

Korrosionsbeständige Miniatur- Kugelumlaufeinheiten

in den Baugrößen 05 bis 15

Technische Produktinformation

Inhaltsverzeichnis

1	Technische Grundlagen	5
1.1	Miniatur-Kugelumlaufeinheiten in 2 Varianten	5
1.1.1	Miniatur-Kugelumlaufeinheiten KUEM05	5
1.1.2	Miniatur-Kugelumlaufeinheiten KUEM..-E	6
1.1.3	Korrosionsbeständige Ausführung	6
1.1.4	Anwendungen	7
1.2	Tragfähigkeit und Lebensdauer	7
1.2.1	Tragfähigkeit	7
1.2.2	Nominelle Lebensdauer	8
1.2.3	Statische Tragsicherheit	9
1.3	Vorspannung	9
1.4	Belastbarkeit	10
1.5	Temperaturbereich	10
2	Miniatur-Kugelumlaufeinheiten Wagen KWEM05 und Schiene TKDM05	11
2.1	Produktausführung	11
2.1.1	Führungswagen	11
2.1.2	Führungsschienen	12
2.1.3	Austauschbarkeit	13
2.2	Beschleunigung und Geschwindigkeit	13
2.3	Schmierung	14
2.3.1	Nachschmiereset	14
2.3.2	Reinraum-Anwendungen	14
2.4	Abdichtung	14
2.5	Toleranzen der Führungsschienen	15
2.5.1	Positionstoleranzen und Längentoleranzen der Führungsschienen	15
2.5.2	Genauigkeitsklassen	15
2.5.3	Toleranzen	15
2.6	Aufbau der Bestellbezeichnung	16
2.7	Gestaltung der Lagerung	21
2.7.1	Formgenauigkeit und Lagegenauigkeit der Anschlussflächen	21
2.7.2	Höhenunterschied ΔH	21
2.7.3	Parallelität der montierten Führungsschiene	22
2.7.4	Anschlaghöhen und Eckenradien	23
2.8	Produkttabellen	24
2.8.1	Erläuterungen	24
2.8.2	KWEM05, TKDM05	26
3	Miniatur-Kugelumlaufeinheiten KUEM..-E	30
3.1	Produktausführung	30
3.1.1	Kugelumlaufeinheiten, Führungswagen und Führungsschienen	30
3.1.2	Führungsschienen	31
3.1.3	Austauschbarkeit	33
3.2	Beschleunigung und Geschwindigkeit	33
3.3	Schmierung	33
3.3.1	Schmierstoff-Reservoir	33
3.3.2	Nachschmieresets	34
3.3.3	Reinraum-Anwendungen	34

3.4	Abdichtung.....	35
3.4.1	Frontabstreifer.....	35
3.5	Toleranzen der Führungsschienen	35
3.5.1	Positionstoleranzen und Längentoleranzen der Führungsschienen	35
3.5.2	Genauigkeitsklassen	35
3.5.3	Toleranzen	36
3.6	Aufbau der Bestellbezeichnung	37
3.7	Gestaltung der Lagerung	44
3.7.1	Formgenauigkeit und Lagegenauigkeit der Anschlussflächen.....	44
3.7.2	Höhenunterschied S1 und S2	44
3.7.3	Parallelität der montierten Führungsschiene	46
3.7.4	Anschlaghöhen und Eckenradien	47
3.8	Produkttabellen	48
3.8.1	Erläuterungen.....	48
3.8.2	KUEM.-E	50
3.8.3	KUEM.-E-W.....	54

1 Technische Grundlagen

1.1 Miniatur-Kugelumlaufeinheiten in 2 Varianten

Die Miniatur-Kugelumlaufeinheiten in den Baugrößen 05 bis 15 sind vollkugelige, lineare Festlager unterschiedlicher Vorspannungsklassen für unbegrenzte Hübe. Sie sind zweireihig und bestehen aus Führungsschiene und Führungswagen. Bei den zweireihigen Einheiten stehen 2 Wälzkörperreihen im Vierpunktkontakt zu den Laufbahnen und sind vorgespannt.

1.1.1 Miniatur-Kugelumlaufeinheiten KUEM05

Miniatur-Kugelumlaufeinheiten sind in 2 verschiedenen Bauformen mit Führungswagen KWEM05 und KWEM05-W verfügbar. Die passenden Führungsschienen TKDM05 (in 6 Vorzugslängen) und TKDM05-W (in 7 Vorzugslängen) sind in beliebigen Längen bis zur maximalen Teilstücklänge verfügbar.

1 Miniatur-Kugelumlaufeinheiten



001B15E4

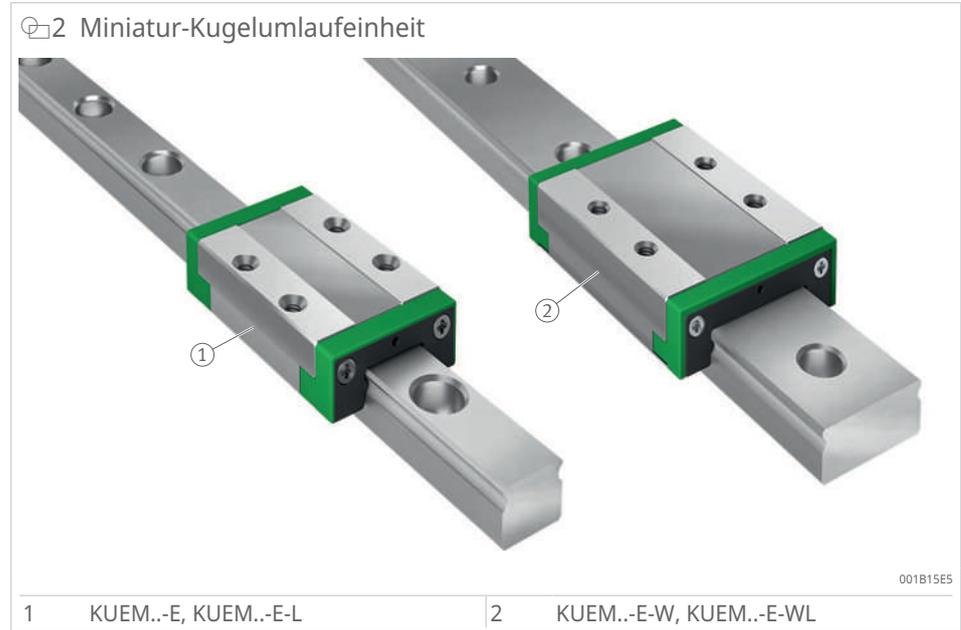
1	TKDM05	2	TKDM05-W
3	KWEM05	4	KWEM05-W
5	Montageschiene		

1 Lieferbare Ausführungen

Bauform	Beschreibung
-	Standard
W	breite Ausführung

1.1.2 Miniatur-Kugelumlaufseinheiten KUEM..-E

Miniatur-Kugelumlaufsysteme sind in 4 Baugrößen (07, 09, 12 und 15) und 4 verschiedenen Bauformen mit Führungswagen KWEM..-E, KWEM..-E-L, KWEM..-E-W und KWEM..-E-WL verfügbar. Die passenden Führungsschienen TKDM..-E und TKDM..-E-W für die Systeme sind unter Berücksichtigung der lieferbaren Maximallänge in frei wählbaren Längen verfügbar.



2 Lieferbare Ausführungen

Bauform	Beschreibung
-	Standard
W	breite Ausführung
L	lange Ausführung
WL	breite, lange Ausführung

1.1.3 Korrosionsbeständige Ausführung

Die Miniatur-Kugelumlaufseinheiten sind durch Verwendung von hochlegiertem Edelstahl für die Führungswagen und die Führungsschienen bei normalen Bedingungen korrosionsarm.

-  Für Anwendungen mit höchsten Anforderungen an die Korrosionsbeständigkeit ist die Eignung der Einheiten im Einzelfall zu prüfen.

1.1.4 Anwendungen

Die Miniatur-Kugelumlaufeinheiten eignen sich besonders für den Einsatz in folgenden Anwendungen:

- in der Mikroelektronik und in ähnlichen Branchen
- in optischen Geräten
- in medizintechnischen Geräten
- in Textilmaschinen
- bei hohen Geschwindigkeiten und sehr gleichmäßigem Laufverhalten
- bei mittleren bis hohen Belastungen und mittleren bis hohen Anforderungen an die Steifigkeit, besonders wenn wirtschaftliche Miniaturführungen notwendig sind
- bei hoher Leistungsfähigkeit in geringstem Bauraum

1.2 Tragfähigkeit und Lebensdauer

1.2.1 Tragfähigkeit

Die Tragfähigkeit der einzelnen Elemente bestimmt die Größe der Führungseinheit. Die Tragfähigkeit wird durch die dynamische Tragzahl C und statische Tragzahl C_0 beschrieben.

Berechnung der Tragzahl nach DIN ISO

Die Berechnung der dynamischen und statischen Tragzahlen in den Produkttabellen 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

Für Miniatur-Kugelumlaufeinheiten kann die Tragzahl nach DIN in fernöstliche Tragzahlen und umgekehrt umgerechnet werden:

f1

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

f2

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

C_{50}	N	dynamische Tragzahl nach DIN ISO 14728-1, Basis 50 km
C_{100}	N	dynamische Tragzahl nach DIN ISO 14728-1, Basis 100 km

1.2.2 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.

f13

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

f14

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

f15

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

C_{100}	N	dynamische Tragzahl nach DIN ISO 14728-1, Basis 100 km
H	m	einfache Hublänge der oszillierenden Bewegung
L	km	nominelle Lebensdauer als Laufstrecke
L_h	h	nominelle Lebensdauer in Betriebsstunden
n_{osc}	min ⁻¹	Anzahl der Doppelhübe je Minute
P	N	dynamische äquivalente Lagerbelastung
p	-	Lebensdauerexponent für Kugellager: p = 3
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.

Mittlere Geschwindigkeit

Bei stufenweise veränderlicher Geschwindigkeit wird die mittlere Geschwindigkeit berechnet:

f16

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

q_z	%	Zeitanteil der Wirkdauer
v_m	m/min	mittlere Geschwindigkeit
v_z	m/min	veränderliche Geschwindigkeit

1.2.3 Statische Tragsicherheit

Die statische Tragsicherheit S_0 ist die Sicherheit gegenüber bleibenden Verformungen im Wälzkontakt:

f17

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

f18

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

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

f19

$$P_0 = F_{\max}$$

f10

$$M = M_{\max}$$

C_0	N	statische Tragzahl der Lastrichtung
M	Nm	äquivalentes statisches Moment der Lastrichtung
M_0	Nm	statisches Moment der Lastrichtung (M_{0x} , M_{0y} , M_{0z})
P_0	N	statische äquivalente Lagerbelastung der Lastrichtung
S_0	-	statische Tragsicherheit

! Werden hohe Anforderungen an die Laufgenauigkeit und Laufruhe gestellt, sollte die statische Tragsicherheit von $S_0 = 3$ nicht unterschritten werden. Bei hohen Belastungen grundsätzlich Tragfähigkeit der Befestigungsschrauben überprüfen, siehe VDI-Richtlinie 2230.

1.3 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 beeinflusst die Vorspannung die Gebrauchsdauer der Führung.

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 Miniatur-Kugelumlaufeinheiten gibt es in unterschiedlichen Vorspannungsklassen.

Die Vorspannungsklasse beeinflusst die Eigenschaften eines Führungswagens.

☐3 Vorspannungsklassen

Vorspannungsklasse	Vorspannungseinstellung
V0 ¹⁾	leichtes Spiel
V1 ²⁾	leichte Vorspannung
V2 ³⁾	mittlere Vorspannung, höhere Steifigkeit

- 1) Standard bei Baugröße 05
- 2) Standard bei Baugrößen 07 bis 15
- 3) nicht erhältlich für Baugröße 05, als Einheit verfügbar in den Baugrößen 07 bis 15

1.4 Belastbarkeit

Die Einheiten sind aus allen Richtungen, außer in Bewegungsrichtung, belastbar und nehmen Momente um alle Achsen auf. Sie haben eine mittlere Tragfähigkeit, die Momentenbelastbarkeit ist mittel bis hoch.

1.5 Temperaturbereich

Frontabstreifer verringern die maximal zulässige Betriebstemperatur um +20 °C.

☐4 Betriebstemperatur abhängig von Frontabstreifern

Führungswagen	Betriebstemperatur	
	°C	
	min.	max.
mit Frontabstreifern	-10	+80
ohne Frontabstreifer	-10	+100

2 Miniatur-Kugelumlaufeinheiten Wagen KWEM05 und Schiene TKDM05

2.1 Produktausführung

2.1.1 Führungswagen

Führungswagen KWEM05 haben Fronstabstreifer und werden befettet geliefert. Die Führungswagen KWEM05 und die Führungsschienen TKDM05 werden immer getrennt voneinander bestellt und geliefert.

3 Produktübersicht, Führungsschienen und Führungswagen mit optionaler Langzeitschmiereinheit auf Montagesschiene



! Die Führungswagen werden immer direkt von der Führungsschiene auf die Montagesschiene geschoben und bleiben dort bis zur Wiedermontage. Die Montagesschiene aus Kunststoff verhindert Schäden am Wälzkörpersatz und das Herausfallen von Wälzkörpern, wenn der Führungswagen von der Führungsschiene getrennt wird. Bei Montage oder Demontage beachten, dass die Montagesschiene immer in Kontakt mit der Führungsschiene ist, um Wälzkörperverluste zu vermeiden.

2.1.2 Führungsschienen

Die Führungsschienen TKDM05 und TKDM05-W haben eine Anschlagkante, sind aus rostfreiem Edelstahl, gehärtet und allseitig geschliffen. Die Laufbahnen für die Wälzkörper sind feinstgeschliffen. Zur Befestigung an der Anschlusskonstruktion haben sie Befestigungsbohrungen mit Senkungen für die Schraubenköpfe. Die Führungsschienen werden von oben befestigt und sind in Vorzugslängen bis zur maximalen Länge lieferbar.

