

Vierreihige Kugelumlaufeinheiten in X-Anordnung

KLLT

Technische Produktinformation

Inhaltsverzeichnis

1	Technische Grundlagen	5
1.1	Tragfähigkeit und Lebensdauer	5
1.1.1	Tragfähigkeit.....	5
1.1.2	Nominelle Lebensdauer	5
1.2	Steifigkeit.....	6
1.2.1	Vorspannung	6
1.3	Reibung.....	6
1.4	Belastbarkeit	7
1.5	Beschleunigung und Geschwindigkeit	8
1.6	Temperaturbereich	8
2	Vierreihige Kugelumlaufeinheiten KLLT	9
2.1	Produktausführung.....	9
2.1.1	Führungswagen	9
2.1.2	Führungsschienen.....	10
2.1.3	Bauform.....	12
2.1.4	X-Anordnung.....	13
2.1.5	Austauschbarkeit.....	13
2.2	Abdichtung	13
2.3	Schmierung	14
2.3.1	Nachschmiermenge.....	15
2.3.2	Schmierstoff-Reservoir	15
2.4	Toleranzen der Führungsschienen	16
2.4.1	Positionstoleranzen und Längentoleranzen der Führungsschienen	16
2.4.2	Genauigkeitsklassen	16
2.4.3	Toleranzen	17
2.5	Aufbau der Bestellbezeichnung	18
2.6	Gestaltung der Lagerung	22
2.6.1	Formgenauigkeit und Lagegenauigkeit der Anschlussflächen.....	22
2.6.2	Höhenunterschied S1 und S2	22
2.6.3	Parallelität der montierten Führungsschienen	25
2.6.4	Anschlaghöhen und Eckenradien	25
3	Komponenten zur Abdichtung und Schmierung	26
3.1	Dichtungskomponenten und Schmierungskomponenten – System KIT	26
3.2	Dichtungen.....	26
3.3	Frontabstreifer	26
3.4	Spaltabstreifer	26
3.5	Zusatzabstreifer	27
3.6	Schmieranschluss.....	28
3.7	Verschlusskappen.....	29
3.7.1	1-teilige Verschlusskappe aus Kunststoff mit Andruckring KA..-TN/B	29
3.7.2	2-teilige Verschlusskappen aus Messing mit Andruckring KA..-M/A	29
3.8	Zubehör	30
4	Produkttabellen	32
4.1	Erläuterungen	32

4.2	KLLT..-A, KLLT..-AL System	34
4.3	KLLT..-A, KLLT..-AL Führungswagen	36
4.4	KLLT..-H, KLLT..-HL, KLLT..-S, KLLT..-SL System.....	38
4.5	KLLT..-H, KLLT..-HL, KLLT..-S, KLLT..-SL Führungswagen	40
4.6	KLLT..-ESC, KLLT..-US System.....	42
4.7	KLLT..-ESC, KLLT..-US Führungswagen.....	44
4.8	KLLT..-AS System.....	46
4.9	KLLT..-AS Führungswagen.....	48
4.10	TKLT Führungsschiene	50

1 Technische Grundlagen

1.1 Tragfähigkeit und Lebensdauer

1.1.1 Tragfähigkeit

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

Berechnung der Tragzahl nach DIN ISO

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

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 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

1.1.2 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.

f3


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

f4

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

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

C_{100}	N	dynamische Tragzahl nach DIN ISO 14728-1, Basis 100 km
L_h	h	nominelle Lebensdauer in Betriebsstunden
L	km	nominelle Lebensdauer als Laufstrecke
n_{osc}	min ⁻¹	Anzahl der Doppelhübe je Minute
P	N	dynamische äquivalente Lagerbelastung
p	-	Lebensdauerexponent für Führung mit Kugelumlauf: p = 3
v_m	m/min	mittlere Geschwindigkeit

 Nach DIN ISO 14728-1:2018-10 soll die dynamische äquivalente Belastung P den Wert $0,5 \cdot C$ nicht überschreiten. Bei Seitenkräften ist der Reibschluss der Befestigungsschrauben zu prüfen. Idealerweise sind Anschlagkanten vorzusehen.

