranz		Genauigkeit		
		G1 μm	G2 μm	G3 ¹⁾ μm
Toleranz für die Höhe	H	±10	±20	±25
Höhenunterschied ²⁾	ΔH	5	10	15
Toleranz für den Abstand	A ₁	±10	±15	±20
Abstandsunterschied ²⁾	ΔA ₁	7	15	22

1) Standard-Genauigkeitsklasse.

2) Unterschied zwischen mehreren Führungswagen auf einer Führungsschiene, gemessen an der gleichen Stelle der Schiene.

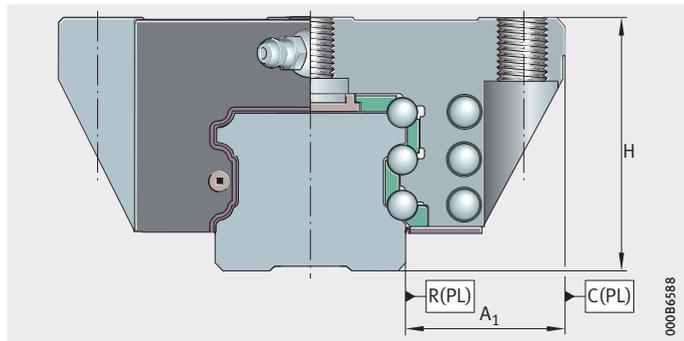
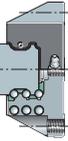


Bild 12

Bezugsmaße für die Genauigkeit
Corrotect-beschichtete Einheiten



Bei diesen Einheiten müssen die Werte der entsprechenden Genauigkeitsklasse um die Werte der Beschichtung erhöht werden, siehe Tabelle.

Beschichtete Systeme sind nur in der Genauigkeitsklasse G3 erhältlich!

Toleranzen für beschichtete Teile

Toleranz ¹⁾		Corrotect RROC μm
Toleranz für die Höhe	H	+6
Höhenunterschied ²⁾	ΔH	+3
Toleranz für den Abstand	A ₁	+3
Abstandsunterschied ²⁾	ΔA ₁	+3

1) Toleranzfeldverschiebung (Schiene und Wagen beschichtet).

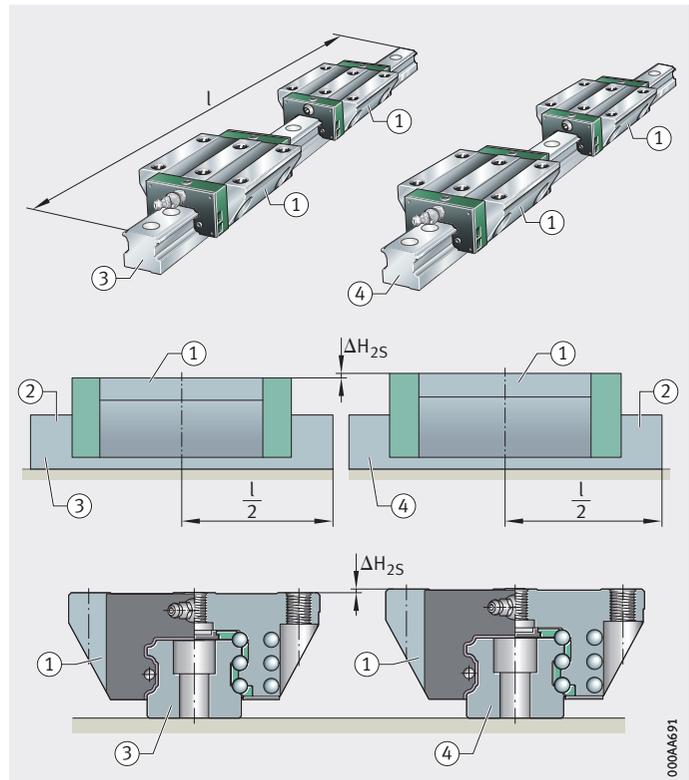
2) Unterschied zwischen mehreren Führungswagen auf einer Führungsschiene, gemessen an der gleichen Stelle der Schiene.

Sechsstufige Kugelumlaufeinheiten

Höhensortierung 2S

Bei besonderen Anforderungen an die Genauigkeit paralleler Systeme besteht die Möglichkeit, die Höhentoleranz durch gezielte Sortierung einzugrenzen.

Der Höhenunterschied ΔH_{2S} wird in der Schienenmitte ($l/2$) gemessen. Dort ist der Höhenunterschied zwischen allen Führungswagen der satzweise gelieferten Kugelumlaufeinheiten maximal ΔH_{2S} , Bild 13 und Tabelle.



l = Schienenlänge

- ① Beliebiger Führungswagen
- ② Führungsschiene
- ③ Kugelumlaufeinheit 1
- ④ Kugelumlaufeinheit 2

Bild 13
Höhensortierung 2S

Höhenunterschied bei 2S

Höhenunterschied	Genauigkeit		
	G1 μm	G2 μm	G3 μm
$\Delta H_{2S}^{1)}$	10	20	25

1) Gemessen in der Schienenmitte.

Positions- und Längentoleranzen der Führungsschienen

Die Positionstoleranzen sind nicht abhängig von der Schienenlänge, Bild 14 und Tabellen.

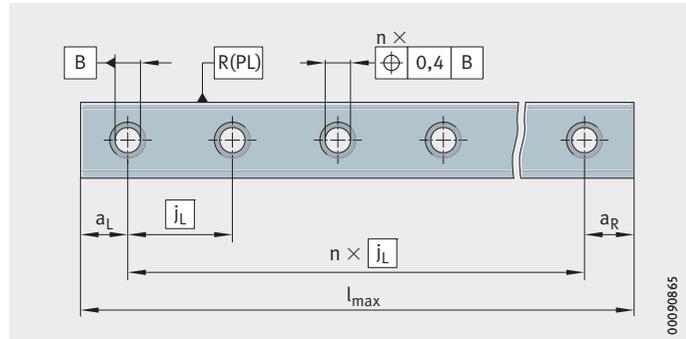


Bild 14
Positions- und Längentoleranzen der Führungsschienen

Längentoleranzen der Führungsschienen

Längentoleranz			
abhängig von der Schienenlänge l mm			mehrteilige Führungsschienen mm
≤ 1000	1000 – 3000	> 3000	
-1	-1,5	$\pm 0,1\%$ der Schienenlänge	± 3 über die Gesamtlänge



Wird in der Bestellbezeichnung keine einteilige Lieferung der Führungsschiene gefordert, kann die Führungsschiene werkseitig optional mehrteilig ausgeführt werden! Zulässige Teilung, siehe Tabelle!

Teilstücke bei mehrteiligen Führungsschienen

Schienenlänge ¹⁾ mm	Maximal zulässige Teilstücke
< 3 000	2
3 000 – 4 000	3
4 000 – 6 000	4
> 6 000	4 plus 1 Teilstück je 1 500 mm über 6 000 mm Schienenlänge

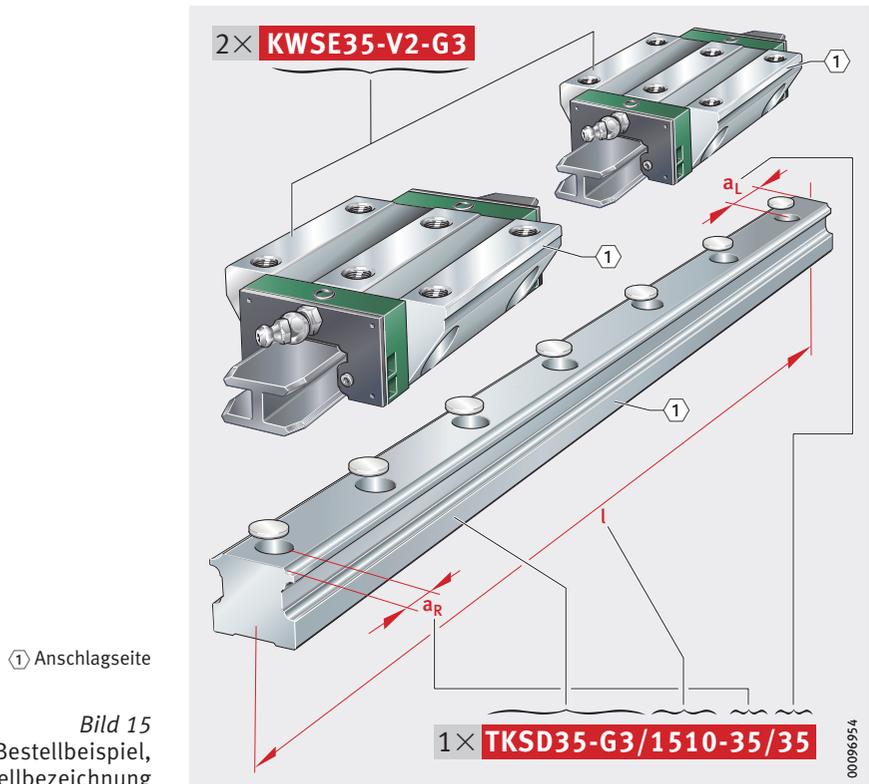
¹⁾ Mindestlänge eines Teilstückes = 600 mm.

Sechsstufige Kugelumlaufeinheiten

Bestellbeispiel, Bestellbezeichnung

Wagen und Schiene separat, Schiene mit symmetrischem Bohrloch:

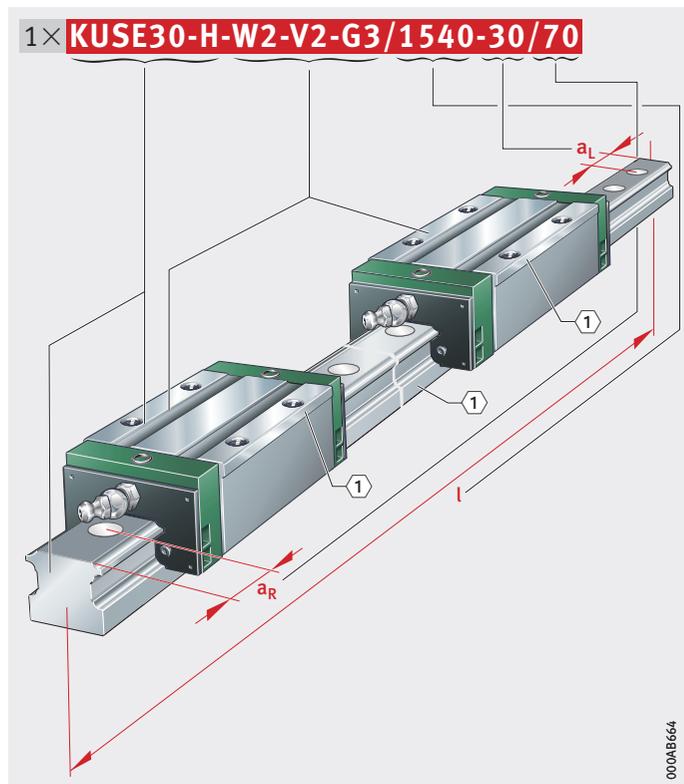
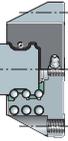
Führungswagen	Zwei Führungswagen für sechsstufige Kugelumlaufeinheit Größenkennziffer Vorspannung des Führungswagens Genauigkeitsklasse	KWSE 35 V2 G3
Bestellbezeichnung	2×KWSE35-V2-G3, Bild 15	
Führungsschiene	Führungsschiene für Führungswagen Größenkennziffer Genauigkeitsklasse Länge der Führungsschiene a_L a_R	TKSD 35 G3 1510 mm 35 mm 35 mm
Bestellbezeichnung	1×TKSD35-G3/1510-35/35, Bild 15	



Einheit, Schiene mit unsymmetrischem Bohrloch:

Einheit	Kugelumlaufeinheit mit zwei Führungswagen pro Führungsschiene	KUSE
	Größenkennziffer	30
	Bauform des Führungswagens	H
	Führungswagen pro Einheit	W2
	Vorspannungsklasse	V2
	Genauigkeitsklasse	G3
	Länge der Führungsschiene	1540 mm
	a_L	30 mm
	a_R	70 mm

Bestellbezeichnung 1×KUSE30-H-W2-V2-G3/1540-30/70, Bild 16



① Anschlagseite

Bild 16
Bestellbeispiel,
Bestellbezeichnung

Sechsreihige Kugelumlaufeinheiten

Standard- und L-Wagen



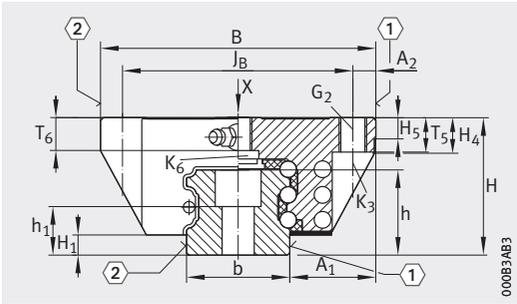
Maßtabelle · Abmessungen in mm

Kurzzeichen	Abmessungen				Anschlussmaße									
	l _{max} ²⁾	H	B	L ³⁾	A ₁	J _B	b	A ₂	L ₁	J _L	J _{LZ}	j _L	a _L , a _R ⁴⁾	
													min.	max.
KUSE20	3 900	30	63	71,4	21,5	53	20	5	52,4	40	35	60	20	53
KUSE20-L				91,9					72,9					
KUSE25	5 880	36	70	81,8	23,5	57	23	6,5	60,9	45	40	60	20	53
KUSE25-L				104,3					83,4					
KUSE30	5 860	42	90	91,6	31	72	28	9	67,6	52	44	80	20	71
KUSE30-L				119,3					95,3					
KUSE35	5 860	48	100	107,2	33	82	34	9	78,3	62	52	80	20	71
KUSE35-L				138,9					109,9					
KUSE45	5 835	60	120	138,7	37,5	100	45	10	103,1	80	60	105	20	94
KUSE45-L				174,3					138,7					

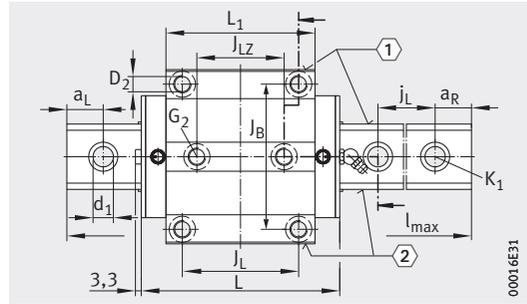
Weitere Tabellenwerte, siehe Seite 232 und Seite 233.

① Anschlagseite. ② Beschriftung.

- 1) Die angegebenen Drehmomente stellen Maximalwerte zur sicheren Übertragung der Kräfte in vibrationsfreien, quasi statischen Anwendungsfällen ($S_0 = 1$) dar. Wir empfehlen die Anziehdrehmomente der Schraubenverbindung zur Anschlusskonstruktion unter den anwendungs- und einsatzspezifischen Bedingungen kundenseitig zu bestimmen, und zwar unter Beachtung der Angaben in der VDI-Richtlinie 2230 Blatt 1 (2015) und den Angaben in dieser Beschreibung, siehe Seite 69 und Seite 26.
- 2) Maximale Länge einteiliger Führungsschienen.
Zulässige Schienenteilstücke, siehe Seite 227.
- 3) Mindestabdecklänge zur Abdichtung der oberen Schmieranschlüsse N₂.
- 4) a_L und a_R sind von der Schienenlänge abhängig.
- 5) Bei Befestigung von oben:
Maximale Einschraubtiefe für die beiden mittigen Gewindebohrungen ist T₆ + 3 mm.

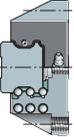


KUSE, KUSE..-L



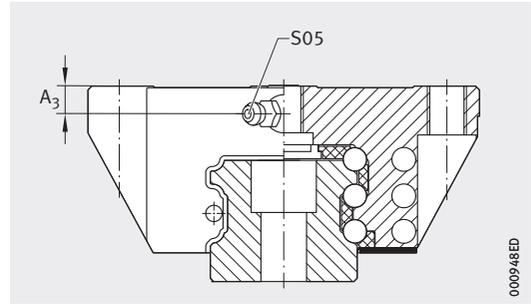
KUSE, KUSE..-L
Ansicht X um 90° gedreht

							Befestigungsschrauben ¹⁾									
H ₁	H ₅	H ₄	T ₅	T ₆ ⁵⁾	h	h ₁	DIN ISO 4762-12.9			DIN 7984-8.8			d ₁	D ₂		
							G ₂	K ₁	K ₃	K ₆	d ₁	D ₂				
							M _A Nm	M _A Nm	M _A Nm	M _A Nm	M _A Nm					
4,6	5	10,6	10	7,2	18	9,8	M6	10	M5	10	M5	10	M5	5,8	5,8	5,5
5,2	5	9,8	10	9,5	21,7	12,4	M8	24	M6	17	M6	17	M6	10	6,8	6,7
5,4	6	13,2	12	10	25	13,5	M10	41	M8	41	M8	41	M8	24	9	8,6
6,6	6,5	13,3	13	12	29,7	18,2	M10	41	M8	41	M8	41	M8	24	9	8,6
8,6	9	17,7	15	15	37,2	21,7	M12	83	M12	140	M10	83	M10	48	13,4	10,6



Sechsstufige Kugelumlaufeinheiten

Standard- und L-Wagen

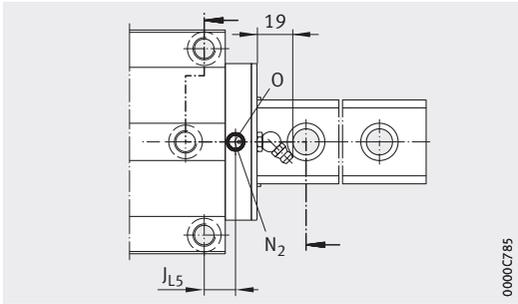


Schmieranschluss stirnseitig

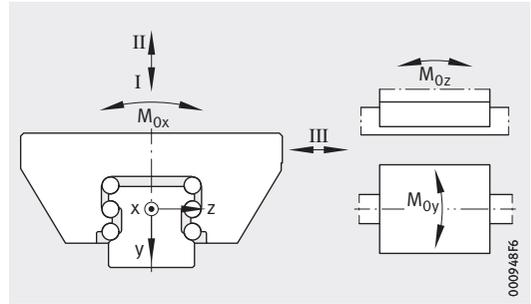
Maßstabelle (Fortsetzung) · Abmessungen in mm

Kurzzeichen	Führungswagen		Führungsschiene		Schmieranschlüsse			
	Kurzzeichen	Masse m ≈ kg	Kurzzeichen	Masse m ≈ kg/m	N ₂ ²⁾ max.	J _{L5} ³⁾	A ₃ ⁴⁾	O DIN 3771
KUSE20	KWSE20	0,43	TKSD20	2,3	3	9,95	5,8	3×1,5
KUSE20-L	KWSE20-L	0,6				20,19		
KUSE25	KWSE25	0,6	TKSD25	3,1	3	12,94	6	3×1,5
KUSE25-L	KWSE25-L	0,82				24,19		
KUSE30	KWSE30	1,2	TKSD30	4,4	4,5	12,80	6,5	4,5×1,5
KUSE30-L	KWSE30-L	1,6				26,65		
KUSE35	KWSE35	1,5	TKSD35	6,5	4,5	11,93	7,2	4,5×1,5
KUSE35-L	KWSE35-L	2,1				27,75		
KUSE45	KWSE45	3,15	TKSD45	11,3	6	15,65	8,5	7×1,5
KUSE45-L	KWSE45-L	4,2				33,45		

- 1) Die volle Tragzahl kann nur übertragen werden, wenn die volle Gewindelänge verwendet wird und die Anschlusskonstruktion entsprechend dimensioniert ist.
- 2) Maximaler Durchmesser der Schmierbohrung in der Anschlusskonstruktion.
- 3) Position der Schmierbohrung in der Anschlusskonstruktion.
- 4) Maximale Einschraubtiefe im Kopfstück 7 mm.

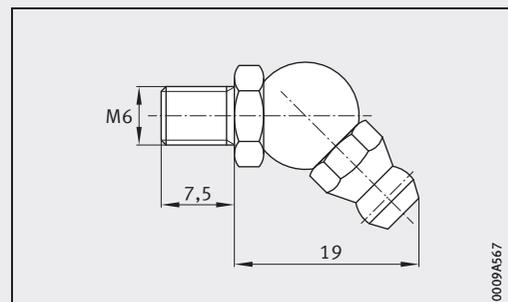
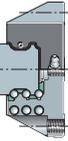


Schmieranschluss oben



Lastrichtungen

Tragzahlen ¹⁾						Momente		
Lastrichtung I Druckbelastung		Lastrichtung II Zugbelastung		Lastrichtung III Seitenbelastung		M_{0x}	M_{0y}	M_{0z}
dyn. C	stat. C_0	dyn. C	stat. C_0	dyn. C	stat. C_0			
N	N	N	N	N	N	Nm	Nm	Nm
25 500	61 000	21 300	35 300	21 000	35 000	530	350	305
35 000	83 000	25 000	47 000	26 000	48 000	730	640	570
38 000	81 000	26 000	45 000	28 000	47 000	840	510	450
47 000	112 000	33 000	62 000	35 000	65 000	1 160	930	830
54 000	108 000	37 800	60 000	40 000	62 000	1 350	800	710
68 000	152 000	48 000	85 000	50 000	88 000	1 920	1 540	1 360
76 100	150 000	53 300	82 400	56 600	89 150	2 300	1 300	1 140
96 000	214 000	67 500	119 000	71 000	125 000	3 300	2 480	2 190
103 000	212 000	72 300	117 400	76 900	121 800	4 500	2 280	2 050
128 000	291 500	89 000	159 000	93 400	168 000	6 200	4 050	3 650



Schmieranschluss S05

Sechsstufige Kugelumlaufeinheiten

H- und HL-Wagen



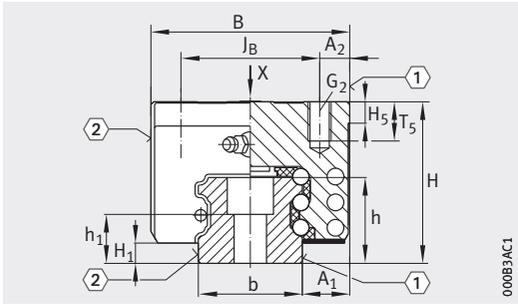
Maßtabelle · Abmessungen in mm

Kurzzeichen	Abmessungen				Anschlussmaße						
	$l_{\max}^{2)}$	H	B	$L^{3)}$	A_1	J_B	b -0,005 -0,03	A_2	L_1	J_L	j_L
KUSE20-H	3 900	30	44	71,4	12	32	20	6	52,4	36	60
KUSE20-HL				91,9					72,9	50	
KUSE25-H	5 880	40	48	81,8	12,5	35	23	6,5	60,9	35	60
KUSE25-HL				104,3					83,4	50	
KUSE30-H	5 860	45	60	91,6	16	40	28	10	67,6	40	80
KUSE30-HL				119,3					95,3	60	

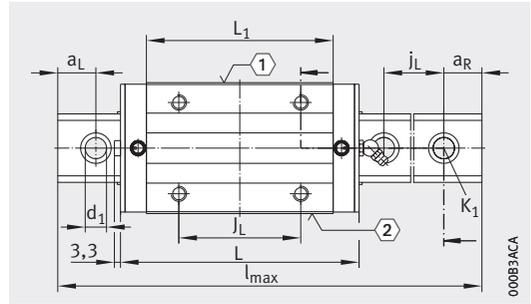
Weitere Tabellenwerte, siehe Seite 236 und Seite 237.

① Anschlagseite. ② Beschriftung.

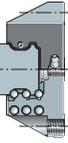
- 1) Die angegebenen Drehmomente stellen Maximalwerte zur sicheren Übertragung der Kräfte in vibrationsfreien, quasi statischen Anwendungsfällen ($S_0 = 1$) dar. Wir empfehlen die Anziehdrehmomente der Schraubenverbindung zur Anschlusskonstruktion unter den anwendungs- und einsatzspezifischen Bedingungen kundenseitig zu bestimmen, und zwar unter Beachtung der Angaben in der VDI-Richtlinie 2230 Blatt 1 (2015) und den Angaben in dieser Beschreibung, siehe Seite 69 und Seite 26.
- 2) Maximale Länge einteiliger Führungsschienen.
Zulässige Schienenteilstücke, siehe Seite 219.
- 3) Mindestabdecklänge zur Abdichtung der oberen Schmieranschlüsse N_2 .
- 4) a_L und a_R sind von der Schienenlänge abhängig.



KUSE...-H, KUSE...-HL



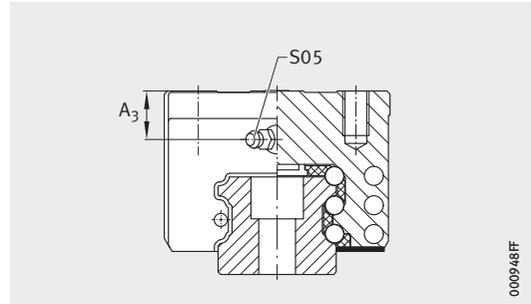
KUSE...-H, KUSE...-HL
Ansicht X um 90° gedreht



a _L , a _R ⁴⁾		H ₁	H ₅	T ₅	h	h ₁	Befestigungsschrauben ¹⁾				
							G ₂		K ₁		d ₁
							DIN ISO 4762-12.9				
min.	max.						M _A Nm		M _A Nm		
20	53	4,6	5	6	18	9,8	M5	10	M5	10	5,8
20	53	5,2	5	10	21,7	12,4	M6	17	M6	17	6,8
20	71	5,4	6	11	25	13,5	M8	41	M8	41	9

Sechsstufige Kugelumlaufeinheiten

H- und HL-Wagen



Schmieranschluss stirnseitig



000948FF

Maßstabelle (Fortsetzung) · Abmessungen in mm

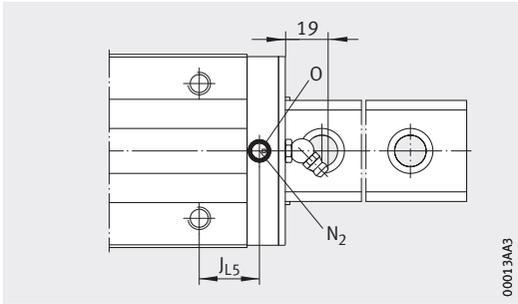
Kurzzeichen	Führungswagen		Führungsschiene		Schmieranschlüsse			
	Kurzzeichen	Masse m ≈ kg	Kurzzeichen	Masse m ≈ kg/m	N ₂ ²⁾ max.	J _{L5} ³⁾	A ₃ ⁴⁾	0 DIN 3771
KUSE20-H	KWSE20-H	0,32	TKSD20	2,3	3	11,95	5,8	3×1,5
KUSE20-HL	KWSE20-HL	0,44				15,19		
KUSE25-H	KWSE25-H	0,5	TKSD25	3,1	3	17,94	10	3×1,5
KUSE25-HL	KWSE25-HL	0,7				21,69		
KUSE30-H	KWSE30-H	0,9	TKSD30	4,4	4,5	18,80	9,5	4,5×1,5
KUSE30-HL	KWSE30-HL	1,2				22,65		

1) Die volle Tragzahl kann nur übertragen werden, wenn die volle Gewindelänge verwendet wird und die Anschlusskonstruktion entsprechend dimensioniert ist.

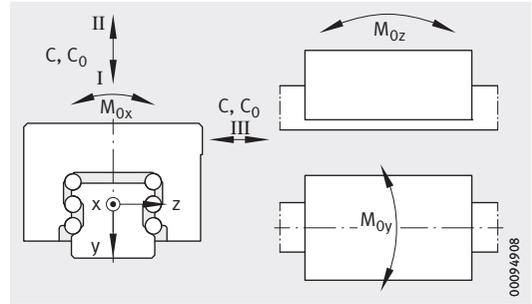
2) Maximaler Durchmesser der Schmierbohrung in der Anschlusskonstruktion.

3) Position der Schmierbohrung in der Anschlusskonstruktion.

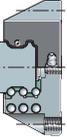
4) Maximale Einschraubtiefe im Kopfstück 7 mm.



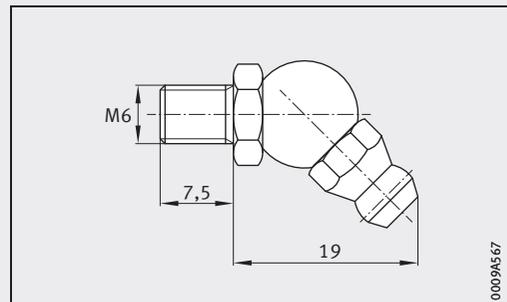
Schmieranschluss oben



Lastrichtungen



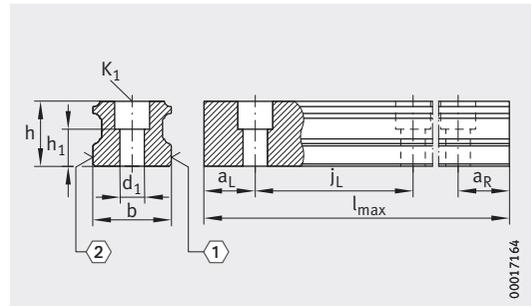
Tragzahlen ¹⁾						Momente		
Lastrichtung I Druckbelastung		Lastrichtung II Zugbelastung		Lastrichtung III Seitenbelastung		M _{0x}	M _{0y}	M _{0z}
dyn. C	stat. C ₀	dyn. C	stat. C ₀	dyn. C	stat. C ₀			
N	N	N	N	N	N	Nm	Nm	Nm
25 500	61 000	21 300	35 300	21 000	35 000	530	350	305
35 000	83 000	25 000	47 000	26 000	48 000	730	640	570
38 000	81 000	26 000	45 000	28 000	47 000	840	510	450
47 000	112 000	33 000	62 000	35 000	65 000	1 160	930	830
54 000	108 000	37 800	60 000	40 000	62 000	1 350	800	710
68 000	152 000	48 000	85 000	50 000	88 000	1 920	1 540	1 360



Schmieranschluss S05

Sechsstufige Kugelumlaufeinheiten

Führungsschienen und Verschlussmechanik



TKSD

Maßtable · Abmessungen in mm

Kurzzeichen	für Linearführung	Masse m ≈ kg/m	Verschlusskappe ¹⁾		Abdeckband ²⁾		
			Kunststoff ⁴⁾ einteilig	Messing einteilig	geklebt	geklemt	Halteplatte
TKSD20	KUSE20	2,3	KA10-TN	KA10-M	–	–	–
TKSD20-U			–	–	–	–	–
TKSD20-ADB			–	–	ADB13	–	–
TKSD20-ADK			–	–	–	ADK12	HPL.ADB9-B
TKSD25	KUSE25	3,1	KA11-TN	KA11-M	–	–	–
TKSD25-U			–	–	–	–	–
TKSD25-ADB			–	–	ADB13	–	–
TKSD25-ADK			–	–	–	ADK12	HPL.ADB9-B
TKSD30	KUSE30	4,4	KA15-TN	KA15-M	–	–	–
TKSD30-ADB			–	–	ADB18	–	–
TKSD30-ADK			–	–	–	ADK16	HPL.ADB17-B
TKSD35	KUSE35	6,5	KA15-TN	KA15-M	–	–	–
TKSD35-ADB			–	–	ADB18	–	–
TKSD35-ADK			–	–	–	ADK16	HPL.ADB17-B
TKSD45	KUSE45	11,3	KA20-TN	KA20-M	–	–	–
TKSD45-ADB			–	–	ADB23	–	–
TKSD45-ADK			–	–	–	ADK21	HPL.ADB17-B

① Anschlagseite. ② Beschriftung.

1) Verschlusskappen, siehe Seite 261.

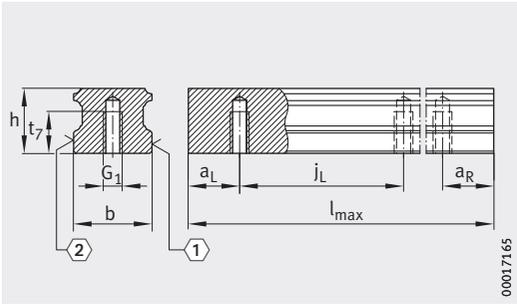
2) Abdeckbänder, siehe Seite 262.

3) Die angegebenen Drehmomente stellen Maximalwerte zur sicheren Übertragung der Kräfte in vibrationsfreien, quasi statischen Anwendungsfällen ($S_0 = 1$) dar. Wir empfehlen die Anziehdrehmomente der Schraubenverbindung zur Anschlusskonstruktion unter den anwendungs- und einsatzspezifischen Bedingungen kundenseitig zu bestimmen, und zwar unter Beachtung der Angaben in der VDI-Richtlinie 2230 Blatt 1 (2015) und den Angaben in dieser Beschreibung, siehe Seite 69 und Seite 26.

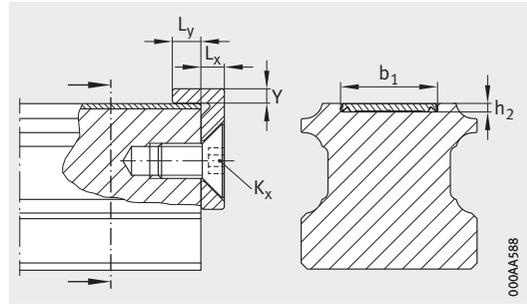
4) Standard.

5) Maximale Länge einteiliger Führungsschienen.
Zulässige Schienenteilstücke, siehe Seite 227.

6) a_L und a_R sind von der Schienenlänge abhängig.



TKSD...U

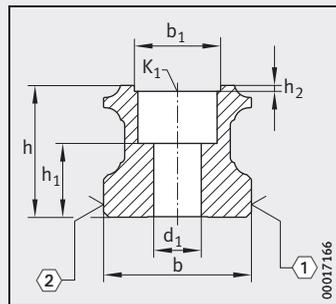


Halteplatte und Abdeckband

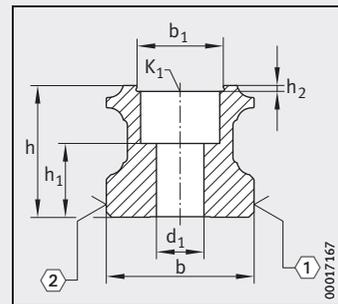
Abmessungen

Befestigungsschrauben³⁾

K _x	L _x	L _y	Y	l _{max} ⁵⁾	h	b	a _L , a _R ⁶⁾		j _L	h ₁	h ₂	t ₇	b ₁	DIN ISO 4762-12.9				
							min.	max.						G ₁		K ₁		d ₁
														M _A Nm	M _A Nm	M _A Nm	M _A Nm	
-	-	-	-	3 900	18	20	20	53	60	9,8	-	10	-	-	-	M5	10	5,8
M5	4	5	2											0,5	13	-	-	M5	10	5,8
-	-	-	-	5 880	21,7	23	20	53	60	12,4	-	12	-	M6	17	-	-	6,8
M5	4	5	2											0,5	13	-	-	M6	17	6,8
-	-	-	-	5 860	25	28	20	71	80	13,5	-	-	-	-	-	M8	41	9
M6	4	5	2,5																0,5	18	-	-	1,1	16,6
-	-	-	-	5 860	29,7	34	20	71	80	18,2	-	-	-	-	-	M8	41	9
M6	4	5	2,5																0,5	18	-	-	1,1	16,6
-	-	-	-	5 835	37,2	45	20	94	105	21,7	-	-	-	-	-	M12	140	13,4
M6	4	5	2,5																0,5	23	-	-	1,1	21,7



TKSD...ADB



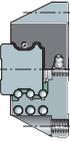
TKSD...ADK



Dichtungs- und Schmierungselemente – System KIT

Dichtungs- und Schmierungs-elemente

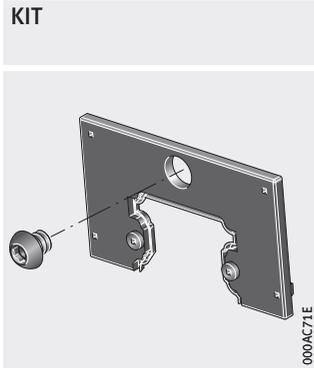
	Seite
Produktübersicht	Dichtungs- und Schmierungs-elemente 242
Dichtungs- und Schmierungs- elemente – System KIT	Anwendungsorientiertes Komplettpaket..... 243
	Verschmutzungsgrad 243
Dichtungselemente	Frontbleche 244
	Frontabstreifer..... 244
	Zusatzabstreifer 245
	Längsdichtleisten 245
Schmierungs-elemente	Kopfstück ohne obere Nachschmierbohrung 246
Konfiguration der KIT.KWSE	..... 247
	Kundenseitige Nachrüstung..... 247
Matrix Kit KUSE	Dichtungs- und Schmierungs-elemente KIT für KUSE..... 248
Kombinationsmatrix	Mögliche Kombinationen – KIT-Zuordnung (links) zu KIT rechts 252
	Mögliche Kombinationen – KIT-Zuordnung (links oder rechts) zu KIT Mitte 252
Schmieranschlüsse	..... 254



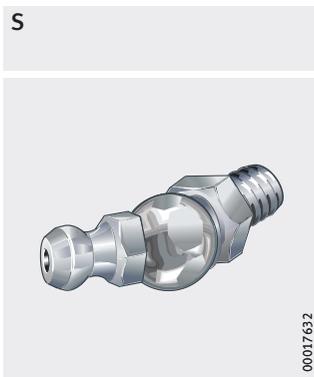
Produktübersicht Dichtungs- und Schmierungselemente

Dichtungselemente – System KIT

Frontabstreifer –
Beispiel KIT



Schmieranschlüsse



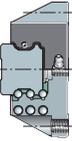
Dichtungs- und Schmierungs-elemente

Dichtungs- und Schmierungs-elemente – System KIT

Die Linearführungen können mit ihrem umfangreichen Standardzubehör in vielen Bereichen problemlos eingesetzt werden. Da die Führungen jedoch in den unterschiedlichsten Anwendungen laufen, werden oft zusätzliche Anforderungen an die Dichtungs- und Schmierungs-Komponenten gestellt.

Anwendungsorientiertes Komplettpaket

Reichen für den sicheren Betrieb und eine lange Gebrauchsdauer die Standard-Komponenten nicht aus, so kann auf ein fein abgestuftes System von Dichtungs- und Schmierungs-elementen zurückgegriffen werden. Dieses Sonderzubehör schützt das Laufsystem der Führungen vor Verschmutzung und sorgt für eine Schmierung mit langen Nachschmierintervallen auch bei schwierigsten Betriebsbedingungen.



Als KIT aufgebaut

Die Elemente sind als System KIT konfiguriert und für unterschiedliche Anwendungsbedingungen ausgelegt.

Ausgehend vom Verschmutzungsgrad lässt sich schnell und einfach die jeweils beste Kombination zusammenstellen:

- Sinnvolle Kombinationen, siehe Seite 252
- Beschreibung Dichtungselemente, siehe Seite 244
- Übersicht Dichtungselemente, siehe Seite 248
- Beschreibung Schmierungs-elemente, siehe Seite 246.



Nur ein Teil der KITs ist nachrüstbar! Nicht nachrüstbare Teile müssen zusammen mit der Kugelumlauf-einheit bestellt werden und sind schon werkseitig montiert!

Verschmutzungsgrad

Je nach Branche, Anwendung und Umgebungsbedingung ist der Verschmutzungsgrad unterschiedlich hoch.



Die Definitionen an dieser Stelle, siehe Tabelle, sind deshalb nur eine erste Hilfe zur Auswahl der KITs!

Definition Verschmutzungsgrad

Verschmutzungsgrad			
sehr gering	leicht	mittel	schwer ¹⁾
<ul style="list-style-type: none"> ■ saubere Umgebung 	<ul style="list-style-type: none"> ■ grobe (große) Späne aus Metall ■ saubere Umgebung ■ kein Kühlschmiermittel 	<ul style="list-style-type: none"> ■ grobe (große) Späne aus Metall ■ leichte (geringe) Beaufschlagung durch zum Beispiel Kühlschmiermittel 	<ul style="list-style-type: none"> ■ heiße Späne (Metall, Aluminium) unterschiedlichster Größe und Form, auch kleinste Späne durch HSC-Bearbeitung ■ aggressive Medien und Stäube sowie Kühlschmiermittel

¹⁾ Bei diesem Verschmutzungsgrad kann ein KIT nur begrenzt schützen. Zusätzliche kundenseitige Maßnahmen wie eine zusätzliche Abdeckung der Führung verlängern die Einsatzdauer erheblich.

Dichtungs- und Schmierungselemente

Dichtungselemente

Als zusätzliche Dichtungs-Komponenten gibt es:

- Frontbleche, siehe Seite 244
- Frontabstreifer, siehe Seite 244
- Zusatzabstreifer, siehe Seite 245
- Längsdichtleisten, siehe Seite 245.

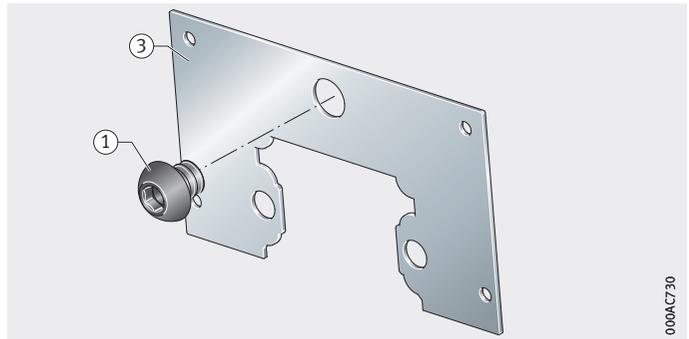
Frontbleche

Frontbleche sind korrosionsarme, nichtschleifende Bauteile, *Bild 1*. Sie schützen den dahinterliegenden Frontabstreifer zum Beispiel vor grober Verschmutzung und heißen Spänen.

Zwischen Führungsschiene und Abstreifer bleibt ein kleiner Spalt.

- ① Befestigungsschraube
- ③ Frontblech, nichtschleifend

Bild 1
Frontblech



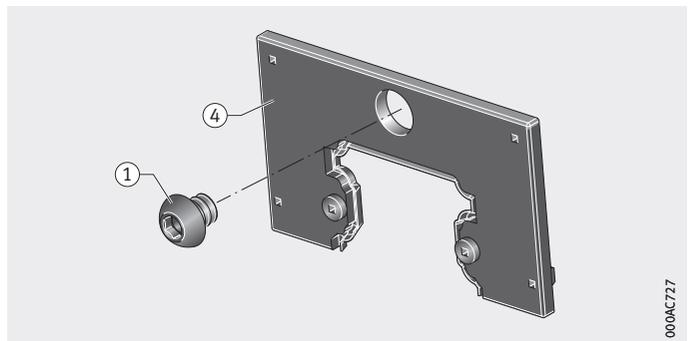
Frontabstreifer

Frontabstreifer sind schleifende Dichtungen, die an den Stirnseiten des Führungswagens befestigt werden. Frontabstreifer schützen die Führung gegen das Eindringen von Schmutzpartikeln und können die Nachschmierintervalle verlängern. Die Auswahl des geeigneten Dichtungssystems richtet sich nach dem Einsatzfall des Führungssystems. Frontabstreifer gibt es in einlippiger Ausführung (Standard) aus speziellen Hochleistungswerkstoffen, *Bild 2*.

Einlippige Frontabstreifer haben eine nach außen gerichtete Dichtlippe, die den Führungswagen gegen das Eindringen von Schmutzpartikeln schützt. In Kombination mit Ölschmierung ermöglicht der einlippige Frontabstreifer das Ausspülen von Schmutzpartikeln (Spüleffekt).

- ① Befestigungsschraube
- ④ Frontabstreifer, einlippig, schwarz

Bild 2
Frontabstreifer
KIT.KWSE..-100



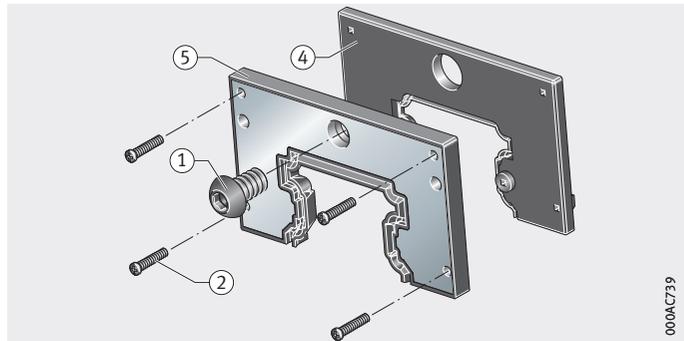
Zusatzabstreifer

Zusätzlich zur Standardabdichtung können weitere Zusatzabstreifer hintereinander (kaskadierend) eingesetzt werden. Diese werden vor den ersten Abstreifer im Führungswagen geschraubt, *Bild 3*.

Die Zusatzabstreifer sind einlippig und aus einem speziellem Hochleistungswerkstoff gefertigt.

- ①, ② Befestigungsschrauben
- ④ Frontabstreifer, einlippig
- ⑤ Zusatzabstreifer, einlippig

Bild 3
Zusatzabstreifer
KIT.KWSE...300

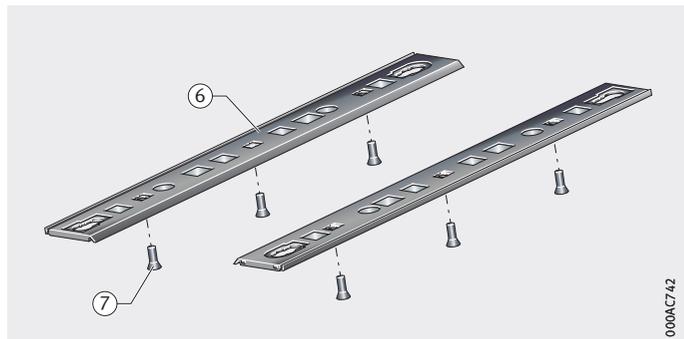


Längsdichtleisten

Längsdichtleisten sind schleifende Bauteile, die an den unteren Längsseiten des Führungswagens montiert werden, *Bild 4*. Sie schützen das Wälzsystem vor Verschmutzung und Schmierstoffverlust.

- ⑥ Untere Längsdichtleisten, einlippig
- ⑦ Kerbnagel

Bild 4
Längsdichtleisten
KIT.KWSE...900



Dichtungs- und Schmierungselemente

Schmierungselemente Kopfstück ohne obere Nachschmierbohrung



Über die Bezeichnung der KITS können die Kopfstücke des Führungswagens auch ohne obere Nachschmierbohrung bestellt werden (Endziffer -..3), *Bild 5*.

Erforderliche KITS sind bereits bei der Bestellung zu berücksichtigen!

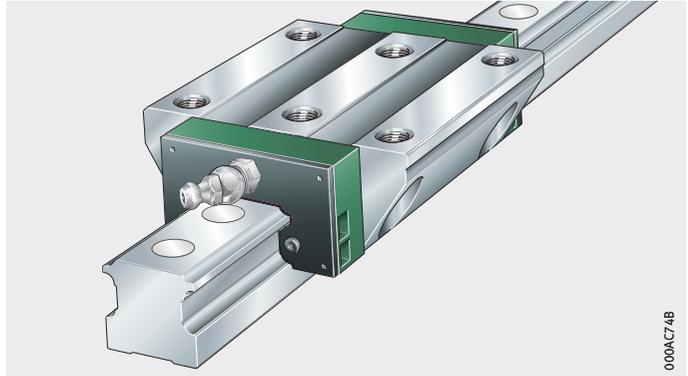


Bild 5
Kopfstücke ohne obere
Nachschmierbohrung
KIT.KWSE...3

000AC74B

Konfiguration der KIT.KWSE

Ohne besondere Angaben wird die Anschlagseite als oben liegend definiert. Die KIT-Bezeichnung erfolgt in der Reihenfolge links/Mitte/rechts. Erfolgt keine Angabe von KIT-Nummern, wird der Standard geliefert, siehe Seite 248.

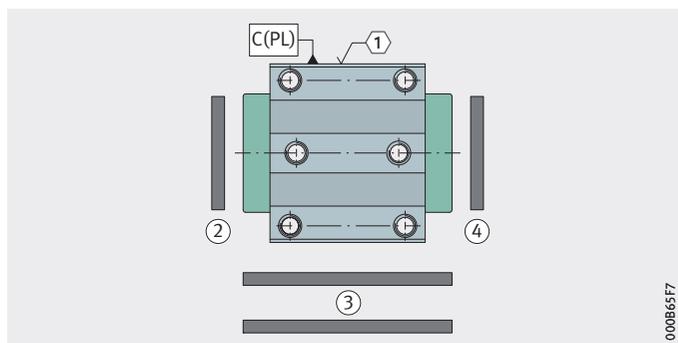
KIT-Bauteile werden am Wagen links, in der Mitte und rechts eingebaut, *Bild 6*.

KWSE...-100/900/200

- ① Anschlagseite
- ② KIT.KWSE...-100
- ③ KIT.KWSE...-900
- ④ KIT.KWSE...-200

Bild 6

Beispiel für KIT-Konfiguration



Kundenseitige Nachrüstung

Die zur kundenseitigen Nachrüstung zur Verfügung stehenden KITS sind in den KIT-Tabellen entsprechend als nachrüstbar gekennzeichnet, siehe Seite 248.

KIT links, rechts

Die KIT-Komponenten sind für alle Wagen-Bauformen identisch. Über die KIT-Endnummer -..3 wird das Kopfstück ohne obere Nachschmierbohrungen beschrieben, *Bild 5*, Seite 246. Das Kopfstück (Schmierverteilerplatte) ist kein KIT-Bestandteil, weshalb die KIT-Endnummer -..3 bei kundenseitiger Nachrüstung nicht zu berücksichtigen ist.

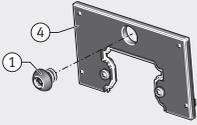
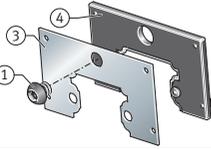
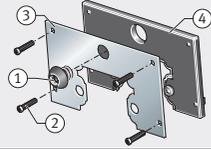
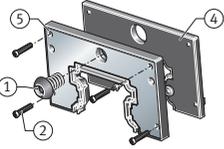
KIT-Komponenten zur kundenseitigen Nachrüstung sind für alle Bauformen und Ausführungen mit dem Kurzzeichen KIT.KWSE.. sowie dem Nachsetzzeichen -OS und der KIT-Endnummer -..0 zu bestellen.

Der Lieferumfang enthält die zur Nachrüstung erforderlichen Verschleißkomponenten und Befestigungsschrauben.

Beispiel: **KIT.KWSE35-OS-300**.

Dichtungs- und Schmierungselemente

Dichtungs- und Schmierungselemente KIT (links, rechts) für KUSE

Kurzzeichen und KIT-Endnummer		Darstellung	Beschreibung
KIT.KWSE ²⁾			
Schmierbohrung oben offen			
ja	nein		
000	003	–	Kein KIT an der entsprechenden Position.
100 ³⁾	103		<ul style="list-style-type: none"> ① Befestigungsschraube K₁ ④ Frontabstreifer, einlippig
200	203		<ul style="list-style-type: none"> ① Befestigungsschraube K₁ ③ Frontblech, nichtschleifend ④ Frontabstreifer, einlippig
230 ⁴⁾	233		<ul style="list-style-type: none"> ① Befestigungsschraube K₁ ② Befestigungsschraube K₂ ③ Frontblech, nichtschleifend ④ Frontabstreifer, einlippig
300	303		<ul style="list-style-type: none"> ① Befestigungsschraube K₁ ② Befestigungsschraube K₂ ④ Frontabstreifer, einlippig ⑤ Zusatzabstreifer, einlippig

① Anschlagseite

Achtung!

Die Tabelle ist nur eine Orientierungshilfe! Konkrete Anwendungsbedingungen bei der Auswahl der Elemente sind unbedingt zu berücksichtigen!

Die Dichtungs- und Schmierungselemente KIT können flexibel kombiniert werden!

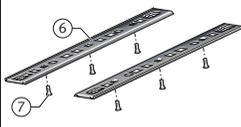
Empfohlene und mögliche Kombinationen, siehe Seite 252!

Empfohlene Schmieranschlüsse, siehe Seite 254!

- 1) Definition, siehe Seite 243.
- 2) Bei kundenseitiger Nachrüstung muss das Nachsetzzeichen OS angegeben werden. Der Zustand der oberen Nachschmierbohrung ist nicht zu berücksichtigen. KIT-Endnummer ist immer -..0.
Siehe kundenseitige Nachrüstung Seite 247.
Bestellbeispiel: KIT.KWSE35-OS-200.
- 3) Standard bei KUSE außer Größe 45.
- 4) Standard bei KUSE45.

Dichtungs- und Schmierungselemente

Dichtungs- und Schmierungselemente KIT (Mitte) für KUSE

Kurzzeichen und KIT-Endnummer KIT.KWSE	Darstellung	Beschreibung
900 ²⁾		<p>⑥ Längsdichtleiste unten, einlippig</p> <p>⑦ Kerbnagel</p>

Achtung!

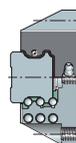
Die Tabelle ist nur eine Orientierungshilfe! Konkrete Anwendungsbedingungen bei der Auswahl der Elemente sind unbedingt zu berücksichtigen!

Die Dichtungs- und Schmierungselemente KIT können flexibel kombiniert werden!
Empfohlene und mögliche Kombinationen, siehe Seite 252!
Empfohlene Schmieranschlüsse, siehe Seite 254!

1) Definition, siehe Seite 243.

2) Standard bei KUSE.

Verschmutzungsgrad ¹⁾			Bau- größe	Nach- rüstbar	Abmaße			Verschiebekrafterhöhung				Kurzzeichen und KIT- Endnummer KIT.KWSE
leicht	mittel	stark			K ₂	L ₅ mm	S mm	keine	leichte	mittlere	starke	
			20									900 ²⁾
			25									
■	■	-	30	-	-	-	-	■	-	-		
			35									
			45									



Dichtungs- und Schmierungs-elemente

Mögliche Kombinationen – KIT-Zuordnung (links) zu KIT rechts										
Kurzzeichen und KIT-Endnummern KIT.KWSE	000	003	100	103	200	203	230	233	300	303
000	●	–	–	–	–	–	–	–	–	–
003	–	●	–	–	–	–	–	–	–	–
100	–	–	●	–	●	–	–	–	●	–
103	–	–	–	●	–	●	–	–	–	●
200	–	–	●	–	●	–	–	–	●	–
203	–	–	–	●	–	●	–	–	–	●
230	–	–	–	–	–	–	●	–	●	–
233	–	–	–	–	–	–	–	●	–	●
300	–	–	●	–	●	–	●	–	●	–
303	–	–	–	●	–	●	–	●	–	●

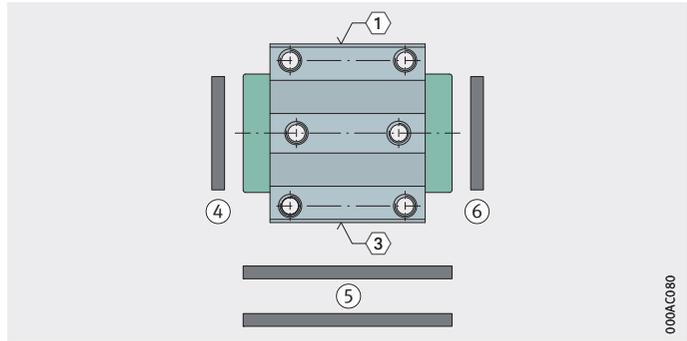
● Mögliche Kombination.

Mögliche Kombinationen – KIT-Zuordnung (links oder rechts) zu KIT Mitte										
Kurzzeichen und KIT-Endnummern KIT.KWSE	000	003	100	103	200	203	230	233	300	303
900	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

● Mögliche Kombination.

- ① Anschlagseite oben
oder
- ③ Anschlagseite unten
- ④ links
- ⑤ Mitte
- ⑥ rechts

Bild 7
Definition der Seitenzuordnung



Die Seitenzuordnung der KIT (links, Mitte, rechts) ist unabhängig von der Orientierung der Anschlagseite gültig! Bei Bestellung die gewünschte Orientierung der Anschlagseite (oben oder unten) angeben!

Dichtungs- und Schmierungselemente

Schmieranschlüsse

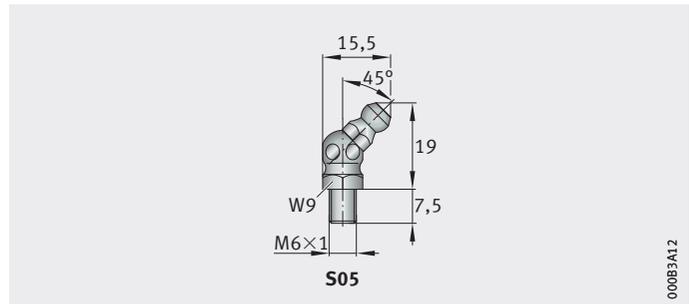
Kugelumlaufeinheiten müssen mit Fett oder mit Öl geschmiert werden. Abhängig von der Position des Schmieranschlusses und dem weiteren Zubehör stehen passende Schmieranschlüsse als Sonderzubehör zur Verfügung.

Schmieranschlüsse:

- Standard-Schmieranschluss, *Bild 8*
- Schmieranschlüsse für manuelle Schmierstoffgeber, *Bild 9* und Tabelle, Seite 255
- Schmieranschlüsse für Zentralschmierung, *Bild 11*, Seite 256, und Tabelle, Seite 257.

W = Sechskant

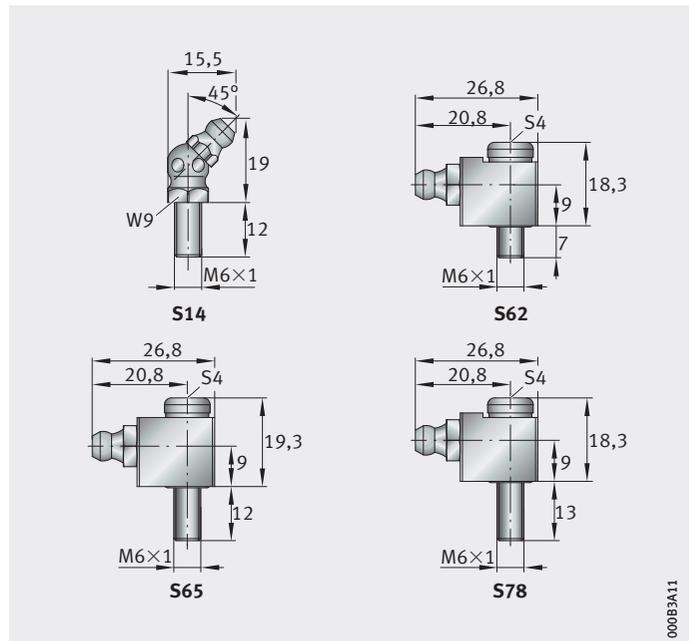
Bild 8
Standard-Schmieranschluss



00083A12

W = Sechskant
S = Innensechskant

Bild 9
Schmieranschlüsse
für manuelle Schmierstoffgeber



00083A11

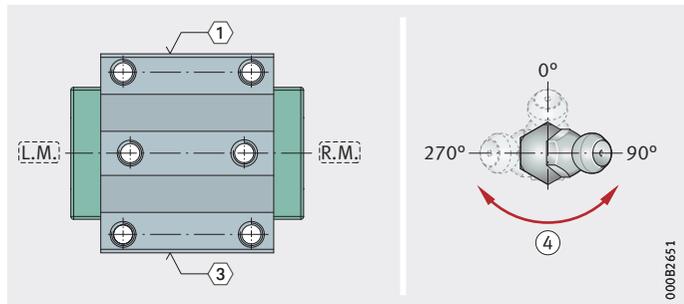
Schmieranschlüsse für manuelle Schmierstoffgeber

Baugröße	Gewinde	Positionen: L.M., R.M.					
		abgewinkelt (45°)			abgewinkelt (90°)		
		KIT			KIT		
		000	230	300	000	200	300
		003	233	303	003	203	303
		100			100	230	
		103			103	233	
20	M6	S05 ¹⁾	S05 ¹⁾	S14	S62	S62	S65
25	M6	S05 ¹⁾	S05 ¹⁾	S14	S62	S62	S65
30	M6	S05 ¹⁾	S05 ¹⁾	S14	S62	S62	S78
35	M6	S05 ¹⁾	S05 ¹⁾	S14	S62	S62	S78
45	M6	–	S05 ¹⁾	S14	–	S62	S78

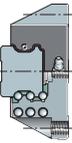
1) Standard.

- ① Anschlagseite oben oder
- ③ Anschlagseite unten
- ④ Ausrichtung abgewinkelter Schmieranschlüsse in Blickrichtung zum Wagen

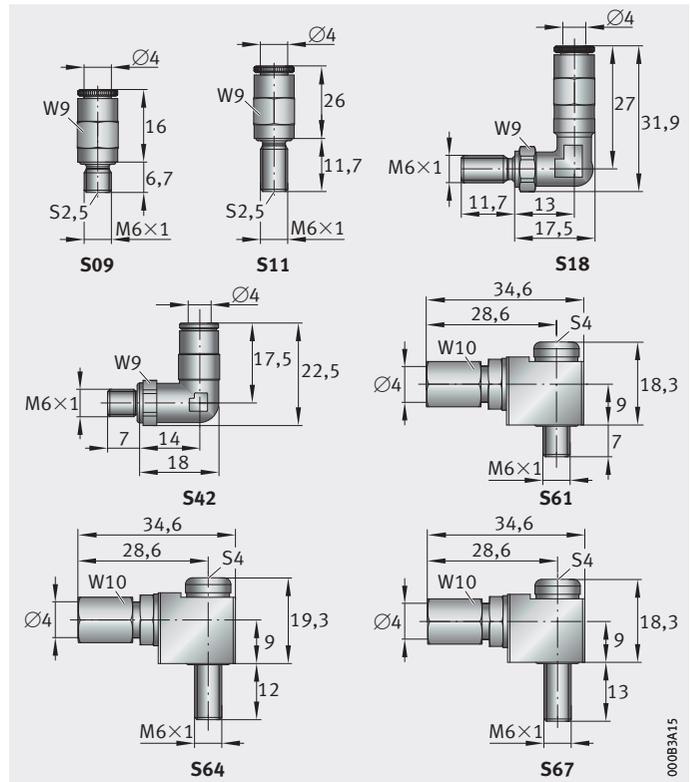
Bild 10
Definition der Schmieranschlüsse



Die Position und Ausrichtung der Schmieranschlüsse ist unabhängig von der Orientierung der Anschlagseite gültig! Bei Bestellung die gewünschte Orientierung der Anschlagseite (oben oder unten) angeben!

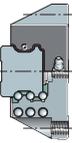


Dichtungs- und Schmierungselemente



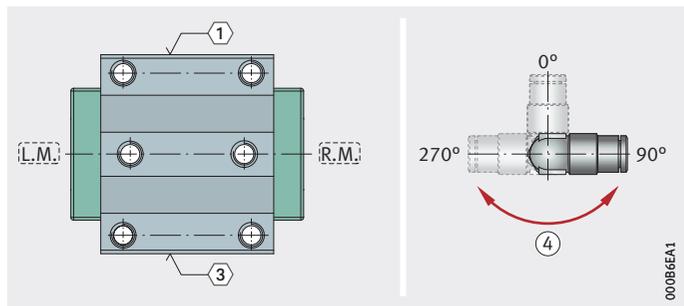
Schmieranschlüsse für Zentralschmierung

Baugröße	Positionen: L.M., R.M.						
	Gewinde	gerade			abgewinkelt (90°)		
		KIT			KIT		
		000 003 100 103	200 203 230 233	300 303	000 003 100 103	200 203 230 233	300 303
20	M6	S09	S09	–	S61 S42	S18 S61 S42	S18 S64
25	M6	S09	S09	S11	S61 S42	S18 S61 S42	S18 S64
30	M6	S09	S09	S11	S61 S42	S18 S61 S42	S18 S67
35	M6	S09	S09	S11	S61 S42	S18 S61 S42	S18 S67
45	M6	–	S09	S11	–	S18 S61 S42	S18 S67



- ① Anschlagseite oben oder
- ③ Anschlagseite unten
- ④ Ausrichtung abgewinkelter Schmieranschlüsse in Blickrichtung zum Wagen

Bild 12
Definition der Schmieranschlüsse



Die Position und Ausrichtung der Schmieranschlüsse ist unabhängig von der Orientierung der Anschlagseite gültig! Bei Bestellung die gewünschte Orientierung der Anschlagseite (oben oder unten) angeben!



Zubehör

Verschlusskappen

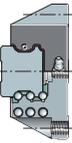
Schienen-Abdeckbänder

Einrollvorrichtung für Abdeckband

Brems- und Klemmelement

Zubehör

	Seite
Produktübersicht	Zubehör 260
Verschlusskappen	Verschlusskappen aus Kunststoff 261
	Verschlusskappen aus Messing 262
Schienen-Abdeckbänder	Geklebt oder geklemmt..... 262
	Halteplatte 263
Einrollvorrichtung	..... 264
	Bestellbeispiel, Bestellbezeichnung 264
Brems- und Klemmelement	..... 265
	Mechanische Brems- und Klemmkräfte 265
	Kurze Reaktionszeit 266
	Funktion..... 266
	Verschleiß an den Bremsbacken 266
	Automatischer Spielausgleich..... 267
	Adapterplatte 267
	Einfache Montage..... 267
	Geeignet für... 268
	Lieferausführung 269
Bestellbeispiel, Bestellbezeichnung 269	
Maßtabellen	Einrollvorrichtung..... 270
	Halteplatte für Abdeckband 271
	Brems- und Klemmelement..... 272



Produktübersicht Zubehör

Verschlusskappen

Kunststoff
Messing

KA...-TN



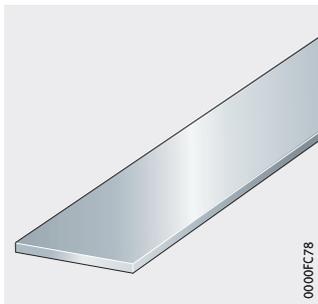
KA...-M



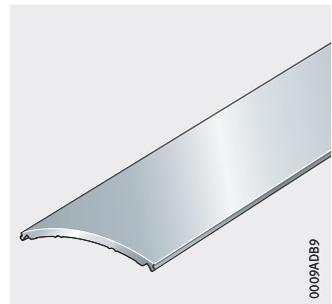
Schienen-Abdeckbänder

geklebt
geklemmt

ADB

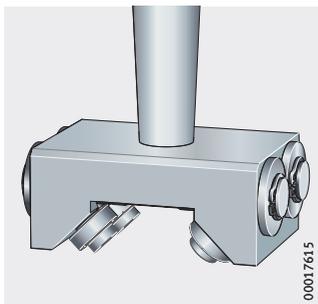


ADK

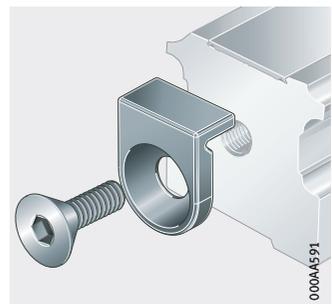


Einrollvorrichtung und Halteplatte für Abdeckbänder

ERVS...-B

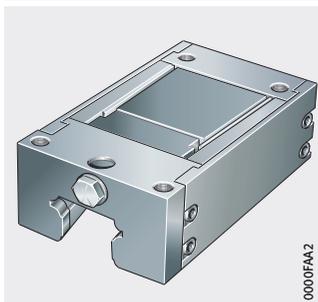


HPL.ADB...-B



Brems- und Klemmelement

BKE.TKSD



Zubehör

Verschlusskappen

Die Verschlusskappen verschließen die Senkungen für die Befestigungsschrauben in den Führungsschienen bündig mit der Schienenoberfläche.

Neben den Verschlusskappen aus Kunststoff werden auch Verschlusskappen aus Messing geliefert.



Beim Einsatz von Verschlusskappen in beschichteten Führungsschienen sind ausschließlich Kunststoff-Verschlusskappen zu verwenden!



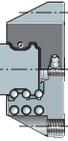
Bei der Montage der Verschlusskappen die Hinweise in den technischen Grundlagen beachten, siehe Seite 74!

Verschlusskappen aus Kunststoff

Die Verschlusskappen aus Kunststoff sind eine wirtschaftliche Lösung und für die meisten Anwendungen geeignet, *Bild 1*.

Verschlusskappen aus Kunststoff einteilig

Die einteiligen Verschlusskappen KA..-TN lassen sich mit Hilfe eines Hammers und Einpressklotzes mit geringem Aufwand montieren. Durch das Übermaß von Kappe zu Bohrung entsteht ein Grat, der während der Montage entfernt werden muss. Nach der Montage bleibt ein minimaler Ringspalt zurück.



KA..-TN
Standard

Bild 1

Verschlusskappe aus Kunststoff



Zubehör

Verschlusskappen aus Messing

Die Verschlusskappen aus Messing sind besonders geeignet, wenn heiße Späne anfallen, bei aggressiven Medien und bei Schwingungen. Dadurch empfehlen sie sich besonders für den Einsatz in Werkzeugmaschinen, *Bild 2*.

Verschlusskappen aus Messing mit Abscherring

Die Verschlusskappen KA..-M aus Messing mit Abscherring lassen sich mit Hilfe eines Hammers und Einpressklotzes montieren.

Bei der Montage schert der Abscherring ab und es entsteht ein ringförmiger Grat, der entfernt werden muss. Es bleibt ein minimaler Ringspalt zurück.

Nach der Montage müssen die Kopfflächen der Kappen mit einem Ölstein geplant werden.

KA..-M



Bild 2
Verschlusskappe aus Messing mit Abscherring

Schienen-Abdeckbänder

Abdeckbänder sind eine Alternative zu den Verschlusskappen. Sie verdecken die Senkungen für die Befestigungsbohrungen in den Führungsschienen vollständig und schließen bündig mit der Schienenoberfläche ab.

Geklebt oder geklemmt

Abdeckbänder gibt es in zwei Ausführungen.

Das Abdeckband ADB wird in die Nut der Führungsschiene geklebt, das Abdeckband ADK in der Nut geklemmt, *Bild 3*, Seite 263.

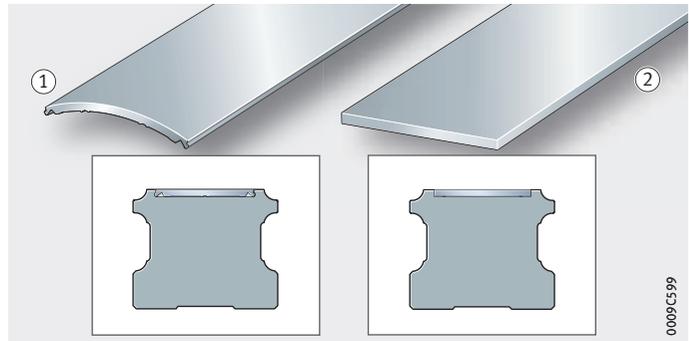


Das geklemmte Abdeckband muss mit der Einrollvorrichtung ERVS..-B montiert werden, siehe Seite 264!

Das Abdeckband ADK empfiehlt sich besonders zum Einsatz unter aggressiven Umgebungsbedingungen.

Geklebte Abdeckbänder ADB werden mit Kugelumlaufeinheiten KUSE..-ADB geliefert, geklemmte Abdeckbänder ADK mit Kugelumlaufeinheiten KUSE..-ADK, siehe Seite 238.

Grundlagen zum Einbau der Bänder, siehe Seite 79.



ADK
ADB

- ① Geklemmt
- ② Geklebt

Bild 3
Schienen-Abdeckband

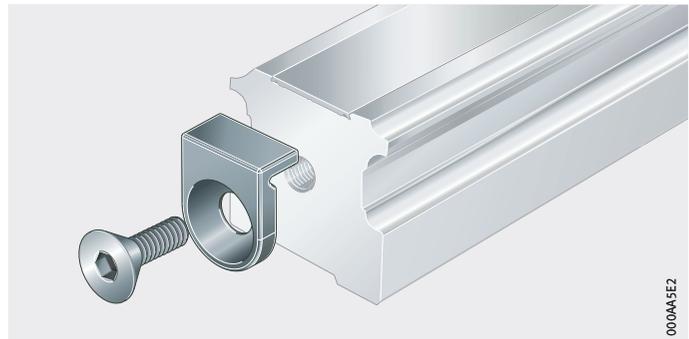
Halteplatte

Die Halteplatte HPL.ADB..-B fixiert die Abdeckbänder ADB und ADK am Schienenende, *Bild 4*. Sie ist im Lieferumfang enthalten.



Ausführliche Informationen zum Abdeckband ADB finden Sie in der Montageanleitung MON 07 und zum Abdeckband ADK in der Montageanleitung MON 65!

Grundlagen zum Einbau der Halteplatten, siehe Seite 79!



HPL.ADB..-B

Bild 4
Halteplatte für Abdeckband

Zubehör

Einrollvorrichtung

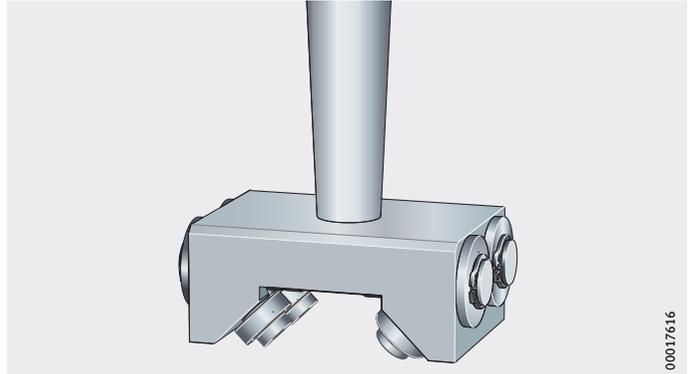
Das geklemmte Abdeckband ADK wird mit der Einrollvorrichtung ERVS...-B montiert, damit wird es sicher in der Führungsschiene fixiert, *Bild 5*.

Die Einrollvorrichtung ist separat zu bestellen. Bei der Bestellung muss die Größenkennziffer der Kugelumlaufeinheit angegeben werden, siehe Bestellbeispiel.

Die Einrollvorrichtung gibt es in den Baugrößen nach Maßtabelle, Seite 270.

ERVS...-B

Bild 5
Einrollvorrichtung
für Abdeckband



Hinweise in der Montageanleitung MON 65 beachten!

Bestellbeispiel, Bestellbezeichnung

Bestellbezeichnung

Einrollvorrichtung für das Abdeckband ADK16 für KUSE35.

1×**ERVS35-B**

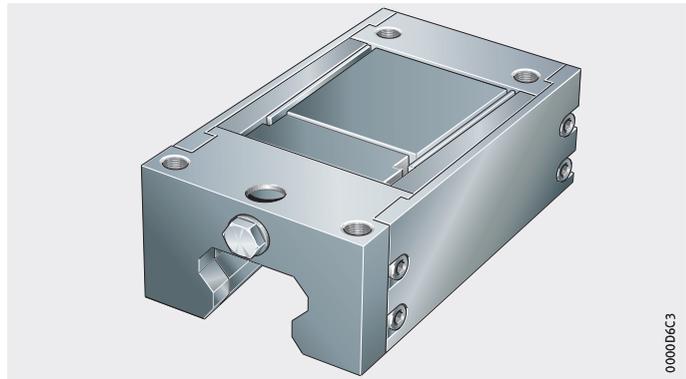
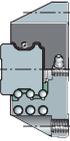
Brems- und Klemmelement

Das Brems- und Klemmelement BKE.TKSD wird unter anderem als lageunabhängiges Sicherheitssystem für Linearantriebe eingesetzt, wenn der Antrieb die Brems- und Klemmfunktion nicht vollständig übernimmt, *Bild 6*.

Die kompakte Bauweise und die Anordnung der Elemente direkt auf der Führungsschiene sparen Bauraum, spezielle Einrichtungen können entfallen.

Sind besonders hohe Bremskräfte notwendig, können mehrere Brems- und Klemmelemente montiert werden.

Das System gleicht auftretendes Spiel automatisch bis zur Verschleißgrenze der Bremsbacken aus, siehe Seite 267. Damit sind die Elemente wartungsfrei.



BKE.TKSD

Bild 6
Brems- und Klemmelement

Mechanische Brems- und Klemmkraft

Die Elemente arbeiten rein mechanisch, funktionieren deshalb auch bei Stromausfall und sind sicher in jeder Einbaulage. Die Bremsbacken werden hydraulisch gelöst. Fällt der Druck ab oder der Strom aus, schließen die Bremsbacken wieder. Sicherheitsprobleme durch Stromausfall – möglich bei elektronisch gebremsten Systemen – sind so ausgeschlossen.

Das System bremst, wenn kein Druck vorhanden ist. Damit ist die sicherheitsgerechte Ansteuerung auch für den Notfall möglich. Die hydraulische Bremse öffnet beim Druck von circa 55 bar.

Erfolgt die Ansteuerung korrekt, dann werden auch senkrechte Achsen schnell bis auf den Stillstand gebremst. Bei hängender Anordnung sollte jedoch die gesamte Führungseinheit durch eine Absturzvorrichtung gesichert werden, siehe Seite 67.



Bei blockierter Bremse kann ein Axialspiel von bis zu 0,25 mm auftreten! Das ist zu beachten, wenn die Elemente zum Fixieren eingesetzt werden!

Zubehör

Kurze Reaktionszeit

Eine kurze, immer gleich bleibende Reaktionszeit (bei der Baugröße 35 beispielsweise < 30 ms) ist durch die spielfreie Anstellung der Bremsbacken erreicht.



Brems- und Klemmelemente sind ein Teil des Notbremssystems! Ihre sichere Funktion hängt auch von den hydraulischen Komponenten und der Steuerung ab!

Funktion

Drei Tellerfedersäulen erzeugen die Brems- und Klemmkraft, *Bild 7*. Durch diesen mechanischen Federspeicher arbeitet das System ohne Fremdenergie äußerst zuverlässig.

Die Kraftübertragung zu den Bremsbacken erfolgt mechanisch. Wird die Brems- oder Klemmfunktion aktiviert, so bewegen die Federsäulen einen keilförmigen Schieber zwischen den oberen Schenkeln des H-förmigen Grundkörpers. Dieser drückt die oberen Schenkel nach außen und die unteren nach innen. Die Bremsbacken klemmen an der Führungsschiene, aber nicht auf den Laufbahnen.

- ① Tellerfederpakete
- ② Keilförmiger Schieber
- ③ H-förmiger Grundkörper
- ④ Bremsbacken
- ⑤ Führungsschiene

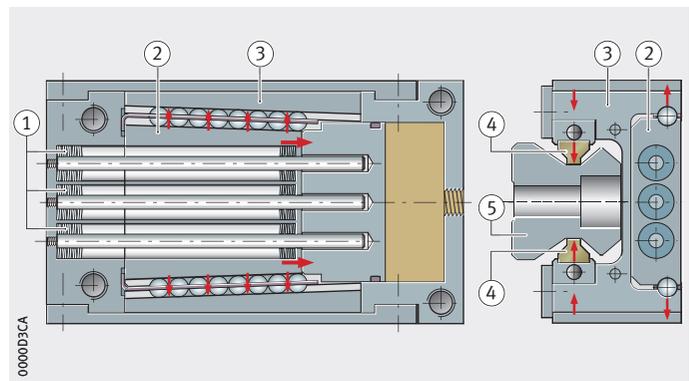


Bild 7
Funktionsbauteile

Betriebsdruck der Brems- und Klemmelemente

Betriebsdruck	
min.	max.
> 55 bar	90 bar



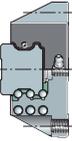
Druckspitzen über 90 bar unbedingt vermeiden! Ausführliche Informationen finden Sie in der Montageanleitung MON 01, Brems- und Klemmelemente!

Verschleiß an den Bremsbacken

Da das System nicht nur unbewegte Führungen klemmt, sondern auch bewegte bremst, entsteht an den Bremsbacken Verschleiß durch Abrieb. Das Spiel zwischen den Bremsbacken und Bremsflächen verlängert jedoch die Reaktionszeit des Systems.

Automatischer Spielausgleich

Für die zuverlässige Funktion des Systems ist es notwendig, dass die Bremsbacken immer spielfrei anliegen. Damit die Bremsbacken immer spielfrei an den Kontaktflächen anliegen, wird der Verschleiß der Beläge bis zur Verschleißgrenze automatisch mechanisch ausgeglichen. Dazu schieben Tellerfederpakete einen Keil zwischen die Bremsbacken und den Grundkörper, *Bild 8*. So ist sichergestellt, dass das Element immer spielfrei arbeitet. Die Verschleißkompensation ist so ausgelegt, dass im geöffneten Zustand die Bremsbacken berührungslos an der Schienenoberfläche anliegen. Damit wird erreicht, dass beim Verfahren kein Verschleiß oder Verschiebewiderstand auftritt.

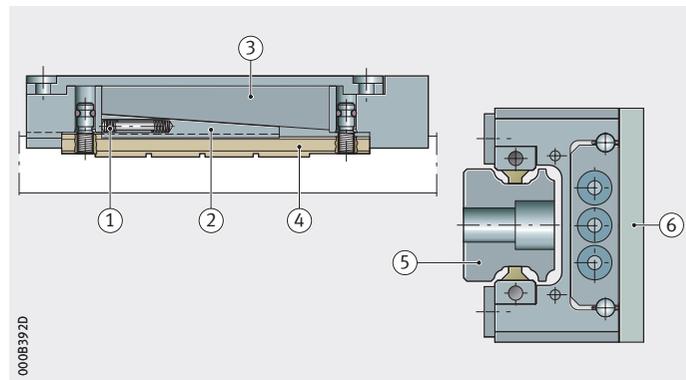


Adapterplatte

Für die H-Variante der Führungswagen ist eine Adapterplatte notwendig, *Bild 8*. Die Adapterplatte ist Teil des Lieferumfangs.

- ① Tellerfederpakete
- ② Keilförmiger Schieber
- ③ H-förmiger Grundkörper
- ④ Bremsbacken
- ⑤ Führungsschiene
- ⑥ Adapterplatte für H-Variante

Bild 8
Verschleißausgleich
und Adapterplatte



Einfache Montage

Brems- und Klemmelemente sind besonders montagefreundlich. Sie werden nur auf die Führungsschiene geschoben und mit der Anschlusskonstruktion verschraubt.



Durch den automatischen Verschleißausgleich müssen Brems- und Klemmelemente von der Montagesschiene direkt auf die Führungsschiene geschoben werden!

Element niemals ohne Schutzschiene von der Führungsschiene trennen oder Schutzschiene aus dem Element entfernen!

Zubehör

Geeignet für ...

Die Elemente bremsen und klemmen mit hohen Kräften auf kleinstem Bauraum. Sie sind in ihren Abmessungen auf die INA-Standard- und H-Führungswagen abgestimmt. Die Elemente sind für die Profilschieneführungen RUE-E, KUSE und KUBE-B erhältlich und lassen sich problemlos in bestehende Anwendungen mit INA-Linearführungen integrieren, siehe Maßtabelle.

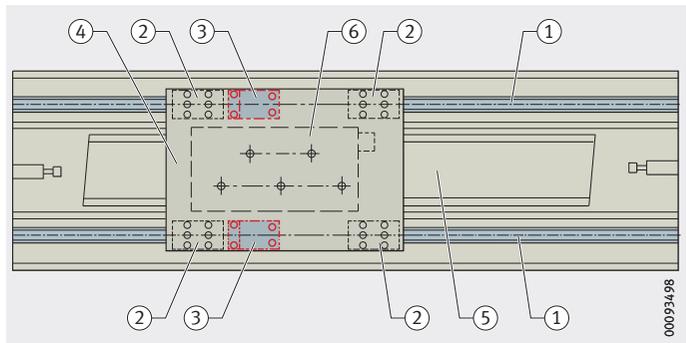
Die kompakte Bauweise der Elemente und die Anordnung direkt auf der Führungsschiene sparen Bauraum und lassen so bauteil-reduzierte Gesamtkonstruktionen zu.

Außerdem sind Anwendungen ohne Umlaufsystem möglich. Hier wird die Schiene dann als Brems- oder Klemmschiene genutzt.

Typischerweise wird das Brems- und Klemmelement zwischen zwei Führungswagen am Schlitten angeordnet und dient dort als Notbremse, *Bild 9*.

- ① Führungsschienen
- ② Führungswagen
- ③ Notbremsen
- ④ Schlitten
- ⑤ Motor-Primärteil
- ⑥ Motor-Sekundärteil

Bild 9
Typische Anwendung



Liefern Ausführung

Die Elemente sind auf einer separaten Tragschiene vormontiert und durch eine Montageschraube geklemmt, *Bild 10*. Mit der Schraube lässt sich das fixierte Element lösen und dann bewegen. Später ersetzt der Hydraulikanschluss die Montageschraube.

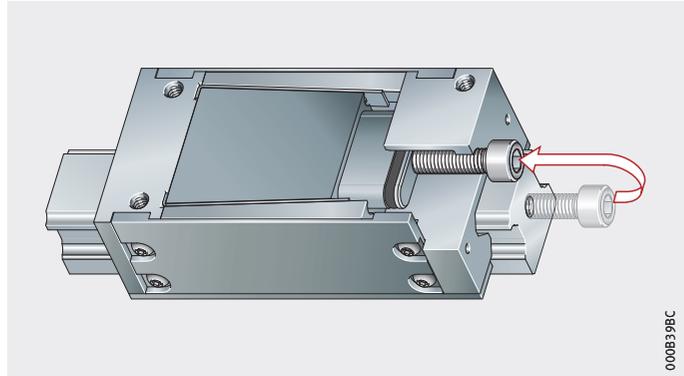


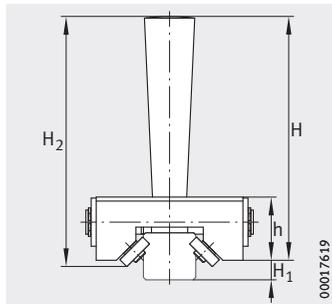
Bild 10
Brems- und Klemmelement auf
Tragschiene

Bestellbeispiel,
Bestellbezeichnung
Bestellbezeichnung

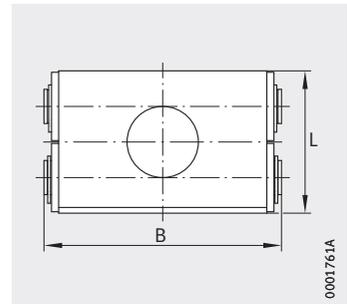
Ein Brems- und Klemmelement für KUSE35 mit stirnseitigem Hydraulikanschluss soll bestellt werden.

1 × **BKE.TKSD35**

Einrollvorrichtung



ERVS..-B
Vorderansicht

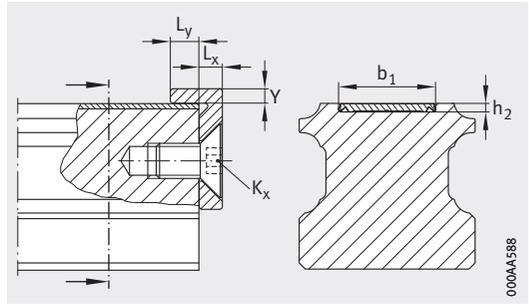


ERVS..-B
Draufsicht

Maßtabelle · Abmessungen in mm

Kurzzeichen	Masse m ≈ kg	Abmessungen						für Linearführung
		H	H ₁	H ₂	h	B	L	
ERVS20-B	0,6	120	5,7	120,2	30	70,3	50	KUSE20
ERVS25-B	0,6	120	9,5	121,6	30	70,3	50	KUSE25
ERVS30-B	0,7	121,5	11,3	125,3	31,5	83,3	50	KUSE30
ERVS35-B	0,7	121,5	15,9	127	31,5	83,3	50	KUSE35
ERVS45-B	0,7	121,5	23,4	128,3	31,5	89,3	50	KUSE45

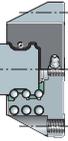
Halteplatte für Abdeckband



Halteplatte

Maßtabelle · Abmessungen in mm

Kurzzeichen	Masse m ≈ kg/m	für Linearführung	Abmessungen						für Abdeckband	
			h ₂	b ₁	K _x	L _x	L _y	Y		
HPL.ADB9-B	0,05	KUSE20	0,5	13	M5	4	5	2	ADB13	ADK12
HPL.ADB9-B	0,05	KUSE25	0,5	13	M5	4	5	2	ADB13	ADK12
HPL.ADB17-B	0,09	KUSE30	0,5	23	M6	4	5	2,5	ADB18	ADK16
HPL.ADB17-B	0,1	KUSE35	0,5	27	M6	4	5	2,5	ADB18	ADK16
HPL.ADB17-B	0,11	KUSE45	0,5	29	M6	4	5	2,5	ADB23	ADK21



Brems- und Klemmelement

Maßtabelle · Abmessungen in mm

Kurzzeichen	Klemmkraft ¹⁾ N	Abmessungen						
		H Adapterplatte		B	L	J _B	J _C	A ₁
		ohne	mit					
BKE.TKSD25	1 000	36	–	47	91	38	34	10
BKE.TKSD25-SO		–	40					
BKE.TKSD25-H								
BKE.TKSD25-H-SO								
BKE.TKSD35	2 800	48	–	69	120	58	48	13,5
BKE.TKSD35-SO								
BKE.TKSD45	4 300	60	–	85	141	70	60	15
BKE.TKSD45-SO								

① Mit Adapterplatte. ② Ohne Adapterplatte. ③ Hydraulikanschluss. ④ Hydraulikanschluss von oben (Nachsetzzeichen SO)⁴⁾.

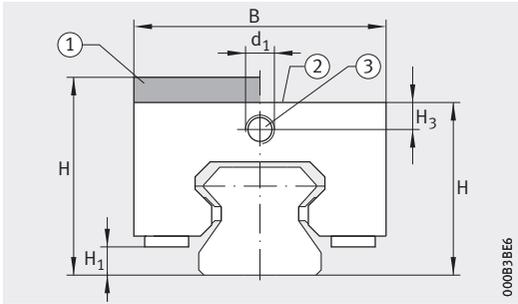
1) Gilt für leicht beölte Führungsschiene.

Eine erhöhte Öl- bzw. Fettkontamination hat eine Reduzierung der Haltekraft bzw. eine Verlängerung des Bremswegs zur Folge.

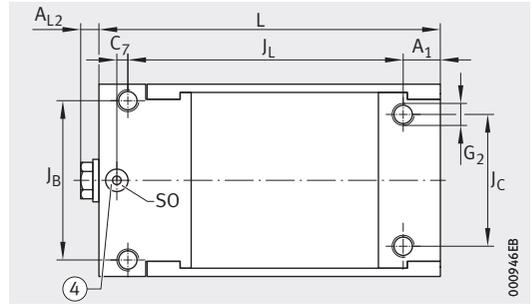
2) Die angegebenen Drehmomente stellen Maximalwerte zur sicheren Übertragung der Kräfte in vibrationsfreien, quasi statischen Anwendungsfällen ($S_0 = 1$) dar. Wir empfehlen die Anziehdrehmomente der Schraubenverbindung zur Anschlusskonstruktion unter den anwendungs- und einsatzspezifischen Bedingungen kundenseitig zu bestimmen, und zwar unter Beachtung der Angaben in der VDI-Richtlinie 2230 Blatt 1 (2015) und den Angaben in dieser Beschreibung, siehe Seite 69 und Seite 26.

3) O-Ring.

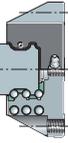
4) Der maximale Durchmesser der Ölzuleitungsbohrung ist 6 mm.



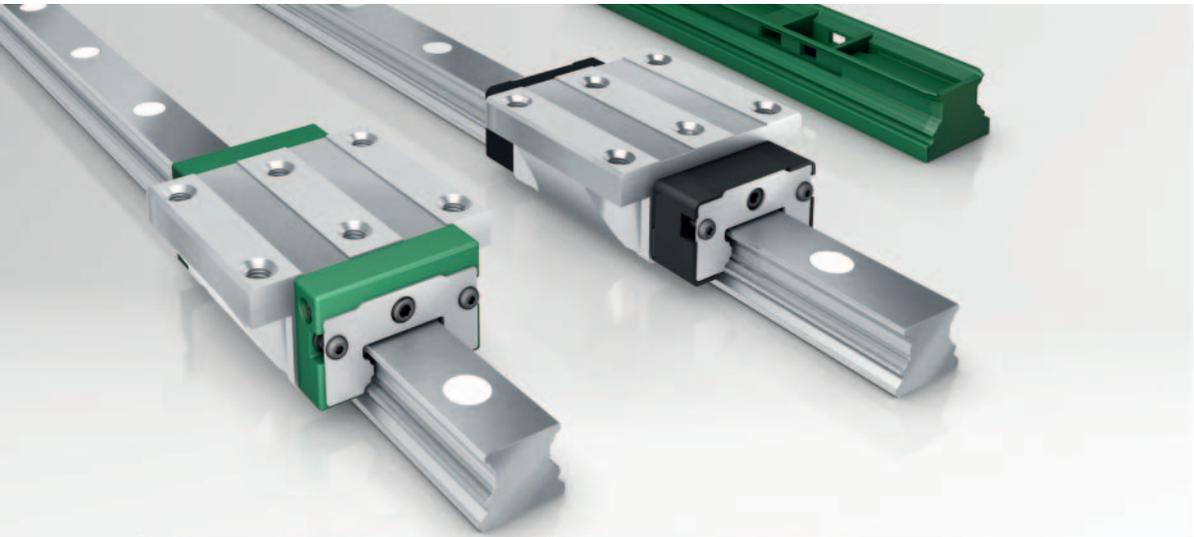
BKE.TKSD



Draufsicht⁴⁾



J _L	C ₇	H ₁	H ₃	A _{L2}	d ₁	SO ³⁾⁴⁾	Befestigungsschrauben ²⁾	
							G ₂ DIN ISO 4762-12.9	M _A Nm
75	-	6,2	6	5	M6×1	-	M6	17,4
	0					7×1,5		
	-					-		
	0					7×1,5		
100	-	6,6	8,1	5	M8×1	-	M8	42,2
	0					7×1,5		
113	-	11,8	10	5	M8×1	-	M10	83
	5					7×1,5		



Vierreihige Kugelumlaufeinheiten

Führungswagen und Führungsschienen
High-Speed
Dichtungs- und Schmierungselemente
Zubehör

Vierreihige Kugelumlaufeinheiten

Führungswagen Führungsschienen **278**

Kugelumlaufeinheiten KUVE sind vollkugelig ausgeführt und dadurch hoch tragfähig.