5 Vorzugslängen der Führungsschienen

Kurzzeichen	Vorzugslängen	Maximale Länge
Führungsschiene	mm	mm
TKDM05, TKDM05-W	60, 90, 105, 120, 150, 210	210

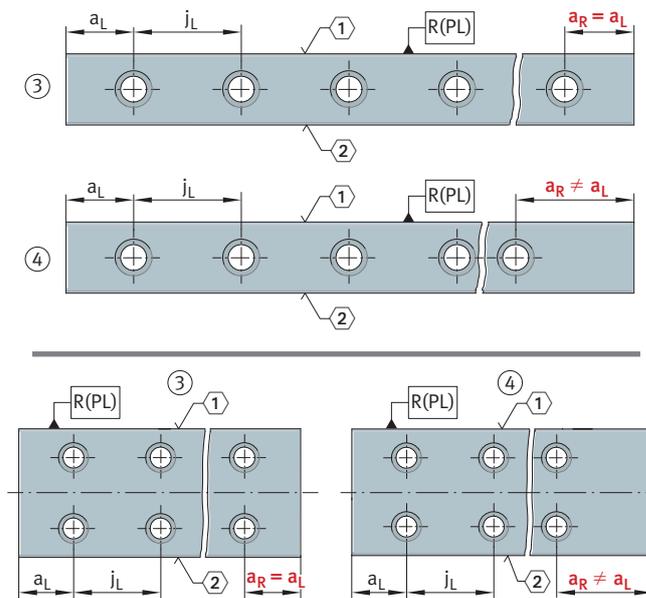
2.1.2.1 Bohrbilder der Führungsschienen

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

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

! Unabhängig von der Orientierung der Anschlagseite befinden sich a_L links und a_R rechts. Bei Bestellung die gewünschte Orientierung der Anschlagseite mit oben oder unten angeben.

4 Bohrbilder bei Schienen mit 1 oder 2 Bohrungsreihen



0009BECB

1	Anschlagseite	2	Beschriftung
3	symmetrisches Bohrbild	4	unsymmetrisches Bohrbild
R(PL)	Referenzfläche der Schiene		

2.1.2.2 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
$a_{L \min}, a_{R \min}$	mm	Mindestwerte für a_L, a_R
j_L	mm	Abstand der Bohrungen zueinander
l	mm	Schienenlänge
n	-	max. mögliche Anzahl der Teilungen
x	-	Anzahl der Bohrungen



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

2.1.3 Austauschbarkeit

Führungswagen KWEM05 und Führungsschienen TKDM05 der gleichen Baugröße können kombiniert oder ausgetauscht werden. Wird innerhalb einer Genauigkeitsklasse kombiniert oder ausgetauscht, bleibt die Genauigkeitsklasse auch für das System erhalten.

6 Austauschbarkeit Führungswagen und Führungsschiene

Genauigkeitsklasse			Bemerkung
Führungswagen KWEM05	Führungsschiene TKDM05	Einheit	
G1	G1	G1	empfohlene Kombination
G1	G2	G2	-
G2	G1	G2	-
G2	G2	G2	empfohlene Kombination

2.2 Beschleunigung und Geschwindigkeit

Führungswagen KWEM05 ermöglichen Beschleunigungen bis zu 50 m/s^2 und Geschwindigkeiten bis zu 3 m/s .

2.3 Schmierung

Die Führungswagen KWEM05 sind bei Lieferung befettet. Durch Schmierbohrungen in den Kopfstücken können die Wagen mit dem Nachschmierer geschmiert werden.

! Führungswagen gegen feste und flüssige Verunreinigungen schützen.

2.3.1 Nachschmierer

Das Nachschmierer besteht aus Spritze und Nadel. Die Spritze ist mit Schmierfett auf Lithiumseifenbasis entsprechend der Klassifizierung nach DIN 51825 KEHC2K-50 gefüllt.



7 Lieferbares Nachschmierer

Typ	Bestellbezeichnung
Nachschmierer für Führungswagen KWEM05 (-W)	SPRI.KWEM07

2.3.2 Reinraum-Anwendungen

Für Reinraum-Anwendungen können Führungswagen mit Reinraumfett ausgeführt werden. Informationen zum Reinraumfett sind auf Anfrage erhältlich.

2.4 Abdichtung

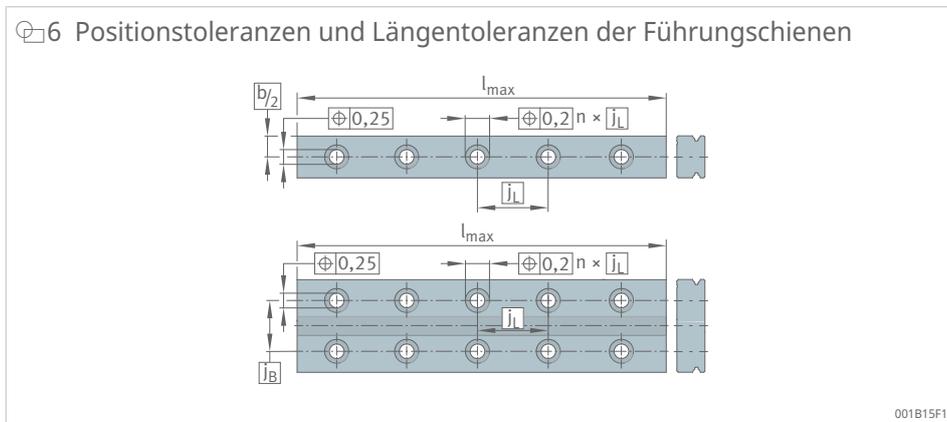
Bei Führungswagen KWEM05 in der Standardausführung schützen Frontabstreifer an den Stirnseiten das Laufsystem vor Verschmutzungen.

! Um die Führungen vor Beschädigung zu schützen, sind die Laufbahnen ständig sauber zu halten. Reichen die serienmäßigen Abstreifer nicht aus, müssen zusätzliche Abdichtungen in der Anschlusskonstruktion vorgesehen werden.

2.5 Toleranzen der Führungsschienen

2.5.1 Positionstoleranzen und Längentoleranzen der Führungsschienen

Das Bohrbild entspricht DIN EN ISO 1101.

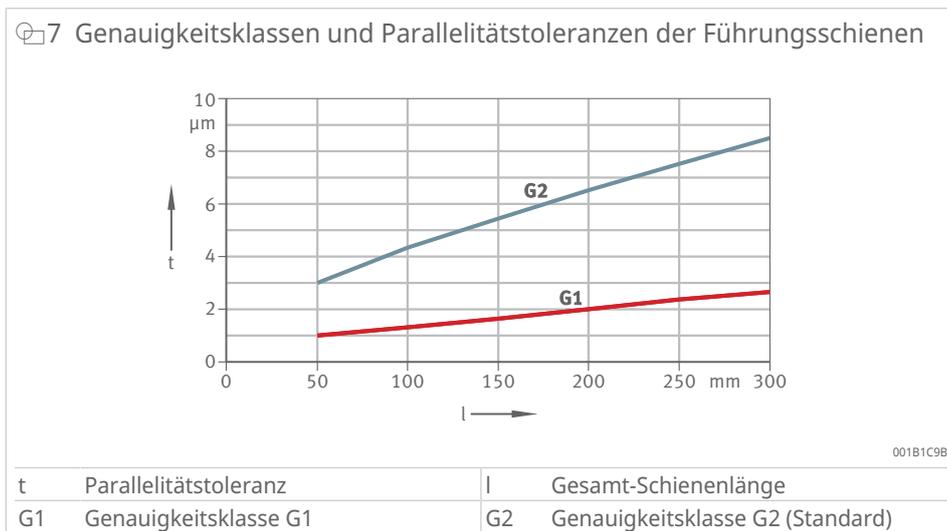


8 Längentoleranzen der Führungsschienen

Kurzzzeichen Führungsschiene	Toleranzen	
	U mm	L mm
TKDM05, TKDM05-W	+0,2	-2,2
L	mm	unteres Grenzabmaß
U	mm	oberes Grenzabmaß

2.5.2 Genauigkeitsklassen

Miniatur-Kugelumlaufeinheiten KWEM05 gibt es in den Genauigkeitsklassen G1 und G2. Standard ist Klasse G2.



2.5.3 Toleranzen

Die Toleranzen sind arithmetische Mittelwerte. Sie beziehen sich auf den Mittelpunkt der Anschraubflächen und Anschlagflächen am Führungswagen.

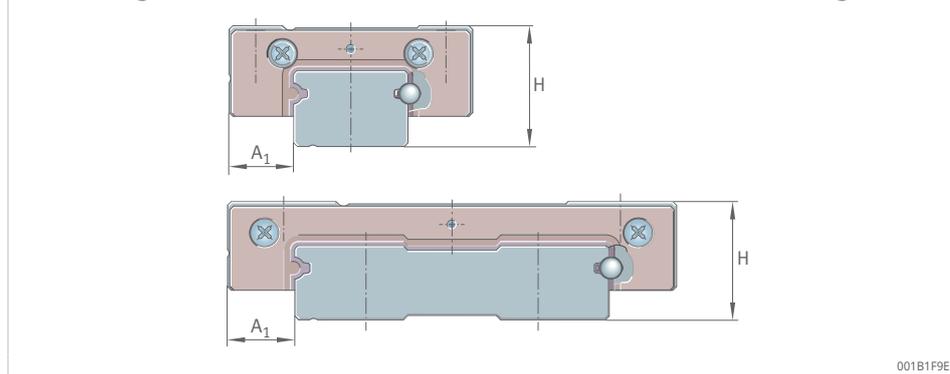
Die Maße H und A₁ bleiben immer innerhalb der Toleranz, unabhängig davon, an welcher Stelle der Führungsschiene der Führungswagen steht.

9 Toleranzen für Höhe H und Abstand A₁

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

- 1) Standard
- 2) Unterschied zwischen mehreren Führungswagen auf einer Führungsschiene, gemessen an der gleichen Stelle der Führungsschiene

8 Bezugsmaße für die Parallelität der Laufbahnen zu den Anschlagflächen



001B1F9E

2.6 Aufbau der Bestellbezeichnung

9 Aufbau der Bestellbezeichnung Führungswagen

Buchstabenschlüssel

AAAA auf der Auftragsbestätigung werden diese Merkmale in einem vierstelligen Buchstabenschlüssel hinterlegt

Kurzzeichen

KWEM zweireihiger Führungswagen

Baugröße

05 Größenkennziffer

Ausführung

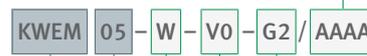
- Standardausführung
W breite Ausführung

Vorspannungsklasse

V0 leichtes Spiel (Standard)
V1 leichte Vorspannung

Genauigkeitsklasse

G2 Genauigkeitsklasse G2 (Standard)
G1 Genauigkeitsklasse G1



001B0227

10 Aufbau der Bestellbezeichnung Führungsschiene

Buchstabenschlüssel

AAAA auf der Auftragsbestätigung werden diese Merkmale in einem vierstelligen Buchstabenschlüssel hinterlegt

AAAA

Kurzzeichen

TKDM Führungsschiene für Führungswagen KWEM

TKDM

Baugröße

05 Größenkennziffer der Führungsschiene

05

Ausführung

- Standardausführung

W breite Ausführung

-

W

Genauigkeitsklasse

G2 Genauigkeitsklasse G2 (Standard)

G1 Genauigkeitsklasse G1

G2

G1

Länge der Führungsschiene

75 ... Länge der Führungsschiene (75 mm, 90 mm, 105 mm, 150 mm, 210 mm)

210

75

10

05

Bohrungsabstand Führungsschieneanfang

10 Abstand Führungsschieneanfang zur nächsten Bohrung

10

Bohrungsabstand Führungsschieneende

05 Abstand Führungsschieneende zur nächsten Bohrung

05

001B1277

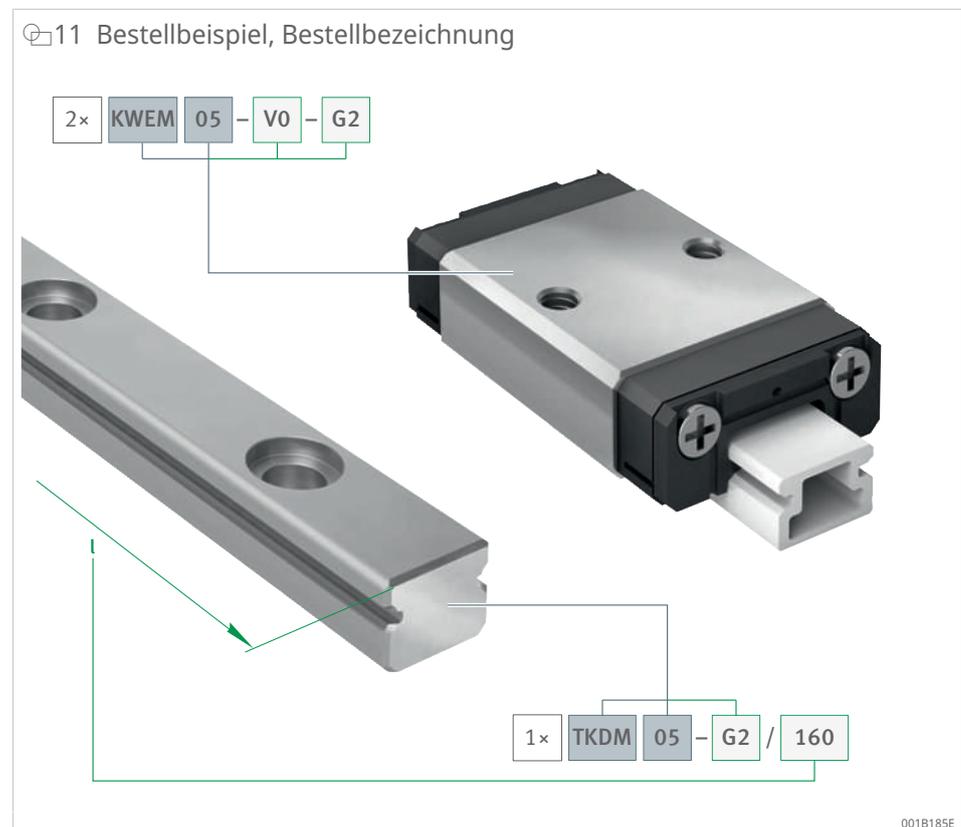
2 Führungswagen und passende Führungsschiene