1.2 Steifigkeit

1.2.1 Vorspannung

Die Steigerung der Vorspannung erhöht die Steifigkeit der Führung. Weiterhin wirkt die Vorspannung auf die Verschiebekraft der Führung: 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 Kugelumlaufeinheiten gibt es in unterschiedlichen Vorspannungsklassen. Die Vorspannungsklasse beeinflusst die Eigenschaften eines Führungswagens.

1 Vorspannungsklassen

Vorspannungsklasse	Vorspannungseinstellung
V0	leichtes Spiel bis spielfrei
V1 ¹⁾	$0,02 \cdot C$ leichte Vorspannung
V2	$0,08 \cdot C$ mittlere Vorspannung, höhere Steifigkeit

¹⁾ Standard-Vorspannungsklasse

1.3 Reibung

Linearführungen haben einen niedrigen und gleichmäßigen Verschiebewiderstand.

Folgende Faktoren haben Einfluss auf die Reibung:

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

Einfluss des Schmierfetts auf die Reibung

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

Die Eigenschaften des verwendeten Schmierfetts bestimmen wesentlich das Reibverhalten. Als grobe Anhaltspunkte eignen sich die Konsistenz und die Grundölviskosität.

! Erstbefettete Systeme haben einen erhöhten Verschiebewiderstand.

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.

Der Reibungskoeffizient hängt vom Verhältnis C/P ab.

2 Reibungskoeffizient für KLLT

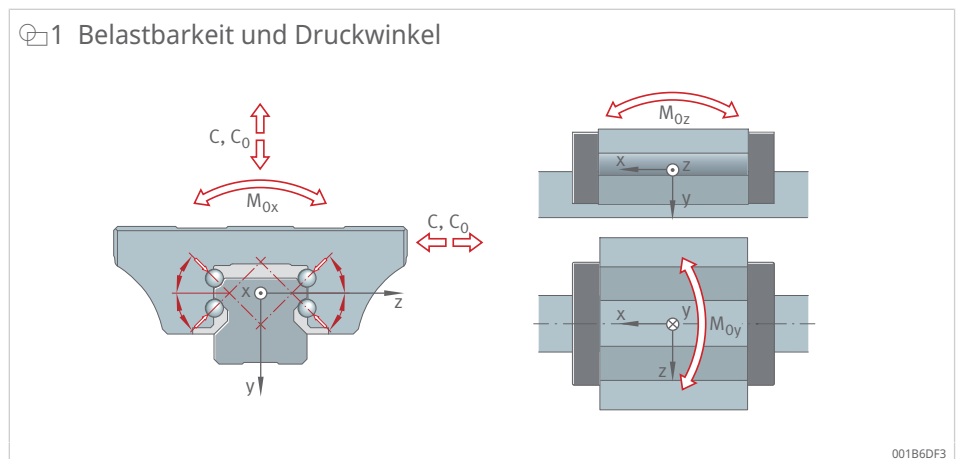
Belastung C/P		Reibungskoeffizient μ	
von	bis	von	bis
4,5	35,5	0,003	0,005

1.4 Belastbarkeit

Die Kugelreihen stehen in X-Anordnung auf den Laufbahnen.

Die Einheiten sind aus allen Richtungen, außer in Bewegungsrichtung, belastbar und nehmen Momente um alle Achsen auf.

1 Belastbarkeit und Druckwinkel



001B6DF3

1.5 Beschleunigung und Geschwindigkeit

Führungswagen KWLТ ermöglichen Beschleunigungen bis zu 75 m/s^2 und Geschwindigkeiten bis zu 5 m/s .

1.6 Temperaturbereich

Standardmäßig eignen sich vierreihige Kugelumlaufeinheiten für Betriebstemperaturen von -10 °C bis $+80 \text{ °C}$.