Sie werden dann eingesetzt, wenn neben der Dynamik auch noch maximale Tragfähigkeit und Steifigkeit im Vordergrund stehen.

X-life High-Speed **278**

Vollkugelig Kugelumlaufheiten KUVE..-B-HS sind für große Dynamik ausgelegt. Dazu wurden die Kopfstücke und Kugelumlenkungen gegenüber Kugelumlaufeinheiten KUVE..-B umgestaltet. Der Bauraum entspricht DIN 645-1.

Dichtungs- und Schmierungs- elemente – System KIT **362**

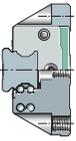
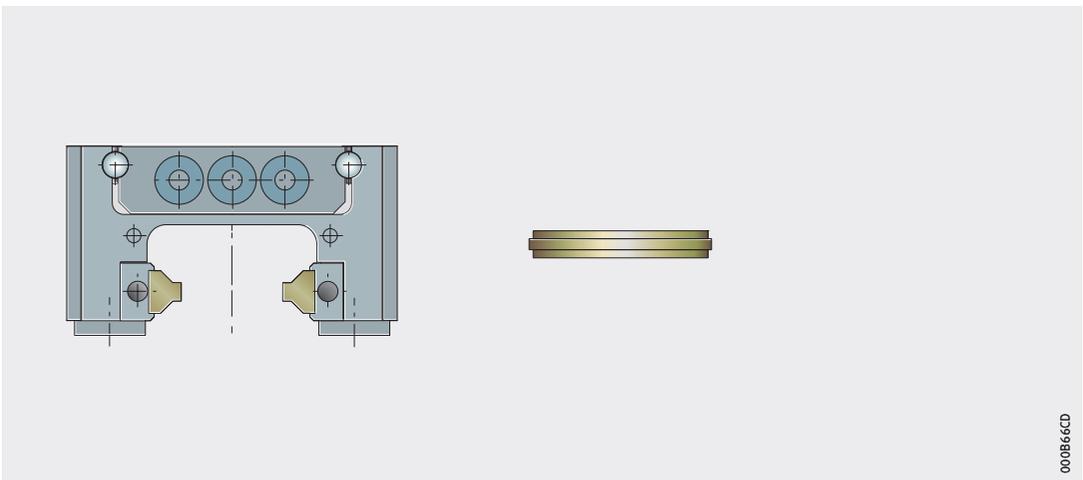
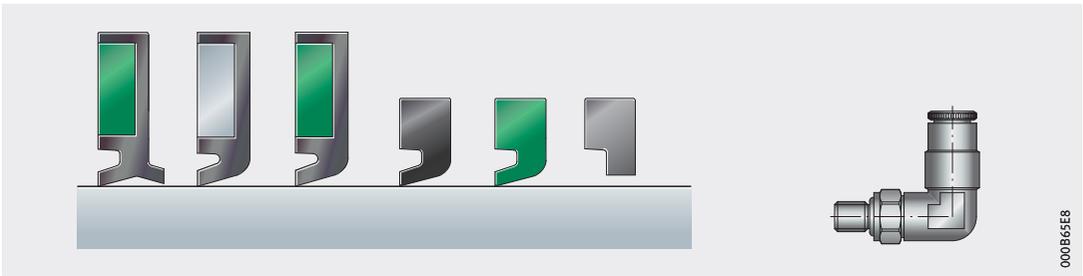
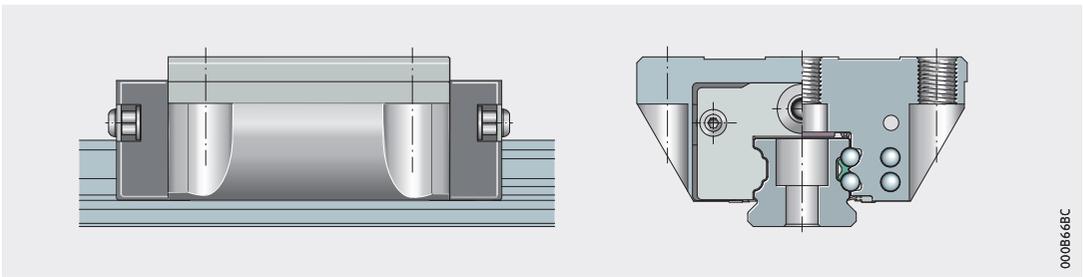
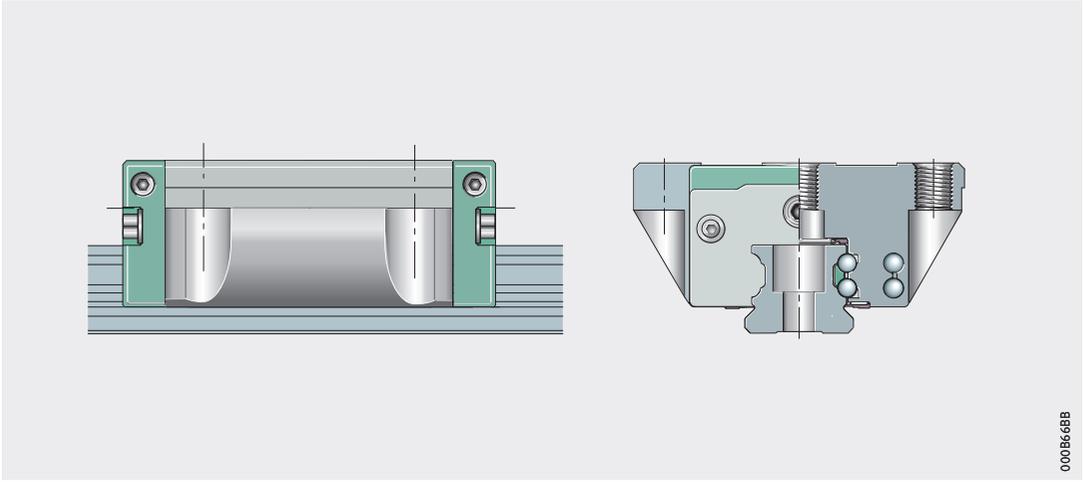
Zur optimalen Schmierung und Abdichtung gibt es ein umfangreiches System von Dichtungs- und Schmierungselementen. Die Elemente sind als KIT konfiguriert und für unterschiedliche Anwendungsbedingungen ausgelegt.

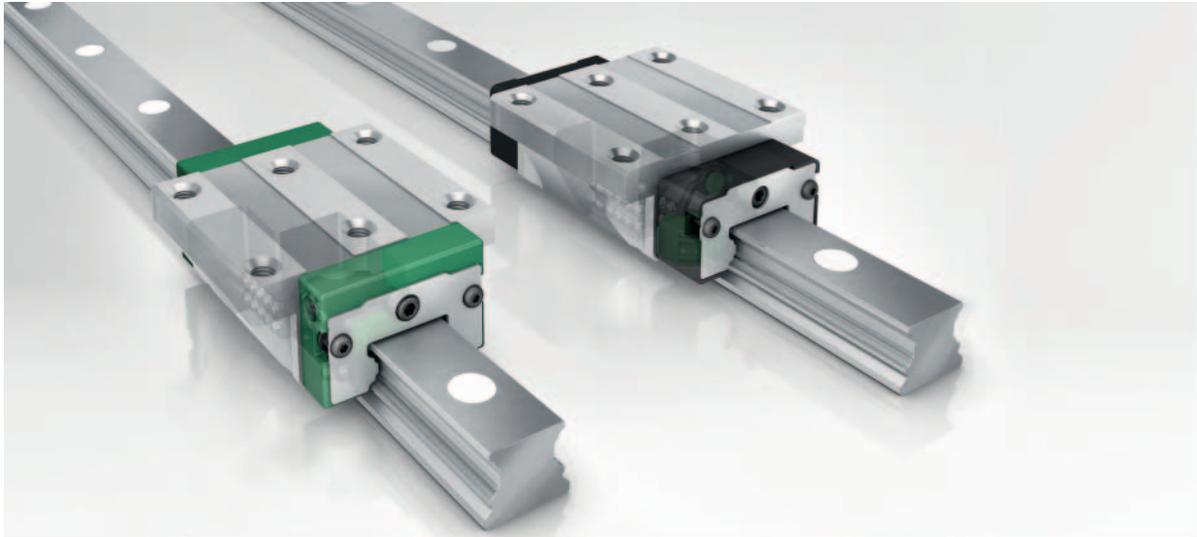
Zubehör **398**

Für die vierreihigen Kugelumlaufeinheiten gibt es umfangreiches Zubehör.

Lieferbar sind Verschlusskappen und Abdeckbänder für die Führungsschienen sowie die dazu geeigneten Montagewerkzeuge (hydraulische Montagevorrichtung und Einrollvorrichtung).

Das Brems- und Klemmelement ist ein mechanisches Sicherungssystem, das eingesetzt wird, wenn beispielsweise zusätzliche Brems- und Klemmfunktionen notwendig sind.



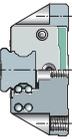


Vierreihige Kugelumlaufeinheiten

Führungswagen
Führungsschienen

Vierreihige Kugelumlaufeinheiten

	Seite
Produktübersicht	Vierreihige Kugelumlaufeinheiten 281
Merkmale	X-life 284
	High-Speed 284
	Vollkugelig 285
	Führungswagen 285
	Führungsschienen 285
	Standardzubehör..... 285
	Belastbarkeit..... 286
	Beschleunigung und Geschwindigkeit..... 286
	Austauschbarkeit 286
	Abdichtung 286
	Schmierung..... 287
	Betriebstemperatur 288
	Rostgeschützte Ausführung 288
	Bauformen 288
Konstruktions- und Sicherheitshinweise	Vorspannung..... 289
	Reibung..... 289
	Steifigkeit 289
	Bohrbilder der Führungsschienen 298
	Anforderungen an die Umgebungsstruktur..... 301
Genauigkeit	Genauigkeitsklassen 305
	Höhensortierung 2S..... 307
	Positions- und Längentoleranzen der Führungsschienen 308
Bestellbeispiel, Bestellbezeichnung	..... 310



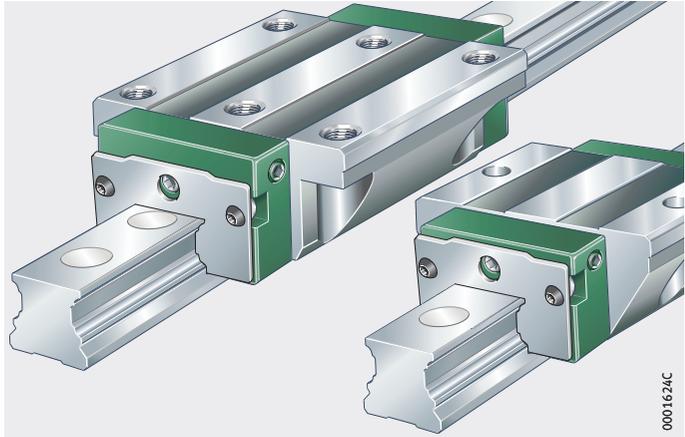
Vierreihige Kugelumlaufeinheiten

	Seite
Maßtabelle Vierreihige Kugelumlaufeinheiten, vollkugelig, Standard-, L-, N- und NL-Wagen	312
Vierreihige Kugelumlaufeinheiten, vollkugelig, H-, S- und SN-Wagen	316
Vierreihige Kugelumlaufeinheiten, vollkugelig, HL-, SL- und SNL-Wagen	320
Vierreihige Kugelumlaufeinheiten, vollkugelig, E-Wagen, ohne Anschlussgewinde	324
Vierreihige Kugelumlaufeinheiten, vollkugelig, ES-Wagen	328
Vierreihige Kugelumlaufeinheiten, vollkugelig, EC-Wagen, ohne Anschlussgewinde	332
Vierreihige Kugelumlaufeinheiten, vollkugelig, ESC-Wagen	336
Vierreihige Kugelumlaufeinheiten, vollkugelig, breite Schiene, W- und WL-Wagen	340
Vierreihige Kugelumlaufeinheiten, vollkugelig, High-Speed, HS-, E-HS- und N-HS-Wagen	344
Vierreihige Kugelumlaufeinheiten, vollkugelig, High-Speed, ES-HS-, H-HS-, S-HS- und SN-HS-Wagen	348
Führungsschienen und Verschluss technik	352

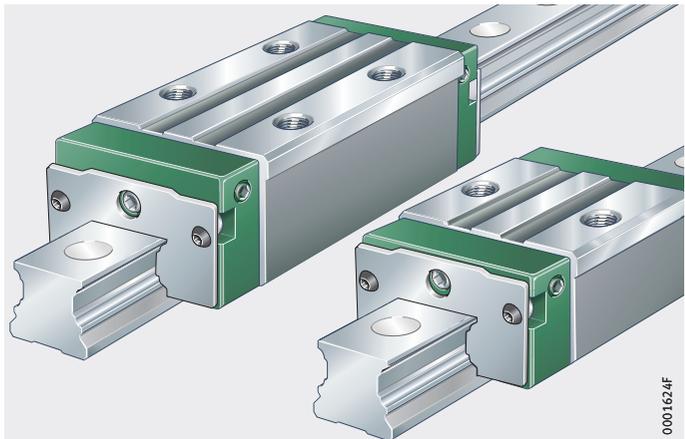
Produktübersicht Vierreihige Kugelumlaufeinheiten

vollkugelig
für Öl- oder Fettschmierung

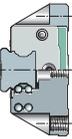
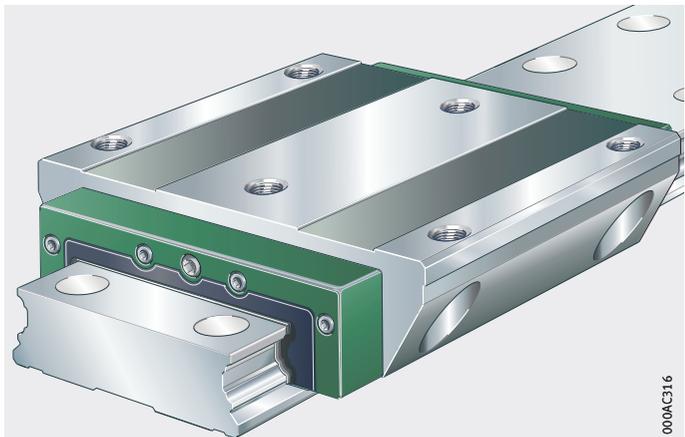
KUVE...-B, KUVE...-B-E, KUVE...-B-EC, KUVE...-B-L, KUVE...-B-HS,
KUVE...-B-E-HS, KUVE...-B-N-HS, KUVE...-B-N, KUVE...-B-NL



KUVE...-B-ES, KUVE...-B-ESC, KUVE...-B-H, KUVE...-B-HL,
KUVE...-B-S, KUVE...-B-SL, KUVE...-B-SN, KUVE...-B-SNL,
KUVE...-B-H-HS, KUVE...-B-S-HS, KUVE...-B-SN-HS, KUVE...-B-ES-HS



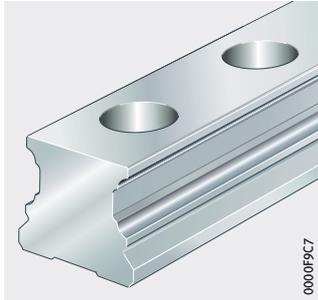
KUVE...-W, KUVE...-WL



Produktübersicht Vierreihige Kugelumlaufeinheiten

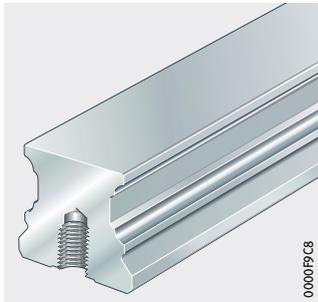
Führungsschienen
Standard

TKVD



von unten anschraubbar
oder
mit Nut für Abdeckband

TKVD..-U

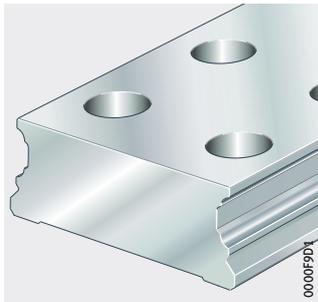


TKVD..-ADB, TKVD..-ADK

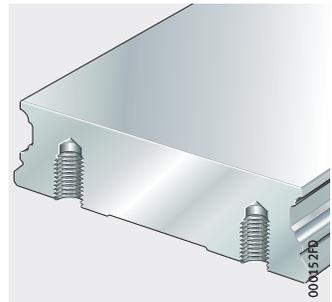


breite Schiene

TKVD..-W



TKVD..-W-U

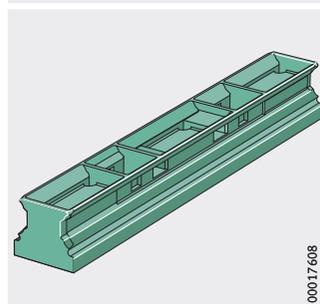


Standardzubehör
Kunststoff-Verschlusskappen
Schutz- und Montageschiene

KA...-TN/A

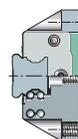
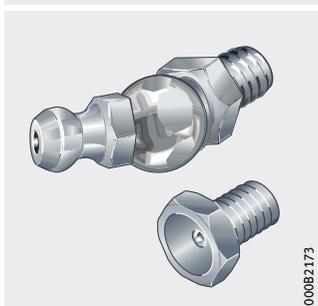


MKVD



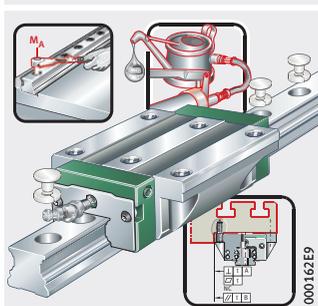
Schmieranschluss

S



Montageanleitung

MON 38



Vierreihige Kugelumlaufeinheiten

Merkmale Die vierreihigen Kugelumlaufeinheiten sind innerhalb der Profilschieneführungen das umfangreichste und komplexeste Programm. Sie werden eingesetzt, wenn hohe Lasten lauf- und positioniergenau sowie reibungsarm verfahren werden müssen. Die Führungen sind vollkugelig, vorgespannt und für lange, unbegrenzte Hübe geeignet.

Eine Führung besteht aus mindestens einem Führungswagen, einer Führungsschiene, einer Schutz- und Montageschiene, zweiteiligen Verschlusskappen aus Kunststoff und einem der Lieferung beiliegenden Schmieranschluss.

Die vierreihigen Kugelumlaufeinheiten werden standardmäßig basisbefettet ausgeliefert.

X-life Die Kugelumlaufeinheiten der Ausführung High-Speed werden in X-life-Qualität geliefert. Diese Lager zeichnen sich durch optimierte technologische Eigenschaften, eine höhere Robustheit und eine längere Gebrauchsdauer bei deutlich höheren Geschwindigkeiten aus.

High-Speed Die vierreihige vollkugelige Kugelumlaufeinheit KUV25-B-HS ist die Ausführung High-Speed und erweitert das bestehende umfangreiche KUV25-B-Programm im Bereich der hochdynamischen Anwendungen.

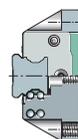
KUV25-B..-HS werden standardmäßig mit einer Erstbefettung (betriebsbereiter Befettung) geliefert. Gerade bei hochdynamischen Anwendungen ist eine ausreichende Schmierstoffversorgung bei Inbetriebnahme unerlässlich.

Diese Variante ist äußerst robust und aktuell die schnellste vierreihige Kugelumlaufeinheit mit Stahlkugeln auf dem Markt. Um die 10 m/s zu erreichen, wurden die Kopfstücke und Kugelumlenkungen für hochdynamische Anforderungen optimiert. Dadurch ist die Gesamtlänge des Führungswagens gegenüber der Standardausführung geringfügig länger. Der Bauraum entspricht nach wie vor DIN 645-1. Zur Übertragung der Lasten werden Standard-Wälzkörper aus Stahl eingesetzt.

Die Ausführung High-Speed ist nur in Größe 25 lieferbar. Dem Baukastenprinzip folgend, ist sie zu den anderen KUV25-B-Einheiten austauschbar.

Die Einheit KUV25 High-Speed findet Anwendung bei höchsten Anforderungen an die Dynamik. Trotz des Verzichtes auf Hybridtechnologie kann die volle Leistungsfähigkeit des Wälzkontaktes mit den damit verbundenen Vorteilen im Bezug auf Tragfähigkeit, Steifigkeit, Robustheit und Crashesicherheit umgesetzt werden.

Vollkugelig	Durch die größtmögliche Anzahl an Wälzkörpern sind vollkugelige Führungen äußerst tragfähig und besonders steif.
Führungswagen	Der Tragkörper der Führungswagen ist aus gehärtetem Stahl, die Wälzkörper-Laufbahnen sind feinstgeschliffen. Geschlossene Kanäle mit Umlenkungen aus Kunststoff führen die Kugeln zurück. Günstig platzierte Schmieraschen im Wagen sorgen für ein großes Fettreservoir und eine vorteilhafte Schmierung, siehe Seite 287.
Führungsschienen	Die Führungsschienen sind aus gehärtetem Stahl und allseitig geschliffen, die Laufbahnen für die Wälzkörper feinstgeschliffen.
Von oben oder unten zu befestigen	Führungsschienen TKVD (-ADB, -ADK) und TKVD..W sind von oben zu befestigen und haben Durchgangsbohrungen mit Senkungen für die Befestigungsschrauben. Führungsschienen TKVD..-U und TKVD..-W-U sind von unten zu befestigen und haben Gewinde-Sacklochbohrungen.
Nut für Abdeckband	Führungsschienen TKVD...-ADB haben eine Nut für das geklebte Stahlabdeckband ADB. Führungsschienen TKVD..-ADK haben eine Nut mit Hinterschnitt für das geklemmte Stahlabdeckband ADK, siehe Maßtabellen.
Zusammengesetzte Schienen	Wenn die gewünschte Schienenlänge den Wert l_{max} nach Maßtabellen überschreitet, werden die Führungsschienen mehrteilig geliefert, siehe Seite 300.
Standardzubehör	Der Lieferumfang umfasst standardmäßig diverse Zubehörteile.
Schutz- und Montageschiene	Die Schiene aus Kunststoff verhindert Schäden am Wälzkörpersatz und das Herausfallen von Wälzkörpern, wenn der Führungswagen von der Führungsschiene getrennt wird. Die Wagen werden immer direkt von der Führungsschiene auf die Schutz- und Montageschiene geschoben und bleiben dort bis zur Wiedermontage.
Kunststoff-Verschlusskappen	Die Verschlusskappen verschließen die Senkungen der Bohrungen in den Führungsschienen bündig mit der Schienenoberfläche, siehe Maßtabellen. Optional sind auch Verschlusskappen aus Messing lieferbar, siehe Seite 402.
Schmieranschluss	Ein Schmieranschluss zur Nachschmierung von vorne liegt dem Lieferumfang bei.



Vierreihige Kugelumlaufeinheiten

Belastbarkeit

Die Kugelreihen stehen in O-Anordnung mit Zweipunktkontakt auf den Laufbahnen.

Die Einheiten sind aus allen Richtungen, außer in Bewegungsrichtung, belastbar und nehmen Momente um alle Achsen auf, *Bild 1*.

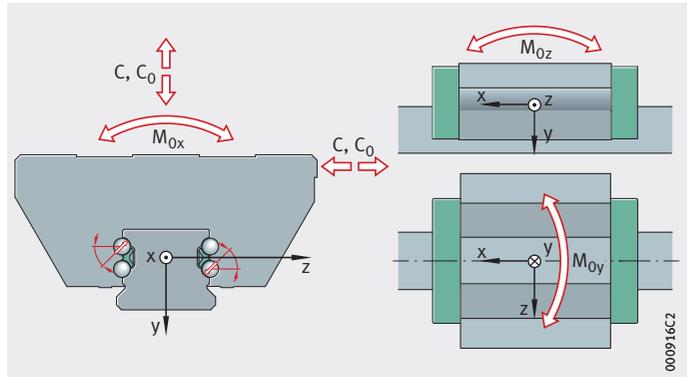


Bild 1
Belastbarkeit

Beschleunigung und Geschwindigkeit

Vierreihige Kugelumlaufeinheiten KUVE ermöglichen Beschleunigungen bis zu 150 m/s^2 und Geschwindigkeiten bis zu 6 m/s , siehe Tabelle. Die Ausführung High-Speed ermöglicht Geschwindigkeiten bis 10 m/s , abhängig von den Betriebsbedingungen.

Anwendungsgrenzen

Kurzzeichen	Beschleunigung bis m/s^2	Geschwindigkeit bis m/s
KUVE	150	6

Austauschbarkeit

Führungswagen KWVE und Führungsschienen TKVD sind innerhalb einer Baugröße, Vorspannungsklasse und Genauigkeitsklasse beliebig austauschbar.

Abdichtung

An den Kopfstücken der Führungswagen sind beidseitig nicht-schleifende korrosionsarme Frontbleche und elastische Frontabstreifer montiert, die den Schmierstoff im System halten. Bei den Führungswagen der W-Bauform sind beidseitig nur elastische Frontabstreifer montiert.

Standard-Längsdichtleisten sorgen für eine sichere Abdichtung und schützen das Wälzsystem auch bei kritischen Umgebungsbedingungen vor Verschmutzung, *Bild 2*, Seite 287.



Bei außerordentlich hoher Schmutzbelastung können zusätzliche Abstreifer montiert werden, siehe Seite 362! Gegebenenfalls sind zusätzliche Abdeckungen einzusetzen!

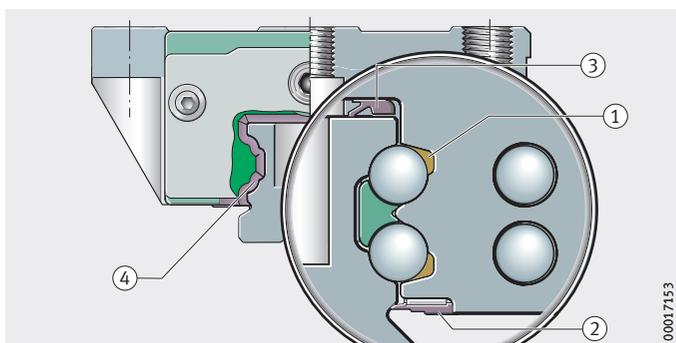
Schmierung

Kugelumlaufeinheiten KUVE...-B und KUVE...-W eignen sich für Öl- und Fettschmierung. Die Systeme werden mit einer Basisbefettung ausgeliefert. Ein Schmieranschluss zur Nachschmierung von vorne liegt dem Lieferumfang bei. Optional stehen weitere Schmieranschlüsse zur Verfügung, siehe Seite 384 und Seite 394.

Die Schmieranschlüsse können bei der Ausführung KUVE...-B rechts, links oder auf der Stirnseite in das Kopfstück geschraubt werden, bei den Ausführungen KUVE High-Speed und KUVE...-W nur stirnseitig. Alle Nachschmierbohrungen sind durch Gewindestifte verschlossen. Vor dem Einschrauben des Schmieranschlusses muss der entsprechende Gewindestift entfernt werden. Montageanleitung MON 38 beachten.

- ① Integrierte Schmieraschen mit Fettreservoir
- ② Standard-Längsdichtleiste
- ③ Optionale Längsdichtleiste
- ④ Elastische Abstreifer an den Stirnseiten

Bild 2
Schmierstoffreservoir KUVE...-B
und Abdichtung



Werden Schmieranschlüsse frontal oder seitlich montiert, ist die maximal zulässige Einschraubtiefe zu beachten, siehe Maßtabellen! Bei zusätzlichen Dichtungselementen KIT erhöht sich die Einschraubtiefe für die frontale Nachschmiermöglichkeit! Der Standardschmieranschluss ist dann nicht mehr nutzbar! Passende Schmieranschlüsse müssen bei der Bestellung zusätzlich berücksichtigt werden, siehe Seite 384 und Seite 394!

Um eine optimale Schmierstoffverteilung sicherzustellen, empfehlen wir, vor Inbetriebnahme und nach Wartungs- und Schmierintervallen die Führungswagen der Ausführung High-Speed mehrfach mit geringer Geschwindigkeit zu bewegen!

Vierreihige Kugelumlaufeinheiten

Betriebstemperatur

Standardmäßig können vierreihige Kugelumlaufeinheiten bei Betriebstemperaturen von -10 °C bis $+80\text{ °C}$ eingesetzt werden.

Rostgeschützte Ausführung

Vierreihige Kugelumlaufeinheiten KUVE...-B gibt es in der Genauigkeitsklasse G3 auch korrosionsgeschützt mit den Spezialbeschichtungen Corrotect (mit der Vorspannungsklasse V1 oder V2) und Protect A (mit der Vorspannungsklasse V2), siehe Seite 56.

Bauformen

Kugelumlaufeinheiten KUVE...-B sind in vielen Bauformen lieferbar, siehe Tabelle.

Lieferbare Ausführungen

Bauform	Beschreibung
–	Standardwagen
E	erweiterte Bauform (Wagen ohne Anschlussgewinde)
EC	erweiterte Bauform, kurzer Wagen (Wagen ohne Anschlussgewinde)
ES	erweiterte Bauform, schmaler Wagen
ESC	erweiterte Bauform, kurzer, schmaler Wagen
H	hoher Wagen
HL	hoher, langer Wagen
HS	High-Speed
E-HS	High-Speed, erweiterte Bauform
ES-HS	High-Speed, erweiterte Bauform, schmaler Wagen
H-HS	High-Speed, hoher Wagen
N-HS	High-Speed, niedriger Wagen
S-HS	High-Speed, schmaler Wagen
SN-HS	High-Speed, schmaler, niedriger Wagen
L	langer Wagen
N	niedriger Wagen
NL	niedriger, langer Wagen
S	schmaler Wagen
SL	schmaler, langer Wagen
SN	schmaler, niedriger Wagen
SNL	schmaler, niedriger, langer Wagen

Breite Kugelumlaufeinheiten sind in zwei Bauformen lieferbar, siehe Tabelle.

Lieferbare Ausführungen

Bauform	Beschreibung
W	breiter Wagen und breite Schiene
WL	breiter, langer Wagen und breite Schiene

Konstruktions- und Sicherheitshinweise

Vorspannung

Kugelumlaufeinheiten KUVE gibt es in den Vorspannungsklassen V0, V1 und V2, siehe Tabelle.

Vorspannungsklassen

Vorspannungsklasse	Vorspannungseinstellung
V0	sehr geringes Spiel bis spielfrei
V1 ¹⁾	$0,04 \cdot C$
V2 ²⁾	$0,1 \cdot C$

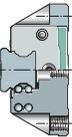
¹⁾ Standard-Vorspannungsklasse.

²⁾ Nicht für Ausführung High-Speed.

Einfluss der Vorspannung auf die Linearführung

Die Vorspannung einer Linearführung definiert die Steifigkeit des Systems. Die vierreihige Kugelumlaufeinheit KUVE kann in den Vorspannungsklassen V0 bis V2 bezogen werden, wobei die Vorspannungsklasse V1 die Standardvorspannungsklasse ist. Bei speziellen Anforderungen kann man auf die alternativen Vorspannungsklassen zurückgreifen.

Die Steigerung der Vorspannung erhöht die Steifigkeit der Führung. Neben der Steifigkeit wirkt sich die Vorspannung auch auf die Verschiebekraft der Führung aus. Je höher die Vorspannung, desto größer die Verschiebekraft. Des Weiteren wird die Gebrauchsdauer der Führung durch die Vorspannung beeinflusst.



Reibung

Der Reibungskoeffizient hängt vom Verhältnis C/P ab, siehe Tabelle.

Reibungskoeffizient

Belastung C/P		Reibungskoeffizient μ_{KUVE}	
von	bis	von	bis
4	20	0,0007	0,0015

Steifigkeit

Die Federkennlinien zeigen die Verformung der Kugelumlaufeinheit KUVE einschließlich der Schraubverbindungen zur Anschlusskonstruktion, *Bild 3*, Seite 290 bis *Bild 18*, Seite 297.



Die Steifigkeitskurven gelten nur bei einer Verschraubung gemäß Montageanleitung MON 38 und der Standard-Vorspannungsklasse V1!

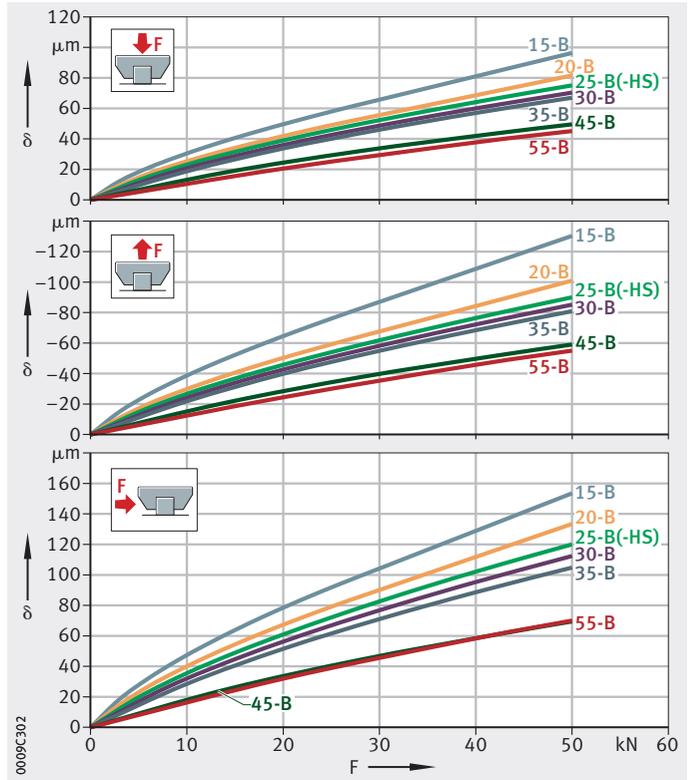
Vierreihige Kugelumlaufeinheiten

- KUVE15-B
- KUVE20-B
- KUVE25-B
- KUVE25-B-HS
- KUVE30-B
- KUVE35-B
- KUVE45-B
- KUVE55-B

δ = Einfederung
F = Belastung

Bild 3

Federkennlinien bei Druck-,
Zug- und Seitenbelastung

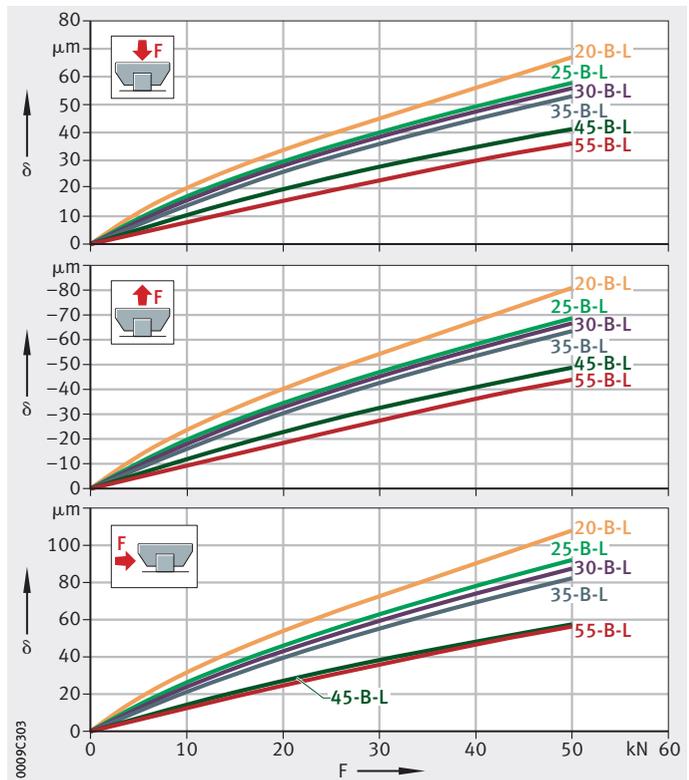


- KUVE20-B-L
- KUVE25-B-L
- KUVE30-B-L
- KUVE35-B-L
- KUVE45-B-L
- KUVE55-B-L

δ = Einfederung
F = Belastung

Bild 4

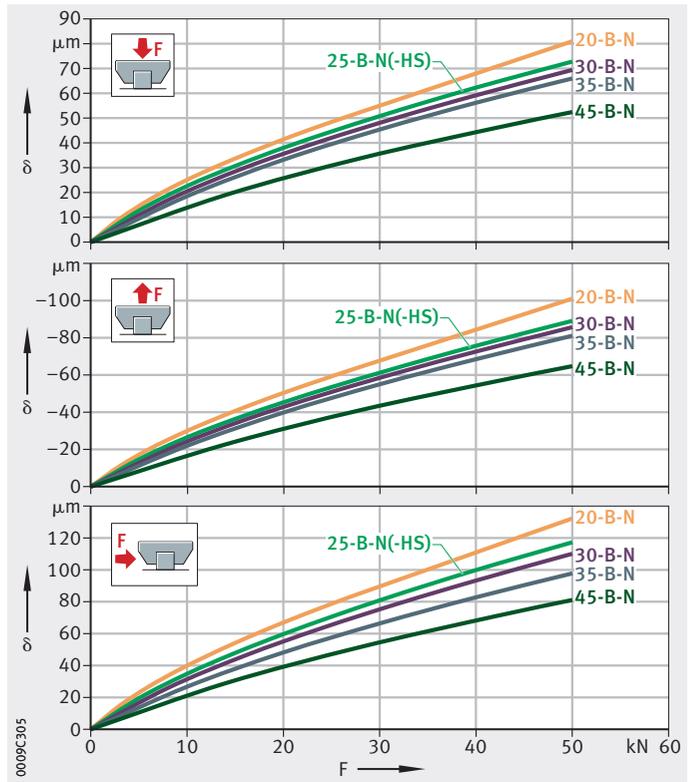
Federkennlinien bei Druck-,
Zug- und Seitenbelastung



KUVE20-B-N
KUVE25-B-N
KUVE25-B-N-HS
KUVE30-B-N
KUVE35-B-N
KUVE45-B-N

δ = Einfederung
 F = Belastung

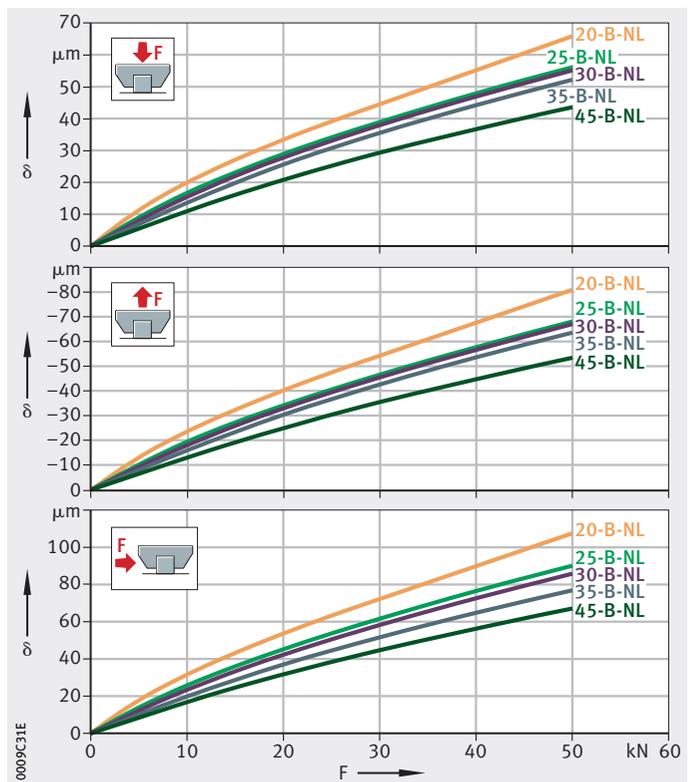
Bild 5
 Federkennlinien bei Druck-,
 Zug- und Seitenbelastung



KUVE20-B-NL
KUVE25-B-NL
KUVE30-B-NL
KUVE35-B-NL
KUVE45-B-NL

δ = Einfederung
 F = Belastung

Bild 6
 Federkennlinien bei Druck-,
 Zug- und Seitenbelastung

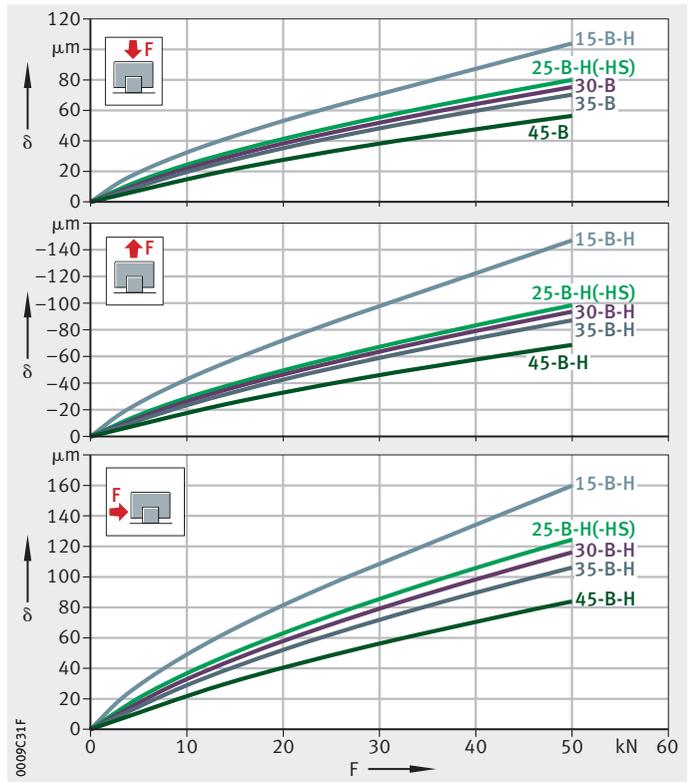


Vierreihige Kugelumlaufeinheiten

KUVE15-B-H
 KUVE25-B-H
 KUVE25-B-H-HS
 KUVE30-B-H
 KUVE35-B-H
 KUVE45-B-H

δ = Einfederung
 F = Belastung

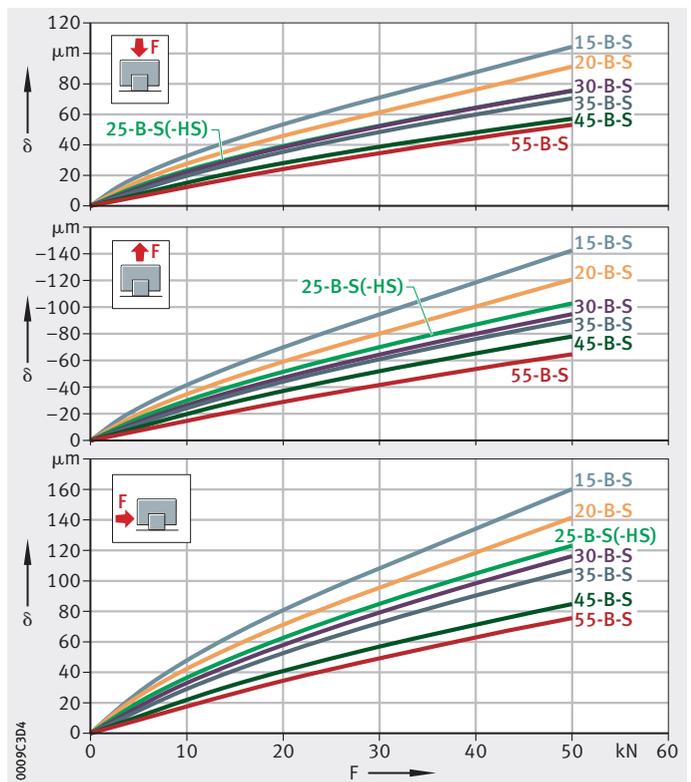
Bild 7
 Federkennlinien bei Druck-,
 Zug- und Seitenbelastung



KUVE15-B-S
 KUVE20-B-S
 KUVE25-B-S
 KUVE25-B-S-HS
 KUVE30-B-S
 KUVE35-B-S
 KUVE45-B-S
 KUVE55-B-S

δ = Einfederung
 F = Belastung

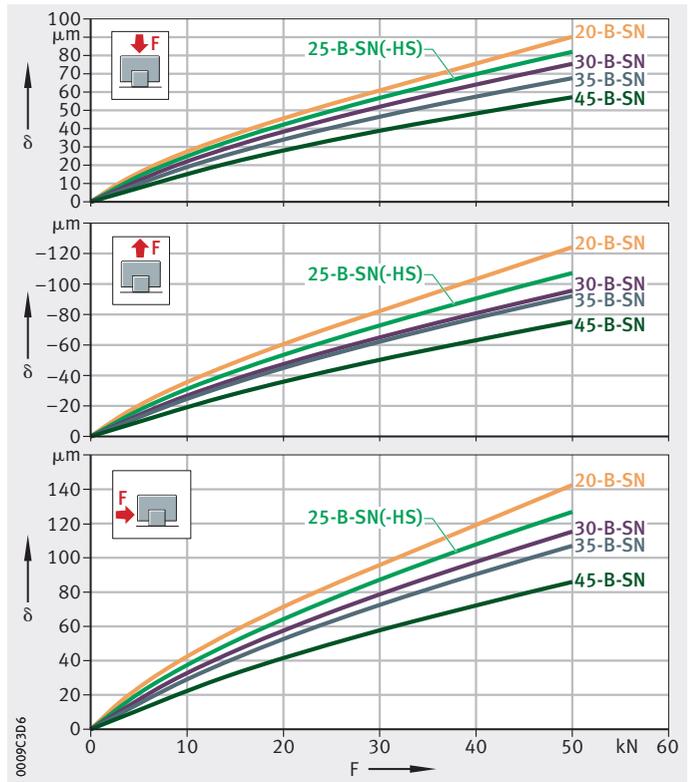
Bild 8
 Federkennlinien bei Druck-,
 Zug- und Seitenbelastung



KUVE20-B-SN
KUVE25-B-SN
KUVE25-B-SN-HS
KUVE30-B-SN
KUVE35-B-SN
KUVE45-B-SN

δ = Einfederung
 F = Belastung

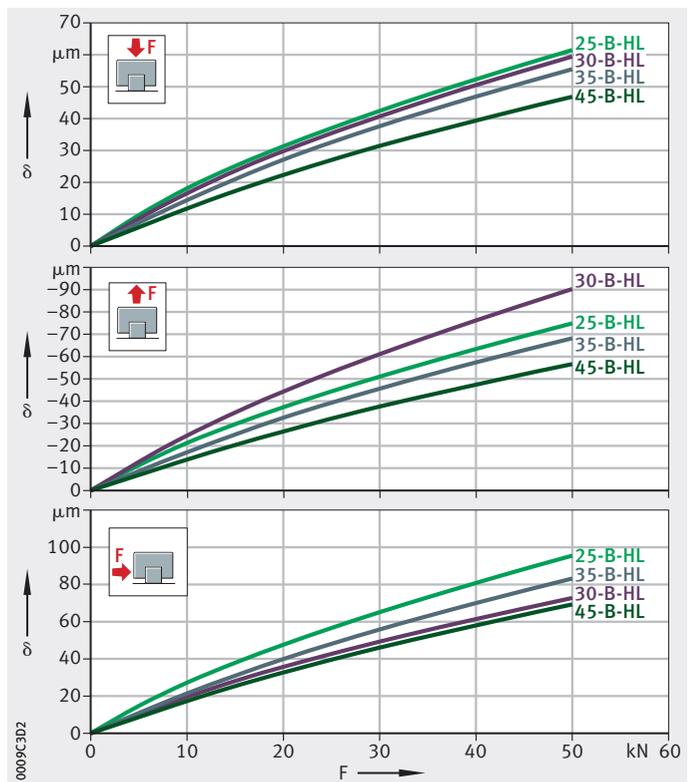
Bild 9
 Federkennlinien bei Druck-,
 Zug- und Seitenbelastung



KUVE25-B-HL
KUVE30-B-HL
KUVE35-B-HL
KUVE45-B-HL

δ = Einfederung
 F = Belastung

Bild 10
 Federkennlinien bei Druck-,
 Zug- und Seitenbelastung

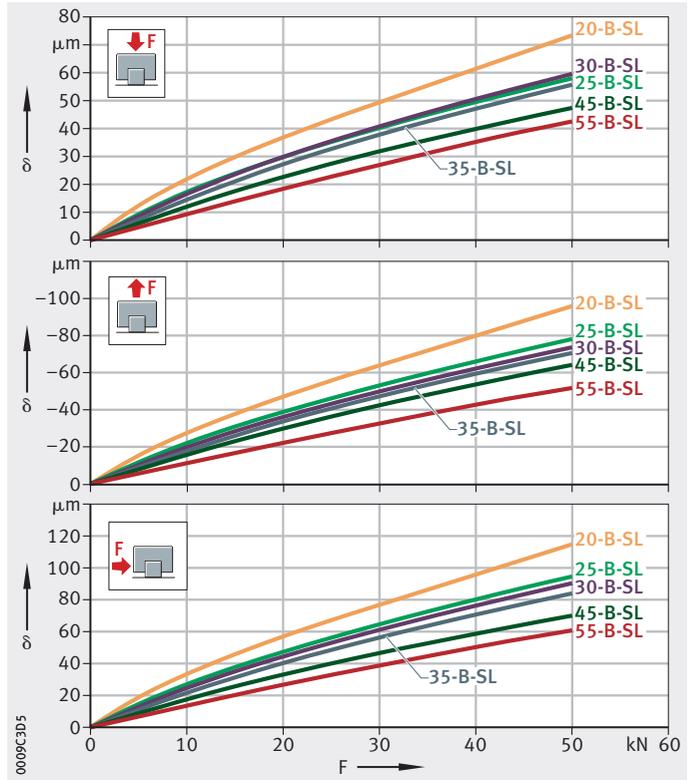


Vierreihige Kugelumlaufeinheiten

KUVE20-B-SL
 KUVE25-B-SL
 KUVE30-B-SL
 KUVE35-B-SL
 KUVE45-B-SL
 KUVE55-B-SL

δ = Einfederung
 F = Belastung

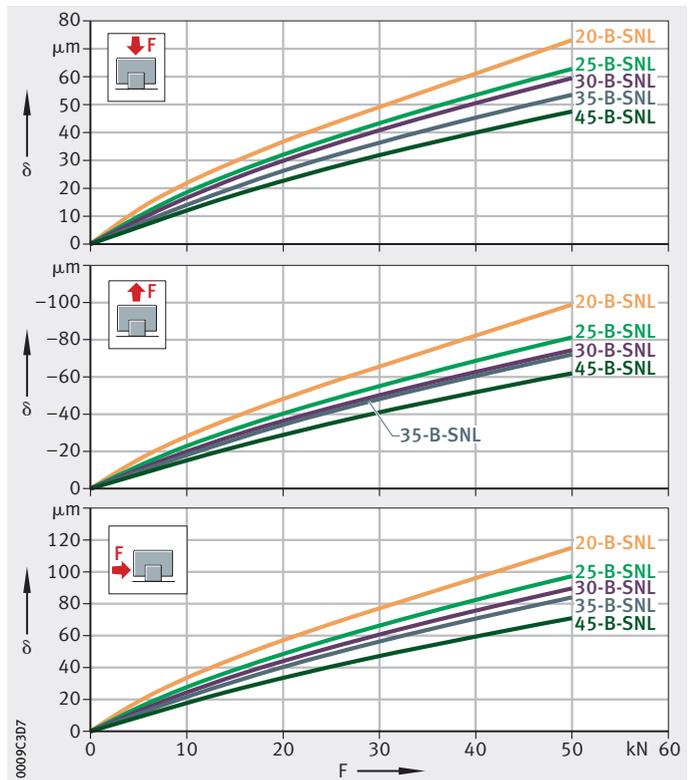
Bild 11
 Federkennlinien bei Druck-,
 Zug- und Seitenbelastung



KUVE20-B-SNL
 KUVE25-B-SNL
 KUVE30-B-SNL
 KUVE35-B-SNL
 KUVE45-B-SNL

δ = Einfederung
 F = Belastung

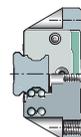
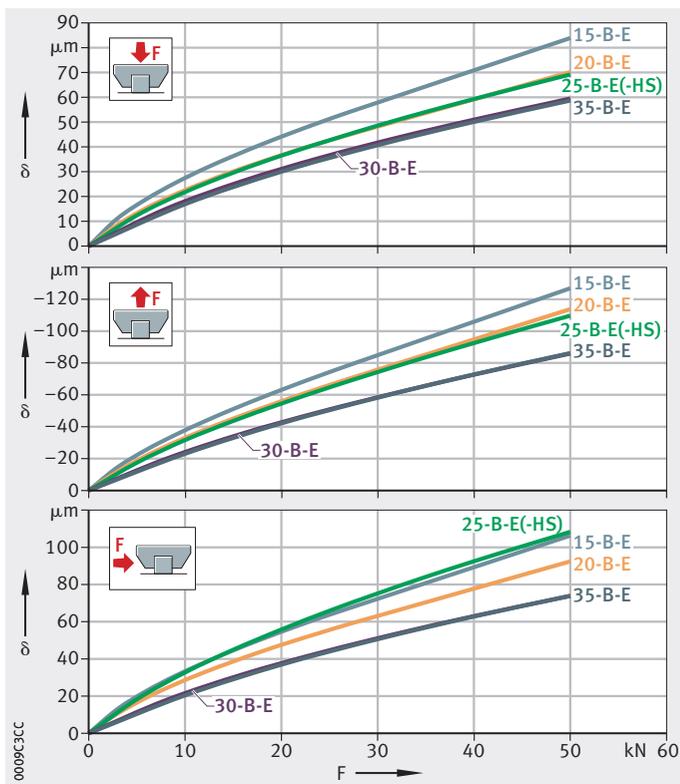
Bild 12
 Federkennlinien bei Druck-,
 Zug- und Seitenbelastung



KUV15-B-E
 KUV20-B-E
 KUV25-B-E
 KUV25-B-E-HS
 KUV30-B-E
 KUV35-B-E

δ = Einfederung
 F = Belastung

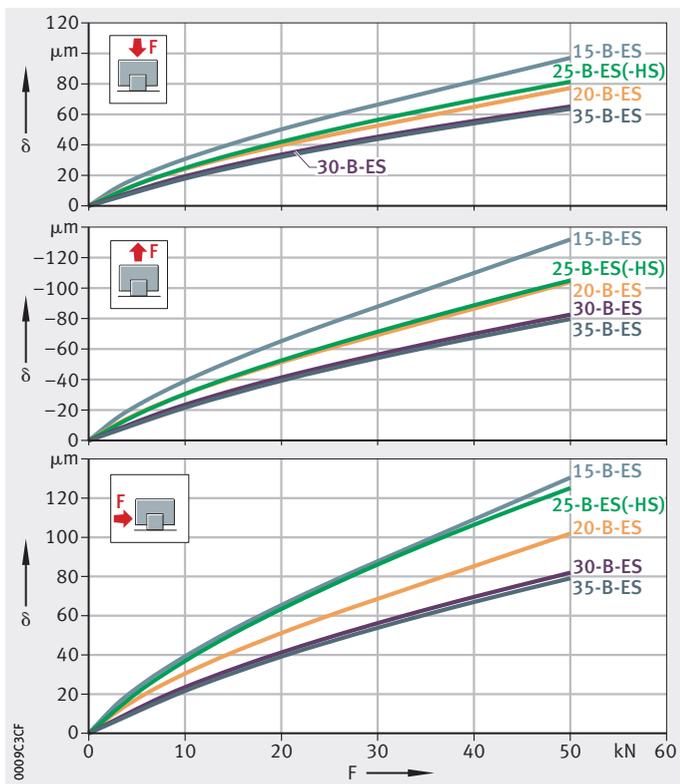
Bild 13
 Federkennlinien bei Druck-,
 Zug- und Seitenbelastung



KUV15-B-ES
 KUV20-B-ES
 KUV25-B-ES
 KUV25-B-ES-HS
 KUV30-B-ES
 KUV35-B-ES

δ = Einfederung
 F = Belastung

Bild 14
 Federkennlinien bei Druck-,
 Zug- und Seitenbelastung

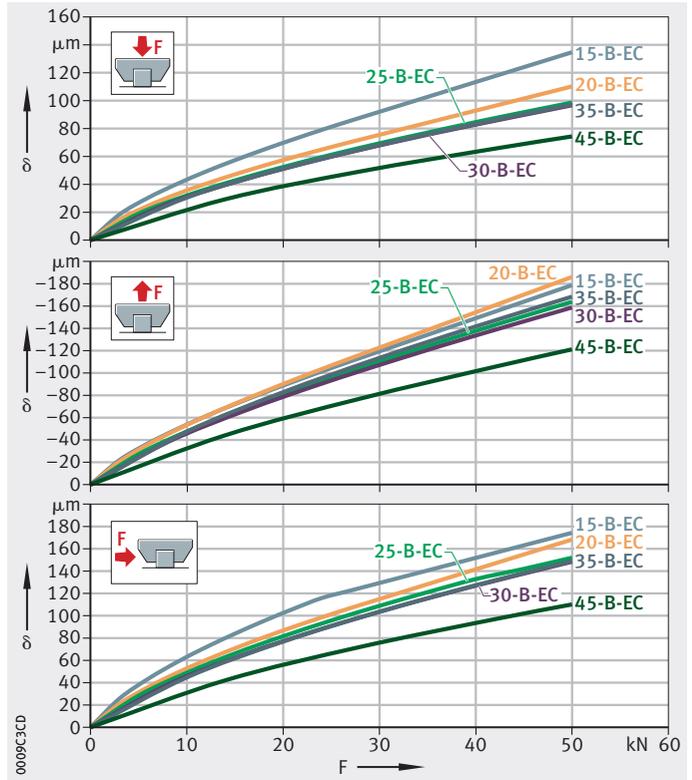


Vierreihige Kugelumlaufeinheiten

KUVE15-B-EC
 KUVE20-B-EC
 KUVE25-B-EC
 KUVE30-B-EC
 KUVE35-B-EC
 KUVE45-B-EC

δ = Einfederung
 F = Belastung

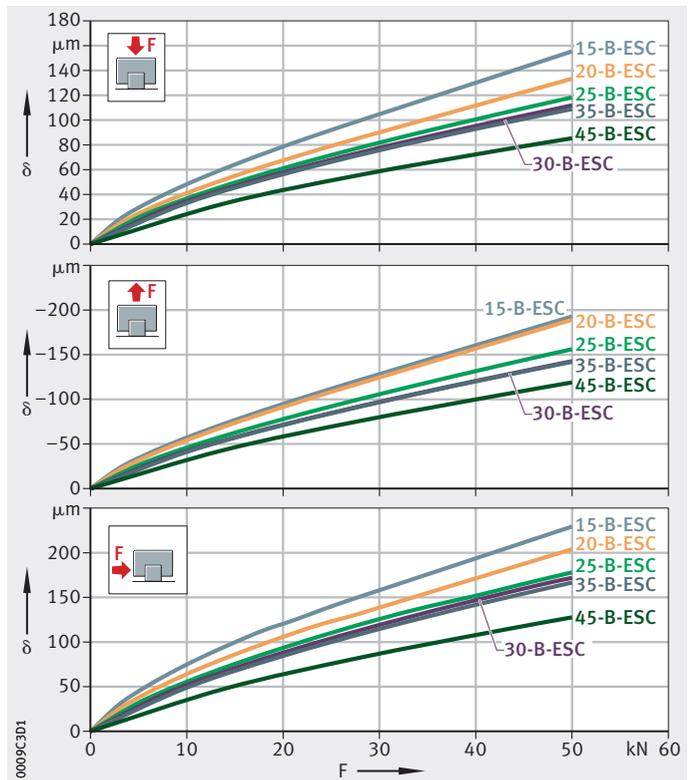
Bild 15
 Federkennlinien bei Druck-,
 Zug- und Seitenbelastung



KUVE15-B-ESC
 KUVE20-B-ESC
 KUVE25-B-ESC
 KUVE30-B-ESC
 KUVE35-B-ESC
 KUVE45-B-ESC

δ = Einfederung
 F = Belastung

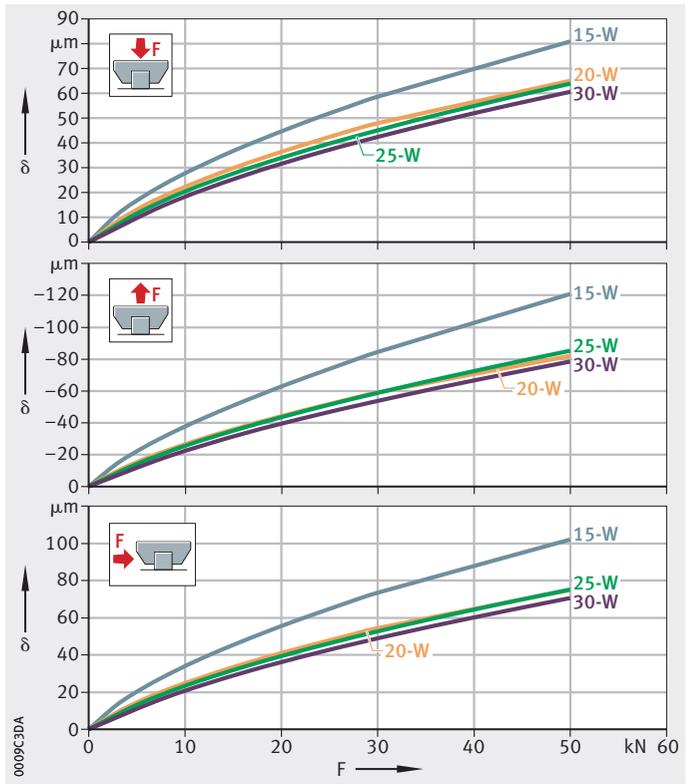
Bild 16
 Federkennlinien bei Druck-,
 Zug- und Seitenbelastung



KUVE15-W
 KUVE20-W
 KUVE25-W
 KUVE30-W

δ = Einfederung
 F = Belastung

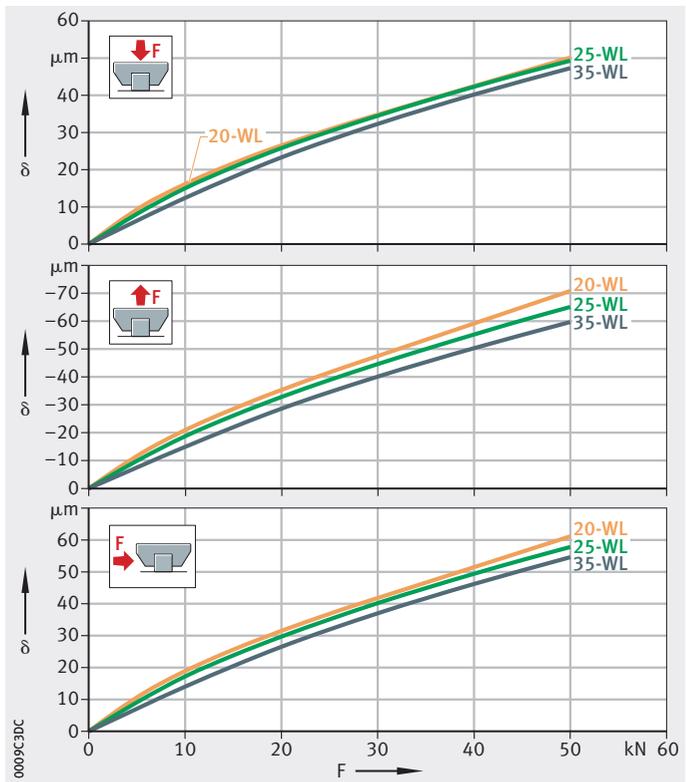
Bild 17
 Federkennlinien bei Druck-,
 Zug- und Seitenbelastung



KUVE20-WL
 KUVE25-WL
 KUVE35-WL

δ = Einfederung
 F = Belastung

Bild 18
 Federkennlinien bei Druck-,
 Zug- und Seitenbelastung



Vierreihige Kugelumlaufeinheiten

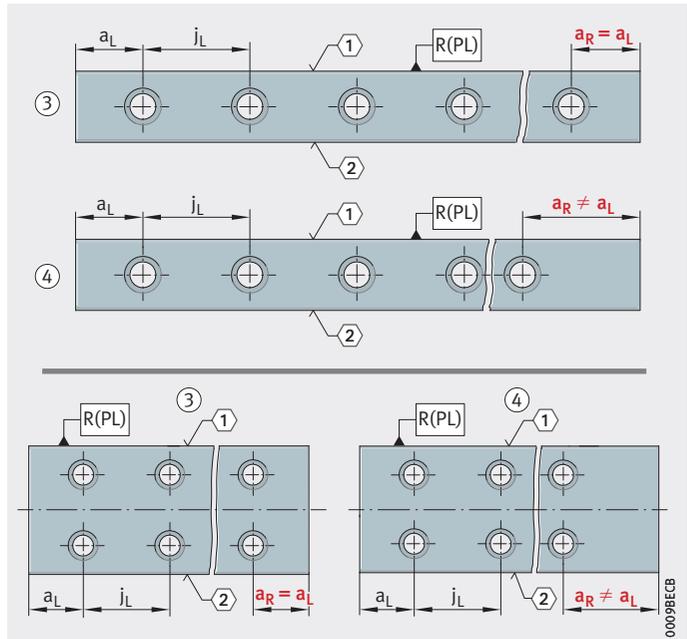
Bohrbilder der Führungsschienen

Ohne besondere Angabe haben die Führungsschienen ein symmetrisches Bohrbild mit $a_L = a_R$, *Bild 19*.

Auf Wunsch ist auch ein unsymmetrisches Bohrbild möglich. Dabei müssen $a_L \geq a_{L \min}$ und $a_R \geq a_{R \min}$ sein, *Bild 19*.



Unabhängig von der Orientierung der Anschlagseite befinden sich a_L links und a_R rechts, *Bild 19*! Bei Bestellung die gewünschte Orientierung der Anschlagseite (oben oder unten) angeben!



Maximale Anzahl der Teilungen

Die Anzahl der Teilungen ist der ganzzahlige Anteil von:

$$n = \frac{l - 2 \cdot a_{L \min}}{j_L}$$

Für die Abstände a_L und a_R gilt allgemein:

$$a_L + a_R = l - n \cdot j_L$$

Bei Führungsschienen mit symmetrischem Bohrbild gilt:

$$a_L = a_R = \frac{1}{2} \cdot (l - n \cdot j_L)$$

Anzahl der Bohrungen:

$$x = n + 1$$

a_L, a_R mm
Abstand Schienenanfang und Schienenende zur nächsten Bohrung,
Bild 19, Seite 298

$a_{L \min}, a_{R \min}$ mm
Minimalwerte für a_L, a_R , siehe Maßtabellen

l mm
Schienenlänge

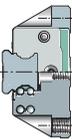
n –
Maximal mögliche Anzahl der Teilungen

j_L mm
Abstand der Bohrungen zueinander

x –
Anzahl der Bohrungen.



Bei Nichtbeachtung der Minimalwerte für a_L und a_R können die Senkbohrungen angeschnitten werden! Verletzungsgefahr!



Vierreihige Kugelumlaufeinheiten

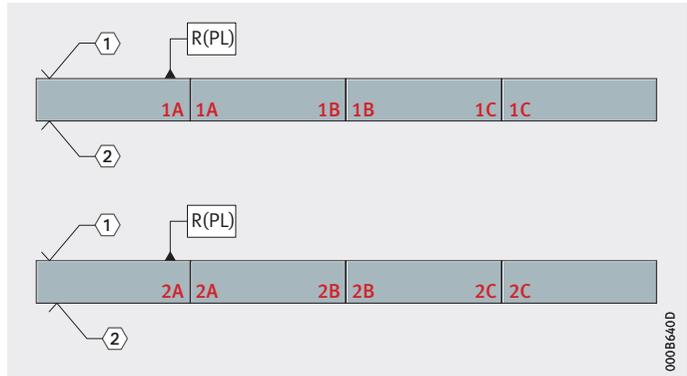
Mehrteilige Führungsschienen

Ist die geforderte Länge der Schienen größer als l_{\max} nach Maßtabellen, oder werden gestoßene Schienen gefordert, dann werden diese Schienen bis zu ihrer Gesamtlänge aus Teilschienen zusammengesetzt. Die Teile sind aufeinander abgestimmt und gekennzeichnet, *Bild 20*. Die Teilung erfolgt immer mittig zwischen den Befestigungsbohrungen.

- ① Anschlagseite
- ② Beschriftung

Teilschienen:
1A, 1A 1B, 1B 1C, 1C
2A, 2A 2B, 2B 2C, 2C

Bild 20
Kennzeichnung zusammengesetzter Schienen



Bei mehrteiligen Schienen muss der stirnseitige Spalt zwischen zwei Teilstücken $< 0,05$ mm sein!

Beliebig stoßbare Schienen

Sollen Schienenteillängen ($l < l_{\max}$) nach Kundenwunsch beliebig miteinander zu einem Schienenstrang verbunden werden, so ist der Bestellung des jeweiligen Schienenteilstückes folgender Nachsatz anzufügen: „Schiene beliebig stoßbar“.

Handelt es sich bei dem Schienenteilstück um ein Endstück, wird empfohlen das Schienenende mit einer Fase auszuführen, um das Aufschieben der Führungswagen auf die Schiene zu erleichtern und die Dichtungen vor Beschädigungen zu schützen. In diesem Fall sind bei der Bestellung die Lage der Fase (links oder rechts) und die Position der Anschlagseite (oben oder unten) zu berücksichtigen. Diese Ausführung ermöglicht eine einfachere Logistik.

Anforderungen an die Umgebungsstruktur

Die Ablaufgenauigkeit hängt im wesentlichen ab von der Geradheit, Genauigkeit und Steifigkeit der Pass- und Montageflächen.

Die Geradheit des Systems lässt sich am einfachsten einstellen, wenn die Schiene gegen eine Anschlagfläche gepresst wird.

Kann die Schiene nicht, wie empfohlen, mittels Anschlagflächen ausgerichtet werden oder werden sehr hohe Anforderungen an die Ablaufgenauigkeit gestellt, sollte die Schienengeradheit eingeschränkt werden. Der Bestellung ist hierfür folgender Nachsatz anzufügen: „eingeschränkte Schienengeradheit“.

Form- und Lagegenauigkeit der Anschlussflächen

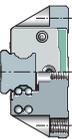
Je genauer und leichtgängiger die Führung sein soll, desto stärker muss auf die Form- und Lagegenauigkeit der Anschlussflächen geachtet werden.



Toleranzen der Anschlussfläche und Parallelität der montierten Führungsschienen einhalten, *Bild 21*, Seite 302, und Tabelle, Seite 303!

Flächen schleifen oder feinfräsen – Mittenrauwert Ramax 1,6 anstreben!

Abweichungen von den angegebenen Toleranzen verschlechtern die Gesamtgenauigkeit, verändern die Vorspannung und verringern die Gebrauchsdauer der Führung!



Höhenunterschied ΔH

Für ΔH sind Werte nach folgender Gleichung zulässig:

$$\Delta H = a \cdot b$$

ΔH μm
Höchste zulässige Abweichung von der theoretisch genauen Lage, *Bild 21*, Seite 302

a –
Faktor, abhängig von der Vorspannungsklasse, siehe Tabelle

b mm
Mittenabstände der Führungselemente.

Faktor a

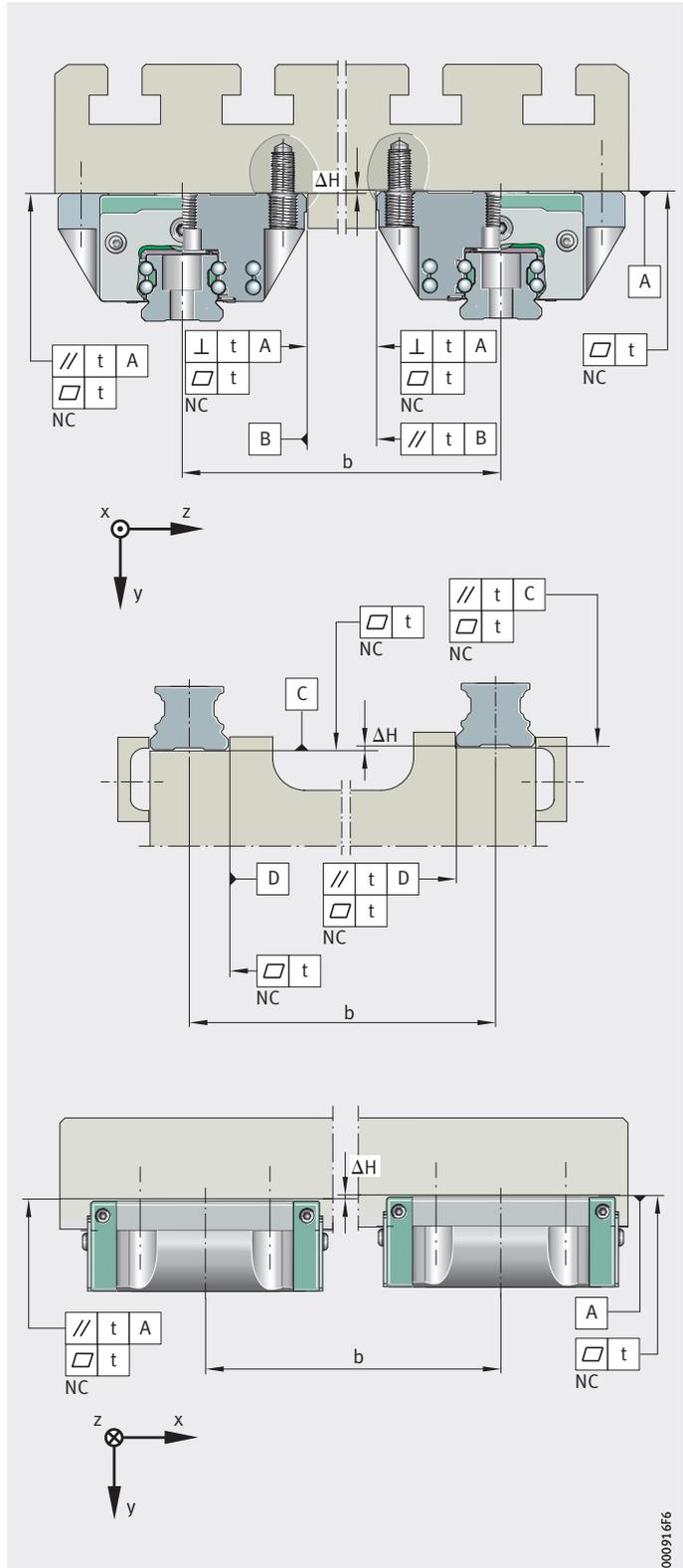
Vorspannungsklasse	Faktor a
V0	0,2
V1 ¹⁾	0,2
V2	0,1

¹⁾ Standard-Vorspannungsklasse.



Hinweise in der Montageanleitung MON 38 für KUBE beachten!

Vierreihige Kugelumlaufeinheiten

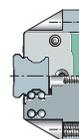


Parallelität der montierten Führungsschienen

Für parallel angeordnete Führungsschienen gelten die Werte t , Bild 21, Seite 302, und Tabelle. Werden die Höchstwerte genutzt, kann der Verschiebewiderstand steigen.

Werte für Form und Lage

Führungsschiene	Vorspannungsklasse	
	V0, V1	V2
	Parallelität, Ebenheit und Rechtwinkligkeit t μm	
TKVD15-B (-U)	8	5
TKVD15-W (-U)		
TKVD20 (-U, -ADB, -ADK)	9	6
TKVD20-W (-U)		
TKVD25 (-U, -ADB, -ADK)	11	7
TKVD25-W (-U)		
TKVD30 (-U, -ADB, -ADK)	13	8
TKVD30-W (-U)		
TKVD35 (-U, -ADB, -ADK)	15	10
TKVD35-W (-U)		
TKVD45 (-U, -ADB, -ADK)	17	12
TKVD55-B (-U, -ADB, -ADK)	20	14



Vierreihige Kugelumlaufeinheiten

Anschlaghöhen und Eckenradien

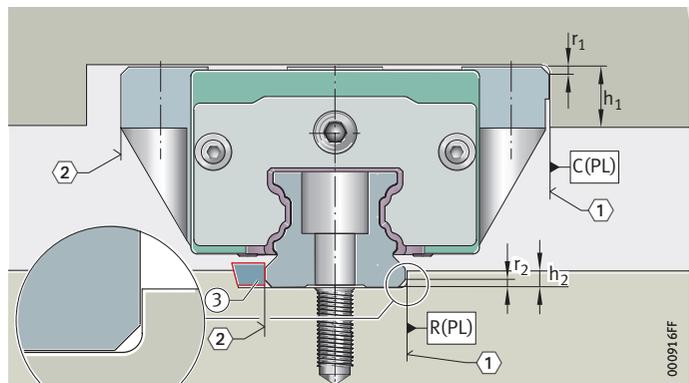
Anschlaghöhen und Eckenradien gestalten, siehe Tabelle und Bild 22.

Anschlaghöhen, Eckenradien

Kurzzeichen	Anschlaghöhen		Eckenradien	
	h_1 mm	h_2 mm max.	r_1 mm max.	r_2 mm max.
KUVE15-B (-H, -S, -E, -EC, -ES, -ESC)	4,5	3,5	1	0,3
KUVE15-W	4,5	1,6	1	0,5
KUVE20-B (-L, -H, -HL, -S, -SL, -SN, -SNL, -N, -NL, -E, -EC, -ES, -ESC)	5	4	1	0,5
KUVE20-W (-WL)	5	4	1	0,5
KUVE25-B (-L, -H, -HL, -S, -SL, -SN, -SNL, -N, -NL, -E, -EC, -ES, -ESC)	5	4,5	1	0,8
KUVE25-B (-E, -ES, -H, -S, -SN, -N) -HS	5	4,5	1	0,8
KUVE25-W (-WL)	5	4,5	1	0,8
KUVE30-B (-L, -H, -HL, -S, -SL, -SN, -SNL, -N, -NL, -E, -EC, -ES, -ESC)	6	5	1	0,8
KUVE30-W	6	5	1	0,8
KUVE35-B (-L, -H, -HL, -S, -SL, -SN, -SNL, -N, -NL, -E, -EC, -ES, -ESC)	6,5	6	1	0,8
KUVE35-WL	6,5	6	1	0,8
KUVE45-B (-L, -H, -HL, -S, -SL, -SN, -SNL, -N, -NL, -E, -EC, -ESC)	9	8	1	1
KUVE55-B (-L, -S, -SL)	12	10	1	1,5

- ① Anschlagseite
- ② Beschriftung
- ③ Keilleiste

Bild 22
Anschlaghöhen und Eckenradien



Genauigkeit Genauigkeitsklassen

Vierreihige Kugelumlaufeinheiten gibt es in den Genauigkeitsklassen G1 bis G4, *Bild 23* und Tabelle, Seite 306. Standard ist die Klasse G3.

Parallelität der Laufbahnen zu den Anschlagflächen

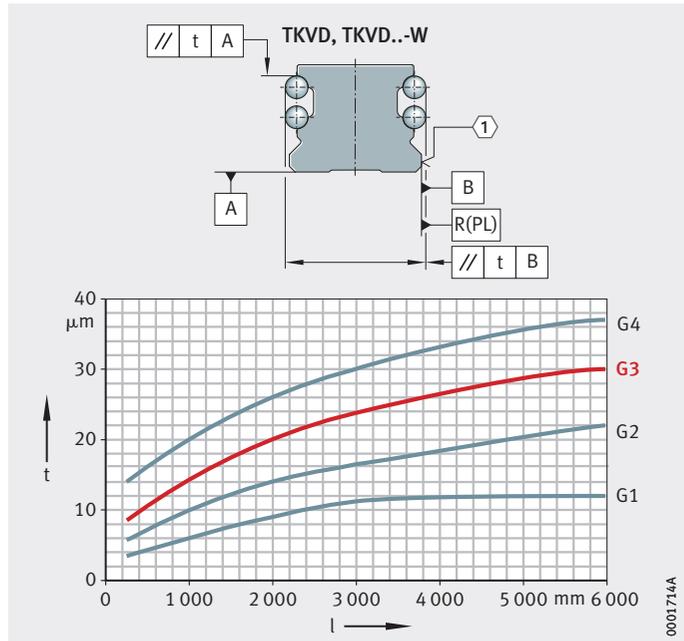
Die Parallelitätstoleranzen der Führungsschienen sind abhängig von der Genauigkeitsklasse, *Bild 23*.

Bei beschichteten Systemen können gegenüber den unbeschichteten Einheiten Toleranz-Abweichungen auftreten.

t = Parallelitätstoleranz
 l = Gesamt-Schienenlänge

① Anschlagseite

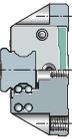
Bild 23
Genauigkeitsklassen und Parallelitätstoleranzen der Führungsschienen



Toleranzen

Die Toleranzen sind arithmetische Mittelwerte, siehe Tabelle und *Bild 24*, Seite 306. Sie beziehen sich auf den Mittelpunkt der Anschraub- oder Anschlagflächen am Führungswagen.

Die Maße H und A_1 bleiben immer innerhalb der Toleranz, unabhängig davon, an welcher Stelle der Schiene der Wagen steht, siehe Tabelle, Seite 306.



Vierreihige Kugelumlaufeinheiten

Toleranzen für Höhe H und Abstand A_1

Toleranz		Genauigkeit			
		G1 μm	G2 μm	G3 ¹⁾ μm	G4 μm
Toleranz für die Höhe	H	± 10	± 20	± 25	± 80
Höhenunterschied ²⁾	ΔH	5	10	15	20
Toleranz für den Abstand	A_1	± 10	± 15	± 20	± 80
Abstandsunterschied ²⁾	ΔA_1	7	15	22	30

1) Standard-Genauigkeitsklasse.

2) Unterschied zwischen mehreren Führungswagen auf einer Führungsschiene, gemessen an der gleichen Stelle der Schiene.

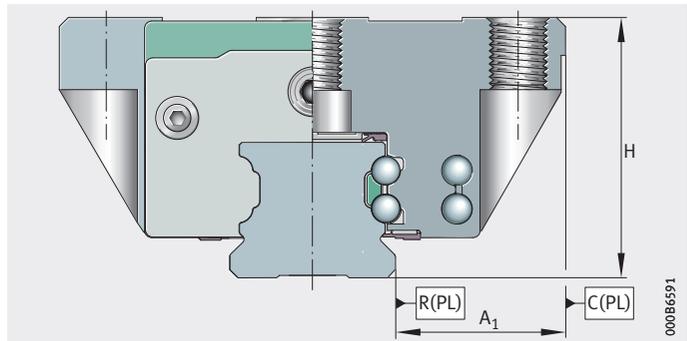


Bild 24
Bezugsmaße für die Genauigkeit

Beschichtete Einheiten



Bei diesen Einheiten müssen die Werte der entsprechenden Genauigkeitsklasse um die Werte der Beschichtung erhöht werden, siehe Tabelle.

Beschichtete Systeme sind nur in der Genauigkeitsklasse G3 erhältlich!

Toleranzen für beschichtete Teile

Toleranz ¹⁾		Corrotect RROC μm	Protect A KD μm
Toleranz für die Höhe	H	+6	+6
Höhenunterschied ²⁾	ΔH	+3	+3
Toleranz für den Abstand	A_1	+3	+3
Abstandsunterschied ²⁾	ΔA_1	+3	+3

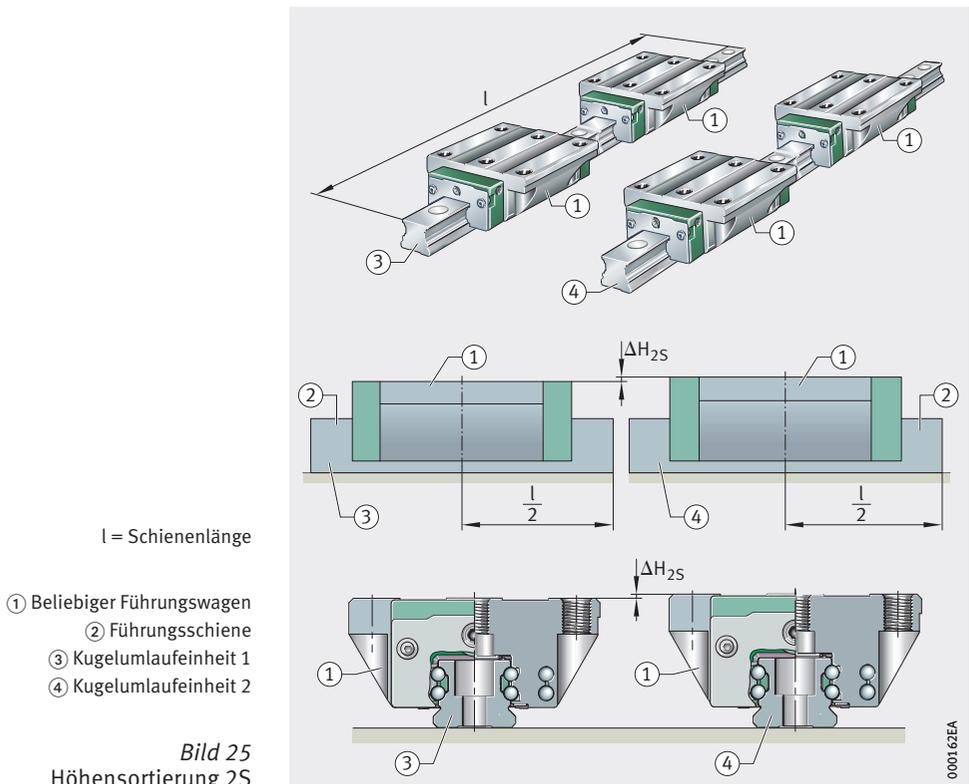
1) Toleranzfeldverschiebung (Schiene und Wagen beschichtet).

2) Unterschied zwischen mehreren Führungswagen auf einer Führungsschiene, gemessen an der gleichen Stelle der Schiene.

Höhensortierung 2S

Bei besonderen Anforderungen an die Genauigkeit paralleler Systeme besteht die Möglichkeit, die Höhentoleranz durch gezielte Sortierung einzugrenzen.

Der Höhenunterschied ΔH_{2S} wird in der Schienenmitte ($l/2$) gemessen. Dort ist der Höhenunterschied zwischen allen Führungswagen der satzweise gelieferten Kugelumlaufeinheiten maximal ΔH_{2S} , Bild 25 und Tabelle.



Höhenunterschied bei 2S

Höhenunterschied	Genauigkeit		
	G1 μm	G2 μm	G3 μm
$\Delta H_{2S}^{1)}$	10	20	25

1) Gemessen in der Schienenmitte.

Vierreihige Kugelumlaufeinheiten

Positions- und Längentoleranzen der Führungsschienen

Die Positionstoleranzen sind nicht abhängig von der Schienenlänge, Bild 26, Bild 27 und Tabellen, Seite 309.

Das Bohrbild entspricht DIN EN ISO 1101.

Bild 26
Positions- und Längentoleranzen der Führungsschienen TKVD mit einer Bohrungsreihe

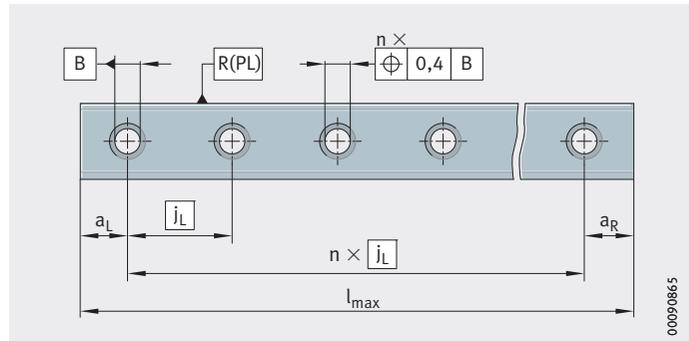
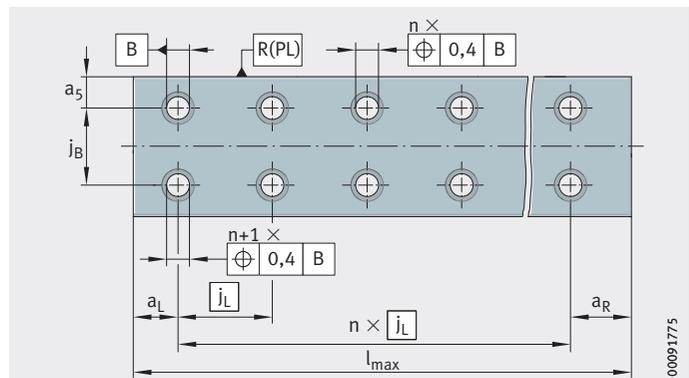


Bild 27
Positions- und Längentoleranzen der Führungsschienen TKVD..-W mit zwei Bohrungsreihen



Längentoleranzen der Führungsschienen

Längentoleranz			
abhängig von der Schienenlänge l mm			mehnteilige Führungsschienen mm
≤ 1 000	1 000 – 3 000	> 3 000	
-1	-1,5	±0,1% der Schienenlänge	±3 über die Gesamtlänge

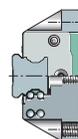


Wird in der Bestellbezeichnung keine einteilige Lieferung der Führungsschiene gefordert, kann die Führungsschiene werkseitig optional mehrteilig ausgeführt werden! Zulässige Teilung, siehe Tabelle!

Teilstücke bei mehrteiligen Führungsschienen

Schienenlänge ¹⁾ mm	Maximal zulässige Teilstücke
< 3 000	2
3 000 – 4 000	3
4 000 – 6 000	4
> 6 000	4 plus 1 Teilstück je 1 500 mm über 6 000 mm Schienenlänge

¹⁾ Mindestlänge eines Teilstückes = 600 mm.