2 identische Führungswagen und 1 passende Führungsschiene mit symmetrischem Bohrbild sollen bestellt werden:

- 2 Führungswagen: KWEM05
- Baugröße: 05
- Vorspannung: V0
- Genauigkeitsklasse: G2
- mit Frontabstreifern
- passende Führungsschiene: TKDM05
- Baugröße: 05
- Genauigkeitsklasse: G2
- Länge: 160 mm

Bestellbezeichnung kundenseitig und in Auftragsbestätigung (mit exemplarischem Buchstabenschlüssel):

- 2×KWEM05-V0-G2
- 1×TKDM05-G2/160



Führungswagen

Einzelne Führungswagen können wie nachfolgend bestellt werden:

- Führungswagen: KWEM05
- Baugröße: 05
- Vorspannung: V0
- Genauigkeitsklasse: G2
- mit Frontabstreifern

Bestellbezeichnung kundenseitig und in Auftragsbestätigung (mit exemplarischem Buchstabenschlüssel):

- 1×KWEM05-V0-G2

12 Bestellbeispiel, Bestellbezeichnung

KWEM 05 - V0 - G2



001B1886

Führungsschiene

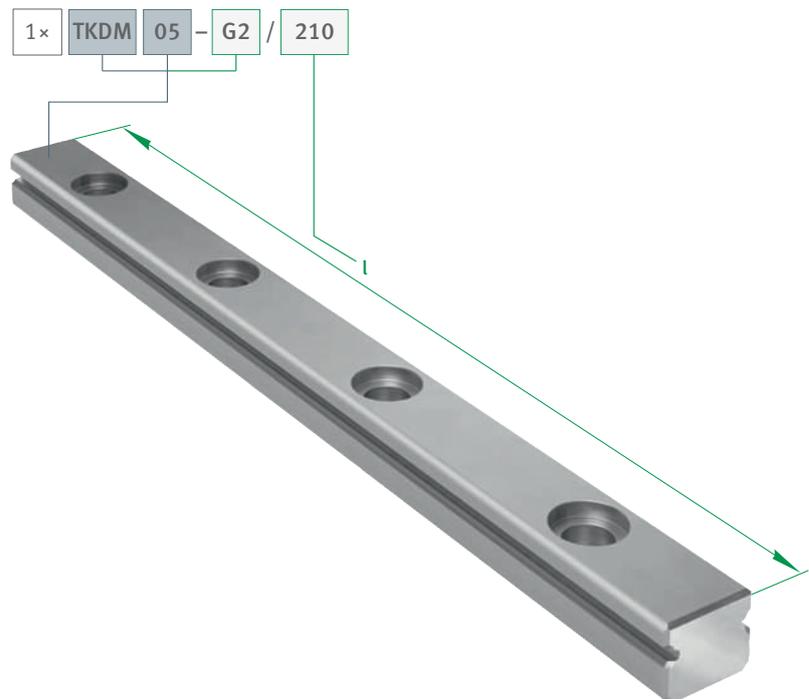
Einzelne Schienen können wie nachfolgend bestellt werden:

- Führungsschiene, die mit dem vorhandenen Führungswagen der identischen Breite und Genauigkeitsklasse G2 kombiniert werden kann: TKDM05
- Baugröße: 05
- Genauigkeitsklasse: G2
- Länge: 210 mm

Bestellbezeichnung kundenseitig und in Auftragsbestätigung (mit exemplarischem Buchstabenschlüssel):

- 1×TKDM05-G2/210

13 Bestellbeispiel, Bestellbezeichnung



001B1889

2.7 Gestaltung der Lagerung

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

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

Bitte bei Schaeffler rückfragen bei hohen Anforderungen an die Ablaufgenauigkeit, weichen Unterkonstruktionen und beweglichen Führungsschienen.

2.7.1 Formgenauigkeit und Lagegenauigkeit der Anschlussflächen

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



Toleranzen der Anschlussflächen und Parallelität der montierten Führungsschienen einhalten.

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.

2.7.2 Höhenunterschied ΔH

Für ΔH sind Werte nach folgender Gleichung zulässig. Bei größeren Abweichungen bitte bei Schaeffler rückfragen.

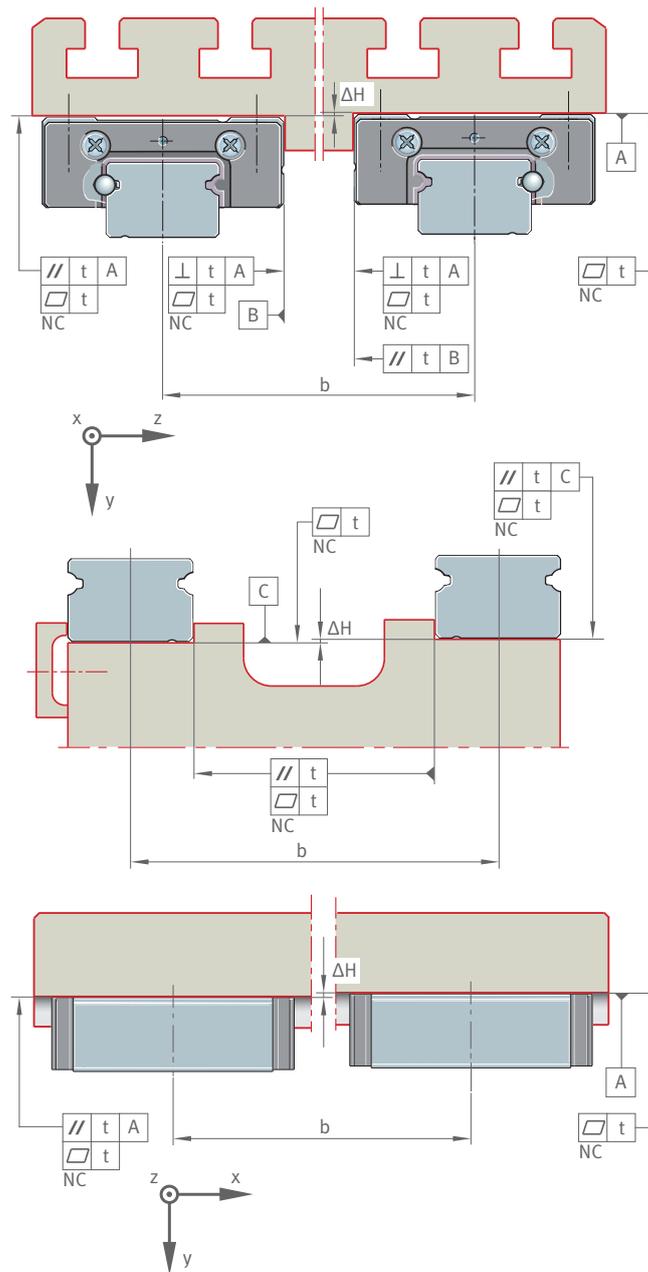
f_{15}		
$\Delta H = a \cdot b$		
a	-	Faktor, abhängig von der Vorspannungsklasse
b	mm	Mittenabstände der Führungselemente
ΔH	μm	höchste zulässige Abweichung von der theoretisch genauen Lage

10 Faktor a

Kurzzeichen Führungswagen	Faktor a	
	Vorspannungsklassen	
	V0 ¹⁾	V1
KWEM05, KWEM05-W	0,1	0,01

1) Standard

14 Toleranz der Anschlussflächen und Parallelität der montierten Führungsschienen und Führungswagen



001B167E

NC	not convex	b	Abstand der Führungselemente
ΔH	Höhenunterschied	t	Toleranz für Parallelität, Ebenheit und Rechtwinkligkeit

2.7.3 Parallelität der montierten Führungsschiene

Für parallel angeordnete Führungsschienen gilt die Parallelität t. Werden die Höchstwerte genutzt, kann der Verschiebewiderstand steigen. Für größere Toleranzen bitte bei Schaeffler rückfragen.

11 Werte für die Parallelitätstoleranzen bei zweireihigen Einheiten

Kurzzeichen Führungsschiene	Parallelitätstoleranz t	
	Genauigkeitsklasse	
	G1	G2 1)
	µm	
TKDM05, TKDM05-W	20	30

1) Standard

2.7.4 Anschlaghöhen und Eckenradien

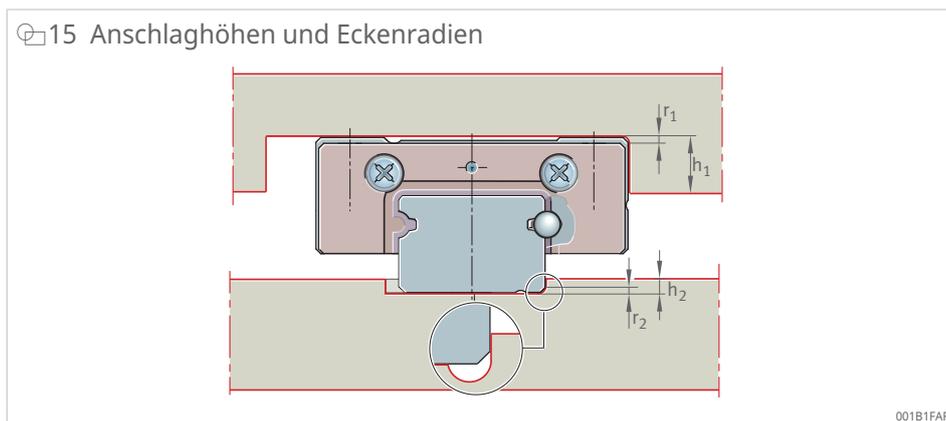
Mit den Angaben lassen sich die Anschlaghöhen und Eckenradien gestalten.

12 Anschlaghöhen, Eckenradien

Kurzzeichen Führungswagen	Führungsschiene	Anschlaghöhen		Eckenradien	
		h_1	h_2	r_1	r_2 1)
		mm	mm	mm	mm
		max.	max.	max.	max.
KWEM05	TKDM05	2	0,8	0,3	0,2
KWEM05-W	TKDM05-W	2	1,2	0,3	0,2

1) vorzugsweise mit Einstich

15 Anschlaghöhen und Eckenradien



001B1FAF

2.8 Produkttabellen

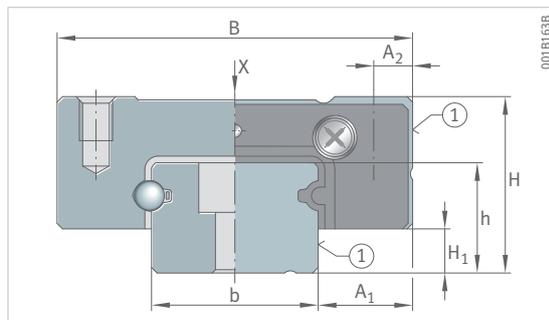
2.8.1 Erläuterungen

(1)	-	Anschlagseite
A_1	mm	Abstand Anschlagkante Wagen zu Anschlagkante Schiene
A_2	mm	Abstand Anschlagkante Bohrung
A_3	mm	Position Schmieranschluss
a_L	mm	Abstand Schienenanfang zur nächsten Bohrung
a_R	mm	Abstand Schienenende zur nächsten Bohrung
b	mm	Breite der Führungsschiene
B	mm	Breite
C_{0I+II}	N	statische Tragzahl der Lastrichtung I und II: Zugbelastung und Druckbelastung
C_{0III}	N	statische Tragzahl der Lastrichtung III: Seitenbelastung
C_{I+II}	N	dynamische Tragzahl der Lastrichtung I und II: Zugbelastung und Druckbelastung
C_{III}	N	dynamische Tragzahl der Lastrichtung III: Seitenbelastung
G_2	-	Gewindegröße, DIN ISO 4762-12.9
h	mm	Höhe Führungsschiene
H	mm	Höhe
h_1	mm	Länge
H_1	mm	Freiraum Systemmaß
J_B	mm	Bohrungsabstand
J_L	mm	Abstand der Bohrungen zueinander
J_L	mm	Bohrungsabstand
K_1	-	Gewindegröße, DIN ISO 4762-12.9
L	mm	Länge des Führungswagens
L_1	mm	effektive Tragkörperlänge
l_{max}	mm	maximale Länge der Führungsschiene
M_{0x}	Nm	statisches Moment um x-Achse
M_{0y}	Nm	statisches Moment um y-Achse
M_{0z}	Nm	statisches Moment um z-Achse
M_A	Nm	Anziehdrehmoment
m_c	kg	Masse des Führungswagens
m_r	kg/m	Masse der Führungsschiene
T_5	mm	Gewindetiefe

2.8.2 KWEM05, TKDM05

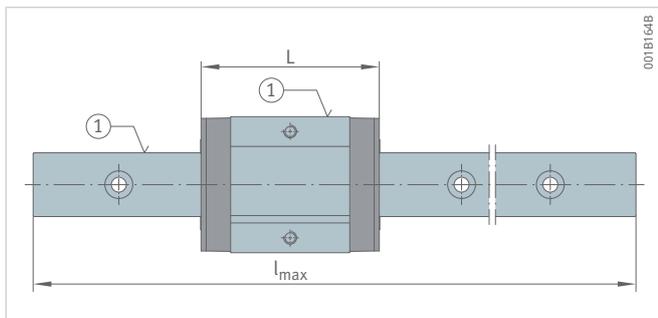
zweireihig

2

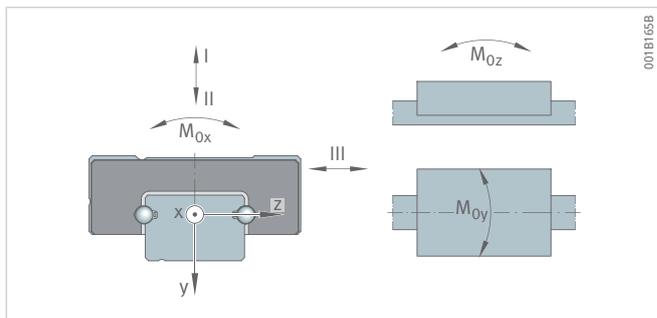


KWEM05 mit TKDM05

Führungswagen		Führungsschiene		l _{max}	H	B	L	h	b
Kurzzeichen	m _c	Kurzzeichen	m _r						
-	kg	-	kg/m	mm	mm	mm	mm	mm	mm
KWEM05	0,12	TKDM05	0,004	210	6	12	19	3,7	5
KWEM05-W	0,28	TKDM05-W	0,008	300	6,5	17	24,5	4	10