2 Vierreihige Kugelumlaufeinheiten KLLT

2.1 Produktausführung

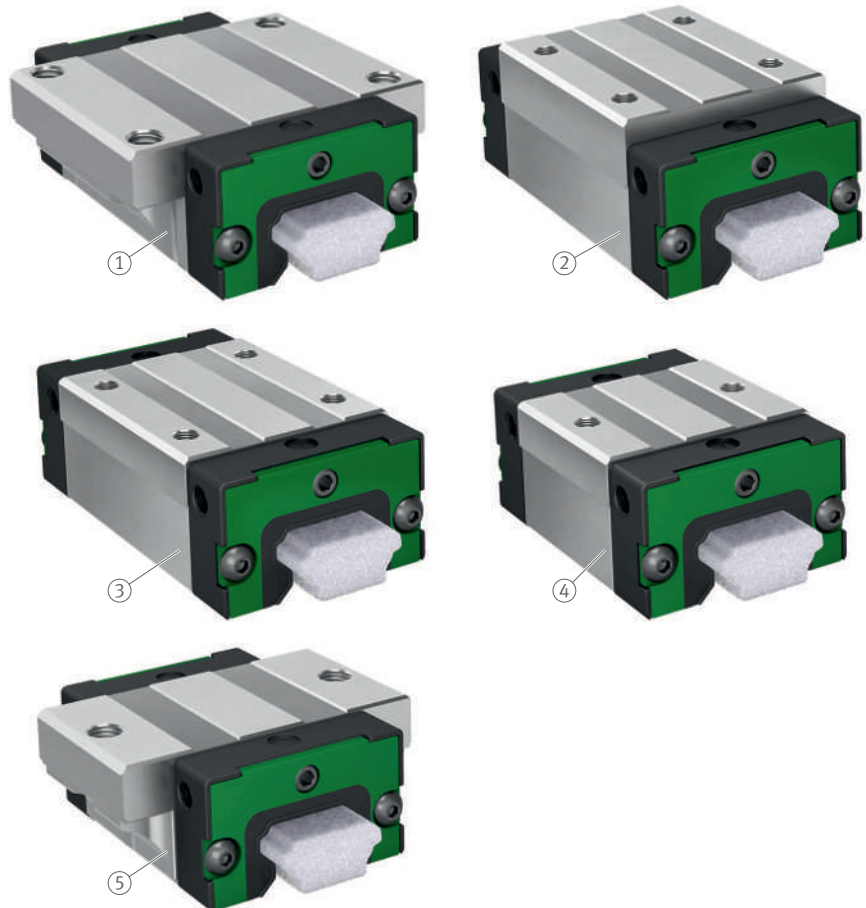
2

2.1.1 Führungswagen

Die vierreihigen Kugelumlaufeinheiten KLLT sind in 6 Baugrößen (15, 20, 25, 30, 35, 45) und mit Führungswagen in 8 Bauformen verfügbar. Führungswagen KWLT und Führungsschienen TKLT können auch getrennt bestellt werden. Die passenden Führungsschienen sind unter Berücksichtigung der lieferbaren Maximallängen in frei wählbaren Längen (bis $10 \times l_{\max}$) verfügbar. Die Wagen werden mit einer Schaumstoffschiene ausgeliefert.

- !** Die Schaumstoffschiene verbleibt bei der Montage und Demontage im Führungswagen, um Wälzkörperverluste zu vermeiden. Die Schaumstoffschiene bei der Montage und Demontage des Führungswagens verwenden. Die Schaumstoffschiene aufbewahren.

2 Führungswagen



001B30A0

1	KWLT..-A, KWLT..-AL	2	KWLT..-H, KWLT..-HL
3	KWLT..-S, KWLT..-SL	4	KWLT..-US, KWLT..-ESC
5	KWLT..-AS		

Alle Führungswagen KWLT sind ab Werk erstbefettet und haben zusätzlich mit lebensmitteltauglichem Öl gefüllte Schmierstoff-Reservoirs.