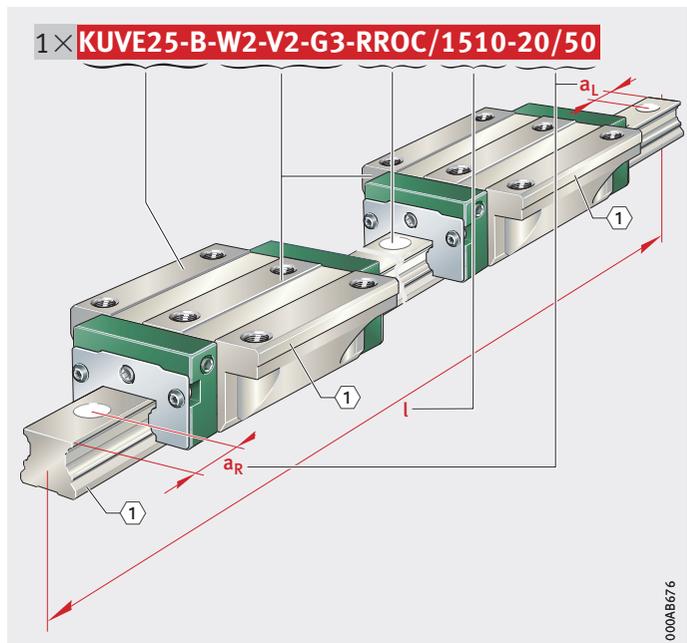
Vierreihige Kugelumlaufeinheiten

Bestellbeispiel, Bestellbezeichnung

Einheit, Schiene mit unsymmetrischem Bohrbild:

Einheit	Kugelumlaufeinheit mit zwei Führungswagen pro Führungsschiene	KUVE
	Größenkennziffer	25
	Bauform des Führungswagens, vollkugelig	B
	Führungswagen pro Einheit	W2
	Vorspannungsklasse	V2
	Genauigkeitsklasse	G3
	Corrotect-beschichtet	RROC
	Länge der Führungsschiene	1510 mm
	a_L	20 mm
	a_R	50 mm

Bestellbezeichnung 1×**KUVE25-B-W2-V2-G3-RROC/1510-20/50**, Bild 28

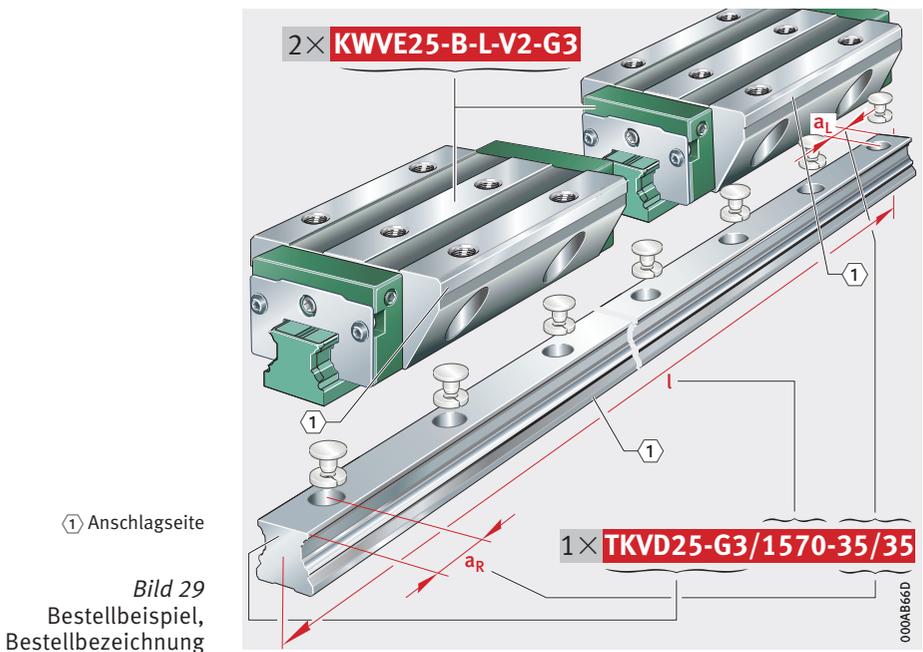


① Anschlagseite

Bild 28
Bestellbeispiel,
Bestellbezeichnung

Wagen und Schiene separat, Schiene mit symmetrischem Bohrbild:

Führungswagen	Führungswagen für vierreihige Kugelumlaufeinheit	KWVE
	Größenkennziffer	25
	Bauform des Führungswagens, vollkugelig	B
	Langer Führungswagen	L
	Vorspannungsklasse	V2
	Genauigkeitsklasse	G3
Bestellbezeichnung	2×KWVE25-B-L-V2-G3, Bild 29	
Führungsschiene	Führungsschiene für Führungswagen	TKVD
	Größenkennziffer	25
	Genauigkeitsklasse	G3
	Länge der Führungsschiene	1570 mm
	a_L	35 mm
	a_R	35 mm
Bestellbezeichnung	1×TKVD25-G3/1570-35/35, Bild 29	



Vierreihige Kugelumlaufeinheiten

vollkugelig
Standard-, L-, N- und NL-Wagen

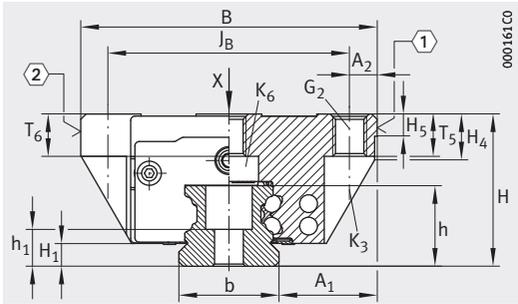
Maßtable · Abmessungen in mm

Kurzzeichen	Abmessungen				Anschlussmaße										
	l _{max} ²⁾	H	B	L	A ₁	J _B	b	A ₂	L ₁	L _s	J _L	J _{LZ}	j _L	a _L , a _R ³⁾	
														min.	max.
KUVE15-B	2 880	24	47	61,2	16	38	15	4,5	39,8	1,3	30	26	60	20	53
KUVE20-B	5 880	30	63	71,4	21,5	53	20	5	60,7	1,3	40	35	60	20	53
KUVE20-B-L				88,9												67,9
KUVE20-B-N		71,4		50,4											
KUVE20-B-NL		88,9		67,9											
KUVE25-B	5 880	36	70	83,3	23,5	57	23	6,5	60,7	1,65	45	40	60	20	53
KUVE25-B-L				109,1												86,5
KUVE25-B-N		83,3		60,7											
KUVE25-B-NL		109,1		86,5											
KUVE30-B	5 860	42	90	99	31	72	28	9	72	1,65	52	44	80	20	71
KUVE30-B-L				127												100
KUVE30-B-N		99		72											
KUVE30-B-NL		127		100											
KUVE35-B	5 860	48	100	112	33	82	34	9	80	1,65	62	52	80	20	71
KUVE35-B-L				145												113
KUVE35-B-N		112		80											
KUVE35-B-NL		145		113											
KUVE45-B	5 835	60	120	140,6	37,5	100	45	10	102,5	2,2	80	60	105	20	94
KUVE45-B-L				172,7												134,6
KUVE45-B-N		140,6		102,5											
KUVE45-B-NL		172,7		134,6											
KUVE55-B	5 820	70	140	173,6	43,5	116	53	12	132	2,2	95	70	120	20	107
KUVE55-B-L				211,6					170						

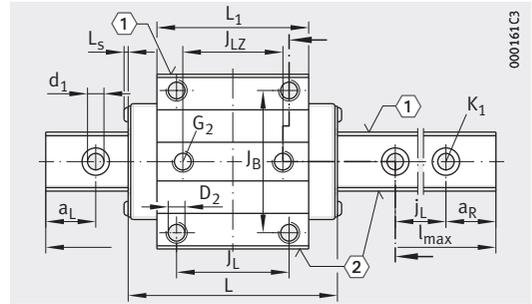
Weitere Tabellenwerte, siehe Seite 314 und Seite 315.

① Anschlagseite. ② Beschriftung.

- Die angegebenen Drehmomente stellen Maximalwerte zur sicheren Übertragung der Kräfte in vibrationsfreien, quasi statischen Anwendungsfällen ($S_0 = 1$) dar. Wir empfehlen die Anziehdrehmomente der Schraubenverbindung zur Anschlusskonstruktion unter den anwendungs- und einsetzspezifischen Bedingungen kundenseitig zu bestimmen, und zwar unter Beachtung der Angaben in der VDI-Richtlinie 2230 Blatt 1 (2015) und den Angaben in dieser Beschreibung, siehe Seite 69 und Seite 26.
- Maximale Länge einteiliger Führungsschienen.
Zulässige Schienenteilstücke, siehe Seite 309.
- a_L und a_R sind von der Schienenlänge abhängig.

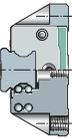


KUVE..-B, KUVE..-B-L, KUVE..-B-N, KUVE..-B-NL



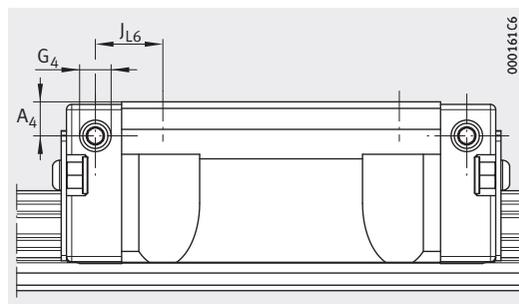
KUVE..-B, KUVE..-B-L, KUVE..-B-N, KUVE..-B-NL
Ansicht X um 90° gedreht

								Befestigungsschrauben ¹⁾																
H ₁	H ₄	H ₅	T ₅	T ₆	h	h ₁	G ₂		K ₁		K ₃		K ₆		K ₆		d ₁	D ₂						
							DIN ISO 4762-12.9								DIN 7984-8.8									
							M _A	M _A	M _A	M _A	M _A	M _A	M _A	M _A	M _A	M _A			M _A					
Nm		Nm		Nm		Nm		Nm		Nm		Nm		Nm										
4,3	7,6	4,75	7	5,8	15	7,6	M5	5,8	M4	5	M4	5	-	-	M4	2	4,6	4,5						
4,5	11	5,25	10	7,5	17	8,6	M6	10	M5	10	M5	10	M5	10	-	-	5,8	5,5						
	8,6		8	6							M5	10	-	-	M5	4								
5,1	10,9	5,25	10	10	18,7	8,2	M8	24	M6	17	M6	17	M6	17	-	-	6,8	6,7						
	9,3			8								-	-	M6	8									
5,9	13,8	6,25	12	11,5	23,5	11	M10	41	M8	41	M8	41	M8	41	-	-	9	8,6						
	9,8			9								-	-	M8	12									
6,7	14,3	6,75	13	12,3	27	14,5	M10	41	M8	41	M8	41	M8	41	-	-	9	8,6						
	10,3			8,3								-	-	M8	12									
9,7	19,9	9,25	15	15	34,2	15,7	M12	83	M12	140	M10	83	M10	83	-	-	13,4	10,6						
	17,2			11								-	-	M10	35									
13,5	22,7	11,25	21	18	41,5	19	M14	140	M14	220	M12	140	M12	140	-	-	15,4	12,5						



Vierreihige Kugelumlaufeinheiten

vollkugelig
Standard-, L-, N- und NL-Wagen



Schmieranschluss seitlich

Maßtabelle (Fortsetzung) · Abmessungen in mm

Kurzzeichen	Führungswagen		Führungsschiene		Schmieranschlüsse		
	Kurzzeichen	Masse m ≈ kg	Kurzzeichen	Masse m ≈ kg/m	A ₃	G ₃	
							2)
KUVE15-B	KWVE15-B	0,2	TKVD15-B ³⁾	1,44	4,3	M3	5,5
KUVE20-B	KWVE20-B	0,44	TKVD20	2,2	7,7	M5	7
KUVE20-B-L	KWVE20-B-L	0,59			4,7		
KUVE20-B-N	KWVE20-B-N	0,37					
KUVE20-B-NL	KWVE20-B-NL	0,51					
KUVE25-B	KWVE25-B	0,68	TKVD25	2,7	11	M6	7
KUVE25-B-L	KWVE25-B-L	1			6		
KUVE25-B-N	KWVE25-B-N	0,56					
KUVE25-B-NL	KWVE25-B-NL	0,82					
KUVE30-B	KWVE30-B	1,2	TKVD30	4,3	11,5	M6	7
KUVE30-B-L	KWVE30-B-L	1,7			7,5		
KUVE30-B-N	KWVE30-B-N	1					
KUVE30-B-NL	KWVE30-B-NL	1,5					
KUVE35-B	KWVE35-B	1,75	TKVD35	5,7	12,3	M6	7
KUVE35-B-L	KWVE35-B-L	2,52			8,3		
KUVE35-B-N	KWVE35-B-N	1,56					
KUVE35-B-NL	KWVE35-B-NL	2,23					
KUVE45-B	KWVE45-B	3,3	TKVD45	9,2	16,5	M6	7
KUVE45-B-L	KWVE45-B-L	4,3			8,5		
KUVE45-B-N	KWVE45-B-N	2,72					
KUVE45-B-NL	KWVE45-B-NL	3,38					
KUVE55-B	KWVE55-B	5,5	TKVD55-B	14	15	M6	7
KUVE55-B-L	KWVE55-B-L	6,6					

1) Berechnung der Tragzahl nach DIN ISO 14728-1.

Erhöhung der dynamischen Tragzahl aus praktischer Erfahrung möglich.

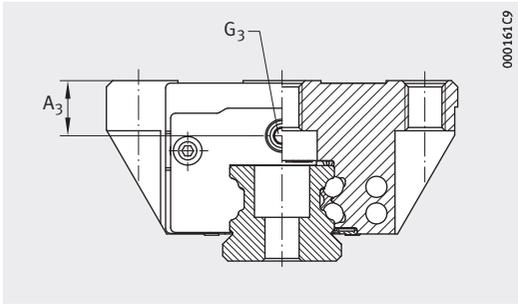
Die volle Tragzahl kann nur übertragen werden, wenn die volle Gewindelänge verwendet wird und die Anschlusskonstruktion entsprechend dimensioniert ist.

2) Maximale zulässige Einschraubtiefe der Schmieranschlüsse.

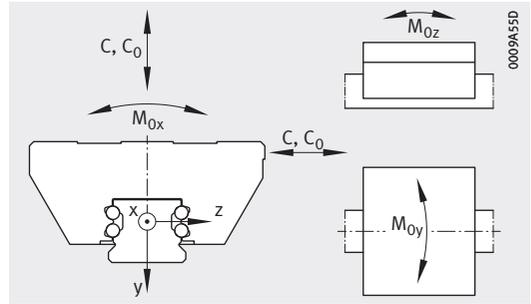
3) Die neuen Wagen können nicht auf den bisherigen Schienen TKVD15 oder TKVD15-U verwendet werden.

4) Schmieranschlüsse liegen lose bei:

- S04 bei KUVE20-B
- S05 bei KUVE25-B bis KUVE55-B
- S16 bei KUVE15-B.

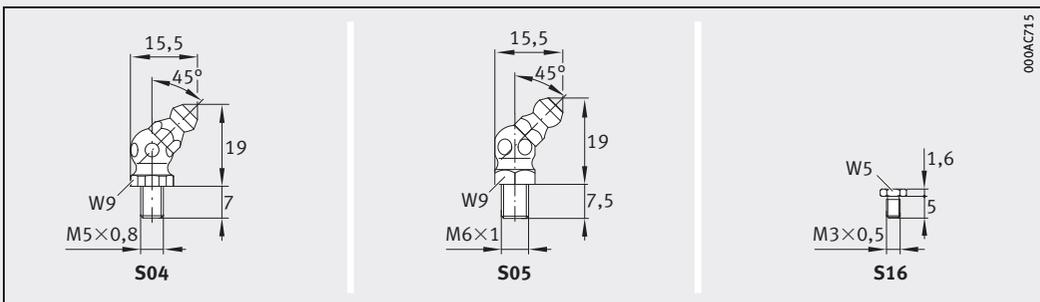
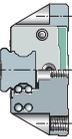


Schmieranschluss stirnseitig



Lastrichtungen

A ₄	G ₄		J _{L6}	Tragfähigkeit				
	2)	Tragzahlen ¹⁾			Momente			
		dyn. C N		stat. C ₀ N	M _{0x} Nm	M _{0y} Nm	M _{0z} Nm	
3,2	M3	5,5	9,1	7 200	14 500	150	100	100
4,6	M5	5,5	9,4	13 100	27 000	332	240	240
			18,9	16 200	36 500	452	430	430
3,3	M3		9,4	13 100	27 000	332	240	240
			18,9	16 200	36 500	452	430	430
6,5	M6	7	12,85	17 900	37 000	510	395	395
			25,75	23 400	54 000	745	825	825
4	M3	6	12,05	17 900	37 000	510	395	395
			24,95	23 400	54 000	745	825	825
7	M6	7	15,5	27 500	55 000	970	700	700
			29,5	34 500	74 000	1 310	1 240	1 240
4,95	M5		15,1	27 500	55 000	970	700	700
			29,1	34 500	74 000	1 310	1 240	1 240
11	M6	7	16	38 000	72 000	1 465	1 020	1 020
			32,5	47 500	100 000	2 625	1 890	1 890
7			16	38 000	72 000	1 465	1 020	1 020
			32,5	47 500	100 000	2 625	1 890	1 890
16,5	M6	7	19,25	69 000	141 000	3 610	2 485	2 485
			35,3	82 000	181 000	4 635	4 000	4 000
8,5			19,25	69 000	141 000	3 610	2 485	2 485
			35,5	82 000	181 000	4 635	4 000	4 000
15	M6	7	30,5	104 000	213 000	5 600	2 730	2 730
			49,5	127 000	285 000	7 500	4 725	4 800



Schmieranschlüsse⁴⁾

Vierreihige Kugelumlaufeinheiten

vollkugelig
H-, S- und SN-Wagen

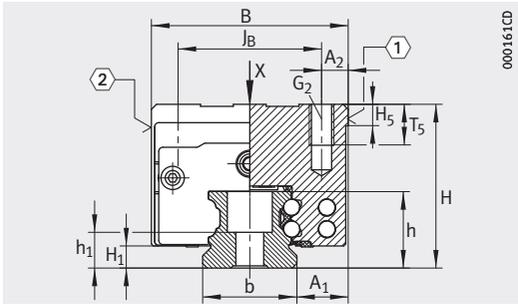
Maßtabelle · Abmessungen in mm

Kurzzeichen	Abmessungen				Anschlussmaße						
	$l_{\max}^{2)}$	H	B	L	A_1	J_B	b <small>-0,005 -0,03</small>	A_2	L_1	L_s	J_L
KUVE15-B-H	2 880	28	34	61,2	9,5	26	15	4	39,8	1,3	26
KUVE15-B-S		24									
KUVE20-B-H ⁴⁾	5 880	30	44	71,4	12	32	20	6	50,4	1,3	36
KUVE20-B-S ⁴⁾		30									
KUVE20-B-SN		27									
KUVE25-B-H	5 880	40	48	83,3	12,5	35	23	6,5	60,7	1,65	35
KUVE25-B-S		36									
KUVE25-B-SN		31									
KUVE30-B-H	5 860	45	60	99	16	40	28	10	72	1,65	40
KUVE30-B-S		42									
KUVE30-B-SN		38									
KUVE35-B-H	5 860	55	70	112	18	50	34	10	80	1,65	50
KUVE35-B-S		48									
KUVE35-B-SN		44									
KUVE45-B-H	5 835	70	86	140,6	20,5	60	45	13	102,5	2,2	60
KUVE45-B-S		60									
KUVE45-B-SN		52									
KUVE55-B-S	5 820	70	100	173,6	23,5	75	53	12,5	132	2,2	75

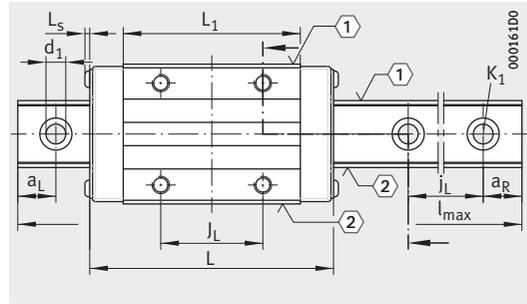
Weitere Tabellenwerte, siehe Seite 318 und Seite 319.

① Anschlagseite. ② Beschriftung.

- 1) Die angegebenen Drehmomente stellen Maximalwerte zur sicheren Übertragung der Kräfte in vibrationsfreien, quasi statischen Anwendungsfällen ($S_0 = 1$) dar. Wir empfehlen die Anziehdrehmomente der Schraubenverbindung zur Anschlusskonstruktion unter den anwendungs- und einsatzspezifischen Bedingungen kundenseitig zu bestimmen, und zwar unter Beachtung der Angaben in der VDI-Richtlinie 2230 Blatt 1 (2015) und den Angaben in dieser Beschreibung, siehe Seite 69 und Seite 26.
- 2) Maximale Länge einteiliger Führungsschienen.
Zulässige Schienenteilstücke, siehe Seite 309.
- 3) a_L und a_R sind von der Schienenlänge abhängig.
- 4) KUVE20-B-H und KUVE20-B-S sind 100% abmessungs- und leistungsgleich.
Wird eine KUVE20-B-H bestellt, so enthält die Angebotsbestätigung das Kurzzeichen KUVE20-B-S.

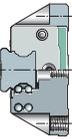


KUVE...-B-H, KUVE...-B-S, KUVE...-B-SN



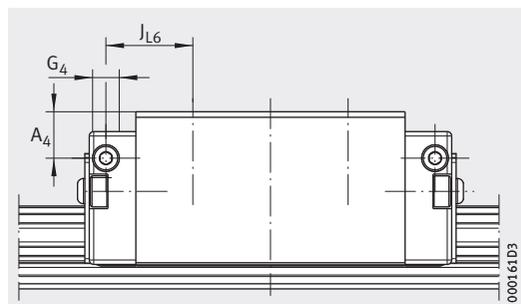
KUVE...-B-H, KUVE...-B-S, KUVE...-B-SN
Ansicht X um 90° gedreht

j _L	a _L , a _R ³⁾		H ₁	H ₅	T ₅	h	h ₁	Befestigungsschrauben ¹⁾					
								G ₂		K ₁		d ₁	
								DIN ISO 4762-12.9		M _A	M _A		
min.	max.	Nm	Nm										
60	20	53	4,3	4,75	6	15	7,6	M4	5	M4	5	4,6	
60	20	53	4,5	5,25	7,5	17	8,6	M5	10	M5	10	5,8	
60	20	53	5,1	5,25	10	18,7	8,2	M6	17	M6	17	6,8	
					7,5								
80	20	71	5,9	6,25	13,5	23,5	11	M8	41	M8	41	9	
					11								
80	20	71	6,7	6,75	13,5	27	14,5	M8	41	M8	41	9	
105	20	94	9,7	9,25	17	34,2	15,7	M10	83	M12	140	13,4	
					16,5								
120	20	107	13,5	11,25	15	41,5	19	M12	140	M14	220	15,4	



Vierreihige Kugelumlaufeinheiten

vollkugelig
H-, S- und SN-Wagen



Schmieranschluss seitlich

Maßtabelle (Fortsetzung) · Abmessungen in mm

Kurzzeichen	Führungswagen		Führungsschiene		Schmieranschlüsse		
	Kurzzeichen	Masse m ≈ kg	Kurzzeichen	Masse m ≈ kg/m	A ₃	G ₃ 2)	
KUVE15-B-H	KWVE15-B-H	0,2	TKVD15-B ³⁾	1,44	8,3	M3	5,5
KUVE15-B-S	KWVE15-B-S	0,16			4,3		
KUVE20-B-H⁴⁾	KWVE20-B-H	0,34	TKVD20	2,2	7,7	M5	7
KUVE20-B-S⁴⁾	KWVE20-B-S	0,34			7,7		
KUVE20-B-SN	KWVE20-B-SN	0,29			4,7		
KUVE25-B-H	KWVE25-B-H	0,65	TKVD25	2,7	15	M6	7
KUVE25-B-S	KWVE25-B-S	0,56			11		
KUVE25-B-SN	KWVE25-B-SN	0,45			6		
KUVE30-B-H	KWVE30-B-H	1,04	TKVD30	4,3	14,5	M6	7
KUVE30-B-S	KWVE30-B-S	0,94			11,5		
KUVE30-B-SN	KWVE30-B-SN	0,8			7,5		
KUVE35-B-H	KWVE35-B-H	1,71	TKVD35	5,7	19,3	M6	7
KUVE35-B-S	KWVE35-B-S	1,3			12,3		
KUVE35-B-SN	KWVE35-B-SN	1,24			8,3		
KUVE45-B-H	KWVE45-B-H	3,36	TKVD45	9,2	26,5	M6	7
KUVE45-B-S	KWVE45-B-S	2,67			16,5		
KUVE45-B-SN	KWVE45-B-SN	2,12			8,5		
KUVE55-B-S	KWVE55-B-S	4,35	TKVD55-B	14	15	M6	7

1) Berechnung der Tragzahl nach DIN ISO 14728-1.

Erhöhung der dynamischen Tragzahl aus praktischer Erfahrung möglich.

Die volle Tragzahl kann nur übertragen werden, wenn die volle Gewindelänge verwendet wird und die Anschlusskonstruktion entsprechend dimensioniert ist.

2) Maximale zulässige Einschraubtiefe der Schmieranschlüsse.

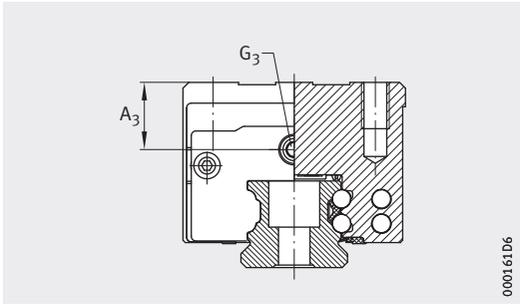
3) Die neuen Wagen können nicht auf den bisherigen Schienen TKVD15 oder TKVD15-U verwendet werden.

4) KUVE20-B-H und KUVE20-B-S sind 100% abmessungs- und leistungsgleich.

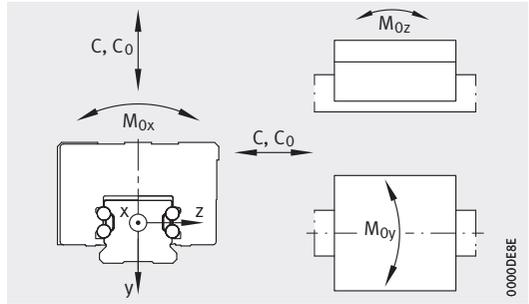
Wird eine KUVE20-B-H bestellt, so enthält die Angebotsbestätigung das Kurzzeichen KUVE20-B-S.

5) Schmieranschlüsse liegen lose bei:

- S04 bei KUVE20-B
- S05 bei KUVE25-B bis KUVE55-B
- S16 bei KUVE15-B.

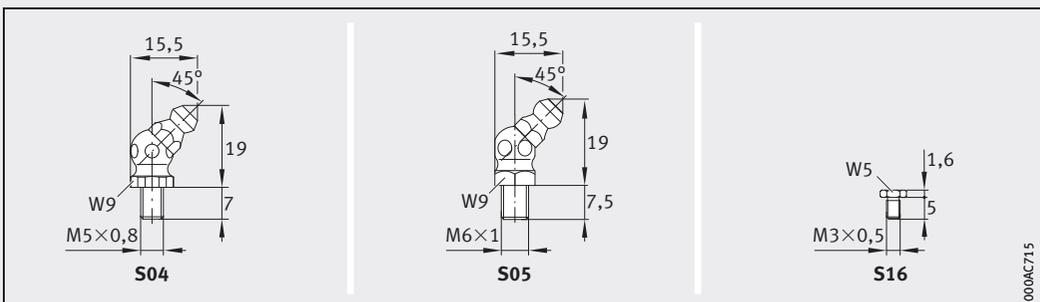
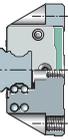


Schmieranschluss stirnseitig



Lastrichtungen

A ₄	G ₄		J _{L6}	Tragfähigkeit				
		2)		Tragzahlen ¹⁾		Momente		
				dyn. C N	stat. C ₀ N	M _{0x} Nm	M _{0y} Nm	M _{0z} Nm
7,2 3,2	M3	5,5	11,1	7 200	14 500	150	100	100
4,6 4,6 3,3	M5 M3	5,5	11,4	13 100	27 000	332	240	240
10,5 6,5 4	M6 M3	7 6	17,9	17 900	37 000	510	395	395
10 7 4,95	M6 M5	7	21,5	27 500	55 000	970	700	700
18 11 7	M6	7	22	38 000	72 000	1 465	1 020	1 020
26,5 16,5 8,5	M6	7	29,3	69 000	141 000	3 610	2 485	2 485
15	M6	7	40,5	104 000	213 000	5 600	2 730	2 730



Schmieranschlüsse⁵⁾

Vierreihige Kugelumlaufeinheiten

vollkugelig
HL-, SL- und SNL-Wagen

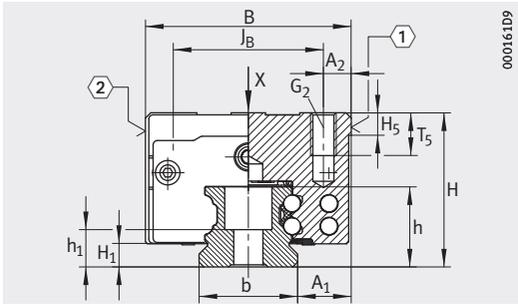
Maßtabelle · Abmessungen in mm

Kurzzeichen	Abmessungen				Anschlussmaße						
	$l_{\max}^{2)}$	H	B	L	A_1	J_B	b <small>-0,005 -0,03</small>	A_2	L_1	L_5	J_L
KUVE20-B-SL	5 880	30	44	88,9	12	32	20	6	67,9	1,3	50
KUVE20-B-SNL		27									
KUVE25-B-HL	5 880	40	48	109,1	12,5	35	23	6,5	86,5	1,65	50
KUVE25-B-SL		36									
KUVE25-B-SNL		31									
KUVE30-B-HL	5 860	45	60	127	16	40	28	10	100	1,65	60
KUVE30-B-SL		42									
KUVE30-B-SNL		38									
KUVE35-B-HL	5 860	55	70	145	18	50	34	10	113	1,65	72
KUVE35-B-SL		48									
KUVE35-B-SNL		44									
KUVE45-B-HL	5 835	70	86	172,7	20,5	60	45	13	134,6	2,2	80
KUVE45-B-SL		60									
KUVE45-B-SNL		52									
KUVE55-B-SL	5 820	70	100	211,6	23,5	75	53	12,5	170	2,2	95

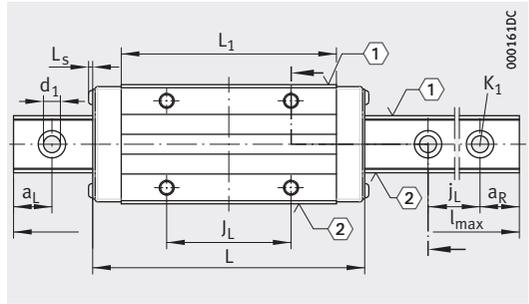
Weitere Tabellenwerte, siehe Seite 322 und Seite 323.

① Anschlagseite. ② Beschriftung.

- 1) Die angegebenen Drehmomente stellen Maximalwerte zur sicheren Übertragung der Kräfte in vibrationsfreien, quasi statischen Anwendungsfällen ($S_0 = 1$) dar. Wir empfehlen die Anziehdrehmomente der Schraubenverbindung zur Anschlusskonstruktion unter den anwendungs- und einsatzspezifischen Bedingungen kundenseitig zu bestimmen, und zwar unter Beachtung der Angaben in der VDI-Richtlinie 2230 Blatt 1 (2015) und den Angaben in dieser Beschreibung, siehe Seite 69 und Seite 26.
- 2) Maximale Länge einteiliger Führungsschienen.
Zulässige Schienenteilstücke, siehe Seite 309.
- 3) a_L und a_R sind von der Schienenlänge abhängig.

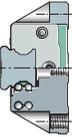


KUVE...-B-HL, KUVE...-B-SL, KUVE...-B-SNL



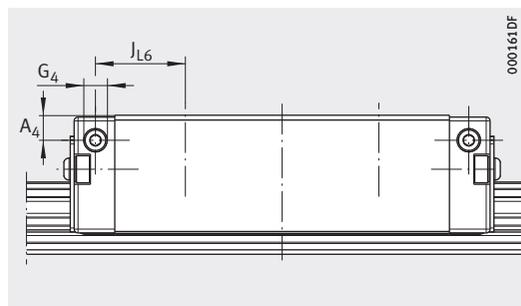
KUVE...-B-HL, KUVE...-B-SL, KUVE...-B-SNL
Ansicht X um 90° gedreht

j _L	a _L , a _R ³⁾		H ₁	H ₅	T ₅	h	h ₁	Befestigungsschrauben ¹⁾				
								G ₂		K ₁		d ₁
								DIN ISO 4762-12.9				
min.	max.	M _A Nm	M _A Nm	M _A Nm	M _A Nm							
60	20	53	4,5	5,25	7,5	17	8,6	M5	10	M5	10	5,8
60	20	53	5,1	5,25	10	18,7	8,2	M6	17	M6	17	6,8
					7,5							
80	20	71	5,9	6,25	13,5	23,5	11	M8	41	M8	41	9
					11							
80	20	71	6,7	6,75	13,5	27	14,5	M8	41	M8	41	9
105	20	94	9,7	9,25	17	34,2	15,7	M10	83	M12	140	13,4
					16,5							
120	20	107	13,5	11,25	15	41,5	19	M12	140	M14	220	15,4



Vierreihige Kugelumlaufeinheiten

vollkugelig
HL-, SL- und SNL-Wagen



Schmieranschluss seitlich

Maßtabelle (Fortsetzung) · Abmessungen in mm

Kurzzeichen	Führungswagen		Führungsschiene		Schmieranschlüsse		
	Kurzzeichen	Masse m ≈ kg	Kurzzeichen	Masse m ≈ kg/m	A ₃	G ₃ ²⁾	
KUVE20-B-SL	KWVE20-B-SL	0,46	TKVD20	2,2	7,7	M5	7
KUVE20-B-SNL	KWVE20-B-SNL	0,38			4,7		
KUVE25-B-HL	KWVE25-B-HL	1	TKVD25	2,7	15	M6	7
KUVE25-B-SL	KWVE25-B-SL	1			11		
KUVE25-B-SNL	KWVE25-B-SNL	0,62			6		
KUVE30-B-HL	KWVE30-B-HL	1,43	TKVD30	4,3	14,5	M6	7
KUVE30-B-SL	KWVE30-B-SL	1,7			11,5		
KUVE30-B-SNL	KWVE30-B-SNL	1,1			7,5		
KUVE35-B-HL	KWVE35-B-HL	2,4	TKVD35	5,7	19,3	M6	7
KUVE35-B-SL	KWVE35-B-SL	1,81			12,3		
KUVE35-B-SNL	KWVE35-B-SNL	1,72			8,3		
KUVE45-B-HL	KWVE45-B-HL	4,27	TKVD45	9,2	26,5	M6	7
KUVE45-B-SL	KWVE45-B-SL	3,38			16,5		
KUVE45-B-SNL	KWVE45-B-SNL	2,68			8,5		
KUVE55-B-SL	KWVE55-B-SL	6,3	TKVD55-B	14	15	M6	7

¹⁾ Berechnung der Tragzahl nach DIN ISO 14728-1.

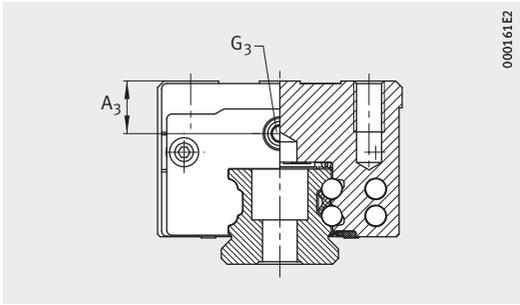
Erhöhung der dynamischen Tragzahl aus praktischer Erfahrung möglich.

Die volle Tragzahl kann nur übertragen werden, wenn die volle Gewindelänge verwendet wird und die Anschlusskonstruktion entsprechend dimensioniert ist.

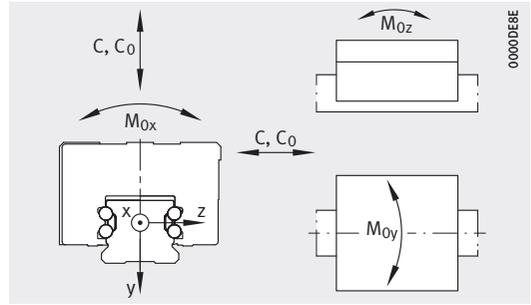
²⁾ Maximale zulässige Einschraubtiefe der Schmieranschlüsse.

³⁾ Schmieranschlüsse liegen lose bei:

- S04 bei KUVE20-B
- S05 bei KUVE25-B bis KUVE55-B
- S16 bei KUVE15-B.

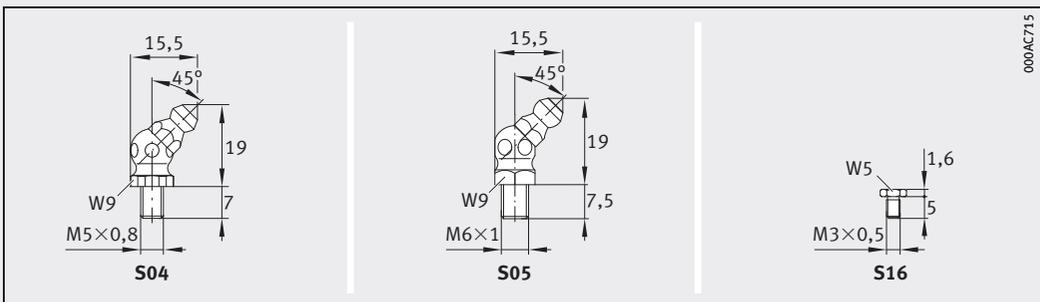
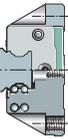


Schmieranschluss stirnseitig



Lastrichtungen

				Tragfähigkeit				
A ₄	G ₄	2)	J _{L6}	Tragzahlen ¹⁾		Momente		
				dyn. C N	stat. C ₀ N	M _{0x} Nm	M _{0y} Nm	M _{0z} Nm
4,6	M5	5,5	13,2	16 200	36 500	452	430	430
3,3	M3							
10,5	M6	7	23,3	23 400	54 000	745	825	825
6,5		6	22,5					
4	M3							
10	M6	7	25,5	34 500	74 000	1 310	1 240	1 240
7			25,1					
4,95	M5							
18	M6	7	27,5	47 500	100 000	2 625	1 890	1 890
11								
7								
26,5	M6	7	35,3	82 000	181 000	4 635	4 000	4 000
16,5								
8,5								
15	M6	7	49,5	127 000	285 000	7 500	4 725	4 800



Schmieranschlüsse³⁾

Vierreihige Kugelumlaufeinheiten

vollkugelig

E-Wagen

ohne Anschlussgewinde

Maßtabelle · Abmessungen in mm

Kurzzeichen	Abmessungen				Anschlussmaße						
	$l_{\max}^{2)}$	H	B	L	A_1	J_B	b -0,005 -0,03	A_2	L_1	L_5	J_L
KUVE15-B-E	2 880	24	52	61,2	18,5	41	15	5,5	39,8	1,3	26
KUVE20-B-E	5 880	28	59	71,4	19,5	49	20	5	50,4	1,3	32
KUVE25-B-E	5 880	33	73	83,3	25	60	23	6,5	60,7	1,65	35
KUVE30-B-E	5 860	42	90	99	31	72	28	9	72	1,65	40
KUVE35-B-E	5 860	48	100	112	33	82	34	9	80	1,65	50

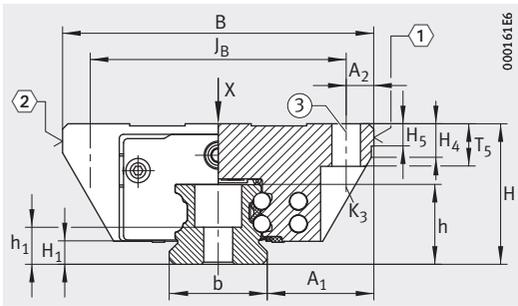
Weitere Tabellenwerte, siehe Seite 326 und Seite 327.

① Anschlagseite. ② Beschriftung. ③ Kein Gewinde.

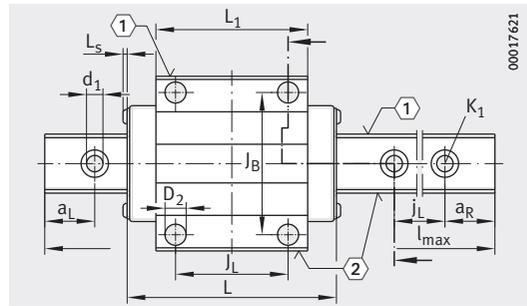
1) Die angegebenen Drehmomente stellen Maximalwerte zur sicheren Übertragung der Kräfte in vibrationsfreien, quasi statischen Anwendungsfällen ($S_0 = 1$) dar. Wir empfehlen die Anziehdrehmomente der Schraubenverbindung zur Anschlusskonstruktion unter den anwendungs- und einsatzspezifischen Bedingungen kundenseitig zu bestimmen, und zwar unter Beachtung der Angaben in der VDI-Richtlinie 2230 Blatt 1 (2015) und den Angaben in dieser Beschreibung, siehe Seite 69 und Seite 26.

2) Maximale Länge einteiliger Führungsschienen.
Zulässige Schienenteilstücke, siehe Seite 309.

3) a_L und a_R sind von der Schienenlänge abhängig.

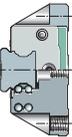


KUBE...-B-E



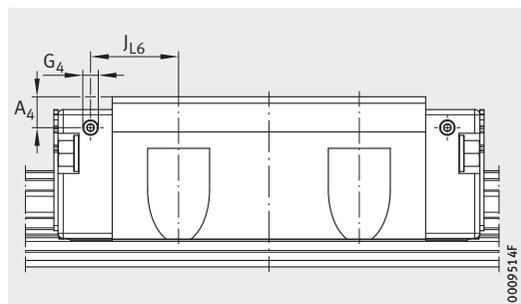
KUBE...-B-E
Ansicht X um 90° gedreht

j _L	a _L , a _R ³⁾		H ₁	H ₄	H ₅	T ₅	h	h ₁	Befestigungsschrauben ¹⁾				d ₁	D ₂
									DIN ISO 4762-12.9		K ₁	K ₃		
									M _A	Nm					M_{A}	Nm
min.	max.													
60	20	53	4,3	6,1	4,75	7	15	8,15	M4	5	M4	5	4,6	4,5
60	20	53	4,5	11,2	5,25	9	17	9,1	M5	10	M5	10	5,8	5,5
60	20	53	5,1	7,85	5,25	10	18,7	8,7	M6	17	M6	17	6,8	6,7
80	20	71	5,9	13,8	6,25	12	23,5	11,5	M8	41	M8	41	9	8,6
80	20	71	6,7	14,3	6,75	13	27	15	M8	41	M8	41	9	8,6



Vierreihige Kugelumlaufeinheiten

vollkugelig
E-Wagen
ohne Anschlussgewinde



Schmieranschluss seitlich

Maßtabelle (Fortsetzung) · Abmessungen in mm

Kurzzeichen	Führungswagen		Führungsschiene		Schmieranschlüsse		
	Kurzzeichen	Masse m ≈ kg	Kurzzeichen	Masse m ≈ kg/m	A ₃	G ₃	
							²⁾
KUVE15-B-E	KWVE15-B-E	0,2	TKVD15-B	1,44	4,3	M3	5,5
KUVE20-B-E	KWVE20-B-E	0,36	TKVD20	2,2	6	M5	7
KUVE25-B-E	KWVE25-B-E	0,68	TKVD25	2,7	8	M6	7
KUVE30-B-E	KWVE30-B-E	1,2	TKVD30	4,3	11,5	M6	7
KUVE35-B-E	KWVE35-B-E	1,75	TKVD35	5,7	12,3	M6	7

¹⁾ Berechnung der Tragzahl nach DIN ISO 14728-1.

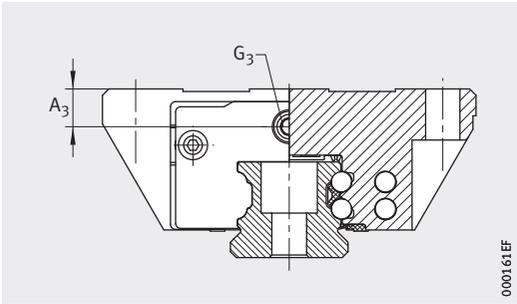
Erhöhung der dynamischen Tragzahl aus praktischer Erfahrung möglich.

Die volle Tragzahl kann nur übertragen werden, wenn die volle Gewindelänge verwendet wird und die Anschlusskonstruktion entsprechend dimensioniert ist.

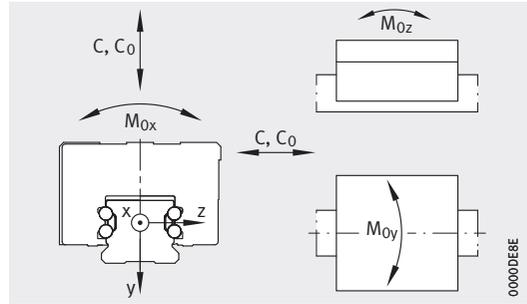
²⁾ Maximal zulässige Einschraubtiefe der Schmieranschlüsse.

³⁾ Schmieranschlüsse liegen lose bei:

- S04 bei KUVE20-B
- S05 bei KUVE25-B bis KUVE55-B
- S16 bei KUVE15-B.

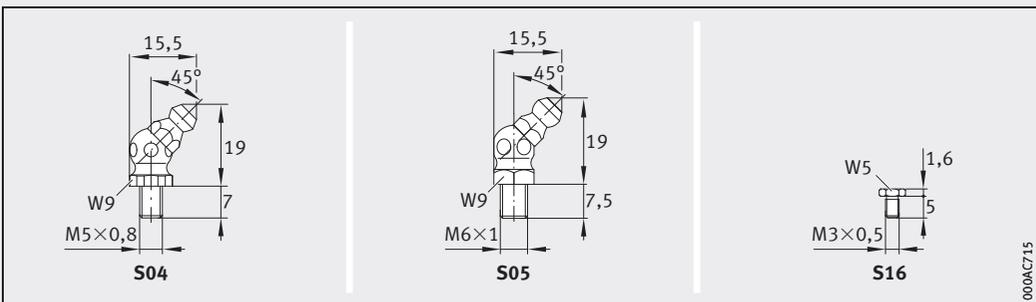
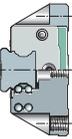


Schmieranschluss stirnseitig



Lastrichtungen

A ₄	G ₄		J _{L6}	Tragfähigkeit				
		2)		Tragzahlen ¹⁾		Momente		
				dyn. C N	stat. C ₀ N	M _{0x} Nm	M _{0y} Nm	M _{0z} Nm
3,2	M3	5,5	11,1	7 200	14 500	150	100	100
4,3	M3	5,5	13,4	13 100	27 000	332	240	240
6	M3	7	17,05	17 900	37 000	510	395	395
7	M6	7	21,1	27 500	55 000	970	700	700
11	M6	7	22	38 000	72 500	1 465	1 020	1 020



Schmieranschlüsse³⁾

Vierreihige Kugelumlaufeinheiten

vollkugelig

ES-Wagen

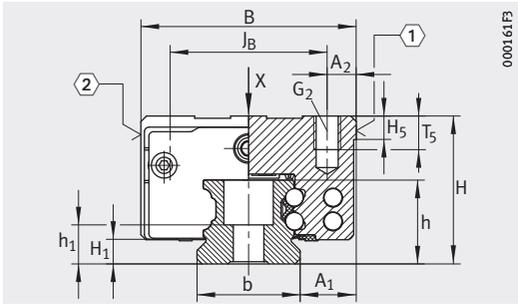
Maßtabelle · Abmessungen in mm

Kurzzeichen ²⁾	Abmessungen				Anschlussmaße					
	l_{\max} ³⁾	H	B	L	A ₁	J _B	b -0,06 -0,03	A ₂	L ₁	L _S
KUVE15-B-ES	2 880	24	34	61,2	9,5	26	15	4	39,8	1,3
KUVE20-B-ES	5 880	28	42	71,4	11	32	20	5	50,4	1,3
KUVE25-B-ES	5 880	33	48	83,3	12,5	35	23	6,5	60,7	1,65
KUVE30-B-ES	5 860	42	60	99	16	40	28	10	72	1,65
KUVE35-B-ES	5 860	48	70	112	18	50	34	10	80	1,65

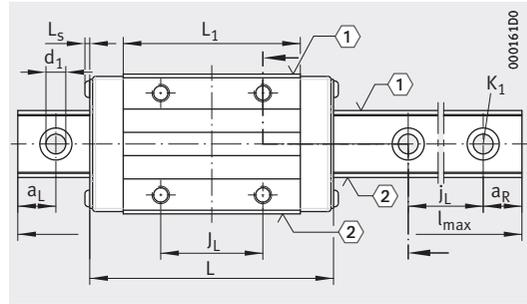
Weitere Tabellenwerte, siehe Seite 330 und Seite 331.

① Anschlagseite. ② Beschriftung.

- 1) Die angegebenen Drehmomente stellen Maximalwerte zur sicheren Übertragung der Kräfte in vibrationsfreien, quasi statischen Anwendungsfällen ($S_0 = 1$) dar. Wir empfehlen die Anziehdrehmomente der Schraubenverbindung zur Anschlusskonstruktion unter den anwendungs- und einsatzspezifischen Bedingungen kundenseitig zu bestimmen, und zwar unter Beachtung der Angaben in der VDI-Richtlinie 2230 Blatt 1 (2015) und den Angaben in dieser Beschreibung, siehe Seite 69 und Seite 26.
- 2) KUVE15-B-ES und KUVE15-B-S, KUVE30-B-ES und KUVE30-B-S sowie KUVE35-B-ES und KUVE35-B-S sind jeweils 100% abmessungs- und leistungsgleich.
Wird eine KUVE15-B-ES, KUVE30-B-ES oder KUVE35-B-ES bestellt, so enthält die Angebotsbestätigung das Kurzzeichen KUVE15-B-S, KUVE30-B-S oder KUVE35-B-S.
- 3) Maximale Länge einteiliger Führungsschienen.
Zulässige Schienenteilstücke, siehe Seite 309.
- 4) a_L und a_R sind von der Schienenlänge abhängig.

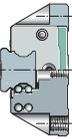


KUVE...-B-ES



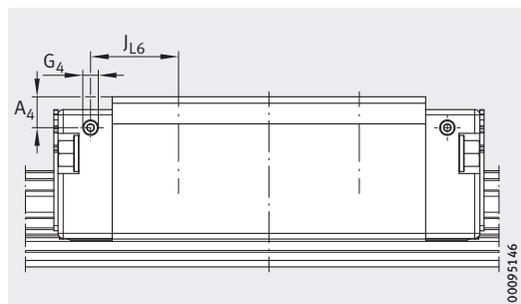
KUVE...-B-ES
Ansicht X um 90° gedreht

j _L	j _L	a _L , a _R ⁴⁾		H ₁	H ₅	T ₅	h	h ₁	Befestigungsschrauben ¹⁾				
									G ₂		K ₁		d ₁
									DIN ISO 4762-12.9				
		min.	max.				M _A Nm		M _A Nm				
26	60	20	53	4,3	4,75	6	15	7,6	M4	5	M4	5	4,6
32	60	20	53	4,5	5,25	7,5	17	8,6	M5	10	M5	10	5,8
35	60	20	53	5,2	5,25	10	18,7	8,2	M6	17	M6	17	6,8
40	80	20	71	5,9	6,25	13,5	23,5	11	M8	41	M8	41	9
50	80	20	71	6,7	6,75	13,5	27	14,5	M8	41	M8	41	9



Vierreihige Kugelumlaufeinheiten

vollkugelig
ES-Wagen



Schmieranschluss seitlich

Maßtabelle (Fortsetzung) · Abmessungen in mm

Kurzzeichen	Führungswagen		Führungsschiene		Schmieranschlüsse		
	Kurzzeichen	Masse m ≈ kg	Kurzzeichen	Masse m ≈ kg/m	A ₃	G ₃	
							²⁾
KUVE15-B-ES	KWVE15-B-ES	0,16	TKVD15-B ³⁾	1,44	4,3	M3	5,5
KUVE20-B-ES	KWVE20-B-ES	0,31	TKVD20	2,2	8	M5	7
KUVE25-B-ES	KWVE25-B-ES	0,56	TKVD25	2,7	11	M6	7
KUVE30-B-ES	KWVE30-B-ES	0,94	TKVD30	4,3	11,5	M6	7
KUVE35-B-ES	KWVE35-B-ES	1,3	TKVD35	5,7	12,3	M6	7

¹⁾ Berechnung der Tragzahl nach DIN ISO 14728-1.

Erhöhung der dynamischen Tragzahl aus praktischer Erfahrung möglich.

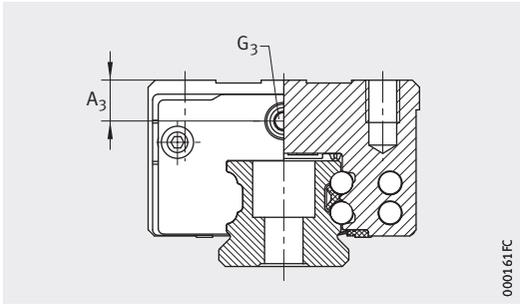
Die volle Tragzahl kann nur übertragen werden, wenn die volle Gewindelänge verwendet wird und die Anschlusskonstruktion entsprechend dimensioniert ist.

²⁾ Maximal zulässige Einschraubtiefe der Schmieranschlüsse.

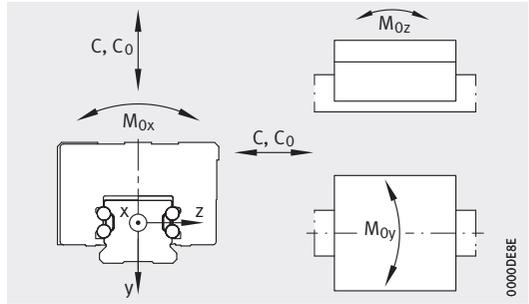
³⁾ Die neuen Wagen können nicht auf den bisherigen Schienen TKVD15 oder TKVD15-U verwendet werden.

⁴⁾ Schmieranschlüsse liegen lose bei:

- S04 bei KUVE20-B
- S05 bei KUVE25-B bis KUVE55-B
- S16 bei KUVE15-B.

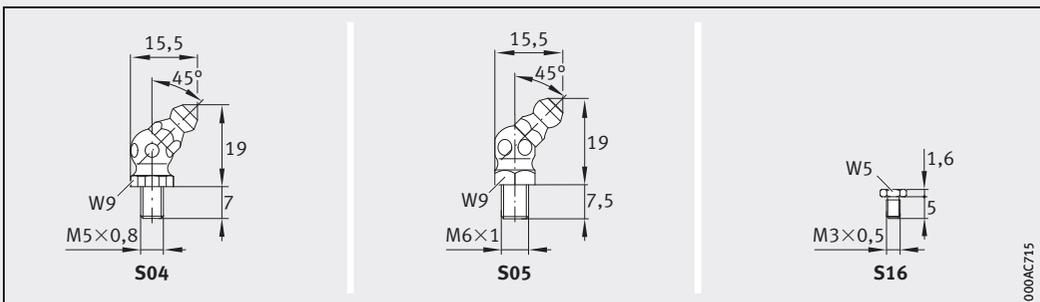
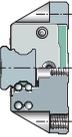


Schmieranschluss stirnseitig



Lastrichtungen

			Tragfähigkeit					
A ₄	G ₄		J _{L6}	Tragzahlen ¹⁾		Momente		
		2)		dyn. C N	stat. C ₀ N	M _{0x} Nm	M _{0y} Nm	M _{0z} Nm
3,2	M3	5,5	9,1	7 200	14 500	150	100	100
4,6	M3	5,5	9,4	13 100	27 000	332	240	240
6,5	M3	7	12,85	17 900	37 000	510	395	395
7	M6	7	15,5	27 500	55 000	970	700	700
11	M6	7	16	38 000	72 500	1 465	1 020	1 020



Schmieranschlüsse⁴⁾

Vierreihige Kugelumlaufeinheiten

vollkugelig

EC-Wagen

ohne Anschlussgewinde

Maßtablelle · Abmessungen in mm

Kurzzeichen	Abmessungen				Anschlussmaße					
	$l_{\max}^{2)}$	H	B	L	A_1	J_B	b -0,005 -0,03	A_2	L_1	L_5
KUVE15-B-EC	2 880	24	52	44,5	18,5	41	15	5,5	23,1	1,3
KUVE20-B-EC	5 880	28	59	50,4	19,5	49	20	5	29,4	1,65
KUVE25-B-EC	5 880	33	73	58,2	25	60	23	6,5	35,6	1,65
KUVE30-B-EC	5 860	42	90	69	31	72	28	9	42	1,65
KUVE35-B-EC	5 860	48	100	76,2	33	82	34	9	44,2	1,65
KUVE45-B-EC	5 835	60	120	97,8	37,5	100	45	10	59,7	2,2

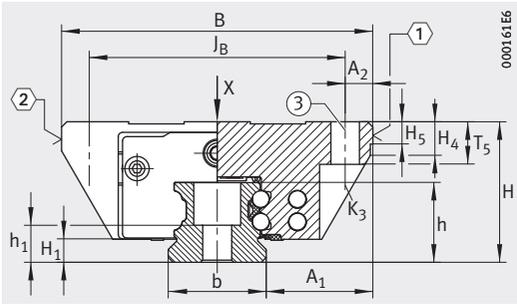
Weitere Tabellenwerte, siehe Seite 334 und Seite 335.

① Anschlagseite. ② Beschriftung. ③ Kein Gewinde.

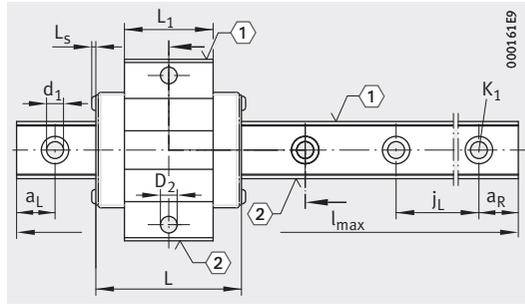
1) Die angegebenen Drehmomente stellen Maximalwerte zur sicheren Übertragung der Kräfte in vibrationsfreien, quasi statischen Anwendungsfällen ($S_0 = 1$) dar. Wir empfehlen die Anziehdrehmomente der Schraubenverbindung zur Anschlusskonstruktion unter den anwendungs- und einsatzspezifischen Bedingungen kundenseitig zu bestimmen, und zwar unter Beachtung der Angaben in der VDI-Richtlinie 2230 Blatt 1 (2015) und den Angaben in dieser Beschreibung, siehe Seite 69 und Seite 26.

2) Maximale Länge einteiliger Führungsschienen.
Zulässige Schienenteilstücke, siehe Seite 309.

3) a_L und a_R sind von der Schienenlänge abhängig.



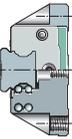
KUVE...-B-EC



KUVE...-B-EC
Ansicht X um 90° gedreht

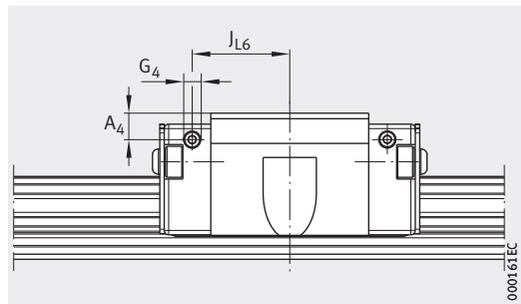


j _L	a _L , a _R ³⁾		H ₁	H ₄	H ₅	T ₅	h	h ₁	Befestigungsschrauben ¹⁾					
									K ₁		K ₃		d ₁	D ₂
									DIN ISO 4 762-12.9					
min.	max.	M _A Nm	M _A Nm	M _A Nm	M _A Nm									
60	20	53	4,3	6,1	4,75	7	15	7,6	M4	5	M4	5	4,6	4,5
60	20	53	4,5	11,2	5,25	9	17	8,6	M5	10	M5	10	5,8	5,5
60	20	53	5,1	7,85	5,25	10	18,7	8,2	M6	17	M6	17	6,8	6,7
80	20	71	5,9	13,8	6,25	12	23,5	11	M8	41	M8	41	9	8,6
80	20	71	6,7	14,3	6,75	13,5	27	14,5	M8	41	M8	41	9	8,6
105	20	94	9,7	19,9	9,25	15	34,2	15,7	M12	140	M10	83	13,4	10,6



Vierreihige Kugelumlaufeinheiten

vollkugelig
EC-Wagen
ohne Anschlussgewinde



Schmieranschluss seitlich

Maßtabelle (Fortsetzung) · Abmessungen in mm

Kurzzeichen	Führungswagen		Führungsschiene		Schmieranschlüsse		
	Kurzzeichen	Masse m ≈ kg	Kurzzeichen	Masse m ≈ kg/m	A ₃	G ₃ 2)	
KUVE15-B-EC	KWVE15-B-EC	0,13	TKVD15-B ³⁾	1,44	4,3	M3	5,5
KUVE20-B-EC	KWVE20-B-EC	0,23	TKVD20	2,2	6	M5	7
KUVE25-B-EC	KWVE25-B-EC	0,4	TKVD25	2,7	8	M6	7
KUVE30-B-EC	KWVE30-B-EC	0,75	TKVD30	4,3	11,5	M6	7
KUVE35-B-EC	KWVE35-B-EC	1,04	TKVD35	5,7	12,3	M6	7
KUVE45-B-EC	KWVE45-B-EC	2,07	TKVD45	9,2	16,5	M6	7

1) Berechnung der Tragzahl nach DIN ISO 14728-1.

Erhöhung der dynamischen Tragzahl aus praktischer Erfahrung möglich.

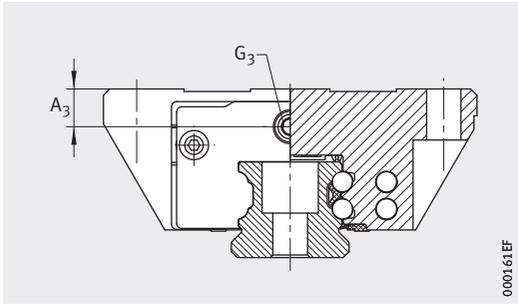
Die volle Tragzahl kann nur übertragen werden, wenn die volle Gewindelänge verwendet wird und die Anschlusskonstruktion entsprechend dimensioniert ist.

2) Maximale zulässige Einschraubtiefe der Schmieranschlüsse.

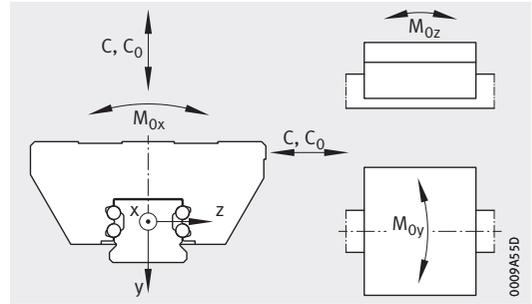
3) Die neuen Wagen können nicht auf den bisherigen Schienen TKVD15 oder TKVD15-U verwendet werden.

4) Schmieranschlüsse liegen lose bei:

- S04 bei KUVE20-B
- S05 bei KUVE25-B bis KUVE55-B
- S16 bei KUVE15-B.

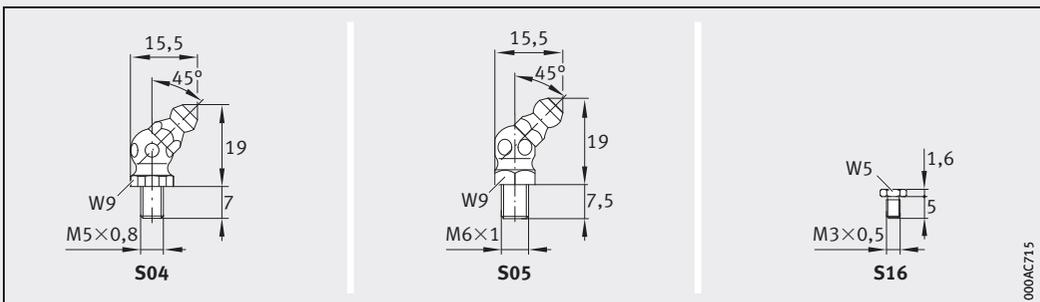
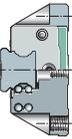


Schmieranschluss stirnseitig



Lastrichtungen

A ₄	G ₄		J _{L6}	Tragfähigkeit		Momente		
		2)		Tragzahlen ¹⁾		M _{0x} Nm	M _{0y} Nm	M _{0z} Nm
				dyn. C N	stat. C ₀ N			
3,2	M3	5,5	15,8	4 900	8 300	86	35	35
4,3	M3	5,5	18,9	8 900	15 400	190	85	85
6	M3	6	22	12 500	22 200	305	155	155
7	M6	7	26,5	18 700	31 500	554	248	248
11	M6	7	29,1	24 600	39 000	790	330	330
16,5	M6	7	37,9	46 500	80 000	2 060	883	883



Schmieranschlüsse⁴⁾

000AC715

Vierreihige Kugelumlaufeinheiten

vollkugelig
ESC-Wagen

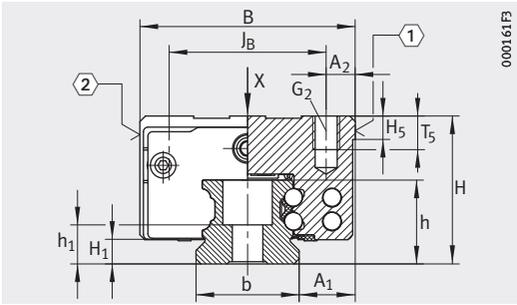
Maßtabelle · Abmessungen in mm

Kurzzeichen	Abmessungen				Anschlussmaße					
	$l_{\max}^{2)}$	H	B	L	A_1	J_B	b <small>-0,005 -0,03</small>	A_2	L_1	L_s
KUVE15-B-ESC	2 880	24	34	44,5	9,5	26	15	4	23,1	1,3
KUVE20-B-ESC	5 880	28	42	50,4	11	32	20	5	29,4	1,65
KUVE25-B-ESC	5 880	33	48	58,2	12,5	35	23	6,5	35,6	1,65
KUVE30-B-ESC	5 860	42	60	69	16	40	28	10	42	1,65
KUVE35-B-ESC	5 860	48	70	76,2	18	50	34	10	44,2	1,65
KUVE45-B-ESC	5 835	60	86	97,8	20,5	60	45	13	59,7	2,2

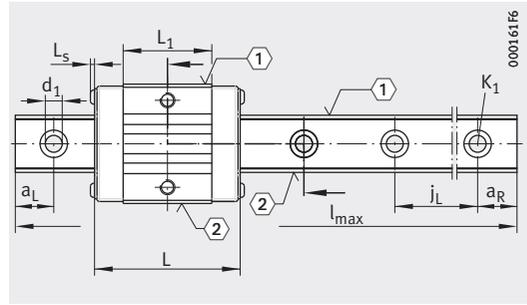
Weitere Tabellenwerte, siehe Seite 338 und Seite 339.

① Anschlagseite. ② Beschriftung.

- 1) Die angegebenen Drehmomente stellen Maximalwerte zur sicheren Übertragung der Kräfte in vibrationsfreien, quasi statischen Anwendungsfällen ($S_0 = 1$) dar. Wir empfehlen die Anziehdrehmomente der Schraubenverbindung zur Anschlusskonstruktion unter den anwendungs- und einsatzspezifischen Bedingungen kundenseitig zu bestimmen, und zwar unter Beachtung der Angaben in der VDI-Richtlinie 2230 Blatt 1 (2015) und den Angaben in dieser Beschreibung, siehe Seite 69 und Seite 26.
- 2) Maximale Länge einteiliger Führungsschienen.
Zulässige Schienenteilstücke, siehe Seite 309.
- 3) a_l und a_R sind von der Schienenlänge abhängig.

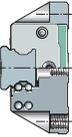


KUVE...-B-ESC



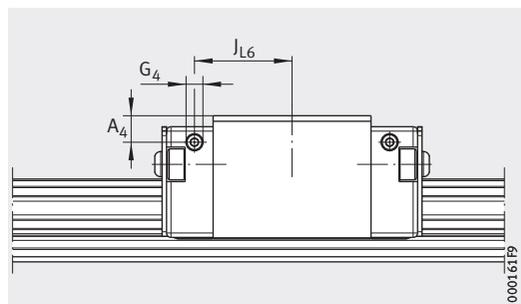
KUVE...-B-ESC
Ansicht X um 90° gedreht

j _L	a _L , a _R ³⁾		H ₁	H ₅	T ₅	h	h ₁	Befestigungsschrauben ¹⁾				
								G ₂		K ₁		d ₁
								DIN ISO 4762-12.9				
min.	max.	M _A	Nm	M _A	Nm							
60	20	53	4,3	4,75	6	15	7,6	M4	5	M4	5	4,6
60	20	53	4,5	5,25	7,5	17	8,6	M5	10	M5	10	5,8
60	20	53	5,1	5,25	10	18,7	8,2	M6	17	M6	17	6,8
80	20	71	5,9	6,25	13,5	23,5	11	M8	41	M8	41	9
80	20	71	6,7	6,75	13,5	27	14,5	M8	41	M8	41	9
105	20	94	9,7	9,25	17	34,2	15,7	M10	83	M12	140	13,4



Vierreihige Kugelumlaufeinheiten

vollkugelig
ESC-Wagen



Schmieranschluss seitlich

Maßtable (Fortsetzung) · Abmessungen in mm

Kurzzeichen	Führungswagen		Führungsschiene		Schmieranschlüsse		
	Kurzzeichen	Masse m ≈ kg	Kurzzeichen	Masse m ≈ kg/m	A ₃	G ₃ 2)	
KUVE15-B-ESC	KWVE15-B-ESC	0,12	TKVD15-B ³⁾	1,44	4,3	M3	5,5
KUVE20-B-ESC	KWVE20-B-ESC	0,18	TKVD20	2,2	6	M5	7
KUVE25-B-ESC	KWVE25-B-ESC	0,3	TKVD25	2,7	8	M6	7
KUVE30-B-ESC	KWVE30-B-ESC	0,57	TKVD30	4,3	11,5	M6	7
KUVE35-B-ESC	KWVE35-B-ESC	1,04	TKVD35	5,7	12,3	M6	7
KUVE45-B-ESC	KWVE45-B-ESC	1,8	TKVD45	9,2	16,5	M6	7

1) Berechnung der Tragzahl nach DIN ISO 14728-1.

Erhöhung der dynamischen Tragzahl aus praktischer Erfahrung möglich.

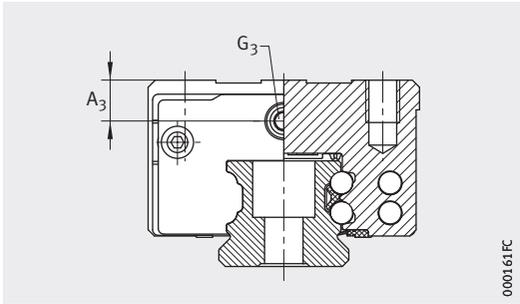
Die volle Tragzahl kann nur übertragen werden, wenn die volle Gewindelänge verwendet wird und die Anschlusskonstruktion entsprechend dimensioniert ist.

2) Maximale zulässige Einschraubtiefe der Schmieranschlüsse.

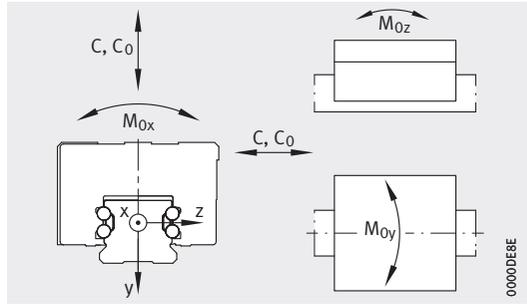
3) Die neuen Wagen können nicht auf den bisherigen Schienen TKVD15 oder TKVD15-U verwendet werden.

4) Schmieranschlüsse liegen lose bei:

- S04 bei KUVE20-B
- S05 bei KUVE25-B bis KUVE55-B
- S16 bei KUVE15-B.

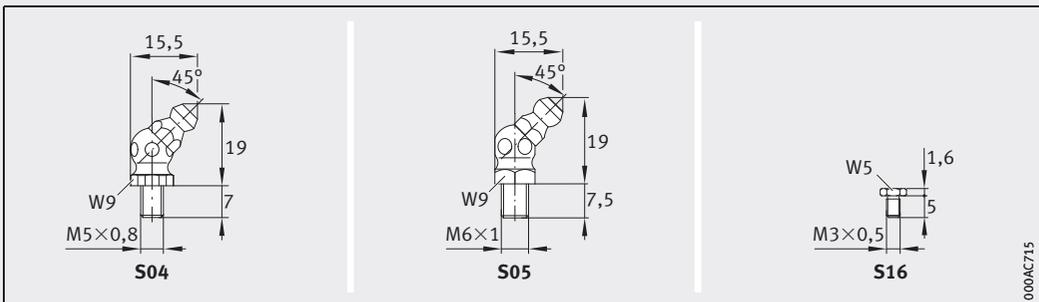
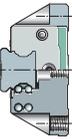


Schmieranschluss stirnseitig



Lastrichtungen

A ₄	G ₄		J _{L6}	Tragfähigkeit				
		2)		Tragzahlen ¹⁾		Momente		
				dyn. C N	stat. C ₀ N	M _{0x} Nm	M _{0y} Nm	M _{0z} Nm
3,2	M3	5,5	15,8	4 900	8 300	86	35	35
4,3	M3	5,5	18,9	8 900	15 400	190	85	85
6	M3	6	22	12 500	22 200	305	155	155
7	M6	7	26,5	18 700	31 500	554	248	248
11	M6	7	29,1	24 600	39 000	790	330	330
16,5	M6	7	37,9	46 500	80 000	2 060	883	883



Schmieranschlüsse⁴⁾

Vierreihige Kugelumlaufeinheiten

vollkugelig
breite Schiene
W- und WL-Wagen

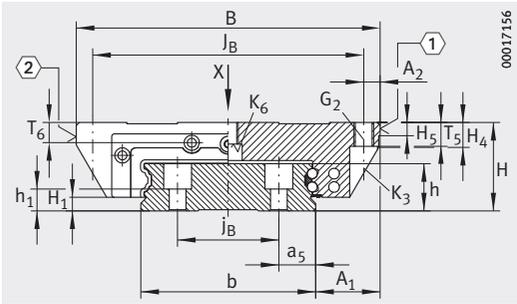
Maßtabelle · Abmessungen in mm

Kurzzeichen	Abmessungen				Anschlussmaße										a _L , a _R ³⁾	
	l _{max} ²⁾	H	B	L	A ₁	J _B	j _B	a _s	b	A ₂	L ₁	J _L	j _L	min.			max.
	KUVE15-W	2 890	21	68	55,6	15,5	60	22	7,5	37	4	39,8	29		50	20		44
KUVE20-W	2 880	27	80	69,8	19	70	24	9	42	5	50,4	40	60	20	53	
KUVE20-WL				87,3							67,9					
KUVE25-W	5 860	35	120	81,7	25,5	107	40	14,5	69	6,5	60,7	45	80	20	71	
KUVE25-WL				107,5							86,5					60
KUVE30-W	5 860	42	142	97,5	31	124	50	15	80	9	72	52	80	20	71	
KUVE35-WL	5 860	50	162	140,2	36	144	60	15	90	9	109,8	80	80	20	71	

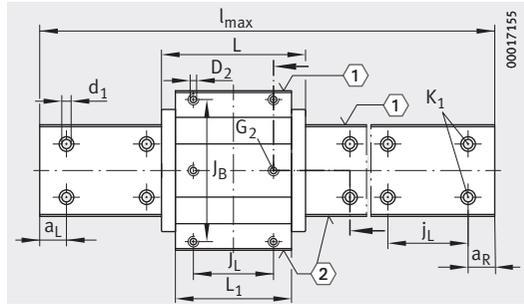
Weitere Tabellenwerte, siehe Seite 342 und Seite 343.

① Anschlagseite. ② Beschriftung.

- 1) Die angegebenen Drehmomente stellen Maximalwerte zur sicheren Übertragung der Kräfte in vibrationsfreien, quasi statischen Anwendungsfällen ($S_0 = 1$) dar. Wir empfehlen die Anziehdrehmomente der Schraubenverbindung zur Anschlusskonstruktion unter den anwendungs- und einsatzspezifischen Bedingungen kundenseitig zu bestimmen, und zwar unter Beachtung der Angaben in der VDI-Richtlinie 2230 Blatt 1 (2015) und den Angaben in dieser Beschreibung, siehe Seite 69 und Seite 26.
- 2) Maximale Länge einteiliger Führungsschienen.
Zulässige Schienenteilstücke, siehe Seite 309.
- 3) a_L und a_R sind von der Schienenlänge abhängig.
- 4) Bei Befestigung von oben:
Maximale Einschraubtiefe für die mittleren Gewindebohrungen ist T₆ + 2,5 mm.

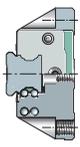


KUVE..-W, KUVE..-WL



KUVE..-W, KUVE..-WL
Ansicht X um 90° gedreht

								Befestigungsschrauben ¹⁾										
H ₁	H ₅	H ₄	T ₅	T ₆ ⁴⁾	h	h ₁	DIN ISO 4762-12.9				DIN 7984-8.8				d ₁	D ₂		
							G ₂	M _A Nm	K ₁	M _A Nm	K ₃	M _A Nm	K ₆	M _A Nm			K ₆	M _A Nm
2,1	4,5	7,7	7	4,8	12,9	6	M5	5,8	M4	5	M4	5	-	-	M4	2	4,6	4,5
4,6	5	10,6	10	6	17	10	M6	10	M4	5	M5	10	-	-	M5	4	4,6	5,5
				6									-	-				
5,2	5	9,9	10	8,5	18,7	8,2	M8	41	M6	17	M6	17	-	-	M6	8	6,8	6,7
				10									-	-				
6	6	13,8	12	12	23,5	11	M10	41	M8	41	M8	41	-	-	M8	12	9	8,6
6,8	6,5	16,3	13	13	27	14,5	M10	41	M8	41	M8	41	M8	41	-	-	9	8,6



Vierreihige Kugelumlaufeinheiten

vollkugelig
breite Schiene
W- und WL-Wagen

Maßtabelle (Fortsetzung) · Abmessungen in mm

Kurzzeichen	Führungswagen		Führungsschiene	
	Kurzzeichen	Masse m ≈ kg	Kurzzeichen	Masse m ≈ kg/m
KUVE15-W	KWVE15-W	0,27	TKVD15-W	3,6
KUVE20-W	KWVE20-W	0,5	TKVD20-W	5
KUVE20-WL	KWVE20-WL	0,7		
KUVE25-W	KWVE25-W	1,1	TKVD25-W	9,4
KUVE25-WL	KWVE25-WL	1,46		
KUVE30-W	KWVE30-W	1,95	TKVD30-W	13,6
KUVE35-WL	KWVE35-WL	4,11	TKVD35-W	17,4

¹⁾ Berechnung der Tragzahl nach DIN ISO 14728-1.

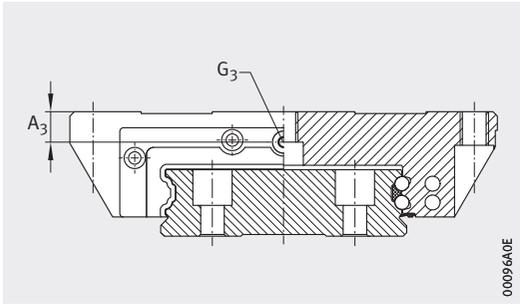
Erhöhung der dynamischen Tragzahl aus praktischer Erfahrung möglich.

Die volle Tragzahl kann nur übertragen werden, wenn die volle Gewindelänge verwendet wird und die Anschlusskonstruktion entsprechend dimensioniert ist.

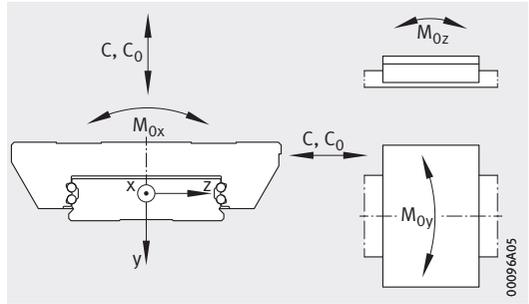
²⁾ Maximale zulässige Einschraubtiefe der Schmieranschlüsse.

³⁾ Schmieranschlüsse liegen lose bei:

- S04 bei KUVE20-W
- S05 bei KUVE25-W bis KUVE35-WL
- S16 bei KUVE15-W.

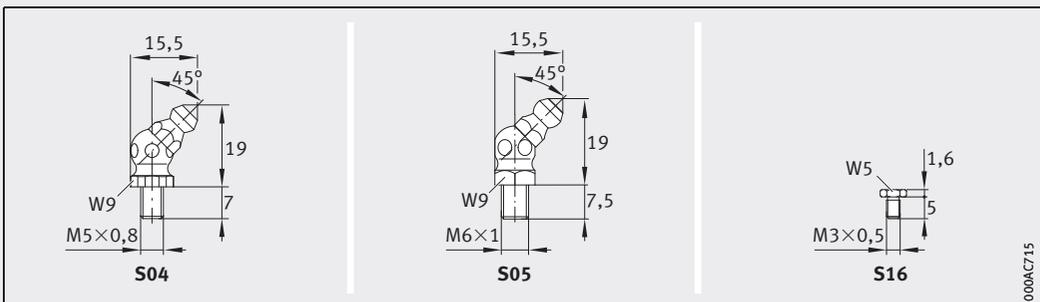
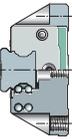


Schmieranschluss stirnseitig



Lastrichtungen

Schmieranschlüsse			Tragfähigkeit				
A ₃	G ₃	2)	Tragzahlen ¹⁾		Momente		
			dyn. C N	stat. C ₀ N	M _{0x} Nm	M _{0y} Nm	M _{0z} Nm
3,6	M3	4	7 200	14 500	332	100	100
5	M5	5	13 100	27 000	687	240	240
			16 200	36 500	920	400	400
10	M6	6	17 900	37 000	1 470	395	395
			23 400	54 000	2 225	825	825
11,25	M6	6	27 500	55 000	2 660	700	700
14,3	M6	6	47 500	100 000	5 550	1 890	1 890



Schmieranschlüsse³⁾

Vierreihige Kugelumlaufeinheiten

vollkugelig
High-Speed
HS-, E-HS- und N-HS-Wagen



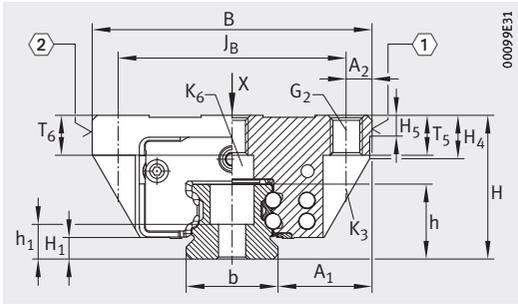
Maßtabelle · Abmessungen in mm

Kurzzeichen	Abmessungen				Anschlussmaße											a _L , a _R ³⁾	
	l _{max} ²⁾	H	B	L	A ₁	J _B	b	A ₂	L ₁	L _s	J _L	J _{LZ}	j _L	min.	max.		
								-0,005 -0,03									
KUVE25-B-HS	5 880	36	70	98,3	23,5	57	23	6,5	60,7	1,65	45	40	60	20	53		
KUVE25-B-E-HS	5 880	33	73	98,3	25	60	23	6,5	60,7	1,65	35 ⁴⁾	60	20	53			
KUVE25-B-N-HS	5 880	31	70	98,3	23,5	57	23	6,5	60,7	1,65	45	40	60	20	53		

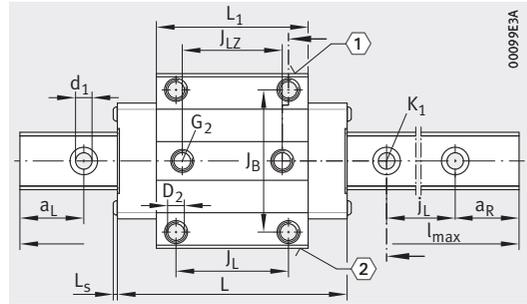
Weitere Tabellenwerte, siehe Seite 346 und Seite 347.

① Anschlagseite. ② Beschriftung.

- 1) Die angegebenen Drehmomente stellen Maximalwerte zur sicheren Übertragung der Kräfte in vibrationsfreien, quasi statischen Anwendungsfällen ($S_0 = 1$) dar. Wir empfehlen die Anziehdrehmomente der Schraubenverbindung zur Anschlusskonstruktion unter den anwendungs- und einsatzspezifischen Bedingungen kundenseitig zu bestimmen, und zwar unter Beachtung der Angaben in der VDI-Richtlinie 2230 Blatt 1 (2015) und den Angaben in dieser Beschreibung, siehe Seite 69 und Seite 26.
- 2) Maximale Länge einteiliger Führungsschienen.
Zulässige Schienenteilstücke, siehe Seite 309.
- 3) a_L und a_R sind von der Schienenlänge abhängig.
- 4) Bei KUVE25-B-E-HS entfallen die mittleren Bohrungen.
Die äußeren Bohrungen sind ohne Gewinde G₂.

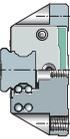


KUVE25-B-HS, KUVE25-B-E-HS, KUVE25-B-N-HS



KUVE25-B-HS, KUVE25-B-E-HS, KUVE25-B-N-HS
Ansicht X um 90° gedreht

							Befestigungsschrauben ¹⁾																			
H ₁	H ₄	H ₅	T ₅	T ₆	h	h ₁	G ₂		K ₁		K ₃		K ₆		K ₆		d ₁	D ₂								
							DIN ISO 4762-12.9																DIN 7984-8.8			
								M _A		M _A		M _A		M _A		M _A				M _A		M _A		M _A		
		Nm		Nm		Nm		Nm		Nm		Nm		Nm												
5,1	10,9	5	10	10	18,7	8,7	M8	24	M6	17	M6	17	M6	17	-	-	6,8	6,7								
5,1	7,85	5,25	10	4)	18,7	8,7	4)	4)	M6	17	M6	17	4)	4)	4)	4)	6,8	-								
5,1	9,3	5	10	8	18,7	8,7	M8	24	M6	17	M6	17	-	-	M6	8	6,8	6,7								



Vierreihige Kugelumlaufeinheiten

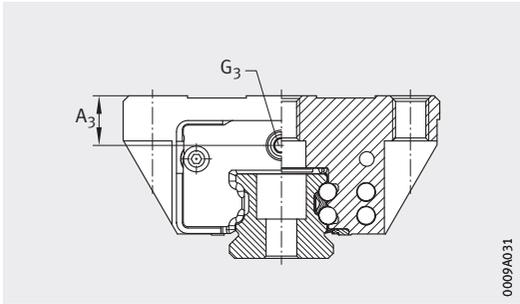
vollkugelig
High-Speed
HS-, E-HS- und N-HS-Wagen



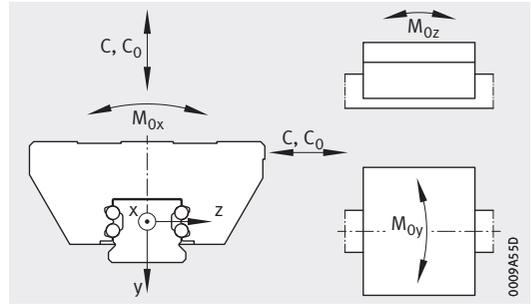
Maßtabelle (Fortsetzung) · Abmessungen in mm

Kurzzeichen	Führungswagen		Führungsschiene		Schmieranschlüsse		
	Kurzzeichen	Masse m ≈ kg	Kurzzeichen	Masse m ≈ kg/m	A ₃	G ₃	
							²⁾
KUVE25-B-HS	KWVE25-B-HS	0,71	TKVD25	2,7	11	M6	7
KUVE25-B-E-HS	KWVE25-B-E-HS	0,68	TKVD25	2,7	8	M6	7
KUVE25-B-N-HS	KWVE25-B-N-HS	0,57	TKVD25	2,7	6	M6	7

- ¹⁾ Berechnung der Tragzahl nach DIN ISO 14728-1.
Erhöhung der dynamischen Tragzahl aus praktischer Erfahrung möglich.
Die volle Tragzahl kann nur übertragen werden, wenn die volle Gewindelänge verwendet wird und die Anschlusskonstruktion entsprechend dimensioniert ist.
- ²⁾ Maximale zulässige Einschraubtiefe der Schmieranschlüsse.
- ³⁾ Schmieranschluss S62 liegt lose bei.



Schmieranschluss stirnseitig



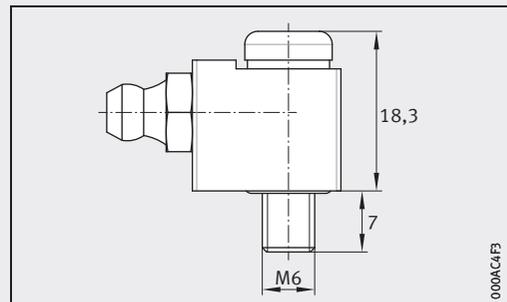
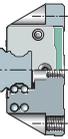
Lastrichtungen

Tragfähigkeit

Tragzahlen¹⁾

Momente

dyn. C	stat. C ₀	M _{0x}	M _{0y}	M _{0z}
N	N	Nm	Nm	Nm
15 000	37 000	510	395	395
15 000	37 000	510	395	395
15 000	37 000	510	395	395



Schmieranschluss S62³⁾

Vierreihige Kugelumlaufeinheiten

vollkugelig
High-Speed
ES-HS-, H-HS-, S-HS- und SN-HS-Wagen



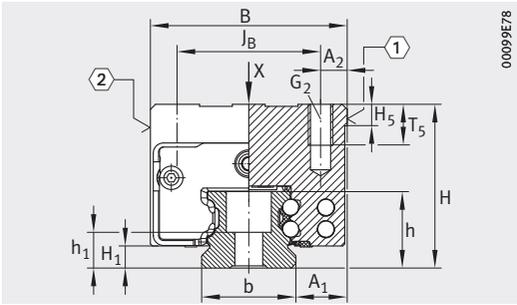
Maßtabelle · Abmessungen in mm

Kurzzeichen	Abmessungen				Anschlussmaße					
	$l_{\max}^{2)}$	H	B	L	A_1	J_B	b <small>-0,005 -0,03</small>	A_2	L_1	L_s
KUVE25-B-ES-HS	5 880	33	48	98,3	12,5	35	23	6,5	60,7	1,65
KUVE25-B-H-HS	5 880	40	48	98,3	12,5	35	23	6,5	60,7	1,65
KUVE25-B-S-HS	5 880	36	48	98,3	12,5	35	23	6,5	60,7	1,65
KUVE25-B-SN-HS	5 880	31	48	98,3	12,5	35	23	6,5	60,7	1,65

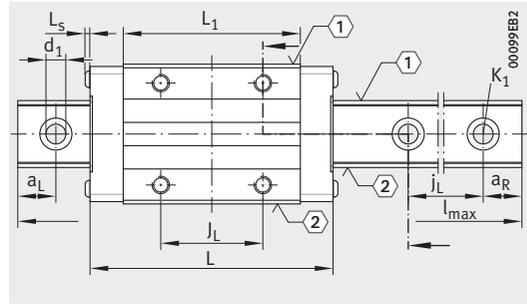
Weitere Tabellenwerte, siehe Seite 350 und Seite 351.

① Anschlagseite. ② Beschriftung.

- 1) Die angegebenen Drehmomente stellen Maximalwerte zur sicheren Übertragung der Kräfte in vibrationsfreien, quasi statischen Anwendungsfällen ($S_0 = 1$) dar. Wir empfehlen die Anziehdrehmomente der Schraubenverbindung zur Anschlusskonstruktion unter den anwendungs- und einsatzspezifischen Bedingungen kundenseitig zu bestimmen, und zwar unter Beachtung der Angaben in der VDI-Richtlinie 2230 Blatt 1 (2015) und den Angaben in dieser Beschreibung, siehe Seite 69 und Seite 26.
- 2) Maximale Länge einteiliger Führungsschienen.
Zulässige Schienenteilstücke, siehe Seite 309.
Maximale einteilige Schienenlänge von 6 m auf Anfrage.
- 3) a_L und a_R sind von der Schienenlänge abhängig.

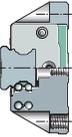


KUVE25-B-ES-HS, KUVE25-B-H-HS, KUVE25-B-S-HS, KUVE25-B-SN-HS



KUVE25-B-ES-HS, KUVE25-B-H-HS, KUVE25-B-S-HS, KUVE25-B-SN-HS
Ansicht X um 90° gedreht

j _L	j _L	a _L , a _R ³⁾		H ₁	H ₅	T ₅	h	h ₁	Befestigungsschrauben ¹⁾				
									G ₂		K ₁		d ₁
									DIN ISO 4762-12.9				
		min.	max.					M _A Nm	M _A Nm				
35	60	20	53	5,2	5,25	10	18,7	8,2	M6	17	M6	17	6,8
35	60	20	53	5,1	5	10	18,7	8,7	M6	10	M6	17	6,8
35	60	20	53	5,1	5	10	18,7	8,7	M6	10	M6	17	6,8
35	60	20	53	5,1	5	7,5	18,7	8,7	M6	10	M6	17	6,8



Vierreihige Kugelumlaufeinheiten

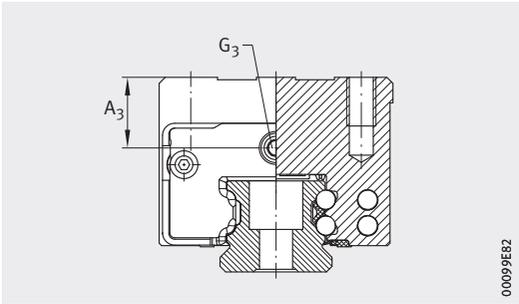
vollkugelig
High-Speed
ES-HS-, H-HS-, S-HS- und SN-HS-Wagen



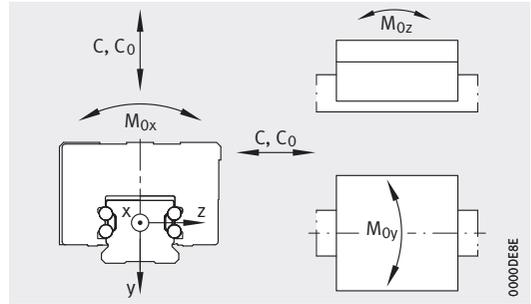
Maßtabelle (Fortsetzung) · Abmessungen in mm

Kurzzeichen	Führungswagen		Führungsschiene		Schmieranschlüsse		
	Kurzzeichen	Masse m ≈ kg	Kurzzeichen	Masse m ≈ kg/m	A ₃	G ₃	
							²⁾
KUVE25-B-ES-HS	KWVE25-B-ES-HS	0,56	TKVD25	2,7	11	M6	7
KUVE25-B-H-HS	KWVE25-B-H-HS	0,65	TKVD25	2,7	15	M6	7
KUVE25-B-S-HS	KWVE25-B-S-HS	0,56	TKVD25	2,7	11	M6	7
KUVE25-B-SN-HS	KWVE25-B-SN-HS	0,45	TKVD25	2,7	6	M6	7

- ¹⁾ Berechnung der Tragzahl nach DIN ISO 14728-1.
Erhöhung der dynamischen Tragzahl aus praktischer Erfahrung möglich.
Die volle Tragzahl kann nur übertragen werden, wenn die volle Gewindelänge verwendet wird und die Anschlusskonstruktion entsprechend dimensioniert ist.
- ²⁾ Maximale zulässige Einschraubtiefe der Schmieranschlüsse.
- ³⁾ Schmieranschluss S62 liegt lose bei.