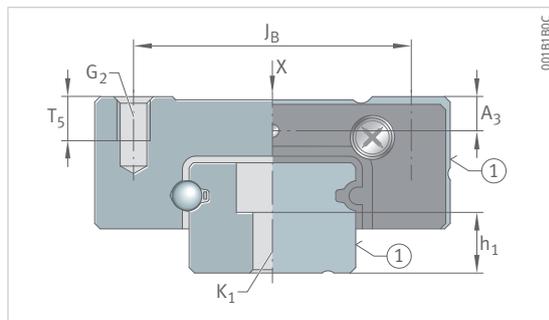
KWEM05 mit TKDM05, Ansicht um 90° gedreht



Momente und Lastrichtung

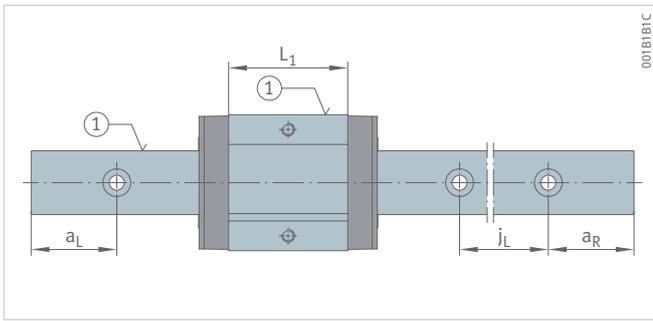
A ₁	A ₂	H ₁	C _{I+II}	C _{0I+II}	C _{III}	C _{0III}	M _{0x}	M _{0y}	M _{0z}
mm	mm	mm	N	N	N	N	Nm	Nm	Nm
3,5	2	1	534	1090	470	916	2,9	1,9	2,3
3,5	2	1,5	671	1510	590	1268	7,8	3,5	4,2

KWEM05, TKDM05
zweireihig



KWEM05 mit TKDM05

Führungswagen	Führungsschiene	J_B	L_1	T_5	A_3
Kurzzeichen	Kurzzeichen				
-	-	mm	mm	mm	mm
KWEM05	TKDM05	8	12,6	1,5	1,2
KWEM05-W	TKDM05-W	13	17,6	1,5	1,3



KWEM05 mit TKDM05, Ansicht um 90° gedreht

G_2		h_1	j_L	a_L		a_R		K_1	
-	M_A			min	max	min	max	-	M_A
-	Nm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	-	Nm
M2	0,6	2,9	15	4	11,5	4	11,5	M2	0,6
M2	0,6	2,9	15	4	11,5	4	11,5	M2	0,6

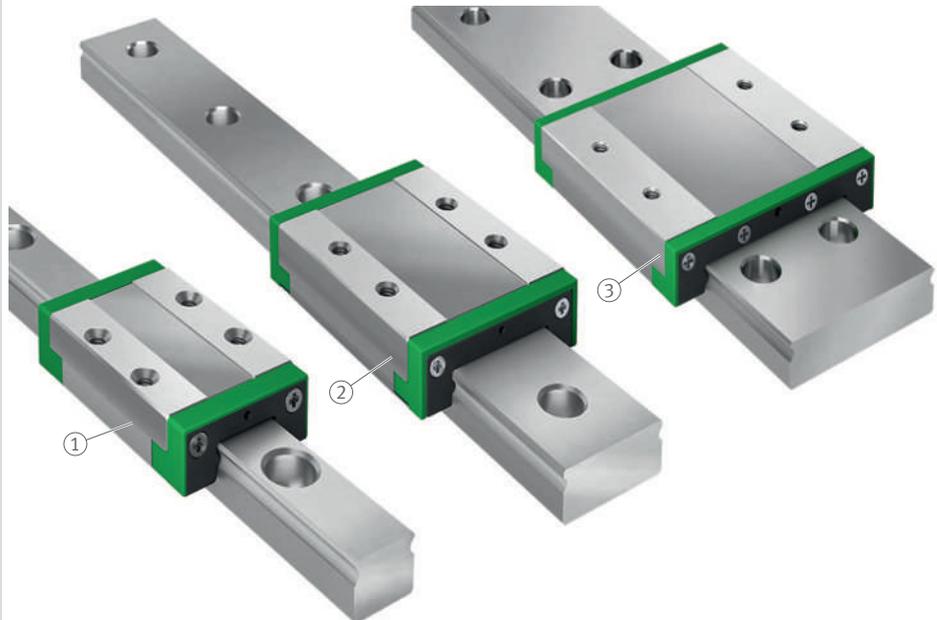
3 Miniatur-Kugelumlaufeinheiten KUEM..-E

3.1 Produktausführung

3.1.1 Kugelumlaufeinheiten, Führungswagen und Führungsschienen

Die als KUEM..-E bezeichneten Miniatur-Kugelumlaufeinheiten sind in 4 Bau-
größen (07, 09, 12, 15) und in 4 verschiedenen Bauformen (KUEM..-E,
KUEM..-E-L, KUEM..-E-W und KUEM..-E-WL) verfügbar. Innerhalb der
Genauigkeitsklasse G1 sind Führungswagen und Führungsschiene aufeinander
abgestimmt und müssen gemeinsam als KUEM..-E bestellt werden. Führungs-
wagen KWEM..-E, KWEM..-E-L, KWEM..-E-W und KWEM..-E-WL und Führungs-
schienen TKDM..-E und TKDM..-E-W können auch getrennt bestellt werden. Die
passenden Führungsschienen sind unter Berücksichtigung der lieferbaren
Maximallängen in frei wählbaren Längen verfügbar. Es ist keine Montage-
schiene notwendig.

☞16 Produktübersicht, Kugelumlaufsystem bestehend aus Führungswagen und Führungsschiene



00181611

1	KUEM07-E, KUEM09-E, KUEM12-E, KUEM15-E	2	KUEM07-E-W, KUEM09-E-W, KUEM12-E-W
3	KUEM15-E-W		

Führungswagen sind optional bestellbar. Führungswagen KWEM..-E haben mit Öl gefüllte Schmierstoff-Reservoirs und sind ohne oder mit Frontabstreifern (PP) lieferbar.

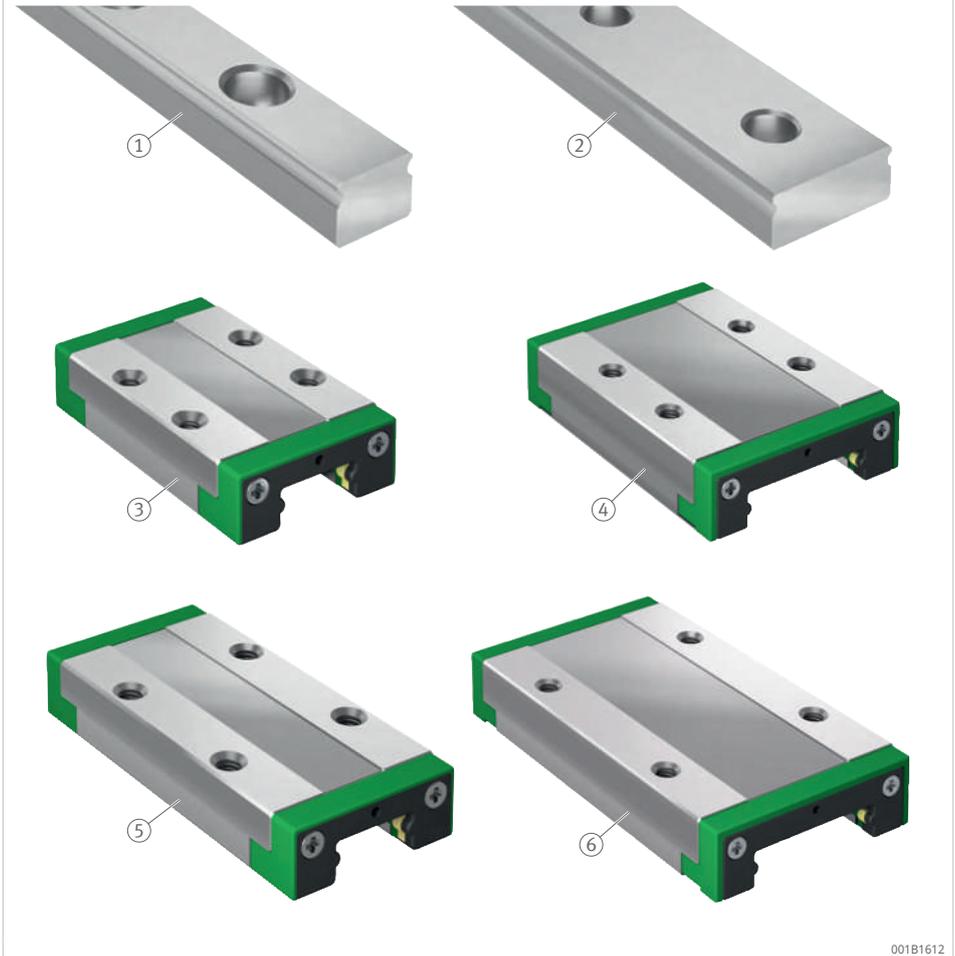
Führungswagen KWEM..-E-L sind Varianten. Durch die lange Ausführung wird eine höhere Tragzahl erreicht.

Führungswagen KWEM..-E-W sind Varianten. Durch die breite Ausführung können höhere Momentenbelastungen aufgenommen werden.

Führungswagen KWEM..-E-WL sind Varianten. Durch die breite, lange Ausführung können höhere Momentenbelastungen aufgenommen werden und es wird eine höhere Tragzahl erreicht.

Führungswagen und Führungsschiene können innerhalb der Genauigkeitsklasse G2 getrennt voneinander bestellt werden.

17 Produktübersicht, Führungsschienen und Führungswagen mit Schmierstoff-Reservoir



001B1612

1	TKDM..-E	2	TKDM..-E-W
3	KWEM..-E, KWEM..-E-PP	4	KWEM..-E-W, KWEM..-E-W-PP
5	KWEM..-E-L, KWEM..-E-L-PP	6	KWEM..-E-WL, KWEM..-E-WL-PP

3.1.2 Führungsschienen

Führungsschienen sind einzeln bestellbar. Die Führungsschienen TKDM..-E und TKDM..-E-W haben 2 Anschlagkanten. Die Führungsschienen sind aus korrosionsbeständigem Edelstahl, gehärtet und geschliffen, die Laufbahnen für die Wälzkörper sind feinstgeschliffen. Zur Befestigung an der Anschlusskonstruktion haben die Führungsschienen Befestigungsbohrungen mit Senkungen für die Schraubenköpfe. Die Führungsschienen werden von oben befestigt. Die maximale Länge einer Führungsschiene ist abhängig von der Baugröße.

13 Maximallängen der Führungsschienen

Kurzzeichen Führungsschiene	Maximale Länge mm
TKDM07-E	1000
TKDM07-E-W	2000
TKDM09-E, TKDM09-E-W	2000
TKDM12-E, TKDM12-E-W	2000
TKDM15-E, TKDM15-E-W	2000

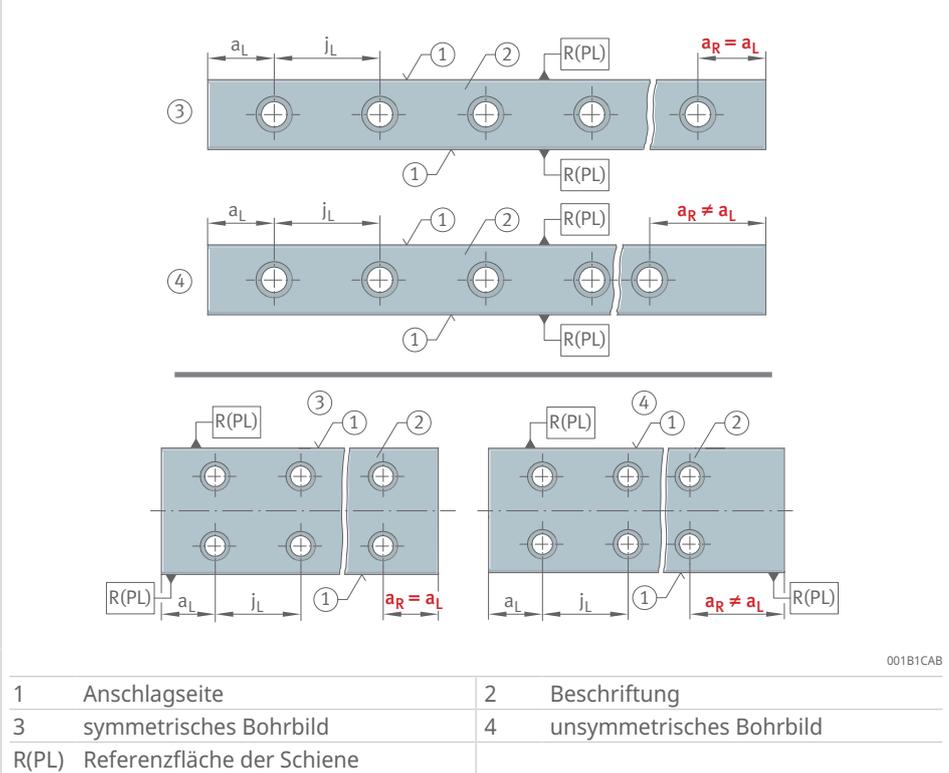
3.1.2.1 Bohrbilder der Führungsschienen

Ohne besondere Angabe haben die Führungsschienen TKDM..-E und TKDM..-E-W ein symmetrisches Bohrbild.

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

! Unabhängig von der Orientierung der Anschlagseite befinden sich a_L links und a_R rechts. Bei Bestellung die gewünschte Orientierung der Anschlagseite mit oben oder unten angeben.

☞18 Bohrbilder bei Führungsschienen mit 1 oder 2 Bohrungsreihen



3.1.2.2 Maximale Anzahl der Teilungen

Die Anzahl der Teilungen ist der abgerundete ganzzahlige Anteil von:

$$f16 \quad n = \frac{l - 2 \cdot a_{L \min}}{j_L}$$

Für die Abstände a_L und a_R gilt allgemein:

$$f17 \quad a_L + a_R = l - n \cdot j_L$$

Bei Führungsschienen mit symmetrischem Bohrbild gilt:

$$f18 \quad a_L = a_R = \frac{1}{2} \cdot (l - n \cdot j_L)$$

Anzahl der Bohrungen:

f_{19}		
$x = n + 1$		
a_L, a_R	mm	Abstand Schienenanfang und Schienenende zur nächsten Bohrung
a_{Lmin}, a_{Rmin}	mm	Mindestwerte für a_L, a_R
j_L	mm	Abstand der Bohrungen zueinander
l	mm	Schienenlänge
n	-	max. mögliche Anzahl der Teilungen
x	-	Anzahl der Bohrungen

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

3.1.3 Austauschbarkeit

Führungswagen KWEM..-E und Führungsschienen TKDM..-E der gleichen Baugröße können in der Genauigkeitsklasse G2 kombiniert oder ausgetauscht werden. Die Genauigkeitsklasse G1 ist nur als Miniatur-Kugelumlaufsystem KUEM..-E möglich.

14 Austauschbarkeit Führungswagen und Führungsschiene

Genauigkeitsklasse			Bemerkung
Führungswagen KWEM..-E, KWEM..-E-W	Führungsschiene TKDM..-E, TKDM..-E-W	Einheit	
G1	G1	G1	nur als Gesamtsystem
G2	G2	G2	empfohlene Kombination

3.2 Beschleunigung und Geschwindigkeit

Die Führungswagen KWEM..-E ermöglichen Beschleunigungen bis zu 140 m/s^2 und Geschwindigkeiten bis zu 5 m/s .

3.3 Schmierung

Die Führungswagen KWEM..-E sind bei Lieferung mit einem lebensmittel-tauglichen Schmierstoff (NSF H1 und ISO VG-Klasse) geschmiert. Durch Schmierbohrungen in den Kopfstücken können die Wagen mit dem Nachschmierer SPRI.KWEM09 geschmiert werden.

! Führungswagen gegen feste und flüssige Verunreinigungen schützen.

3.3.1 Schmierstoff-Reservoir

Die Miniatur-Kugelumlaufeinheiten werden standardmäßig mit einem Schmierstoff-Reservoir, das sich im Kopfstück befindet, geliefert. Das Schmierstoff-Reservoir sorgt für eine langandauernde und gleichmäßige Verteilung des Schmierstoffs und ermöglicht eine besonders hohe Laufleistung ohne Nachschmierung.

☞ 19 Schmierstoff-Reservoir am Führungswagen KWEM..-E



0018177E

3.3.2 Nachschmiersets

Das Nachschmierset besteht aus Spritze und Nadel. Die Spritze ist mit Schmierfett auf Lithiumseifenbasis entsprechend der Klassifizierung nach DIN 51825 KEHC2K-50 gefüllt.

☞ 20 Nachschmierset



0018175E

☞ 15 Lieferbare Nachschmiersets

Typ	Bestellbezeichnung
Nachschmierset für Führungswagen KWEM07-E (-L, -W, -WL), KWEM09-E (-L, -W, -WL), KWEM12-E (-L, -W, -WL), KWEM15-E (-L, -W, -WL)	SPRI.KWEM09

3.3.3 Reinraum-Anwendungen

Für Reinraum-Anwendungen können Führungswagen mit Reinraumfett ausgeführt werden. Informationen zum Reinraumfett sind auf Anfrage erhältlich.

3.4 Abdichtung

Führungswagen KWEM..-E sind in der Standardausführung mit Spaltdichtungen an den Stirnseiten versehen. Bei hohen Anforderungen an den Schutz vor Verschmutzung des Wälzsystems können die Stirnseiten der Führungswagen KWEM..-E optional mit Frontabstreifern aus hochabriebfestem Material bestellt werden. Führungswagen mit Frontabstreifern haben das Nachsetzzeichen PP.

An der Unterseite des Führungswagens sind 2 Kugelhaltebleche befestigt. Die engen Spaltdichtungen zwischen Führungsschiene und Kugelhalteblechen schützen vor Verunreinigungen von der Wagenunterseite.

! Um die Führungen vor Beschädigung zu schützen, sind die Laufbahnen ständig sauber zu halten. Reichen die serienmäßigen Abstreifer nicht aus, müssen zusätzliche Abdichtungen in der Anschlusskonstruktion vorgesehen werden.

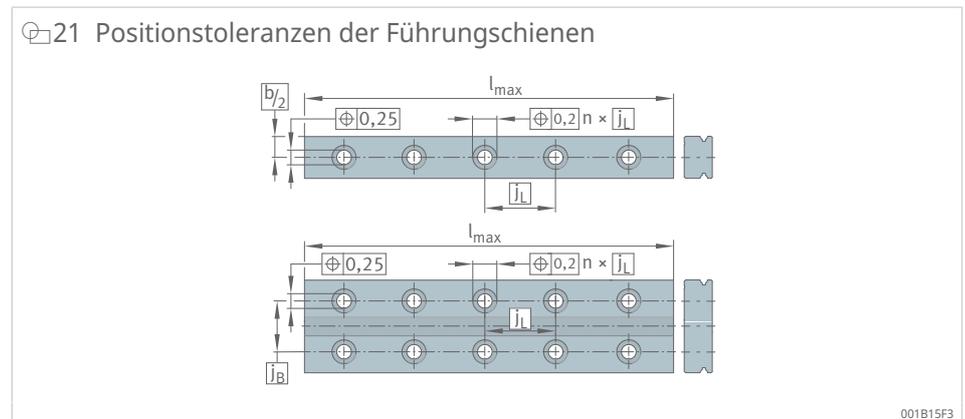
3.4.1 Frontabstreifer

Die Sonderausführung der Führungswagen KWEM..-E mit schleifenden Frontabstreifern hat das Nachsetzzeichen PP.

3.5 Toleranzen der Führungsschienen

3.5.1 Positionstoleranzen und Längstoleranzen der Führungsschienen

Das Bohrbild entspricht DIN EN ISO 1101.



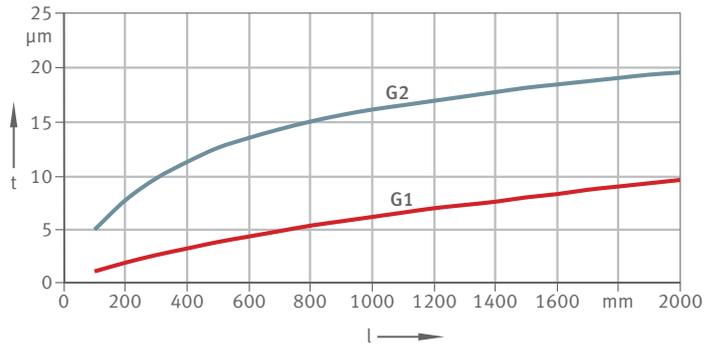
16 Längstoleranzen der Führungsschienen

Kurzzeichen Führungsschiene	Toleranzen	
	U mm	L mm
TKDM07-E, TKDM07-E-W, TKDM09-E, TKDM09-E-W, TKDM12-E, TKDM12-E-W, TKDM15-E, TKDM15-E-W	+1,5	-1,5
L	mm	unteres Grenzabmaß
U	mm	oberes Grenzabmaß

3.5.2 Genauigkeitsklassen

Miniatur-Kugelumlaufeinheiten KWEM..-E werden in den Genauigkeitsklassen G1 und G2 geliefert. Standard ist Klasse G2.

22 Genauigkeitsklassen und Parallelitätstoleranzen der Führungsschienen



001B162A

t	Parallelitätstoleranz	l	Gesamt-Schienenlänge
G1	Genauigkeitsklasse G1	G2	Genauigkeitsklasse G2 (Standard)

3.5.3 Toleranzen

Die Toleranzen sind arithmetische Mittelwerte. Sie beziehen sich auf den Mittelpunkt der Anschraubflächen und Anschlagflächen am Führungswagen.

Die Maße H und A₁ bleiben immer innerhalb der Toleranz, unabhängig davon, an welcher Stelle der Führungsschiene der Führungswagen steht.

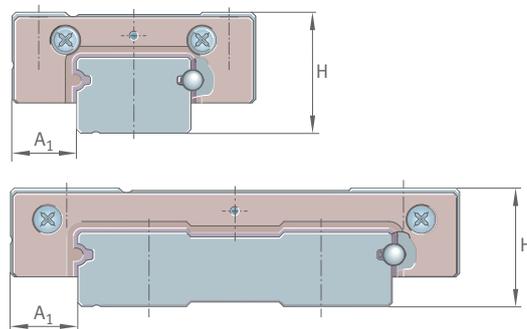
17 Toleranzen für Höhe H und Abstand A₁

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

1) Standard

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

23 Bezugsmaße für die Parallelität der Laufbahnen zu den Anschlagflächen



001B1F9E

3.6 Aufbau der Bestellbezeichnung

24 Aufbau der Bestellbezeichnung Führungseinheit

Buchstabenschlüssel

AAAA auf der Auftragsbestätigung werden diese Merkmale in einem vierstelligen Buchstabenschlüssel hinterlegt

AAAA

Kurzzeichen

KUEM Führungseinheit bestehend aus Führungswagen und Führungsschiene

Baugröße

07 ... Größenkennziffer der Führungseinheit
15 (07, 09, 12, 15)

Version

E Version

Ausführung

- Standardausführung
- L** lange Ausführung
- W** breite Ausführung
- WL** breite, lange Ausführung

Anzahl der Führungswagen

W1 ... Anzahl der Führungswagen pro Führungsschiene
W6 maximal 6 Führungswagen pro Schienenstrang möglich

Länge der Führungsschiene

... Länge der Führungsschiene in mm in 1 mm Schritten,
2000 Ausnahme TKDM07 mit maximaler Länge von 1000 mm

Dichtung

- mit Spaltdichtung
- PP** mit Frontabstreifern in den Kopfstücken

Anzahl der Führungsschienen

R2 ... Anzahl der Führungsschienen
Rn

Vorspannungsklasse

- V1** leichte Vorspannung (Standard)
- V0** leichtes Spiel
- V2** mittlere Vorspannung, höhere Steifigkeit

Genauigkeitsklasse

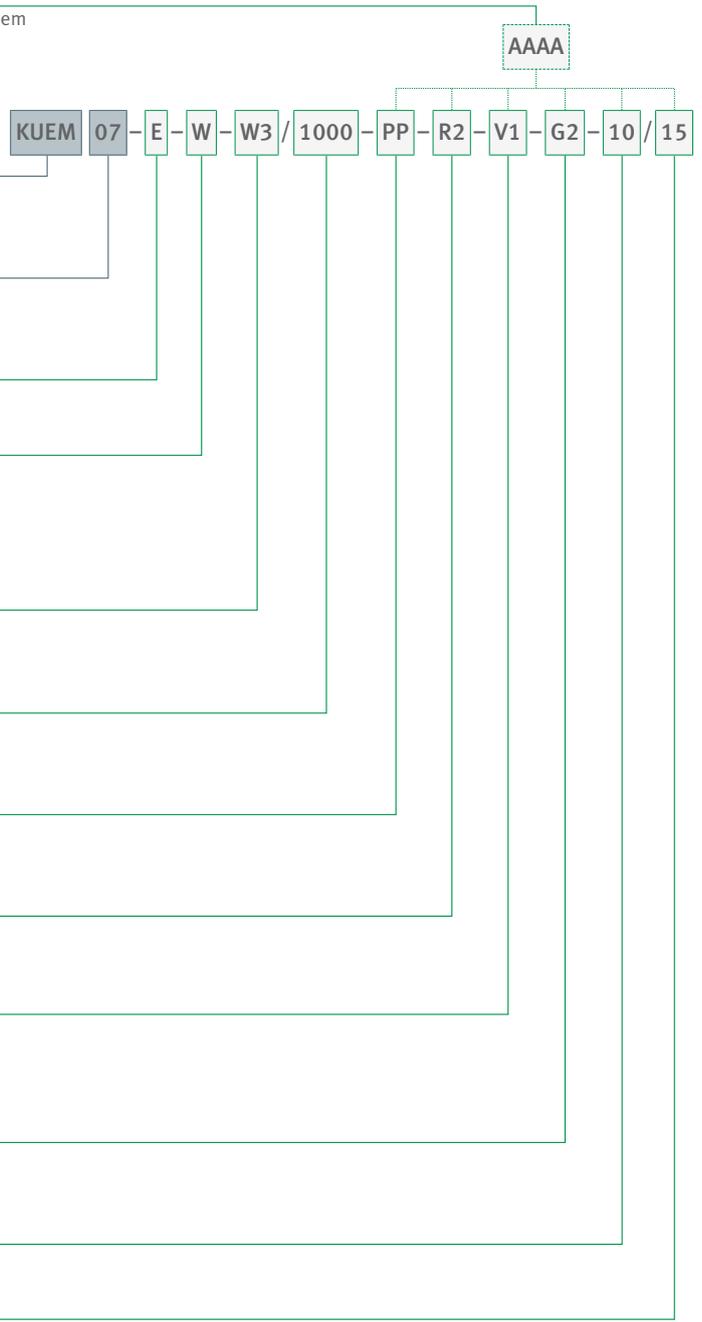
- G2** Genauigkeitsklasse G2 (Standard)
- G1** Genauigkeitsklasse G1