Schmieranschluss stirnseitig



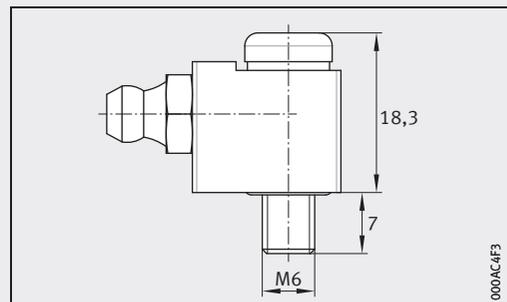
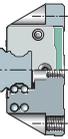
Lastrichtungen

Tragfähigkeit

Tragzahlen¹⁾

Momente

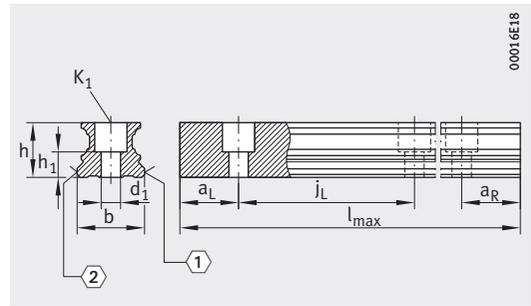
dyn. C	stat. C ₀	M _{0x}	M _{0y}	M _{0z}
N	N	Nm	Nm	Nm
15 000	37 000	510	395	395
15 000	37 000	510	395	395
15 000	37 000	510	395	395
15 000	37 000	510	395	395



Schmieranschluss S62³⁾

Vierreihige Kugelumlaufeinheiten

Führungsschienen und Verschluss technik für
 KUVE...-B
 KUVE...-W



TKVD

Maßtabelle · Abmessungen in mm

Kurzzeichen	für Linearführung	Masse m ≈ kg/m	Verschlusskappe ¹⁾				Abdeckband ²⁾		
			Kunststoff		Messing		geklebt	geklemmt gewölbt	Halteplatte
			einteilig	zweiteilig ⁶⁾	einteilig	zweiteilig			
TKVD15-B	KUVE15-B	1,44	KA07-A-TN	KA07-A-TN/A	-	KA07-M/A	-	-	-
TKVD15-B-U			-	-	-	-	-	-	-
TKVD15-W	KUVE15-W	3,6	KA08-TN	KA08-TN/A	-	-	-	-	-
TKVD15-W-U			-	-	-	-	-	-	-
TKVD20	KUVE20-B	2,2	KA10-TN	KA10-TN/A	KA10-M	KA10-M/A	-	-	-
TKVD20-U			-	-	-	-	-	-	-
TKVD20-ADB			-	-	-	-	ADB13	-	HPL.ADB9-B
TKVD20-ADK			-	-	-	-	-	ADK12	
TKVD20-W	KUVE20-W	5	KA08-TN	KA08-TN/A	-	-	-	-	-
TKVD20-W-U			-	-	-	-	-	-	-

① Anschlagseite. ② Beschriftung.

1) Verschlusskappen, siehe Seite 401.

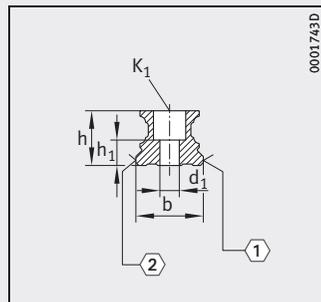
2) Abdeckbänder, siehe Seite 402.

3) Die angegebenen Drehmomente stellen Maximalwerte zur sicheren Übertragung der Kräfte in vibrationsfreien, quasi statischen Anwendungsfällen ($S_0 = 1$) dar. Wir empfehlen die Anziehdrehmomente der Schraubenverbindung zur Anschlusskonstruktion unter den anwendungs- und einsatzspezifischen Bedingungen kundenseitig zu bestimmen, und zwar unter Beachtung der Angaben in der VDI-Richtlinie 2230 Blatt 1 (2015) und den Angaben in dieser Beschreibung, siehe Seite 69 und Seite 26.

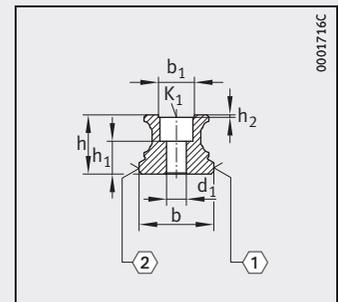
4) Maximale Länge einteiliger Führungsschienen. Längere Schienen werden mehrteilig geliefert und entsprechend gekennzeichnet. Zulässige Schienenteilstücke, siehe Seite 309.

5) a_L und a_R sind von der Schienenlänge abhängig.

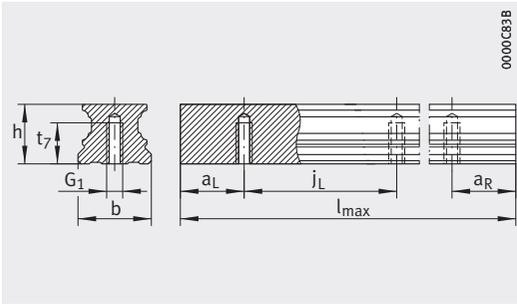
6) Standard.



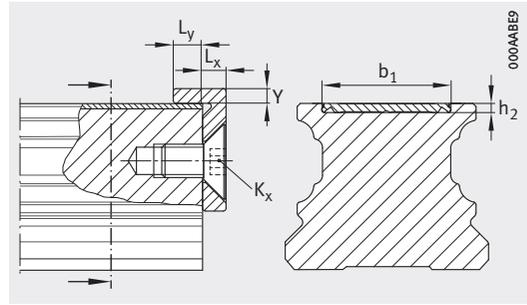
TKVD



TKVD...-ADB



TKVD...U

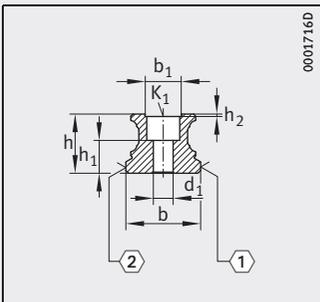
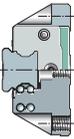


Halteplatte und Abdeckband

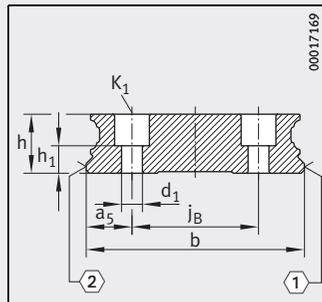
Abmessungen

Befestigungsschrauben³⁾

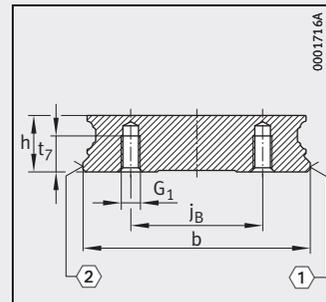
K _x	L _x	L _y	Y	l _{max} ⁴⁾	h	b	a _L , a _R ⁵⁾		j _L	j _B	a ₅	h ₁	h ₂	t ₇	b ₁	DIN ISO 4762-12.9			
							min.	max.								M _A		d ₁	
																Nm	Nm		
-	-	-	-	2 880	15	15	20	53	60	-	-	7,7	-	-	-	-	M4	5	4,6
-	-	-	-	2 890	12,9	37	10	44	50	22	7,5	6	-	-	-	-	M4	5	4,6
-	-	-	-	5 880	17	20	20	53	60	-	-	8,6	-	-	-	-	M5	10	5,8
-	-	-	-	5 880	17	20	20	53	60	-	-	8,6	0,5	-	13	-	M5	10	5,8
M5	4	5	2	5 880	17	20	20	53	60	-	-	8,6	1,1	-	12,6	-	M5	10	5,8
-	-	-	-	2 880	17	42	20	53	60	24	9	10	-	-	-	-	M4	5	4,6
-	-	-	-	2 880	17	42	20	53	60	24	9	10	-	10	-	-	M6	17	-



TKVD...ADK



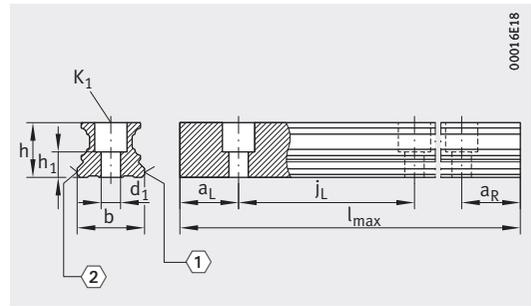
TKVD...W



TKVD...W-U

Vierreihige Kugelumlaufeinheiten

Führungsschienen und Verschluss-technik für KUVe..-B KUVe..-W



TKVD

Maß-tabelle (Fortsetzung) · Abmessungen in mm

Kurzzeichen	für Linear-führung	Masse m ≈ kg/m	Verschlusskappe ¹⁾				Abdeckband ²⁾		
			Kunststoff		Messing		geklebt	geklemt gewölbt	Halteplatte
			einteilig	zweiteilig ⁶⁾	einteilig	zweiteilig			
TKVD25	KUVe25-B	2,7	KA11-TN	KA11-TN/A	KA11-M	KA11-M/A	-	-	-
TKVD25-U			-	-	-	-	-	-	-
TKVD25-ADB		2,7	-	-	-	-	ADB13	-	HPL.ADB9-B
TKVD25-ADK			-	-	-	-	-	ADK12	
TKVD25-W	KUVe25-W	9,4	KA11-TN	KA11-TN/A	-	-	-	-	-
TKVD25-W-U			-	-	-	-	-	-	-

① Anschlagseite. ② Beschriftung.

1) Verschlusskappen, siehe Seite 401.

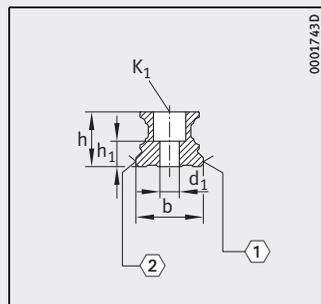
2) Abdeckbänder, siehe Seite 402.

3) Die angegebenen Drehmomente stellen Maximalwerte zur sicheren Übertragung der Kräfte in vibrationsfreien, quasi statischen Anwendungsfällen ($S_0 = 1$) dar. Wir empfehlen die Anziehdrehmomente der Schraubenverbindung zur Anschlusskonstruktion unter den anwendungs- und einsatzspezifischen Bedingungen kundenseitig zu bestimmen, und zwar unter Beachtung der Angaben in der VDI-Richtlinie 2230 Blatt 1 (2015) und den Angaben in dieser Beschreibung, siehe Seite 69 und Seite 26.

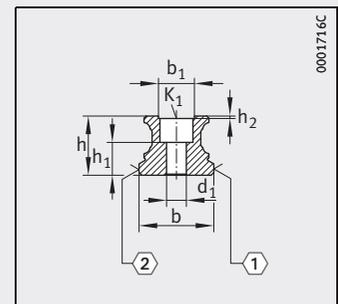
4) Maximale Länge einteiliger Führungsschienen. Längere Schienen werden mehrteilig geliefert und entsprechend gekennzeichnet. Zulässige Schienenteilstücke, siehe Seite 309.

5) a_L und a_R sind von der Schienenlänge abhängig.

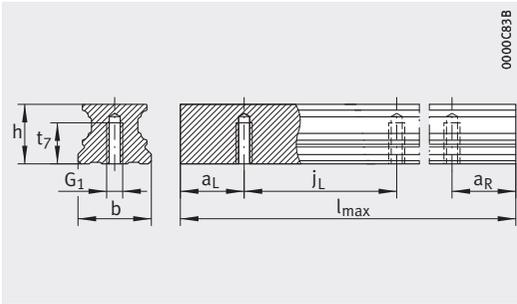
6) Standard.



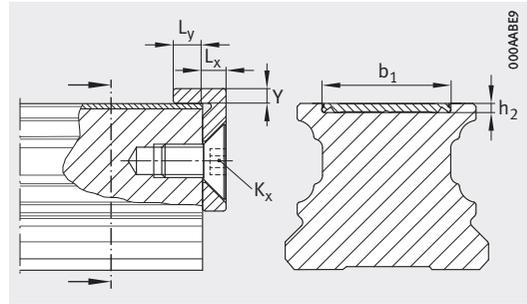
TKVD



TKVD..-ADB



TKVD...U

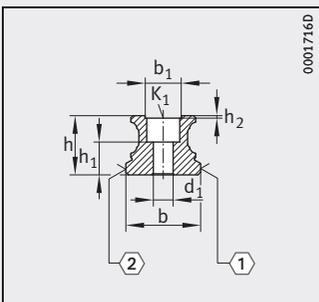
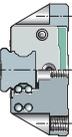


Halteplatte und Abdeckband

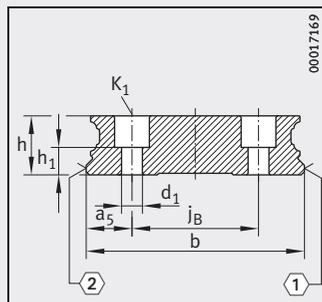
Abmessungen

Befestigungsschrauben³⁾

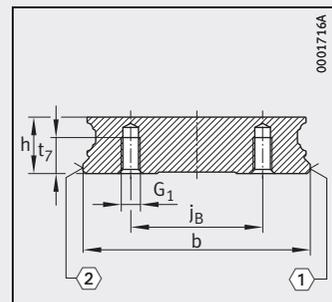
K _x	L _x	L _y	Y	l _{max} ⁴⁾	h	b	a _L , a _R ⁵⁾		j _L	j _B	a ₅	h ₁	h ₂	t ₇	b ₁	DIN ISO 4762-12.9				
							min.	max.								M _A		d ₁		
																Nm	Nm			
-	-	-	-	5 880	18,7	23	20	53	60	-	-	8,2	-	-	-	-	-	M6	17	6,8
M5	4	5	2	5 880	18,7	23	20	53	60	-	-	8,2	0,5 1,1	-	13 12,6	-	-	M6	17	6,8
-	-	-	-	5 860	18,7	69	20	71	80	40	14,5	8,2	-	-	-	-	-	M6	17	6,8



TKVD...ADK



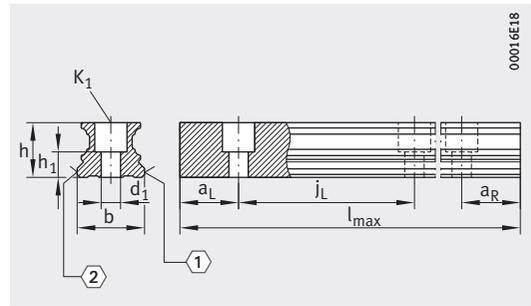
TKVD...W



TKVD...W-U

Vierreihige Kugelumlaufeinheiten

Führungsschienen und Verschluss technik für KUV E..-B KUV E..-W



TKVD

Maß tabelle (Fortsetzung) · Abmessungen in mm

Kurzzeichen	für Linearführung	Masse m ≈ kg/m	Verschlusskappe ¹⁾				Abdeckband ²⁾		
			Kunststoff		Messing		geklebt	geklemt gewölbt	Halteplatte
			einteilig	zweiteilig ⁶⁾	einteilig	zweiteilig			
TKVD30	KUV E30-B	4,3	KA15-TN	KA15-TN/A	KA15-M	KA15-M/A	-	-	-
TKVD30-U			-	-	-	-	-	-	-
TKVD30-ADB		4,3	-	-	-	-	ADB18	-	HPL.ADB17-B
TKVD30-ADK			-	-	-	-	-	ADK16	
TKVD30-W	KUV E30-W	13,6	KA15TN	KA15TN/A	-	-	-	-	-
TKVD30-W-U			-	-	-	-	-	-	-

① Anschlagseite. ② Beschriftung.

1) Verschlusskappen, siehe Seite 401.

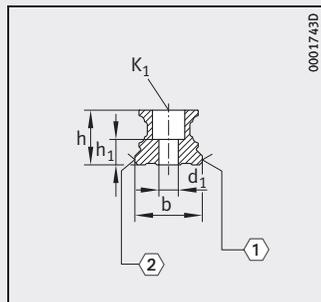
2) Abdeckbänder, siehe Seite 402.

3) Die angegebenen Drehmomente stellen Maximalwerte zur sicheren Übertragung der Kräfte in vibrationsfreien, quasi statischen Anwendungsfällen ($S_0 = 1$) dar. Wir empfehlen die Anziehdrehmomente der Schraubenverbindung zur Anschlusskonstruktion unter den anwendungs- und einsatzspezifischen Bedingungen kundenseitig zu bestimmen, und zwar unter Beachtung der Angaben in der VDI-Richtlinie 2230 Blatt 1 (2015) und den Angaben in dieser Beschreibung, siehe Seite 69 und Seite 26.

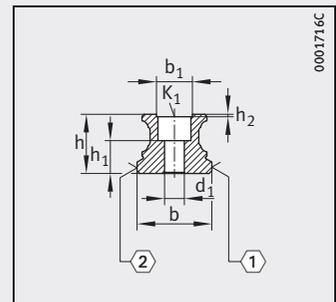
4) Maximale Länge einteiliger Führungsschienen. Längere Schienen werden mehrteilig geliefert und entsprechend gekennzeichnet. Zulässige Schienenteilstücke, siehe Seite 309.

5) a_L und a_R sind von der Schienenlänge abhängig.

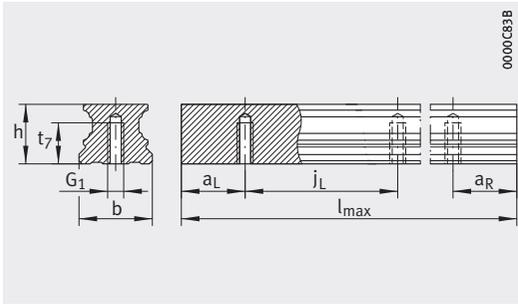
6) Standard.



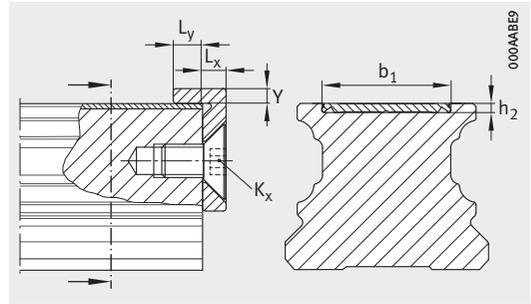
TKVD



TKVD...-ADB



TKVD...-U

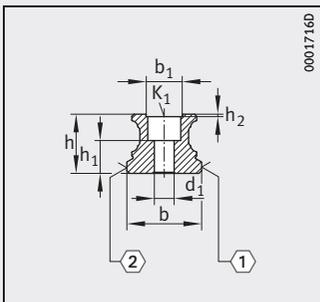
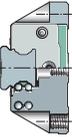


Halteplatte und Abdeckband

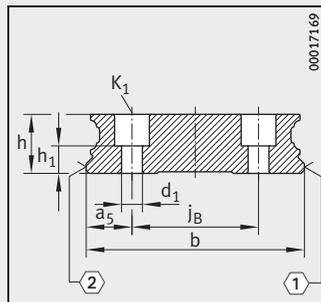
Abmessungen

Befestigungsschrauben³⁾

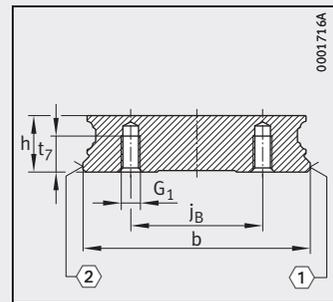
K _x	L _x	L _y	Y	l _{max} ⁴⁾	h	b	a _L , a _R ⁵⁾		j _L	j _B	a ₅	h ₁	h ₂	t ₇	b ₁	DIN ISO 4762-12.9			d ₁
							G ₁	K ₁											
								M _A Nm								M _A Nm			
-	-	-	-	5 860	23,5	28	20	71	80	-	-	11	-	-	-	-	M8	41	9
M6	4	5	3	5 860	23,5	28	20	71	80	-	-	11	0,5 1,1	-	18 16,6	-	M8	41	9
-	-	-	-	5 860	23,5	80	20	71	80	50	15	11	-	-	-	-	M8	41	9



TKVD...-ADK



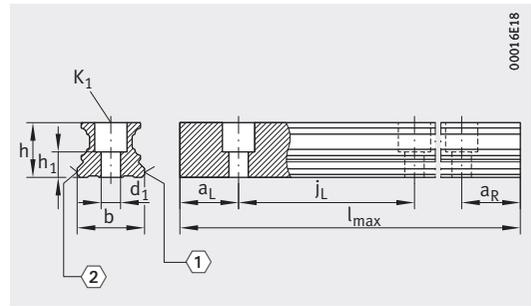
TKVD...-W



TKVD...-W-U

Vierreihige Kugelumlaufeinheiten

Führungsschienen und Verschluss technik für KUV E..-B KUV E..-W



TKVD

Maß tabelle (Fortsetzung) · Abmessungen in mm

Kurzzeichen	für Linearführung	Masse m ≈ kg/m	Verschlusskappe ¹⁾				Abdeckband ²⁾		
			Kunststoff		Messing		geklebt	geklemmt gewölbt	Halteplatte
			einteilig	zweiteilig ⁶⁾	einteilig	zweiteilig			
TKVD35	KUV E35-B	5,7	KA15-TN	KA15-TN/A	KA15-M	KA15-M/A	-	-	-
TKVD35-U			-	-	-	-	-	-	-
TKVD35-ADB		5,7	-	-	-	-	ADB18	-	HPL.ADB17-B
TKVD35-ADK			-	-	-	-	-	ADK16	
TKVD35-W	KUV E35-W	17,4	KA15-TN	KA15-TN/A	-	-	-	-	-
TKVD35-W-U			-	-	-	-	-	-	-

① Anschlagseite. ② Beschriftung.

1) Verschlusskappen, siehe Seite 401.

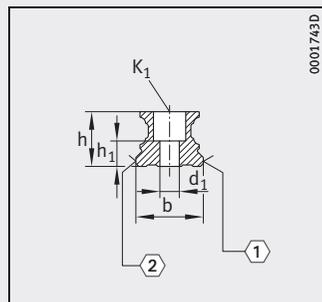
2) Abdeckbänder, siehe Seite 402.

3) Die angegebenen Drehmomente stellen Maximalwerte zur sicheren Übertragung der Kräfte in vibrationsfreien, quasi statischen Anwendungsfällen ($S_0 = 1$) dar. Wir empfehlen die Anziehdrehmomente der Schraubenverbindung zur Anschlusskonstruktion unter den anwendungs- und einsatzspezifischen Bedingungen kundenseitig zu bestimmen, und zwar unter Beachtung der Angaben in der VDI-Richtlinie 2230 Blatt 1 (2015) und den Angaben in dieser Beschreibung, siehe Seite 69 und Seite 26.

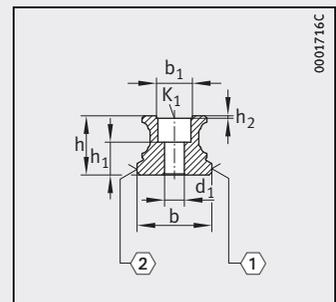
4) Maximale Länge einteiliger Führungsschienen. Längere Schienen werden mehrteilig geliefert und entsprechend gekennzeichnet. Zulässige Schienenteilstücke, siehe Seite 309.

5) a_L und a_R sind von der Schienenlänge abhängig.

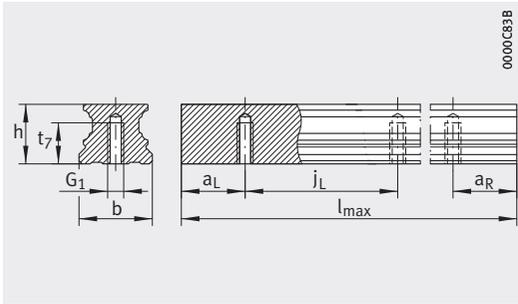
6) Standard.



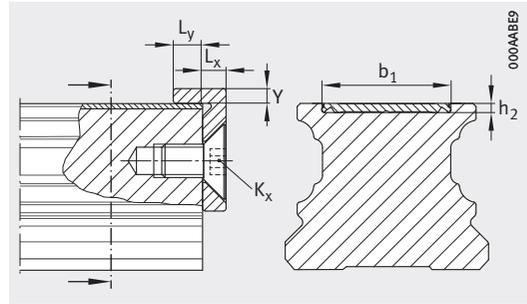
TKVD



TKVD..-ADB



TKVD...-U

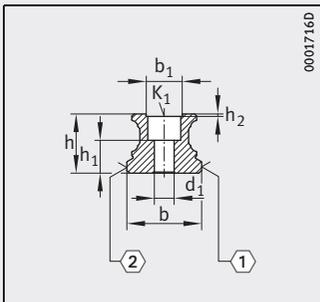
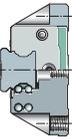


Halteplatte und Abdeckband

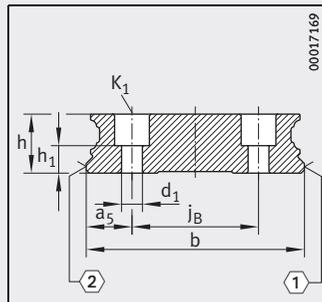
Abmessungen

Befestigungsschrauben³⁾

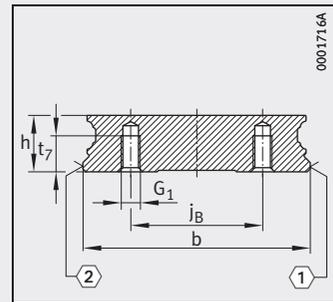
K _x	L _x	L _y	Y	l _{max} ⁴⁾	h	b	a _L , a _R ⁵⁾		j _L	j _B	a _s	h ₁	h ₂	t ₇	b ₁	G ₁		K ₁		d ₁	
							DIN ISO 4762-12.9									M _A	M _A				
							min.	max.										Nm	Nm		
-	-	-	-	5860	27	34	20	71	80	-	-	14,5	-	-	-	-	-	-	M8	41	9
M6	4	5	3	5860	27	34	20	71	80	-	-	14,5	0,5 1,1	-	18 16,6	M5	10	M8	41	9	
-	-	-	-	5860	27	90	20	71	80	60	15	14,5	-	-	-	-	M8	41	-	-	-



TKVD...-ADK



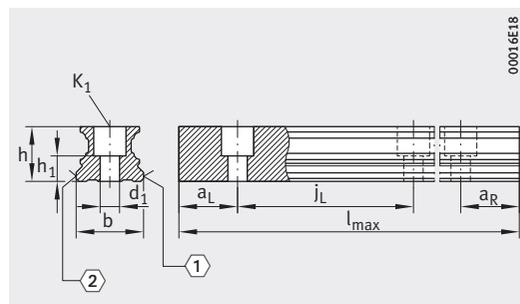
TKVD...-W



TKVD...-W-U

Vierreihige Kugelumlaufeinheiten

Führungsschienen und Verschluss-technik für KUVE...-B



TKVD

Maßtabelle (Fortsetzung) · Abmessungen in mm

Kurzzeichen	für Linearführung	Masse m ≈ kg/m	Verschlusskappe ¹⁾				Abdeckband ²⁾		
			Kunststoff		Messing		geklebt	geklemmt gewölbt	Halteplatte
			einteilig	zweiteilig ⁶⁾	einteilig	zweiteilig			
TKVD45	KUVE45-B	9,2	KA20-TN	KA20-TN/A	KA20-M	KA20-M/A	-	-	-
TKVD45-U			-	-	-	-	-	-	-
TKVD45-ADB		9,2	-	-	-	-	ADB23	-	HPL.ADB17-B
TKVD45-ADK			-	-	-	-	-	ADK21	
TKVD55-B	KUVE55-B	14	KA24-TN	KA24-TN/A	KA24-M	KA24-M/A	-	-	-
TKVD55-B-U			-	-	-	-	-	-	-
TKVD55-ADB		14	-	-	-	-	ADB27	-	HPL.ADB17-B
TKVD55-ADK			-	-	-	-	-	ADK25	

① Anschlagseite. ② Beschriftung.

1) Verschlusskappen, siehe Seite 401.

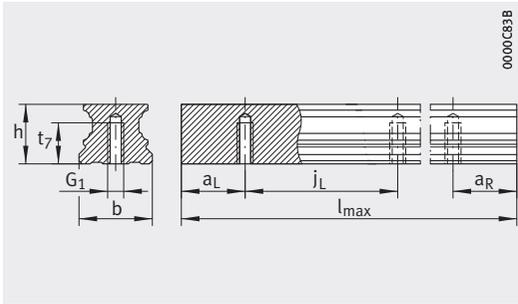
2) Abdeckbänder, siehe Seite 402.

3) Die angegebenen Drehmomente stellen Maximalwerte zur sicheren Übertragung der Kräfte in vibrationsfreien, quasi statischen Anwendungsfällen ($S_0 = 1$) dar. Wir empfehlen die Anziehdrehmomente der Schraubenverbindung zur Anschlusskonstruktion unter den anwendungs- und einsatzspezifischen Bedingungen kundenseitig zu bestimmen, und zwar unter Beachtung der Angaben in der VDI-Richtlinie 2230 Blatt 1 (2015) und den Angaben in dieser Beschreibung, siehe Seite 69 und Seite 26.

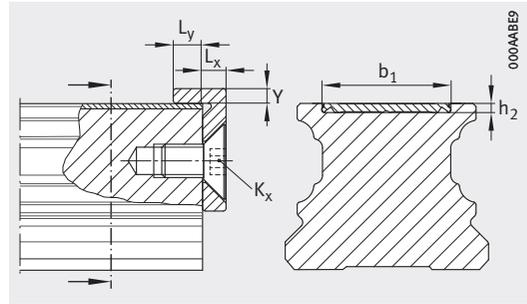
4) Maximale Länge einteiliger Führungsschienen.
Längere Schienen werden mehrteilig geliefert und entsprechend gekennzeichnet.
Zulässige Schienenteilstücke, siehe Seite 309.

5) a_L und a_R sind von der Schienenlänge abhängig.

6) Standard.



TKVD...U

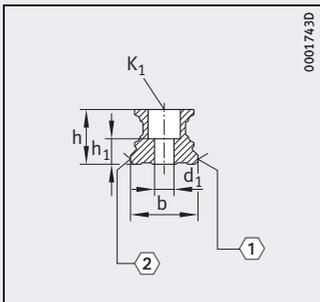
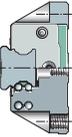


Halteplatte und Abdeckband

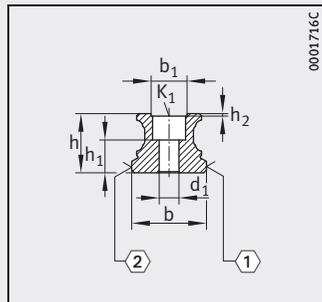
Abmessungen

Befestigungsschrauben³⁾

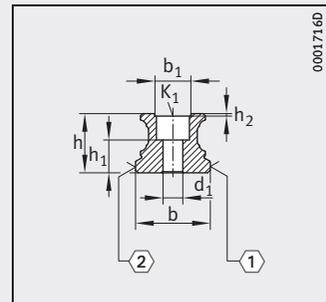
K _x	L _x	L _y	Y	l _{max} ⁴⁾	h	b	a _L , a _R ⁵⁾		j _L	j _B	a ₅	h ₁	h ₂	t ₇	b ₁	DIN ISO 4762-12.9			d ₁	
							min.	max.								G ₁		K ₁		
																M _A	Nm	M _A		Nm
-	-	-	-	5 835	34,2	45	20	94	105	-	-	15,7	-	-	-	-	-	M12	140	13,4
M5	4	5	2	5 835	34,2	45	20	94	105	-	-	15,7	0,5 1,1	-	23 21,7	-	-	M12	140	13,4
-	-	-	-	5 820	41,5	53	20	107	120	-	-	19	-	-	-	-	-	M14	220	15,4
M5	4	5	2	5 820	41,5	53	20	107	120	-	-	19	0,5 1,1	-	27 25,7	-	-	M14	220	15,4



TKVD



TKVD...-ADB



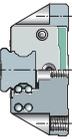
TKVD...-ADK



Dichtungs- und Schmierungselemente – System KIT

Dichtungs- und Schmierungs-elemente

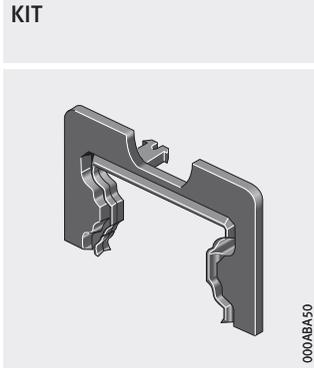
	Seite
Produktübersicht	Dichtungs- und Schmierungs-elemente 364
Dichtungs- und Schmierungs- elemente – System KIT	Anwendungsorientiertes Komplettpaket..... 365
	Verschmutzungsgrad 365
Dichtungselemente	Frontbleche 366
	Frontabstreifer..... 367
	Zusatzabstreifer 368
	Längsdichtleisten 369
Schmierungs-elemente	Langzeit-Schmiereinheit KIT-Baureihe 400 370
Konfiguration der KIT.KWVE	..... 372
	Kundenseitige Nachrüstung..... 372
Matrix Kit KUVE..-B	Dichtungs- und Schmierungs-elemente KIT für KUVE..-B 374
Kombinationsmatrix KUVE..-B	Mögliche Kombinationen – KIT-Zuordnung (links) zu KIT rechts 382
	Mögliche Kombinationen – KIT-Zuordnung (links oder rechts) zu KIT Mitte 382
Schmieranschlüsse KUVE..-B	..... 384
Matrix Kit KUVE..-W	Dichtungs- und Schmierungs-elemente KIT für KUVE..-W..... 388
Kombinationsmatrix KUVE..-W	Mögliche Kombinationen – KIT-Zuordnung (links) zu KIT rechts 392
	Mögliche Kombinationen – KIT-Zuordnung (links oder rechts) zu KIT Mitte 392
Schmieranschlüsse KUVE..-W	..... 394



Produktübersicht Dichtungs- und Schmierungselemente

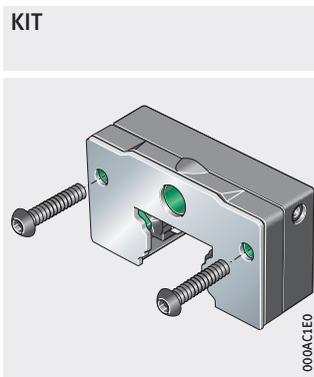
Dichtungselemente – System KIT

Frontabstreifer –
Beispiel KIT

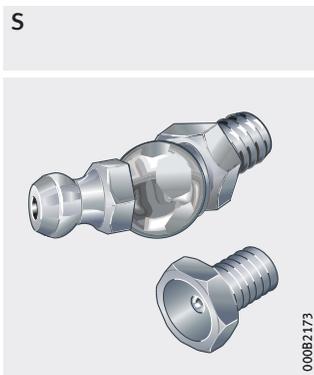


Schmierungs-elemente – System KIT

Langzeit-Schmiereinheit –
Beispiel KIT



Schmieranschlüsse



Dichtungs- und Schmierungs-elemente

Dichtungs- und Schmierungs-elemente – System KIT

Die Linearführungen können mit ihrem umfangreichen Standardzubehör in vielen Bereichen problemlos eingesetzt werden. Da die Führungen jedoch in den unterschiedlichsten Anwendungen laufen, werden oft zusätzliche Anforderungen an die Dichtungs- und Schmierungs-Komponenten gestellt.

Anwendungsorientiertes Komplettpaket

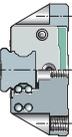
Reichen für den sicheren Betrieb und eine lange Gebrauchsdauer die Standard-Komponenten nicht aus, so kann auf ein fein abgestuftes System von Dichtungs- und Schmierungs-elementen zurückgegriffen werden. Dieses Sonderzubehör schützt das Laufsystem der Führungen vor Verschmutzung und sorgt für eine Schmierung mit langen Nachschmierintervallen auch bei schwierigsten Betriebsbedingungen.

Als KIT aufgebaut

Die Elemente sind als System KIT konfiguriert und für unterschiedliche Anwendungsbedingungen ausgelegt.

Ausgehend vom Grad der Verschmutzung lässt sich schnell und einfach die jeweils beste Kombination zusammenstellen:

- Sinnvolle Kombinationen, siehe Seite 382 und Seite 392
- Beschreibung Dichtungselemente, siehe Seite 366
- Übersicht Dichtungselemente, siehe Seite 374 und Seite 388
- Beschreibung Schmierungs-elemente, siehe Seite 370
- Übersicht Schmierungs-elemente, siehe Seite 382 und Seite 392.



Nur ein Teil der KITs ist nachrüstbar! Nicht nachrüstbare Teile müssen zusammen mit der Kugelumlauf-einheit bestellt werden und sind schon werkseitig montiert!

Verschmutzungsgrad

Je nach Branche, Anwendung und Umgebungsbedingung ist der Verschmutzungsgrad unterschiedlich hoch.



Die Definitionen an dieser Stelle, siehe Tabelle, sind deshalb nur eine erste Hilfe zur Auswahl der KITs!

Definition Verschmutzungsgrad

Verschmutzungsgrad			
sehr gering	leicht	mittel	schwer ¹⁾
<ul style="list-style-type: none"> ■ saubere Umgebung 	<ul style="list-style-type: none"> ■ grobe (große) Späne aus Metall ■ saubere Umgebung ■ kein Kühlschmiermittel 	<ul style="list-style-type: none"> ■ grobe (große) Späne aus Metall ■ leichte (geringe) Beaufschlagung durch zum Beispiel Kühlschmiermittel 	<ul style="list-style-type: none"> ■ heiße Späne (Metall, Aluminium) unterschiedlichster Größe und Form, auch kleinste Späne durch HSC-Bearbeitung ■ aggressive Medien und Stäube sowie Kühlschmiermittel

¹⁾ Bei diesem Verschmutzungsgrad kann ein KIT nur begrenzt schützen. Zusätzliche kundenseitige Maßnahmen wie eine zusätzliche Abdeckung der Führung verlängern die Einsatzdauer erheblich.

Dichtungs- und Schmierungselemente

Dichtungselemente

Zusätzliche Dichtungselemente gibt es sowohl für offene obere Schmierbohrungen als auch für geschlossene obere Schmierbohrungen:

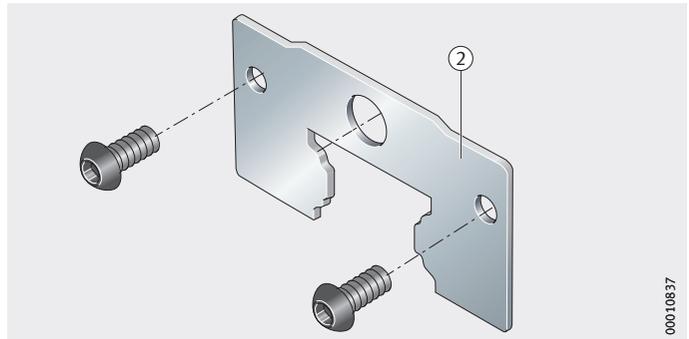
- Frontbleche, siehe Seite 366
- Frontabstreifer, siehe Seite 367
- Zusatzabstreifer, siehe Seite 368
- Längsdichtleisten, siehe Seite 369.

Frontbleche

Frontbleche sind korrosionsarme, nichtschleifende Bauteile, *Bild 1*. Sie schützen den dahinterliegenden Frontabstreifer zum Beispiel vor grober Verschmutzung und heißen Spänen. Zwischen Führungsschiene und Dichtung bleibt ein kleiner Spalt.

② Frontblech,
nichtsleifend

Bild 1
Frontblech
KIT.KWVE...-210



Frontabstreifer

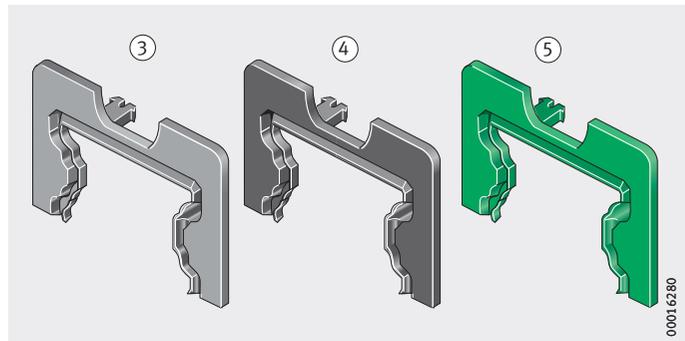
Frontabstreifer sind Dichtungen, die an den Stirnseiten der Führungswagen befestigt sind. Frontabstreifer schützen die Führung gegen das Eindringen von Schmutzpartikeln und können die Nachschmierintervalle verlängern. Die Auswahl des geeigneten Dichtungssystems richtet sich nach dem Einsatzfall des Führungssystems. Frontabstreifer gibt es als Spaltdichtung (grau), einlippigen Leichtlauf-Frontabstreifer (grün) und einlippigen Frontabstreifer (schwarz) mit erhöhter Dichtwirkung, *Bild 2*.

Einlippige Frontabstreifer (grün, schwarz) haben eine nach außen gerichtete Dichtlippe, die den Führungswagen gegen das Eindringen von Schmutzpartikeln schützt. In Kombination mit Ölschmierung ermöglicht der einlippige Frontabstreifer das Ausspülen von Schmutzpartikeln (Spüleffekt).

Spaltdichtungen sind berührungslos. Sie haben einen geringen Spalt umlaufend zur Schienenkontur. Es ergibt sich keine Verschiebekrafterhöhung. Die Spaltdichtung sollte nur in sauberer Umgebung eingesetzt werden.

- ③ Spaltdichtung, grau
- ④ Frontabstreifer, einlippig, schwarz
- ⑤ Standard: Leichtlauf-Frontabstreifer, einlippig, grün

Bild 2
Frontabstreifer
Beispiel
KIT.KWVE..-110, -100,
KIT.KWVE..-220 (mit Frontblech)



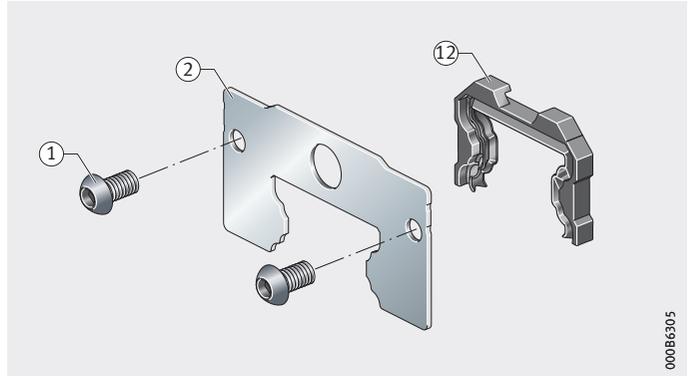
Dichtungs- und Schmierungselemente

High-Speed

Die Kugelumlaufeinheiten der Baureihe High-Speed sind lediglich in einer Standard-KIT-Kombination (120/900/120) lieferbar. Diese muss bei Bestellung nicht angegeben werden.

- ① Befestigungsschrauben
- ② Frontblech nichtschleifend
- ⑫ Frontabstreifer doppellippig (schwarz)

Bild 3
Frontabstreifer KIT.KWVE25B-120



KIT.KWVE25-B-120 ist aufgrund des optimierten Kopfstücks der Baureihe High-Speed nur für diese Version verwendbar! Weitere KIT-Kombinationen sind nicht verfügbar!

Zusatzabstreifer Zusatzabstreifer mit Andrückplatte

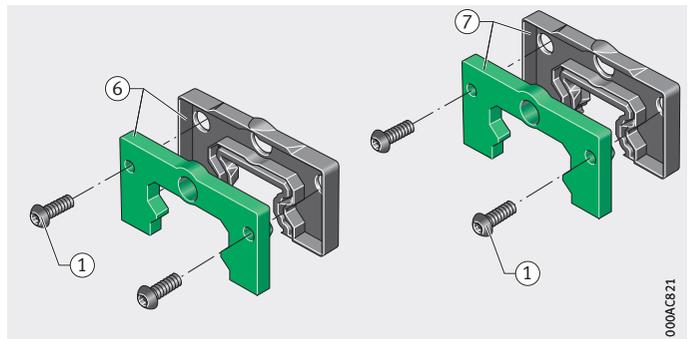
Zusätzlich zur Standardabdichtung können weitere Zusatzabstreifer hintereinander (kaskadierend) eingesetzt werden. Diese werden mit einer Andrückplatte vor den ersten Abstreifer im Führungswagen geschraubt, *Bild 4*.

Die Zusatzabstreifer sind ein- oder doppellippig und aus speziellem Hochleistungswerkstoff.

Doppellippige Zusatzabstreifer mit Andrückplatte haben eine nach außen und eine nach innen gerichtete Dichtlippe. Die nach innen gerichtete Dichtlippe verhindert zusätzlich den Austrag des Schmierstoffes aus dem Führungswagen, wodurch eine Erhöhung des Nachschmierintervalles erreicht werden kann. Doppellippige Frontabstreifer sind in Verbindung mit Fettschmierung zu empfehlen (Depotschmierung).

- ① Befestigungsschraube
- ⑥ Zusatzabstreifer, einlippig mit Andrückplatte
- ⑦ Zusatzabstreifer, doppellippig mit Andrückplatte

Bild 4
Zusatzabstreifer
Beispiel KIT.KWVE...-300, -370

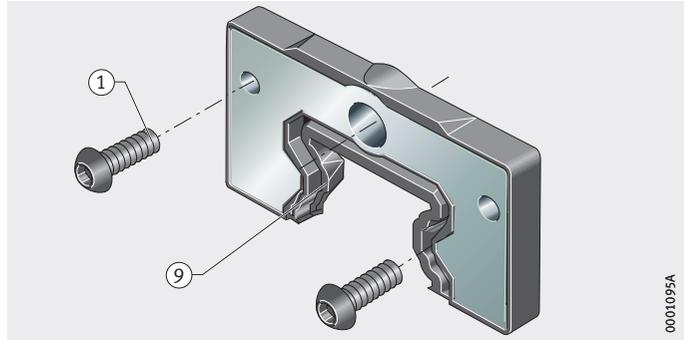


Zusatzabstreifer

Zusatzabstreifer für starke Verschmutzung, wie Staub oder Flüssigkeiten, werden in Kombination mit weiteren Dichtungen eingesetzt. Die Zusatzabstreifer sind einlippig und aus FPM, *Bild 5*.

- ① Befestigungsschraube
- ⑨ Zusatzabstreifer, einlippig

Bild 5
Zusatzabstreifer
Beispiel KIT.KWVE...-320



Längsdichtleisten

Längsdichtleisten sind schleifende Bauteile, die an den oberen und unteren Längsseiten des Führungswagens montiert werden, *Bild 6*. Sie schützen das Wälzsystem vor Verschmutzung und Schmierstoffverlust.

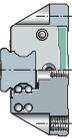
Einlippig



Die Kugelumlaufeinheiten können mit einer einlippigen oberen sowie einer einlippigen unteren Längsdichtleiste geliefert werden. Besonders bei schmutzkritischen Anwendungen, wie feinem Staub oder aggressivem Kühlmittel, sollten neben Frontabstreifern und unteren Längsdichtleisten zusätzlich obere Längsdichtleisten eingesetzt werden!

- ⑩ Untere Längsdichtleisten, einlippig
- ⑪ Obere Längsdichtleisten, einlippig

Bild 6
Längsdichtleisten
KIT.KWVE...-900, -910



Dichtungs- und Schmierungs-elemente

Schmierungs-elemente

Als Schmierungskomponente ist eine Langzeit-Schmiereinheit lieferbar.

Langzeit-Schmiereinheit KIT-Baureihe 400

Für Kugelumlauf-einheiten KUBE stehen KITs mit einer Langzeit-Schmiereinheit zur Verfügung.

Gebrauchsdauer der Linearführung

Die Gebrauchsdauer ist die tatsächlich erreichte Lebensdauer einer Linearführung. Diese kann deutlich von der nominellen Lebensdauer abweichen.

Eine ausreichend lange Gebrauchsdauer wird, korrekte Auslegung der Lagerung vorausgesetzt, nur durch die optimale Schmierung und Abdichtung erreicht. Zu diesem Zweck eignet sich die Langzeit-Schmiereinheit, *Bild 7*, Seite 371.

Fettgebrauchsdauer und Nachschmierfrist

Können Führungen nicht nachgeschmiert werden, so gilt die Fettgebrauchsdauer, siehe Seite 50. Diese gibt an, wie lange ein Fett ohne Beeinträchtigung seiner Funktion einsetzbar ist.

Mit steigender Belastung wird das Schmierfett höher beansprucht. Dadurch altert es schneller. Aufgrund der frühzeitigen Zerstörung des Fettgerüsts verändern sich die Gebrauchseigenschaften des Fettes nachteilig. Die Fettgebrauchsdauer sinkt und es muss früher nachgeschmiert werden.

Werden die verkürzten Nachschmierfristen nicht eingehalten, fällt die Führung vor der erwarteten Gebrauchsdauer aus. Mit abnehmender Fettgebrauchsdauer verringert sich damit auch die Gebrauchsdauer der Linearführung.

Längere Gebrauchsdauer durch Langzeit-Schmiereinheit

Schmier-taschen im Tragkörper erhöhen das Fettvolumen im Führungswagen. Wird außerdem eine Langzeit-Schmiereinheit KIT-Baureihe 400 vorgeschaltet, verbessert sich die Schmierstoffbilanz zusätzlich, *Bild 7*, Seite 371. Der Schmierstoff wird dort in einem Reservoir hoher Kapazität gespeichert und durch ein Übergabemedium an die Laufbahnen kontinuierlich abgegeben. Abhängig von den Einsatz- und Umgebungsbedingungen sind damit lange Nachschmierfristen oder sogar Wartungsfreiheit möglich.

Die Gebrauchsdauer vierreihiger Kugelumlauf-einheiten KUBE...-B ohne und mit einer Langzeit-Schmiereinheit zeigt *Bild 8*, Seite 371.

Lageunabhängige Funktion

Langzeit-Schmiereinheiten eignen sich besonders bei schmierkritischen Anwendungen. Sie werden zwischen das Kopfstück und den Abstreifer geschraubt und arbeiten bei horizontaler und vertikaler Einbaulage gleichermaßen zuverlässig.

- ① Befestigungsschrauben
- ⑦ Zusatzabstreifer, doppellippig mit Andrückplatte
- ⑨ Langzeit-Schmiereinheit

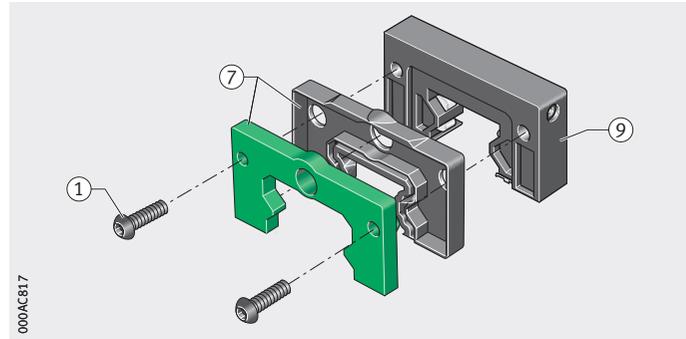


Bild 7
Langzeit-Schmiereinheit

Erstbefettet

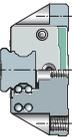
Durch die Erstbefettung sind die Langzeit-Schmiereinheiten sofort betriebsbereit. Werden sie zusammen mit einer KUVE bestellt, sind Kugelumlaufeinheit KUVE und Langzeit-Schmiereinheit erstbefettet.



Wird die Langzeit-Schmiereinheit nachgerüstet, muss der Führungswagen unbedingt erstbefettet sein!

Erstbefettungsmengen, siehe Seite 47!

Die Langzeit-Schmiereinheit ist immer beidseitig am Führungswagen zu verwenden, um den angegebenen Lagerfaktor K_{LF} und damit die maximale Gebrauchsdauer zu erreichen!



Doppellippen-Frontdichtung

Integrierte Doppellippen-Frontdichtungen schützen vor Fettverlust und Verschmutzung.

- ① Verschiebeweg
- ② KUVE mit Langzeit-Schmiereinheit (begrenzt durch Materialermüdung)
- ③ KUVE ohne Langzeit-Schmiereinheit (begrenzt durch Schmierstoffverbrauch)
- ④ Wettbewerbssysteme

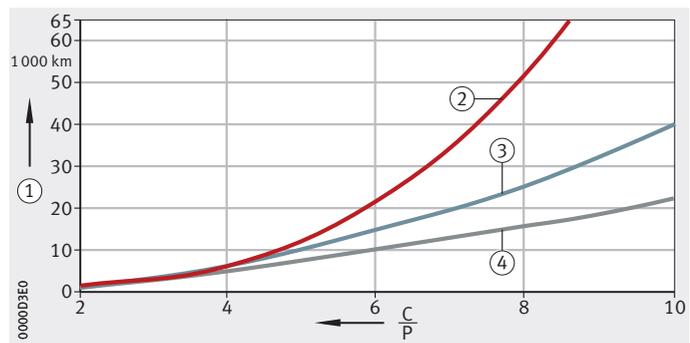


Bild 8
Gebrauchsdauer ohne und mit Langzeit-Schmiereinheit



Langzeitschmiereinheiten sollen nicht mit Corroprotect-beschichteten Führungsschienen eingesetzt werden!

Dichtungs- und Schmierungselemente

Konfiguration der KIT.KWVE

Ohne besondere Angaben wird die Anschlagkante als oben liegend definiert. Die KIT-Bezeichnung erfolgt in der Reihenfolge links/Mitte/rechts. Erfolgt keine Angabe von KIT-Nummern, wird der Standard geliefert, siehe Tabellen Dichtungs- und Schmierungselemente KIT für KUVE...-B, Seite 374, und für KUVE...-W, Seite 388.

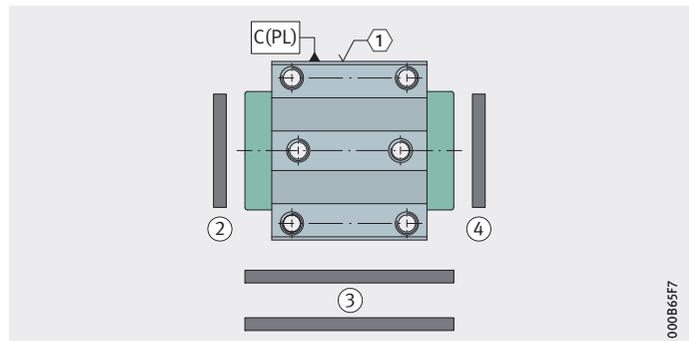
KIT-Bauteile werden am Wagen links, in der Mitte und rechts eingebaut, *Bild 9*.

KWVE...-100/900/200

- ① Anschlagseite
- ② KIT.KWVE...-B-100
- ③ KIT.KWVE...-B-900
- ④ KIT.KWVE...-B-200

Bild 9

Beispiel für KIT-Konfiguration



Kundenseitige Nachrüstung

Die zur kundenseitigen Nachrüstung zur Verfügung stehenden KITS sind in den KIT-Tabellen entsprechend als nachrüstbar gekennzeichnet, siehe Seite 374 und Seite 388.

KIT links, rechts

Die KIT-Komponenten sind für alle Wagen-Bauformen identisch.

KIT-Komponenten zur kundenseitigen Nachrüstung der Kugelumlauf-einheit KUVE...B sind für alle Bauformen und Ausführungen mit dem Kurzzeichen KIT.KWVE...-B zu bestellen.

KIT-Komponenten zur kundenseitigen Nachrüstung der Kugelumlauf-einheit KUVE...W sind für alle Bauformen und Ausführungen mit dem Kurzzeichen KIT.KWVE...-W zu bestellen.

Der Lieferumfang enthält die zur Nachrüstung erforderlichen Verschleißkomponenten und Befestigungsschrauben.

Beispiel: **KIT.KWVE20-B-330**.

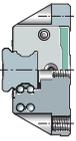
KIT Mitte

Bei kundenseitiger Nachrüstung muss die Wagenlänge berücksichtigt werden.

KIT-Komponenten zur kundenseitigen Nachrüstung von langen Wagen sind mit dem Kurzzeichen KIT.KWVE...-B-L-900 zu bestellen.

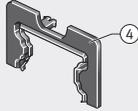
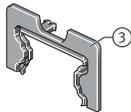
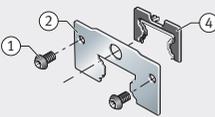
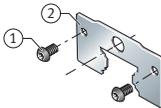
KIT-Komponenten zur kundenseitigen Nachrüstung von kurzen Wagen sind mit dem Kurzzeichen KIT.KWVE...-B-C-900 zu bestellen.

Beispiel: **KIT.KWVE20-B-L-900**.



Dichtungs- und Schmierungselemente

Dichtungs- und Schmierungselemente KIT (links, rechts) für KUVE..-B

Kurzzeichen und KIT-Endnummer KIT.KWVE..-B	Darstellung	Beschreibung
000	-	Kein KIT an der entsprechenden Position.
100		④ Frontabstreifer schleifend, einlippig
110		③ Spaltdichtung
200		① Befestigungsschraube K ₁ ② Blechabstreifer nichtschleifend ④ Frontabstreifer schleifend, einlippig
210		① Befestigungsschraube K ₁ ② Blechabstreifer nichtschleifend

① Anschlagseite

Achtung!

Die Tabelle ist nur eine Orientierungshilfe! Konkrete Anwendungsbedingungen bei der Auswahl der Elemente sind unbedingt zu berücksichtigen!

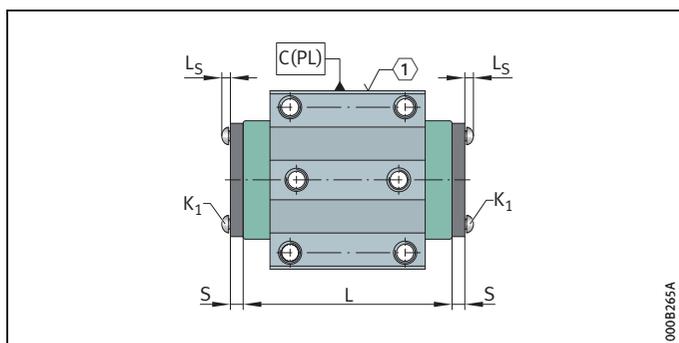
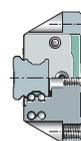
Die Dichtungs- und Schmierungselemente KIT können flexibel kombiniert werden!

Empfohlene und mögliche Kombinationen, siehe Seite 382!

Empfohlene Schmieranschlüsse, siehe Seite 384!

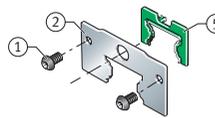
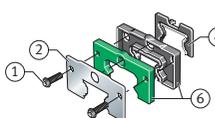
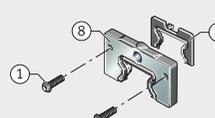
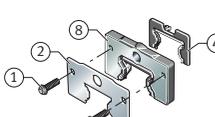
1) Definition, siehe Seite 365.

Verschmutzungsgrad ¹⁾			Bau- größe	Nach- rüstbar	Abmaße			Verschiebekrafterhöhung				Kurzeichen und KIT- Endnummer KIT.KWVE...-B
leicht	mittel	stark			K ₁	L _S mm	S mm	keine	leichte	mittlere	starke	
■	-	-	15	■	-	-	-0,8	■	-	-	-	000
			20									
			25									
			30									
			35									
			45									
55												
■	■	-	15	■	-	-	-0,8	-	-	■	-	100
			20									
			25									
			30									
			35									
			45									
55												
■	-	-	15	■	-	-	-0,8	■	-	-	-	110
			20									
			25									
			-									
			-									
			-									
■	■	-	15	■	M2×4	1,3	0	-	-	■	-	200
			20									
			25									
			30									
			35									
			45									
			55									
			55									
■	-	-	15	■	M2×4	1,3	0	■	-	-	-	210
			20									
			25									
			30									
			35									
			45									
			55									
			55									



Dichtungs- und Schmierungselemente

Dichtungs- und Schmierungselemente KIT (links, rechts) für KUVE..-B (Fortsetzung)

Kurzzeichen und KIT-Endnummer KIT.KWVE..-B	Darstellung	Beschreibung
220 ²⁾		<ul style="list-style-type: none"> ① Befestigungsschraube K₁ ② Blechabstreifer nichtschleifend ⑤ Leichtlauf-Frontabstreifer schleifend, einlippig
300		<ul style="list-style-type: none"> ① Befestigungsschraube K₁ ④ Frontabstreifer schleifend, einlippig ⑥ Zusatzabstreifer einlippig (PU) mit Andrückplatte
310		<ul style="list-style-type: none"> ① Befestigungsschraube K₁ ② Blechabstreifer nichtschleifend ④ Frontabstreifer schleifend, einlippig ⑥ Zusatzabstreifer einlippig (PU) mit Andrückplatte
320		<ul style="list-style-type: none"> ① Befestigungsschraube K₁ ④ Frontabstreifer schleifend, einlippig ⑧ Zusatzabstreifer einlippig (FPM)
330		<ul style="list-style-type: none"> ① Befestigungsschraube K₁ ② Blechabstreifer nichtschleifend ④ Frontabstreifer schleifend, einlippig ⑧ Zusatzabstreifer einlippig (FPM)

① Anschlagseite

Achtung!

Die Tabelle ist nur eine Orientierungshilfe! Konkrete Anwendungsbedingungen bei der Auswahl der Elemente sind unbedingt zu berücksichtigen!

Die Dichtungs- und Schmierungselemente KIT können flexibel kombiniert werden!

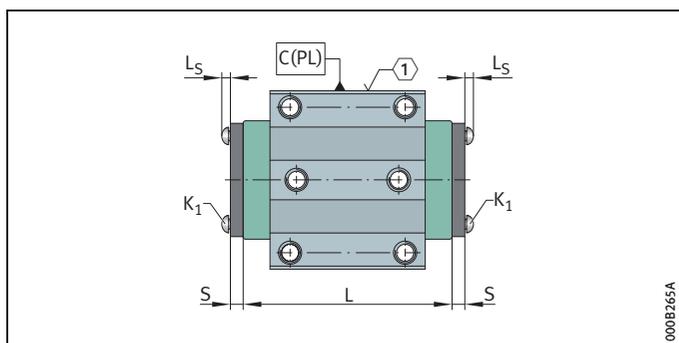
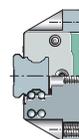
Empfohlene und mögliche Kombinationen, siehe Seite 382!

Empfohlene Schmieranschlüsse, siehe Seite 384!

1) Definition, siehe Seite 365.

2) Standard bei KUVE..-B.

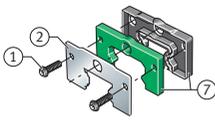
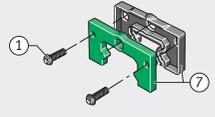
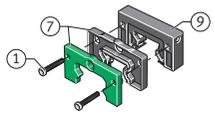
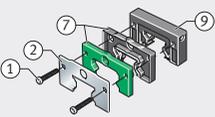
Verschmutzungsgrad ¹⁾			Bau- größe	Nach- rüstbar	Abmaße			Verschiebekrafterhöhung				Kurzeichen und KIT- Endnummer KIT.KWVE...-B
leicht	mittel	stark			K ₁	L _S mm	S mm	keine	leichte	mittlere	starke	
■	-	-	15	■	M2×4	1,3	0	-	■	-	-	220 ²⁾
			20		M2×4	1,3						
			25		M3×5	1,65						
			30		M3×5	1,65						
			35		M3×5	1,65						
			45		M4×6	2,2						
			55		M4×6	2,2						
■	■	■	15	■	M2×8	1,3	4,2	-	-	-	■	300
			20		M2×8	1,3						
			25		M3×8	1,65						
			30		M3×8	1,65						
			35		M3×8	1,65						
			45		M4×10	2,2						
			55		M4×10	2,2						
■	■	■	15	■	M2×9	1,3	5,0	-	-	-	■	310
			20		M2×9	1,3						
			25		M3×10	1,65						
			30		M3×10	1,65						
			35		M3×10	1,65						
			45		M4×10	2,2						
			55		M4×10	2,2						
■	■	■	-	■	-	-	3,7	-	-	-	■	320
			20		M2×8	1,3						
			25		M3×8	1,65						
			30		M3×8	1,65						
			35		M3×8	1,65						
			45		M4×10	2,2						
			-		-	-						
■	■	■	-	■	-	-	4,5	-	-	-	■	330
			20		M2×8	1,3						
			25		M3×8	1,65						
			30		M3×8	1,65						
			35		M3×8	1,65						
			45		M4×10	2,2						
			-		-	-						



000B265A

Dichtungs- und Schmierungselemente

Dichtungs- und Schmierungselemente KIT (links, rechts) für KUVE..-B (Fortsetzung)

Kurzzeichen und KIT-Endnummer KIT.KWVE..-B	Darstellung	Beschreibung
360		<ul style="list-style-type: none"> ① Befestigungsschraube K₁ ② Blechabstreifer nichtschleifend ⑦ Zusatzabstreifer doppellippig (PU) mit Andrückplatte
370		<ul style="list-style-type: none"> ① Befestigungsschraube K₁ ⑦ Zusatzabstreifer doppellippig (PU) mit Andrückplatte
400		<ul style="list-style-type: none"> ① Befestigungsschraube K₁ ⑦ Zusatzabstreifer doppellippig (PU) mit Andrückplatte ⑨ Langzeit-Schmiereinheit
430		<ul style="list-style-type: none"> ① Befestigungsschraube K₁ ② Blechabstreifer nichtschleifend ⑦ Zusatzabstreifer doppellippig (PU) mit Andrückplatte ⑨ Langzeit-Schmiereinheit

① Anschlagseite

Achtung!

Die Tabelle ist nur eine Orientierungshilfe! Konkrete Anwendungsbedingungen bei der Auswahl der Elemente sind unbedingt zu berücksichtigen!

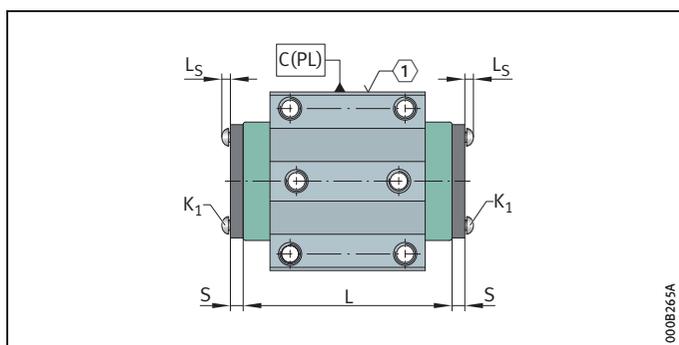
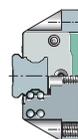
Die Dichtungs- und Schmierungselemente KIT können flexibel kombiniert werden!

Empfohlene und mögliche Kombinationen, siehe Seite 382!

Empfohlene Schmieranschlüsse, siehe Seite 384!

1) Definition, siehe Seite 365.

Verschmutzungsgrad ¹⁾			Bau- größe	Nach- rüstbar	Abmaße			Verschiebekrafterhöhung				Kurzeichen und KIT- Endnummer KIT.KWVE...-B
leicht	mittel	stark			K ₁	L _S mm	S mm	keine	leichte	mittlere	starke	
■	■	■	15	■	M2×9	1,3	5	-	-	-	■	360
			20		M2×9	1,3						
			25		M3×10	1,65						
			30		M3×10	1,65						
			35		M3×10	1,65						
			45		M4×10	2,2						
			55		M4×10	2,2						
■	■	-	15	■	M2×8	1,3	4,2	-	-	-	■	370
			20		M2×8	1,3						
			25		M3×8	1,65						
			30		M3×8	1,65						
			35		M3×8	1,65						
			45		M4×10	2,2						
			55		M4×10	2,2						
■	■	-	15	■	M2×17	1,3	14,1	-	-	-	■	400
			20		M2×17	1,3	13,2					
			25		M3×18	1,65	13,2					
			30		M3×18	1,65	13,2					
			35		M3×18	1,65	13,2					
			45		M4×20	2,2	14,7					
			-		-	-	-					
■	■	■	15	■	M2×18	1,3	14,9	-	-	-	■	430
			20		M2×18	1,3	14					
			25		M3×19	1,65	14					
			30		M3×19	1,65	14					
			35		M3×19	1,65	14					
			45		M4×22	2,2	15,5					
			-		-	-	-					



0008265A

Dichtungs- und Schmierungselemente

Dichtungs- und Schmierungselement KIT (Mitte) für KUVE...-B

Kurzzeichen und KIT-Endnummer KIT.KWVE...-B ²⁾	Darstellung	Beschreibung
000	-	Kein KIT an der entsprechenden Position.
900³⁾		⑩ Längsdichtleiste unten, einlippig
910		⑩ Längsdichtleiste unten, einlippig ⑪ Längsdichtleiste oben, einlippig

Achtung!

Die Tabelle ist nur eine Orientierungshilfe! Konkrete Anwendungsbedingungen bei der Auswahl der Elemente sind unbedingt zu berücksichtigen!

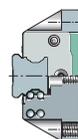
Die Dichtungs- und Schmierungselemente KIT können flexibel kombiniert werden!

Empfohlene und mögliche Kombinationen, siehe Seite 382!

Empfohlene Schmieranschlüsse, siehe Seite 384!

- 1) Definition, siehe Seite 365.
- 2) Bei kundenseitiger Nachrüstung ist die Wagenlänge zu beachten. Siehe kundenseitige Nachrüstung Seite 372.
- 3) Standard bei KUVE...-B.

Verschmutzungsgrad ¹⁾			Bau- größe	Nach- rüstbar	Abmaße			Verschiebekrafterhöhung				Kurzzeichen und KIT- Endnummer KIT.KWVE...-B
leicht	mittel	stark			K ₁	L _S mm	S mm	keine	leichte	mittlere	starke	
■	-	-	15	■	-	-	-	■	-	-	-	000
			20									
			25									
			30									
			35									
			45									
			55									
■	■	-	15	■	-	-	-	-	■	-	-	900 ³⁾
			20									
			25									
			30									
			35									
			45									
			55									
■	■	■	15	-	-	-	-	-	-	■	-	910
			20									
			25									
			30									
			35									
			45									
			55									



Dichtungs- und Schmierungs-elemente

Mögliche Kombinationen – KIT-Zuordnung (links) zu KIT rechts														
Kurzzeichen und KIT-Endnummern KIT.KWVE...-B	000	100	110	200	210	220	300	310	320	330	360	370	400	430
000	●	–	●	–	●	–	–	–	–	–	–	–	–	–
100	–	●	–	●	–	●	●	●	●	●	●	●	–	–
110	●	–	●	–	●	–	–	–	–	–	–	–	–	–
200	–	●	–	●	–	●	●	●	●	●	●	●	–	–
210	●	–	●	–	●	–	–	–	–	–	–	–	–	–
220	–	●	–	●	–	●	●	●	●	●	●	●	–	–
300	–	●	–	●	–	●	●	●	–	–	–	–	–	–
310	–	●	–	●	–	●	●	●	–	–	–	–	–	–
320	–	●	–	●	–	●	–	–	●	●	–	–	–	–
330	–	●	–	●	–	●	–	–	●	●	–	–	–	–
360	–	●	–	●	–	●	–	–	–	–	●	●	–	–
370	–	●	–	●	–	●	–	–	–	–	●	●	–	–
400	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	●	●
430	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	●	●

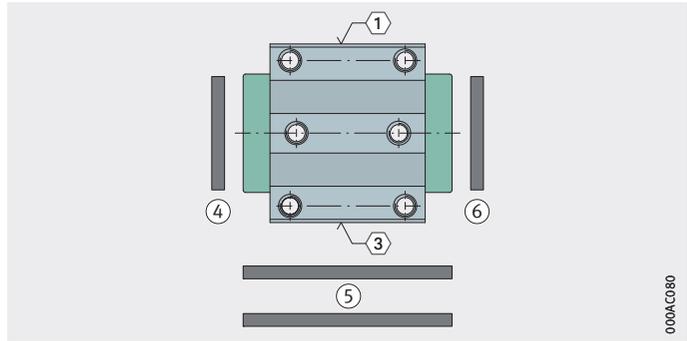
● Mögliche Kombination.

Mögliche Kombinationen – KIT-Zuordnung (links oder rechts) zu KIT Mitte														
Kurzzeichen und KIT-Endnummern KIT.KWVE...-B	000	100	110	200	210	220	300	310	320	330	360	370	400	430
000	●	–	●	–	●	–	–	–	–	–	–	–	–	–
900	–	●	–	●	–	●	●	●	●	●	●	●	●	●
910	–	●	–	●	–	●	●	●	●	●	●	●	●	●

● Mögliche Kombination.

- ① Anschlagseite oben
oder
- ③ Anschlagseite unten
- ④ links
- ⑤ Mitte
- ⑥ rechts

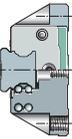
Bild 10
Definition der Seitenzuordnung



000AC080



Die Seitenzuordnung der KIT (links, Mitte, rechts) ist unabhängig von der Orientierung der Anschlagseite gültig! Bei Bestellung die gewünschte Orientierung der Anschlagseite (oben oder unten) angeben!



Dichtungs- und Schmierungselemente

Schmieranschlüsse für KUVE..-B

Kugelumlaufeinheiten müssen mit Fett oder mit Öl geschmiert werden. Abhängig von der Position des Schmieranschlusses und dem weiteren Zubehör stehen passende Schmieranschlüsse als Sonderzubehör zur Verfügung.

Schmieranschlüsse:

- Standard-Schmieranschlüsse, *Bild 11*
- Schmieranschlüsse für manuelle Schmierstoffgeber, *Bild 12* und Tabelle, Seite 385
- Schmieranschlüsse für Zentralschmierung, *Bild 14*, Seite 386, und Tabelle, Seite 387.

S04: KUVE20-B
S05: KUVE25-B
bis KUVE55-B
S16: KUVE15-B

W = Sechskant

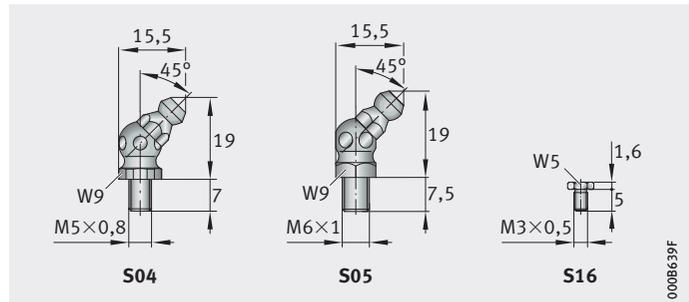
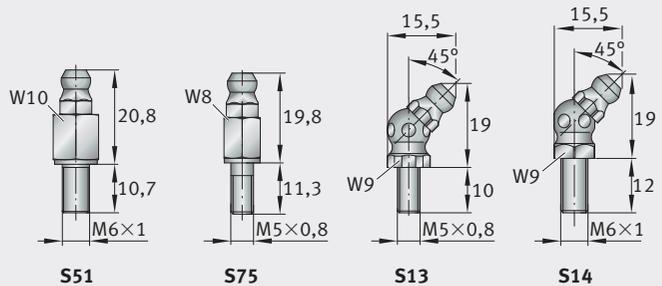
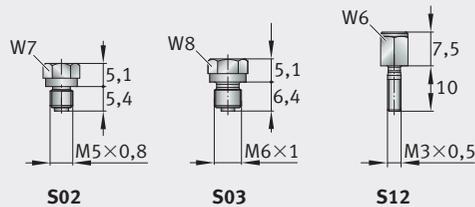


Bild 11
Standard-Schmieranschlüsse



W = Sechskant

Bild 12
Schmieranschlüsse
für manuelle Schmierstoffgeber

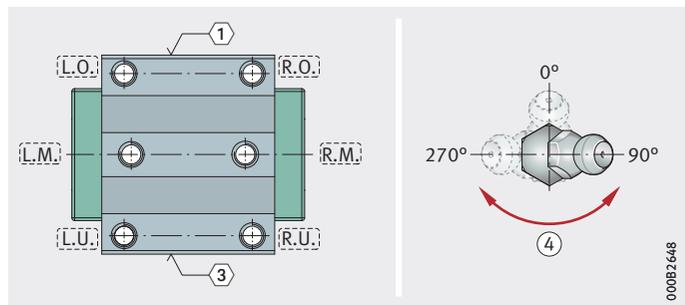
Schmieranschlüsse für manuelle Schmierstoffgeber

Baugröße	Kurzzeichen	Positionen: L.M., R.M.						Positionen: L.U., L.O., R.U., R.O.										
		Gewinde	gerade		abgewinkelt (45°)		Gewinde	gerade										
			KIT		KIT			KIT										
			000	300	000	300		000	300	300								
KUVE..-B																		
15	alle	M3	S16 ¹⁾	S12	–	–	M3	S16	S16									
20	-E, -EC, -N, -NL, -ES, -ESC, -SN, -SNL	M5	S02	S75	S04 ¹⁾	S13	M3	S16	S16									
	-B, -L, -H, -HL, -S, -SL						M5	S02	S02									
25	-E, -EC, -N, -NL, -ES, -ESC, -SN, -SNL	M6	S03	–	S05 ¹⁾	S14	M3	S16	S16									
	-B, -L, -H, -HL, -S, -SL						M6	S03	S03									
30	-N, -NL, -SN, -SNL	M6	S03	S51	S05 ¹⁾	S14	M5	S02	S02									
	-B, -L, -E, -EC, -H, -HL, -S, -SL, -ES, -ESC						M6	S03	S03									
35	alle	M6	S03	S51	S05 ¹⁾	S14	M6	S03	S03									
45	alle	M6	S03	S51	S05 ¹⁾	S14	M6	S03	S03									
55	alle	M6	S03	S51	S05 ¹⁾	S14	M6	S03	S03									

1) Standard.

- ① Anschlagseite oben oder
- ③ Anschlagseite unten
- ④ Ausrichtung abgewinkelter Schmieranschlüsse in Blickrichtung zum Wagen

Bild 13
Definition der Schmieranschlüsse



Die Position und Ausrichtung der Schmieranschlüsse ist unabhängig von der Orientierung der Anschlagseite gültig! Bei Bestellung die gewünschte Orientierung der Anschlagseite (oben oder unten) angeben!

Dichtungs- und Schmierungselemente

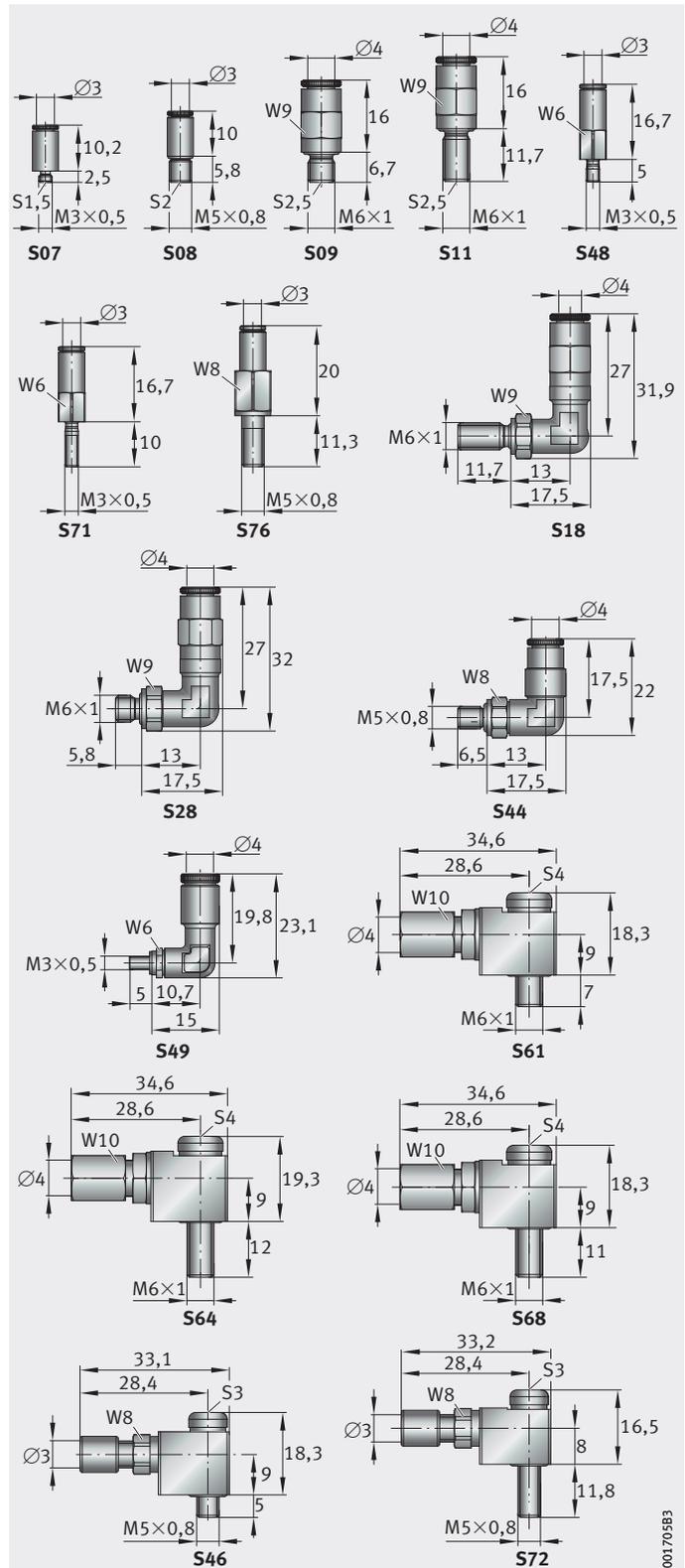


Bild 14
Schmieranschlüsse
für Zentralschmierung

001705B3

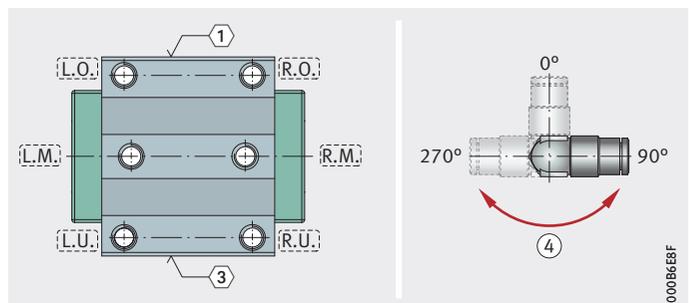
Schmieranschlüsse für Zentralschmierung

Baugröße	Kurzzeichen KUVE...-B	Positionen: L.M., R.M.									Positionen: L.U., L.O., R.U., R.O.		
		Gewinde	gerade KIT			abgewinkelt (90°) KIT					Gewinde	gerade KIT	
			000 100 110	200 210 220	300 310 320 330 360 370	000 100 110	200 210 220	300 320 330 360	310 320 330 360	370		000 100 110 200 210 220	300 310 320 330 360 370
15	alle	M3	S07	S48	S71	S49	S49	-	-	-	M3	S07	S07
20	-E, -EC, -N, -NL, -ES, -ESC, -SN, -SNL	M5	S08	S08	S76	S44	S46	-	S72 ¹⁾	-	M3	S07	S07
	-B, -L, -H, -HL, -S, -SL										M5	S08	S08
25	-E, -EC, -N, -NL, -ES, -ESC, -SN, -SNL	M6	S09	S09	S11	S28	S61	S18	S18	S18 S68	M3	S07	S07
	-B, -L, -H, -HL, -S, -SL										M6	S09	S09
30	-N, -NL, -SN, -SNL	M6	S09	S09	S11	S28	S61	S18 S64	S18	S18 S68	M5	S08	S08
	-B, -L, -E, -EC, -H, -HL, -S, -SL, -ES, -ESC										M6	S09	S09
35	alle	M6	S09	S09	S11	S28	S61	S18 S64	S18	S18 S64	M6	S09	S09
45	alle	M6	S09	S09	S11	S28	S61	S18 S64	S18	S18 S64	M6	S09	S09
55	alle	M6	S09	S09	S11	S28	S61	S18 S64	S18	-	M6	S09	S09

¹⁾ Nicht zulässig für KIT320.

- ① Anschlagseite oben oder unten
- ③ Anschlagseite unten
- ④ Ausrichtung abgewinkelter Schmieranschlüsse in Blickrichtung zum Wagen

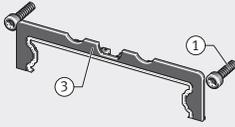
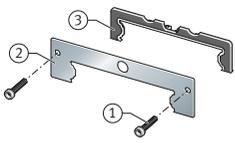
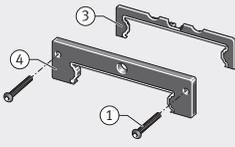
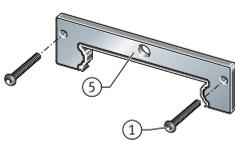
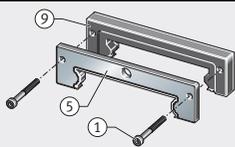
Bild 15
Definition der Schmieranschlüsse



Die Position und Ausrichtung der Schmieranschlüsse ist unabhängig von der Orientierung der Anschlagseite gültig! Bei Bestellung die gewünschte Orientierung der Anschlagseite (oben oder unten) angeben!

Dichtungs- und Schmierungselemente

Dichtungs- und Schmierungselemente KIT (links, rechts) für KUVE...-W

Kurzzeichen und KIT-Endnummer KIT.KWVE...-W	Darstellung	Beschreibung
000	—	Kein KIT an der entsprechenden Position.
100²⁾		<ul style="list-style-type: none"> ① Befestigungsschraube K₁ ③ Frontabstreifer schleifend, einlippig
200		<ul style="list-style-type: none"> ① Befestigungsschraube K₁ ② Blechabstreifer nichtschleifend ③ Frontabstreifer schleifend, einlippig
300		<ul style="list-style-type: none"> ① Befestigungsschraube K₁ ③ Frontabstreifer schleifend, einlippig ④ Zusatzabstreifer einlippig (NBR)
370		<ul style="list-style-type: none"> ① Befestigungsschraube K₁ ⑤ Zusatzabstreifer doppellippig (NBR)
400		<ul style="list-style-type: none"> ① Befestigungsschraube K₁ ⑤ Zusatzabstreifer doppellippig (NBR) ⑨ Langzeit-Schmiereinheit

① Anschlagseite

Achtung!

Die Tabelle ist nur eine Orientierungshilfe! Konkrete Anwendungsbedingungen bei der Auswahl der Elemente sind unbedingt zu berücksichtigen!

Die Dichtungs- und Schmierungselemente KIT können flexibel kombiniert werden!

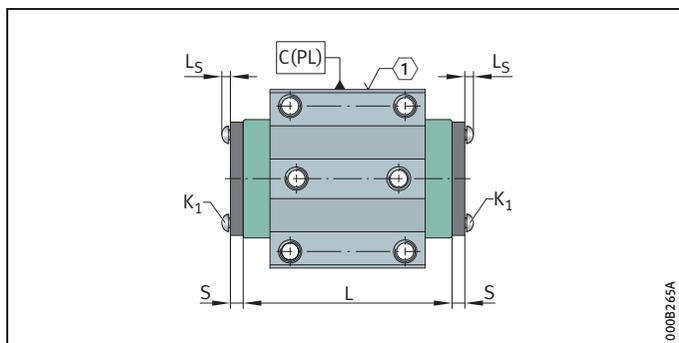
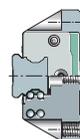
Empfohlene und mögliche Kombinationen, siehe Seite 392!

Empfohlene Schmieranschlüsse, siehe Seite 394!

1) Definition, siehe Seite 365.

2) Standard bei KUVE...-W.

Verschmutzungsgrad ¹⁾			Bau- größe	Nach- rüstbar	Abmaße			Verschiebekrafterhöhung				Kurzzeichen und KIT- Endnummer KIT.KWVE...-W
leicht	mittel	stark			K ₁	L _S mm	S mm	keine	leichte	mittlere	starke	
■	-	-	15	■	-	-	-	■	-	-	-	000
			20									
			25									
			30									
			35									
■	■	-	15	■	-	-	0	-	-	■	-	100 ²⁾
			20									
			25									
			30									
			35									
■	■	-	15	■	M2×12	2	0,8	-	-	■	-	200
			20									
			25									
			30									
			35									
■	■	■	-	■	-	-	4,5	-	-	-	■	300
			20									
			25									
			30									
			35									
■	■	-	-	■	-	-	4,5	-	-	-	■	370
			20									
			25									
			30									
			35									
■	■	■	15	■	M2×25	1,3	13	-	-	-	■	400
			20									
			25									
			30									
			35									



0008265A

Dichtungs- und Schmierungselemente

Dichtungs- und Schmierungselemente KIT (Mitte) für KUVE..-W

Kurzzeichen und KIT-Endnummer KIT.KWVE..-W	Darstellung	Beschreibung
000	—	Kein KIT an der entsprechenden Position.
900²⁾		6 Längsdichtleiste unten, einlippig 7 Kerbnagel (nicht bei Baugröße 15)
910		6 Längsdichtleiste unten, einlippig 7 Kerbnagel (nicht bei Baugröße 15) 8 Längsdichtleiste oben, einlippig

Achtung!

Die Tabelle ist nur eine Orientierungshilfe! Konkrete Anwendungsbedingungen bei der Auswahl der Elemente sind unbedingt zu berücksichtigen!

Die Dichtungs- und Schmierungselemente KIT können flexibel kombiniert werden!

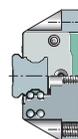
Empfohlene und mögliche Kombinationen, siehe Seite 392!

Empfohlene Schmieranschlüsse, siehe Seite 394!

1) Definition, siehe Seite 365.

2) Standard bei KUVE..-W.

Verschmutzungsgrad ¹⁾			Bau- größe	Nach- rüstbar	Abmaße			Verschiebekrafterhöhung				Kurzzeichen und KIT- Endnummer KIT.KWVE...-W
leicht	mittel	stark			K ₁	L ₅	S	keine	leichte	mittlere	starke	
						mm	mm					
■	-	-	15	■	-	-	-	■	-	-	-	000
			20									
			25									
			30									
			35									
■	■	-	15	-	-	-	-	-	■	-	-	900 ²⁾
			20									
			25									
			30									
			35									
■	■	■	15	-	-	-	-	-	-	■	-	910
			20									
			25									
			30									
			35									



Dichtungs- und Schmierungs-elemente

Mögliche Kombinationen – KIT-Zuordnung (links) zu KIT rechts						
Kurzzeichen und KIT-Endnummern KIT.KWVE..-W	000	100	200	300	370	400
000	●	–	–	–	–	–
100	–	●	●	●	●	–
200	–	●	●	●	●	–
300	–	●	●	●	–	–
370	–	●	●	–	●	–
400	–	–	–	–	–	●

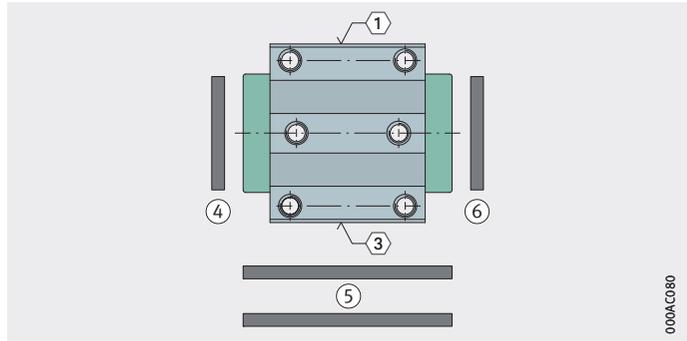
● Mögliche Kombination.

Mögliche Kombinationen – KIT-Zuordnung (links oder rechts) zu KIT Mitte						
Kurzzeichen und KIT-Endnummern KIT.KWVE..-W	000	100	200	300	370	400
000	●	–	–	–	–	–
900	–	●	●	●	●	●
910	–	●	●	●	●	●

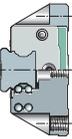
● Mögliche Kombination.

- ① Anschlagseite oben
oder
- ③ Anschlagseite unten
- ④ links
- ⑤ Mitte
- ⑥ rechts

Bild 16
Definition der Seitenzuordnung



Die Seitenzuordnung der KIT (links, Mitte, rechts) ist unabhängig von der Orientierung der Anschlagseite gültig! Bei Bestellung die gewünschte Orientierung der Anschlagseite (oben oder unten) angeben!



000AC080

Dichtungs- und Schmierungselemente

Schmieranschlüsse für KUVE...-W

Kugelumlaufeinheiten müssen mit Fett oder mit Öl geschmiert werden. Abhängig von der Position des Schmieranschlusses und dem weiteren Zubehör stehen passende Schmieranschlüsse als Sonderzubehör zur Verfügung.

Schmieranschlüsse:

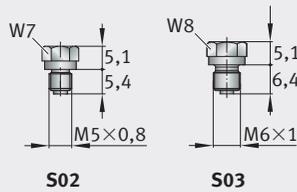
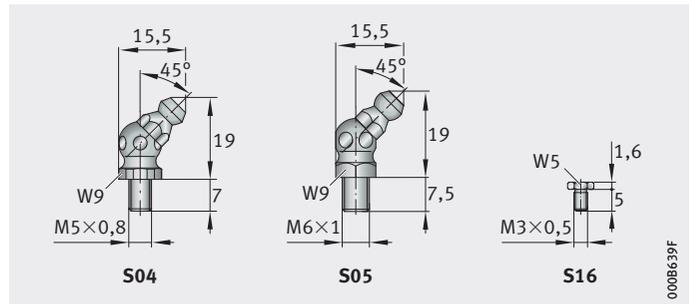
- Standard-Schmieranschlüsse, *Bild 17*
- Schmieranschlüsse für manuelle Schmierstoffgeber, *Bild 18* und Tabelle, Seite 395
- Schmieranschlüsse für Zentralschmierung, *Bild 20*, Seite 396, und Tabelle, Seite 397.