Bohrungsabstand Führungsschieneanfang

10 Abstand Führungsschieneanfang zur nächsten Bohrung

Bohrungsabstand Führungsschieneende

15 Abstand Führungsschieneende zur nächsten Bohrung



001B127A

25 Aufbau der Bestellbezeichnung Führungswagen

Buchstabenschlüssel

AAAA auf der Auftragsbestätigung werden diese Merkmale in einem vierstelligen Buchstabenschlüssel hinterlegt

Kurzzeichen

KWEM zweireihiger Führungswagen

Baugröße

07 ... Größenkennziffer des Führungswagens
15 (07, 09, 12, 15)

Version

E Version

Ausführung

- Standardausführung
- L** lange Ausführung
- W** breite Ausführung
- WL** breite, lange Ausführung

Dichtung

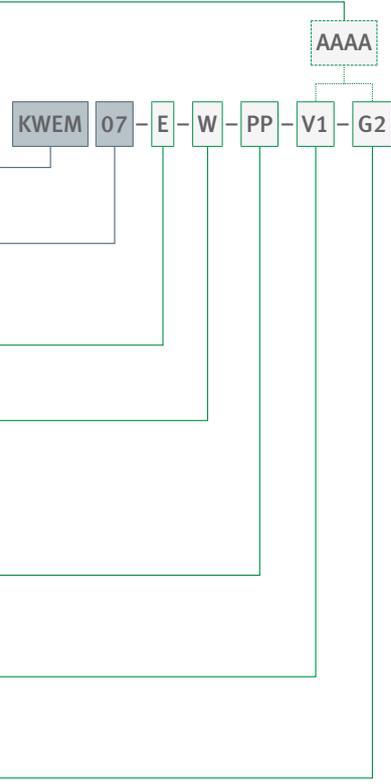
- mit Spaltdichtung
- PP** mit Frontabstreifern in den Kopfstücken

Vorspannungsklasse

- V1** leichte Vorspannung (Standard)
- V0** leichtes Spiel

Genauigkeitsklasse

- G2** Genauigkeitsklasse G2 (Standard)
- G1** Genauigkeitsklasse G1



001B1278

26 Aufbau der Bestellbezeichnung Führungsschiene

Buchstabenschlüssel

AAAA auf der Auftragsbestätigung werden diese Merkmale in einem vierstelligen Buchstabenschlüssel hinterlegt

Kurzzeichen

TKDM Führungsschiene für Führungswagen KWEM

Baugröße

07 ... Größenkennziffer der Führungsschiene
15 (07, 09, 12, 15)

Version

E Version

Ausführung

- Standardausführung
W breite Ausführung

Genauigkeitsklasse

G2 Genauigkeitsklasse G2 (Standard)

Länge der Führungsschiene

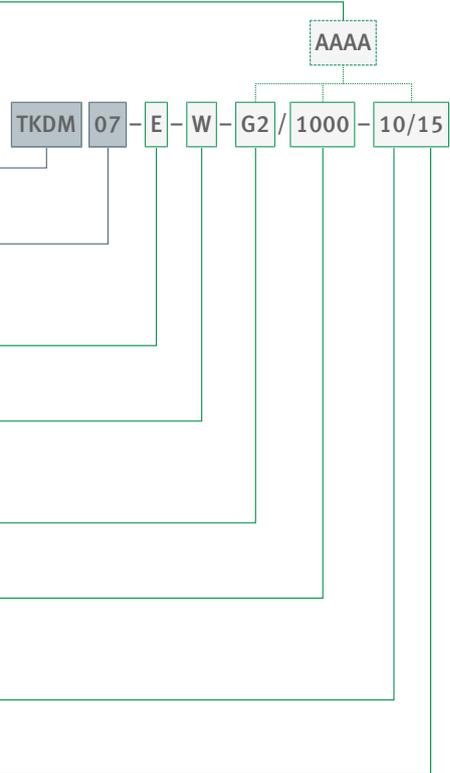
... Länge der Führungsschiene in mm in 1 mm Schritten,
2000 Ausnahme TKDM07 mit maximaler Länge von 1000 mm

Bohrungsabstand Führungsschieneanfang

10 Abstand Führungsschieneanfang zur nächsten Bohrung

Bohrungsabstand Führungsschieneende

15 Abstand Führungsschieneende zur nächsten Bohrung



001B1279

Kugelumlaufeinheiten KUEM..-E mit Führungswagen und Führungsschiene in Genauigkeitsklasse G1 als Einheit

Sollen Führungswagen und Führungsschiene die Genauigkeitsklasse G1 haben, ist ein System KUEM..-E zu bestellen. Dann werden Führungswagen und Führungsschiene mit einer gemeinsamen Bestellnummer bestellt.

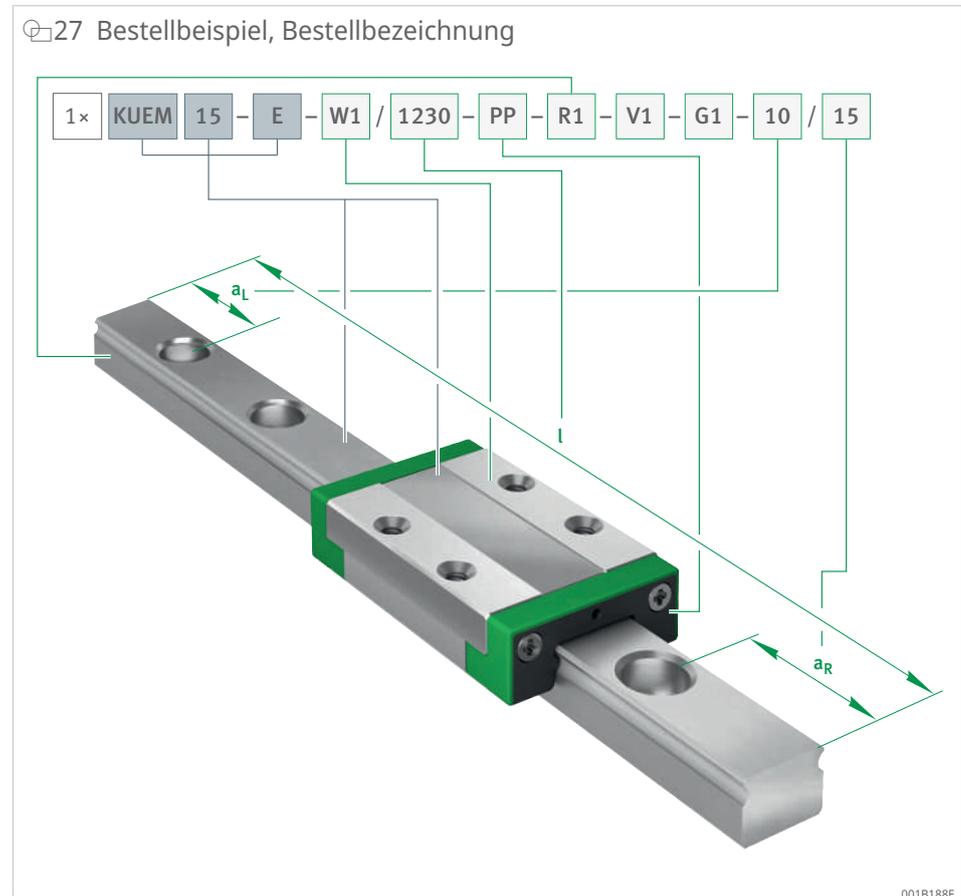
Ein Führungswagen KWEM..-E mit der Genauigkeitsklasse G1 mit einer passenden Führungsschiene soll bestellt werden. Da die Genauigkeitsklasse G1 gewünscht ist, müssen Führungswagen KWEM..-E und Führungsschiene TKDM..-E gemeinsam bestellt werden.

Eine Kugelumlaufeinheit KUEM..-E wird bestellt:

- 1 Führungswagen: KWEM..-E
- Baugröße: 15
- Vorspannung: V1
- Genauigkeitsklasse: G1
- mit Frontabstreifern
- mit Schmierstoff-Reservoir
- passende Führungsschiene: TKDM..-E
- Baugröße: 15
- Genauigkeitsklasse G1
- Länge: 1230 mm
- a_L : 15 mm
- a_R : 15 mm

Bestellbezeichnung kundenseitig und in Auftragsbestätigung (mit exemplarischem Buchstabenschlüssel):

- 1×KUEM15-E-W1/1230-PP-R1-V1-G1-10/15



Führungsschiene mit Führungswagen getrennt bestellt

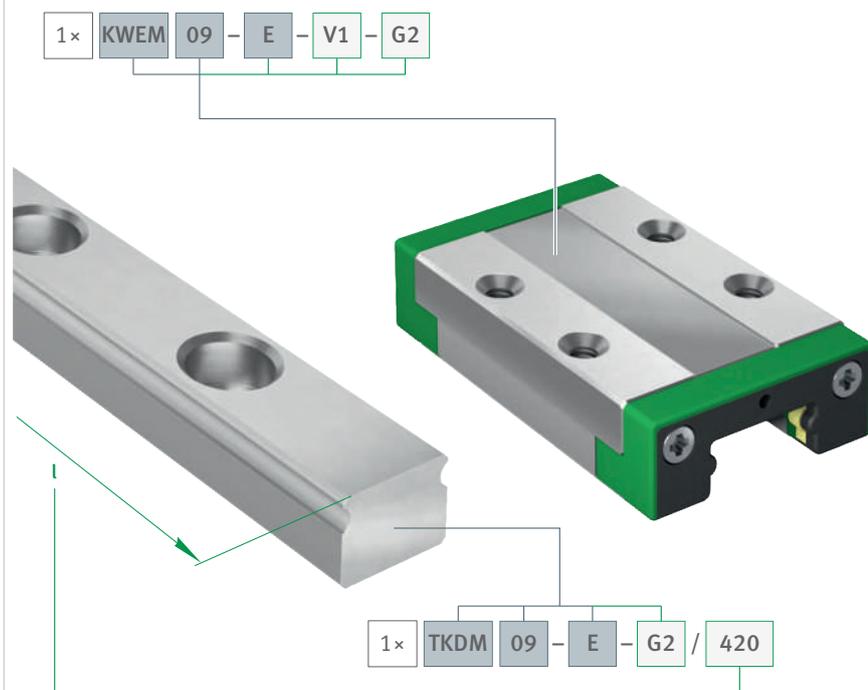
Ein Führungswagen mit einer passenden Führungsschiene mit symmetrischem Bohrbild wird bestellt:

- Führungswagen: KWEM..-E
- Baugröße: 09
- Vorspannung: V1
- Genauigkeitsklasse: G2
- mit Schmierstoff-Reservoir
- passende Führungsschiene: TKDM..-E
- Baugröße: 09
- Genauigkeitsklasse G2
- Länge: 420 mm

Bestellbezeichnung kundenseitig und in Auftragsbestätigung (mit exemplarischem Buchstabenschlüssel):

- 1×KWEM09-E-V1-G2
- 1×TKDM09-E-G2/420

28 Bestellbeispiel, Bestellbezeichnung



001B188B

Führungswagen

Einzelne Führungswagen können wie nachfolgend bestellt werden:

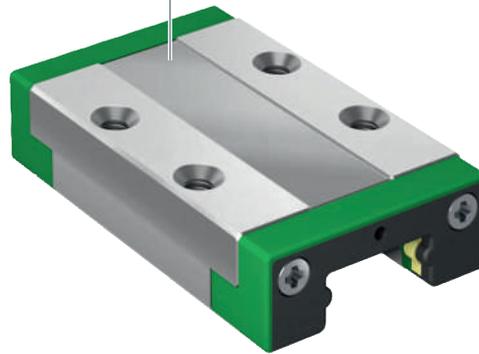
- Führungswagen: KWEM...-E
- Baugröße: 09
- Vorspannung: V1
- Genauigkeitsklasse: G2
- mit Frontabstreifern
- mit Schmierstoff-Reservoir

Bestellbezeichnung kundenseitig und in Auftragsbestätigung (mit exemplarischem Buchstabenschlüssel):

- KWEM09-E-V1-G2-PP

29 Bestellbeispiel, Bestellbezeichnung

KWEM 09 - E - V1 - G2



001B188C

Führungsschiene

Der Verfahrweg muss verlängert werden. Daher ist eine längere Führungsschiene notwendig.

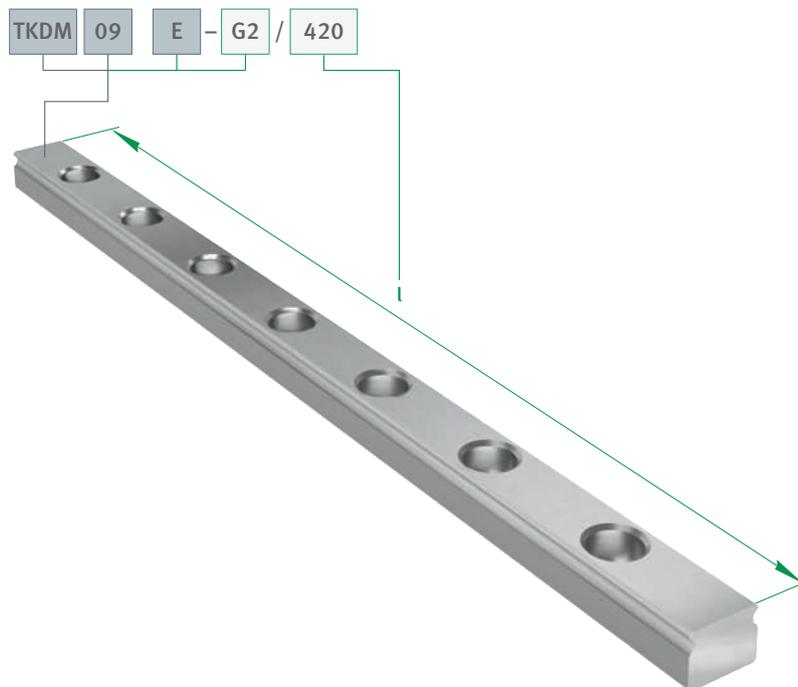
Die Führungsschiene kann wie nachfolgend bestellt werden:

- Führungsschiene, die mit dem vorhandenen Führungswagen der identischen Größe und Genauigkeitsklasse G2 kombiniert werden kann: TKDM..-E
- Baugröße: 09
- Genauigkeitsklasse: G2
- Länge: 420 mm

Bestellbezeichnung kundenseitig und in Auftragsbestätigung (mit exemplarischem Buchstabenschlüssel):

- TKDM09-E-G2/420

30 Bestellbeispiel, Bestellbezeichnung



001B188D

3.7 Gestaltung der Lagerung

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

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

Bitte rückfragen bei hohen Anforderungen an die Ablaufgenauigkeit, weichen Unterkonstruktionen und beweglichen Führungsschienen.

3.7.1 Formgenauigkeit und Lagegenauigkeit der Anschlussflächen

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



Toleranzen der Anschlussflächen und Parallelität der montierten Führungsschienen einhalten.

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.

3.7.2 Höhenunterschied S1 und S2

Die Höhenabweichung in Querrichtung S1 hängt von der Vorspannungsklasse und dem Schienenabstand b ab und sind nach folgenden Gleichungen zulässig.

$$f_{120}$$

$$S1 = b \cdot Y$$

$$f_{121}$$

$$S1 < 2 \cdot H$$

$$f_{122}$$

$$S1 < \Delta H$$

a	-	Faktor, abhängig von der Vorspannungsklasse
b	mm	Mittenabstände der Führungselemente
H	µm	Systemhöhentoleranz
S1	µm	höchste zulässige Abweichung von der theoretisch genauen Lage
Y	-	Seitenfaktor
ΔH	µm	Höhenabweichung

18 Systemhöhentoleranz H abhängig von der Genauigkeitsklasse

Genauigkeitsklasse	H
	µm
G2	+20 / -20
G1	+10 / -10

19 Höhenabweichung ΔH abhängig von der Genauigkeitsklasse

Genauigkeitsklasse	ΔH
	μm
G2	15
G1	7

20 Seitenfaktor Y abhängig von der Vorspannungsklasse

Seitenfaktor	Vorspannungsklasse		
	V0	V1	V2
Y	0,0003	0,00015	0,0001

21 Faktor a

Kurzzeichen Führungswagen	Faktor a		
	Vorspannungsklassen		
	V0	V1	V2
KWEM07-E, KWEM07-E-L, KWEM07-E-W, KWEM07-E-WL	0,125	0,02	0,01
KWEM09-E, KWEM09-E-L, KWEM09-E-W, KWEM09-E-WL	0,175	0,03	0,01
KWEM12-E, KWEM12-E-L, KWEM12-E-W, KWEM12-E-WL	0,25	0,06	0,01
KWEM15-E, KWEM15-E-L, KWEM15-E-W, KWEM15-E-WL	0,3	0,15	0,01

Die Höhenabweichung in Längsrichtung S2 mit mehr als einem Führungswagen auf derselben Führungsschiene ist nach folgenden Gleichungen zulässig.

f123
 $S2 = c \cdot X$

f124
 $S2 < 2 \cdot \Delta H$

c	mm	Mittenabstände der Führungselemente
S2	μm	höchste zulässige Abweichung von der theoretisch genauen Lage
X	-	Längsfaktor
ΔH	μm	Höhenabweichung

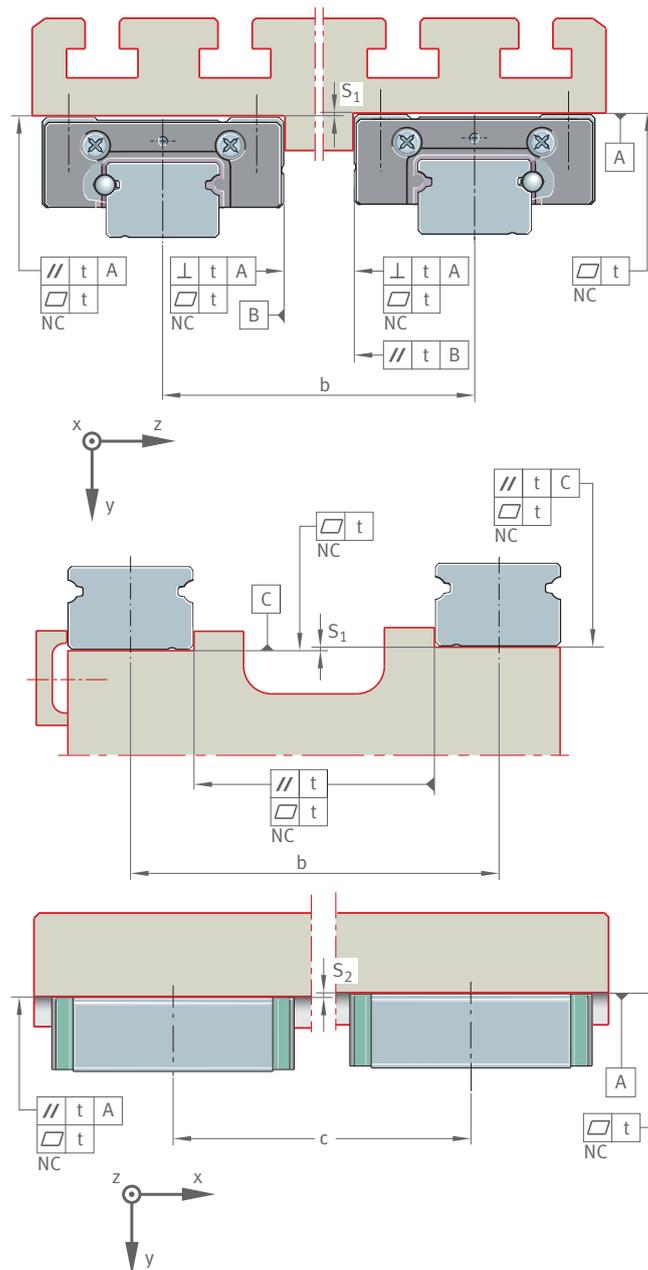
22 Höhenabweichung ΔH abhängig von der Genauigkeitsklasse

Genauigkeitsklasse	ΔH
	μm
G2	15
G1	7

23 Längsfaktor X

Längsfaktor	
X	0,00007

31 Toleranz der Anschlussflächen und Parallelität der montierten Führungsschienen und Führungswagen



001B169E

NC	not convex	b	Abstand der Führungselemente
S1	Höhenabweichung in Querrichtung	S2	Höhenabweichung in Längsrichtung
t	Toleranz für Parallelität, Ebenheit und Rechtwinkligkeit		

3.7.3 Parallelität der montierten Führungsschiene

Für parallel angeordnete Führungsschienen gilt die Parallelität t. Werden die Höchstwerte genutzt, kann der Verschiebewiderstand steigen. Für größere Toleranzen bitte bei Schaeffler rückfragen.

24 Werte für die Parallelitätstoleranzen bei zweireihigen Einheiten

Kurzzeichen Führungsschiene	Parallelitätstoleranz t				
	Genauigkeitsklasse		Vorspannungsklasse		
	G1	G2	V0	V1	V2
	μm	μm	μm	μm	μm
TKDM07-E, TKDM07-E-W	20	30	5	2	1
TKDM09-E, TKDM09-E-W	20	30	6	3	2
TKDM12-E, TKDM12-E-W	20	30	7	4	2
TKDM15-E, TKDM15-E-W	20	30	10	7	4

3.7.4 Anschlaghöhen und Eckenradien

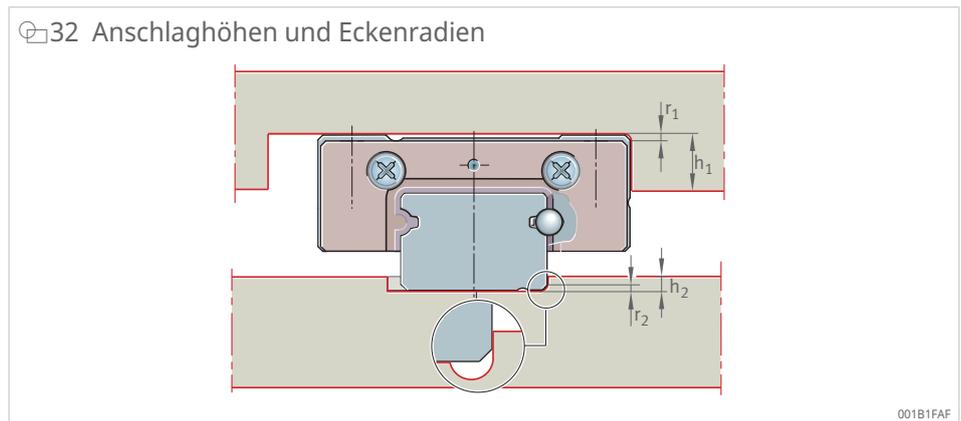
Mit den Angaben lassen sich die Anschlaghöhen und Eckenradien gestalten.

25 Anschlaghöhen, Eckenradien

Kurzzeichen	Führungsschiene	Anschlaghöhen		Eckenradien	
		h_1 mm	h_2 mm	r_1 mm	r_2 ¹⁾ mm
		max.	max.	max.	max.
KWEM07-E, KWEM07-E-L	TKDM07-E	2,2	1,1	0,2	0,3
KWEM07-E-W, KWEM07-E-WL	TKDM07-E-W	2,2	1,1	0,2	0,3
KWEM09-E, KWEM09-E-L	TKDM09-E	2,5	1,3	0,2	0,3
KWEM09-E-W, KWEM09-E-WL	TKDM09-E-W	2,5	1,3	0,2	0,3
KWEM12-E, KWEM12-E-L	TKDM12-E	3,5	2	0,2	0,4
KWEM12-E-W, KWEM12-E-WL	TKDM12-E-W	3,5	2	0,2	0,4
KWEM15-E, KWEM15-E-L	TKDM15-E	4,5	3,0	0,4	0,4
KWEM15-E-W, KWEM15-E-WL	TKDM15-E-W	4,5	3,0	0,4	0,4

1) vorzugsweise mit Einstich

32 Anschlaghöhen und Eckenradien



001B1FAF

3.8 Produkttabellen

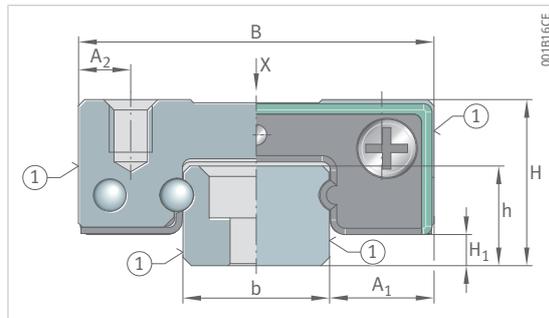
3.8.1 Erläuterungen

(1)	-	Anschlagseite
A_1	mm	Abstand Anschlagkante Wagen zu Anschlagkante Schiene
A_2	mm	Abstand Anschlagkante Bohrung
A_3	mm	Position Schmieranschluss
a_L	mm	Abstand Schienenanfang zur nächsten Bohrung
a_R	mm	Abstand Schienenende zur nächsten Bohrung
b	mm	Breite der Führungsschiene
B	mm	Breite
C	N	dynamische Tragzahl
C_0	N	statische Tragzahl
G_2	-	Gewindegröße, DIN ISO 4762-12.9
h	mm	Höhe Führungsschiene
H	mm	Höhe
h_1	mm	Länge
H_1	mm	Freiraum Systemmaß
j_B	mm	Abstand der Bohrungen zueinander
J_B	mm	Bohrungsabstand
j_L	mm	Abstand der Bohrungen zueinander
J_L	mm	Bohrungsabstand
K_1	-	Gewindegröße, DIN ISO 4762-12.9
L	mm	Länge des Führungswagens
L_1	mm	effektive Tragkörperlänge
l_{max}	mm	maximale Länge der Führungsschiene
M_{0x}	Nm	statisches Moment um x-Achse
M_{0y}	Nm	statisches Moment um y-Achse
M_{0z}	Nm	statisches Moment um z-Achse
M_A	Nm	Anziehdrehmoment
m_c	kg	Masse des Führungswagens
m_r	kg/m	Masse der Führungsschiene
T_5	mm	Gewindetiefe

3.8.2 KUEM..-E

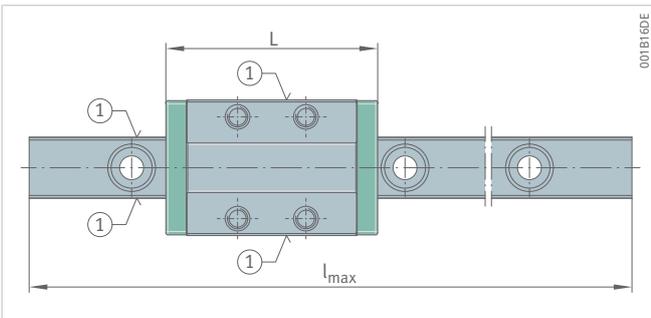
zweireihig

3

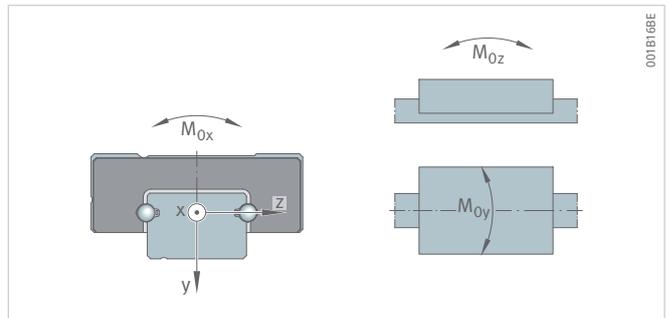


KUEM..-E

System	Führungswagen		Führungsschiene		l_{max}	H	B	L	h	b
Kurzzeichen	Kurzzeichen	m_c	Kurzzeichen	m_r	mm	mm	mm	mm	mm	mm
-	-	kg	-	kg/m						
KUEM07-E	KWEM07-E	0,012	TKDM07-E	0,230	1000	8	17	23,5	4,8	7
KUEM07-E-L	KWEM07-E-L	0,017	TKDM07-E	0,230	1000	8	17	31,5	4,8	7
KUEM09-E	KWEM09-E	0,021	TKDM09-E	0,395	2000	10	20	31	6,5	9
KUEM09-E-L	KWEM09-E-L	0,280	TKDM09-E	0,395	2000	10	20	40,5	6,5	9
KUEM12-E	KWEM12-E	0,041	TKDM12-E	0,745	2000	13	27	35	8,8	12
KUEM12-E-L	KWEM12-E-L	0,057	TKDM12-E	0,745	2000	13	27	46,5	8,8	12
KUEM15-E	KWEM15-E	0,080	TKDM15-E	1,035	2000	16	32	44	9,5	15
KUEM15-E-L	KWEM15-E-L	0,119	TKDM15-E	1,053	2000	16	32	62	9,5	15