S04: KUVE20-W
S05: KUVE25-W
bis KUVE35-W
S16: KUVE15-W

W = Sechskant

Bild 17

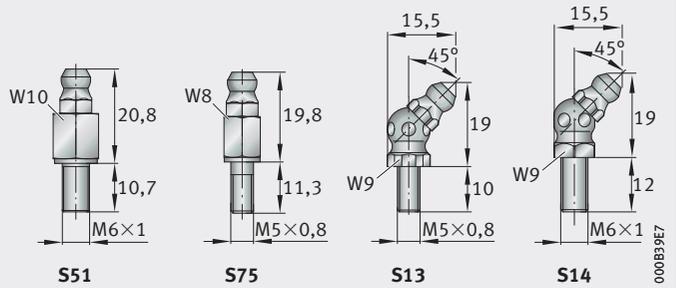
Standard-Schmieranschlüsse



W = Sechskant
S = Innensechskant

Bild 18

Schmieranschlüsse für manuelle Schmierstoffgeber



Schmieranschlüsse für manuelle Schmierstoffgeber

Baugröße	Positionen: L.M., R.M.				
	Gewinde	gerade KIT		abgewinkelt (45°) KIT	
		000 100 200	300 370	000 100 200	300 370
15	M3	S16 ¹⁾	–	–	–
20	M5	S02	S75	S04 ¹⁾	S13
25	M6	S03	S51	S05 ¹⁾	S14
30	M6	S03	S51	S05 ¹⁾	S14
35	M6	S03	S51	S05 ¹⁾	S14

1) Standard.

- ① Anschlagseite oben oder
- ③ Anschlagseite unten
- ④ Ausrichtung abgewinkelter Schmieranschlüsse in Blickrichtung zum Wagen

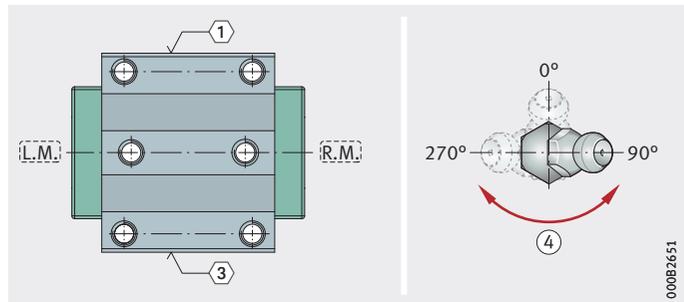
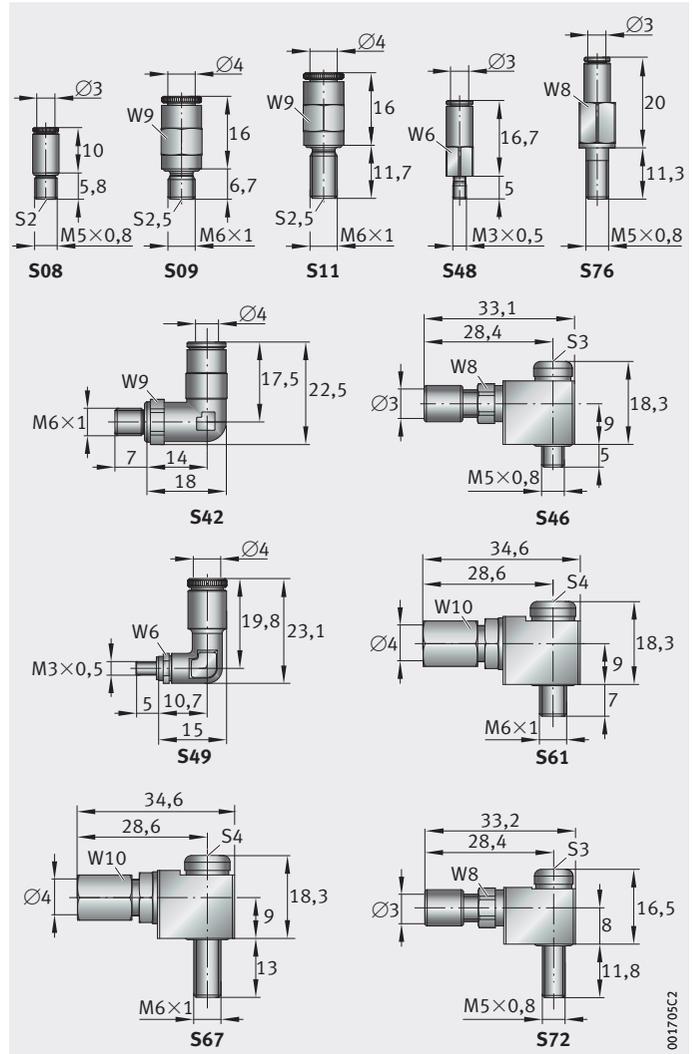


Bild 19
Definition der Schmieranschlüsse



Die Position und Ausrichtung der Schmieranschlüsse ist unabhängig von der Orientierung der Anschlagseite gültig! Bei Bestellung die gewünschte Orientierung der Anschlagseite (oben oder unten) angeben!

Dichtungs- und Schmierungselemente

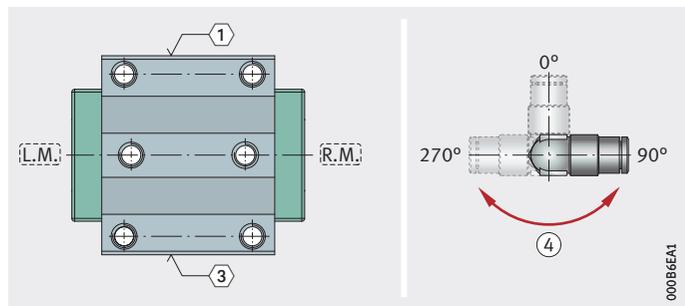


Schmieranschlüsse für Zentralschmierung

Baugröße	Positionen: L.M., R.M.				
	Gewinde	gerade KIT		abgewinkelt (90°) KIT	
		000 100 200	300 370	000 100 200	300 370
15	M3	S48	–	S49	–
20	M5	S08	S76	S46	S72
25	M6	S09	S11	S42 S61	S67
30	M6	S09	S11	S42 S61	S67
35	M6	S09	S11	S42 S61	S67

- ① Anschlagseite oben
oder
③ Anschlagseite unten
- ④ Ausrichtung abgewinkelter
Schmieranschlüsse
in Blickrichtung zum Wagen

Bild 21
Definition der Schmieranschlüsse



Die Position und Ausrichtung der Schmieranschlüsse ist unabhängig von der Orientierung der Anschlagseite gültig! Bei Bestellung die gewünschte Orientierung der Anschlagseite (oben oder unten) angeben!



Zubehör

Verschlusskappen

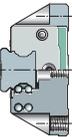
Schienen-Abdeckbänder

Einrollvorrichtung für Abdeckband

Brems- und Klemmelement

Zubehör

	Seite
Produktübersicht	Zubehör 400
Verschlusskappen	Verschlusskappen aus Kunststoff 401 Verschlusskappen aus Messing 402
Schienen-Abdeckbänder	Geklebt oder geklemmt..... 402 Halteplatte 403
Einrollvorrichtung	..... 404 Bestellbeispiel, Bestellbezeichnung 404
Brems- und Klemmelement	..... 405 Mechanische Brems- und Klemmkräfte 405 Kurze Reaktionszeit 406 Funktion..... 406 Verschleiß an den Bremsbacken 406 Automatischer Spielausgleich..... 407 Adapterplatte 407 Einfache Montage..... 407 Geeignet für... 408 Lieferausführung 409 Bestellbeispiel, Bestellbezeichnung 409
Maßtabellen	Einrollvorrichtung..... 410 Halteplatte für Abdeckband 411 Brems- und Klemmelement..... 412

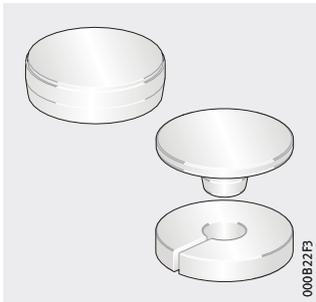


Produktübersicht Zubehör

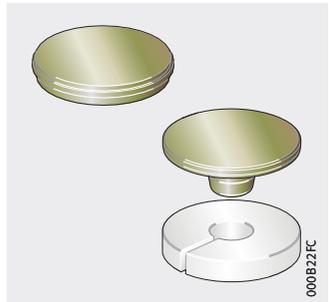
Verschlusskappen

Kunststoff
Messing

KA..-TN, KA..-TN/A



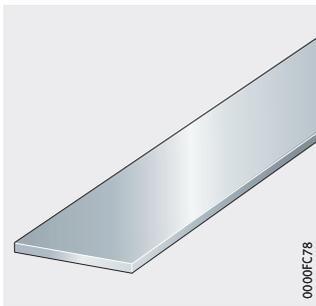
KA..-M, KA..-M/A



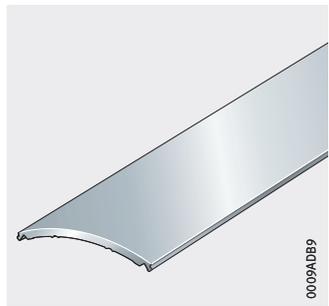
Schienen-Abdeckbänder

geklebt
geklemmt

ADB



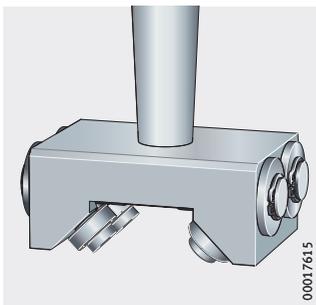
ADK



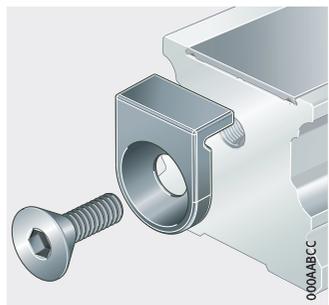
Einrollvorrichtung und Halteplatte

für Abdeckband

ERV..-B

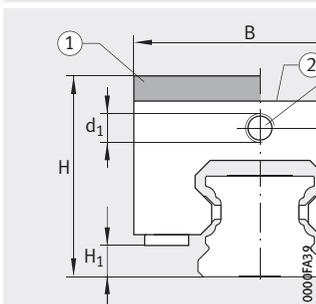


HPL.ADB..-B



Brems- und Klemmelement

BKE.TKVD



Zubehör

Verschlusskappen

Die Verschlusskappen verschließen die Senkungen für die Befestigungsschrauben in den Führungsschienen bündig mit der Schienenoberfläche.

Die Verschlusskappen gibt es einteilig oder zweiteilig mit Andruckring und in unterschiedlichen Materialien. Neben den Verschlusskappen aus Kunststoff werden auch Verschlusskappen aus Messing geliefert.



Beim Einsatz von Verschlusskappen in beschichteten Führungsschienen sind ausschließlich Kunststoff-Verschlusskappen zu verwenden!



Bei der Montage der Verschlusskappen die Hinweise in den technischen Grundlagen beachten, siehe Seite 76!

Verschlusskappen aus Kunststoff

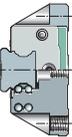
Die Verschlusskappen aus Kunststoff sind eine wirtschaftliche Lösung und für die meisten Anwendungen geeignet, *Bild 1*.

Verschlusskappen aus Kunststoff einteilig

Die einteiligen Verschlusskappen KA...TN lassen sich mit Hilfe eines Hammers und Einpressklotzes mit geringem Aufwand montieren. Durch das Übermaß von Kappe zu Bohrung entsteht ein Grat, der während der Montage entfernt werden muss. Nach der Montage bleibt ein minimaler Ringspalt zurück.

Verschlusskappen aus Kunststoff mit Andruckring

Die zweiteiligen Verschlusskappen KA...TN/A bestehen aus einem Kunststoffstopfen und einem Andruckring aus Kunststoff. Der Andruckring sorgt für den sicheren Sitz der Verschlusskappe in der Bohrung. Mit Hilfe eines Hammers und Einpressklotzes lassen sich auch diese Verschlusskappen mit geringem Aufwand montieren. Nach der Montage bleibt ein kleiner Ringspalt zurück.

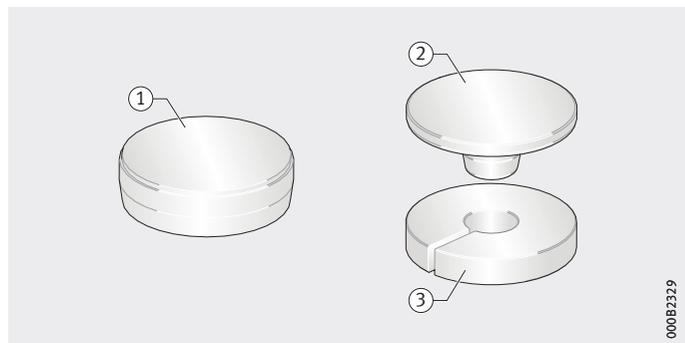


KA...TN
KA...TN/A
Standard

- ① Kunststoff-Verschlusskappe
- ② Kunststoffstopfen
- ③ Kunststoff-Andruckring

Bild 1

Verschlusskappen aus Kunststoff



000B2329

Zubehör

Verschlusskappen aus Messing

Die Verschlusskappen aus Messing sind besonders geeignet, wenn heiße Späne anfallen, bei aggressiven Medien und bei Schwingungen. Dadurch empfehlen sie sich besonders für den Einsatz in Werkzeugmaschinen, *Bild 2*.

Verschlusskappen aus Messing mit Abscherrung

Die Verschlusskappen KA..-M aus Messing mit Abscherrung lassen sich mit Hilfe eines Hammers und Einpressklotzes montieren.

Bei der Montage schert der Abscherrung ab und es entsteht ein ringförmiger Grat, der entfernt werden muss. Es bleibt ein minimaler Ringspalt zurück.

Nach der Montage müssen die Kopfflächen der Kappen mit einem Ölstein geplant werden.

Verschlusskappen aus Messing mit Andruckring

Die zweiteiligen Verschlusskappen KA..-M/A bestehen aus einem Messingstopfen und einem Andruckring aus Kunststoff. Der Andruckring sorgt für den sicheren Sitz der Verschlusskappe in der Bohrung.

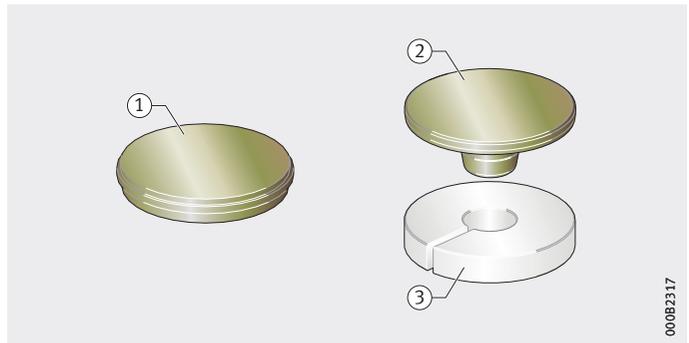
Mit Hilfe eines Hammers und Einpressklotzes lassen sich die Verschlusskappen mit geringem Aufwand montieren. Nach der Montage bleibt ein kleiner Ringspalt zurück. Die Kopfflächen der Kappen müssen nicht weiter bearbeitet werden.

KA..-M
KA..-M/A

- ① Messing-Verschlusskappe mit Abscherrung
- ② Messingstopfen
- ③ Kunststoff-Andruckring

Bild 2

Verschlusskappen aus Messing



Schienen-Abdeckbänder

Abdeckbänder sind eine Alternative zu den Verschlusskappen. Sie verdecken die Senkungen für die Befestigungsbohrungen in den Führungsschienen vollständig und schließen bündig mit der Schienenoberfläche ab.

Geklebt oder geklemmt

Abdeckbänder gibt es in zwei Ausführungen.

Das Abdeckband ADB wird in die Nut der Führungsschiene geklebt, das Abdeckband ADK in der Nut geklemmt, *Bild 3*, Seite 403.



Das geklemmte Abdeckband muss mit der Einrollvorrichtung ERVV..-B montiert werden, siehe Seite 404!

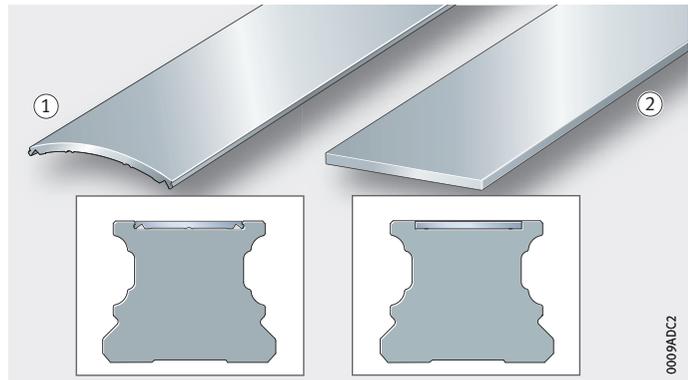
Das Abdeckband ADK empfiehlt sich besonders zum Einsatz unter aggressiven Umgebungsbedingungen.

Geklebte Abdeckbänder ADB werden mit Kugelumlaufeinheiten KUV...-B-ADB geliefert, geklemmte Abdeckbänder ADK mit Kugelumlaufeinheiten KUV...-B-ADK, siehe Maßtabelle.



Bei der Bestellung von Einzelwagen für Schienen mit geklemmtem Abdeckband (ADK) in den Größen 20, 25 und 30 ist der Nachsatz ADK anzufügen, zum Beispiel: KWVE25-B-ADK!

Grundlagen zum Einbau der Bänder, siehe Seite 79.



ADK
ADB

- ① Geklemmt
- ② Geklebt

Bild 3
Schienen-Abdeckband

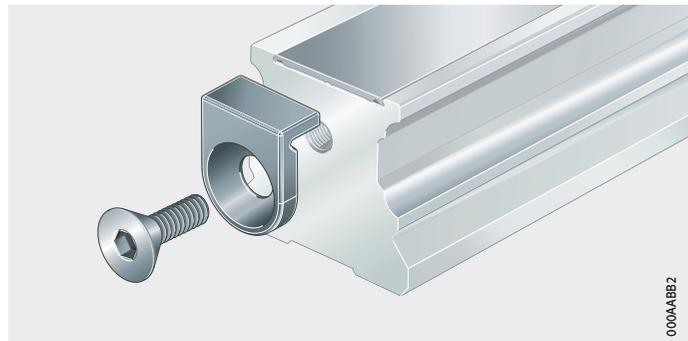
Halteplatte

Die Halteplatte HPL.ADB...-B fixiert die Abdeckbänder ADB und ADK am Schienenende, *Bild 4*. Sie ist im Lieferumfang enthalten.



Ausführliche Informationen zum Abdeckband ADB finden Sie in der Montageanleitung MON 07 und zum Abdeckband ADK in der Montageanleitung MON 65!

Grundlagen zum Einbau der Halteplatten, siehe Seite 79!



HPL.ADB...-B

Bild 4
Halteplatte für Abdeckband

Zubehör

Einrollvorrichtung

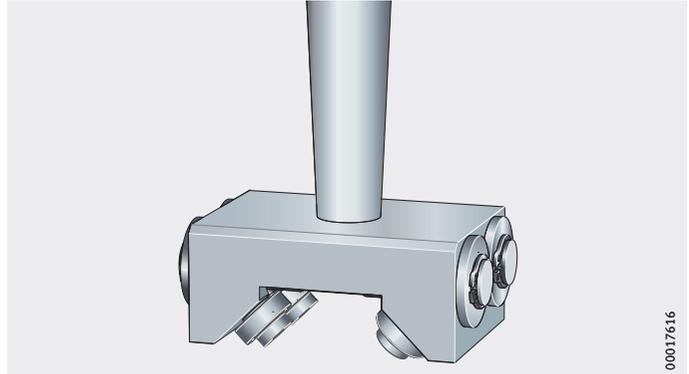
Das geklemmte Abdeckband ADK wird mit der Einrollvorrichtung ERVV...-B montiert. Damit wird es sicher in der Führungsschiene fixiert, *Bild 5*.

Die Einrollvorrichtung ist separat zu bestellen. Bei der Bestellung muss die Größenkennziffer der Kugelumlaufeinheit KUVE...-B angegeben werden, siehe Bestellbeispiel.

Die Elemente gibt es für die Baureihe KUVE...-B. Die Maßtabelle für die Einrollvorrichtung, siehe Seite 410.

ERVV...-B

Bild 5
Einrollvorrichtung
für Abdeckband



Hinweise in der Montageanleitung MON 65 beachten!

Bestellbeispiel, Bestellbezeichnung

Bestellbezeichnung

Eine Einrollvorrichtung für das Abdeckband ADK16, für KUVE35-B soll bestellt werden.

1×**ERVV35-B**

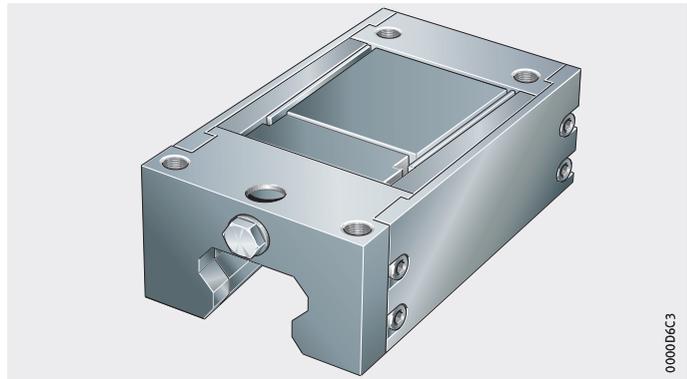
Brems- und Klemmelement

Das Brems- und Klemmelement BKE.TKVD wird unter anderem als lageunabhängiges Sicherheitssystem für Linearantriebe eingesetzt, wenn der Antrieb die Brems- und Klemmfunktion nicht vollständig übernimmt, *Bild 6*.

Die kompakte Bauweise und die Anordnung der Elemente direkt auf der Führungsschiene sparen Bauraum, spezielle Einrichtungen können entfallen.

Sind besonders hohe Bremskräfte notwendig, können mehrere Brems- und Klemmelemente montiert werden.

Das System gleicht auftretendes Spiel automatisch bis zur Verschleißgrenze der Bremsbacken aus, siehe Seite 407. Damit sind die Elemente wartungsfrei.



BKE.TKVD

Bild 6
Brems- und Klemmelement

Mechanische Brems- und Klemmkräfte

Die Elemente arbeiten rein mechanisch, funktionieren deshalb auch bei Stromausfall und sind sicher in jeder Einbaulage. Die Bremsbacken werden hydraulisch gelöst. Fällt der Druck ab oder der Strom aus, schließen die Bremsbacken wieder. Sicherheitsprobleme durch Stromausfall – möglich bei elektronisch gebremsten Systemen – sind so ausgeschlossen.

Das System bremst, wenn kein Druck vorhanden ist. Damit ist die sicherheitsgerechte Ansteuerung auch für den Notfall möglich. Die hydraulische Bremse öffnet beim Druck von circa 55 bar.

Erfolgt die Ansteuerung korrekt, dann werden auch senkrechte Achsen schnell bis auf den Stillstand gebremst. Bei hängender Anordnung sollte jedoch die gesamte Führungseinheit durch eine Absturzvorrichtung gesichert werden, siehe Seite 67.



Bei blockierter Bremse kann ein Axialspiel von bis zu 0,25 mm auftreten! Das ist zu beachten, wenn die Elemente zum Fixieren eingesetzt werden!

Zubehör

Kurze Reaktionszeit

Eine kurze, immer gleich bleibende Reaktionszeit (bei der Baugröße 35 beispielsweise < 30 ms) ist durch die spielfreie Anstellung der Bremsbacken erreicht.



Brems- und Klemmelemente sind ein Teil des Notbremssystems! Ihre sichere Funktion hängt auch von den hydraulischen Komponenten und der Steuerung ab!

Funktion

Drei Tellerfedersäulen erzeugen die Brems- und Klemmkraft, *Bild 7*. Durch diesen mechanischen Federspeicher arbeitet das System ohne Fremdenergie äußerst zuverlässig.

Die Kraftübertragung zu den Bremsbacken erfolgt mechanisch. Wird die Brems- oder Klemmfunktion aktiviert, so bewegen die Federsäulen einen keilförmigen Schieber zwischen den oberen Schenkeln des H-förmigen Grundkörpers. Dieser drückt die oberen Schenkel nach außen und die unteren nach innen. Die Bremsbacken klemmen an der Führungsschiene, aber nicht auf den Laufbahnen.

- ① Tellerfederpakete
- ② Keilförmiger Schieber
- ③ H-förmiger Grundkörper
- ④ Bremsbacken
- ⑤ Führungsschiene

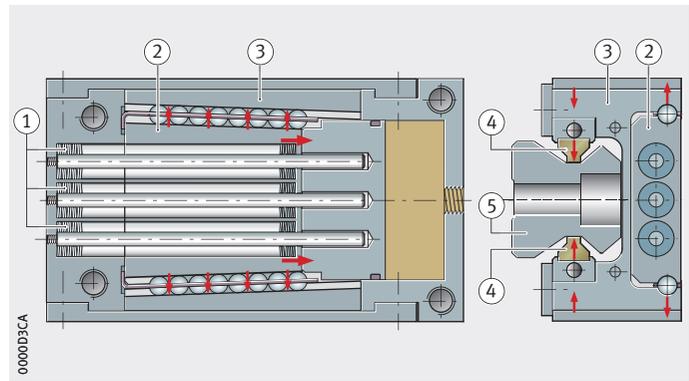


Bild 7
Funktionsbauteile

Betriebsdruck der Brems- und Klemmelemente

Betriebsdruck	
min.	max.
> 55 bar	90 bar



Druckspitzen über 90 bar unbedingt vermeiden! Ausführliche Informationen finden Sie in der Montageanleitung MON 01, Brems- und Klemmelemente!

Verschleiß an den Bremsbacken

Da das System nicht nur unbewegte Führungen klemmt, sondern auch bewegte bremst, entsteht an den Bremsbacken Verschleiß durch Abrieb. Das Spiel zwischen den Bremsbacken und Bremsflächen verlängert jedoch die Reaktionszeit des Systems.

Automatischer Spielausgleich

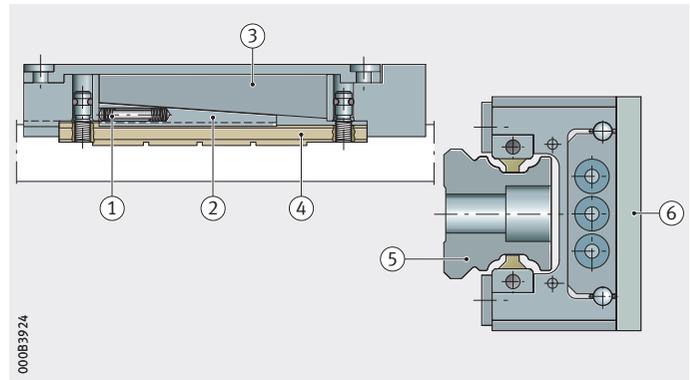
Für die zuverlässige Funktion des Systems ist es notwendig, dass die Bremsbacken immer spielfrei anliegen. Damit die Bremsbacken immer spielfrei an den Kontaktflächen anliegen, wird der Verschleiß der Beläge bis zur Verschleißgrenze automatisch mechanisch ausgeglichen. Dazu schieben Tellerfederpakete einen Keil zwischen die Bremsbacken und den Grundkörper, *Bild 8*. So ist sichergestellt, dass das Element immer spielfrei arbeitet. Die Verschleißkompensation ist so ausgelegt, dass im geöffneten Zustand die Bremsbacken berührungslos an der Schienenoberfläche anliegen. Damit wird erreicht, dass beim Verfahren kein Verschleiß oder Verschiebewiderstand auftritt.

Adapterplatte

Für die H-Variante der Führungswagen ist eine Adapterplatte notwendig, *Bild 8*. Die Adapterplatte ist Teil des Lieferumfangs.

- ① Tellerfederpakete
- ② Keilförmiger Schieber
- ③ H-förmiger Grundkörper
- ④ Bremsbacken
- ⑤ Führungsschiene
- ⑥ Adapterplatte für H-Variante

Bild 8
Verschleißausgleich
und Adapterplatte



Einfache Montage

Brems- und Klemmelemente sind besonders montagefreundlich. Sie werden nur auf die Führungsschiene geschoben und mit der Anschlusskonstruktion verschraubt.



Durch den automatischen Verschleißausgleich müssen Brems- und Klemmelemente von der Montagesschiene direkt auf die Führungsschiene geschoben werden!

Element niemals ohne Schutzschiene von der Führungsschiene trennen oder Schutzschiene aus dem Element entfernen!

Zubehör

Geeignet für ...

Die Elemente bremsen und klemmen mit hohen Kräften auf kleinstem Bauraum. Sie sind in ihren Abmessungen auf die INA-Standard- und H-Führungswagen abgestimmt. Die Elemente sind für die Profilschieneführungen RUE-E, KUSE und KUBE-B erhältlich und lassen sich problemlos in bestehende Anwendungen mit INA-Linearführungen integrieren, siehe Maßtabelle.

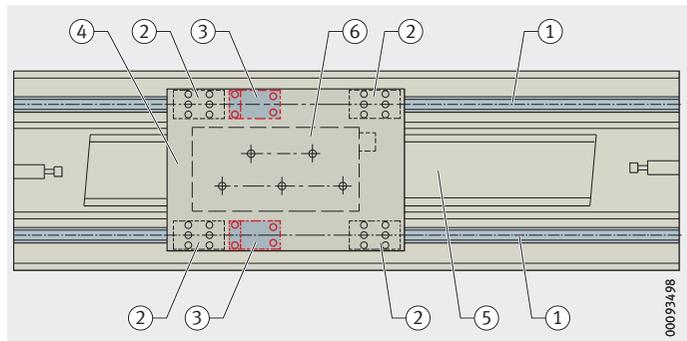
Die kompakte Bauweise der Elemente und die Anordnung direkt auf der Führungsschiene sparen Bauraum und lassen so bauteil-reduzierte Gesamtkonstruktionen zu.

Außerdem sind Anwendungen ohne Umlaufsystem möglich. Hier wird die Schiene dann als Brems- oder Klemmschiene genutzt.

Typischerweise wird das Brems- und Klemmelement zwischen zwei Führungswagen am Schlitten angeordnet und dient dort als Notbremse, *Bild 9*.

- ① Führungsschienen
- ② Führungswagen
- ③ Notbremsen
- ④ Schlitten
- ⑤ Motor-Primärteil
- ⑥ Motor-Sekundärteil

Bild 9
Typische Anwendung



Liefern Ausführung

Die Elemente sind auf einer separaten Tragschiene vormontiert und durch eine Montageschraube geklemmt, *Bild 10*. Mit der Schraube lässt sich das fixierte Element lösen und dann bewegen. Später ersetzt der Hydraulikanschluss die Montageschraube.

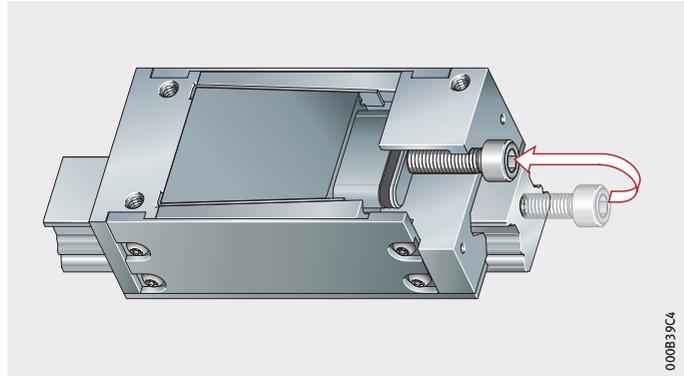
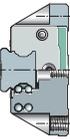


Bild 10
Brems- und Klemmelement auf
Tragschiene

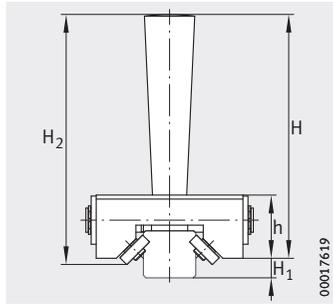
Bestellbeispiel,
Bestellbezeichnung
Bestellbezeichnung

Ein Brems- und Klemmelement für KUV E35-B mit stirnseitigem Hydraulikanschluss soll bestellt werden.

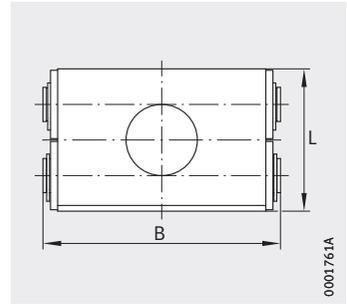
1 × **BKE.TKVD35**



Einrollvorrichtung



ERVV.-B

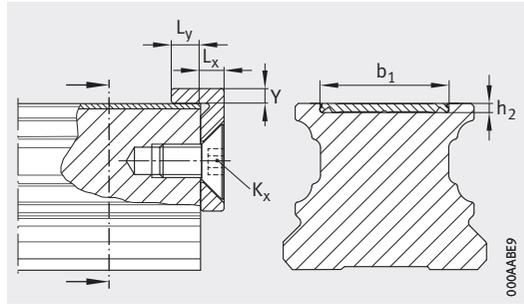


ERVV.-B · Draufsicht

Maßtabelle · Abmessungen in mm

Kurzzeichen	Masse m ≈ kg	Abmessungen						für Linearführung
		H	H ₁	H ₂	h	B	L	
ERVV20-B	0,4	120	4,7	119,6	30	70,3	50	KUVE20-B
ERVV25-B	0,4	120	6,4	120,1	30	70,3	50	KUVE25-B
ERVV30-B	0,5	121,5	9,8	124,6	31,5	83,3	50	KUVE30-B
ERVV35-B	0,5	121,5	13,3	126	31,5	83,3	50	KUVE35-B
ERVV45-B	0,5	121,5	20,4	126	31,5	89,3	50	KUVE45-B
ERVV55-B	0,5	121,5	27,8	126	31,5	95,3	50	KUVE55-B

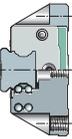
Halteplatte für Abdeckband



Halteplatte

Maßtable · Abmessungen in mm

Kurzzeichen	Masse m ≈ kg/m	für Linearführung	Abmessungen						für Abdeckband	
			h ₂	b ₁	K _x	L _x	L _y	Y		
HPL.ADB9-B	0,05	KUVE20-B	0,5	13	M5	4	5	2	ADB13	ADK12
HPL.ADB9-B	0,05	KUVE25-B	0,5	13	M5	4	5	2	ADB13	ADK12
HPL.ADB17-B	0,07	KUVE30-B	0,5	18	M6	4	5	2,5	ADB18	ADK16
HPL.ADB17-B	0,09	KUVE35-B	0,5	23	M6	4	5	2,5	ADB18	ADK16
HPL.ADB17-B	0,1	KUVE45-B	0,5	27	M6	4	5	2,5	ADB23	ADK21
HPL.ADB17-B	0,11	KUVE55-B	0,5	29	M6	4	5	2,5	ADB27	ADK25



Brems- und Klemmelement

Maßstabelle · Abmessungen in mm

Kurzzeichen	Klemmkraft ¹⁾ N	Abmessungen						
		H Adapterplatte		B	L	J _B	J _C	A ₁
		mit	ohne					
BKE.TKVD25	1 000	36	–	47	91	38	34	10
BKE.TKVD25-SO		–	40					
BKE.TKVD25-H		–	40					
BKE.TKVD25-H-SO		–	40					
BKE.TKVD35	2 800	48	–	69	120	58	48	13,5
BKE.TKVD35-SO		–	55					
BKE.TKVD35-H		–	55					
BKE.TKVD35-H-SO		–	55					
BKE.TKVD45	4 300	60	–	85	141	70	60	15
BKE.TKVD45-SO		–	70					
BKE.TKVD45-H		–	70					
BKE.TKVD45-H-SO		–	70					

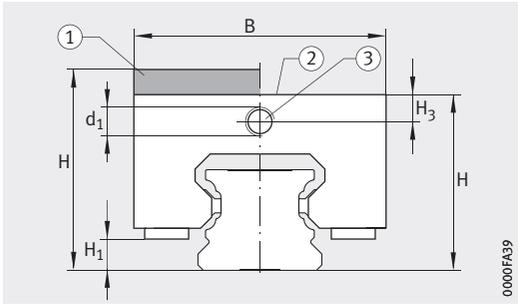
① Mit Adapterplatte. ② Ohne Adapterplatte. ③ Hydraulikanschluss. ④ Hydraulikanschluss von oben (Nachsetzzeichen SO).⁴⁾

¹⁾ Gilt für leicht beölte Führungsschiene. Eine erhöhte Öl- bzw. Fettkontamination hat eine Reduzierung der Haltekraft bzw. eine Verlängerung des Bremswegs zur Folge.

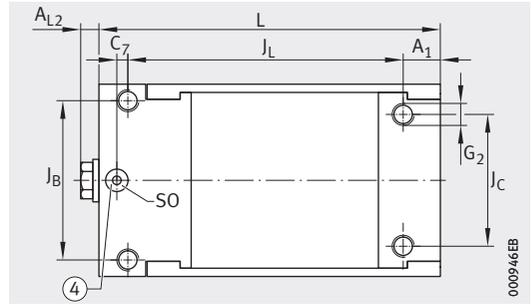
²⁾ Die angegebenen Drehmomente stellen Maximalwerte zur sicheren Übertragung der Kräfte in vibrationsfreien, quasi statischen Anwendungsfällen ($S_0 = 1$) dar. Wir empfehlen die Anziehdrehmomente der Schraubenverbindung zur Anschlusskonstruktion unter den anwendungs- und einsatzspezifischen Bedingungen kundenseitig zu bestimmen, und zwar unter Beachtung der Angaben in der VDI-Richtlinie 2230 Blatt 1 (2015) und den Angaben in dieser Beschreibung, siehe Seite 69 und Seite 26.

³⁾ O-Ring.

⁴⁾ Maximaler Durchmesser der Ölzuleitungsbohrung ist 6 mm.

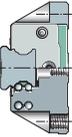


BKE.TKVD



Draufsicht⁴⁾

J _L	C ₇	H ₁	H ₃	A _{L2}	d ₁	SO ³⁾⁴⁾	Befestigungsschrauben ²⁾	
							G ₂ DIN ISO 4762-12.9	M _A Nm
75	-	6,5	6	5	M6×1	-	M6	17,4
	0					7×1,5		
	-					-		
	0					7×1,5		
100	-	7,9	8,1	5	M8×1	-	M8	42,2
	0					7×1,5		
	-					-		
	0					7×1,5		
113	-	13	10	5	M8×1	-	M10	83
	5					7×1,5		
	-					-		
	5					7×1,5		





Kugelumlaufschuhe

Kugelumlaufschuhe

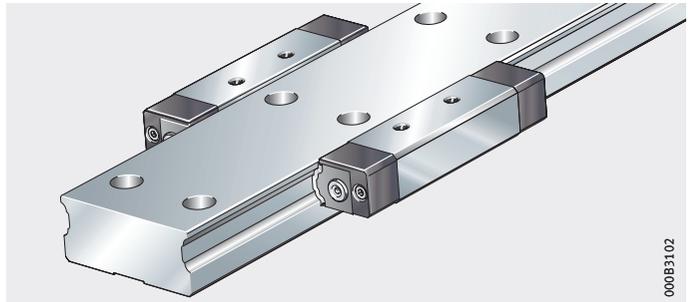
		Seite
Produktübersicht	Kugelumlaufschuhe.....	416
Merkmale	Vollkugelig	417
	Kugelumlaufschuhe.....	417
	Führungsschienen	417
	Standardzubehör.....	418
	Belastbarkeit.....	418
	Beschleunigung und Geschwindigkeit.....	418
	Austauschbarkeit	418
	Abdichtung	419
	Schmierung.....	419
	Betriebstemperatur	419
	Rostgeschützte Ausführung	419
Konstruktions- und Sicherheitshinweise	Vorspannung.....	420
	Steifigkeit	420
	Befestigung.....	420
	Bohrbilder der Führungsschienen	421
	Anforderungen an die Umgebungsstruktur.....	424
Genauigkeit	Genauigkeitsklassen	427
	Positions- und Längentoleranzen der Führungsschienen	429
Bestellbeispiel, Bestellbezeichnung	.....	430
Maßtabellen	Kugelumlaufschuhe und Führungsschienen	432



Produktübersicht Kugelumlaufschuhe

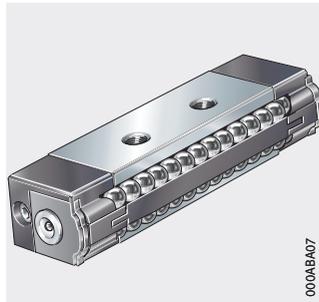
Linearführung
vollkugelig
für Öl- und Fettschmierung

KUVS..-B + TKVD



Kugelumlaufschuh

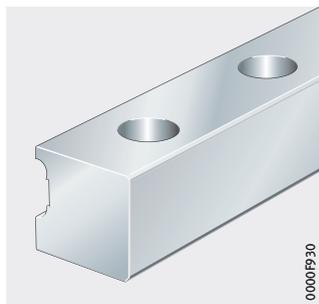
KUVS..-B



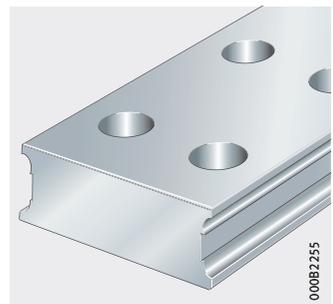
Führungsschienen

Halbschiene
Vollschiene

TKVD14



TKVD32, TKVD42, TKVD71



Standardzubehör
Kunststoff-Verschlusskappen
Schmieranschlüsse

KA..-TN



S



Kugelumlaufschuhe

Merkmale	<p>Diese Linearführungen werden aus vollkugeligen Kugelumlaufschuhen KUVS...-B und Führungsschienen TKVD aufgebaut. Sie sind spieleinstellbar und für lange unbegrenzte Hübe geeignet.</p> <p>Die Kugelumlaufschuhe können direkt mit der Anschlusskonstruktion verbunden und so in die Anschlusskonstruktion eingebunden werden. Damit sind sehr flexible Lösungen mit niedriger Bauhöhe möglich.</p> <p>Durch die seitliche Anordnung der Umlaufschuhe an der Führungsschiene entsteht ein breiter Stützabstand. Bei Verwendung der Halbschiene TKVD14 entsteht weiterer Gestaltungsspielraum.</p> <p>Eine Führung besteht aus mindestens zwei Kugelumlaufschuhen mit werkseitig montierten Schmieranschlüssen, einer Vollschiene oder zwei Halbschienen und Verschlusskappen aus Kunststoff.</p>
Vollkugelig	<p>Durch die größtmögliche Anzahl der Wälzkörper sind vollkugelige Führungen äußerst tragfähig und besonders steif.</p>
Kugelumlaufschuhe	<p>Der Tragkörper der Kugelumlaufschuhe ist aus gehärtetem Stahl, die Wälzkörper-Laufbahnen sind feinstgeschliffen.</p> <p>Geschlossene Kanäle mit Umlenkungen aus Kunststoff führen die Kugeln zurück. Ein Kunststoffsteg zwischen den Kopfstücken sichert die Kugeln im Tragkörper des nicht montierten Kugelumlaufschuhs gegen Herausfallen.</p>
Führungsschienen	<p>Die Führungsschienen sind aus gehärtetem Stahl und allseitig geschliffen, die Laufbahnen für die Wälzkörper feinstgeschliffen.</p> <p>Die Führungsschienen gibt es mit Laufbahnen auf beiden Seiten (TKVD32, TKVD42 und TKVD71) oder als Halbschiene mit Laufbahnen lediglich auf einer Seite (TKVD14).</p>
Von oben zu befestigen	<p>Führungsschienen TKVD sind von oben zu befestigen und haben Durchgangsbohrungen mit Senkungen für die Befestigungsschrauben.</p>
Zusammengesetzte Schienen	<p>Wenn die gewünschte Schienenlänge den Wert l_{\max} nach Maßtabelle überschreitet, werden die Führungsschienen mehrteilig geliefert, siehe Seite 423.</p>



Kugelumlaufschuhe

Standardzubehör

Zum Standard-Zubehör gehören Kunststoff-Verschlusskappen.

Kunststoff-Verschlusskappen

Die Verschlusskappen verschließen die Senkungen der Bohrungen in den Führungsschienen bündig mit der Schienenoberfläche.

Schmieranschluss

Schmieranschlüsse ähnlich DIN 3405 zur Nachschmierung von vorn sind auf beiden Stirnseiten montiert.

Belastbarkeit

Die Kugelreihen stehen in O-Anordnung mit Zweipunktkontakt auf den Laufbahnen, *Bild 1*.

Die Führungen sind aus allen Richtungen, außer in Bewegungsrichtung, belastbar und nehmen Momente um alle Achsen auf, *Bild 1*.

Ihre Tragfähigkeit entspricht annähernd den vierreihigen Kugelumlaufeinheiten KUVE, die Steifigkeit ist etwas niedriger.

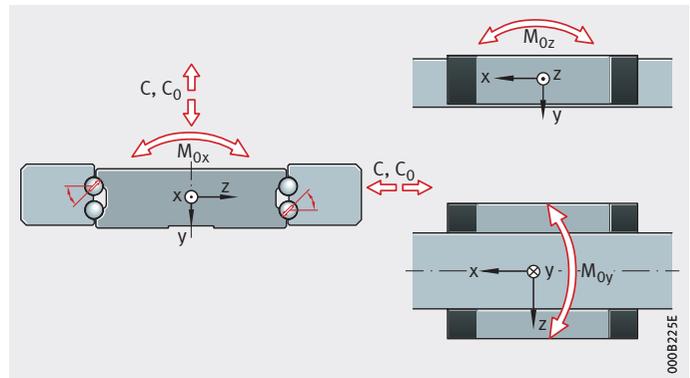


Bild 1

Belastbarkeit und Druckwinkel

Beschleunigung und Geschwindigkeit

Linearführungen mit Kugelumlaufschuhen KUVS ermöglichen Beschleunigungen bis zu 100 m/s^2 und Geschwindigkeiten bis zu 3 m/s , siehe Tabelle.

Anwendungsgrenzen

Kurzzeichen	Beschleunigung bis m/s^2	Geschwindigkeit bis m/s
KUVS	100	3

Austauschbarkeit

Kugelumlaufschuhe KUVS und Führungsschienen TKVD sind innerhalb einer Baugröße und Genauigkeitsklasse beliebig austauschbar.

Abdichtung

An den Kopfstücken der Kugelumlaufschuhe sind beidseitig Frontabstreifer montiert, die den Schmierstoff im System halten und den Kugelumlaufschuh stirnseitig abdichten.

Um die Kugelumlaufschuhe vor Schäden zu bewahren, müssen die Laufbahnen der Schienen sauber gehalten werden.



Bei außerordentlich hoher Schmutzbelastung sind zusätzliche Abdeckungen einzusetzen!

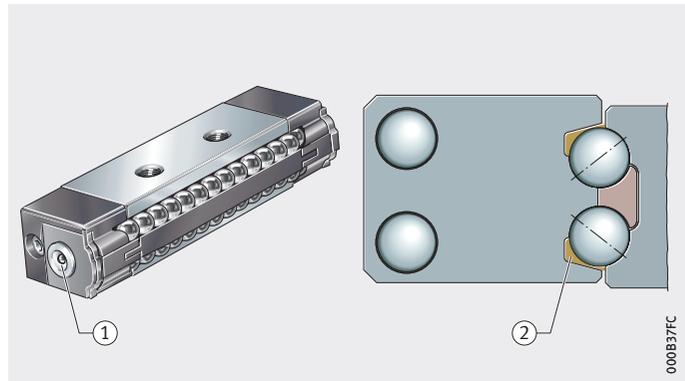
Schmierung

Kugelumlaufschuhe KUVS eignen sich für Öl- und Fettschmierung. Die Systeme werden erstbefettet ausgeliefert.

Schmieranschlüsse ähnlich DIN 3405 zur Nachschmierung von vorn sind auf beiden Stirnseiten montiert, *Bild 2*.

- ① Schmieranschluss
- ② Schmierstoffreservoir

Bild 2
Schmieranschluss und
Schmierstoffreservoir



Betriebstemperatur

Standardmäßig können Kugelumlaufschuhe bei Betriebstemperaturen von -10 °C bis $+80\text{ °C}$ eingesetzt werden. Mit Sonderfetten sind andere Temperaturbereiche möglich.

Rostgeschützte Ausführung

Kugelumlaufschuhe KUVS gibt es auch korrosionsgeschützt mit der Spezialbeschichtung Corrotect, siehe Seite 57.



Kugelumlaufschuhe

Konstruktions- und Sicherheitshinweise

Vorspannung

Beim Betrieb von Systemen mit Kugelumlaufschuhen muss das Einstellen der Vorspannung gewährleistet sein.

Einstellen der Vorspannung

Die Vorspannung kann zum Beispiel durch sicherbare Andrückschrauben eingestellt werden. Diese stützen sich in der Anschlusskonstruktion ab und wirken auf die den Wälzkörpern gegenüberliegende Rückseite des Kugelumlaufschuhs. Der Kraftangriff befindet sich idealerweise im Symmetriepunkt dieser Fläche. Durch das Aufbringen der Vorspannkraft soll eine spielfreie Führung der Wälzkörper der Umlaufschuhe auf den Schienen erzeugt werden.

Einfluss der Vorspannung auf die Linearführung

Die Vorspannung einer Linearführung definiert die Steifigkeit des Systems.

Die Steigerung der Vorspannung erhöht die Steifigkeit der Führung. Neben der Steifigkeit wirkt sich die Vorspannung auch auf die Verschiebekraft der Führung aus. Je höher die Vorspannung, desto größer die Verschiebekraft. Des Weiteren wird die Gebrauchsdauer der Führung durch die Vorspannung beeinflusst.

Steifigkeit

Die Steifigkeit ist von der eingestellten Vorspannung abhängig.

Befestigung

Um eine hohe Steifigkeit und Belastbarkeit zu erzielen, sind die Führungselemente beidseitig gegen Anschlagflächen abzustützen oder zu verstiften.

Die Bohrungen in der Anschlusskonstruktion müssen entgratet sein, um Auflagefehler zu vermeiden.

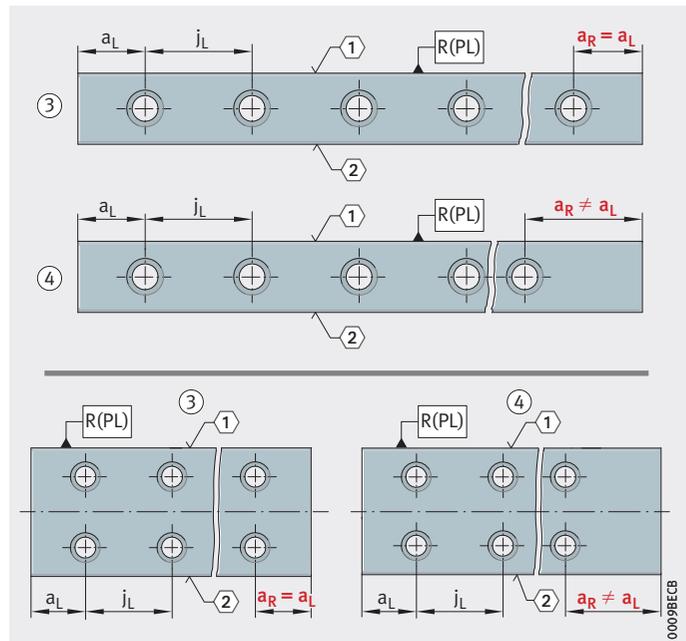
Bohrbilder der Führungsschienen

Ohne besondere Angabe haben die Führungsschienen ein symmetrisches Bohrbild mit $a_L = a_R$, Bild 3.

Auf Wunsch ist auch ein unsymmetrisches Bohrbild möglich. Dabei müssen $a_L \geq a_{L\min}$ und $a_R \geq a_{R\min}$ sein, Bild 3.



Unabhängig von der Orientierung der Anschlagseite befinden sich a_L links und a_R rechts, Bild 3! Bei Bestellung die gewünschte Orientierung der Anschlagseite (oben oder unten) angeben!



- ① Anschlagseite
- ② Beschriftung
- ③ Symmetrisches Bohrbild
- ④ Unsymmetrisches Bohrbild

Bild 3
Bohrbilder bei Schienen
mit einer oder zwei Bohrungsreihen



Kugelumlaufschuhe

Maximale Anzahl der Teilungen

Die Anzahl der Teilungen ist der abgerundete ganzzahlige Anteil von:

$$n = \frac{l - 2 \cdot a_{L \min}}{j_L}$$

Für die Abstände a_L und a_R gilt allgemein:

$$a_L + a_R = l - n \cdot j_L$$

Bei Führungsschienen mit symmetrischem Bohrbild gilt:

$$a_L = a_R = \frac{1}{2} \cdot (l - n \cdot j_L)$$

Anzahl der Bohrungen:

$$x = n + 1$$

a_L, a_R mm
Abstand Schienenanfang und Schienenende zur nächsten Bohrung

$a_{L \min}, a_{R \min}$ mm
Mindestwerte für a_L, a_R , siehe Maßtabellen

l mm
Schienenlänge

n –
Maximal mögliche Anzahl der Teilungen

j_L mm
Abstand der Bohrungen zueinander

x –
Anzahl der Bohrungen.



Bei Nichtbeachtung der Minimalwerte für a_L und a_R können die Senkbohrungen angeschnitten werden! Verletzungsgefahr!

Mehrteilige Führungsschienen

Ist die geforderte Länge der Schienen größer als l_{max} nach Maß-tabelle, oder werden gestoßene Schienen gefordert, dann werden diese Schienen bis zu ihrer Gesamtlänge aus Teilschienen zusammengesetzt. Die Teile sind aufeinander abgestimmt und gekennzeichnet, *Bild 4*.

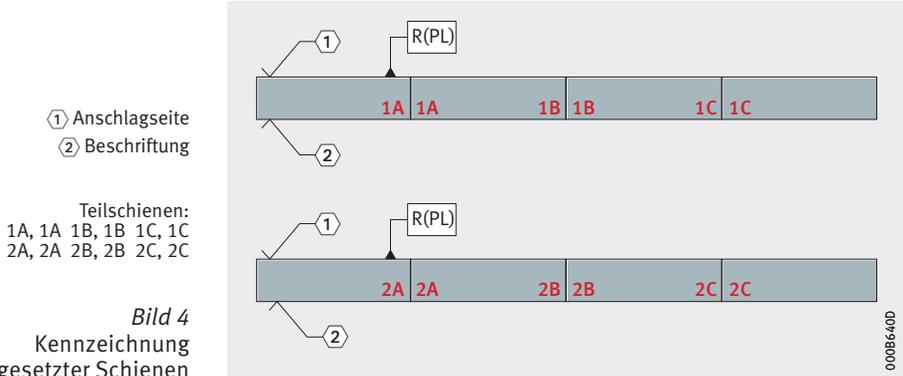


Bild 4
Kennzeichnung
zusammengesetzter Schienen



Bei mehrteiligen Schienen muss der stirnseitige Spalt zwischen zwei Teilstücken $< 0,05$ mm sein!

Beliebig stoßbare Schienen

Sollen Schienenteillängen ($l < l_{max}$) nach Kundenwunsch beliebig miteinander zu einem Schienenstrang verbunden werden, so ist der Bestellung des jeweiligen Schienenteilstücks folgender Nachsatz anzufügen: „Schiene beliebig stoßbar“.

Handelt es sich bei dem Schienenteilstück um ein Endstück, wird empfohlen das Schienenende mit einer Fase auszuführen, um das Aufschieben der Führungswagen auf die Schiene zu erleichtern und die Dichtungen vor Beschädigungen zu schützen. In diesem Fall sind bei der Bestellung die Lage der Fase (links oder rechts) und die Position der Anschlagseite (oben oder unten) zu berücksichtigen.

Diese Ausführung ermöglicht eine einfachere Logistik.



Kugelumlaufschuhe

Anforderungen an die Umgebungskonstruktion

Die Ablaufgenauigkeit hängt im wesentlichen ab von der Geradheit, Genauigkeit und Steifigkeit der Pass- und Montageflächen.

Die Geradheit des Systems lässt sich am einfachsten einstellen, wenn die Schiene gegen eine Anschlagfläche gepresst wird.

Form- und Lagegenauigkeit der Anschlussflächen

Je genauer und leichtgängiger die Führung sein soll, desto stärker muss auf die Form- und Lagegenauigkeit der Anschlussflächen geachtet werden.



Toleranzen der Anschlussfläche und Parallelität der montierten Führungsschienen einhalten, *Bild 5*, Seite 425 und Tabelle, Seite 426!

Flächen schleifen oder feinfräsen – Mittenrauwert Ramax 1,6 anstreben!

Abweichungen von den angegebenen Toleranzen verschlechtern die Gesamtgenauigkeit, verändern die Vorspannung und verringern die Gebrauchsdauer der Führung!

Höhenunterschied ΔH

Für ΔH sind Werte nach folgender Gleichung zulässig:

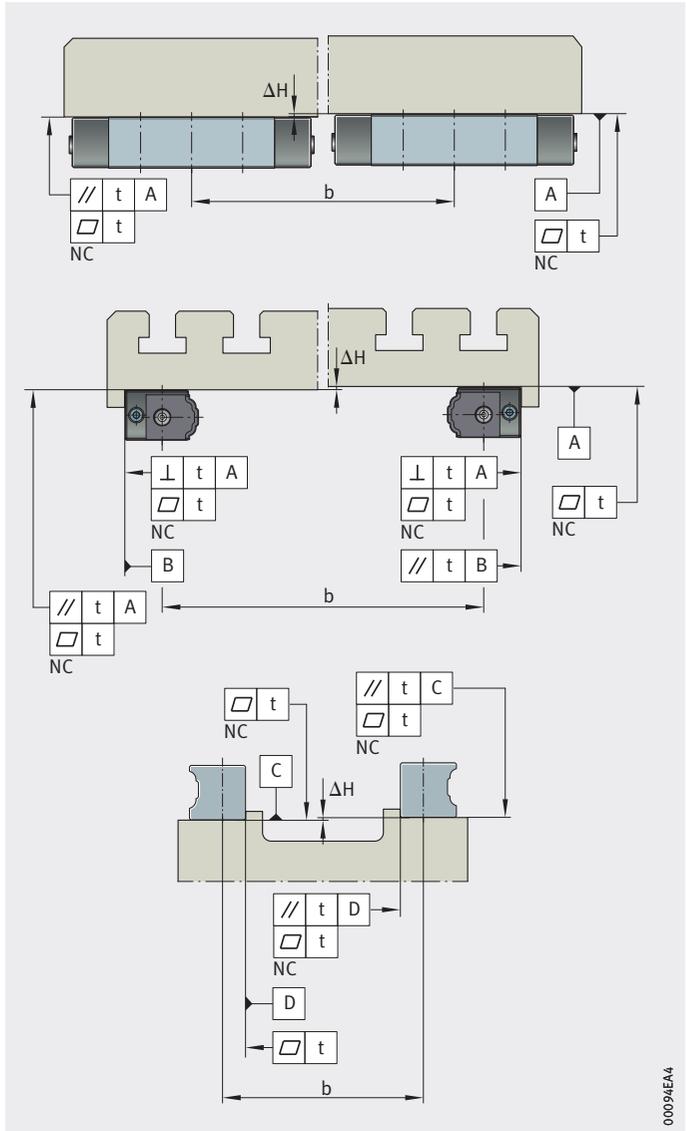
$$\Delta H = 0,2 \cdot b$$

ΔH μm

Höchste zulässige Abweichung von der theoretisch genauen Lage, *Bild 5*, Seite 425

b mm

Mittenabstände der Führungselemente.



NC = not convex

b = Abstand der Führungselemente

ΔH = Höhenunterschied

t = Toleranz für Parallelität, Ebenheit und Rechtwinkligkeit

Bild 5
Toleranzen der Anschlussflächen
und Parallelität
der montierten Führungsschienen
und Führungsschuhe

00094EA4



Kugelumlaufschuhe

Parallelität der montierten Führungsschienen

Für parallel angeordnete Führungsschienen gelten die Werte *t*, *Bild 5*, Seite 425 und Tabelle. Werden die Höchstwerte genutzt, kann der Verschiebewiderstand steigen.

Werte für Form und Lage

Führungsschiene ¹⁾	Parallelität, Ebenheit und Rechtwinkligkeit <i>t</i> μm
TKVD14	11
TKVD32	9
TKVD42	11
TKVD71	13

¹⁾ Bei der Schiene TKVD14 ist die Längsseite ohne Laufbahn die Anschlagseite.

Anschlaghöhen und Eckenradien

Die Anschlaghöhen und Eckenradien gestalten, siehe Tabelle und *Bild 6*.

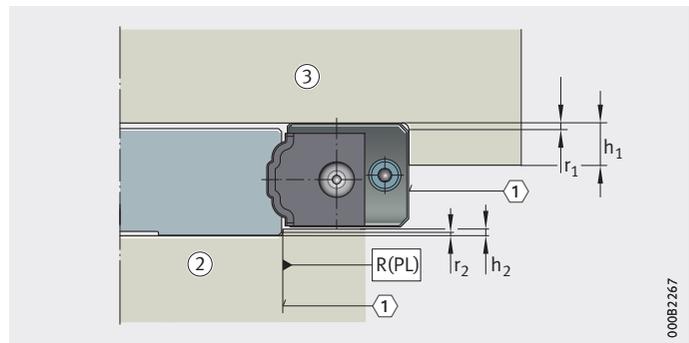
Anschlaghöhen, Eckenradien

Kurzzeichen	Anschlaghöhen		Eckenradien	
	<i>h</i> ₁ mm	<i>h</i> ₂ mm max.	<i>r</i> ₁ mm max.	<i>r</i> ₂ mm max.
KUVS10-B	5	5	1	1
KUVS13-B	5	5	1	1
KUVS17-B	5	5	1	1

KUVS...-B

- ① Anschlagseite
- ② Maschinenbett
- ③ Maschinenschlitten

Bild 6
Anschlaghöhen und Eckenradien
für Kugelumlaufschuh



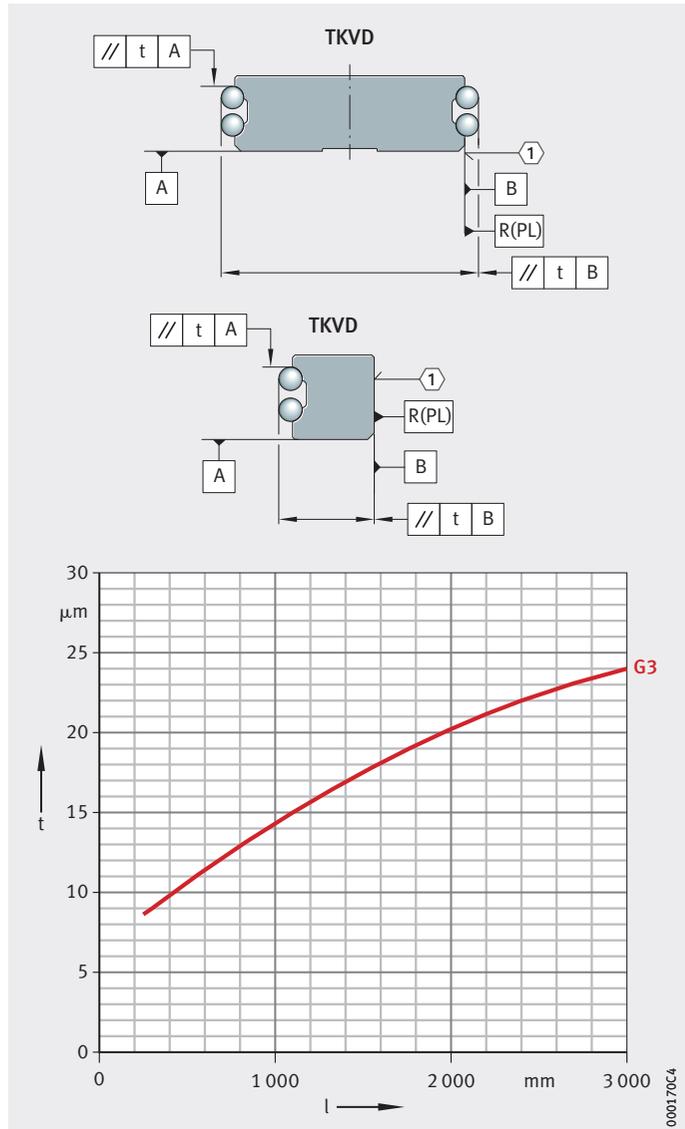
Genauigkeit Genauigkeitsklassen

Parallelität der Laufbahnen zu den Anschlagflächen

Führungen mit Kugelumlaufschuhen gibt es in der Genauigkeitsklasse G3.

Die Parallelitätstoleranz der Führungsschienen ist von der Genauigkeitsklasse abhängig, *Bild 7*.

Bei beschichteten Systemen können gegenüber den unbeschichteten Führungen Toleranzabweichungen auftreten.



Kugelumlaufschuhe

Toleranzen

Die Toleranzen sind arithmetische Mittelwerte, siehe Tabelle und *Bild 8*. Sie beziehen sich auf den Mittelpunkt der Anschraub- oder Anschlagflächen am Führungswagen.

Die Maße H und A_1 bleiben immer innerhalb der Toleranz, unabhängig davon, an welcher Stelle der Schiene der Wagen steht, siehe Tabelle.

Toleranzen für Höhe H und Abstand A_1

Toleranz		KUVS...-B μm
Toleranz für die Höhe	H	± 25
Höhenunterschied ¹⁾	ΔH	10
Toleranz für den Abstand	A_1	± 25
Abstandsunterschied ¹⁾	ΔA_1	20

¹⁾ Unterschied zwischen mehreren Schuhen auf einer Führungsschiene, gemessen an der gleichen Stelle der Schiene.

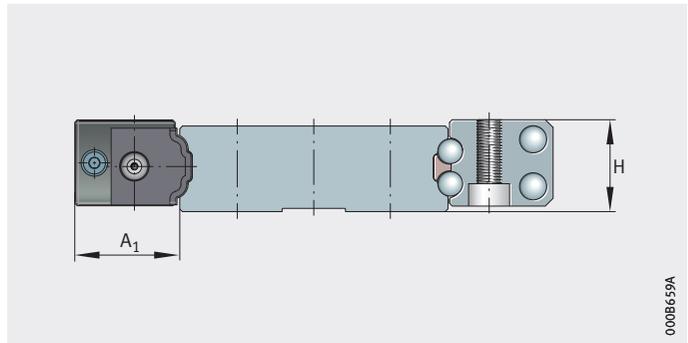


Bild 8
Bezugsmaße für die Genauigkeit

Beschichtete Einheiten

Bei diesen Einheiten müssen die Werte der entsprechenden Genauigkeitsklasse um die Werte der Beschichtung erhöht werden, siehe Tabelle.

Toleranzen für beschichtete Teile

Toleranz ¹⁾		Corrotect RROC μm
Toleranz für die Höhe	H	+6
Höhenunterschied ²⁾	ΔH	+3
Toleranz für den Abstand	A_1	+3
Abstandsunterschied ²⁾	ΔA_1	+3

¹⁾ Toleranzfeldverschiebung (Schiene und Schuhe beschichtet).

²⁾ Unterschied zwischen mehreren Schuhen auf einer Führungsschiene, gemessen an der gleichen Stelle der Schiene.

Positions- und Längentoleranzen der Führungsschienen

Die Positionstoleranzen sind nicht von der Schienenlänge abhängig, *Bild 9*, *Bild 10* und Tabellen.

Bild 9
Positions- und Längentoleranzen der Führungsschiene TKVD14 mit einer Bohrungsreihe

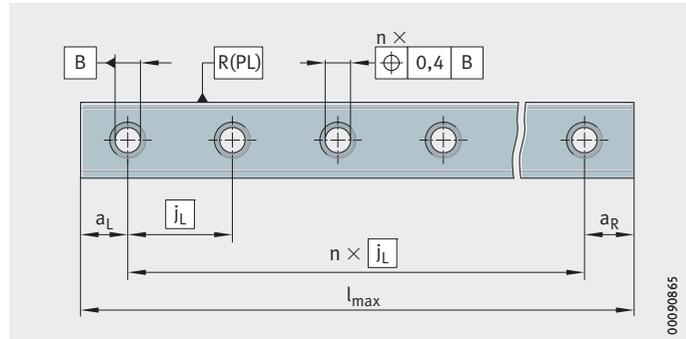
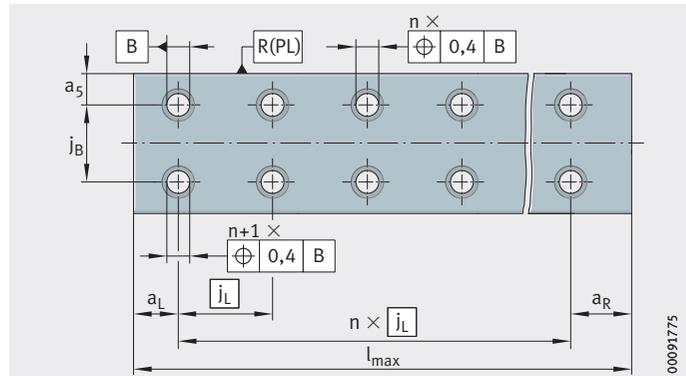


Bild 10
Positions- und Längentoleranzen der Führungsschienen TKVD32, TKVD42 und TKVD71 mit zwei Bohrungsreihen



Längentoleranzen der Führungsschienen

Längentoleranz			
abhängig von der Schienenlänge l mm			mehrteilige Führungsschienen mm
≤ 1000	1000 – 3000	> 3000	
-1	-1,5	± 0,1% der Schienenlänge	± 3 über die Gesamtlänge



Wird in der Bestellbezeichnung keine einteilige Lieferung der Führungsschiene gefordert, kann die Führungsschiene werkseitig optional mehrteilig ausgeführt werden!
Zulässige Teilung, siehe Tabelle!

Teilstücke bei mehrteiligen Führungsschienen

Schienenlänge ¹⁾ mm	Maximal zulässige Teilstücke
< 3 000	2
3 000– 4 000	3
4 000– 6 000	4
> 6 000	4 plus 1 Teilstück je 1 500 mm über 6 000 mm Schienenlänge

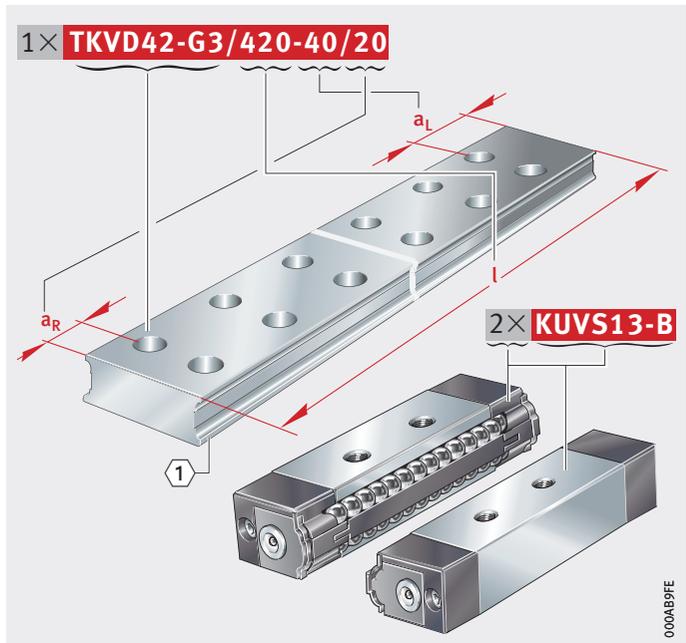
¹⁾ Mindestlänge eines Teilstückes = 600 mm.



Kugelumlaufschuhe

Bestellbeispiel, Bestellbezeichnung

Kugelumlaufschuhe	Zwei Kugelumlaufschuhe Größenkennziffer	KUVS...-B 13
Bestellbezeichnung	2× KUVS13-B , Bild 11	
Schiene mit unsymmetrischem Bohrbild	Führungsschiene für Kugelumlaufschuhe Größenkennziffer Genauigkeitsklasse Länge der Führungsschiene a_L a_R	TKVD 42 G3 420 mm 40 mm 20 mm
Bestellbezeichnung	1× TKVD42-G3/420-40/20 , Bild 11	

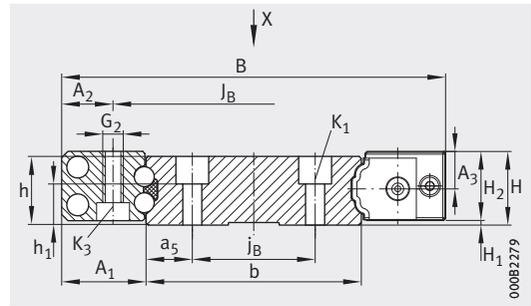


① Anschlagseite

Bild 11
Bestellbeispiel,
Bestellbezeichnung



Kugelumlaufschuhe Führungsschienen



KUVS..-B mit TKVD32, TKVD42, TKVD71

Maßtabelle · Abmessungen in mm

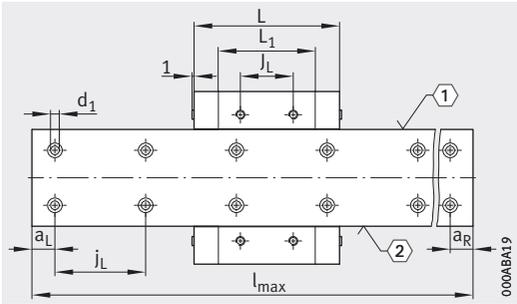
Kugelumlaufschuh Kurzzeichen	Führungsschiene Kurzzeichen	Abmessungen						Anschlussmaße					
		$l_{max}^{2)}$	H	B	L	h	b	A ₁	A ₂	J _B	B ₁	j _B	a ₅
KUVS10-B	TKVD32	1 960	11	51,6	47	10	31,8	9,9	5,5	40,6	–	18	6,9
KUVS13-B	TKVD42	2 940	19	75	71	18	42	16,5	10	55	–	24	9
KUVS13-B	TKVD14	1 940	15	30	71	14	13,5	16,5	10	–	16,2	–	6
KUVS17-B	TKVD71	2 940	18	116	96	17	71	22,5	13	90	–	50	10,5

① Anschlagseite. ② Beschriftung.

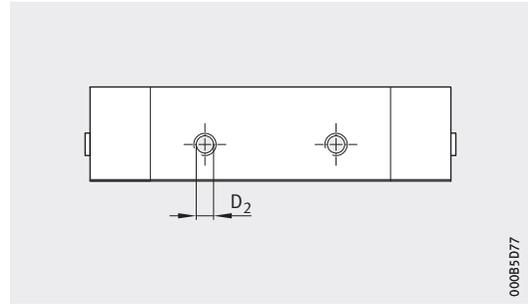
- 1) Die angegebenen Drehmomente stellen Maximalwerte zur sicheren Übertragung der Kräfte in vibrationsfreien, quasi statischen Anwendungsfällen ($S_0 = 1$) dar. Wir empfehlen die Anziehdrehmomente der Schraubenverbindung zur Anschlusskonstruktion unter den anwendungs- und einsetzspezifischen Bedingungen kundenseitig zu bestimmen, und zwar unter Beachtung der Angaben in der VDI-Richtlinie 2230 Blatt 1 (2015) und den Angaben in dieser Beschreibung, siehe Seite 69 und Seite 26.
- 2) Maximale Länge einteiliger Führungsschienen.
Zulässige Schienenteilstücke, siehe Seite 423.
Längere Schienen werden mehrteilig geliefert und entsprechend gekennzeichnet.
- 3) a_L und a_R sind von der Schienenlänge abhängig.
- 4) Bezogen auf zwei Kugelumlaufschuhe bei TKVD32, TKVD42 und TKVD71, auf einen Kugelumlaufschuh bei TKVD14.
- 5) Die nutzbare Tragfähigkeit wird von den Verbindungen zwischen den Führungselementen und der Anschlusskonstruktion beeinflusst.
- 6) Die volle Tragzahl kann nur übertragen werden, wenn die volle Gewindelänge verwendet wird und die Anschlusskonstruktion entsprechend dimensioniert ist.

Maßtabelle (Fortsetzung)

Kugelumlaufschuh		Führungsschiene			Tragfähigkeit ⁴⁾⁵⁾				
Kurzzeichen	Masse m ≈ kg	Kurzzeichen	Masse m ≈ kg/m	Verschlusskappe	Tragzahlen ⁶⁾		Momente		
					dyn. C N	stat. C ₀ N	M _{0x} Nm	M _{0y} Nm	M _{0z} Nm
KUVS10-B	0,025	TKVD32	2,3	KA8-TN	5 700	10 600	203	51	51
KUVS13-B	0,085	TKVD42	5,64	KA8-TN	13 500	26 000	648	211	211
KUVS13-B	0,085	TKVD14	1,36	KA8-TN	6 750	13 000	–	–	–
KUVS17-B	0,2	TKVD71	9,5	KA10-TN	26 000	46 500	1 872	492	492

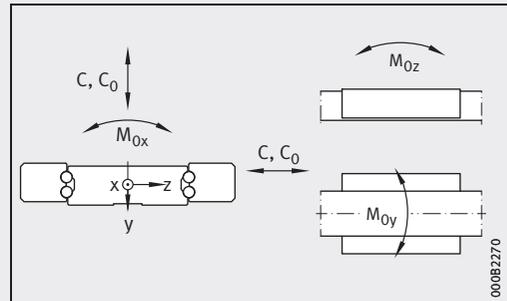


KUVS..-B mit TKVD32, TKVD42, TKVD71
Ansicht X um 90° gedreht

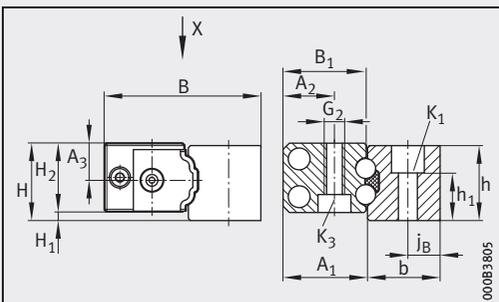


KUVS..-B

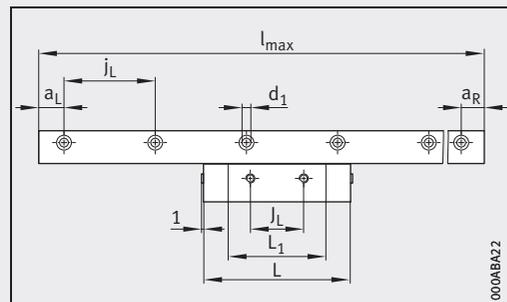
									Befestigungsschrauben ¹⁾							
L ₁	J _L	j _L	a _L , a _R ³⁾		H ₁	H ₂	A ₃	h ₁	K ₁		G ₂		K ₃		d ₁	D ₂
			min.	max.					DIN ISO 4762-12.9							
									M _A Nm		M _A Nm		M _A Nm			
29,8	15	40	20	34	0,5	10,5	6	3,4	M3	2,5	M3	1,5	–	–	3,8	–
48,5	20	60	20	53	5,5	13,5	7,3	11,4	M3	2,5	M4	3	M3	2,5	3,8	3,3
48,5	20	60	20	53	1,5	13,5	7,3	7,4	M3	2,5	M4	3	M3	2,5	3,8	3,3
64	35	60	20	53	0,5	17,5	9,5	8,3	M5	10	M6	10	M4	3	6	4,9



Lastrichtungen



KUVS..-B mit TKVD14

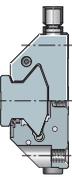


KUVS..-B mit TKVD14
Ansicht X um 90° gedreht



Hydrostatische Kompaktführung

Führungswagen und Führungsschienen
Zubehör



Hydrostatische Kompaktführung

X-life **Führungswagen** **Führungsschienen**

..... **438**

Die hydrostatische Kompaktführung HLE ist eine Kompletteneinheit, die ohne zusätzliche Komponenten Schwingungen positionsunabhängig direkt am Lagersitz dämpfen kann.

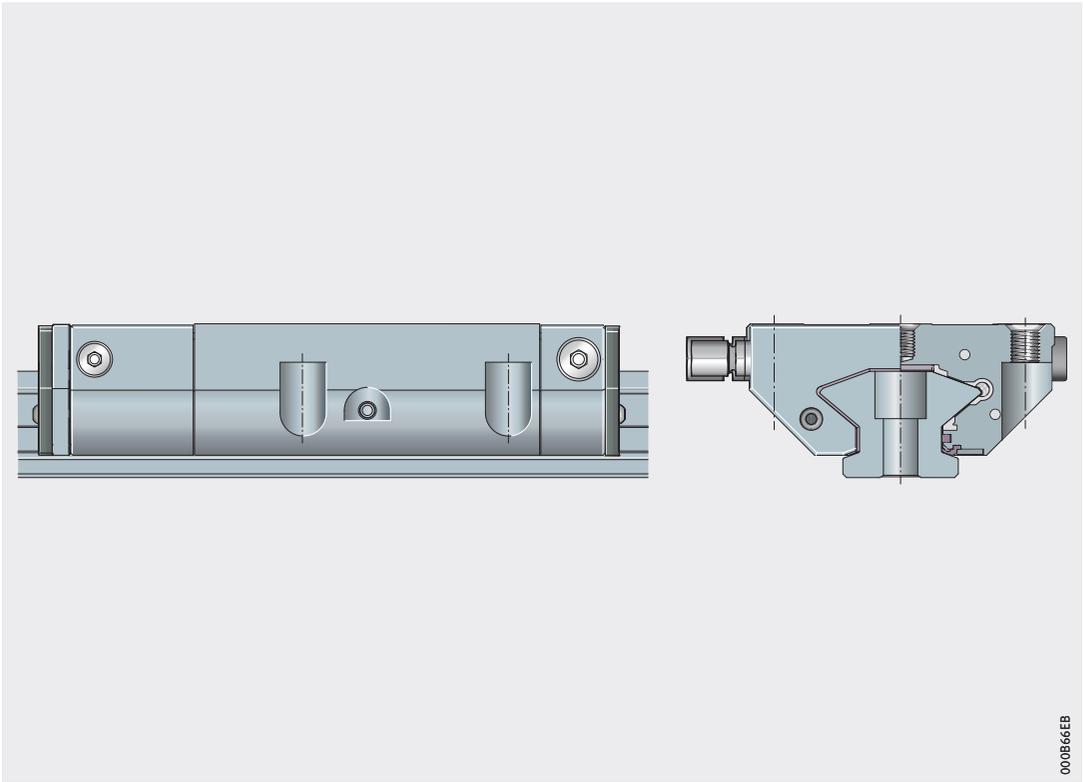
Da keine Wälzkörper vorhanden sind, tritt bei der Führung kein Verschleiß im Wälzkontakt auf, wodurch die Gebrauchsdauer im Vergleich zu herkömmlichen Profilschienenführungen um ein Vielfaches übertroffen werden kann.

Zubehör

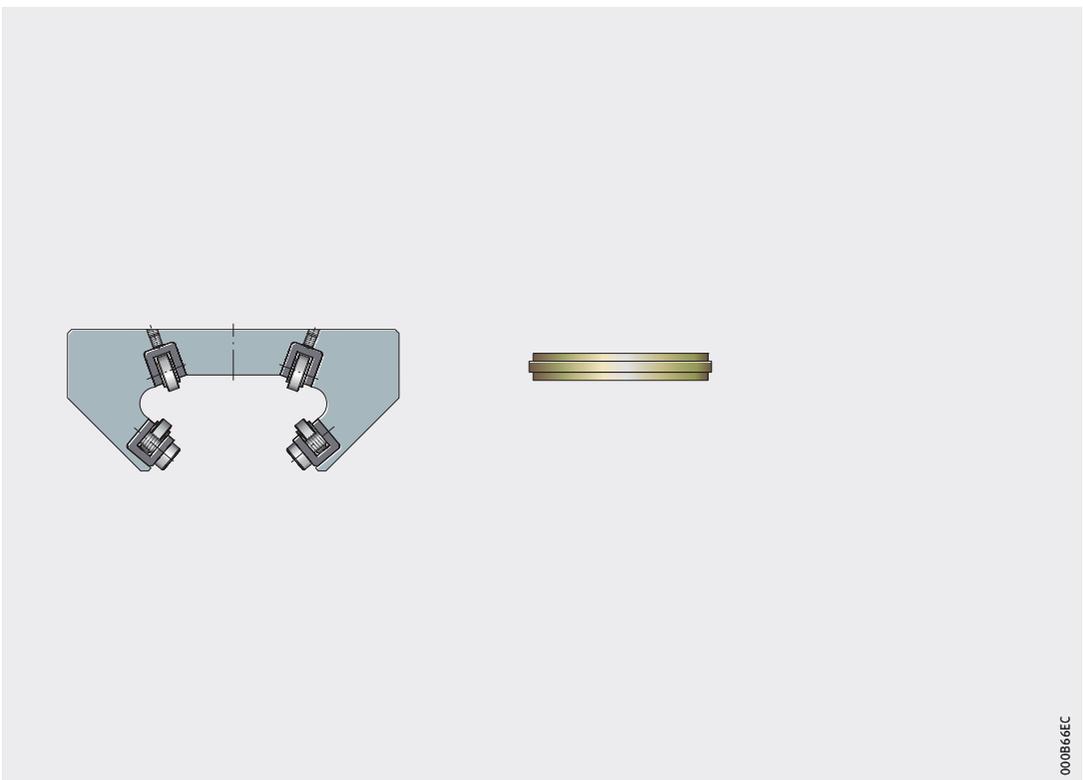
..... **470**

Lieferbar sind Verschlusskappen für die Führungsschienen sowie ein geeignetes Montagewerkzeug zum Einpressen der Verschlusskappen (hydraulische Montagevorrichtung).

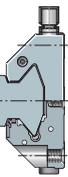
Der Montagewagen ist ein mechanisches Element, das die Ausrichtung der Schienen bei der Montage erleichtert.



000B66EB



000B66EC



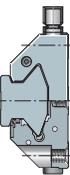


Hydrostatische Kompaktführung

Führungswagen
Führungsschienen

Hydrostatische Kompaktführung

	Seite
Produktübersicht	Hydrostatische Kompaktführung..... 440
Merkmale	X-life 442
	Hydrostatische Schwingungsdämpfung im Bauraum einer Profilschienenführung..... 442
	Funktionsprinzip 443
	Führungswagen 444
	Führungsschienen 444
	Standardzubehör..... 444
	Belastbarkeit..... 445
	Beschleunigung und Geschwindigkeit..... 445
	Austauschbarkeit 445
	Abdichtung 445
	Betriebsbedingungen 446
	Betriebstemperatur 446
	Rostgeschützte Ausführung 446
	Bauformen 446
Konstruktions- und Sicherheitshinweise	Vorspannung..... 447
	Reibung..... 447
	Steifigkeit 448
	Bohrbilder der Führungsschiene 448
	Anforderungen an die Umgebungsstruktur..... 451
	Montage der Kompaktführung..... 454
	Hydraulikaggregat 454
Genauigkeit	Genauigkeitsklassen 464
	Positions- und Längentoleranzen der Führungsschienen 466
Bestellbeispiel, Bestellbezeichnung	..... 467
Maßtabellen	Hydrostatische Kompaktführung..... 468



Produktübersicht Hydrostatische Kompaktführung

**im Bauraum
einer Profilschienenführung**

HLE45-A-XL



**Führungswagen
Führungsschienen**

HLW45-A..-XL



TSH45-XL



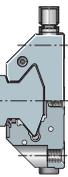
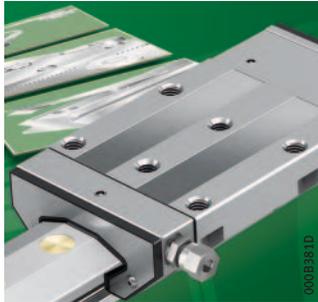
**Standardzubehör
Messing-Verschlusskappe**

KA20-M



Montageanleitung

MON 50



Hydrostatische Kompaktführung

Merkmale Die Führungswagen wälzgelagerter Profilschienenführungen können keine Schwingungsdämpfung übernehmen. Um Schwingungen aus der Anschlusskonstruktion sinnvoll zu dämpfen, sind zusätzliche Elemente wie der passive Dämpfungsschlitten RUDS-D für die Rollenumlaufeinheiten RUE-E notwendig, der auf der Führungsschiene platziert wird. Dabei muss das Dämpfungselement jedoch am Ort der größten Auslenkung sitzen, um bei Biegeschwingungen seine größte Wirkung zu haben. Aus diesem Grund ist die Kenntnis der Schwingungsmodi zwingend erforderlich.

X-life Hydrostatische Kompaktführungen HLE45-A-XL werden in X-life-Qualität geliefert.

Durch den Wegfall der Wälzkörper unterliegt die Führung zudem keinem Verschleiß im Wälzkontakt, wodurch die Gebrauchsdauer von herkömmlichen Profilschienenführungen um ein vielfaches übertroffen werden kann.

Hydrostatische Schwingungsdämpfung im Bauraum einer Profilschienenführung

Für Anwendungen mit sehr hohen Anforderungen an die Dämpfung, die dynamische Steifigkeit, beste Laufeigenschaften und die Belastbarkeit gibt es auf der Basis unserer bewährten Rollenumlaufeinheiten RUE...E für die Baugröße 45 eine hydrostatische Kompaktführung.

Diese abgedichtete vorgespannte Führung ist eine Kompletteinheit. Durch den Einsatz der hydrostatischen Kompaktführung kann die Schwingung positionsunabhängig direkt am Lagersitz gedämpft werden und muss nicht mehr mit dämpfungsspezifischen Komponenten nachgerüstet werden.

Die Führungen vereinen Dämpfungswerte von über 470 000 kg/s mit Zug-/Druck-Steifigkeiten, die nahezu die statischen Steifigkeiten der entsprechenden Wälzführungen erreichen. Das bedeutet für die Anwendung in Werkzeugmaschinen höhere Schnittleistungen, bessere Oberflächengüte und längere Werkzeugstandzeiten.

Eine spezielle Bronzebeschichtung in den Drucktaschen des Tragkörpers führt zu besten Notlaufeigenschaften, so dass das Führungssystem auch bei Überlast oder beim Betreiben ohne hydraulischen Druck nicht unmittelbar beschädigt wird.

Funktionsprinzip

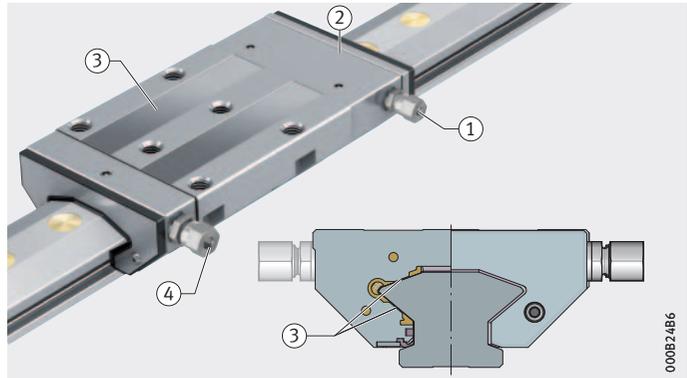
Ein Führungswagen verfügt je Laufbahn über eine Drucktasche, die mit Hydrauliköl beaufschlagt wird, *Bild 1*. Das Öl wird mit permanentem Druck von 100 bar auf der Druckseite zugeführt. Das Kopfstück auf der Druckseite enthält Stromregelventile. Diese sind werkseitig bereits optimal eingestellt und regeln die Öldurchflussmenge für alle Drucktaschen, sodass keine kundenseitige Einstellung mehr vorgenommen werden muss. Somit ist gewährleistet, dass die maximalen Kräfte aufgenommen werden können. Produktdaten, siehe Maßtabelle, Seite 468.

Nach dem Austreten des Öls aus der Drucktasche ist das Hydrauliköl annähernd drucklos, wird auf der Saugseite der Kompaktführung abgesaugt und kann dem Ölkreislauf wieder zugeführt werden.

Der Führungswagen verfügt über eine innere, umlaufende Dichtung, die das Öl im Wagen hält. Dadurch wird die Leckage auf ein Minimum reduziert. Das Öl muss nicht wie bei konventionellen hydrostatischen Führungen aufgefangen werden. Zur Abdichtung, siehe Seite 445.

- ① Druckseite
- ② Integrierte Stromregelventile
- ③ Drucktaschen
- ④ Saugseite (druckloser Bereich)

Bild 1
Funktionsteile

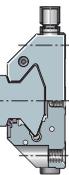


Vorteile dieser Lösung

Die hydrostatische Führung ist durch die integrierte hydraulische Regelung einbaufertig und kann in den Normbauraum einer Rollen-umlaufeinheit integriert werden.

Das aufwändige Justieren bei der Montage von konventionellen hydrostatischen Führungen entfällt mit der hydrostatischen Kompaktführung HLE45 komplett. Bei der hydrostatischen Kompaktführung entfällt zudem das fertigungstechnisch aufwändige Bearbeiten der Oberflächen zum Erreichen der optimalen Spaltmaße, da diese bereits über das System definiert sind.

Da ein Wagen Kräfte in allen Richtungen, außer in Bewegungsrichtung, aufnehmen kann, ist die konstruktive Integration auf Grund des nicht erforderlichen Umgriffes wesentlich einfacher zu realisieren.



Hydrostatische Kompaktführung

Nur ein Maschinenkonzept nötig

Durch die Einhaltung des DIN-Bauraums, der DIN-Anschlussmaße für Profilschienenführungen (gleiche geometrische Anschlussmaße und gleiches Lichtraumprofil) sowie die hervorragenden Dämpfungseigenschaften der hydrostatischen Kompaktführung sind mehrere Performance-Klassen innerhalb eines Maschinenkonzepts realisierbar. So lassen sich mit nur einem Konzept unterschiedliche Anforderungen hinsichtlich der Bearbeitung abdecken.