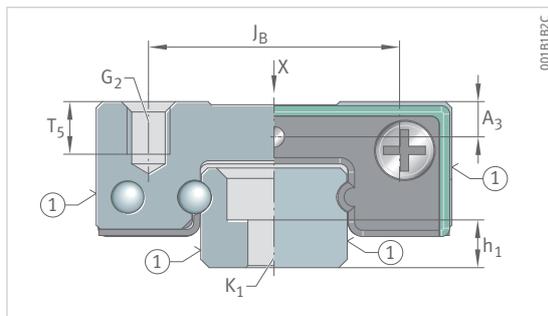
KUEM...-E, Ansicht um 90° gedreht



Momente und Lastrichtung

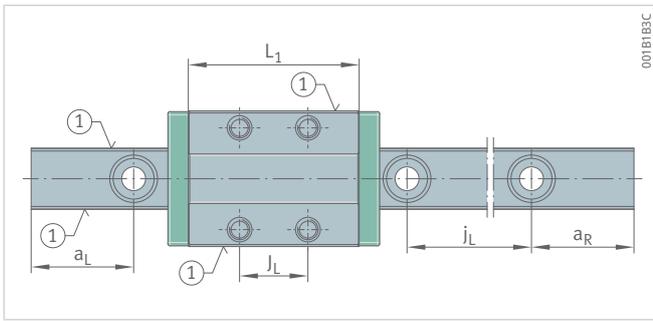
A ₁	A ₂	H ₁	C	C ₀	M _{0x}	M _{0y}	M _{0z}
mm	mm	mm	N	N	Nm	Nm	Nm
5	2,5	1,5	915	1460	4,6	2,6	2,6
5	2,5	1,5	1270	2400	7,9	8,7	8,7
5,5	2,5	2,35	1700	2800	11,5	7,5	7,5
5,5	2,5	2,35	2280	4300	18,5	20	20
7,5	3,5	3,35	2500	3900	21,5	11,7	11,7
7,5	3,5	3,35	3550	6300	35,9	33,4	33,4
8,5	3,5	4	3900	5850	38,9	23,9	23,9
8,5	3,5	4	5500	9800	64,1	63,3	63,3

KUEM..-E
zweireihig



KUEM..-E

System	Führungswagen	Führungsschiene	J _B	L ₁	J _L	T ₅	A ₃
Kurzzeichen	Kurzzeichen	Kurzzeichen	mm	mm	mm	mm	mm
-	-	-	mm	mm	mm	mm	mm
KUEM07-E	KWEM07-E	TKDM07-E	12	18	8	2,5	1,7
KUEM07-E-L	KWEM07-E-L	TKDM07-E	12	26	13	2,5	1,7
KUEM09-E	KWEM09-E	TKDM09-E	15	25	10	3	1,65
KUEM09-E-L	KWEM09-E-L	TKDM09-E	15	34,5	16	3	1,65
KUEM12-E	KWEM12-E	TKDM12-E	20	29	15	3,5	2,65
KUEM12-E-L	KWEM12-E-L	TKDM12-E	20	40,5	20	3,5	2,65
KUEM15-E	KWEM15-E	TKDM15-E	25	37	20	4	2,3
KUEM15-E-L	KWEM15-E-L	TKDM15-E	25	55	25	4	2,3



KUEM..-E, Ansicht um 90° gedreht

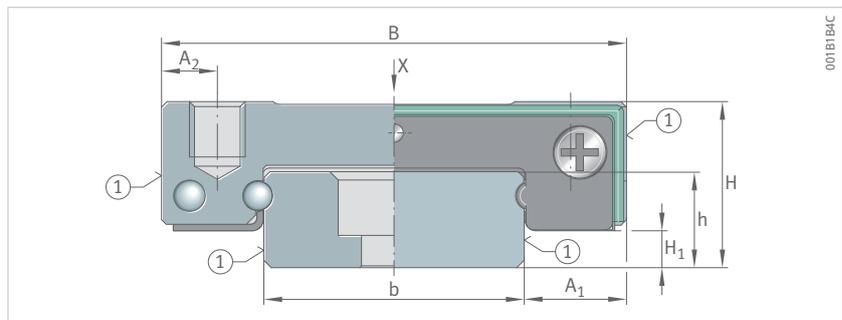
G ₂	M _A	h ₁	j _L	a _L		a _R		K ₁	
				min	max	min	max	-	M _A
-	Nm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	-	Nm
M2	0,32	2,3	15	4	11	4	11	M2	0,32
M2	0,32	2,3	15	4	11	4	11	M2	0,32
M3	1,1	3	20	5	15	5	15	M3	1,1
M3	1,1	3	20	5	15	5	15	M3	1,1
M3	1,1	4,3	25	5	20	5	20	M3	1,1
M3	1,1	4,3	25	5	20	5	20	M3	1,1
M3	1,1	5	40	5	35	5	35	M3	1,1
M3	1,1	5	40	5	35	5	35	M3	1,1

3.8.3 KUEM..-E-W

zweireihig

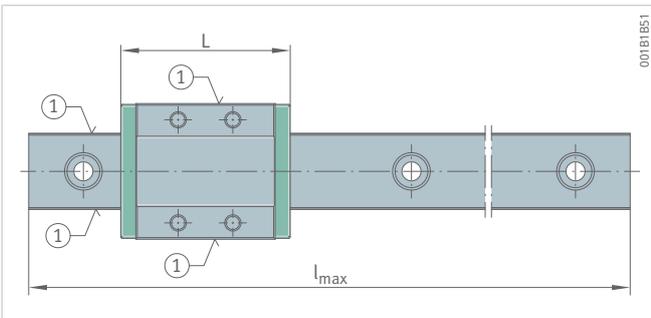
breite Ausführung

3

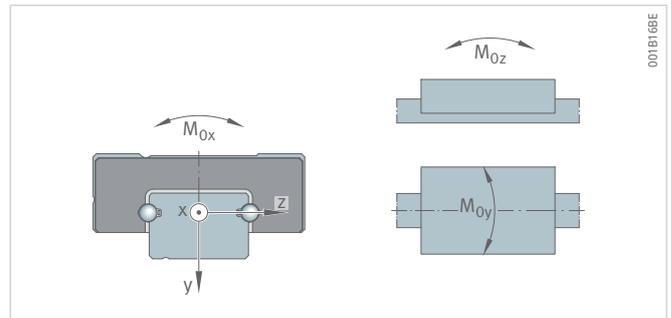


KUEM..-E-W

System	Führungswagen		Führungsschiene		l_{\max}	H	B	L	h	b
Kurzzeichen	Kurzzeichen	m_c	Kurzzeichen	m_r						
-	-	kg	-	kg/m	mm	mm	mm	mm	mm	mm
KUEM07-E-W	KWEM07-E-W	0,540	TKDM07-E-W	0,024	2000	9	25	31	5,2	14
KUEM07-E-WL	KWEM07-E-WL	0,540	TKDM07-E-W	0,034	2000	9	25	41,5	5,2	14
KUEM09-E-W	KWEM09-E-W	0,940	TKDM09-E-W	0,051	2000	12	30	39	7	18
KUEM09-E-WL	KWEM09-E-WL	0,940	TKDM09-E-W	0,068	2000	12	30	50,5	7	18
KUEM12-E-W	KWEM12-E-W	1,525	TKDM12-E-W	0,085	2000	14	40	43,5	8,5	24
KUEM12-E-WL	KWEM12-E-WL	1,525	TKDM12-E-W	0,118	2000	14	40	58	8,5	24
KUEM15-E-W	KWEM15-E-W	2,960	TKDM15-E-W	0,169	2000	16	60	55,5	9,5	42
KUEM15-E-WL	KWEM15-E-WL	2,960	TKDM15-E-W	0,236	2000	16	60	74,5	9,5	42



KUEM...-E-W, Ansicht um 90° gedreht



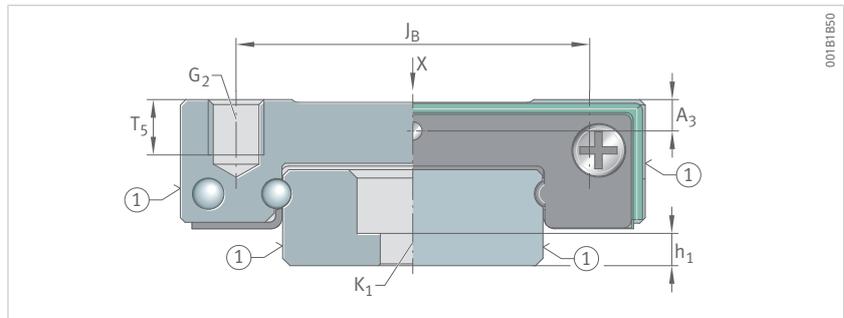
Momente und Lastrichtung

A ₁	A ₂	H ₁	C	C ₀	M _{0x}	M _{0y}	M _{0z}
mm	mm	mm	N	N	Nm	Nm	Nm
5,5	3	2	1220	2200	14,7	6,4	6,4
5,5	3	2	1660	3450	23	15,8	15,8
6	4,5	2,5	2160	4050	36,2	17,3	17,3
6	4,5	2,5	2850	5850	51,7	36,1	36,1
8	6	3	3100	5300	69,1	28,5	28,5
8	6	3	4250	8300	96,8	57,9	57,9
9	7,5	4	5000	8500	178,8	54,3	54,3
9	7,5	4	6550	12500	241,8	105,5	105,5

KUEM..-E-W

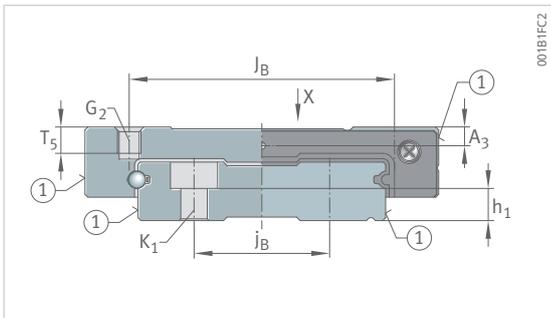
zweireihig

breite Ausführung

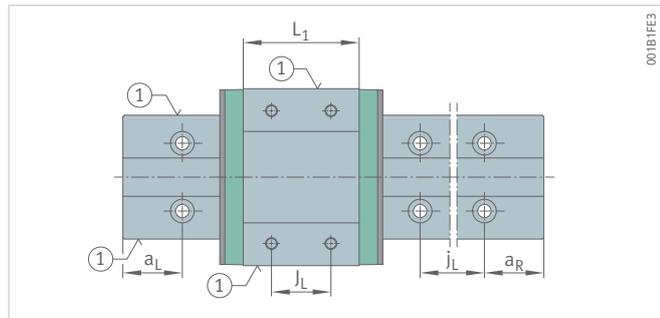


KUEM..-E-W (Baugröße 07, 09, 12)

System	Führungswagen	Führungsschiene	J _B	L ₁	J _L	T ₅	A ₃
Kurzzeichen	Kurzzeichen	Kurzzeichen	mm	mm	mm	mm	mm
-	-	-	mm	mm	mm	mm	mm
KUEM07-E-W	KWEM07-E-W	TKDM07-E-W	19	25,5	10	3	1,7
KUEM07-E-WL	KWEM07-E-WL	TKDM07-E-W	19	36	19	3	1,7
KUEM09-E-W	KWEM09-E-W	TKDM09-E-W	21	33	12	3	2,35
KUEM09-E-WL	KWEM09-E-WL	TKDM09-E-W	23	44,5	24	3	2,35
KUEM12-E-W	KWEM12-E-W	TKDM12-E-W	28	37,5	15	3,5	2,7
KUEM12-E-WL	KWEM12-E-WL	TKDM12-E-W	28	52	28	3,5	2,7
KUEM15-E-W	KWEM15-E-W	TKDM15-E-W	45	48,5	20	4,5	2,7
KUEM15-E-WL	KWEM15-E-WL	TKDM15-E-W	45	67,5	35	4,5	2,7



KUEM15-E-W



KUEM15-E-W, Ansicht um 90° gedreht

G ₂	M _A	h ₁	j _L	j _B	a _L		a _R		K ₁	M _A
					mm	max	min	max		
-	Nm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	-	Nm
M3	1,1	1,7	30	-	5	25	5	25	M3	1,1
M3	1,1	1,7	30	-	5	25	5	25	M3	1,1
M3	1,1	2,5	30	-	5	25	5	25	M3	1,1
M3	1,1	2,5	30	-	5	25	5	25	M3	1,1
M3	1,1	4	40	-	6	34	6	34	M4	1,1
M3	1,1	4	40	-	6	34	6	34	M4	1,1
M4	2,6	5	40	23	6	34	6	34	M4	2,6
M4	2,6	5	40	23	6	34	6	34	M4	2,6

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

Alle Angaben wurden von uns sorgfältig erstellt und geprüft, jedoch können wir keine vollständige Fehlerfreiheit garantieren. Korrekturen bleiben vorbehalten. Bitte prüfen Sie daher stets, ob aktuellere Informationen oder Änderungshinweise verfügbar sind. Diese Publikation ersetzt alle abweichenden Angaben aus älteren Publikationen. Nachdruck, auch auszugsweise, nur mit unserer Genehmigung.

© Schaeffler Technologies AG & Co. KG
TPI 163 / 02 / de-DE / DE / 2024-06