Je nach Schwerpunkt ist beispielsweise:

- Bei gleichbleibenden Zerspanungsparametern eine bessere Oberfläche und Genauigkeit zu erreichen
- Bei Hochleistungszerspanung mit höheren Schnittleistungen und Schnitttiefen gleichbleibende Bearbeitungsqualität und Genauigkeit zu erreichen.

Führungswagen

Der Tragkörper der Führungswagen ist aus Stahl, die Drucktaschen des Tragkörpers sind mit einer speziellen Bronzebeschichtung beschichtet. Beidseitig am Tragkörper sind Kopfstücke montiert, die die Ölz- und -abführung gewährleisten.

Führungsschienen

Die Führungsschienen sind aus gehärtetem Stahl und allseitig geschliffen. Die Laufbahnen, die zusammen mit dem Tragkörper den Ölspalt bilden, sind feinstgeschliffen.

Von oben zu befestigen

Führungsschienen TSH sind von oben zu befestigen und haben Durchgangsbohrungen mit Senkungen für die Befestigungsschrauben.

Zusammengesetzte Schienen

Wenn die gewünschte Schienenlänge den Wert l_{\max} nach Maßstabellen überschreitet, werden die Führungsschienen mehrteilig geliefert, siehe Seite 450.

Standardzubehör

Messing-Verschlusskappen

Verschlusskappen aus Messing verschließen die Senkungen der Bohrungen in den Führungsschienen bündig mit der Schienenoberfläche.

Belastbarkeit

Die Einheiten sind aus allen Richtungen, außer in Bewegungsrichtung, belastbar. Um zusätzliche Momente um alle Achsen aufnehmen zu können, wird die Anordnung mit mindestens zwei Schienen und vier Wagen vorausgesetzt.

Ein aufwändiges Umgriffsystem, wie man es von konventionellen hydrostatischen Führungen kennt, ist nicht erforderlich.

Beschleunigung und Geschwindigkeit

Die hydrostatische Kompaktführung eignet sich für Beschleunigungen bis 100 m/s^2 und Geschwindigkeiten bis zu 2 m/s , siehe Tabelle.

Anwendungsgrenzen

Kurzzeichen	Beschleunigung bis m/s^2	Geschwindigkeit bis m/s
HLE	100	2

Austauschbarkeit

Führungswagen und Führungsschienen sind beliebig austauschbar und damit mit anderen Führungsschienen und Führungswagen kombinierbar.

Abdichtung

Elastische Dichtungen an den Stirnseiten und Längsdichtleisten an den Unterseiten der Führungswagen schützen das Laufsystem vor Verschmutzung. Der Führungswagen verfügt über eine innere, komplett umlaufende Dichtung, die das Öl im Wagen hält. Dadurch wird die Leckage auf ein Minimum reduziert. Eine am Wagen beidseitig montierte, einlippige Dichtung aus Hochleistungswerkstoff schützt das Wageninnere zusätzlich vor Verschleiß und Schmutzeintrag, *Bild 2*.



Bei hoher Schmutzbelastung oder aggressiven Medien sind zusätzliche Abdeckungen zum Schutz der Führung einzusetzen!

- ① Frontabstreifer mit Trägerplatte
- ② Längsabstreifer gegen Verschmutzung
- ③ Umlaufende Dichtung zur Rückhaltung des Hydrauliköls

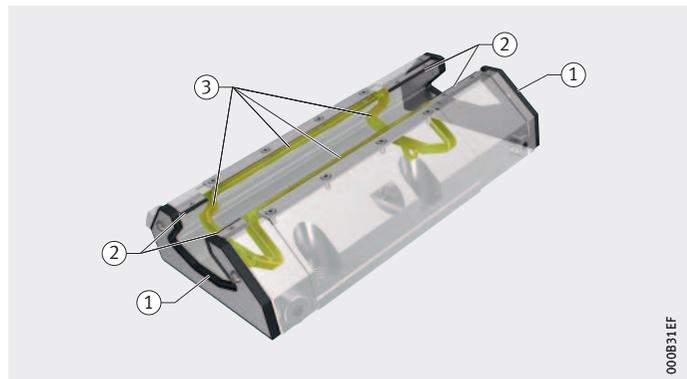


Bild 2
Standard-Dichtungskonzept

Hydrostatische Kompaktführung

- Betriebsbedingungen** Zum Betrieb einer hydrostatischen Kompaktführung wird ein Hydrauliköl HLP 46 entsprechend der Klassifikation nach DIN 51524-2 benötigt. Das Öl entspricht der Viskositätsklasse ISO VG 46 und muss auf 10 µm Partikelgröße gefiltert werden. Das Betreiben eines Führungswagens erfordert 1,3 l/min Hydrauliköl HLP 46. Sollte die hydrostatische Kompaktführung mit einem Hydrauliköl einer anderen Viskositätsklasse betrieben werden, hat dies Auswirkungen auf Steifigkeit, Tragfähigkeit und Durchflussmengen. Außerdem ist ein Hydraulikaggregat inklusive Absaugung (optional Absaugmodul), siehe Seite 454, und eine Kühlung notwendig.
- Betriebstemperatur** Die Kompaktführung ist für ein Hydrauliköl HLP 46 im Temperaturbereich von +20 °C bis +34 °C ausgelegt. In diesem Bereich sind die Steifigkeit, Tragfähigkeit und Durchflussmenge annähernd konstant.
- Rostgeschützte Ausführung** Für die hydrostatische Kompaktführung sind keine rostgeschützten Varianten lieferbar.
- Bauformen** Die hydrostatische Kompaktführung HLE gibt es in einer Bauform.
- Lieferbare Ausführungen** Ein hydrostatisches System besteht aus mindestens zwei Führungsschienen TSH45-XL mit je zwei Führungswagen (1×HLW45-A-SR-XL und 1×HLW45-A-SL-XL) und den Verschlusskappen aus Messing KA20-M zum Verschließen der Befestigungsbohrungen in den Führungsschienen. Optional bietet Schaeffler eine konische Verschlusskappe KA20-M-konisch aus Messing an, die einen noch geringeren Ölaustrag gewährleistet, siehe Seite 473. Die Führungsschienen werden einteilig bis zu einer maximalen Länge von 2 800 mm geliefert; Schienenstöße sind zulässig.

Konstruktions- und Sicherheitshinweise



Die Stromregelventile im Führungswagen sind auf die jeweilige Durchflussmenge voreingestellt.

Ein System mit hydrostatischen Kompaktführungen besteht immer aus mindestens zwei Führungsschienen mit jeweils zwei Führungswagen, *Bild 3*! Die Konstruktion mit nur einer Führungsschiene oder einem Führungswagen ist nicht zulässig!

- ① Führungswagen HLW45-A-SL-XL
- ② Führungswagen HLW45-A-SR-XL
- ③ Führungsschiene TSH45-XL

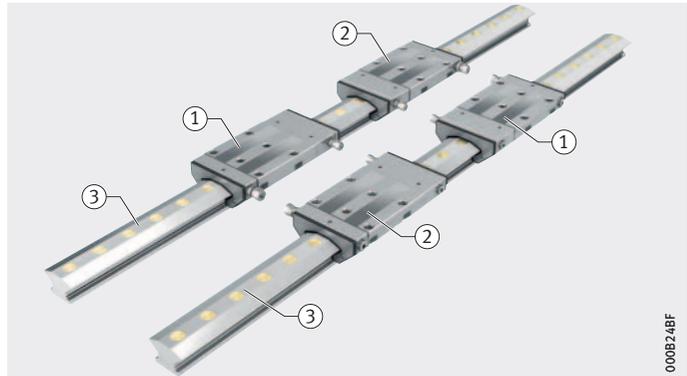


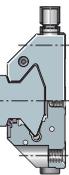
Bild 3
Hydrostatisches Führungssystem

Vorspannung

Bei einem Eingangsdruck von 100 bar ist die Führungseinheit HLE45-A-XL im unbelasteten Zustand hydraulisch mit einem Druck von etwa 50 bar pro Laufbahn (Drucktasche) vorgespannt.

Reibung

Die Reibung der hydrostatischen Kompaktführung resultiert fast ausschließlich aus der Reibung der integrierten Dichtungen. Der Verschiebewiderstand der HLE ist durch den nicht vorhandenen Wälzkörperumlauf sehr konstant und beträgt bei ordnungsgemäßer Absaugung am Wagen etwa 20 N pro Führungswagen. Ist der Staudruck am Wagen größer als 0,2 bar, erhöhen sich die Reibung und gegebenenfalls die Leckage, siehe Seite 454. Die Reibung aufgrund der Belastung ist bis zum Erreichen der Belastungsgrenze (Aufsetzen des Führungswagens auf der Schiene) belastungsunabhängig.



Hydrostatische Kompaktführung

Steifigkeit

Die Steifigkeit pro Führungswagen beträgt in:

- Druckrichtung = 1200 N/ μm
- Zugrichtung = 900 N/ μm
- Seitenrichtung = 500 N/ μm .

Die Werte wurden unter einem Eingangsdruck von 100 bar ermittelt. Sie enthalten die Verformung der hydrostatischen Führungseinheit HLE einschließlich der Schraubenverbindung zur Anschlusskonstruktion.



Die Steifigkeitswerte gelten nur bei sechsfacher Verschraubung und einer entsprechenden Ölversorgung, siehe Seite 454!

Bohrbilder der Führungsschiene

Ohne besondere Angaben haben die Führungsschienen ein symmetrisches Bohrbild mit $a_L = a_R$, Bild 4.

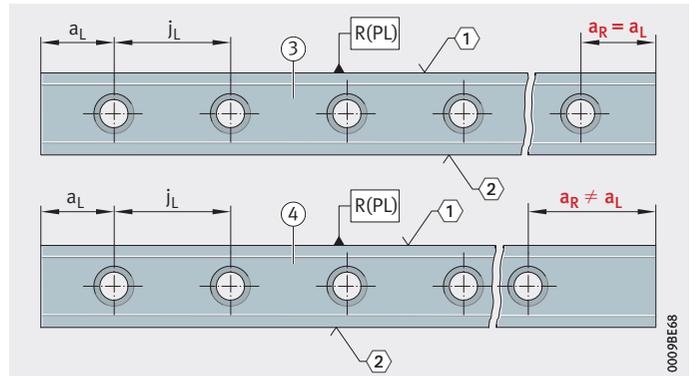
Auf Wunsch ist auch ein unsymmetrisches Bohrbild möglich. Dabei müssen $a_L \geq a_{L \min}$ und $a_R \geq a_{R \min}$ sein, Bild 4.



Bei oben liegender Anschlagseite befinden sich a_L links und a_R rechts, Bild 4!

- ① Anschlagseite
- ② Beschriftung
- ③ Symmetrisches Bohrbild
- ④ Unsymmetrisches Bohrbild

Bild 4
Bohrbild bei Schienen
mit einer Bohrungsreihe



Maximale Anzahl der Teilungen

Die Anzahl der Teilungen ist der abgerundete ganzzahlige Anteil von:

$$n = \frac{l - 2 \cdot a_{L \min}}{j_L}$$

Für die Abstände a_L und a_R gilt allgemein:

$$a_L + a_R = l - n \cdot j_L$$

Bei Führungsschienen mit symmetrischem Bohrbild gilt:

$$a_L = a_R = \frac{1}{2} \cdot (l - n \cdot j_L)$$

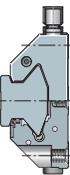
Anzahl der Bohrungen:

$$x = n + 1$$

n	–
Maximal mögliche Anzahl der Teilungen	
l	mm
Schienenlänge	
$a_{L \min}, a_{R \min}$	mm
Mindestwerte für a_L, a_R , siehe Maßtabelle	
j_L	mm
Abstand der Bohrungen zueinander	
a_L, a_R	mm
Abstand Schienenanfang oder Schienenende zur nächsten Bohrung	
x	–
Anzahl der Bohrungen.	



Bei Nichtbeachtung der Minimalwerte für a_L und a_R können die Senkbohrungen ausgeschnitten werden! Verletzungsgefahr!



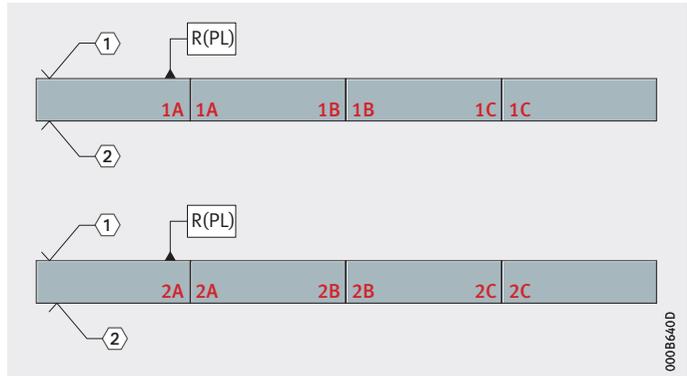
Hydrostatische Kompaktführung

Mehrteilige Führungsschienen

Ist die geforderte Länge der Schienen größer als l_{\max} , siehe Maßtabelle, oder werden gestoßene Schienen gefordert, dann werden diese Schienen bis zu ihrer Gesamtlänge aus Teilschienen zusammengesetzt. Die Teile sind aufeinander abgestimmt und gekennzeichnet, *Bild 5*. Die Teilung erfolgt immer mittig zwischen den Befestigungsbohrungen.

- ① Anschlagseite
 - ② Beschriftung
- Teilschienen:
1A, 1A 1B, 1B 1C, 1C
2A, 2A 2B, 2B 2C, 2C

Bild 5
Kennzeichnung
zusammengesetzter Schienen



Um die notwendige Dichtigkeit zu erreichen, müssen die Schienenteilstücke miteinander verklebt werden! Dazu die Hinweise in der Montageanleitung MON 50 beachten!

Anforderungen an die Umgebungsstruktur

Die Ablaufgenauigkeit hängt im Wesentlichen von der Geradheit, Genauigkeit und Steifigkeit der Pass- und Montageflächen ab.

Die Geradheit des Systems lässt sich am einfachsten einstellen, wenn die Schiene gegen eine Anschlagfläche gepresst wird.

Form- und Lagegenauigkeit der Anschlussflächen

Je genauer und leichtgängiger die Führung sein soll, desto stärker muss auf die Form- und Lagegenauigkeit der Anschlussflächen geachtet werden.



Toleranzen einhalten nach *Bild 6*, Seite 452!

Flächen schleifen oder feinfräsen, Mittenrauwert Ramax 1,6 anstreben!

Abweichungen von den angegebenen Toleranzen verschlechtern die Gesamtgenauigkeit und können die Funktion beeinträchtigen!

Höhenunterschied ΔH

Für ΔH sind Werte nach folgender Gleichung zulässig. Bei größeren Abweichungen bitte rückfragen.

$$\Delta H = a \cdot b$$

ΔH μm

Höchste zulässige Abweichung von der theoretisch genauen Lage, *Bild 6*, Seite 452

a

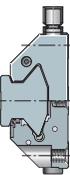
–

Faktor, abhängig von der Vorspannungsklasse, hier: 0,075

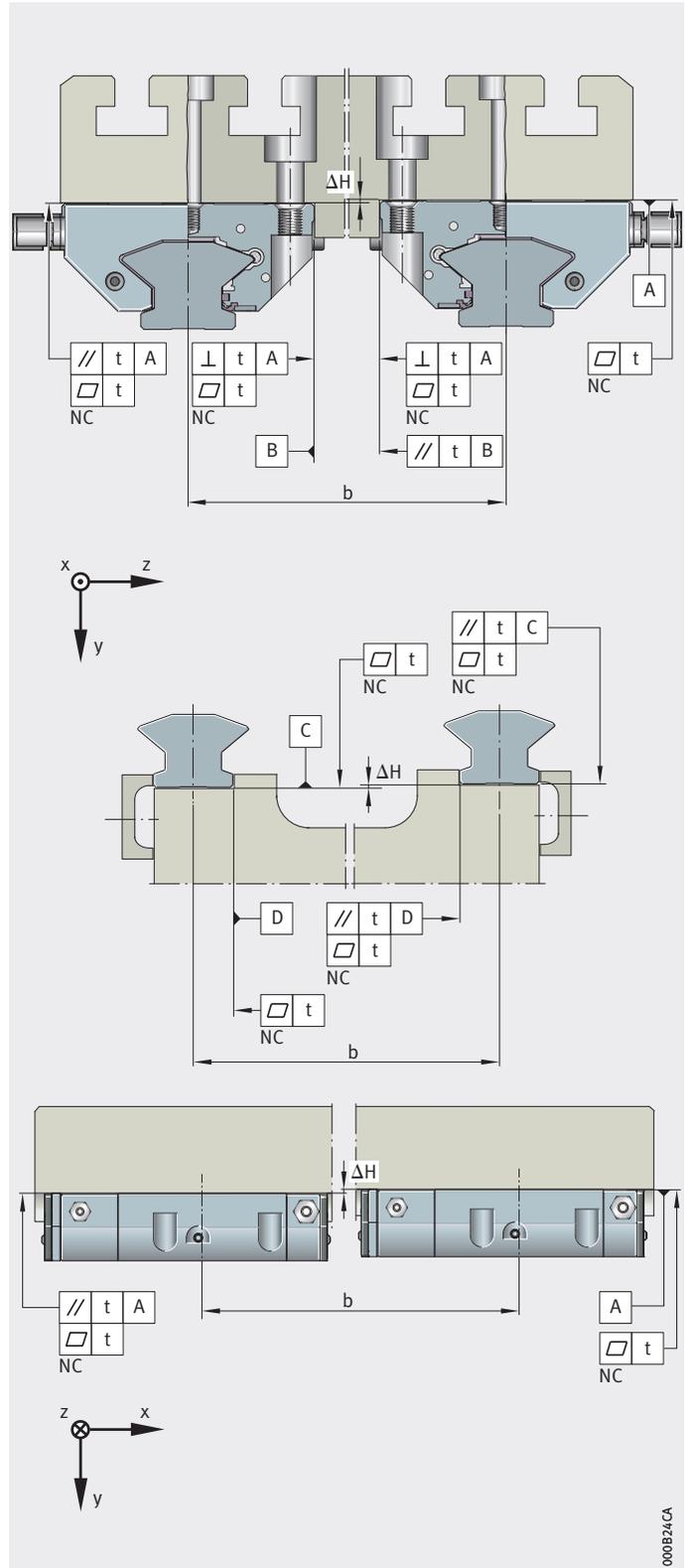
b

mm

Mittenabstände der Führungselemente.



Hydrostatische Kompaktführung



Parallelität der montierten Führungsschienen

Für die parallel angeordneten Führungsschienen gilt die Parallelitätstoleranz t , *Bild 6*, Seite 452, und Tabelle.

Parallelitätstoleranz t der Führungsschienen

Kurzzeichen	Parallelität, Ebenheit und Rechtwinkligkeit t μm
TSH45-XL	< 10



Werden die Höchstwerte genutzt, kann der Verschiebewiderstand steigen!

Anschlaghöhen und Eckenradien

Anschlaghöhen und Eckenradien müssen auf die Kompaktführung angepasst sein, siehe Tabelle und *Bild 7*.

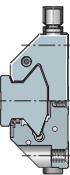
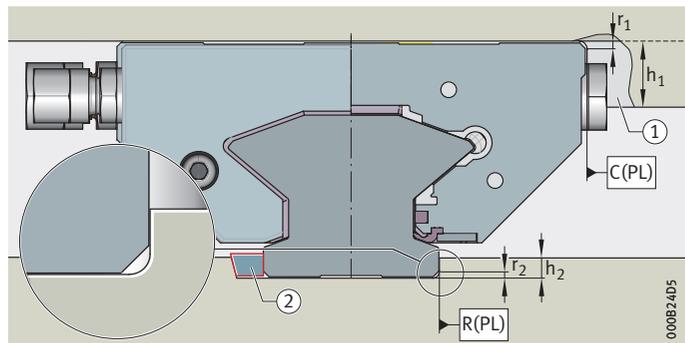
In der Anschlusskonstruktion muss eine Aussparung für die Verschlussstopfen und Rohrverschraubungen vorhanden sein, *Bild 7*.

Anschlaghöhen und Eckenradien

Kurzzeichen	h_1 mm	h_2 max. mm	r_1 max. mm	r_2 max. mm
HLE45-A-XL	10	8	1	0,8

- ① Aussparung in der Anschlusskonstruktion
- ② Keilleiste

Bild 7
Anschlaghöhen und Eckenradien



Hydrostatische Kompaktführung

Montage der Kompaktführung



Wagen niemals unbeölt auf die Schiene schieben! Sonst können die Dichtungen beschädigt werden!

Die Schienen müssen vor dem Aufschieben der Führungswagen ausgerichtet, festgeschraubt und die Bohrungen mit Messingstopfen verschlossen sein! Sonst werden die Dichtungen beschädigt!

Für den Einsatz der hydrostatischen Führung sollten beide Schienen und eine Seite der Wagen einen Festanschlag haben!

Vor dem Einbau der Führungsschienen und Führungswagen unbedingt die Montageschritte und Warnhinweise der Montageanleitung MON 50 beachten!

Einbau

Folgende Schritte für den Einbau beachten:

- Beölen Wagen auf die Schiene und ohne Belastung an die Montageposition schieben.
- Wagen hydraulisch anschließen (die Position der Rohrverschraubungen für die Ölanschlüsse und der Verschlussstopfen können bei Bedarf auf die gegenüberliegende Seite getauscht werden).
- System mit Betriebsdruck versorgen.
- Gegenstück auf die Wagen setzen.
- Wagenschraube von der Wagenrückseite (von oben) einschrauben.

Damit ist die Führung betriebsbereit.

Hydraulikaggregat

Pro Führungswagen wird ein Volumenstrom von 1,3 l/min benötigt.

Zu- und Rückleitung des Hydrauliksystems

Grundsätzlich sind möglichst große Rohrleitungsdurchmesser zu wählen.

Zuleitung

Um Druckverluste durch die Leitungswiderstände möglichst gering zu halten, soll der Leitungsquerschnitt erst unmittelbar vor dem Anschluss am Führungswagen auf einen Innendurchmesser von 4 mm reduziert werden. Das montierte Druck-Anschlussstück am Wagen entspricht L6 (M12×1,5) nach DIN EN ISO 8434-1 (Einschraubgewinde im Wagen ist M10×1).

In der Zuleitung soll ein Sperrventil eingesetzt werden, das bei zu hohem Druck (1 bar) in der Absaugleitung die Druckbeaufschlagung der Wagen stoppt. Dadurch werden Beschädigungen am System vermieden. Die Sicherheitsschaltung wird im Fluidplan dargestellt, *Bild 12*, Seite 462.

Rückleitung In der Rückleitung muss der Leitungswiderstand bis zur Absaugpumpe von allen angeschlossenen Wagen gleich und möglichst gering sein, um ein gleichmäßiges Absaugen aller Führungswagen zu gewährleisten. Der Leitungsquerschnitt sollte so groß als möglich ausgelegt werden und erst unmittelbar vor dem Anschluss am Führungswagen auf einen Innendurchmesser von 6 mm reduziert werden.

Das montierte Absaug-Anschlussstück am Wagen entspricht L8 (M14×1,5) nach DIN EN ISO 8434-1 (Einschraubgewinde im Wagen M12×1,5).

Nach dem Austritt aus dem Wagen sollte die Saugleitung nach maximal 300 mm auf den Innendurchmesser von 16 mm erweitert werden, um den Leitungswiderstand so gering wie möglich zu halten.

Bei längeren Rückleitungen (> 2 m) soll das Öl direkt an der Führungsschleife mit einem Absaugmodul abgesaugt werden. Durch die Nutzung des Absaugmoduls können auch die Leitungsquerschnitte zum Aggregat hin reduziert werden.

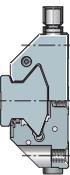
Der Staudruck an der Saugseite des Führungswagens muss unter 0,2 bar sein, um die Leckage und die Reibung der Führung zu minimieren. Falls höhere Anforderungen bezüglich Leckage und Reibung bestehen, soll an der Saugseite des Wagens Unterdruck (bis -0,5 bar) anliegen.



Leitungsquerschnitte entsprechend der Volumenströme auslegen! Es sind grundsätzlich die Leitungswiderstände für die Saug- und Druckleitung zu berechnen, bei Bedarf bitte rückfragen!

Im Hydraulikaggregat ist ein Druckschalter vorzusehen, der erst bei ausreichendem Druck die Bewegung der hydrostatischen Achse in der Steuerung frei gibt!

Bewegung und Betrieb des Führungssystems soll trotz Notlaufeigenschaften der hydrostatischen Kompaktführung nur bei aktiver Hydraulik stattfinden!



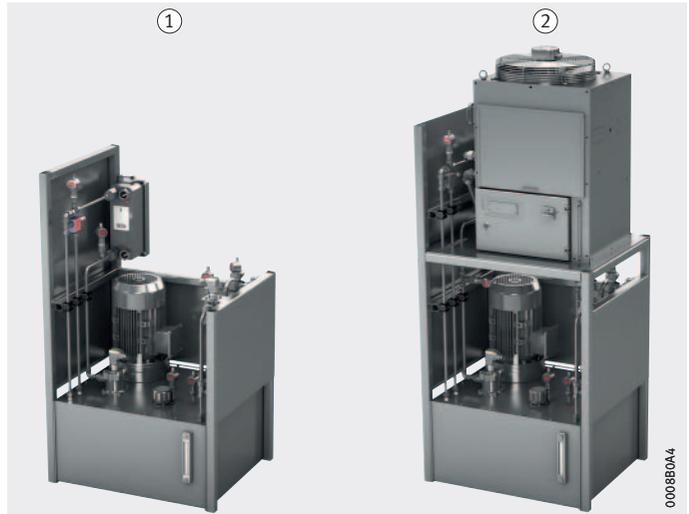
Hydrostatische Kompaktführung

Beispiel: Hydraulikaggregat und Absaugmodul von HYDAC für Führungssysteme HLE45-A-XL

Bei den folgenden Beispielen handelt es sich lediglich um Konzepte, welche an die entsprechenden Anforderungen der Anwendung angepasst werden müssen. In Zusammenarbeit mit der Firma HYDAC wurden beispielhaft ein Hydraulikaggregat und Absaugmodul konfiguriert. Dabei wurde das Hydraulikaggregat in 3 Leistungsstufen für Führungssysteme mit 4, 8 und 12 Führungswagen ausgelegt. Um die für das Führungssystem erforderliche Kühlleistung bereitzustellen, kann das Aggregat mit einem passenden Kompressorkühler kombiniert werden, *Bild 8*.

- ① Hydraulikaggregat für HLE45-A-XL
- ② Hydraulikaggregat für HLE45-A-XL mit Kompressorkühler

Bild 8
Hydraulikaggregate



Merkmale

Das mit der Firma HYDAC konfigurierte Hydraulikaggregat weist folgende Merkmale auf:

- Leistung abgestimmt für 4, 8 oder 12 Führungswagen
- Elektronische Überwachung von:
 - Verschmutzungsanzeige Druckseite
 - Verschmutzungsanzeige Saugseite
 - Ölstand
 - Öltemperatur
 - Druck auf Druckseite
 - Druck auf Saugseite
 - Druck im Kühlkreislauf
- Filtration des Öls auf Druckseite und Rücklaufseite
- Bei Umgebungstemperaturen abweichend vom vorgegebenen Bereich, siehe Tabelle, Seite 457, muss gegebenenfalls gesondert temperiert werden.

Bei langen Rückwegen zum Hydraulikaggregat und bei Verwendung von Energieketten wird ein zusätzliches Absaugmodul zur Unterstützung der Ölrückführung empfohlen.

**Technische Daten
für Hydraulikaggregat (HYDAC)**

Die Technischen Daten des Hydraulikaggregats werden für Führungssysteme mit unterschiedlicher Anzahl an Führungswagen angegeben, siehe Tabelle.

Merkmale		Auslegung		
		Anzahl der Führungswagen		
		4	8	12
Motor				
Nennfrequenz	Hz	50		
Nenn Drehzahl	min ⁻¹	1 420		
Anschlussspannung (Drehstrom)	V	400		
Nennleistung	kW	2,2	4	5
Pumpe				
Volumenstrom	l/min	5,2	10,4	15,6
Volumenstrom mit Absaugmodul	l/min	6,7	13,4	20,1
Steuerung				
Druckeinstellung	bar	115		
Einschaltdauer				
Dauerbetrieb	bar	geeignet		
Tank				
Füllvolumen	l	80	100	120
Einbaulage	–	horizontal		
Umgebungstemperatur				
	minimal	°C	–10	
	maximal	°C	+30	
Kühler				
Leistung Kompressorkühler	kW	1,5	3,3	5,8
Wärmetauscher	–	HYDAC HEX S610		
Druckflüssigkeit				
Mineralöl HL/HLP nach	–	HLP 46, DIN 51524-2		
Öltemperatur ¹⁾	minimal	°C	+20	
	maximal	°C	+34	

¹⁾ Die Werte orientieren sich an den empfohlenen Betriebsbedingungen der hydrostatischen Kompaktführung. Bei abweichenden Temperaturanforderungen bitte Rücksprache.



Hydrostatische Kompaktführung

Abmessungen

Die äußeren Abmessungen der Hydraulikaggregate ohne und mit Kompressorkühler unterscheiden sich nur in der Höhe, *Bild 9* und *Bild 10*.

Bild 9
Hydraulikaggregat für HLE45-A-XL
ohne Kompressorkühler

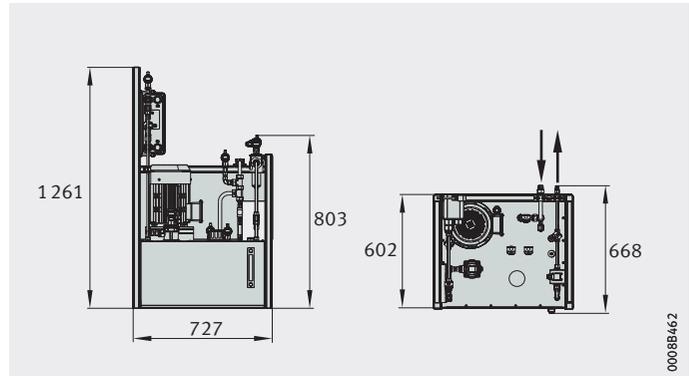
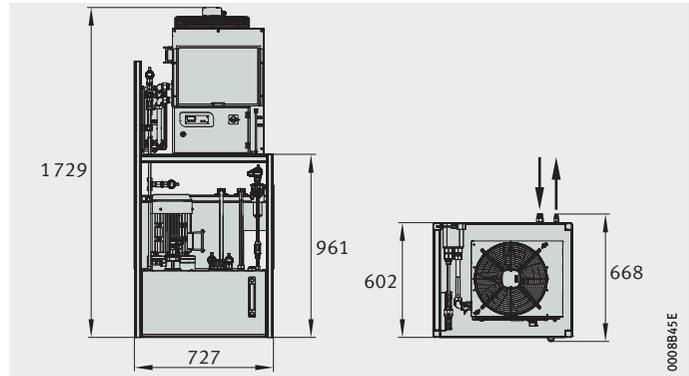


Bild 10
Hydraulikaggregat für HLE45-A-XL
mit Kompressorkühler



Die Dimensionierung der hydraulischen Rohranschlüsse ist abhängig von der Anzahl der Führungswagen, für die das Aggregat ausgelegt ist, siehe Tabelle.

Hydraulische Rohranschlüsse

Anzahl der Führungswagen HLW45-A	Hydraulischer Rohranschluss	
	Ausgang	Eingang
4	10L	15L
8	12L	18L
12	15L	22L

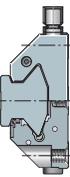
Absaugmodul (HYDAC)

Die Verwendung eines Absaugmoduls, zum Beispiel von HYDAC, führt zu deutlichen Vorteilen bei der Ölabsaugung:

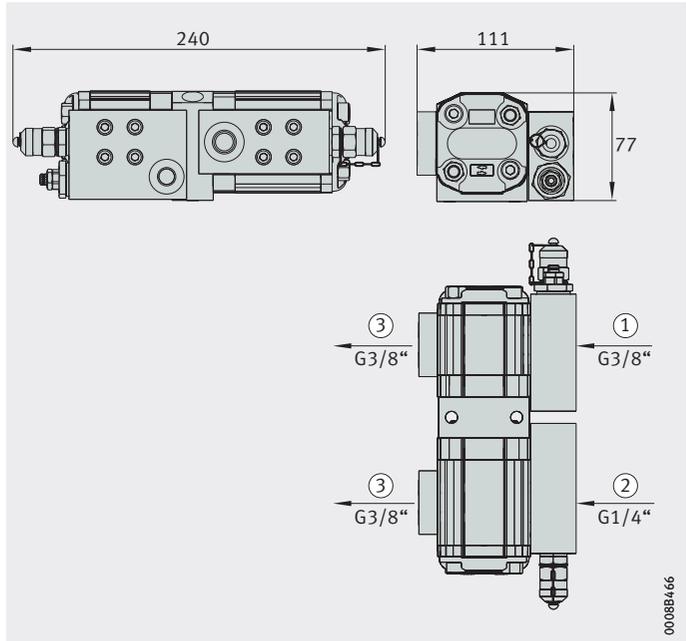
- Bei langen Rückwegen zum Hydraulikaggregat und bei Verwendung von Energieketten wird ein zusätzliches Absaugmodul zur Unterstützung der Ölrückführung empfohlen. Damit der Druck an der Saugseite der Wagen möglichst gering bleibt, sollte das Absaugmodul möglichst nah zu den Führungswagen positioniert sein. Das Absaugmodul ist gegen Staudrücke in den Rückleitungen unempfindlich und kann diese Staudrücke in Höhe von 2,5 bar kompensieren.
- Der Einsatz eines Absaugmoduls ermöglicht die Verwendung von deutlich geringeren Schlauchdurchmessern. Dies bedeutet weniger Platzbedarf in der Energiekette.

Mit einem Absaugmodul können bis zu 4 Führungswagen HLW45-A abgesaugt werden. Pro Absaugmodul ist ein zusätzlicher Volumenstrom von 1,5 l/min erforderlich.

Abmessungen und hydraulische Anschlüsse des Absaugmoduls, *Bild 11* und Tabelle, Seite 460.



Hydrostatische Kompaktführung



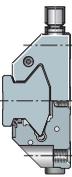
Hydraulische Anschlüsse:

- ① Motor IN
- ② Pump IN
- ③ OUT

Bild 11
Absaugmodul

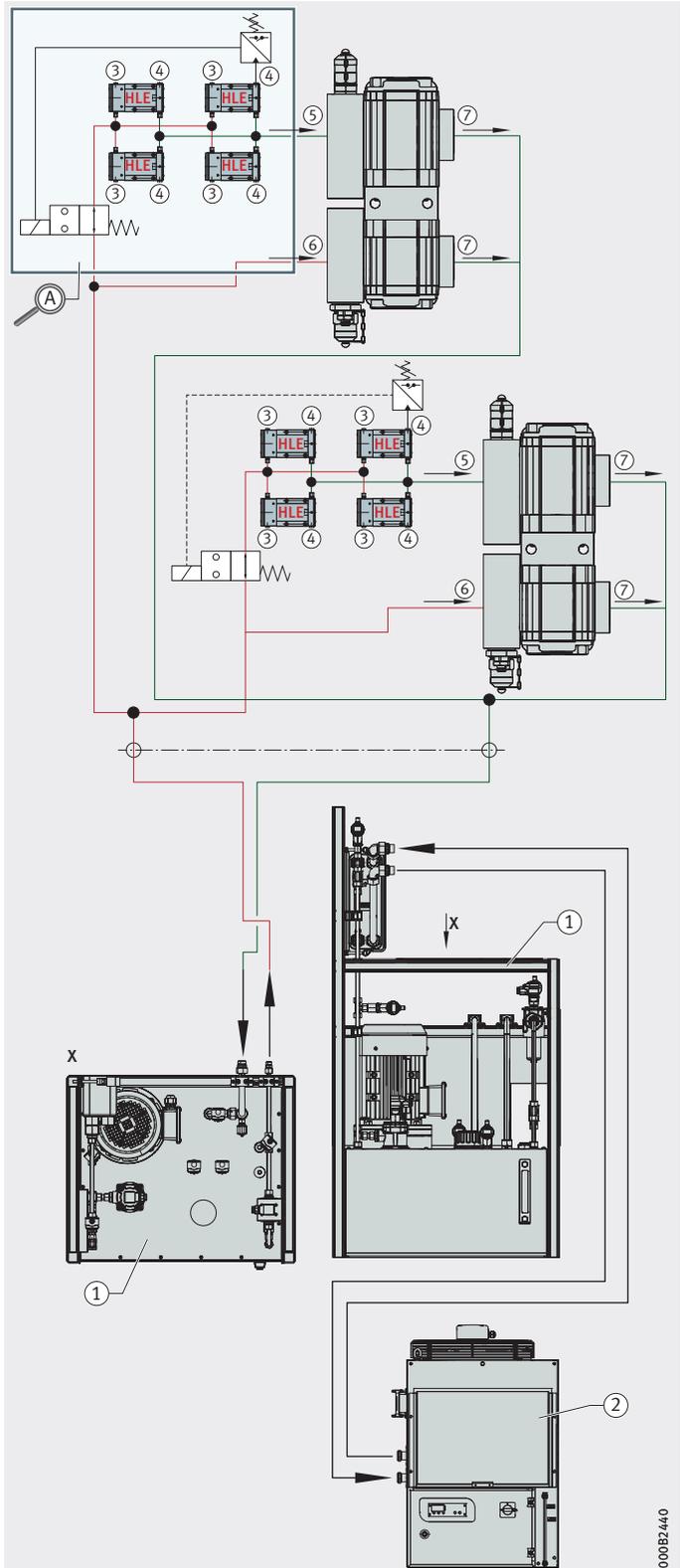
Hydraulische Anschlüsse des Absaugmoduls

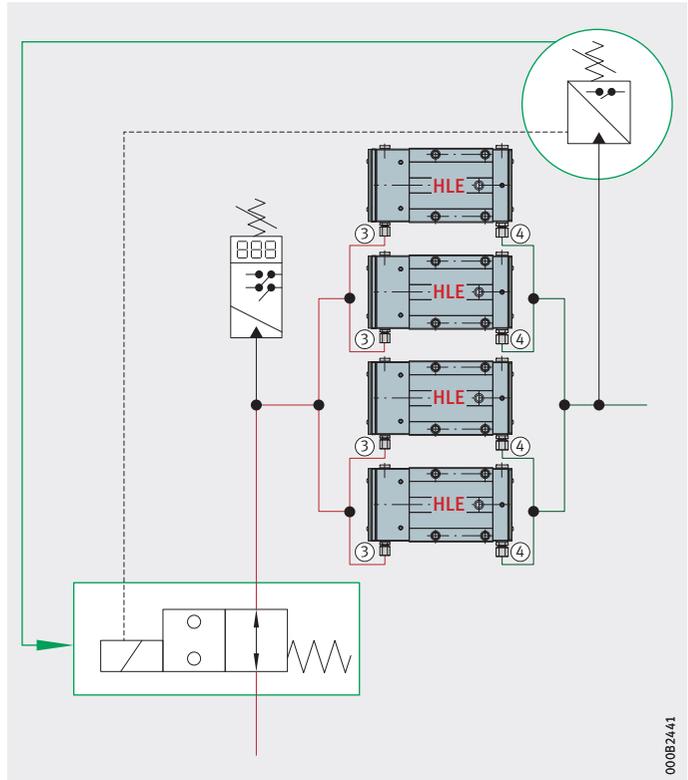
Anschluss	Funktion	Empfohlener Leitungs- innen- durchmesser mm
Pump IN	Anschluss für die zusammengeführten Rückleitungen der Führungswagen	8
Motor IN	Versorgung der Pumpe im Absaugmodul mit Hydrauliköl direkt vom Hydraulikaggregat, Betriebsdruck 100 bar	4
OUT	Anschluss für eine drucklose Rückführleitung in den Hydrauliktank. Kann als Rohr oder besser als Schlauch ausgeführt werden	16



Hydrostatische Kompaktführung

Fluidplan



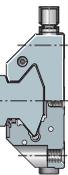


Detail A
 ③ Druckseite
 ④ Absaugseite

Bild 13
 Beispiel für Sicherheitschaltung
 zum Schutz vor Überdruck
 in der Rückleitung



Leitungsquerschnitte entsprechend der Volumenströme auslegen!



Hydrostatische Kompaktführung

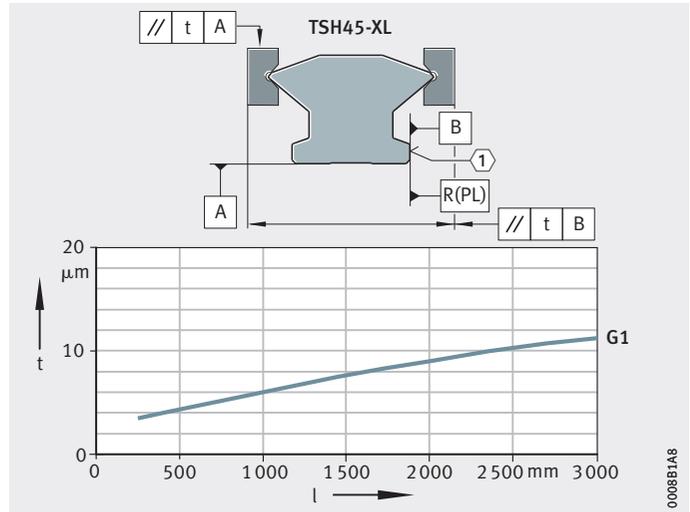
Genauigkeit Genauigkeitsklassen

Die hydrostatische Kompaktführung HLE45-A-XL gibt es in der Genauigkeitsklasse G1, *Bild 14*.

t = Parallelitätstoleranz
l = Gesamt-Schienlänge

① Anschlagseite

Bild 14
Parallelitätstoleranz
der Führungsschienen



Parallelität der Laufbahnen zu den Anschlagflächen

Die Parallelitätstoleranz der Führungsschienen wird für die Genauigkeitsklasse G1 angegeben, *Bild 14*, Seite 464.

Toleranzen

Die Toleranzen sind arithmetische Mittelwerte. Sie beziehen sich auf den Mittelpunkt der Anschraub- und Anschlagflächen am Führungswagen.

Die Maße H und A₁ bleiben immer innerhalb der Toleranz, unabhängig davon, an welcher Stelle der Schiene der Wagen steht, siehe Tabelle.

Die Bezugsmaße H und A₁, *Bild 15*.

Ablaufgenauigkeit

Die Ablaufgenauigkeit wird durch die Genauigkeit der Anschlusskonstruktion beeinflusst.

Toleranzen der Genauigkeitsklasse

Toleranz		Genauigkeit G1 μm
Toleranz für die Höhe	H ¹⁾	±10
Höhenunterschied ²⁾	ΔH	5
Toleranz für den Abstand	A ₁ ¹⁾	±10
Abstandsunterschied ²⁾	ΔA ₁	7

1) Theoretischer Wert aus der Fertigung.

2) Unterschied zwischen mehreren Führungswagen auf einer Führungsschiene, gemessen auf einer Eichschiene an der gleichen Stelle der Schiene.

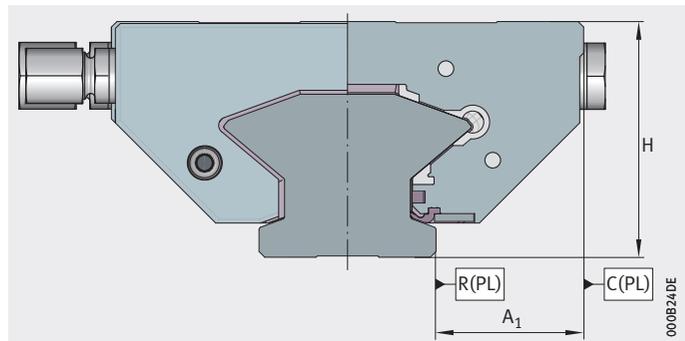


Bild 15
Bezugsmaße für die Genauigkeit



Hydrostatische Kompaktführung

Positions- und Längentoleranzen der Führungsschienen

Die Positions- und Längentoleranzen der Führungsschienen, Bild 16 und Tabelle.

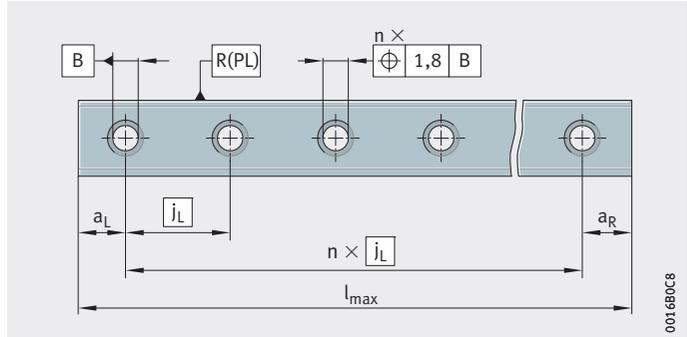


Bild 16
Positions- und Längentoleranzen der Führungsschienen

Längentoleranzen der Führungsschienen

Kurzzeichen	Toleranz der Führungsschienen, abhängig von der Länge l_{\max} ¹⁾	
	$\leq 1\ 000\ \text{mm}$	$> 1\ 000\ \text{mm}$ $< 2\ 800\ \text{mm}$
TSH45-XL	-1 mm	-1,5 mm

¹⁾ Länge l_{\max} , siehe Maßtabelle.

**Bestellbeispiel,
Bestellbezeichnung
Bohrbild symmetrisch**

Systemauslegung:	HLE..-A-XL
Hydrostatische Kompaktführung	45
Größenkennziffer	W2
Anzahl Führungswagen pro Einheit	G1
Genauigkeitsklasse	1 510 mm
Länge der Führungsschiene	20 mm
a_L	20 mm
a_R	20 mm

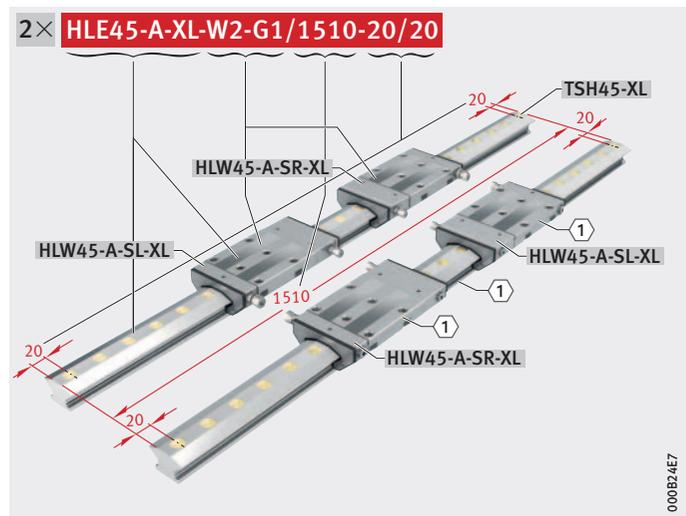
Bestellbezeichnung 2×HLE45-A-XL-W2-G1, Bild 17

Besteht aus:

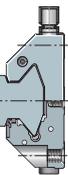
- 2×TSH45-XL-G1/1510-20/20
- 2×HLW45-A-SR-XL
- 2×HLW45-A-SL-XL

① Anschlagseite

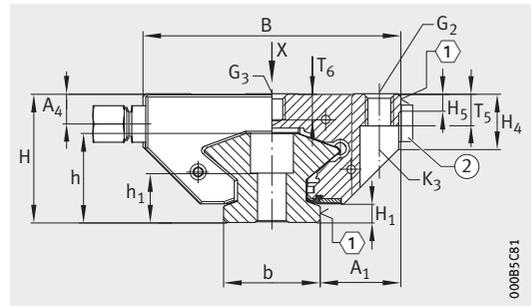
Bild 17
Bestellbeispiel,
Bestellbezeichnung



000B24E7



Hydrostatische Kompaktführung



X-life

HLE45-A-XL

Maßtabelle · Abmessungen in mm

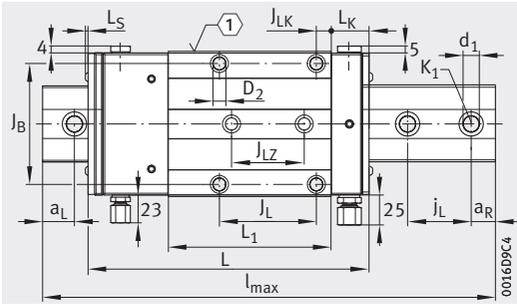
Kurzzeichen	Führungswagen		Führungsschiene			Abmessungen				Anschlussmaße				
	Kurzzeichen	Masse m ≈ kg	Kurzzeichen	Masse m ≈ kg	Ver- schluss- kappe	l_{max}	H	B	L	A ₁	J _B	b -0,005 -0,035	L ₁	L _S
HLE45-A-XL	HLW45-A-SR-XL ³⁾	6	TSH45-XL	12,4	KA20-M	2 800	60	120	226,5	37,5	100	45	134,2	2,2
	HLW45-A-SL-XL ⁴⁾													

① Anschlagseite. ② Verschlussstopfen. ③ Druck-Anschlussstück (Rohrverschraubung) ist L6 (M12×1,5) nach DIN EN ISO 8434-1. ④ Absaug-Anschlussstück (Rohrverschraubung) ist L8 (M14×1,5) nach DIN EN ISO 8434-1. Die Positionen der Rohrverschraubungen (standardmäßig gegenüber der Anschlagseite) und Verschlussstopfen können bei Bedarf getauscht werden.

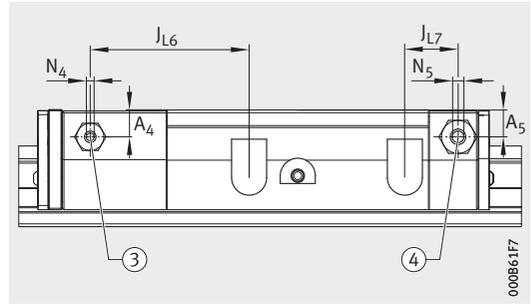
- 1) Die volle Tragzahl kann nur übertragen werden, wenn die volle Gewindelänge verwendet wird und die Anschlusskonstruktion entsprechend dimensioniert ist.
- 2) a_L und a_R sind von der Schienenlänge abhängig.
- 3) Lage der Verschraubung rechts.
- 4) Lage der Verschraubung links.
- 5) Die angegebenen Drehmomente stellen Maximalwerte zur sicheren Übertragung der Kräfte in vibrationsfreien, quasi statischen Anwendungsfällen ($S_0 = 1$) dar. Wir empfehlen die Anziehdrehmomente der Schraubenverbindung zur Anschlusskonstruktion unter den anwendungs- und einsatzspezifischen Bedingungen kundenseitig zu bestimmen, und zwar unter Beachtung der Angaben in der VDI-Richtlinie 2230 Blatt 1 (2015) und den Angaben in dieser Beschreibung, siehe Seite 69 und Seite 26.

Maßtabelle (Fortsetzung) · Abmessungen in mm

Kurzzeichen	Befestigungsschrauben ⁵⁾								Rohrverschraubung							
	G ₂		G ₃		K ₁		K ₃		d ₁	D ₂	A ₄	N ₄	J _{L6}	A ₅	N ₅	J _{L7}
	DIN ISO 4762-12.9															
	M _A Nm		M _A Nm		M _A Nm		M _A Nm									
HLE45-A-XL	M12	83	M12	83	M12	140	M10	83	14	10,1	13,8	4	81,6	13,8	6	27,3

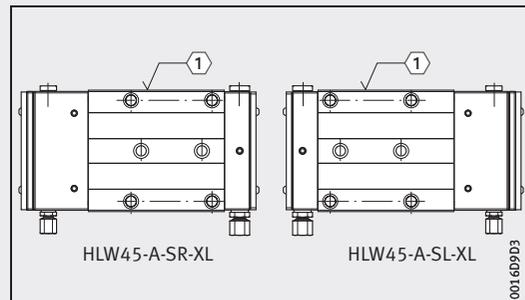
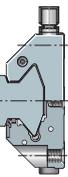


HLE45-A-XL
Ansicht X um 90° gedreht

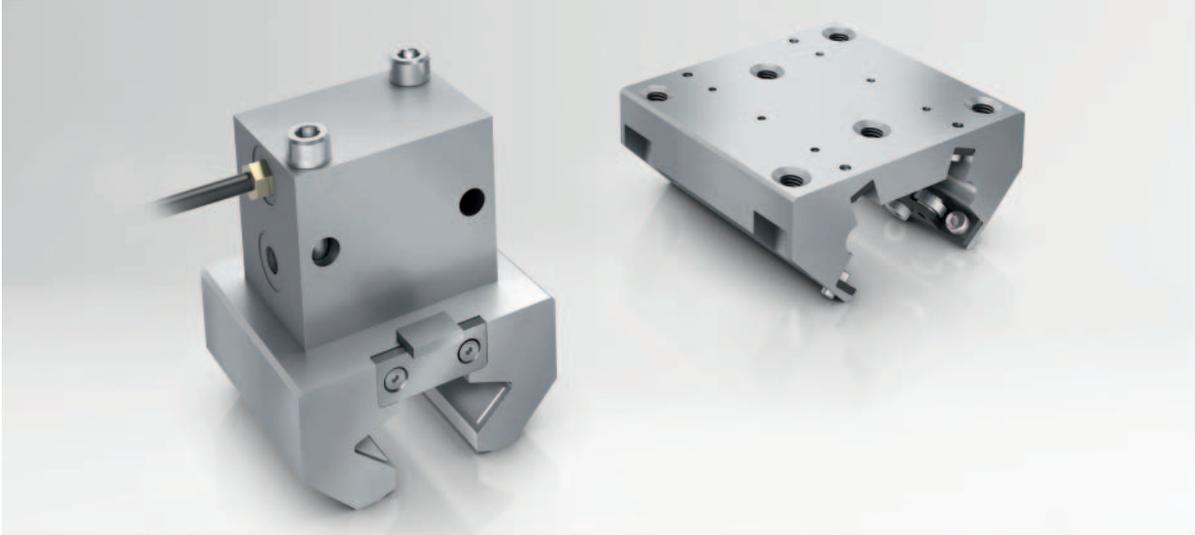


Druckölanschluss seitlich

													Tragfähigkeit bei 100 bar in ¹⁾			
L _K	J _L	J _{LK}	J _{LZ}	j _L	a _L , a _R ²⁾		H ₁	H ₅	H ₄	T ₅	T ₆	h	h ₁	Druck- richtung	Zug- richtung	Seiten- richtung
					min.	max.										
31	80	12,1	60	52,5	20	41	8,7	8	25,8	15	10	41,5	23	22 000	17 400	10 000



HLW45-A-SR-XL (SL-XL)

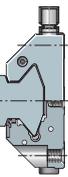


Zubehör

Verschlusskappen
Hydraulische Montagevorrichtung
Montagewagen

Zubehör

	Seite
Produktübersicht Zubehör	472
Verschlusskappen Verschlusskappen aus Messing	473
Hydraulische	474
Montagevorrichtung Bestellbeispiel, Bestellbezeichnung	474
Montagewagen	475



Produktübersicht Zubehör

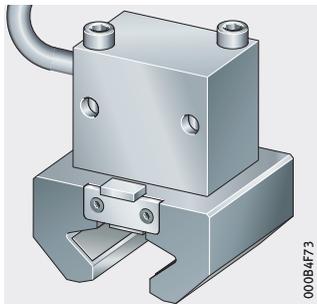
Verschlusskappen Messing

KA20-M, KA20-M-konisch



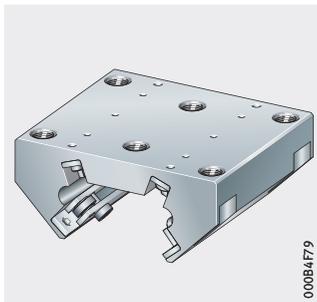
Hydraulische Montagevorrichtung für Messing-Verschlusskappen

MVH.TSH45



Montagewagen

MWTSH45



Zubehör

Verschlusskappen

Die Verschlusskappen aus Messing KA20-M verschließen die Senkungen für die Befestigungsschrauben in den Führungsschienen bündig mit der Schienenoberfläche. Optional bietet Schaeffler eine konische Verschlusskappe KA20-M-konisch aus Messing an, die einen noch geringeren Ölauftrag gewährleistet, *Bild 1*.



Bei der Montage der Verschlusskappen die Hinweise in den technischen Grundlagen beachten, siehe Seite 74!

Verschlusskappen aus Messing

Verschlusskappen aus Messing mit Abscherrung

Die Verschlusskappen KA20-M aus Messing mit Abscherrung lassen sich mit Hilfe eines Hammers und Einpressklotzes montieren.

Es wird empfohlen, die Messing-Verschlusskappen mit der hydraulischen Montagevorrichtung MVH zu montieren.

Bei der Montage schert der Abscherrung ab und es entsteht ein ringförmiger Grat, der entfernt werden muss. Es bleibt ein minimaler Ringspalt zurück.



Um eine erhöhte Leckage durch beschädigte Dichtungen zu vermeiden, müssen die Kopfflächen der Kappen nach der Montage sorgfältig mit einem Ölstein geplant werden!

Verschlusskappen aus Messing konisch

Die konischen Verschlusskappen KA20-M-konisch aus Messing bieten eine sehr hohe Haltekraft und müssen mit der hydraulischen Montagevorrichtung MVH montiert werden. Sie verschließen die Bohrung dicht und bündig, es bleibt kein Ringspalt zurück.



Um eine erhöhte Leckage durch beschädigte Dichtungen zu vermeiden, müssen die Kopfflächen der Kappen nach der Montage sorgfältig mit einem Ölstein geplant werden!

KA20-M
Standard
KA20-M-konisch



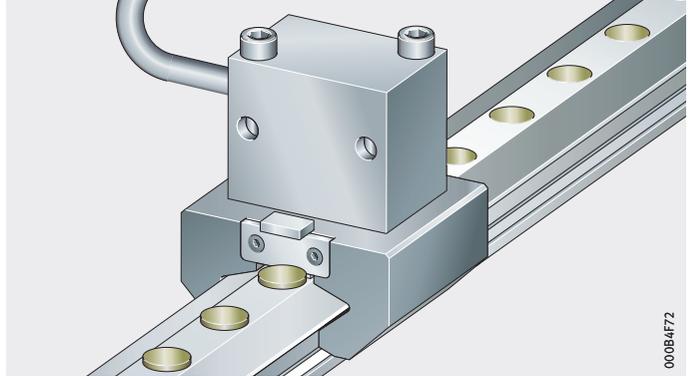
000B4A81

Bild 1
Verschlusskappen aus Messing

Zubehör

Hydraulische Montagevorrichtung

Mit der hydraulischen Montagevorrichtung MVH.TSH45 werden die Verschlusskappen bündig zur Oberfläche der Führungsschiene eingepresst, *Bild 2* und Seite 76.



MVH.TSH45

Bild 2
Hydraulische
Montagevorrichtung



Hinweise in der Montageanleitung MON 50 beachten!

Bestellbeispiel, Bestellbezeichnung

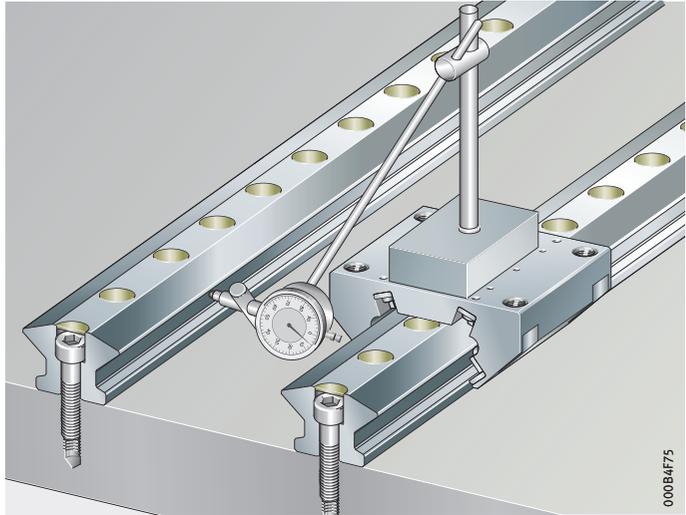
Bestellbezeichnung

Eine hydraulische Montagevorrichtung zur Montage der Verschlusskappen KA20-M oder KA20-M-konisch für die hydrostatische Kompakteinheit soll bestellt werden.

1×**MVH.TSH45**

Montagewagen

Der Montagewagen MWTSH45 unterstützt bei der Montage der Führungsschienen. Der Montagewagen MWTSH45 enthält einen Laufrollen-Satz, der ein einfaches und gleichmäßiges Abrollen auf der Führungsschiene TSH45-XL ermöglicht und damit die Ausrichtung der Schienen bei der Montage erleichtert, *Bild 3*. Um ein spielfreies Messergebnis zu erhalten, muss durch Zustellen der Gewindestifte im Wagenrücken die Vorspannung des Laufrollensatzes eingestellt werden.

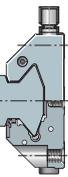


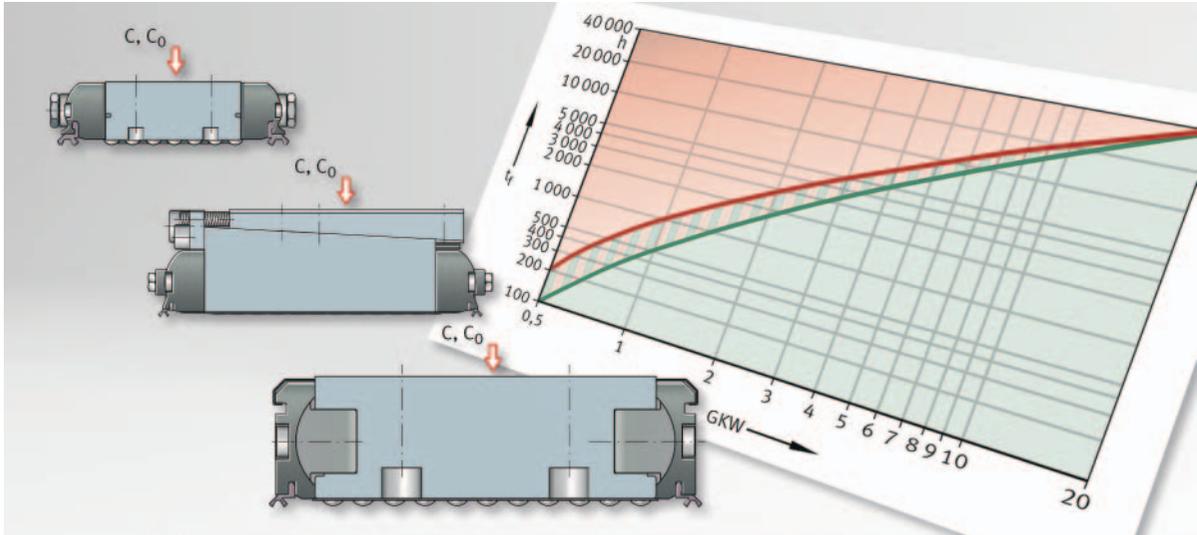
MWTSH45

Bild 3
Montagewagen



Hinweise in der Montageanleitung MON 50 beachten!





Technische Grundlagen für Rollenumlaufschuhe

- Tragfähigkeit und Lebensdauer
- Vorspannung
- Reibung
- Steifigkeit
- Schmierung
- Gestaltung der Lagerung
- Einbauhinweise

Technische Grundlagen

	Seite
Tragfähigkeit und Lebensdauer	479
Tragfähigkeit	479
Tragzahl-Berechnung nach DIN	479
Dynamische Tragfähigkeit und Lebensdauer	479
Nominelle Lebensdauer	480
Äquivalente Belastung und Geschwindigkeit	481
Gebrauchsdauer	482
Statische Tragfähigkeit	483
Statische Tragzahlen	483
Statische Tragsicherheit	483
Einflüsse auf die Tragfähigkeit	484
Vorspannung	486
Höhe der Vorspannung	486
Einstellen der Vorspannung	487
Ermittlung und Einstellen der Vorspannung	489
Reibung	491
Verschleibewiderstand	491
Steifigkeit	
Steifigkeit des Rollenumlaufschuhs	492
Rollenumlaufschuhe ohne Vorspannung	493
Rollenumlaufschuhe mit Vorspannung	493
Einfluss der Steifigkeit der Anschlusskonstruktion	494
Berechnungsbeispiel	495
Gemessene Federkennlinien	496
Schmierung allgemein	
Öl- oder Fettschmierung	497
Aufgaben des Schmierstoffes	497
Ölschmierung	498
Bevorzugte Schmieröle und Schmierverfahren	498
Verträglichkeit	499
Mischbarkeit	499
Schmiermengen	500
Fettschmierung	501
Bevorzugte Schmierfette und Schmierverfahren	501
Mischbarkeit	502
Erstbefettungsmenge	503
Ermittlung der Schmierfrist	504



Technische Grundlagen

	Seite
Gestaltung der Lagerung	507
Gestaltung der Laufbahn	507
Anforderungen an die Umgebungskonstruktion	508
Verbindung zur Anschlusskonstruktion	510
Führungsschienen befestigen	513
Bohrbilder der Führungsschienen.....	514
Mehrteilige Führungsschienen	517
Befestigung der Rollenumlaufschuhe	518
Abdichtung	520
Konstruktionsbeispiele	521
Offene Anordnung.....	523
Geschlossene Anordnung	524
 Einbauhinweise	 525
Lieferausführung	525
Richtlinien für den Einbau von Rollenumlaufschuhen und Führungsschienen	525
Befestigungselemente für Schuhe und Schienen	529
Führungsschienen montieren	529
Rollenumlaufschuhe montieren.....	532
Vorspannkeile montieren	534

Tragfähigkeit und Lebensdauer

Die Größe einer Rollenumlauführung wird durch die Anforderung an ihre Tragfähigkeit, Lebensdauer und Betriebssicherheit bestimmt.

Tragfähigkeit

Die Tragfähigkeit der Führung wird durch die dynamische Tragzahl C_{100} und die statische Tragzahl C_0 beschrieben.

Tragzahl-Berechnung nach DIN ISO

Die Berechnung der dynamischen und statischen Tragzahlen in den Maßtabellen basiert auf DIN ISO 14728-1 und 2.

Unterschiede zwischen DIN ISO und fernöstlichen Anbietern

Fernöstliche Anbieter rechnen häufig mit einer nominellen Lebensdauer von nur 50 km Verschiebeweg gegenüber 100 km nach DIN ISO. Daraus resultieren im Vergleich höhere Tragzahlen.

Umrechnung der Tragzahlen

Die Umrechnungsfaktoren gelten wie folgt:

$$C_{50} = 1,23 \cdot C_{100}$$

$$C_{100} = 0,81 \cdot C_{50}$$

C_{100} N
Dynamische Tragzahl nach DIN ISO 14728-1 (Basis 100 km)

C_{50} N
Dynamische Tragzahl nach DIN ISO 14728-1 (Basis 50 km).

Dynamische Tragfähigkeit und Lebensdauer

Die dynamische Tragfähigkeit wird durch die dynamische Tragzahl und die nominelle Lebensdauer beschrieben.

Die dynamische Tragzahl ist die Belastung in N, bei der die Führung mit einer Überlebenswahrscheinlichkeit von 90% einen Verschiebeweg von 100 km erreicht (C_{100}).



Angaben zur dynamischen Tragzahl C in den Maßtabellen entsprechen der dynamischen Tragzahl C_{100} nach DIN ISO 14728-1!



Tragfähigkeit und Lebensdauer

Nominelle Lebensdauer

Die nominelle Lebensdauer L und L_h wird von 90% einer genügend großen Menge gleicher Lager erreicht oder überschritten, bevor erste Anzeichen einer Werkstoffermüdung auftreten.

$$L = \left(\frac{C_{100}}{P} \right)^p \cdot 100$$

$$L_h = \frac{833}{H \cdot n_{osc}} \cdot \left(\frac{C_{100}}{P} \right)^p$$

$$L_h = \frac{1666}{v_m} \cdot \left(\frac{C_{100}}{P} \right)^p$$

L, L_h km, h

Nominelle Lebensdauer in km oder in Betriebsstunden

C_{100} N

Dynamische Tragzahl.

Wirksame dynamische Tragzahl bei Minderhärte der Laufbahn, siehe Seite 484

P N

Dynamische äquivalente Belastung.

Zur Bestimmung von P bei Winkelfehlern, siehe Seite 485

p –

Lebensdauerexponent:

Rollenumlaufführungen: $p = 10/3$

H m

Einfache Hublänge der oszillierenden Bewegung

n_{osc} min^{-1}

Anzahl der Doppelhübe je Minute

v_m m/min

Mittlere Geschwindigkeit.



Nach DIN ISO 14728-1 soll die dynamische äquivalente Belastung P den Wert $0,5 \cdot C$ nicht überschreiten! Bei Seitenkräften ist der Reibschluss der Befestigungsschrauben zu überprüfen! Idealerweise sind Anschlagkanten vorzusehen!

Die Gleichungen zur Berechnung der Lebensdauer setzen die korrekte Lage der Führungselemente voraus! Bei Winkelfehlern muss mit einem Korrekturfaktor die dynamische äquivalente Belastung P bestimmt werden, siehe Seite 485!

Äquivalente Belastung und Geschwindigkeit

Die Gleichungen zur Berechnung der nominellen Lebensdauer setzen voraus, dass die Belastung P und die Geschwindigkeit v_m konstant sind. Nicht konstante Betriebsbedingungen lassen sich durch äquivalente Betriebswerte berücksichtigen. Diese haben die gleiche Auswirkung wie tatsächlich wirkende Belastungen.

Dynamische äquivalente Belastung

Bei stufenweise veränderlicher Belastung wird die dynamische äquivalente Belastung berechnet:

$$P = \sqrt[p]{\frac{q_1 \cdot F_1^p + q_2 \cdot F_2^p + \dots + q_z \cdot F_z^p}{100}}$$

Bei stufenweise veränderlicher Belastung und stufenweise veränderlicher Geschwindigkeit wird die dynamische äquivalente Belastung berechnet:

$$P = \sqrt[p]{\frac{q_1 \cdot v_1 \cdot F_1^p + q_2 \cdot v_2 \cdot F_2^p + \dots + q_z \cdot v_z \cdot F_z^p}{q_1 \cdot v_1 + q_2 \cdot v_2 + \dots + q_z \cdot v_z}}$$

Mittlere Geschwindigkeit

Bei stufenweise veränderlicher Geschwindigkeit wird die mittlere Geschwindigkeit berechnet:

$$v_m = v_1 \cdot \frac{q_1}{100} + v_2 \cdot \frac{q_2}{100} + \dots + v_z \cdot \frac{q_z}{100}$$

F N
Belastung der Führung
 P N
Dynamische äquivalente Belastung
 p –
Lebensdauerexponent:
Rollenumlaufführungen: $p = 10/3$
 q_z %
Zeitanteil an der Wirkdauer
 v_z m/min
Veränderliche Geschwindigkeit
 v_m m/min
Mittlere Geschwindigkeit.



Tragfähigkeit und Lebensdauer

Gebrauchsdauer

Die Gebrauchsdauer ist die tatsächlich erreichte Lebensdauer der Rollenumläufführungen. Sie kann deutlich von der errechneten Lebensdauer abweichen.

Folgende Faktoren können zum vorzeitigen Ausfall durch Verschleiß oder Ermüdung führen:

- Fluchtungsfehler zwischen den Führungsschienen
- Verschmutzung der Führungssysteme
- Unzureichende Schmierung
- Oszillierende Bewegungen mit sehr kleinen Hüben (Riffelbildung)
- Vibrationen bei Stillstand (Riffelbildung)
- Überlastung der Führung (auch kurzfristig)
- Plastische Deformation.

Auf Grund der Vielfalt der Einbau- und Betriebsverhältnisse kann die Gebrauchsdauer einer Rollenumläufführung im Voraus nicht exakt berechnet werden. Der sicherste Weg ist der Vergleich mit ähnlichen Einbaufällen.

Statische Tragfähigkeit

Die statische Tragfähigkeit der Führung wird begrenzt durch:

- Die zulässige Belastung der Rollenumlauführung
- Die Tragfähigkeit der Laufbahn (falls die Schienen nicht von Schaeffler bezogen werden)
- Die zulässige Belastung der Schraubenverbindung
- Die zulässige Belastung der Anschlusskonstruktion.



Bei der Auslegung ist die erforderliche statische Tragsicherheit S_0 der Anwendung zu beachten! Bei Seitenkräften ist der Reibschluss der Befestigungsschrauben zu überprüfen. Idealerweise sind Anschlagkanten vorzusehen!

Statische Tragzahlen

Die statischen Tragzahlen sind die Belastungen, bei denen an den Laufbahnen und Wälzkörpern eine bleibende Gesamtverformung auftritt, die $1/10\,000$ des Wälzkörperdurchmessers entspricht.

Statische Tragsicherheit

Die statische Tragsicherheit S_0 ist die Sicherheit gegenüber bleibender Verformung im Wälzkontakt:

$$S_0 = \frac{C_0}{P_0}$$

S_0 –
Statische Tragsicherheit

C_0 N
Statische Tragzahl.

Wirksame statische Tragzahl bei Minderhärte der Laufbahn, siehe Seite 484

P_0 N
Maximale statische äquivalente Belastung.



Wenn an die Laufgenauigkeit und Laufruhe hohe Anforderungen gestellt werden, sollte die statische Tragsicherheit $S_0 > 3$ sein!
Für $S_0 < 3$ ist bei Zug- und Momentenbelastung die Schraubenverbindung zu prüfen!



Tragfähigkeit und Lebensdauer

Einflüsse auf die Tragfähigkeit

Korrekturfaktoren bei Minderhärte der Laufbahnen



Die Tragzahlen in den Maßtabellen gelten nur unter bestimmten Voraussetzungen. Bei abweichender Laufbahnhärte und bei Winkel-Fehlern sind Korrekturfaktoren zu berücksichtigen.

Die Tragzahlen in den Maßtabellen sind für eine Härte der Laufbahnen von ≥ 670 HV (58 HRC) bei dem für Wälzlagererteile charakteristischen Feingefüge ausgelegt. Wenn Rollenumlaufschuhe auf Laufbahnen mit einer geringeren Oberflächenhärte eingesetzt werden, verringert sich die Tragzahl auf den Wert C_{H100} oder C_{H0} . Bei der Berechnung werden die Tragzahlen mit dem Härtefaktor f_H oder f_{H0} multipliziert, siehe Gleichungen und *Bild 1*.

Die Härtefaktoren gelten nur für Wälzlagerstähle oder ähnlich legierte Stähle mit entsprechendem Reinheitsgrad und Gefüge! Für andere Werkstoffe, zum Beispiel Guss und Nichtisenmetalle, sind diese Korrekturfaktoren nicht anzuwenden!

Wirksame dynamische Tragzahl

Die dynamische Tragzahl bei Minderhärte wird berechnet:

$$C_{H100} = f_H \cdot C_{100}$$

Wirksame statische Tragzahl

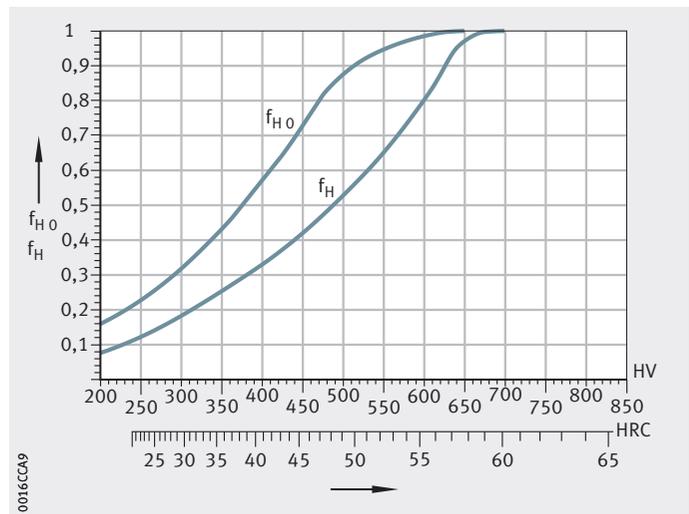
Die statische Tragzahl bei Minderhärte wird berechnet:

$$C_{H0} = f_{H0} \cdot C_0$$

C_{100}, C_0 N
Dynamische oder statische Tragzahl
 C_{H100}, C_{H0} N
Wirksame dynamische oder statische Tragzahl
 f_H, f_{H0} -
Dynamischer oder statischer Härtefaktor, *Bild 1*.

f_H = Dynamischer Härtefaktor
 f_{H0} = Statischer Härtefaktor
HRC = Oberflächenhärte, umgewertet nach DIN 50150
HV = Oberflächenhärte

Bild 1
Härtefaktoren bei Minderhärte der Laufbahn



Lebensdauerminderung bei Winkelfehlern

In den Gleichungen zur Berechnung der Lebensdauer auf Seite 480 ist die einwandfreie Lage der Führungselemente vorausgesetzt. Tritt ein Winkelfehler auf, zum Beispiel durch eine elastische Verformung der Umgriffleiste, werden die Wälzkörper an der Berührungslinie ungleichmäßig belastet.

Mit einem Korrekturfaktor kann die dynamische äquivalente Belastung bestimmt werden, siehe Gleichung und *Bild 2*.

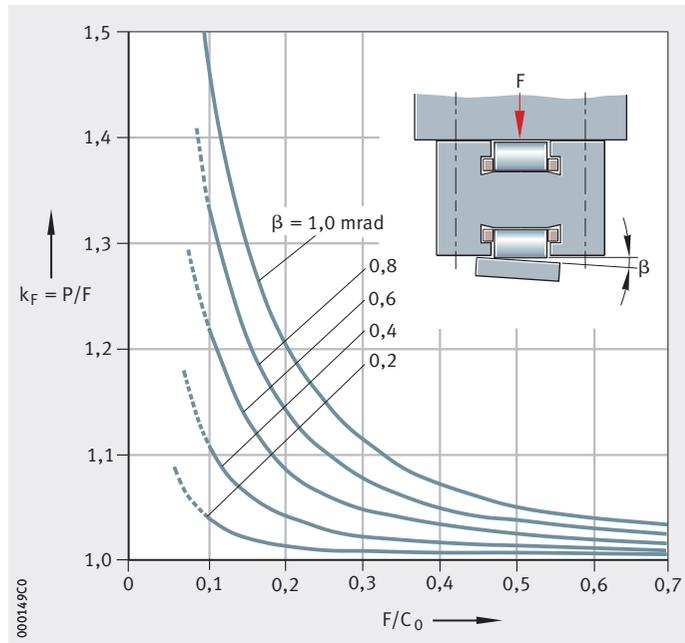
Dynamische äquivalente Belastung

$$P = k_F \cdot F$$

P N
Dynamische äquivalente Belastung
k_F –
Korrekturfaktor für die Belastung bei Winkelfehlern
F N
Belastung der Führung.

k_F = Lastfaktor
F = Belastung der Führung
P = Dynamische äquivalente Belastung
F/C₀ = Relative Belastung
C₀ = Statische Tragzahl
β = Winkel, mit dem die Kraft auf die Wälzkörper wirkt

Bild 2
Korrekturfaktoren für die Belastung P bei Winkelfehlern



Vorspannung

Die Steigerung der Vorspannung erhöht die Steifigkeit der Führung. Neben der Steifigkeit wirkt sich die Vorspannung auch auf die Verschiebekraft der Führung aus. Je höher die Vorspannung, desto größer die Verschiebekraft. Bei Momentenbelastung ergibt sich eine günstigere Lastenverteilung. Sie verhindert Spiel in der Führung und reduziert den Schlupf der Zylinderrollen. Des Weiteren wird die Gebrauchsdauer der Führung durch die Vorspannung beeinflusst.

Einfluss der Vorspannung auf den Verschiebewiderstand

Einfluss der Vorspannung auf den Verschiebewiderstand:

$$F_{RV} = \mu \cdot \Sigma F_V$$

F_{RV}	N
Schlitten-Verschiebewiderstand	
μ	-
Reibungskoeffizient, siehe Tabelle, Seite 491	
F_V	N
Vorspannkraft.	



Die Einflüsse der Schmierung und Dichtung sowie des Schlittengewichts werden in dieser Gleichung nicht berücksichtigt!

Höhe der Vorspannung

Als Richtwert kann eine Vorspannkraft von etwa 10% der dynamischen Tragzahl C_{100} nach Maßtabelle des verwendeten Rollenumlaufschuhs angenommen werden. Die Führung muss spielfrei eingestellt sein.



Ist die Vorspannung zu gering, verringert sich die Steifigkeit des Systems und die Führung kann unter Belastung abheben!

Ist die Vorspannung zu hoch, verringert sich die Lebensdauer und die Reibung erhöht sich!

Einstellen der Vorspannung

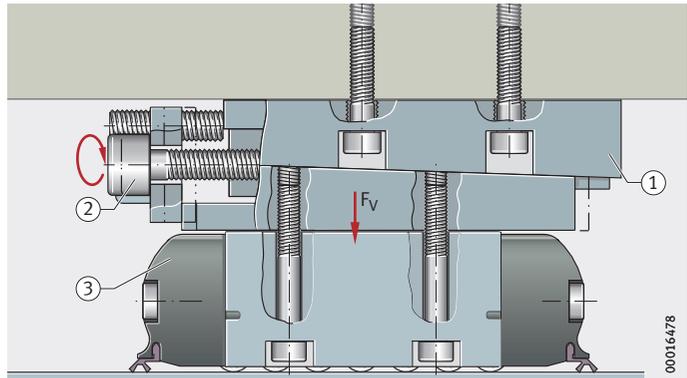
Zum Einstellen der Vorspannung können Vorspannkeile, Rollenumlaufschuhe mit integriertem Vorspannkeil, Passplatten oder Druckschrauben verwendet werden.

Vorspannkeile VUS und VUSZ

Mit Vorspannkeilen kann die Vorspannung einfach und exakt auf das erforderliche Vorspannmaß eingestellt werden, *Bild 1*. Die Keile übertragen die Vorspannkraft gleichmäßig auf die gesamte Länge des Rollenumlaufschuhs.

- ① Vorspannkeil
 - ② Einstellschraube
 - ③ Rollenumlaufschuh
- F_V = Vorspannkraft

Bild 1
Führung mit Vorspannkeil
vorspannen

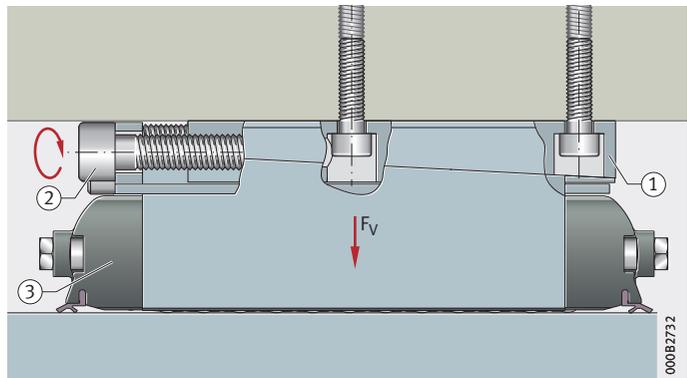


Rollenumlaufschuhe mit integriertem Vorspannkeil RUSV

Mit Rollenumlaufschuhen mit integriertem Vorspannkeil kann die Vorspannung einfach und exakt auf das erforderliche Vorspannmaß eingestellt werden, *Bild 2*. Die Keile übertragen die Vorspannkraft gleichmäßig auf die gesamte Länge des Rollenumlaufschuhs.

- ① Integrierter Vorspannkeil
 - ② Einstellschraube
 - ③ Rollenumlaufschuh (mit integriertem Vorspannkeil)
- F_V = Vorspannkraft

Bild 2
Rollenumlaufschuhe
mit integriertem Vorspannkeil RUSV
vorspannen



Das Einstellen der Vorspannung mit Keil wird empfohlen!



Vorspannung

Druckschrauben

Die Führungen können mit Druckschrauben vorgespannt werden, *Bild 3*.

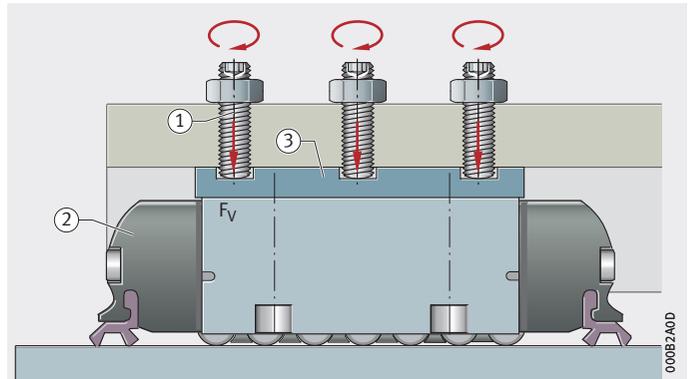
Um eine gute Kraftübertragung zu gewähren, muss eine ausreichend steife und harte Druckplatte zwischen Rollenumlaufschuh und Druckschrauben vorgesehen werden.

Die Druckschrauben sollen eine ebene Oberfläche aufweisen und mittig zwischen den Befestigungsschrauben angeordnet werden, um Winkelfehler zu vermeiden. Um die erforderliche Vorspannkraft übertragen zu können, müssen die Schrauben eine ausreichend hohe Festigkeit aufweisen.

Schrauben sind gegen Lösen und Rollenumlaufschuhe gegen Rutschen zu sichern.

- ① Druckschraube
 - ② Rollenumlaufschuh
 - ③ Druckplatte
- F_V = Vorspannkraft

Bild 3
Führung mit Druckschrauben
vorspannen



Passplatten

Passplatten sind vorgeschliffene Konstruktionselemente. Sie werden nach Ermittlung der erforderlichen Werte (siehe Vorspannung einstellen mit Passplatten) mit entsprechendem Übermaß fertiggeschliffen und zwischen Anschlusskonstruktion und Rollenumlaufschuh montiert.

Ermittlung und Einstellen der Vorspannung

Die exakteste Einstellung der Vorspannung wird durch die Verwendung des Einstellgerätes EUS erreicht. Einflüsse wie beispielsweise abweichende Reibwerte und Anziehdrehmomente können dadurch eliminiert werden. Unter Verwendung des Einstellgerätes EUS wird die Verformung der Anschlusskonstruktion (Vorspannmaß) unter der Vorspannkraft F_V gemessen.

Der Einstellblock des Gerätes hat dieselben Abmessungen wie der zu montierende Rollenumlaufschuh. Er wird an Stelle des Rollenumlaufschuhs montiert und über den Verteilerblock an eine handelsübliche Fettpresse angeschlossen.

Verformung (Vorspannmaß) ermitteln

- Einstellgerät EUS ① an Stelle des Rollenumlaufschuhs montieren, *Bild 4*.
- Fettpresse ⑤ und Druckschlauch ④ an den Verteilerblock mit Manometer ③ anschließen.
- Messuhr ⑥ an geeigneten Messpunkt positionieren.
- Mit Fettpresse ⑤ Druck kontinuierlich so lange erhöhen, bis der erforderliche Druck am Manometer ③ erreicht ist.
- Verformungsweg an der Messuhr ⑥ ablesen und notieren.

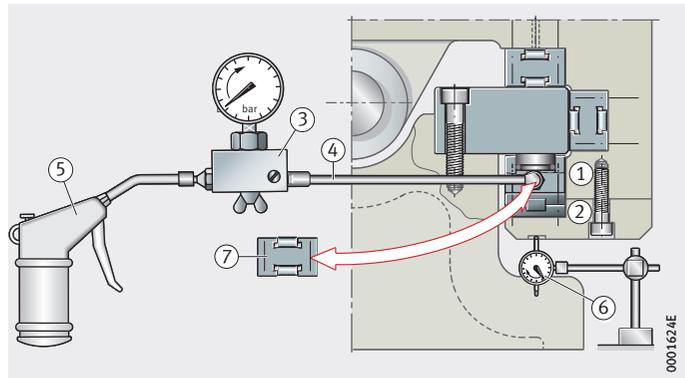
Erforderlicher Druck

$$p = \frac{F_V}{10 \cdot A_K}$$

p Erforderlicher Druck bar
 F_V Errechnete Vorspannkraft (etwa 10% von C_{100}) N
 A_K Gesamtkolbenfläche des Einstellgerätes cm^2

- ① Einstellgerät
- ② Vorspannkeil
- ③ Verteiler mit Manometer
- ④ Hochdruck-Gummischlauch
- ⑤ Fettpresse
- ⑥ Messuhr
- ⑦ Rollenumlaufschuh

Bild 4
Vorspannmaß mit Einstellgerät messen



Vorspannung

Nachdem die Verformung der Anschlusskonstruktion (Vorspannmaß) unter der Vorspannkraft ermittelt wurde, empfiehlt es sich, den Messwert und Messpunkt für den Instandhaltungsfall an geeigneter Stelle der Anschlusskonstruktion oder in der Maschinendokumentation bleibend zu vermerken.

Vorspannung einstellen

Um eine optimale und definierte Vorspannung der Führung zu erreichen, muss die Verformung der Anschlusskonstruktion bekannt sein.

Vorspannung einstellen mit Keil

- Verformung der Anschlusskonstruktion (Vorspannmaß) ermitteln.
- Einstellgerät EUS aus- und Rollenumlaufschuh mit Vorspannkeil einbauen.
- Messuhr an Messpunkt positionieren.
- Ermitteltes Vorspannmaß mit Einstellschraube einstellen.
- Einstellung mit Konterschrauben sichern.

Vorspannung einstellen mit Druckschrauben

- Verformung der Anschlusskonstruktion (Vorspannmaß) ermitteln.
- Einstellgerät EUS aus- und Rollenumlaufschuh mit Druckplatte einbauen.
- Messuhr an Messpunkt positionieren.
- Ermitteltes Vorspannmaß mit Druckschrauben gleichmäßig einstellen.
- Einstellung durch Kontern mit Muttern sichern.

Vorspannung einstellen mit Passplatten

- Spaltmaß zwischen Anschlusskonstruktion und Anschraubfläche RUS ermitteln und notieren.
- Verformungsweg der Anschlusskonstruktion ermitteln.
- Einfederung des Rollenumlaufschuhs unter der Vorspannkraft F_V ermitteln, *Bild 7* und *Bild 8*, Seite 496.
- Spaltmaß, Verformungsweg der Anschlusskonstruktion und Einfederung des Rollenumlaufschuhes addieren (= Gesamthöhe der Passplatte).
- Passplatte auf erforderliches Höhenmaß fertigschleifen. Einstellgerät EUS aus- und Rollenumlaufschuh mit Passplatte einbauen.



Das Einstellen der Vorspannung mit Keil wird empfohlen!

Reibung

Rollenumlaufführungen haben einen über die Gebrauchsdauer gleichbleibend niedrigen Reibungskoeffizienten und sind gegenüber Gleitführungen stick-slip-frei. Die Verschiebekraft beträgt bei Rollenumlaufführungen nur etwa 2% bis maximal 10% der Verschiebekraft von Gleitführungen, *Bild 1*.

Durch den geringen Verschiebewiderstand ist bei Rollenumlaufführungen die erforderliche Antriebsleistung geringer, die Verformung in den elastischen Maschinenteilen niedriger und die Positioniergenauigkeit höher.

Frisches Fett erhöht bei der Inbetriebnahme und beim Nachfetten die Reibung vorübergehend. Nach kurzer Einlaufdauer stellt sich jedoch wieder der niedrigere Wert ein.

Bei Rollenumlaufschuhen mit Abstreifern ist die Dichtungsreibung bei neuen Führungen am größten.

In der Einlaufphase passt sich die Geometrie der Dichtlippen an die Führungsschiene an. Dadurch sinkt die Dichtungsreibung wieder.

- ① Gleitführung
 - ② Rollenumlaufführung
- F_R = Verschiebekraft

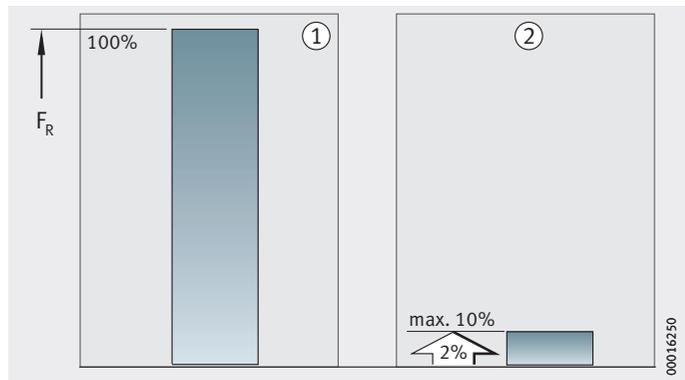


Bild 1
Verschiebekräfte

Verschiebewiderstand

Für den Verschiebewiderstand gilt näherungsweise folgende Gleichung:

$$F_R = \mu \cdot F$$

F_R N
Verschiebewiderstand
 μ –
Reibungskoeffizient, siehe Tabelle
 F N
Belastung des Rollenumlaufschuhs.

Reibungskoeffizient

Belastung C/P		Reibungskoeffizient μ	
von	bis	von	bis
4	20	0,0025	0,0045



Die in der Tabelle angegebenen Werte gelten nur bei Einhaltung der erforderlichen Genauigkeit und anwendungsgerechter Schmierung!

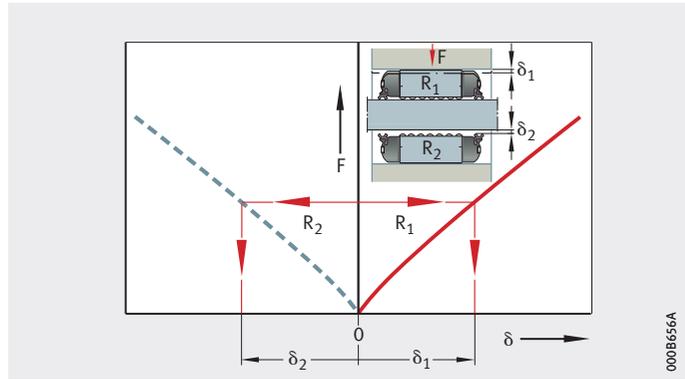


Rollenlaufschuhe ohne Vorspannung

Bei zwei gegeneinander wirkenden, spielfreien und nicht vorgespannten Rollenlaufschuhen wird unter Last nur ein Schuh belastet und elastisch verformt. Der unbelastete Schuh erhält Spiel, das der Einfederung des belasteten Schuhs entspricht. Die Federkennlinie zeigt *Bild 2*.

F = Belastung
 δ = Elastische Verformung
 δ_1 = Elastische Verformung R_1
 δ_2 = Spiel R_2
 R_1, R_2 = Rollenlaufschuhe

Bild 2
 Federkennlinie
 nicht vorgespannter
 Rollenlaufschuhe



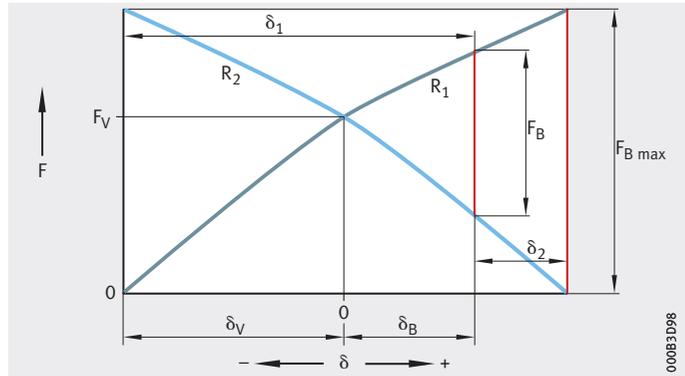
Rollenlaufschuhe mit Vorspannung

Sind zwei gegeneinander wirkende Rollenlaufschuhe mit der Vorspannkraft F_V um den Betrag δ_V vorgespannt, ergibt sich das Vorspannungsdiagramm, *Bild 3*.

Wirkt eine Betriebslast F_B auf das System, dann verformt sich dieses um den Betrag δ_B . Dabei verformen sich der Rollenlaufschuh R_1 um den Betrag δ_1 und der Rollenlaufschuh R_2 um den Betrag δ_2 . Das System bleibt bis zur maximalen Betriebslast $F_{B \max}$ spielfrei. In diesem Bereich beträgt die Steifigkeit ungefähr das Doppelte des einzelnen Rollenlaufschuhs.

F = Belastung
 F_B = Betriebslast
 $F_{B \max}$ = Maximale Betriebslast
 F_V = Vorspannkraft
 $\delta, \delta_B, \delta_1, \delta_2, \delta_V$ = Elastische Verformung
 R_1, R_2 = Rollenlaufschuhe

Bild 3
 Vorspannungsdiagramm
 vorgespannter
 Rollenlaufschuhe



Steifigkeit

Einfluss der Steifigkeit der Anschlusskonstruktion

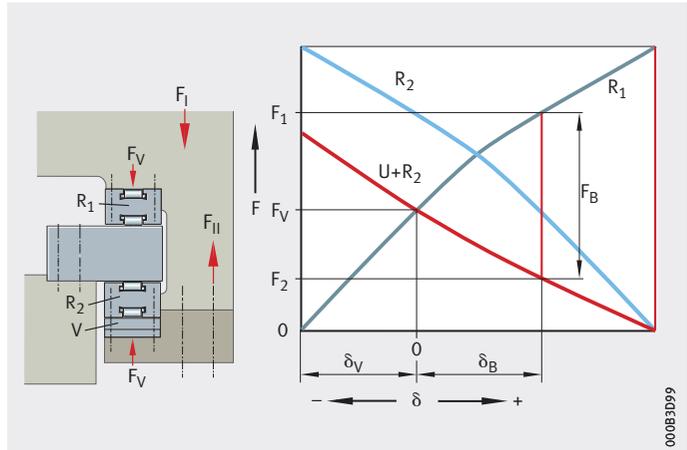
- F = Belastung
- F_B = Betriebslast
- F_V = Vorspannkraft
- F_1, F_2 = resultierende Kräfte auf Rollenumlaufschuhe
- F_I, F_{II} = äußere Kräfte auf Rollenumlaufschuhe (resultierend aus Moment)
- $\delta, \delta_B, \delta_V$ = Elastische Verformung
- R_1, R_2 = Rollenumlaufschuhe
- V = Vorspannkeil
- U = Umgriff

Bild 4
Vorgespannter Rollenumlaufschuh mit Umgriff

Da Umgriff und Verschraubung elastisch sind, wird die Federkennlinie in der Gegenrichtung flacher (weicher).

Die Federcharakteristik des Umgriffs kann bestimmt werden, indem seine elastische Verformung gemessen wird, zum Beispiel mit dem Einstellgerät, siehe Seite 489.

Die Federkennlinie (rote Linie) für den Umgriff ergibt sich aus der Addition der elastischen Verformung des Rollenumlaufschuhs R_2 und des Umgriffs, Bild 4.



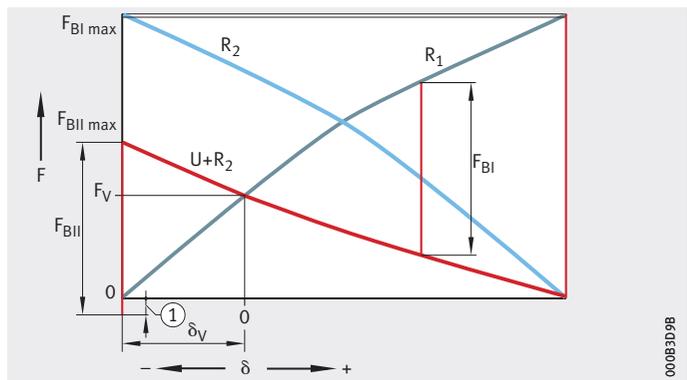
Bei Betriebslasten in umgekehrter Richtung (F_{BII}), zum Beispiel durch Momentenbelastung, ist schon bei relativ kleinen Lasten ($F_{BII} > F_{BII \max}$) Spiel am Rollenumlaufschuh R_1 möglich. Dieses Spiel kann durch höhere Vorspannung oder eine höhere Starrheit des Umgriffs vermieden werden, Bild 5.



Damit die Steifigkeit voll nutzbar ist, muss die Anschlusskonstruktion ausreichend starr und formgenau sein, siehe Seite 507!

- F = Belastung
- F_{BI}, F_{BII} = Betriebslast
- $F_{BI \max}, F_{BII \max}$ = Maximale Betriebslast
- F_V = Vorspannkraft
- δ, δ_V = Elastische Verformung
- R_1, R_2 = Rollenumlaufschuhe
- U = Umgriff
- ① Spiel

Bild 5
Steifigkeit eines Systems mit Umgriff bei Umkehr der Lastrichtung



Berechnungsbeispiel

Rollenumlaufschuh	RUS	26102
Betriebslast an der am höchsten belasteten Stelle	F_B	15 000 N
Vorspannkraft	F_V	8 000 N
Elastische Verformung bei Betriebslast, <i>Bild 6</i>	δ_B	10 μm

Gesucht Steifigkeit des Führungssystems

c_S

Steifigkeit

$$c_S = \frac{F_B}{\delta_B}$$

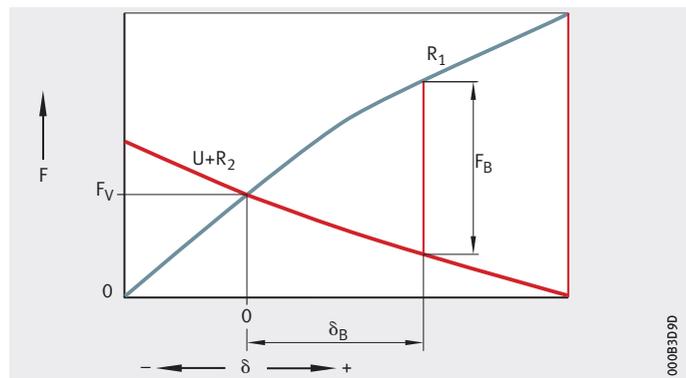
$$c_S = \frac{15000 \text{ N}}{10 \mu\text{m}} = 1500 \text{ N}/\mu\text{m}$$

Hinweise zum Vorspannungs-Diagramm

Die Federkennlinie des Rollenumlaufschuhs kreuzt sich mit der Kennlinie des Umgriffs im Punkt der Vorspannung F_V , *Bild 6*. Zwischen den Federkennlinien wird die Betriebslast F_B abgetragen. Die elastische Verformung δ_B ergibt sich aus der Strecke zwischen dem Schnittpunkt der Federkennlinien von Umlaufschuh und Umgriff und den Berührungspunkten der Betriebslast F_B mit den Federkennlinien.

F = Belastung
 F_V = Vorspannkraft
 F_B = Betriebslast
 δ = Elastische Verformung
 δ_B = Elastische Verformung bei Betriebslast
 R_1, R_2 = Rollenumlaufschuhe
 U = Umgriff

Bild 6
 Vorspannungs-Diagramm
 für Umgriff-Führung

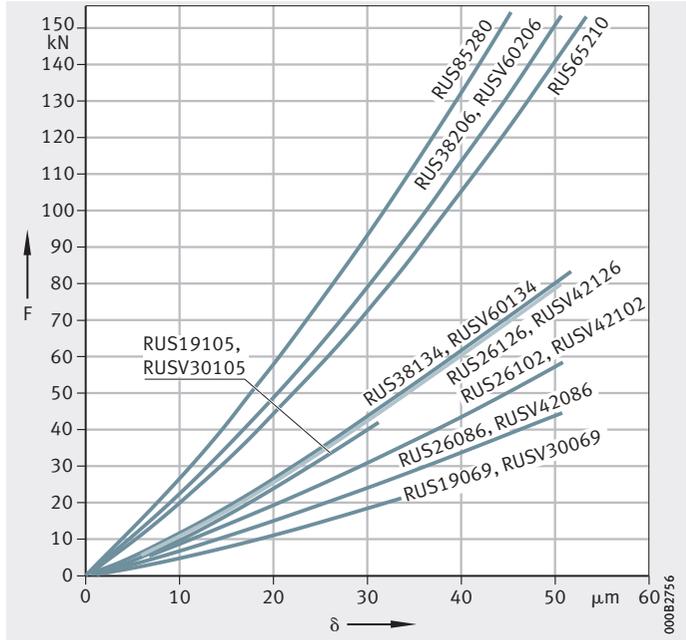


Steifigkeit

Gemessene Federkennlinien

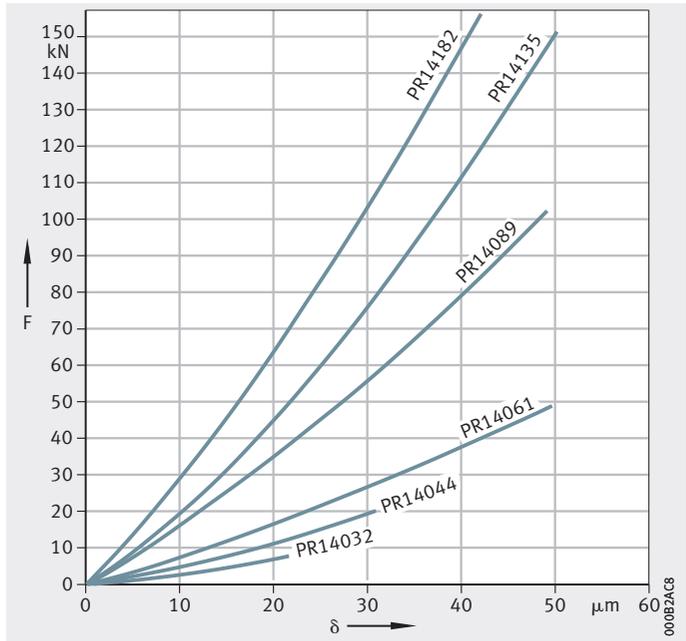
F = Belastung
 δ = Elastische Verformung

Bild 7
 Federkennlinien
 für Rollenumlaufschuhe
 RUS und RUSV



F = Belastung
 δ = Elastische Verformung

Bild 8
 Federkennlinien
 für Rollenumlaufschuhe PR



Schmierung allgemein

Öl- oder Fettschmierung

Rollenumlaufschuhe sind konserviert und müssen geschmiert werden. Die Konservierung verträgt sich mit Ölen und Fetten auf Mineralölbasis. Technische, wirtschaftliche und ökologische Faktoren bestimmen, ob mit Öl oder Fett geschmiert wird und mit welchem Verfahren.

Aufgaben des Schmierstoffes

Die Aufgaben und Wirkungen von Schmierstoffen, sowohl von Fett als auch von Öl, sind umfangreich.

Schmierstoffe:

- Senken die Reibung
- Minimieren den Verschleiß
- Verhindern Korrosion
- Schützen vor Schmutz
- Verlängern die Gebrauchsdauer der Führungen.

Lieferausführung, geeignete Schmierstoffe

Rollenumlaufschuhe sind konserviert. Die Konservierung verträgt sich mit Ölen und Fetten auf Mineralölbasis. Rollenumlaufschuhe laufen, besonders bei geringen Geschwindigkeiten, fast immer im Bereich der Mischreibung. Deshalb sollten legierte Öle und Fette (Kennbuchstabe P nach DIN 51 052) bevorzugt werden.



Zur Schmierung dürfen keine Bohrröle oder andere Kühlemulsionen verwendet werden! Sie verdünnen die Schmierstoffe und verursachen unter Umständen Korrosion! Ebenfalls sind keine Schmierstoffe mit Feststoffzusätzen einzusetzen!

Verbrauchter Schmierstoff



Verbrauchter Schmierstoff ist umweltgerecht zu entsorgen! Nationale Vorschriften zum Umweltschutz und zur Arbeitssicherheit sowie die Angaben der Schmierstoffhersteller regeln den Umgang mit den Schmierstoffen! Die Vorschriften sind unbedingt zu beachten!



Ölschmierung

Öl als Schmiermittel ermöglicht die Wärmeabfuhr und bietet eine gute Schmierstoffverteilung.

Beim Nachschmieren wird der Schmierstoff nahezu vollständig ausgetauscht. Schmutzpartikel werden ausgeschwemmt.

Eine Ölschmierung ist auch sinnvoll, wenn benachbarte Maschinenelemente bereits mit Öl versorgt werden.

Bevorzugte Schmieröle und Schmiervverfahren

Bevorzugt werden sollten Schmieröle CLP nach DIN 51517 und HLP nach DIN 51524.

Bei Betriebstemperaturen von 0 °C bis +70 °C sollte die Viskosität zwischen ISO VG 32 und ISO VG 68 liegen. Im Tieftemperaturbereich sind Öle nach ISO VG 10 oder ISO VG 22 zu verwenden.

Bettbahnöle CGLP lassen sich bis zur ISO VG 220 einsetzen.



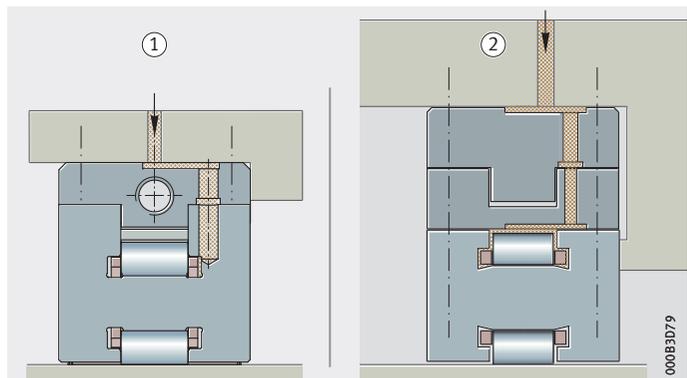
Die Schmierölauführung ist unter Berücksichtigung der Einbaulage so zu wählen, dass alle Wälzkörperreihen mit Schmierstoff versorgt werden, beispielsweise:

- Über die Rücklaufzone der Umlaufschuhe, *Bild 1*
- Über eine Ölleitung direkt in das Kopfstück des Umlaufschuhs (anstelle des Schmieranschlusses), *Bild 2*, Seite 499!

- ① RUSV mit integriertem Vorspankeil
- ② RUS mit Vorspankeil VUS oder VUSZ

Bild 1

Ölführung durch den Vorspankeil



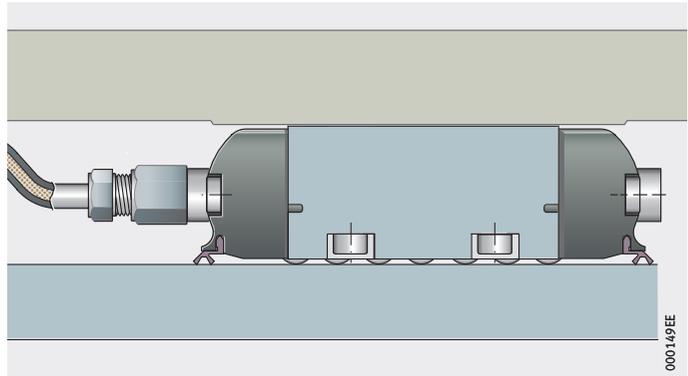


Bild 2
Ölführung durch das Kopfstück

Verträglichkeit

Liegen keine Erfahrungen oder Angaben des Ölherstellers vor, dann muss vor dem Einsatz der Schmieröle ihr Verhalten gegenüber Kunststoffen, Elastomeren, Bunt- und Leichtmetallen geprüft werden.



Öle grundsätzlich auf Verträglichkeit prüfen!

Nur unter dynamischer Beanspruchung und bei Betriebstemperatur prüfen!

Im Zweifel beim Schmierstoff-Hersteller rückfragen!

Mischbarkeit

Mischbar sind Öle auf Mineralölbasis gleicher Klassifikation. Die Viskositäten sollten sich aber höchstens um eine ISO-VG-Klasse unterscheiden.



Syntheseöle grundsätzlich auf Mischbarkeit prüfen!

Verträglichkeit zu Betriebshilfsstoffen (zum Beispiel Kühlschmierung) prüfen!

Im Zweifel beim Schmierstoff-Hersteller rückfragen!



Ölschmierung

Schmiermengen



Rollenumlaufschuhe- und Schienensysteme sind vor festen und flüssigen Verunreinigungen zu schützen!

Die Umlaufschuhe und Führungsschienen sind vor der Inbetriebnahme zu ölen! Umlaufschuhe dabei mehrmals hintereinander ohne Belastung um mindestens vier Schuhlängen verfahren!

Die Mindestölmengen für Umlaufschuhe zeigt die Tabelle.

Die Werte gelten bei folgenden standardisierten Bedingungen:

- 100% Einschaltdauer
- $C_0/P = 8$
- $v = 0,8 \text{ m/s}$
- 500 mm bis 1000 mm Hub.



Die Werte in der Tabelle sind Richtwerte! Exakte Werte lassen sich nur unter Betriebsbedingungen ermitteln!

Mindestölmenge Q_{\min}

Die Mindestölmenge ist so bemessen, dass Ölkanäle, Wälzkörper und Laufbahnen ausreichend mit Schmierstoff versorgt sind.

Ölimpulsmenge Q_{imp}

Die Ölimpulsmenge gilt, wenn die Umlaufschmierung an einer Zentralschmieranlage angeschlossen ist. Es wird empfohlen, die angegebene Menge in mehrere Impulse aufzuteilen.

Mindestölmengen Richtwerte

Rollenumlaufschuh Kurzzeichen	Mindestölmenge bei Inbetriebnahme Q_{\min} cm^3	Ölimpulsmenge Q_{imp} cm^3/h
RUS19069(-KS), RUSV30069-KS	0,35 – 0,5	0,25
RUS19105(-KS), RUSV30105-KS	0,35 – 0,5	0,25
RUS26086(-KS), RUSV42086-KS	0,35 – 0,5	0,25
RUS26102(-KS), RUSV42102-KS	0,35 – 0,5	0,25
RUS26126(-KS), RUSV42126-KS	0,6 – 0,8	0,5
RUS38134(-KS), RUSV60134-KS	0,6 – 0,8	0,5
RUS38206(-KS), RUSV60206-KS	1,5 – 2	1
RUS65210	0,8 – 1,2	1
RUS85280	2,8 – 3	2
PR14032(-PP)	0,25 – 0,4	0,25
PR14044(-PP)	0,25 – 0,4	0,25
PR14061(-PP)	0,25 – 0,4	0,25
PR14089(-PP)	0,6 – 0,8	0,5
PR14135(-PP)	0,8 – 1,2	1
PR14182(-PP)	2,5 – 2,8	2

Fettschmierung

Für Nachschmiereinrichtungen ist der konstruktive Aufwand sehr gering, wenn auf eine Zentral-Schmieranlage verzichtet wird.

Die Nachschmierintervalle sind bis zu einem Jahr.

Aufgrund des Verdickers im Fett weist diese Schmierungsart sehr gute Notlaufeigenschaften auf.

Fettschmierung bietet zudem eine gute Unterstützung der Abdichtung.

Bevorzugte Schmierfette und Schmierverfahren

Empfohlen werden lithiumverseifte Fette auf Mineralölbasis. Als Grundölviskosität sollte ISO VG 150 bis ISO VG 220 gewählt werden.

Bei hohen Belastungen ($S_0 < 8$) sind unbedingt EP-legierte Fette mit einer Grundölviskosität um ISO VG 220 notwendig.

Zur Erstbefettung wird ein Schmierfett KP2N-20 nach DIN 51825 empfohlen.



Es dürfen keine Schmierstoffe mit Feststoffzusätzen eingesetzt werden!

Rollenumlaufschuhe können über die Rücklaufzone der Wälzkörper oder durch Schmieranschlüsse nachgeschmiert werden, *Bild 1*, Seite 502.

Die Umlaufschuhe sind beim Nachschmieren mehrmals ohne Belastung um mindestens vier Längen der Schuhe zu verfahren.

Mehrmaliges Nachschmieren mit Teilmengen ist besser als einmaliges Nachfetten zum Zeitpunkt der Nachschmierfrist.



Fettschmierung

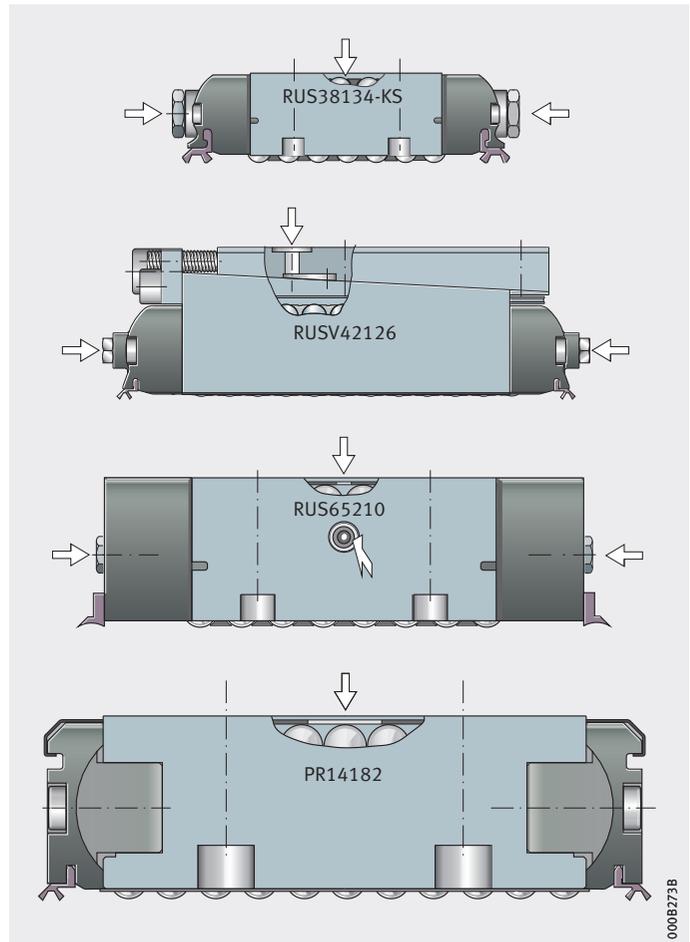


Bild 1
Schmierstellen

Erstbefettungs- und Nachschmiermenge, siehe Tabelle, Seite 503.

Mischbarkeit

Fette können gemischt werden, wenn:

- Sie die gleiche Grundölbasis haben
- Der Verdickertyp übereinstimmt
- Die Grundölviskositäten ähnlich sind, das heißt, nicht weiter auseinander liegen als eine ISO-VG-Klasse
- Die Konsistenz (NLGI-Klasse) übereinstimmt.



Weicht die Fettqualität von unseren Vorgaben ab, kann dies negative Auswirkungen nach sich ziehen!

Im Zweifel bitte rückfragen!

Erstbefettungsmenge



Rollenumlaufschuhe und Schienensysteme sind vor festen und flüssigen Verunreinigungen zu schützen!

Die Umlaufschuhe und Führungsschienen sind vor der Inbetriebnahme zu fetten! Umlaufschuhe dabei mehrmals hintereinander ohne Belastung um mindestens vier Schuhlängen verfahren, damit das Fett gleichmäßig im Lager verteilt wird! Dabei mehrmals nachfetten!

Bei sehr langen Führungen sind die Führungsschienen vor der Inbetriebnahme mit Schmierstoffen zu benetzen, damit der Fettvorrat bei der Erstbefettung nicht vorzeitig verbraucht wird.

Wird die Führung nicht an eine Zentralschmieranlage angeschlossen, dann sind die Umlaufschuhe vor dem Einbau mit der Erstbefettungsmenge zu fetten. Erstbefettungsmengen, siehe Tabelle.

Bei Zentralschmieranlagen

Rollenumlaufschuhe mit der Erstbefettungsmenge fetten und Zuführleitungen mit Fett füllen.

Erstbefettungs- und Nachschmiermengen Richtwerte

Rollenumlaufschuh Kurzzeichen	Erstbefettungs- menge g	Nachschmier- menge g
RUS19069(-KS), RUSV30069-KS	2,5	0,75
RUS19105(-KS), RUSV30105-KS	3,5	1,05
RUS26086(-KS), RUSV42086-KS	7	2
RUS26102(-KS), RUSV42102-KS	7,5	2,2
RUS26126(-KS), RUSV42126-KS	8	2,4
RUS38134(-KS), RUSV60134-KS	18	5,4
RUS38206(-KS), RUSV60206-KS	25	7,5
RUS65210	26	8,6
RUS85280	27	9
PR14032(-PP)	1	0,3
PR14044(-PP)	2	0,6
PR14061(-PP)	7	2,1
PR14089(-PP)	15	4,5
PR14135(-PP)	16	5,2
PR14182(-PP)	25	8,3



Fettschmierung

Ermittlung der Schmierfrist Fettgebrauchsdauer

Kann ein Führungssystem nicht nachgeschmiert werden, so gilt die Fettgebrauchsdauer.

Der Richtwert ist in den meisten Anwendungen mit folgender Formel zu berechnen:

$$t_{fG} = 2 \cdot t_{fR}$$

t_{fG} h
Richtwert für die Fettgebrauchsdauer in Betriebsstunden

t_{fR} h
Richtwert für die Nachschmierfrist in Betriebsstunden.

Grundschnierfrist

Die Grundschnierfrist t_f gilt unter folgenden Bedingungen, *Bild 2*:

- Lagertemperatur $t < +70\text{ °C}$
- Belastungsverhältnis $C_0/P = 20$
- Schmierung mit hochwertigem Lithiumseifenfett
- Keine störenden Umwelteinflüsse
- Hubverhältnis zwischen 1 und 10, siehe Seite 506.

Geschwindigkeitskennwert

Der Geschwindigkeitskennwert ist definiert:

$$GKW = \frac{60}{v_m} \cdot K_{LF}$$

GKW –
Geschwindigkeitskennwert, *Bild 2*

v_m m/min
Mittlere Verfahrgeschwindigkeit

K_{LF} –
Lagerfaktor, siehe Tabelle.

Lagerfaktor

Rollenumlauführung Baureihe	Lagerfaktor K_{LF}
RUS..(-KS), RUSV..-KS	1,5
PR..(-PP)	1

- t_f = Grundschnierfrist
GKW = Geschwindigkeitskennwert
- ① Nachschmierung möglich
 - ② Neubefettung erforderlich

Bild 2
Bestimmung
der Grundschnierfrist



Nachschmierfrist

Rollenumlaufführungen müssen in angemessenen Intervallen nachgeschmiert werden.

Die Länge des Intervalls hängt im Wesentlichen von der Geschwindigkeit, der Belastung, der Temperatur, dem Hub und den Umgebungsbedingungen ab.

Je kürzer die Schmierintervalle sind, desto eher lässt sich ein großer Aufwand für die Schmiereinrichtungen wirtschaftlich rechtfertigen. Bei langen Intervallen kann das Schmieren von Hand oder durch halbautomatische Geräte vorteilhaft sein.

Zeitpunkt und Menge des Nachschmierens lassen sich nur unter Betriebsbedingungen genau festlegen, weil nicht alle Einflüsse rechnerisch zu erfassen sind. Die Beobachtungszeit muss ausreichend lang sein.

Die Nachschmierfrist t_{fR} sollte maximal ein Jahr betragen, auch wenn sich aus der Gleichung eine längere Frist ergibt:

$$t_{fR} = t_f \cdot K_P \cdot K_W \cdot K_U$$

t_{fR}	h
Richtwert für die Nachschmierfrist in Betriebsstunden	
t_f	h
Grundschiemfrist in Betriebsstunden, siehe Seite 504	
K_P	–
Korrekturfaktor für die Belastung, <i>Bild 3</i>	
K_W	–
Korrekturfaktor für den Hub, <i>Bild 4</i> , Seite 506	
K_U	–
Korrekturfaktor für die Umgebung, siehe Seite 506.	

Korrekturfaktor Belastung

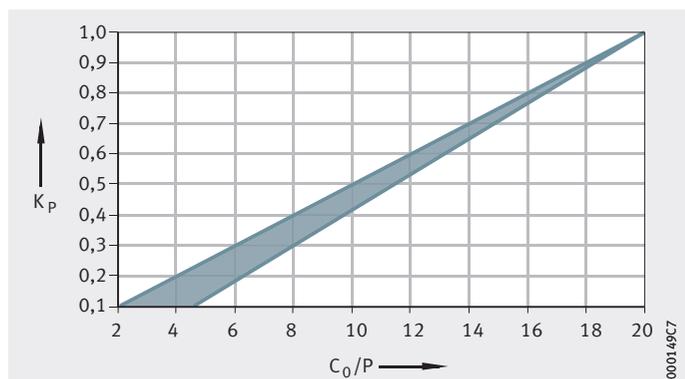
Der Korrekturfaktor K_P berücksichtigt die Beanspruchung des Fetts bei einem Belastungsverhältnis von $C_0/P < 20$, *Bild 3*.



Die Faktoren gelten nur für hochwertiges Lithiumseifenfett!
Die Vorspannung ist zu berücksichtigen!

K_P = Korrekturfaktor Belastung
 C_0/P = Belastungsverhältnis

Bild 3
Korrekturfaktor Belastung



Fettschmierung

Korrekturfaktor Hub

Der Korrekturfaktor K_W berücksichtigt den zu schmierenden Verschiebeweg, *Bild 4*. Er hängt vom Hubverhältnis ab.

K_W = Korrekturfaktor Hub
 $L_1 \cdot 10/H$ = Hubverhältnis

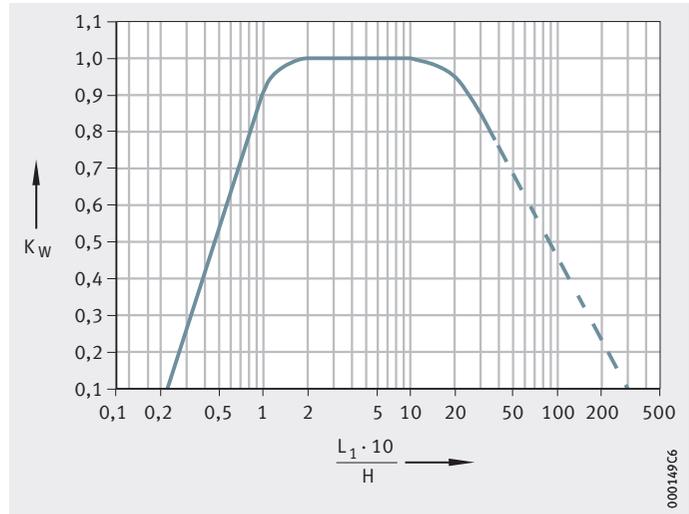


Bild 4
Korrekturfaktor Hub

Hubverhältnis

Das Hubverhältnis ist nach folgender Formel definiert:

$$H_v = \frac{L_1 \cdot 10}{H}$$

H_v –
 Hubverhältnis
 L_1 mm
 Effektive Tragkörperlänge, siehe Maßtabellen
 H mm
 Hub.

Bei sehr kleinem oder sehr großem Hub kann die Fettgebrauchsdauer kürzer sein als der ermittelte Richtwert. Hier sind Sonderfette empfehlenswert. Dazu bitte bei Schaeffler rückfragen.

Korrekturfaktor Umgebung



Der Korrekturfaktor K_U berücksichtigt Rüttelkräfte, Vibrationen (Ursache für Tribokorrosion) und Stöße sowie Umwelteinflüsse (Verschmutzung und Betriebsmedien), siehe Tabelle.

Diese Einflüsse beanspruchen das Schmierfett zusätzlich!

Kühlschmierstoffe können Schmierfette aus dem Wagen herauswaschen! Kommt Kühlschmierstoff oder Feuchtigkeit mit dem Linear-system in Berührung, ist eine Berechnung zwar näherungsweise möglich, aufgrund der Unvorhersehbarkeit jedoch lediglich als Richtwert zu sehen und muss in der Praxis beobachtet und angepasst werden! Gegebenenfalls muss die Fettgebrauchsdauer komplett neu ermittelt werden!

Umgebungseinfluss und Korrekturfaktor

Umgebungseinfluss	Korrekturfaktor K_U
gering	1
mittel	0,8
stark	0,5

Gestaltung der Lagerung

Die Anschlusskonstruktion beeinflusst wesentlich die Tragfähigkeit, Steifigkeit, Genauigkeit, Laufruhe und Gebrauchsdauer einer Führung mit Rollenumlaufschuh.

Bei der Ausführung der Anschlusskonstruktion müssen deshalb besonders beachtet werden:

- Die Ausführung der Laufbahn
- Die Form- und Lagegenauigkeit der Anschlussflächen
- Die Befestigung der Führungselemente
- Die Abdichtung der Lagerung.

Gestaltung der Laufbahn

Rollenumlaufschuhe setzen voraus, dass gehärtete und geschliffene Führungsschienen als Laufbahn genutzt werden.

INA-Führungsschienen sind auf die Anforderungen der Rollenumlaufschuhe abgestimmt, siehe Seite 571 und Maßtabellen. Mit ihnen sind hochgenaue, tragfähige, reibungsarme und steife Umlaufführungen möglich.

Können diese Schienen nicht verwendet werden, dann sind entsprechend ausgebildete Maschinenteile als Laufbahn nutzbar, sofern diese die geforderten Werte für Einhärtungstiefe, Härte und Rauheit aufweisen, siehe Tabelle.



Damit die hohe Tragfähigkeit und Steifigkeit der Rollenumlaufschuhe voll nutzbar sind, müssen die Laufbahnen den Genauigkeiten der Führungsschienen entsprechen!

Maschinenteile als Laufbahn

Rollenumlaufschuh Kurzzeichen	Laufbahn				
	Härtetiefe mm	Härte min.		Rauheit max.	
		HV	HRC	Ra	Rz
RUS16069(-KS) bis RUS38206(-KS) RUSV30069-KS bis RUSV60206-KS PR14032(-PP) bis PR14089(-PP)	≥0,6	670	58	0,6	2,5
RUS65210 RUS85280 PR14135(-PP) PR14182(-PP)	≥2	670	58	0,8	4



Gestaltung der Lagerung

Anforderungen an die Umgebungskonstruktion

Form- und Lagegenauigkeit der Anschlussflächen



Die Ablaufgenauigkeit hängt im Wesentlichen von der Geradheit, Genauigkeit und Steifigkeit der Pass- und Montageflächen ab.

Je genauer und leichtgängiger eine Führung sein soll, desto stärker muss auf die Form- und Lagegenauigkeit der Auflage- und Anschlussflächen geachtet werden.

Toleranzen der Anschlussflächen einhalten, *Bild 1* und *Bild 2*, Seite 509!

Flächen schleifen oder feinfräsen – Mittenrauwert R_{max} 1,6 anstreben!

Abweichungen von den angegebenen Toleranzen verschlechtern die Gesamtgenauigkeit, verändern die Vorspannung und verringern die Gebrauchsdauer der Führung!

Zulässiger Höhenunterschied

Die Differenzen ΔH_Q und ΔH_L bezeichnen die höchste zulässige Abweichung von der theoretisch genauen Lage der Auflageflächen in Längs- und Querachse.

Für Rollenumlaufführungen sind Werte nach folgenden Gleichungen zulässig:

$$\Delta H_L = a_L \cdot b$$

$$\Delta H_Q = a_Q \cdot b$$

ΔH_L μm
Höchste zulässige Abweichung in Längsachse von der theoretisch genauen Lage, *Bild 1*, Seite 509

ΔH_Q μm
Höchste zulässige Abweichung in Querachse von der theoretisch genauen Lage, *Bild 2*, Seite 509

a_L, a_Q –
Faktor, abhängig von der Baureihe, siehe Tabelle

b mm
Mittenabstände der Führungselemente, *Bild 1* und *Bild 2*, Seite 509.

Baureihenfaktor

Rollenumlaufschuh Kurzzeichen	Faktor	
	a_L	a_Q
RUS..(-KS), RUSV..-KS, PR..(-PP)	0,1	0,15

NC = not convex
 b = Abstand der Führungselemente
 $\Delta H_L, \Delta H_Q$ = Höhenunterschied

Bild 1
 Form- und Lagegenauigkeit
 der Anschlussflächen
 in Längsrichtung

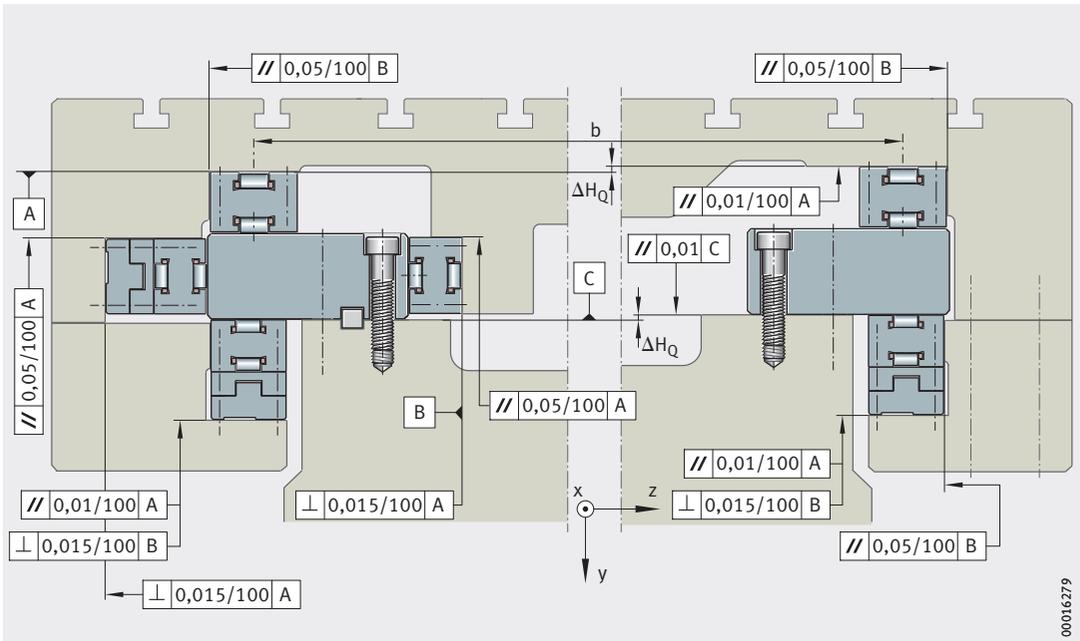
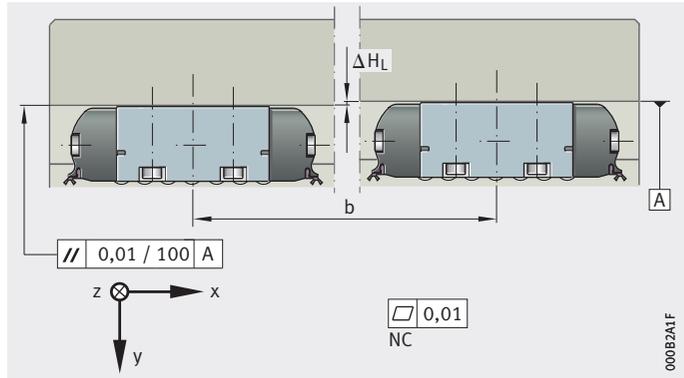


Bild 2
 Form- und Lagegenauigkeit
 der Anschlussflächen
 in Querrichtung



Gestaltung der Lagerung

Verbindung zur Anschlusskonstruktion

Die Verbindung zwischen den Führungselementen und der Anschlusskonstruktion beeinflusst die nutzbare Tragfähigkeit der Führung.

Bei der Gestaltung der Lagerung müssen deshalb beachtet werden:

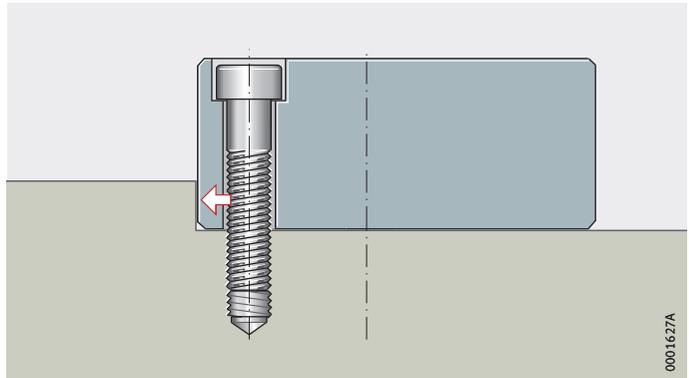
- Die Richtung der Kräfte und Momente
- Die Lage der Anschlagflächen
- Die Größe der Anschlagflächen
- Die Belastbarkeit und Anzahl der Befestigungsschrauben.

Je besser die Führung gegen die auftretenden Kräfte abgestützt ist, desto umfassender kann ihre Tragfähigkeit genutzt werden.

Aufnahme von Seitenkräften

Seitliche Führungskräfte in einer Richtung

Nimmt der Reibschluss der Schraubenverbindung die seitlichen Führungskräfte nicht auf, dann müssen die Schienen durch eine Anschlagkante seitlich abgestützt werden, *Bild 3*.



UG

Bild 3
Seitliche Anschlagfläche

**Seitliche Führungskräfte
in zwei Richtungen**

Treten in beiden Richtungen hohe Seitenkräfte auf, dann können die Führungsschienen UZ und UG in einer Nut verschraubt werden, *Bild 4*.

Der seitliche Spalt muss nach der Montage durch eine form-schlüssige Verbindung geschlossen werden (zum Beispiel Gießharz, Keilleiste).

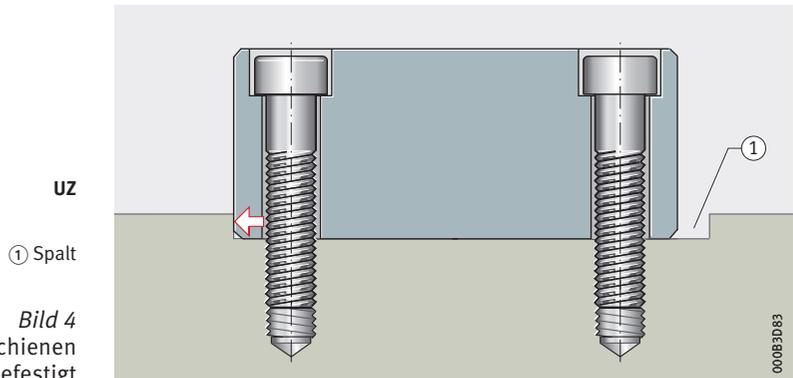


Bild 4
Führungsschienen
in Nut befestigt

Führungsschienen mit Längsnut

Die Schienen UGN und UZN haben eine durchgehende Längsnut, *Bild 5*.

Vierkantstähle nach DIN EN 10278 verbinden die Schienen mit der Anschlusskonstruktion und übertragen die Seitenkräfte in das Maschinenteil.

Die seitlichen Spalten müssen nach der Montage mit Gießharz ausgegossen werden.

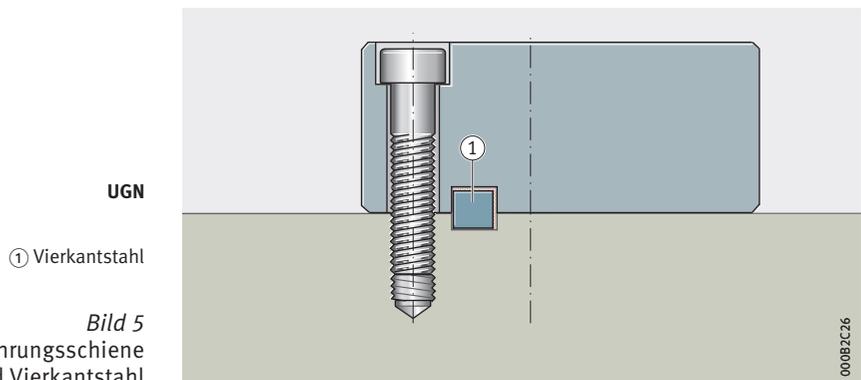


Bild 5
Führungsschiene
mit Längsnut und Vierkantstahl

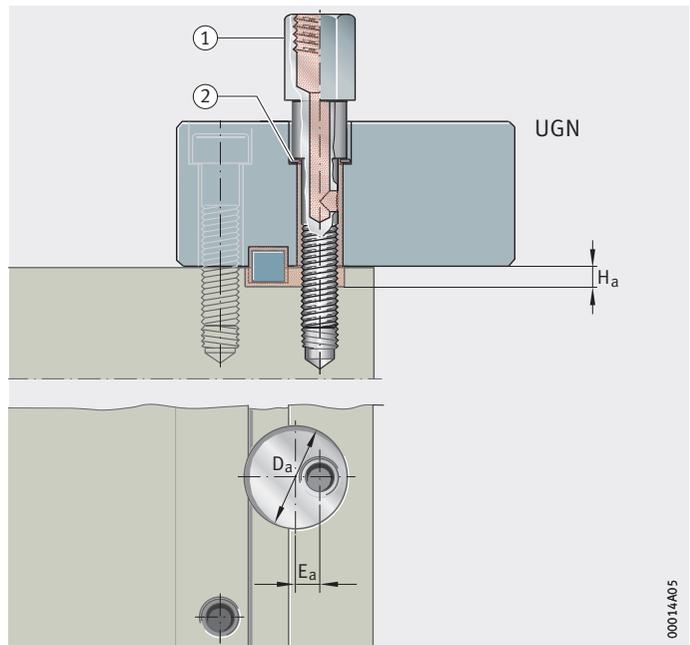


Gestaltung der Lagerung

Einfüll-Hohlschrauben

Zum Ausgießen können Einfüll-Hohlschrauben verwendet werden. Dazu sollten Freiräume im Abstand von 500 mm in die Anschlusskonstruktion gefräst werden.

Damit das Gießharz in diese Freiräume gelangt, müssen Bohrungen in der Anschlusskonstruktion angebracht werden. Durch die Kombination von Freiraum und Bohrung fließt das Gießharz in die Spalte zwischen Vierkantstahl und Anschlusskonstruktion.



- ① Einfüll-Hohlschraube
- ② Dichtscheibe

Bild 6
Einfüll-Hohlschrauben für
Schienen UGN und UZN

Gestaltung der Freiräume für Einfüll-Hohlschrauben

Führungsschiene Kurzzeichen	Abmessungen		
	D_a mm	E_a mm	H_a mm
UGN6628, UZN6628	18	4	3,5
UGN9741, UZN9741	25	6	6
UGN12553, UZN12553	30	8	7
UGN16260, UZN16260	30	7	8



Einfüll-Hohlschrauben gehören nicht zum Lieferumfang und müssen kundenseitig bereitgestellt werden, *Bild 6*!

Führungsschienen befestigen

Führungsschienen werden befestigt durch:

- Durchgehende Bohrungen mit zylindrischen Senkungen für Schrauben nach DIN ISO 4762
 - Baureihen UG, UGN, UZ, UZN, UFB
- Federstahl-Präzisionsband
 - Baureihe UFK.



Die Anschlusskonstruktion muss eine ausreichende Festigkeit haben! Die VDI-Richtlinie 2230 ist zu beachten!

Schienen mit durchgehenden Bohrungen

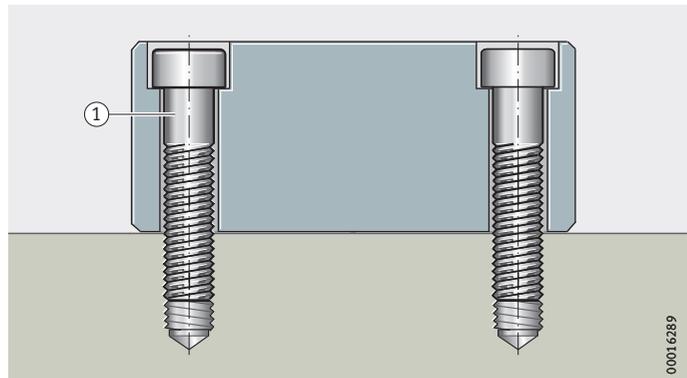


Die Führungsschienen UG, UGN, UZ, UZN und UFB werden von der Schienenseite aus befestigt, *Bild 7*.

Verletzungsgefahr an den scharfkantigen zylindrischen Senkungen! Werden die Senkungen mit Verschlusskappen oder Gießharz bündig verschlossen, dann entsteht eine glatte Schienenoberfläche, *Bild 8*. Dadurch sind die Abstreifer vor Beschädigung geschützt. Außerdem können sich kein Schmutz, kein Kühlmittel oder Ähnliches in den Senkungen sammeln.

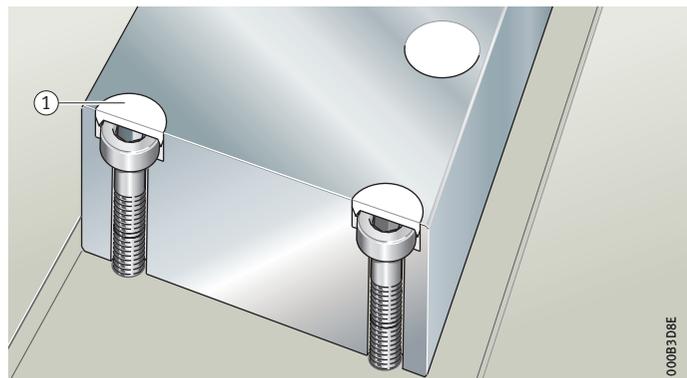
① Befestigungsschraube

Bild 7
Befestigung
von der Führungsschiene aus



① Verschlusskappe

Bild 8
Senkungen verschließen



Gestaltung der Lagerung

Schienen mit Federstahl-Präzisionsband

Führungsschienen UFK werden mit einem speziellen Federstahl-Präzisionsband in der Nut gehalten, *Bild 9*. Das Band kann mit einer Montagehilfe montiert werden.

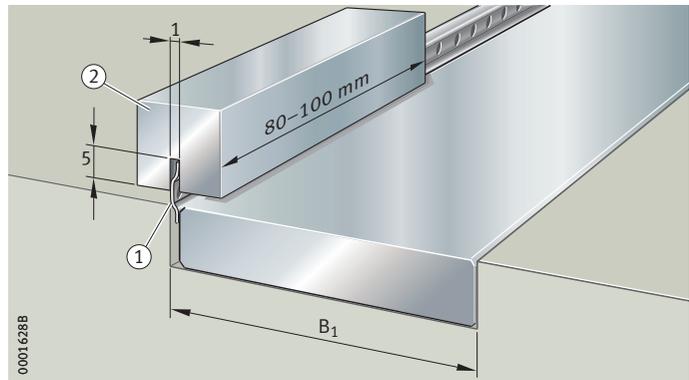
Nutbreiten für die Führungsschienen zeigt die Tabelle und *Bild 9*.

Nutbreiten für Führungsschienen

Führungsschiene Kurzzeichen	Nutbreite B ₁ +0,15 mm
UFK3210	32,65
UFK4710	47,65
UFK6412	64,65
UFK8815	88,65
UFK11518	115,65

- ① Federstahl-Präzisionsband
 - ② Montagehilfe
- B₁ = Nutbreite

Bild 9
Nutbreite,
Beispiel Federstahl-Präzisionsband
und Montagehilfe



Band und Montagehilfe gehören nicht zum Lieferumfang und müssen kundenseitig bereitgestellt werden!

Bohrbilder der Führungsschienen

Ohne besondere Angabe haben die Führungsschienen ein symmetrisches Bohrbild mit $a_L = a_R$, *Bild 10*, Seite 515 und *Bild 11*, Seite 516.

Auf Wunsch ist auch ein unsymmetrisches Bohrbild möglich. Dabei müssen $a_L \geq a_{L \min}$ und $a_R \geq a_{R \min}$ sein, *Bild 10*, Seite 515 und *Bild 11*, Seite 516.



Festlegung und Lage des Abstands a_L beachten, *Bild 12*, Seite 516! Bei den Führungsschienen UG und UGN sind die Bohrungen versetzt angeordnet, *Bild 12*, Seite 516. Die Lage der Bohrungen hängt von der Länge der Schiene ab, siehe Maßtabellen.

Maximale Anzahl der Teilungen

Die Anzahl der Teilungen ist der ganzzahlige Anteil von:

$$n = \frac{l - 2 \cdot a_{L \min}}{j_L}$$

Für die Abstände a_L , a_R gilt allgemein:

$$a_L + a_R = l - n \cdot j_L$$

Bei Schienen mit symmetrischem Bohrbild:

$$a_L = a_R = \frac{1}{2} \cdot (l - n \cdot j_L)$$

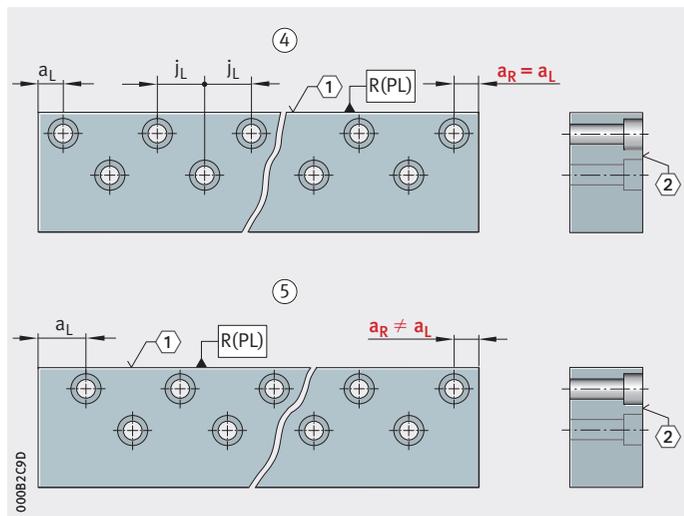
Anzahl der Bohrungen:

$$x = n + 1$$

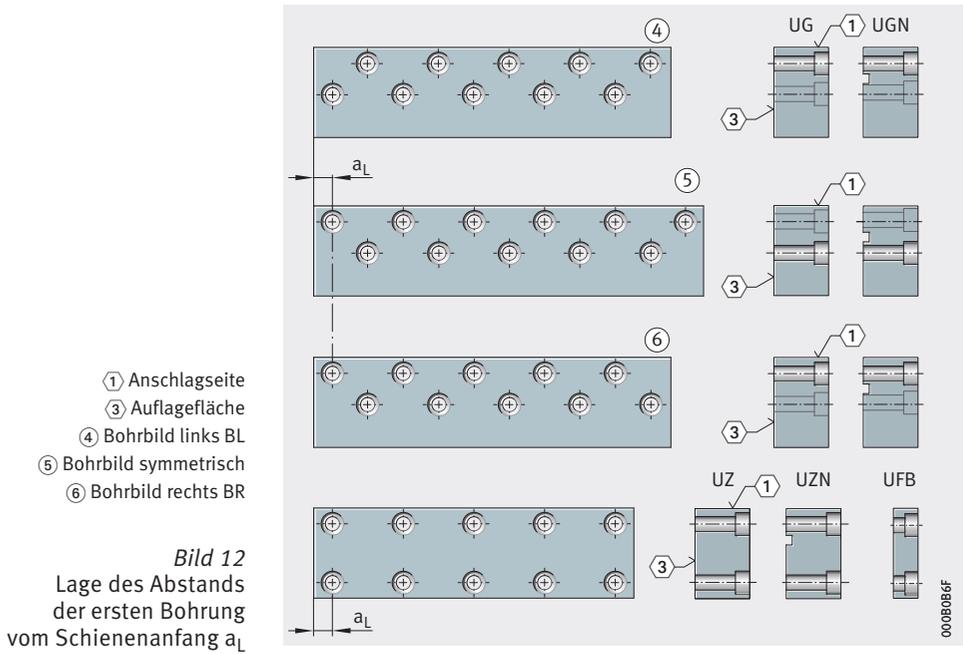
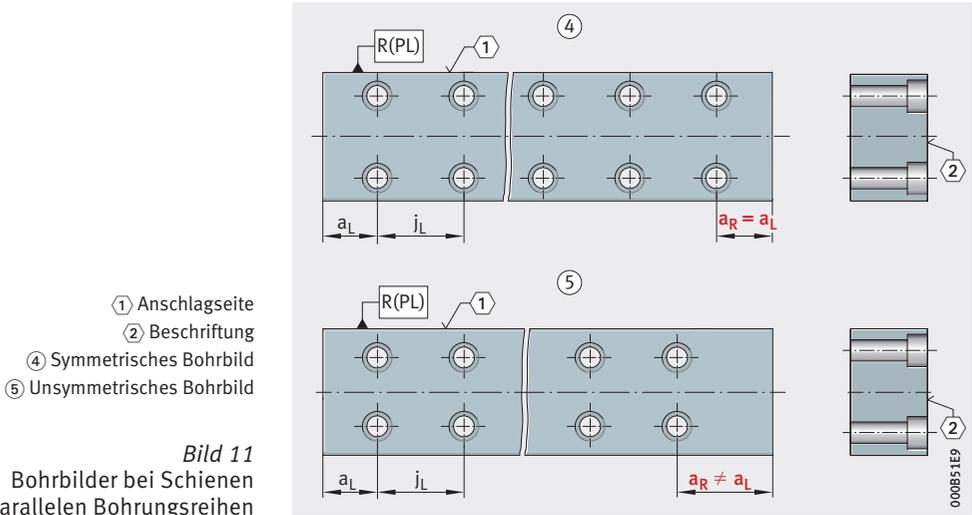
n	-
Maximal mögliche Anzahl der Teilungen	
l	mm
Schienenlänge	
a_L , a_R	mm
Abstand Schienenanfang und Schienenende zur nächsten Bohrung	
j_L	mm
Abstand der Bohrungen zueinander	
x	-
Anzahl der Bohrungen.	

- ① Anschlagseite
- ② Beschriftung
- ④ Symmetrisches Bohrbild
- ⑤ Unsymmetrisches Bohrbild

Bild 10
Bohrbilder bei Schienen
mit versetzten Bohrungsreihen



Gestaltung der Lagerung



Bohrbilder

Erläuterung zu den Bohr Bildern:

■ Bohrbild links BL:

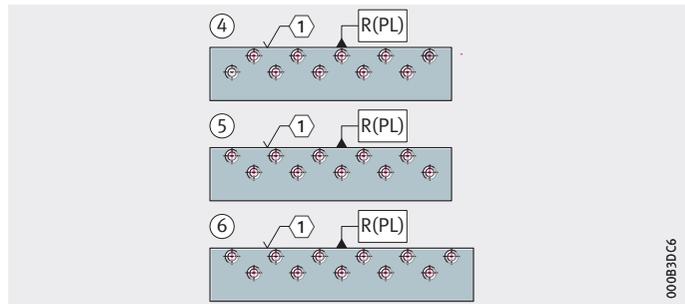
- Die erste Bohrung ist der Anschlagseite ① abgewandt.
- Die letzte Bohrung ist der Anschlagseite ① zugewandt.

■ Bohrbild rechts BR:

- Die erste Bohrung ist der Anschlagseite ① zugewandt.
- Die letzte Bohrung ist der Anschlagseite ① abgewandt.

- ① Anschlagseite
- ④ Bohrbild links BL
- ⑤ Bohrbild rechts BR
- ⑥ Bohrbild symmetrisch

Bild 13
Bohrbilder



000E3DC6

Mehrteilige Führungsschienen

Ist die geforderte Länge der Schienen größer als l_{max} , siehe Maßtabellen, oder werden gestoßene Schienen gefordert, dann werden diese Schienen bis zu ihrer Gesamtlänge aus Teilschienen zusammengesetzt. Die Schienen sind aufeinander abgestimmt und bilden einen Satz. Alle Teile eines Satzes haben die gleiche Satznummer. Zusätzlich sind die Trennstellen fortlaufend mit Buchstaben gekennzeichnet.

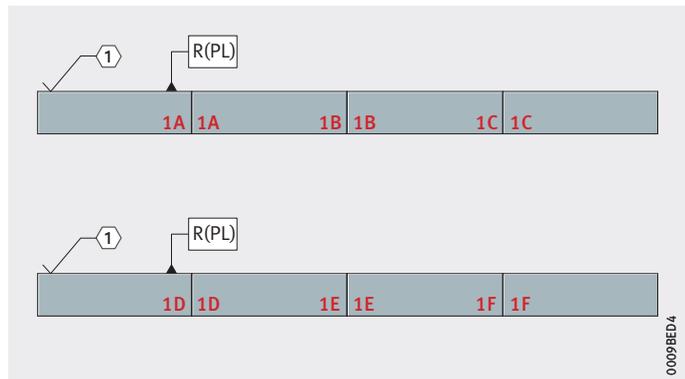


Teile mit gleicher Satznummer müssen in der gleichen Führung montiert werden! Führungsschienen so montieren, dass die Enden mit den gleichen Satznummern und Buchstaben aneinander stoßen!

- ① Anschlagseite

Teilschienen:
1A, 1A 1B, 1B 1C, 1C
1D, 1D 1E, 1E 1F, 1F

Bild 14
Kennzeichnung zusammen-
gesetzter Schienen



000PRED4



Bei mehrteiligen Schienen muss der stirnseitige Spalt zwischen zwei Teilstücken $< 0,05$ mm sein!



Gestaltung der Lagerung

Befestigung der Rollenumlaufschuhe



Die Umlaufschuhe werden mit Innensechskantschrauben nach DIN ISO 4762 am Maschinenteil befestigt. Abmessungen der Schrauben, siehe Maßtabellen. Die Befestigung kann vom Rollenumlaufschuh oder vom Maschinenteil aus erfolgen.

Die Anschlusskonstruktion muss eine ausreichende Festigkeit haben! Die VDI-Richtlinie 2230 ist zu beachten!

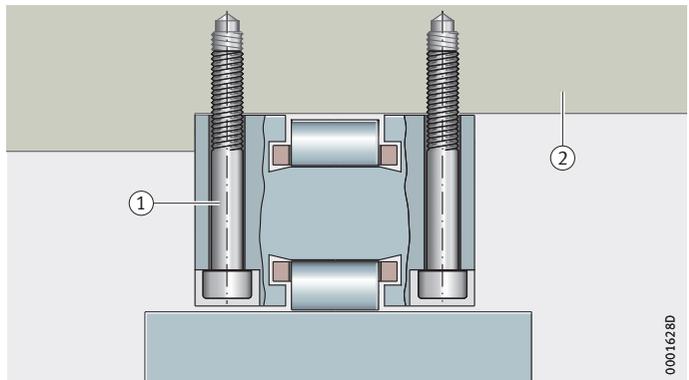
Befestigung vom Umlaufschuh aus

Bei dieser Befestigungsart hat das Maschinenteil Gewindebohrungen. Die Umlaufschuhe werden auf dem Maschinenteil ausgerichtet und mit Befestigungsschrauben vom Schuh aus mit dem Maschinenteil verschraubt, *Bild 15*.

Auf diese Weise können Rollenumlaufschuhe der Baureihen RUS und PR befestigt werden.

- ① Befestigungsschraube
- ② Maschinenteil

Bild 15
Befestigung vom Rollenumlaufschuh aus



Befestigung vom Maschinenteil aus

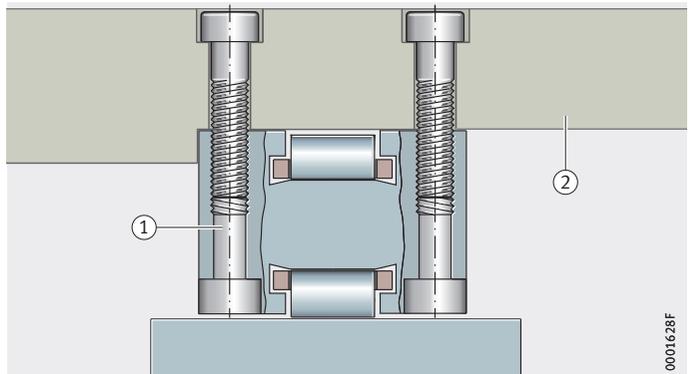
Bei dieser Befestigungsart hat das Maschinenteil Durchgangsbohrungen und Senkungen für die Schraubenköpfe.

Die Umlaufschuhe werden auf dem Maschinenteil ausgerichtet und mit Befestigungsschrauben von der Anschlusskonstruktion aus verschraubt, *Bild 16*.

Auf diese Weise können Rollenumlaufschuhe der Baureihen RUS und PR befestigt werden.

- ① Befestigungsschraube
- ② Maschinenteil

Bild 16
Befestigung von der Anschlusskonstruktion aus

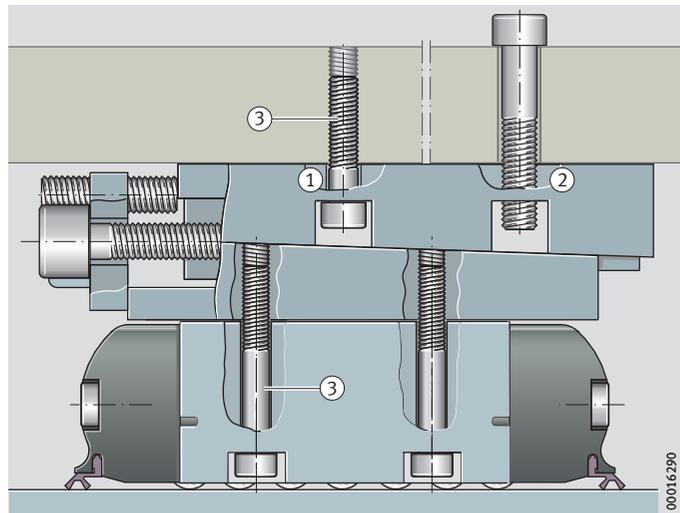


**Befestigung der Baueinheit
Rollenumlaufschuh
mit Vorspannkeil**

Der Vorspannkeil VUS kann durch den Keil oder durch die Anschlusskonstruktion befestigt werden, *Bild 17*. Der Vorspannkeil VUSZ kann nur durch den Keil befestigt werden.

- ① Befestigung durch den Keil
- ② Befestigung durch die Anschlusskonstruktion
- ③ Befestigungsschrauben

Bild 17
Befestigung der Baueinheit
Rollenumlaufschuh
mit Vorspannkeil

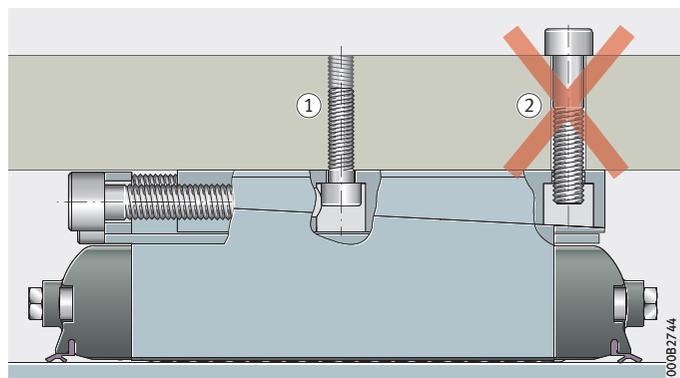


**Befestigung der Baueinheit
Rollenumlaufschuh
mit integriertem Vorspannkeil**

Der integrierte Vorspannkeil des RUSV kann nur durch den Keil befestigt werden, *Bild 18*.

- ① Befestigung durch den Keil
- ② Befestigung durch die Anschlusskonstruktion nicht möglich

Bild 18
Befestigung der Baueinheit
Rollenumlaufschuh
mit integriertem Vorspannkeil



Gestaltung der Lagerung

Abdichtung

Elastische Abstreifer an den Kopfstücken der Umlaufschuhe schützen die Führungen wirksam vor Schmutz.

Um Beschädigungen an den Lippen der Abstreifer zu verhindern, sollten die Senkungen der Bohrungen für die Befestigungsschrauben verschlossen sein.

Die Funktion und Wirksamkeit der Abstreifer hängen auch von der richtigen Montage der Rollenumlaufschuhe ab, siehe Seite 532.



Damit das Laufsystem der Rollenumlaufschuhe nicht beschädigt wird, müssen die Laufbahnen sauber gehalten werden!

Sind Führungen starkem Schmutz oder aggressiven Medien ausgesetzt, dann müssen zum Schutz des Laufsystems zusätzliche Abdichtungen angebracht werden, *Bild 19!*

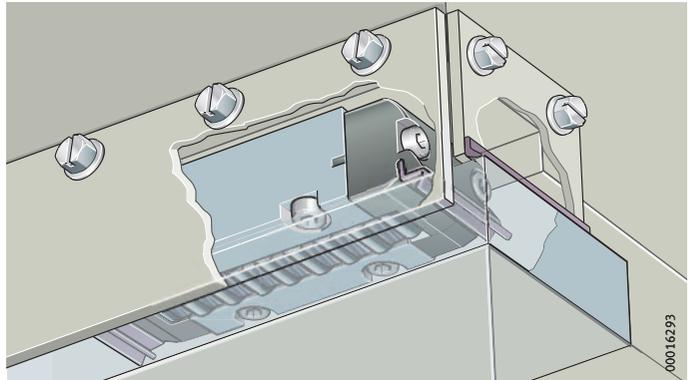


Bild 19
Abdichtung der Lagerung,
Beispiel

Konstruktionsbeispiele

Führungsschienen werden in verschiedenen Ausführungen geliefert, siehe Seite 571. Mit diesen Schienen sind offene und geschlossene Anordnungen möglich.

Typische Konstruktionen mit Führungsschienen und Rollenumlaufschuhen zeigen *Bild 20* und *Bild 21*, Seite 522.

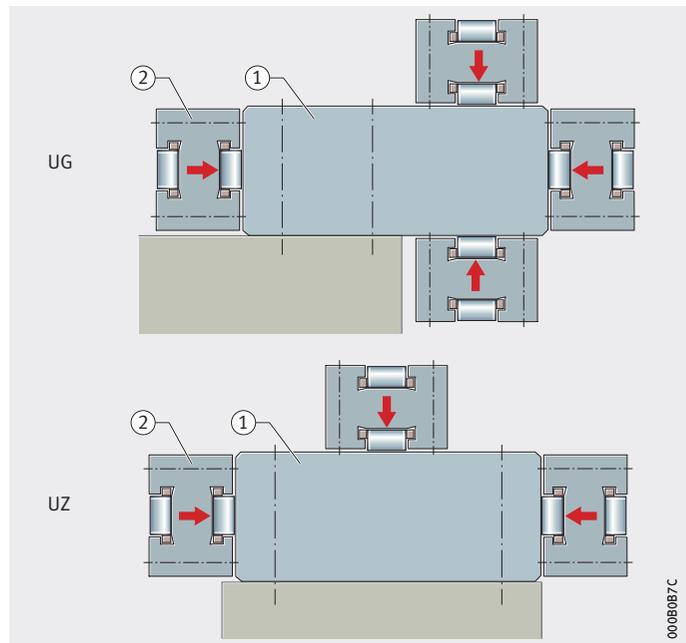
Führungsschienen mit vier oder drei Laufbahnen

Vier Laufbahnen

Schienen mit vier Laufbahnen (UG, UGN) nehmen mit Umgriff Kräfte in Hauptlastrichtung und Gegenrichtung sowie Seitenkräfte in zwei Richtungen auf.

Drei Laufbahnen

Schienen mit drei Laufbahnen (UZ, UZN) nehmen Kräfte in Hauptlastrichtung und Seitenkräfte in zwei Richtungen auf.



UG, UZ

- ① Führungsschienen
- ② Rollenumlaufschuhe

Bild 20
Führungsschienen,
Rollenumlaufschuhe,
Belastungsrichtungen

000E087C

Gestaltung der Lagerung

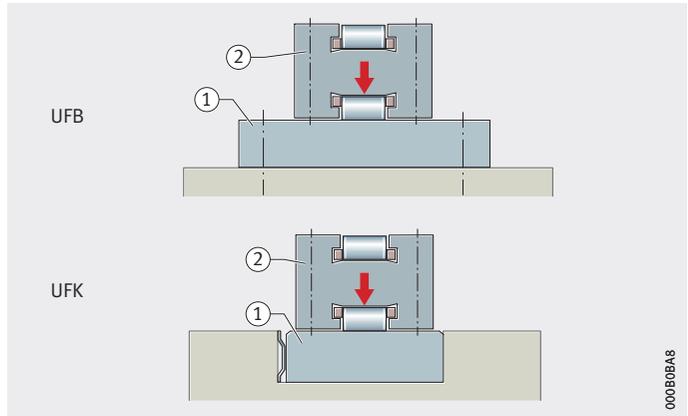
Führungsschienen mit einer Laufbahn

Führungsschienen mit einer Laufbahn (UFB, UFK) nehmen nur Kräfte in Hauptlastrichtung auf.

UFB, UFK

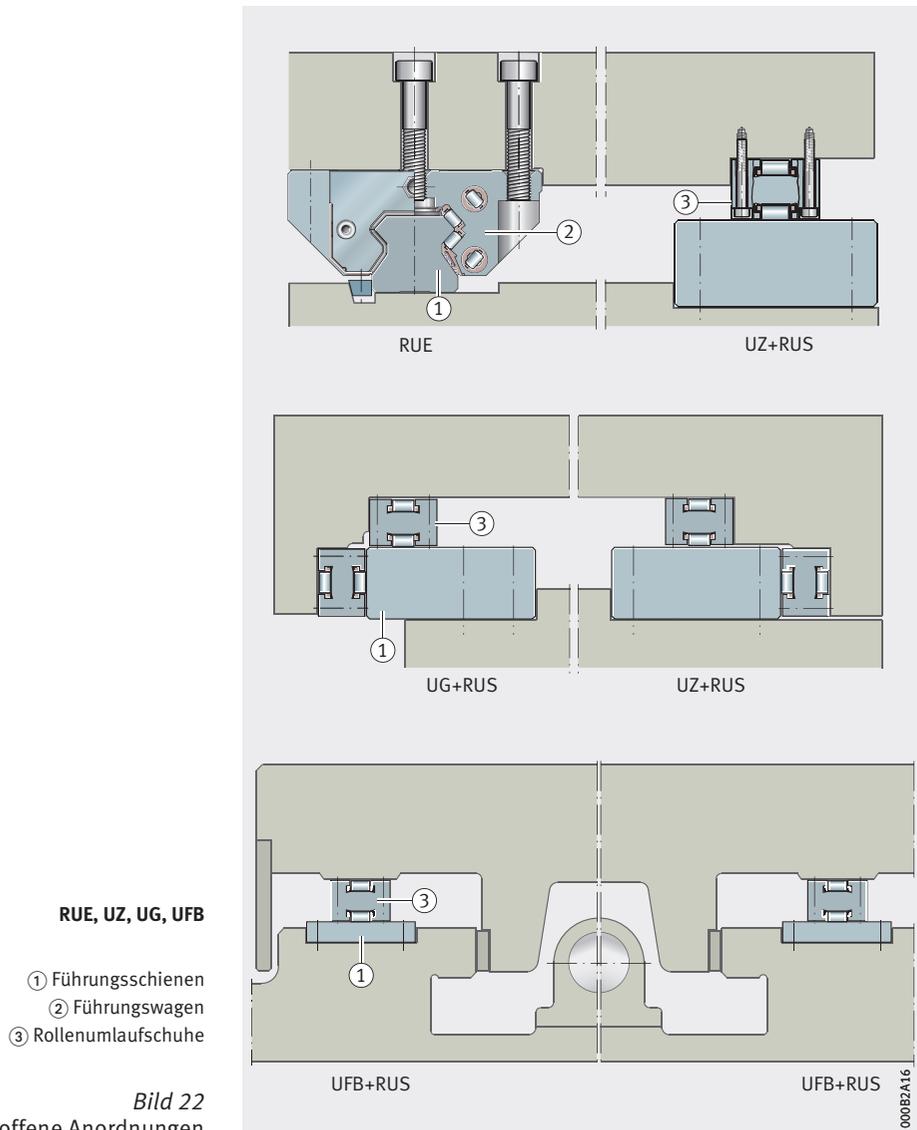
- ① Führungsschienen
- ② Rollenlaufschuhe

Bild 21
Führungsschienen,
Rollenlaufschuhe,
Belastungsrichtungen



Offene Anordnung

Die offene Anordnung hat eine Fest-, eine oder mehrere Loslagerseiten und keinen Umgriff (Untergriff). Sie wird hauptsächlich für Anwendungen mit zentrisch und senkrecht zur Führungsebene wirkenden Belastungen eingesetzt und erlaubt eine große Führungsbasis, *Bild 22*.

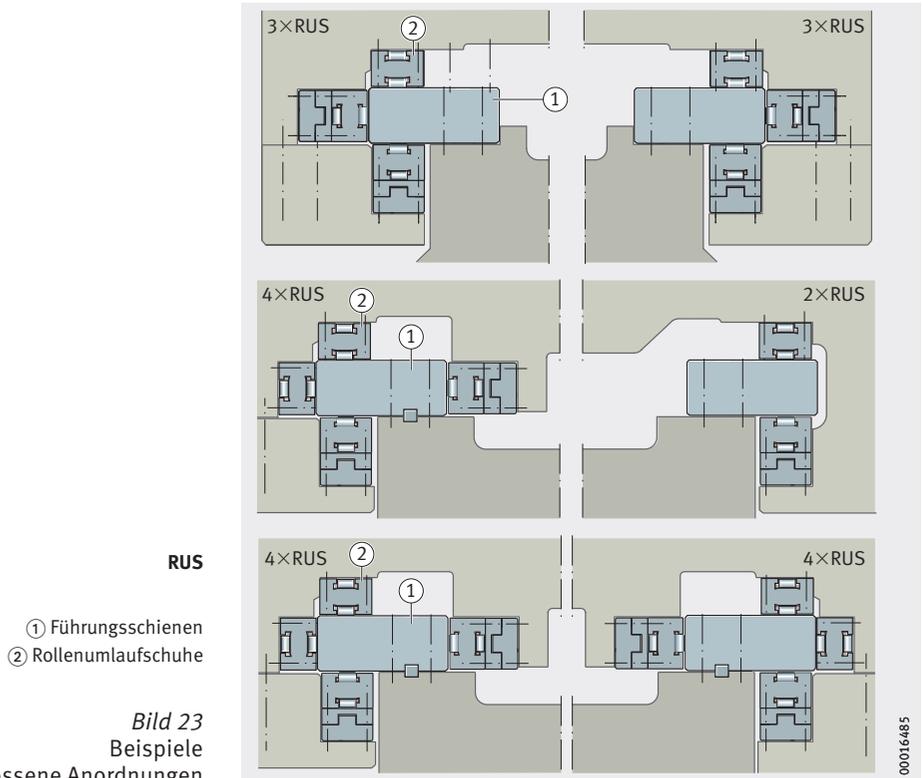


Gestaltung der Lagerung

Geschlossene Anordnung

Die geschlossene Anordnung hat eine oder zwei Festlagerseiten und einen beidseitigen Umgriff. Sie wird hauptsächlich für Anwendungen mit beliebigen Lastrichtungen und bei Momentenbelastungen eingesetzt.

Durch die Vorspannung erhöhen sich die Steifigkeit und die Genauigkeit der Führung, *Bild 23*.



Einbauhinweise

Rollenumlaufschuhe und Führungsschienen sind Präzisions-Maschinenelemente. Diese Produkte müssen vor und während der Montage sorgfältig behandelt werden. Ihr störungsfreier Lauf hängt wesentlich von der Sorgfalt beim Einbau ab.

Lieferaufführung Rollenumlaufschuhe und Führungsschienen

Rollenumlaufschuhe und Führungsschienen werden konserviert geliefert. Die Konservierung ist mit Ölen und Fetten auf Mineralölbasis verträglich.

Richtlinien für den Einbau von Rollenumlaufschuhen und Führungsschienen

Rollenumlaufschuhe und Führungsschienen nur in der Originalverpackung aufbewahren.

Führungselemente auspacken

Handschweiß führt zu Korrosion. Hände sauber und trocken halten. Gegebenfalls Schutzhandschuhe tragen.

Umlaufschuhe und Führungsschienen erst unmittelbar vor der Montage aus der Originalverpackung entnehmen.

Bei sehr aufwändigem Einbau, zum Beispiel bei komplexen Montageverläufen oder bei Unterbrechungen des Einbaus, Lager durch entsprechende Maßnahmen vor Verschmutzung und Verunreinigungen schützen.

Teile abgedeckt an einem sauberen, trockenen Platz bereithalten.

Umlaufschuhe und Führungsschienen leicht ölen, um sie beim Einbau vor Korrosion zu schützen. Die werkseitig aufgebrauchte Konservierung muss nicht entfernt werden.



Einbauhinweise

Montageplatz gestalten

Für helle, saubere, faserfreie Unterlagen, zum Beispiel aus Kunststoff, und gute Lichtverhältnisse sorgen, *Bild 1*.



Verunreinigungen beeinflussen den Lauf und die Gebrauchsdauer der Führungselemente:

- In der unmittelbaren Umgebung der Lager nicht mit spanabhebenden oder Staub erzeugenden Maschinen, Geräten oder Anlagen arbeiten!
- Führungen vor Staub, Schmutz, Spänen, Feuchtigkeit, Klebstoffen oder Ähnlichem schützen!
- Keine Putzwolle oder fuselnden Tücher verwenden!

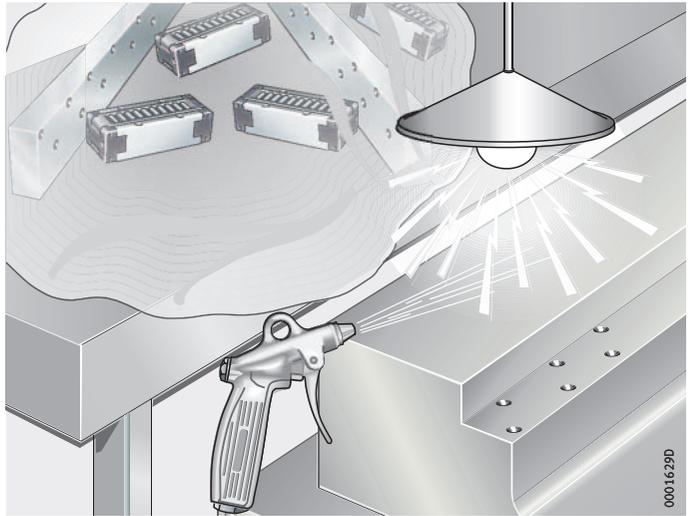


Bild 1
Gestaltung des Montageplatzes

Anschlusskonstruktion reinigen

Um Auflagefehler zu vermeiden, müssen die Bohrungen und Kanten der Anschlussbauteile gratfrei sein.

Die Auflageflächen für die Schienen und die Anschlagflächen für die Umlaufschuhe müssen sauber sein.

Als Reinigungsmittel sind handelsübliche Fettlösungsmittel (Isopropanol, Petroleum, Dieselöl) geeignet.



Einschlägige gesetzliche Vorschriften für den Umgang mit Reinigungsmitteln einhalten! Die Vorschriften des Herstellers, Vorschriften zur Arbeitssicherheit und zum Umweltschutz sind zu beachten!

Verbrauchte Reinigungsmittel sind sachgerecht zu entsorgen!

Reinigung

Reinigungsmittel mit Pinsel oder geeignetem Lappen auftragen, anschließend Flächen säubern und trocknen, *Bild 2*.



Es ist sicherzustellen, dass die Anschlussbauteile und Schmierbohrungen frei von Reinigungs-, Lösungsmitteln und Waschemulsionen sind! Die Passflächen können rosten oder das Laufbahnsystem kann verunreinigt werden!

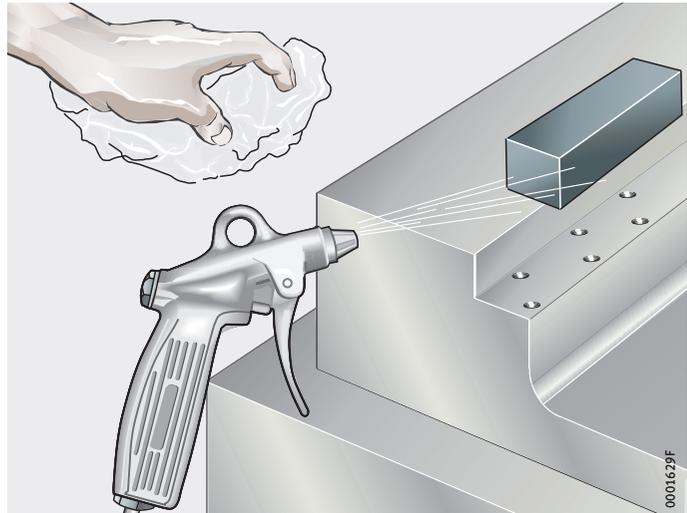


Bild 2
Anschlusskonstruktion reinigen



Befestigungselemente für Schuhe und Schienen Schrauben, Vierkantstahl

Rollenumlaufschuhe und Führungsschienen dürfen nur mit den vorgeschriebenen Schrauben befestigt werden. Maßgebend sind die Angaben in diesem Katalog.

Für die Führungsschienen UGN und UZN wird ein Vierkantstahl nach DIN EN 10278 benötigt, siehe Maßtabelle.



Die Vorgaben für die Befestigungselemente sind unbedingt einzuhalten! Abweichungen beeinflussen die Haltbarkeit der Schraubenverbindung sowie Genauigkeit, Steifigkeit und Gebrauchsdauer der Führungen!

Auf eine ausreichende Festigkeit der Anschlusskonstruktion nach VDI-Richtlinie 2230 ist zu achten!

Befestigungsschrauben gehören nicht zum Lieferumfang!

Führungsschienen montieren Schienen mit Bohrungen ausrichten und anschrauben

Führungsschienen der Baureihen UG, UGN, UZ, UZN und UFB sind mit durchgehenden Bohrungen und Senkungen ausgestattet.

Bei den Führungsschienen UGN und UZN ist außerdem die Montage eines Vierkantstahls erforderlich.



Damit die Tragfähigkeit, Steifigkeit, Genauigkeit und Laufruhe der Rollenumlaufführungen maximal genutzt werden können, sind die Schienen unbedingt exakt auszurichten!

Es müssen alle Bohrungen für die Befestigungsschrauben genutzt werden! Eine geringere Anzahl an Schrauben verringert die Tragfähigkeit der Schraubenverbindung und die Steifigkeit der Führung!

Die zylindrischen Senkungen der Befestigungsbohrungen sind scharfkantig! Verletzungsgefahr!

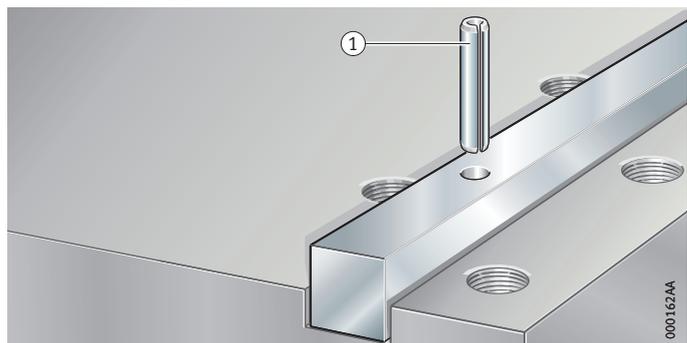
Vierkantstahl montieren

Bei Führungsschienen UGN und UZN:

- Vierkantstahl in der Nutmitte der Anschlusskonstruktion platzieren und mit mindestens zwei Spannstiften ① oder Schrauben fixieren, *Bild 4*.

① Spannstift

Bild 4
Vierkantstahl montieren



Einbauhinweise

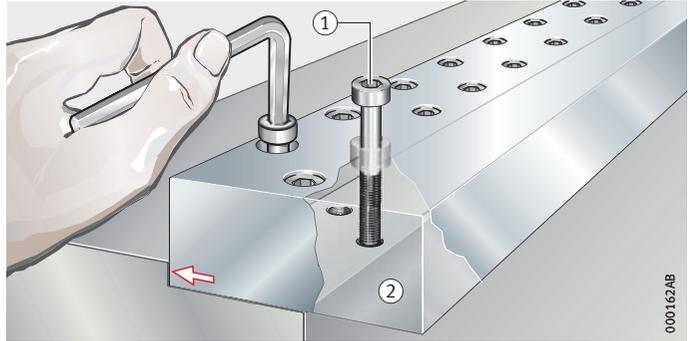
Führungsschiene positionieren

Schiene ausrichten:

- Auflage- und Anschlagflächen der Schienen auf der Anschlusskonstruktion leicht ölen. Das verhindert Tribokorrosion.
- Befestigungsschrauben ① in die Bohrungen der Schienen einführen und handfest anziehen, *Bild 5*.
- Führungsschienen ② positionieren, *Bild 5*. Schienen dabei gegebenenfalls gegen seitliche Anschlagflächen drücken (Pfeil) und mit geeigneten Hilfsmitteln (Schraubzwingen oder Spannvorrichtungen) fixieren.

- ① Befestigungsschraube
- ② Führungsschiene

Bild 5
Führungsschienen positionieren



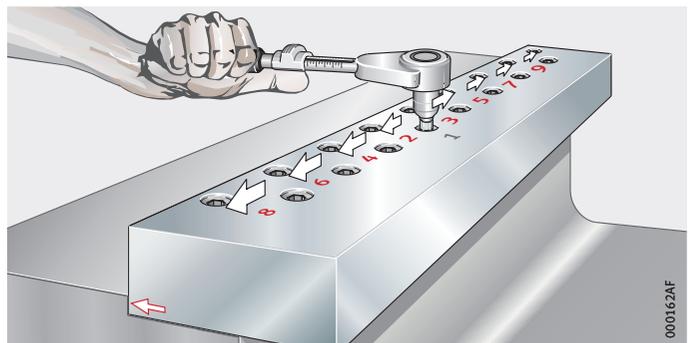
Anziehschema

Schrauben mit Drehmomentschlüssel anziehen:

- Befestigungsschrauben in drei Stufen auf das vorgeschriebene Anziehdrehmoment M_A anziehen, *Bild 6*:
 1. Stufe: $0,4 \times M_A$
 2. Stufe: $0,7 \times M_A$
 3. Stufe: $1,0 \times M_A$.

Führungsschienen idealerweise von der Mitte aus in beide Richtungen verschrauben, wenigstens jedoch von einer Seite in Richtung der anderen die Schrauben durchgängig befestigen, *Bild 6*. Nach jeder Stufe ist die Ausrichtung der Schienen zu prüfen.

Bild 6
Führungsschienen mit Anziehdrehmoment M_A befestigen



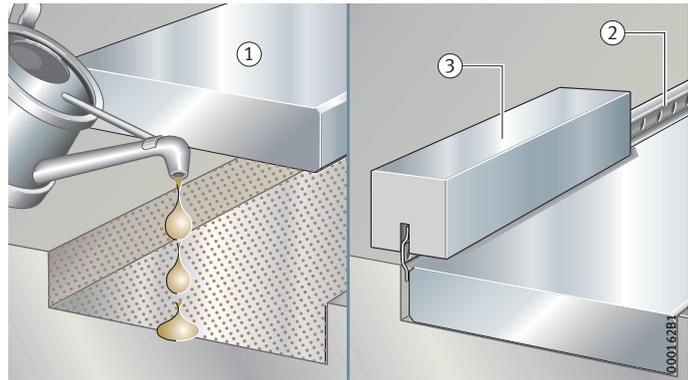
Schienen mit Federstahl-Präzisionsband befestigen

Schienen klemmen:

- Die Auflageflächen für die Führungsschienen auf der Anschlusskonstruktion sind leicht zu ölen. Das verhindert Tribokorrosion.
- Führungsschienen ① in der Nut der Anschlusskonstruktion positionieren, *Bild 7*.
 - Dabei das Federstahl-Präzisionsband auf der kompletten Schienenlänge benutzen.
- Federstahl-Präzisionsband ② mit einer Montagehilfe ③ einpressen.

- ① Führungsschiene
- ② Federstahl-Präzisionsband
- ③ Montagehilfe

Bild 7
Führungsschienen klemmen



Einbauhinweise

Rollenumlaufschuhe montieren



Direkte Schläge und Stöße auf die Rollenumlaufschuhe unbedingt vermeiden! Montagekräfte nie über die Wälzkörper leiten!

Rollenumlaufschuhe nicht gewaltsam, zum Beispiel durch direkte Schläge, in vorgespannte Führungen montieren!
Dichtlippen an den Abstreifern nicht beschädigen!

Rollenumlaufschuhe vormontieren

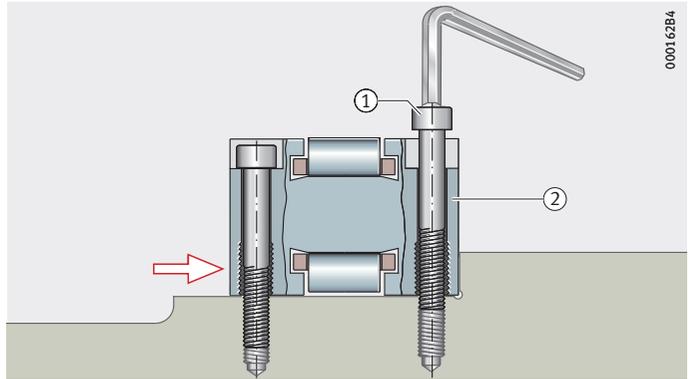
Umlaufschuhe ausrichten:

- Anschlagflächen der Rollenumlaufschuhe auf der Anschlusskonstruktion leicht ölen. Dies verhindert Tribokorrosion.
- Befestigungsschrauben ① in die Bohrungen einsetzen, handfest anziehen und Umlaufschuhe ausrichten, *Bild 8*.
- Rollenumlaufschuhe mit der Referenzseite ② an die Anschlagfläche der Anschlusskonstruktion drücken, *Bild 8*. Die Referenzseite ist die unbeschriftete Seite. Sie liegt der beschrifteten Seite gegenüber.

- ① Befestigungsschraube
- ② Referenzseite

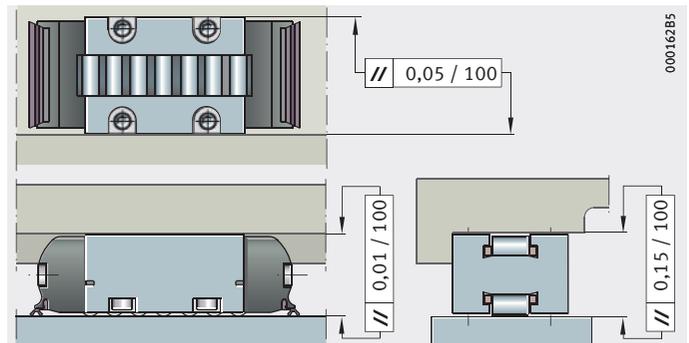
Bild 8
Umlaufschuhe vormontieren

Parallelität prüfen



- Seitliche Ausrichtung zur Anschlagfläche prüfen, gegebenenfalls Anschlusskonstruktion nacharbeiten, *Bild 9*.

Bild 9
Seitlich ausrichten



Anziehschema

Schrauben mit Drehmomentschlüssel anziehen:

■ Befestigungsschrauben über Kreuz in zwei Stufen auf das vorgeschriebene Anziehdrehmoment M_A anziehen, *Bild 10*:

1. Stufe: $0,5 \times M_A$
2. Stufe: $1,0 \times M_A$.



Die Reihenfolge der Befestigung ist unbedingt einzuhalten, damit keine unzulässigen Spannungen auftreten!

Nach jeder Stufe ist die Ausrichtung der Umlaufschuhe zu prüfen!

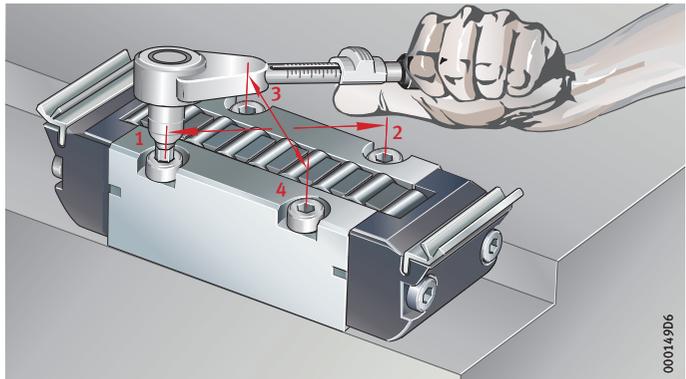


Bild 10
Rollenumlaufschuhe mit
Anziehdrehmoment M_A befestigen



Einbauhinweise

Vorspannkeile montieren



Wenn Baueinheiten aus Rollenumlaufschuh und Vorspannkeil montiert werden, ist der Rollenumlaufschuh gegen die Anschlagfläche auszurichten (nicht gegen den Vorspannkeil)!

Einbauhinweise für Rollenumlaufschuhe beachten, siehe Seite 532!

Untere Keilhälfte an Rollenumlaufschuh montieren

Um bei Baueinheiten die Ausrichtung des Umlaufschuhs zu ermöglichen, sind die Vorspannkeile gegenüber den zugehörigen Rollenumlaufschuhen in der Breite etwas schmaler.

Montage:

- Keilhälften voneinander trennen.
- Untere Keilhälfte ① mit dem Rollenumlaufschuh ② handfest verschrauben, *Bild 11*.
- Keilhälfte zum Rollenumlaufschuh ausrichten.
- Befestigungsschrauben mit Drehmomentschlüssel ③ über Kreuz in zwei Stufen mit dem vorgeschriebenen Anziehdrehmoment M_A anziehen, *Bild 11*:
 1. Stufe: $0,5 \times M_A$
 2. Stufe: $1,0 \times M_A$

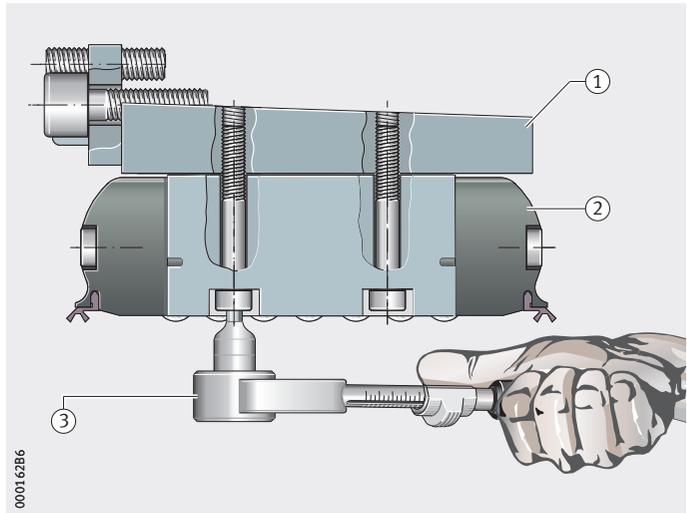


Die Reihenfolge der Befestigung ist unbedingt einzuhalten, damit keine unzulässigen Spannungen auftreten!

Nach jeder Stufe ist die Ausrichtung der Umlaufschuhe zu prüfen!

- ① Untere Keilhälfte
- ② Rollenumlaufschuh
- ③ Drehmomentschlüssel

Bild 11
Untere Keilhälfte an Rollenumlaufschuh montieren



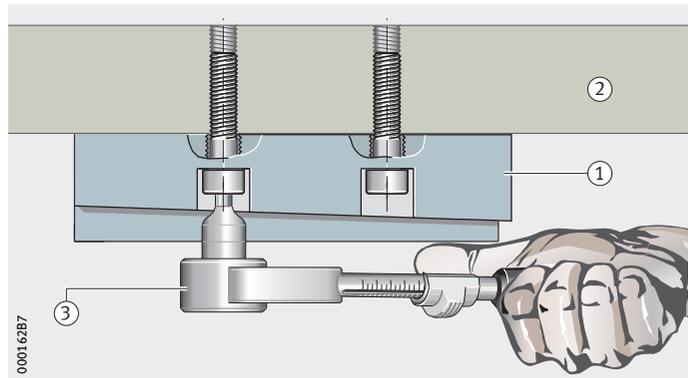
Obere Keilhälfte an Anschlusskonstruktion montieren

Montage:

- Obere Keilhälfte ① mit der Anschlusskonstruktion ② handfest verschrauben, *Bild 12*.
- Keilhälfte zur Anschlusskonstruktion ausrichten.
- Befestigungsschrauben mit Drehmomentschlüssel ③ in zwei Stufen mit dem vorgeschriebenen Anziehdrehmoment M_A anziehen, *Bild 12*:
 1. Stufe: $0,5 \times M_A$
 2. Stufe: $1,0 \times M_A$
- Beide Keilhälften sorgfältig zusammensetzen.

- ① Obere Keilhälfte
- ② Anschlusskonstruktion
- ③ Drehmomentschlüssel

Bild 12
Obere Keilhälfte
an Anschlusskonstruktion
montieren



Einbauhinweise

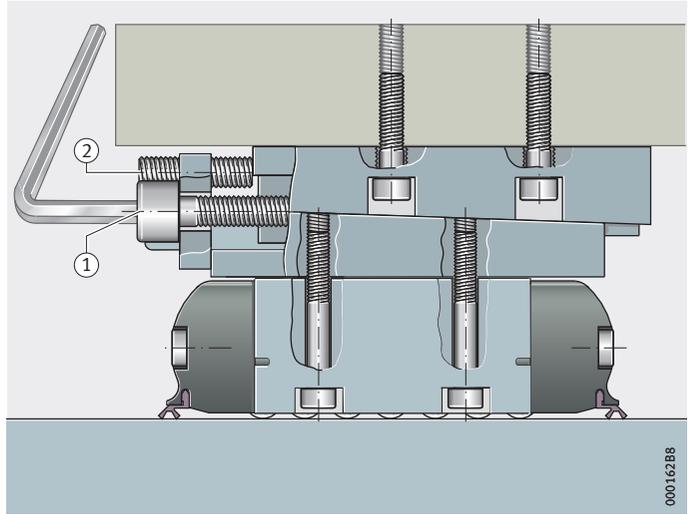
Vorspannung einstellen

Einstellvorgang:

- Vorspannmaß ermitteln, siehe Seite 489.
- Ermitteltes Vorspannmaß mit Einstellschraube ① einstellen, *Bild 13*.
- Einstellung mit Konterschraube ② sichern.

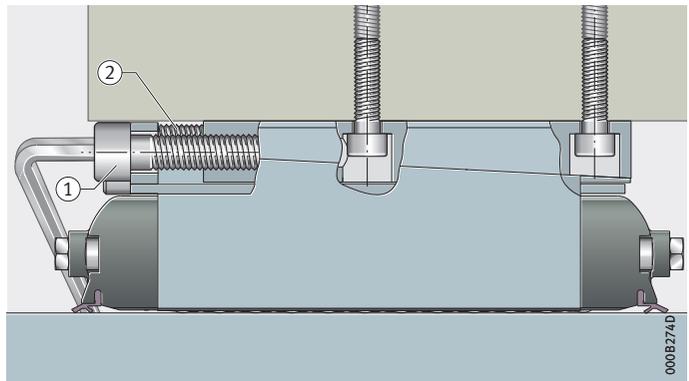
- ① Einstellschraube
- ② Konterschraube

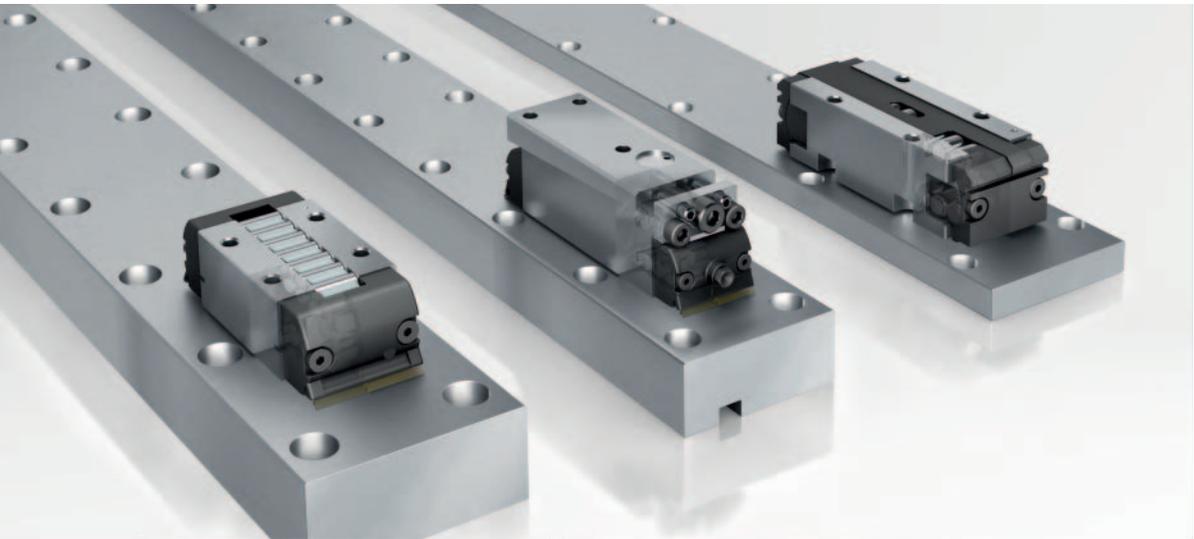
Bild 13
Vorspannung einstellen und
fixieren



- ① Einstellschraube
- ② Konterschraube

Bild 14
Vorspannung am RUSV einstellen
und fixieren





Rollenumschuh

mit Distanzelementen
vollrollig
Zubehör
Führungsschienen



Rollenumlaufschuhe

mit Distanzelementen 540

Rollenumlaufschuhe mit Distanzelementen eignen sich für zahlreiche Anwendungen im allgemeinen Maschinenbau, insbesondere, wenn eine hohe Führungs- und Positionsgenauigkeit bei langen Verschiebewegen gefordert ist.

Sie zeichnen sich durch sehr hohe Tragfähigkeit bei geringer und gleichbleibender Reibung aus.

vollrollig 540

Die vollrolligen Umlaufschuhe sind die Schwerlastträger unter den INA-Rollenumlaufführungen.

Bei gleichen Eigenschaften wie die Baureihe mit Distanzelementen haben die vollrolligen Rollenlaufschuhe zöllige Anschlussmaße.

Sie werden dann eingesetzt, wenn besonders hohe Temperaturen anliegen oder hohe Geschwindigkeiten und Beschleunigungen erbracht werden müssen.

Zubehör 556

Für Rollenlaufführungen gibt es ein umfangreiches Zubehör.

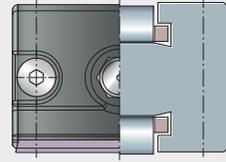
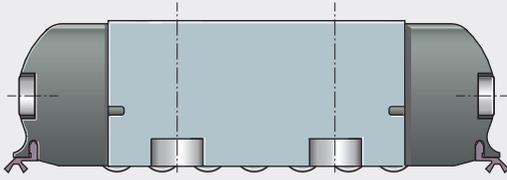
Lieferbar sind Vorspannkeile für Rollenlaufschuhe zum einfachen und gleichmäßigen Einstellen der Vorspannung, in metrischer und zölliger Ausführung.

Zum Ermitteln der Vorspannkraft ist ein Einstellgerät erhältlich.

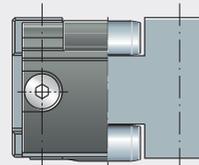
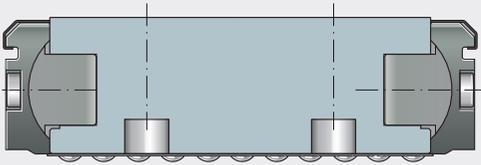
Verschlusskappen verschließen die Senkungen für die Befestigungsschrauben in den Führungsschienen bündig mit der Schienenoberfläche.

Führungsschienen 568

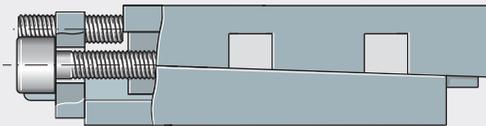
Führungsschienen für Rollenlaufschuhe gibt es mit vier Laufbahnen und versetztem Bohrbild, mit drei Laufbahnen und parallelem Bohrbild oder einer Laufbahn, wahlweise mit parallelem Bohrbild oder ohne Bohrungen zum Klemmen.



000B6707



000B66D6



000B6600



000B66FE





Rollenumschuh

mit Distanzelementen
vollrollig

Rollenumlaufschuhe

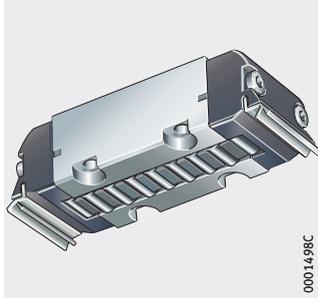
	Seite
Produktübersicht	Rollenumlaufschuhe..... 542
Merkmale	Rollenumlaufschuhe mit Distanzelementen 543
	Rollenumlaufschuhe, vollrollig..... 543
	Standardzubehör..... 543
	Belastbarkeit..... 544
	Beschleunigung und Geschwindigkeit..... 544
	Abdichtung 545
	Schmierung..... 545
	Betriebstemperatur 546
	Lieferbare Ausführungen 546
Konstruktions- und Sicherheitshinweise	Montagerichtlinien 547
Genauigkeit	Toleranzklassen 547
Bestellbeispiel, Bestellbezeichnung	..... 548
Maßtabellen	Rollenumlaufschuhe mit Distanzelementen..... 550
	Rollenumlaufschuhe mit Distanzelementen, mit integriertem Vorspannkeil..... 552
	Rollenumlaufschuhe, vollrollig..... 554



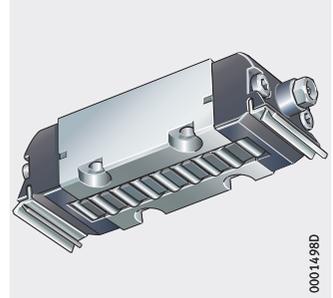
Produktübersicht Rollenumlaufschuhe

mit Distanzelementen

RUS

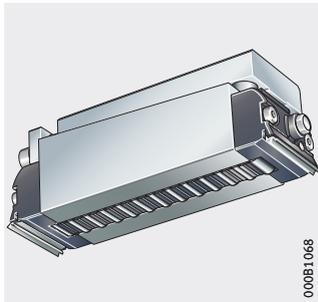


RUS..-KS



mit integriertem Vorspannkeil

RUSV..-KS



vollrollig

PR



mit stirnseitigen Abstreifern

PR..-PP



Rollenlaufschuhe

Merkmale Die Rollenlaufführungen bestehen aus Rollenlaufschuhen und Führungsschienen. Die Führungen in geschlossener Anordnung sind aus allen Richtungen, außer in Bewegungsrichtung, belastbar und nehmen Momente um alle Achsen auf. Sie sind für Fest-/Festlager- sowie für Fest-/Loslager-Anordnungen geeignet.

Sie benötigen nur geringen Bauraum, weisen eine hohe Tragfähigkeit auf und zeichnen sich durch eine geringe, gleichförmige Reibung und eine hohe Genauigkeit über die gesamte Gebrauchsdauer aus.

Unter Vorspannung erreichen die Führungen eine äußerst hohe Steifigkeit. Die Vorspannungseinstellung ist mit Vorspannkeilen auf einfache Weise möglich. Die Keile übertragen die Vorspannung besonders gleichmäßig auf die ganze Länge des Rollenlaufschuhs.

Die Führungen sind mit Öl oder Fett schmierbar.

Rollenlaufschuhe mit Distanzelementen

Die stirnseitig abgedichteten Umlaufschuhe RUS, RUS.-KS und RUSV.-KS laufen besonders ruhig und geräuscharm. Die Zylinderrollen werden zwischen den Borden des Tragkörpers geführt und durch Distanzelemente auf Abstand und in den Laufbahnen gehalten.

Die Anschlussmaße sind metrisch.

Rollenlaufschuhe, vollrollig

Umlaufschuhe PR und PR.-PP in Ganzmetallausführung sind für hohe Temperaturen, Geschwindigkeiten und Beschleunigungen geeignet.

Die Zylinderrollen werden zwischen den Borden des Tragkörpers geführt und mittels Rückhalteblechen in den Laufbahnen gehalten.

Die Anschlussmaße sind zöllig.

Standardzubehör

Funktionales Zubehör komplettiert die Rollenlaufführungen, siehe Seite 556.

Dazu gehören Vorspannkeile in metrischer und zölliger Ausführung für die genaue Vorspannungseinstellung einer Führung sowie ein Einstellgerät, mit dem die Verformung der Anschlusskonstruktion gemessen werden kann. Verschlusskappen verschließen die Senkungen für die Befestigungsschrauben in den Führungsschienen bündig mit der Schienenoberfläche.



Rollenlaufschuhe

Belastbarkeit

Die Belastbarkeit der Rollenlaufschuhe ist durch die geforderte Lebensdauer L und L_h sowie durch die gewünschte statische Tragsicherheit S_0 begrenzt.

Für Anwendungen mit hohen Anforderungen an die Laufgenauigkeit und Laufruhe soll die statische Tragsicherheit $S_0 = 3$ nicht unterschritten werden.

Beschleunigung und Geschwindigkeit

Anwendungsgrenzen

Rollenlaufschuhe ermöglichen Beschleunigungen bis zu 160 m/s^2 und Geschwindigkeiten bis zu 2 m/s , siehe Tabelle.

Beschleunigung

Rollenlaufschuh Baureihe	Beschleunigung a_{max} m/s^2
PR..(-PP)	160
RUS..(-KS), RUSV..-KS	110

Geschwindigkeit

Rollenlaufschuh Baureihe	Geschwindigkeit v_{max} m/s
PR..(-PP)	2
RUS19..(-KS), RUSV30..-KS	1,6
RUS26..(-KS), RUSV42..-KS	1,3
RUS38..(-KS), RUSV60..-KS	1
RUS65..(-KS)	0,8

Abdichtung Die Art der Abdichtung oder Abdeckung beeinflusst den störungsfreien Betrieb und die lange Gebrauchsdauer der Rollenumlaufschuhe entscheidend.

Abstreifer Rollenumlaufschuhe mit Distanzelementen (Baureihe RUS) und vollrollige Umlaufschuhe PR..-PP haben austauschbare, elastische, doppellippige Abstreifer an den Kopfstücken.

Die Abstreifer sorgen dafür, dass einerseits keine Verunreinigungen in das Lager eindringen, andererseits keine Schmierstoffe aus dem Lager austreten.

Für die meisten Anwendungen schützen die Abstreifer und der enge Spalt zwischen Tragkörper und Laufbahn die Umlaufschuhe zuverlässig vor Verunreinigungen. In besonderen Fällen kann zusätzlich noch die Laufbahn abgedeckt werden.



Wenn vollrollige Umlaufschuhe PR verwendet werden oder wenn die Rollenumlaufschuhe starkem Schmutz (Späne, Schleifstaub oder ähnliches) oder aggressiven Medien ausgesetzt sind, sollten separate Laufbahnabstreifer vorgeschaltet werden!

Schmierung Rollenumlaufschuhe können über die Rücklaufzonen der Wälzkörper oder durch Schmieranschlüsse nachgeschmiert werden, siehe Seite 476.

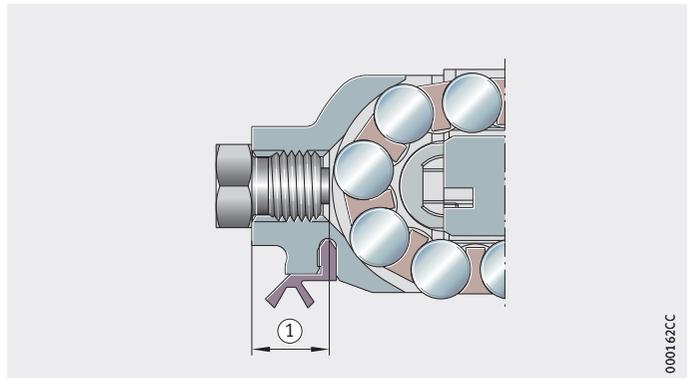
Nachschmierung von vorne durch das Kopfstück:

■ Wenn die Schmieranschlüsse nach DIN 3405-AM6 und DIN 3405-AM8×1 durch Rohr- oder Schlauchanschlüsse ersetzt werden, darf die maximale Einschraubtiefe nur 6 mm betragen.

Wenn kein Schmierleitungsanschluss vorgesehen ist, muss die Bohrung mit dem Schmieranschluss nach DIN 3405 verschlossen werden, *Bild 1*.

① Maximale Einschraubtiefe 6 mm

Bild 1
Maximale Einschraubtiefe
des Rohr- oder Schlauch-
anschlusses



Rollenlaufschuhe

Nachschmierung durch seitliche Nachschmierbohrungen am Tragkörper bei Rollenlaufschuh RUS65210 und RUS85280:

- Zusätzliche Bohrungen beidseitig am Tragkörper erlauben auch eine seitliche Nachschmierung mittels Schmieranschluss nach DIN 3405 NIP A2, *Bild 2*.

Die Schmieranschlüsse nach DIN 3405 liegen lose der Lieferung bei.

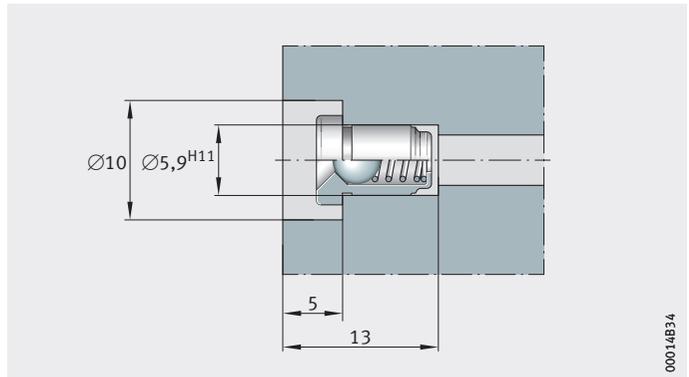


Bild 2
Bohrung mit Schmieranschluss
verschließen

Betriebstemperatur

Rollenlaufschuhe RUS..(-KS), RUSV..-KS und PR..-PP eignen sich für Temperaturen von -30 °C bis $+100\text{ °C}$.

Rollenlaufschuhe PR eignen sich für Temperaturen von -40 °C bis $+120\text{ °C}$.

Lieferbare Ausführungen

Nachsetzzeichen	Beschreibung
PP	Rollenlaufschuhe PR mit stirnseitigem Abstreifer
KS	Rollenlaufschuhe RUS und RUSV mit stirnseitigen Schmieranschlüssen

Konstruktions- und Sicherheitshinweise Montagerichtlinien



Um eine hohe Führungs- und Positioniergenauigkeit sowie einen konstanten Verschiebewiderstand sicherzustellen, sind die Montagerichtlinien zu beachten, siehe Seite 476.

Genauigkeit Toleranzklassen

Für Rollenumlaufschuhe und Vorspannkeile, siehe Tabellen.

Toleranzen für Rollenumlaufschuhe

Rollenumlaufschuh Kurzzeichen		Toleranz			
		Höhe μm		Breite μm	Parallelität und Ebenheit μm
von	bis	von	bis		
PR14032(-PP)	PR14089(-PP)	0	-5	-100	2
PR14135(-PP)	PR14182(-PP)	0	-10	-100	4
RUS19069(-KS)	RUS38206(-KS)	-10	-15	-100	2
RUS65210(-KS)	RUS85280(-KS)	-10	-20	-100	4
RUSV30069-KS	RUSV60206-KS	-	-	-100	-

Toleranzen für Vorspannkeile

Vorspannkeil Kurzzeichen		Toleranz Parallelität und Ebenheit
von	bis	μm
VUS19069 VUSZ12044	VUS38134 VUSZ24084	3
VUS65210 VUSZ14135	VUS85280 VUSZ14182	8



Rollenumlaufschuhe, vollrollig

Rollenumlaufschuh

PR14061
PR14135-PP

Bestellbezeichnung

8×**PR14061**
8×**PR14135-PP**, Bild 4

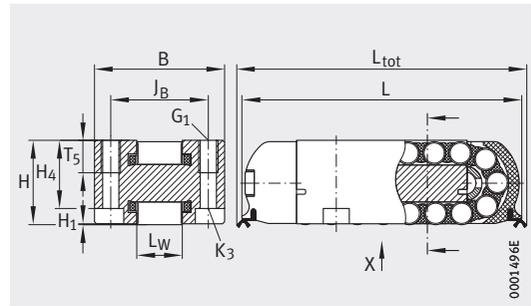


Bild 4
Bestellbeispiel,
Bestellbezeichnung



Rollenlaufschuhe

mit Distanzelementen



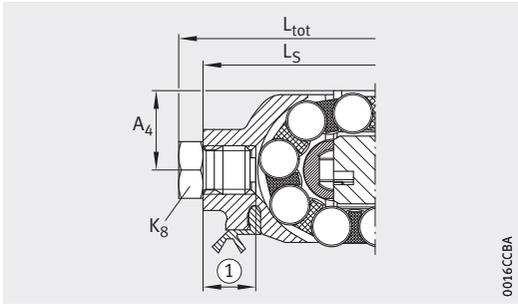
RUS19069 – RUS38206

Maßtabelle · Abmessungen in mm

Kurzzeichen		Masse m ≈ kg	Abmessungen				Anschlussmaße								
			L	L _{tot}	H	B	L ₁	J _B	J _L	H ₁	L ₄ ⁴⁾	L _W	A ₃	H ₄	T ₅
RUS19069	–	0,19	70,4	74	19	27	43,8	20,6	25,5	0,2	50	10	–	15,2	6,2
–	RUS19069-KS	0,21	–	82			79		50		85				
RUS19105	–	0,32	105,5	109	19	27	79	20,6	50	0,2	85	10	–	15,2	6,2
–	RUS19105-KS	0,33	–	117,1			50		85						
RUS26086	–	0,51	86,4	90	26	40	52,8	30	28	0,2	63	14	–	21	10,2
–	RUS26086-KS	0,53	–	98			68,9		44		79				
RUS26102	–	0,62	102,4	106	26	40	68,9	30	44	0,2	79	14	–	21	10,2
–	RUS26102-KS	0,64	–	114			93		68		103				
RUS26126	–	0,8	126,5	130	26	40	93	30	68	0,2	103	14	–	21	10,2
–	RUS26126-KS	0,82	–	138,1			68		103						
RUS38134	–	1,29	132,7	132	38	52	84,7	41	51	0,2	100	20	–	31	14,2
–	RUS38134-KS	1,57	–	142,05			158,8		102		172				
RUS38206	–	2,37	206,7	206	38	52	158,8	41	102	0,2	172	20	–	31	14,2
–	RUS38206-KS	2,59	–	216,1			102		172						
RUS65210	–	6,9	211,4	232	65	76	133,5	62	76	0,5	–	30	26	55,4	22,2
RUS85280 ⁵⁾	–	16,8	280,1	301	85	104	184,6	82,5	101,5	0,5	–	40	33	73,3	30,2

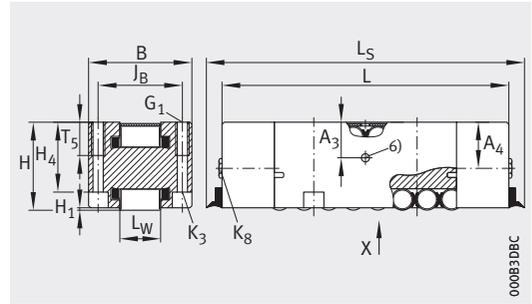
① Maximale Einschraubtiefe 6 mm, siehe Seite 545.

- 1) Die angegebenen Drehmomente stellen Maximalwerte zur sicheren Übertragung der Kräfte in vibrationsfreien, quasi statischen Anwendungsfällen ($S_0 = 1$) dar. Wir empfehlen die Anziehdrehmomente der Schraubenverbindung zur Anschlusskonstruktion unter den anwendungs- und einsatzspezifischen Bedingungen kundenseitig zu bestimmen, und zwar unter Beachtung der Angaben in der VDI-Richtlinie 2230 Blatt 1 (2015) und den Angaben in dieser Beschreibung, siehe Seite 26, Seite 69, Seite 483 und Seite 529.
- 2) Vorspannkeile, siehe Seite 562 und Seite 564.
- 3) Führungsschienen, siehe Seite 578, Seite 580 und Seite 582.
- 4) Mindestabstützlänge.
- 5) Auf Anfrage.
- 6) Seitliche Nachschmierung, siehe Seite 545.



0016CCBA

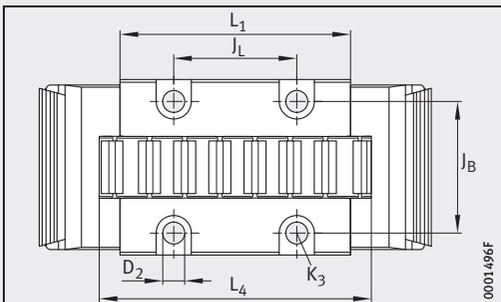
RUS19069-KS – RUS38206-KS



00083DBC

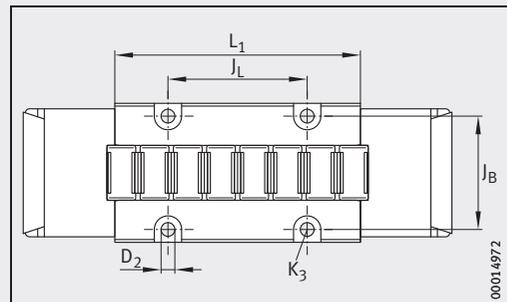
RUS65210, RUS85280

Befestigungsschrauben ¹⁾				Schmieranschlüsse			Tragzahlen		Vorspannkeil ²⁾	Führungsschiene ³⁾		
G ₁		K ₃		D ₂	L _S	A ₄	K ₈	dyn. C		stat. C ₀		
DIN ISO 4762-12.9								N		N		
M _A Nm		M _A Nm										
M4	5	M3	1,8	3,5	–	–	–	42 000	66 000	VUS19069-A	UG6628 UGN6628 UZ6628 UZN6628	UFK3210 UFB4710
					76	9,8	M6	68 000	123 000	VUS19105-A		
					111,5	9,8	M6					
M6	17	M4	5	4,9	–	–	–	76 000	113 000	VUS26086-A	UG9741 UGN9741-A UZ9741 UZN9741-A	UFK4710 UFB6412
					92	13,5	M6	95 000	151 000	VUS26102-A		
					108	13,5	M6	122 000	209 000	VUS26126-A		
					132,1	13,2	M6					
M8	41	M6	17	6,9	–	–	–	179 000	275 000	VUS38134-A	UG12553 UGN12553-A UZ12553 UZN12553-A	UFK6412 UFB7812
					136,1	19,3	M6	305 000	550 000	VUS38206-A		
					210,1	19,3	M6					
M10	83	M8	41	9	234	34	M8×1	465 000	732 000	VUS65210	UG16260 UGN16260-A UZ16260 UZN16260-A	UFK8815 UFB10615
M14	229	M10	83	11,8	303	45	M8×1	840 000	1 324 000	VUS85280	UFK11518 UFB140185	UFK11518 UFB140185



0001496F

RUS19069 – RUS38206
Ansicht X



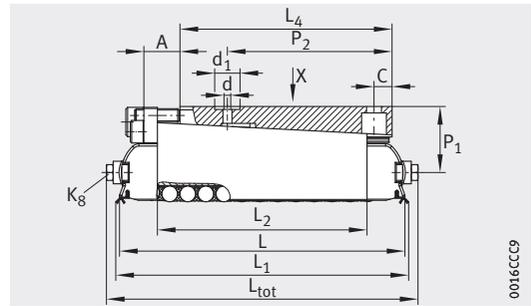
00014972

RUS65210, RUS85280
Ansicht X



Rollenlaufschuhe

mit Distanzelementen
mit integriertem Vorspannkeil



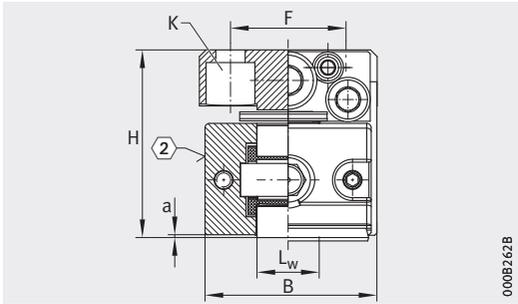
RUSV

Maßtabelle · Abmessungen in mm

Kurzzeichen	Masse m ≈ kg	Abmessungen			Anschlussmaße														
		L _{tot}	H	B	L	L ₁	L ₂	L ₄	a	L _w	C	E	F	i	P ₁	d ₁	P ₂	P ₃	d
RUSV30069-KS	0,32	82	30	27	69	75	43,5	45	0,3	10	5	25	19	4	21	12	33	9	2,5
RUSV30105-KS	0,46	117			105	111	78,5	79				45				53			
RUSV42086-KS	0,81	98	42	40	86	92	52,4	54	0,3	14	8	23	26	6	29,5	16	38	14,5	3
RUSV42102-KS	0,99	114			102	108	68,4	70				38				53			
RUSV42126-KS	1,26	138			126	132	92,4	94				58				73			
RUSV60134-KS	2,25	143	60	52	134	133	85	86	0,3	20	10	45	35	8	41,5	22	65	18	4
RUSV60206-KS	3,47	216			206	206	158	159				115				145			

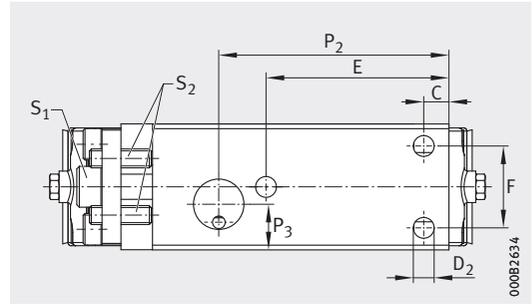
① Ölführung. ② Beschriftung.

- Die angegebenen Drehmomente stellen Maximalwerte zur sicheren Übertragung der Kräfte in vibrationsfreien, quasi statischen Anwendungsfällen ($S_0 = 1$) dar. Wir empfehlen die Anziehdrehmomente der Schraubenverbindung zur Anschlusskonstruktion unter den anwendungs- und einsatzspezifischen Bedingungen kundenseitig zu bestimmen, und zwar unter Beachtung der Angaben in der VDI-Richtlinie 2230 Blatt 1 (2015) und den Angaben in dieser Beschreibung, siehe Seite 26, Seite 69, Seite 483 und Seite 529.
- Wird der Schmieranschluss nach DIN 3405 durch einen Rohr- oder Schlauchanschluss ersetzt, so darf die Gewindelänge maximal 6 mm betragen.
- Führungsschienen, siehe Seite 578, Seite 580 und Seite 582.
- S = Innensechskant.



RUSV

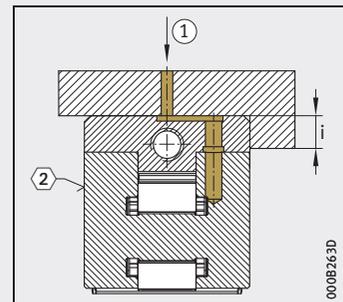
000B262B



RUSV
Ansicht X

000B2634

Einstellschraube $S_1^{4)}$	Konters- und Abdrückschraube $S_2^{4)}$	Befestigungsschrauben ¹⁾		Zustellung			Schmieranschluss nach DIN 3405-A ²⁾ K_8	Tragzahlen		Führungsschiene ³⁾	
		K DIN ISO 4762-12.9	D_2	A	Δh	je Schrauben-umdrehung		dyn. C	stat. C_0		
3	2	M4	5	4,5	7	0,37	M6	42 000	66 000	UG6628 UGN6628 UZ6628 UZN6628	UFK3210 UFB4710
								68 000	123 000		
6	3	M6	17	6,6	10	0,52	M6	76 000	113 000	UG9741 UGN9741-A UZ9741 UZN9741-A	UFK4710 UFB6412
								95 000	151 000		
								122 000	209 000		
8	4	M8	41	8,6	15	0,78	M6	179 000	275 000	UG12553 UGN12553-A UZ12553 UZN12553-A	UFK6412 UFB7812
								305 000	550 000		



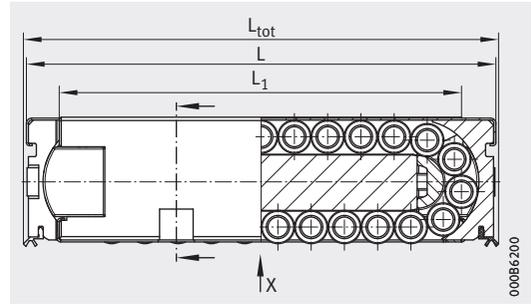
Ölführung

000B263D



Rollenlaufschuhe

vollrollig



PR, PR..-PP

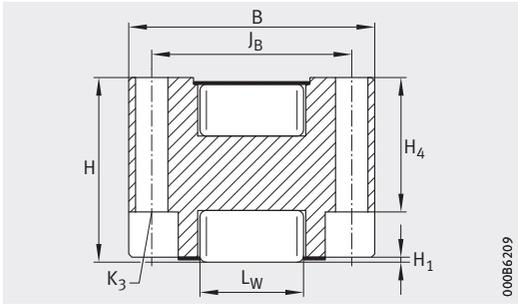
Maßtablelle · Abmessungen in mm

Kurzzeichen		Masse m ≈ kg	Abmessungen				Anschlussmaße						
			L	L _{tot}	H	B	L ₁	J _B	J _L	H ₁	L ₂	L _W	H ₄
PR14032	–	0,1	51	–	14,3	22,2	37,8	17,1	19,1	0,1	31	9	10,3
–	PR14032-PP		–	61,8									
PR14044	–	0,21	68,5	–	19,1	25,4	54,6	20,6	25,5	0,1	42	10	14,8
–	PR14044-PP		–	78,8									
PR14061	–	0,65	96,4	–	28,6	38,1	77,5	31	38	0,1	58,5	16	20,8
–	PR14061-PP		–	98,1									
PR14089	–	1,75	142	–	38,1	50,8	121,5	41	51	0,1	90	20	27,7
–	PR14089-PP		–	143,0									
PR14135	–	5,74	198	–	57,2	76,2	158	62	76,2	0,1	126	30	42
–	PR14135-PP		–	217,9									
PR14182	–	13,4	264	–	76,2	101,6	211	82,5	101,6	0,1	167	40	56,3
–	PR14182-PP		–	281,9									

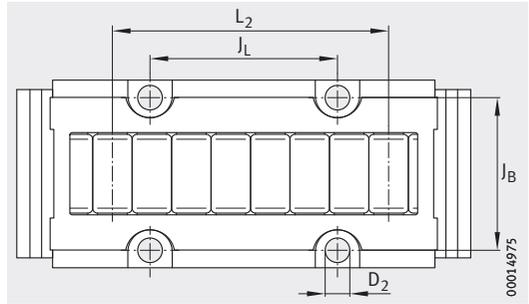
¹⁾ Die angegebenen Drehmomente stellen Maximalwerte zur sicheren Übertragung der Kräfte in vibrationsfreien, quasi statischen Anwendungsfällen ($S_0 = 1$) dar. Wir empfehlen die Anziehdrehmomente der Schraubenverbindung zur Anschlusskonstruktion unter den anwendungs- und einsatzspezifischen Bedingungen kundenseitig zu bestimmen, und zwar unter Beachtung der Angaben in der VDI-Richtlinie 2230 Blatt 1 (2015) und den Angaben in dieser Beschreibung, siehe Seite 26, Seite 69, Seite 483 und Seite 529.

²⁾ Vorspannkeile, siehe Seite 562 und Seite 564.

³⁾ Führungsschienen, siehe Seite 578, Seite 580 und Seite 582.



PR, PR..-PP



PR, PR..-PP
Ansicht X

Befestigungsschrauben ¹⁾		Tragzahlen		Vorspannkeil ²⁾	Führungsschiene ³⁾		
K ₃ DIN ISO 4762-12.9	M _A Nm	D ₂	dyn. C N		stat. C ₀ N		
M2,5	1	3	21 700	19 900	–	UG6628 UGN6628 UZ6628 UZN6628	UFK3210
M3	1,8	3,65	44 000	76 000	VUSZ12044-A	UG6628 UGN6628 UZ6628 UZN6628	UFK3210 UFB4710
M4	5	5	107 000	175 000	VUSZ18059-A	UG9741 UGN9741-A UZ9741 UZN9741-A	UFK4710 UFB6412
M5	10	6	205 000	354 000	VUSZ24084-A	UG12553 UGN12553-A UZ12553 UZN12553-A	UFK6412 UFB7812
M6	17	7	435 000	735 000	–	UG16260 UGN16260-A UZ16260 UZN16260-A	UFK8815 UFB10615
M8	41	9	790 000	1 325 000	–	–	UFK11518 UFB14018





Zubehör

Vorspannkeile
Einstellgerät
Verschlusskappen

Zubehör

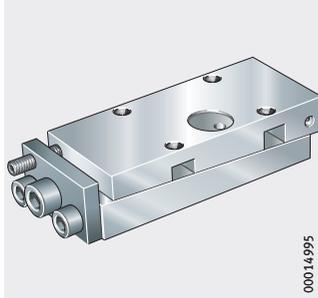
	Seite
Produktübersicht	
Zubehör	558
Vorspannkeile	
Montage.....	559
Schmierung.....	559
Bestellbeispiel, Bestellbezeichnung	559
Einstellgerät	
Anwendung	560
Bestellbeispiel, Bestellbezeichnung	560
Verschlusskappen	
.....	561
Maßtabellen	
Vorspannkeile	562
Einstellgerät.....	566



Produktübersicht Zubehör

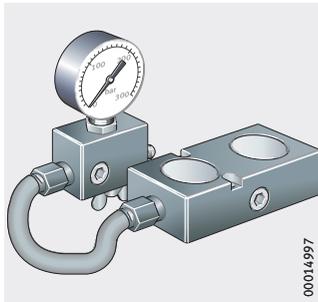
Vorspankeil
metrisch oder zöllig

VUS, VUSZ



Einstellgerät

EUS



Verschlusskappen
Kunststoff
Messing

KVK



KA...-M



Zubehör

Vorspannkeile

Vorspannkeile werden eingesetzt, um die Vorspannung der Führung auf einfache Art genau definiert einzustellen. Die Keile übertragen die Vorspannung besonders gleichmäßig auf die ganze Länge des Rollenumlaufschuhs, wodurch sich die Steifigkeit der Rollenumlaufführung erhöht.

Die montage- und wartungsfreundlichen Vorspannkeile bestehen aus zwei geschliffenen Keilhälften und einer zentralen Passleiste, die die Keilhälften gegenseitig führt. Eine stirnseitige Stellplatte stützt die Einstell- und Konterschrauben ab.

Lieferbar sind die Vorspannkeile in metrischer und zölliger Ausführung.

Montage

Die Vorspannkeile werden mit den Rollenumlaufschuhen und der Anschlusskonstruktion verschraubt. Danach wird die Vorspannung mit der Einstellschraube eingestellt und mit der Konterschraube fixiert, siehe Seite 476.

Schmierung

Die im Vorspannkeil integrierten Kanäle führen das Schmiermittel in die Rücklaufzone der Rollenumlaufschuhe, siehe Seite 476.

Die Gleitflächen sollten mit Öl oder Fett behandelt werden, um die Reibung zu verringern.

Bestellbeispiel, Bestellbezeichnung

Bestellbezeichnung

Vorspannkeil für Rollenumlaufschuh,
metrische Abmessungen.

RUS26102

1×**VUS26102**, Bild 1

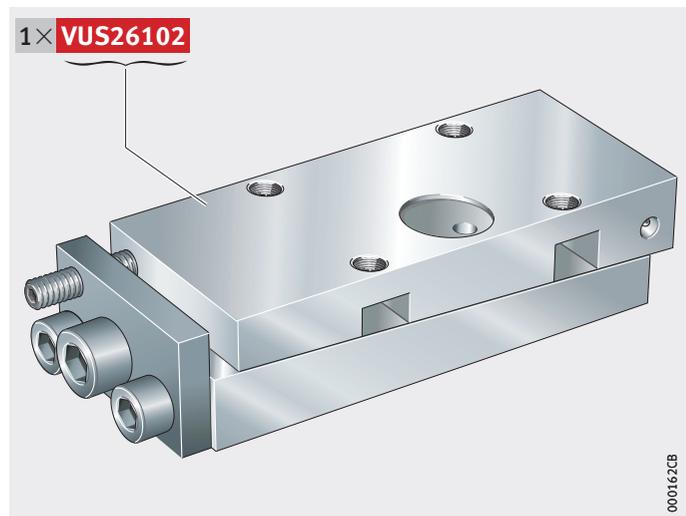


Bild 1
Bestellbeispiel,
Bestellbezeichnung



Zubehör

Einstellgerät

Das Gerät wird verwendet, um die Verformung der Anschlusskonstruktion unter Vorspannkraften zu messen.

Die gemessene Verformung ergibt bei Addition mit der Einfederung des Rollenumlaufschuhs unter Vorspannung das erforderliche Vorspannmaß, siehe Seite 476.

Das Einstellgerät besteht aus einem Einstellblock mit zwei hydraulischen Druckkolben, einem Verteilerblock mit Manometer und einem Hochdruck-Gummischlauch, der beide Komponenten verbindet. Der Einstellblock hat dieselben Abmessungen wie der zu montierende Rollenumlaufschuh.

Anwendung

Der Einstellblock wird an Stelle des Umlaufschuhs montiert. Über den Verteilerblock wird er an eine handelsübliche Fettpresse angeschlossen, siehe Seite 489.

Nach der Messung der Verformung wird der Einstellblock durch den Rollenumlaufschuh ersetzt und das ermittelte Vorspannmaß mit Vorspannkeilen oder Passplatten eingestellt, siehe Seite 476.

Bestellbeispiel, Bestellbezeichnung

Benötigt werden folgende Komponenten:

ein Einstellblock für Rollenumlaufschuh

RUS26102

ein Einstellblock für Rollenumlaufschuh

RUS19069

ein Verteiler mit Manometer

VBM01

zwei Hochdruck-Gummischläuche

HDS01/250

Bestellbezeichnung

1×EUS26

1×EUS19

1×VBM01

2×HDS01/250, Bild 2

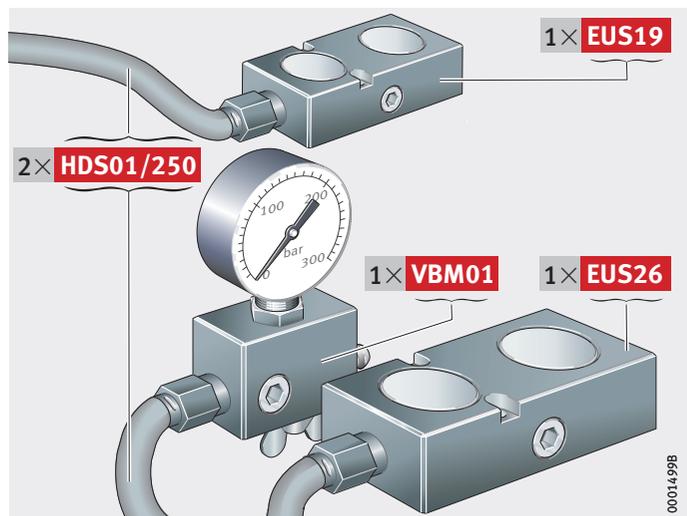


Bild 2
Bestellbeispiel,
Bestellbezeichnung

Verschlusskappen

Die Verschlusskappen verschließen die Senkungen für die Befestigungsschrauben in den Führungsschienen bündig mit der Schienenoberfläche. Abhängig von der Schienengröße gibt es Verschlusskappen einteilig aus Kunststoff und einteilig aus Messing mit Abscherring.

Verschlusskappen aus Kunststoff, einteilig

Die einteiligen Verschlusskappen KVK lassen sich mit Hilfe eines Hammers und Einpressklotzes mit geringem Aufwand montieren. Durch das Übermaß von Kappe zu Bohrung entsteht ein Grat, der während der Montage entfernt werden muss.

Nach der Montage bleibt ein minimaler Ringspalt zurück.



Bild 3
KVK

Verschlusskappen aus Messing mit Abscherring

Die Verschlusskappen KA..-M aus Messing mit Abscherring lassen sich mit Hilfe eines Hammers und Einpressklotzes montieren. Bei der Montage schert der Abscherring ab und es entsteht ein ringförmiger Grat, der entfernt werden muss. Es bleibt ein minimaler Ringspalt zurück.

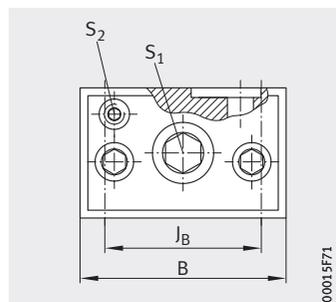
Nach der Montage müssen die Kopfflächen der Kappen mit einem Ölstein geplant werden.



Bild 4
KA..-M



Vorspannkeile



VUS, VUS..-A

Maßtabelle · Abmessungen in mm

Kurzzeichen	Masse ≈ kg	Abmessungen			Anschlussmaße									
		L max.	H min.	B	L ₁	L ₂ max.	J _B ±0,1	J _L ±0,1	J _{L2}	J _{L5}	Q ₁ max.	A ₃	A ₄	N ₃ ⁴⁾
VUS19069-A	0,24	78	16	26,6	62	73	20,6	25,5	16,5	16,5	7	14,9	–	3,5
VUS19105-A	0,32	123	16	26,6	100	119	20,6	50	25	29	15	14,9	–	3,5
VUS26086-A	0,6	97	25	39,5	75	89	30	28	20,5	19,5	8	20,5	–	5
VUS26102-A	0,71	113	25	39,5	91	105	30	44	20,5	27,5	8	20,5	–	5
VUS26126-A	0,9	137	25	39,5	115	129	30	68	20,5	39,5	8	20,5	–	5
VUS38134-A	1,47	141	30	51,5	115	131	41	51	28	30,5	8	28,25	–	5
VUS38206-A	2,1	250	25	51,5	200	240	41	102	49	61	30	28,25	–	5
VUS65210⁶⁾	4,7	234	38	75	200	220	62	76	62	40,5	10	30,9	21,6	8
VUS85280⁶⁾	8,8	314	38	100	280	300	82,5	101,5	89	53,5	10	41,25	25	8

¹⁾ Je nach Baugröße werden Zylinderschrauben DIN ISO 4762 oder Gewindestifte DIN ISO 4026 eingesetzt.

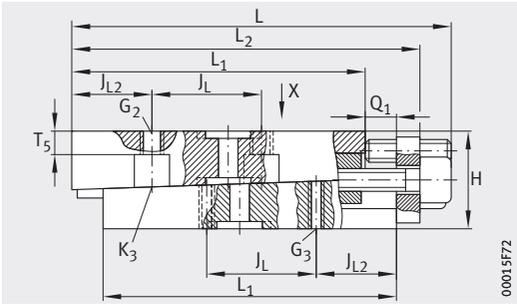
²⁾ Die angegebenen Drehmomente stellen Maximalwerte zur sicheren Übertragung der Kräfte in vibrationsfreien, quasi statischen Anwendungsfällen ($S_0 = 1$) dar. Wir empfehlen die Anziehdrehmomente der Schraubenverbindung zur Anschlusskonstruktion unter den anwendungs- und einsatzspezifischen Bedingungen kundenseitig zu bestimmen, und zwar unter Beachtung der Angaben in der VDI-Richtlinie 2230 Blatt 1 (2015) und den Angaben in dieser Beschreibung, siehe Seite 26, Seite 69, Seite 483 und Seite 529.

³⁾ Rollenumlaufschuhe, siehe Seite 550 und 554.

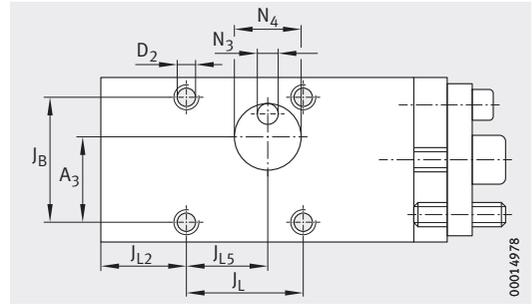
⁴⁾ Durchgehende Schmierbohrung, Verwendung von Dichtringen nicht erforderlich.

⁵⁾ S = Innensechskant.

⁶⁾ Auf Anfrage.

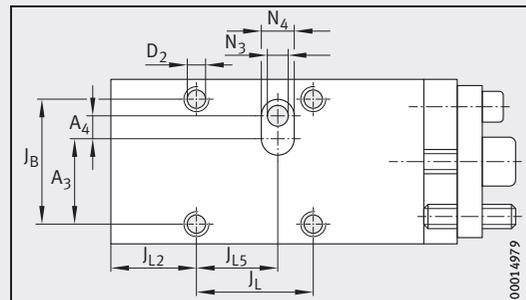


VUS, VUS..-A



VUS..-A
Ansicht X

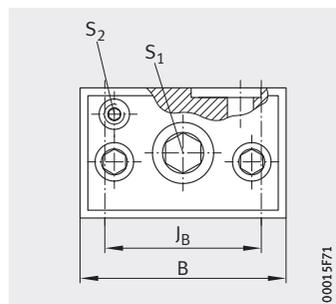
N ₄	T ₅	Einstellschraube S ₁ ⁵⁾	Konters- und Abdrückschraube ¹⁾ S ₂ ⁵⁾	Befestigungsschrauben ²⁾				Zustellung			für Rollen- umlaufschuh ³⁾
				G ₂		K ₃ , G ₃		D ₂	Δh	je Schrauben- umdrehung	
				DIN ISO 4762-12.9								max.
				M _A Nm		M _A Nm					
12	4	3	2	M4	5	M3	1,8	3,5	0,35	0,035	RUS19069
12	3,5	3	2,5	M4	5	M3	1,8	3,5	0,5	0,023	RUS19105
16	6	6	3	M6	17	M4	5	4,9	0,4	0,05	RUS26086
16	6	6	3	M6	17	M4	5	4,9	0,4	0,05	RUS26102
16	6	6	3	M6	17	M4	5	4,9	0,4	0,05	RUS26126
22	7	8	4	M8	41	M6	17	6,9	0,4	0,062	RUS38134
22	5	8	5	–	–	M6	17	6,9	1	0,05	RUS38206
8	7	12	5	M10	83	M8	41	9	0,5	0,075	RUS65210
10	6	12	4	M14	220	M10	83	12,5	0,5	0,075	RUS85280



VUS65210, VUS85280
Ansicht X



Vorspannkeile

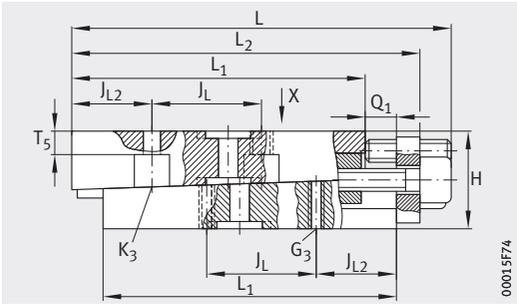


VUSZ...-A

Maßtabelle · Abmessungen in mm

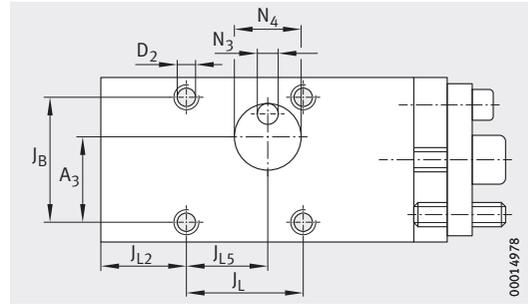
Kurzzeichen	Masse ≈ kg	Abmessungen			Anschlussmaße							
		L max.	H min.	B	L ₁	L ₂ max.	J _B ±0,1	J _L ±0,1	J _{L2}	J _{L5}	Q ₁ max.	A ₃
VUSZ12044-A	0,19	78	16	25	62	73	19	25,5	16,5	16,5	7	14,2
VUSZ18059-A	0,63	107	25	37,6	85	99	31	38	20,5	20	8	22,3
VUSZ24084-A	1,38	141	30	50	115	131	41	51	28	30,5	8	28,5

- 1) Je nach Baugröße werden Zylinderschrauben DIN ISO 4762 oder Gewindestifte DIN ISO 4026 eingesetzt.
- 2) Die angegebenen Drehmomente stellen Maximalwerte zur sicheren Übertragung der Kräfte in vibrationsfreien, quasi statischen Anwendungsfällen ($S_0 = 1$) dar. Wir empfehlen die Anziehdrehmomente der Schraubenverbindung zur Anschlusskonstruktion unter den anwendungs- und einsatzspezifischen Bedingungen kundenseitig zu bestimmen, und zwar unter Beachtung der Angaben in der VDI-Richtlinie 2230 Blatt 1 (2015) und den Angaben in dieser Beschreibung, siehe Seite 26, Seite 69, Seite 483 und Seite 529.
- 3) Rollenumlaufschuhe, siehe Seite 550 und 554.
- 4) Durchgehende Schmierbohrung, Verwendung von Dichtringen nicht erforderlich.
- 5) S = Innensechskant.



00015F74

VUSZ..-A



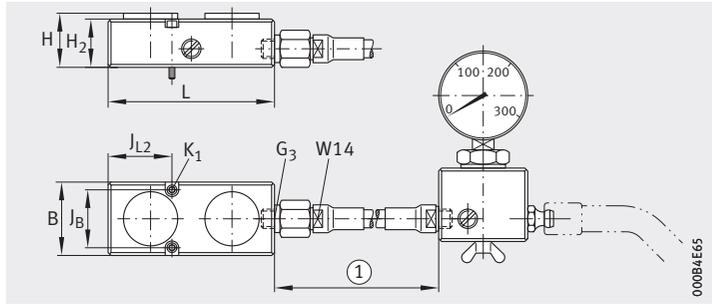
00014978

VUSZ..-A
Ansicht X

N ₃ ⁴⁾	N ₄	T ₅	Einstellschraube S ₁ ⁵⁾	Konters- und Abdrückschraube ¹⁾ S ₂ ⁵⁾	Befestigungsschrauben ²⁾		Zustellung	für Rollen- umlaufschuh ³⁾		
					K ₃ , G ₃ DIN ISO 4762-12.9	D ₂			Δh	je Schraubenumdrehung
3,5	12	4	3	2	M3	1,8	3,6	0,35	0,035	PR14044
5	16	6	6	3	M4	5	5	0,4	0,05	PR14061
5	22	7	8	4	M5	10	6	0,4	0,062	PR14089



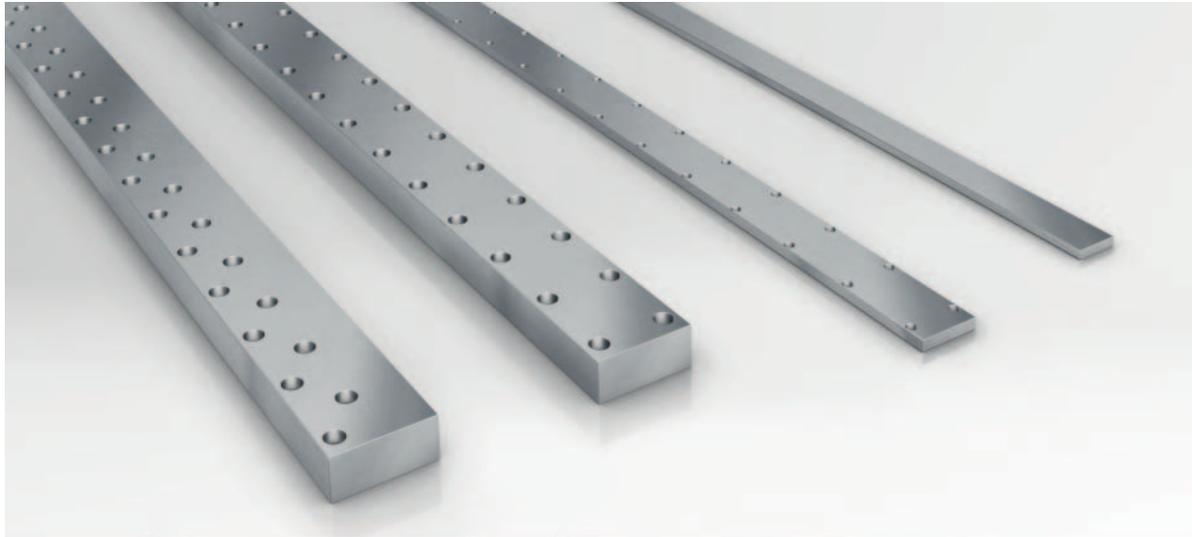
Einstellgerät



EUS

Maßtabelle · Abmessungen in mm												
Kurzzeichen	für Rollen- umlaufschuh	Abmessungen			Anschlussmaße						Hochdruck- gummi- schlauch HDS 01/....	Verteiler mit Mano- meter VBM
		A _K cm ²	H max.	B	L	J _B	J _{L2}	H ₂	K ₁	G ₃		
EUS19	RUS19069	5	19,5	25,4	72	20,6	28	18	M3×20	R ¹ / ₈ "	01	
	RUS19105											
	PR14044											
EUS26	RUS26086	10	28	38	86	30	33	25	M4×20	R ¹ / ₈ "		l = 250
	RUS26102											01/250
EUS14061	PR14061	10	30	38	85	31	33	27,5	M4×30	R ¹ / ₈ "		l = 400
EUS26126	RUS26126	15	28	38	115	30	33	25	M4×30	R ¹ / ₈ "		01/400
EUS38	RUS38134	20	40	50,8	115	41	44	36	M6×40	R ¹ / ₈ "		l = 1000
	PR14089												01/1000
EUS38206	RUS38206	30	40	50,8	200	41	59	36	M×40	R ¹ / ₈ "		
EUS65	RUS65210	60	70	75	200	62	37	60	M8×70	R ¹ / ₈ "		
EUS85	RUS85280	100	90	100	250	82,5	89	80	M10×90	R ¹ / ₈ "		





Führungsschienen

Führungsschienen

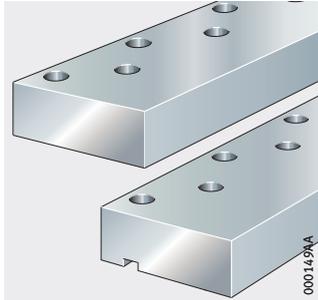
	Seite
Produktübersicht	Führungsschienen 570
Merkmale	Schienen mit vier Laufbahnen 571
	Schienen mit drei Laufbahnen 572
	Schienen mit einer Laufbahn 573
	Lieferbare Ausführungen 573
Konstruktions- und Sicherheitshinweise	..... 573
Genauigkeit	Qualitätsklassen 574
	Zusammensortierte Führungsschienen S..... 574
	Positions- und Längentoleranzen 575
Bestellbeispiel, Bestellbezeichnung	..... 576
Maßtabellen	Führungsschienen mit vier Laufbahnen 578
	Führungsschienen mit drei Laufbahnen..... 580
	Führungsschienen mit einer Laufbahn..... 582



Produktübersicht Führungsschienen

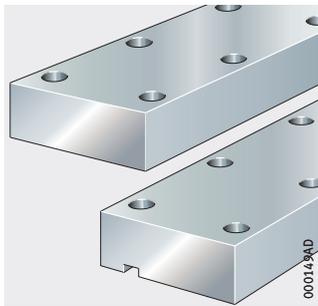
mit vier Laufbahnen

UG, UGN



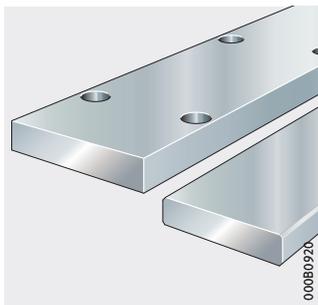
mit drei Laufbahnen

UZ, UZN



mit einer Laufbahn
zum Verschrauben
oder Klemmen

UFB, UFK



Führungsschienen

Schienen mit drei Laufbahnen

Führungsschienen UZ und UZN haben einen rechteckigen Querschnitt, ein paralleles Bohrbild und drei Laufbahnen für Rollenumlaufschuhe. Die oben liegende Laufbahn ist zwischen den Bohrungen für die Befestigungsschrauben angeordnet.

Sie nehmen Kräfte in Hauptlastrichtung und Seitenkräfte in zwei Richtungen auf.

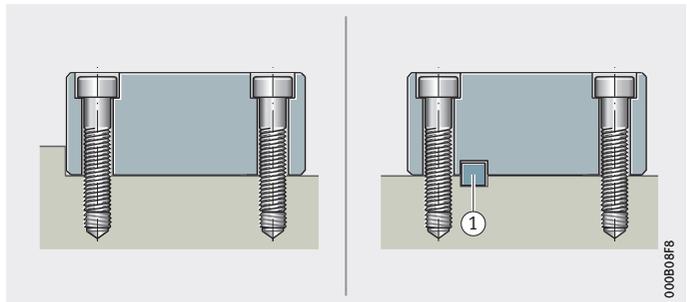
Die durchgehenden Bohrungen sind mit zylindrischen Senkungen für Befestigungsschrauben nach DIN ISO 4762 versehen, *Bild 2*.

Für hohe Seitenkräfte

Die Ausführung UZN mit durchgehender Nut für einen Vierkantstahl nach DIN EN 10278 ist besonders für die Aufnahme hoher Seitenkräfte in zwei Richtungen geeignet, *Bild 2*.

UZ
UZN
① Vierkantstahl

Bild 2
Befestigungsarten



Schienen mit einer Laufbahn

Führungsschienen UFB und UFK haben nur eine Laufbahn und sind auf Grund ihrer geringen Bauhöhe besonders für niedrige Führungshöhen geeignet.

Sie nehmen Kräfte in Hauptlastrichtung auf.

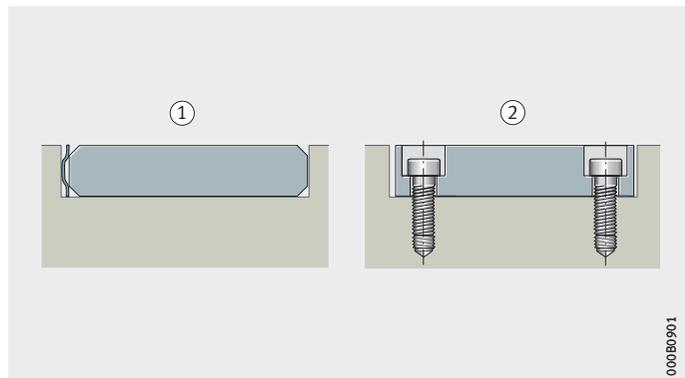
Geklemmt oder verschraubt

Für einfache Befestigungen sind die Führungsschienen UFK zum Klemmen geeignet. Die Klemmung mit Federstahl-Präzisionsband erfolgt in der Nut, *Bild 3*.

Die Ausführung UFB ist mit durchgehenden Bohrungen und zylindrischen Senkungen für Befestigungsschrauben nach DIN ISO 4762 ausgestattet.

- ① UFK-Schiene, geklemmt
- ② UFB-Schiene, verschraubt

Bild 3
Befestigungsarten



Lieferbare Ausführungen

Neben den Standardausführungen sind auf Anfrage auch beschichtete Schienen und Schienen nach Kundenzeichnung lieferbar.

Konstruktions- und Sicherheitshinweise

Um eine hohe Ablaufgenauigkeit und einen konstanten Verschiebewiderstand sicherzustellen, sind die Montagerichtlinien zu beachten, siehe Seite 476.

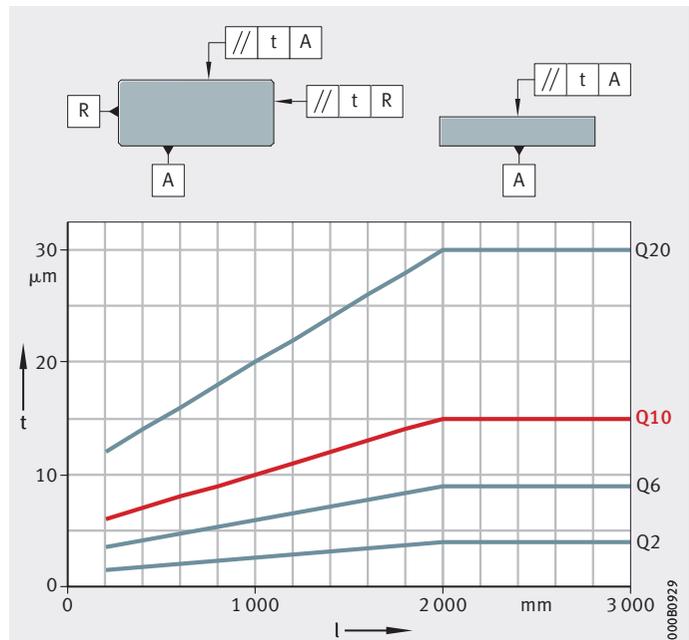


Führungsschienen

Genauigkeit Qualitätsklassen

Die Führungsschienen gibt es in den Qualitätsklassen Q2, Q6, Q10 und Q20, *Bild 4*. Die Standardqualität ist Q10:

- Q2 wird für höchste Anforderungen bei Präzisionsmaschinen eingesetzt. Diese Qualität ist nur dann anzuwenden, wenn auch die Umgebungskonstruktion eine entsprechend hohe Genauigkeit aufweist.
- Q6 entspricht den Anforderungen präziser Schlittenführungen im Werkzeugmaschinenbau und ist Standard bei Anordnungen mit Umgriff.
- Q10 ist die Normalqualität und für alle Anforderungen im allgemeinen Maschinenbau geeignet.
- Q20 entspricht den Anforderungen im Handlingbereich.



t = Parallelitätstoleranz
l = Schienenlänge

Bild 4
Qualitätsklassen
und Parallelitätstoleranzen
der Führungsschienen

Zusammensortierte Führungsschienen S

Führungsschienen werden zusammensortiert, wenn zwei oder mehrere Schienen gleichen Profils in der gleichen Ebene nebeneinander oder in Abständen hintereinander eingebaut werden.

Die Sortierung betrifft die Lagegenauigkeit der Laufbahnen gegenüber den Auflageflächen. Die Schienen werden innerhalb der jeweiligen Qualität nach ihrer Höhe sortiert und gekennzeichnet.

Die Sortierung der Führungsschienen ist mit dem Nachsetzzeichen S und der Anzahl zusammensortierter Schienen gekennzeichnet.

Beispiel

2 Stück **UG9741** × **2000-Q6-2S**

Positions- und Längentoleranzen der Führungsschienen

In der Anschlusskonstruktion muss eine Positionstoleranz von $\varnothing 0,2$ mm eingehalten werden, damit Führungsschienen bis zur maximalen Schienenlänge, siehe Tabelle, auf ein vorgebohrtes Bohrbild montiert werden können. Dies gilt auch für mehrteilige Führungsschienen, wenn die einzelnen Teillängen die maximale Schienenlänge, nach Tabelle, nicht überschreitet.

Die Positionstoleranzen und maximalen Längen der Führungsschienen zeigen die Tabelle und *Bild 5*.

Positionstoleranzen der Befestigungsbohrungen

Führungsschiene Kurzzeichen	Positionstoleranz P mm	Schienenlänge l_{\max} mm
UG6628, UGN6628 UZ6628, UZN6628	1,8	2 500
UG9741, UGN9741 UZ9741, UZN9741	2,3	3 000
UG12553, UGN12553 UZ12553, UZN12553	1,8	2 000
UG16260, UGN16260 UZ16260, UZN16260	2,3	2 000
UFB4710	1,1	1 800
UFB6412	1,1	1 600
UFB7812	1,1	1 600
UFB10615	1,2	1 700
UFB14018	1,8	2 800

- ① Positionstoleranz aller Bohrungen
② Bezug B ist die Bohrung, die der Schienenmitte am nächsten liegt (angelehnt an DIN 644)

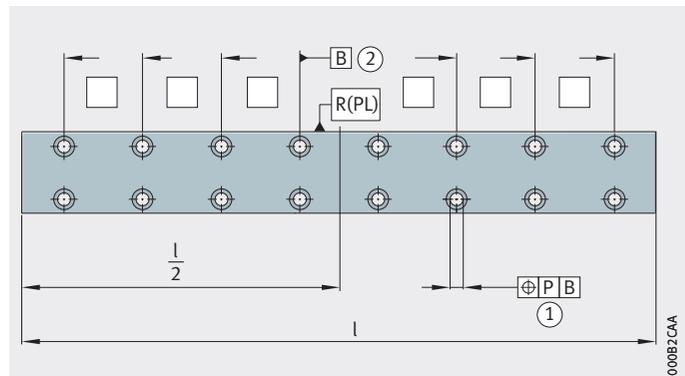


Bild 5
Positionstoleranzen des Bohrbildes

Einteilige Schienen mit abweichender Schienenlänge haben die Positionstoleranz $l \cdot 0,0008 + 0,2$ mm.

Längentoleranzen der Führungsschienen

Längentoleranz	
einteilige Führungsschienen mm	mehrteilige Führungsschienen mm
$l \pm (0,2 + 0,0008 \cdot l)$	$l_{\text{ges}} \pm 2$ mm



Führungsschienen

Bestellbeispiel, Bestellbezeichnung

Führungsschienen
für sechs Maschinen

Zwölf Führungsschienen, paarweise für sechs Maschinen sortiert:

Führungsschiene	UG
Für Rollenumlaufschuhe	RUS26126
Profilgröße	UG9741
Bohrbild der Schienen – symmetrisch	–
Länge der Schienen	1000 mm
Qualität der Schienen	Q6

Bestellbezeichnung 12×**UG9741×1000-Q6-2S**, Bild 6

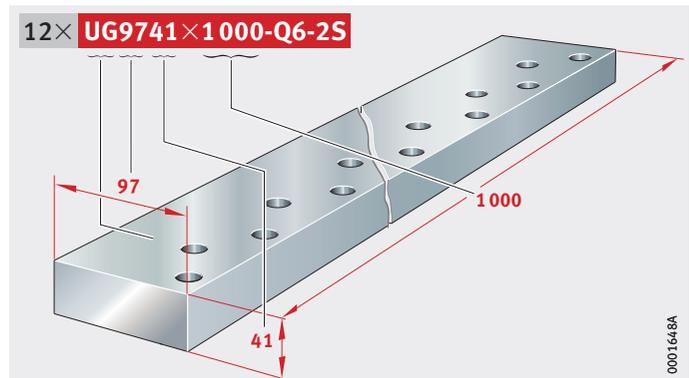
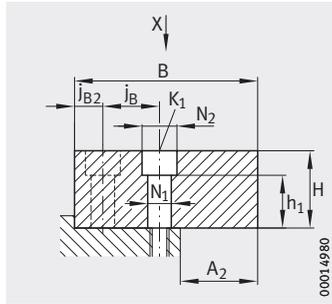


Bild 6
Bestellbeispiel,
Bestellbezeichnung

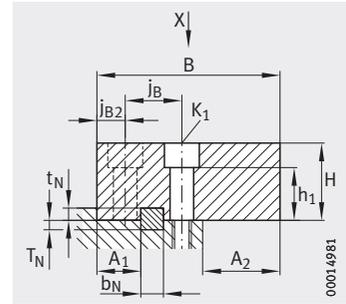


Führungsschienen

mit vier Laufbahnen



UG



UGN

Maßtabelle · Abmessungen in mm

Kurzzeichen	Masse m ≈ kg/m	Abmessungen			Anschlussmaße							
		l _{max} ⁶⁾	H	B	j _B	j _{B2}	j _L	a _R , a _L ⁷⁾		h ₁	A ₂	N ₂
								min.	max.			
UG6628	13,8	2 000	28	66	18	12	40	15	35	16,5	28	15
UGN6628	13,6											
UG9741	29,8	3 000	41	97	30	15	40	15	35	27,5	41	18,5
UGN9741-A	28,2											
UG12553	49,9	3 000	53	125	35	18	40	15	35	37,5	53	20
UGN12553-A	49,0											
UG16260	72,0	3 000	60	162	44	20	40	20	40	35,5	77	26,5
UGN16260-A	70,6											

① Bohrbild links (BL). ② Bohrbild rechts (BR). ③ Bohrbild symmetrisch.

1) Verbleibende Spalte nach der Montage mit Kunstharz ausgießen.

2) Vierkantstahl nach DIN EN 10278 gehört nicht zum Lieferumfang.

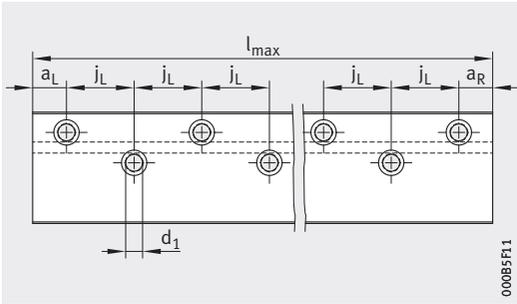
3) Die angegebenen Drehmomente stellen Maximalwerte zur sicheren Übertragung der Kräfte in vibrationsfreien, quasi statischen Anwendungsfällen ($S_0 = 1$) dar. Wir empfehlen die Anziehdrehmomente der Schraubenverbindung zur Anschlusskonstruktion unter den anwendungs- und einsatzspezifischen Bedingungen kundenseitig zu bestimmen, und zwar unter Beachtung der Angaben in der VDI-Richtlinie 2230 Blatt 1 (2015) und den Angaben in dieser Beschreibung, siehe Seite 26, Seite 69, Seite 483 und Seite 529.

4) Verschlusskappen müssen getrennt bestellt werden.

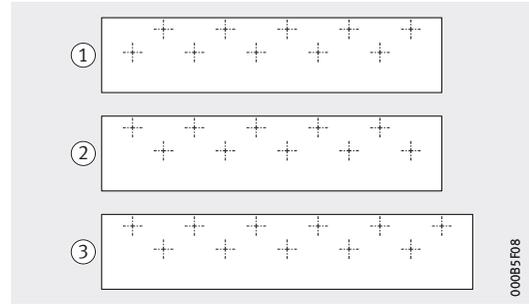
5) Rollenumlaufschuhe, siehe Seite 550, Seite 552 und Seite 554.

6) Maximale Länge einteiliger Führungsschienen, längere Führungsschienen werden mehrteilig geliefert.

7) Bohrbild und Endabstände a_R, a_L bei Bestellung angeben.



UG, UGN
Ansicht X um 90° gedreht



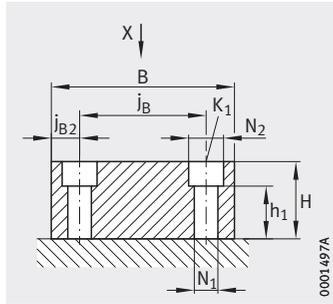
Bohrbilder⁷⁾

Nut ¹⁾				Vierkantstahl ²⁾ DIN EN 10278	Befestigungsschrauben ³⁾		Verschluss- kappe ⁴⁾	für Rollenumlaufschuh ⁵⁾			
A ₁	b _N	T _N	t _N		K ₁ DIN ISO 4762-12.9	d ₁		MA Nm	RUS19069 RUS19105	RUSV30069-KS RUSV30105-KS	PR14032 PR14044
–	–	–	–	–	M8	41	10	KVK15	RUS19069 RUS19105	RUSV30069-KS RUSV30105-KS	PR14032 PR14044
17,75	6,5	2,5	3,5	5×5							
–	–	–	–	–	M10	83	12,5	KVK18,5	RUS26086 RUS26102 RUS26126	RUSV42086-KS RUSV42102-KS RUSV42126-KS	PR14061
23,25	12	5	6,5	10×10							
–	–	–	–	–	M12	140	14	KVK20	RUS38134 RUS38206	RUSV60134-KS RUSV60206-KS	PR14089
27	14	6	7,5	12×12							
–	–	–	–	–	M16	350	18,5	KA26,5-M	RUS65210	–	PR14135
31,25	18	8	9,5	16×16							

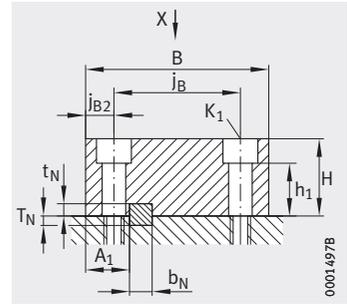


Führungsschienen

mit drei Laufbahnen



UZ



UZN

Maßtabelle · Abmessungen in mm

Kurzzeichen	Masse m ≈ kg/m	Abmessungen			Anschlussmaße						
		l _{max} ⁶⁾	H	B	j _B	j _{B2}	j _L	a _R , a _L		h ₁	N ₂
								min.	max.		
UZ6628	13,8	2 000	28	66	44	11	80	15	55	16,5	15
UZN6628	13,6										
UZ9741	29,8	3 000	41	97	67	15	80	15	55	27,5	18,5
UZN9741-A	28,2										
UZ12553	49,9	3 000	53	125	89	18	80	15	55	37,5	20
UZN12553-A	49,0										
UZ16260	72,0	3 000	60	162	110	26	80	20	60	35,5	26,5
UZN16260-A	70,6										

1) Verbleibende Spalte nach der Montage mit Kunstharz ausgießen.

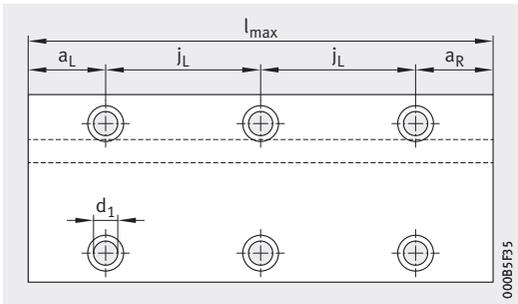
2) Vierkantstahl nach DIN EN 10278 gehört nicht zum Lieferumfang.

3) Die angegebenen Drehmomente stellen Maximalwerte zur sicheren Übertragung der Kräfte in vibrationsfreien, quasi statischen Anwendungsfällen ($S_0 = 1$) dar. Wir empfehlen die Anziehdrehmomente der Schraubenverbindung zur Anschlusskonstruktion unter den anwendungs- und einsatzspezifischen Bedingungen kundenseitig zu bestimmen, und zwar unter Beachtung der Angaben in der VDI-Richtlinie 2230 Blatt 1 (2015) und den Angaben in dieser Beschreibung, siehe Seite 26, Seite 69, Seite 483 und Seite 529.

4) Verschlusskappen müssen getrennt bestellt werden.

5) Rollenumlaufschuhe, siehe Seite 550, Seite 552 und Seite 554.

6) Maximale Länge einteiliger Führungsschienen, längere Führungsschienen werden mehrteilig geliefert.



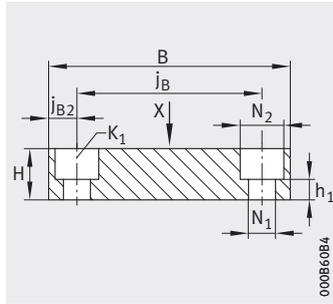
UZ, UZN
Ansicht X um 90° gedreht

Nut ¹⁾				Vierkantstahl ²⁾ DIN EN 10278	Befestigungsschrauben ³⁾			Verschluss- kappe ⁴⁾	für Rollenumlaufschuh ⁵⁾		
A ₁	b _N	T _N	t _N		K ₁ DIN ISO 4762-12.9	d ₁	M _A Nm		RUS19069 RUS19105	RUSV30069-KS RUSV30105-KS	PR14032 PR14044
–	–	–	–	–	M8	41	10	KVK15	RUS19069 RUS19105	RUSV30069-KS RUSV30105-KS	PR14032 PR14044
17,75	6,5	2,5	3,5	5×5							
–	–	–	–	–	M10	83	12,5	KVK18,5	RUS26086 RUS26102 RUS26126	RUSV42086-KS RUSV42102-KS RUSV42126-KS	PR14061
23,25	12	5	6,5	10×10							
–	–	–	–	–	M12	140	14	KVK20	RUS38134 RUS38206	RUSV60134-KS RUSV60206-KS	PR14089
27	14	6	7,5	12×12							
–	–	–	–	–	M16	350	18,5	KA26,5-M	RUS65210	–	PR14135
37,25	18	8	9,5	16×16							

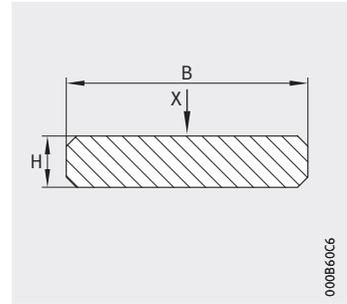


Führungsschienen

mit einer Laufbahn



UFB, für Verschraubung



UFK, für Verklebung

Maßtabelle · Abmessungen in mm

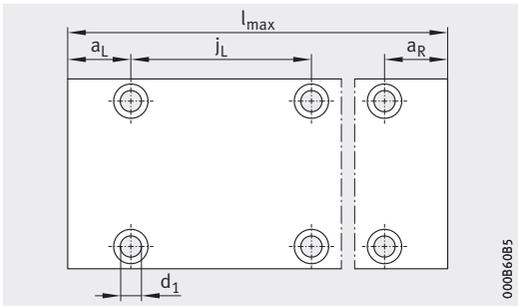
Kurzzeichen ¹⁾	Masse m ≈ kg/m	Abmessungen			Anschlussmaße					
		l _{max} ⁴⁾	H	B	j _B	j _{B2}	j _L	a _R , a _L		
								min.	max.	
UFK3210	2,4	2 000	10	32	–	–	–	–	–	
UFB4710	3,6	2 000	10	47	36	5,5	80	10	50	
UFK4710	3,6	2 000	10	47	–	–	–	–	–	
UFB6412	6,0	2 000	12	64	52	6	80	10	50	
UFK6412	6,0	2 000	12	64	–	–	–	–	–	
UFB7812	7,1	2 000	12	78	64	7	80	10	50	
UFK8815	10,3	3 000	15	88	–	–	–	–	–	
UFB10615	12,2	3 000	15	106	90	8	80	10	50	
UFK11518	16,2	3 000	18	115	–	–	–	–	–	
UFB14018	19,2	3 000	18	140	118	11	80	15	55	

¹⁾ Handelsübliches Federstahl-Präzisionsband zum Befestigen der Führungsschienen UFK muss kundenseitig bereitgestellt werden.

²⁾ Die angegebenen Drehmomente stellen Maximalwerte zur sicheren Übertragung der Kräfte in vibrationsfreien, quasi statischen Anwendungsfällen ($S_0 = 1$) dar. Wir empfehlen die Anziehdrehmomente der Schraubenverbindung zur Anschlusskonstruktion unter den anwendungs- und einsatzspezifischen Bedingungen kundenseitig zu bestimmen, und zwar unter Beachtung der Angaben in der VDI-Richtlinie 2230 Blatt 1 (2015) und den Angaben in dieser Beschreibung, siehe Seite 26, Seite 69, Seite 483 und Seite 529.

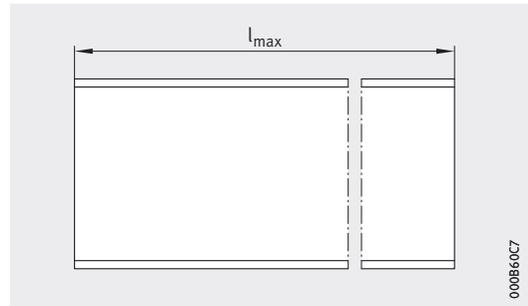
³⁾ Rollenumlaufschuhe, siehe Seite 550, Seite 552 und Seite 554.

⁴⁾ Maximale Länge einteiliger Führungsschienen, längere Führungsschienen werden mehrteilig geliefert.



000B60B5

UFB
Ansicht X um 90° gedreht



000B60C7

UFK
Ansicht X um 90° gedreht

h ₁	N ₂	Befestigungsschrauben ²⁾		für Rollenumlaufschuh ³⁾			
		K ₁ DIN ISO 4762-8.8	d ₁				
-	-	-	-	RUS19069	-	RUSV30069-KS	PR14032 PR14044
3,5	8,5	M4	5,3	RUS19069 RUS19105	RUS26086 RUS26102 RUS26126	RUSV30069-KS RUSV30105-KS RUSV42086-KS RUSV42102-KS RUSV42126-KS	PR14044 PR14061
-	-	-	-	RUS19069 RUS19105	RUS26086 RUS26102 RUS26126	RUSV30069-KS RUSV30105-KS RUSV42086-KS RUSV42102-KS RUSV42126-KS	PR14044 PR14061
4,5	10,5	M5	6,3	RUS26086 RUS26102 RUS26126	RUS38134 RUS38206	RUSV42086-KS RUSV42102-KS RUSV42126-KS RUSV60134-KS RUSV60206-KS	PR14061 PR14089
-	-	-	-	RUS26086 RUS26102 RUS26126	RUS38134 RUS38206	RUSV42086-KS RUSV42102-KS RUSV42126-KS RUSV60134-KS RUSV60206-KS	PR14061 PR14089
4,5	10,5	M5	6,3	RUS38134 RUS38206	-	RUSV60134-KS RUSV60206-KS	PR14089
-	-	-	-	RUS65210	-	-	PR14135
6,5	11,5	M6	7,5	RUS65210	-	-	PR14135
-	-	-	-	RUS85280	-	-	PR14182
6,5	15	M8	10	RUS85280	-	-	PR14182



Schaeffler Technologies
AG & Co. KG

Industrial Automation
Berliner Straße 134
66424 Homburg (Saar)
Deutschland
www.schaeffler.de
info.industrialautomation@schaeffler.com

In Deutschland:
Telefon 0180 5003872
Aus anderen Ländern:
Telefon +49 9721 91-0