Übersicht über die Bauformen der Führungswagen

- Bauform mit Flansch:
KWL...-A, KWL...-AL, KWL...-AS
Durch die breitere Ausführung ergibt sich eine höhere Momentensteifigkeit in Fahrerrichtung.
- Bauformen mit Standardlängen:
KWL...-A, KWL...-H, KWL...-S
- schmale Bauformen:
KWL...-H, KWL...-HL, KWL...-S, KWL...-SL, KWL...-ESC, KWL...-US
- lange Bauformen:
KWL...-AL, KWL...-HL, KWL...-SL
Durch die lange Ausführung wird eine höhere Tragzahl erreicht.
- hohe Bauformen:
KWL...-H, KWL...-HL
- verkürzte Bauformen:
KWL...-ESC, KWL...-US, KWL...-AS

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

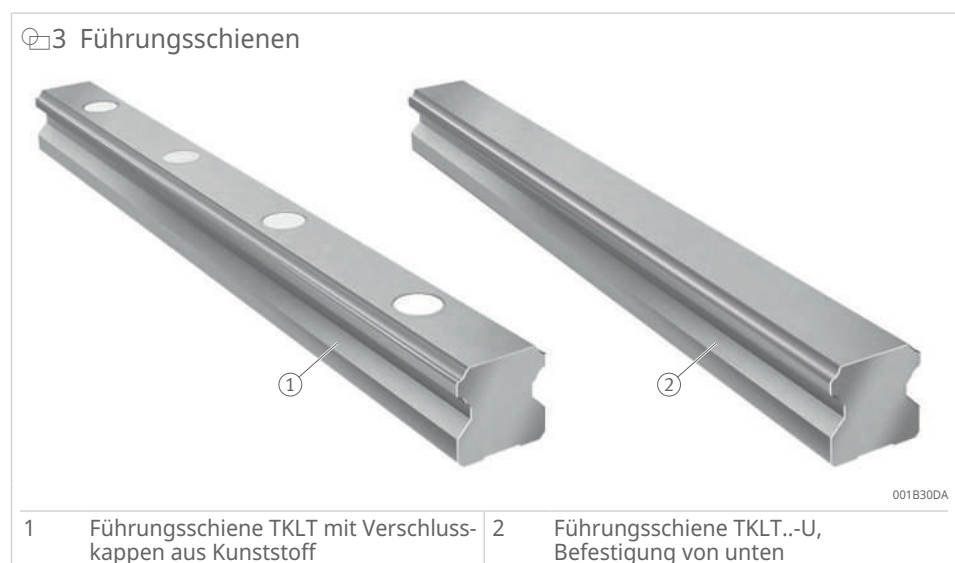
2.1.2 Führungsschienen

Führungsschienen TKLT sind einzeln bestellbar.

Die Führungsschienen sind aus gehärtetem Stahl und allseitig geschliffen, die Laufbahnen für die Wälzkörper sind feinstgeschliffen. Zur Befestigung an der Anschlusskonstruktion haben die Führungsschienen Befestigungsbohrungen mit Senkungen für die Schraubköpfe. Die Führungsschienen werden standardmäßig von oben befestigt.

Führungsschienen mit dem Nachsetzzeichen U sind von unten zu befestigen und haben Gewinde-Sacklochbohrungen.

Wenn die gewünschte Schienenlänge den Wert l_{\max} nach Produkttabellen überschreitet, werden die Führungsschienen mehrteilig geliefert.



2.1.2.1 Bohrbilder der Führungsschienen

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

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

Die Führungsschienen haben 1 Anschlagseite. Bei der Bestellung einer Führungsschiene mit unsymmetrischem Bohrbild ist der Abstand von links a_L und der Abstand von rechts a_R .

4 Bohrbilder bei Schienen mit 1 Bohrungsreihe

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

0009BE68

2.1.2.2 Maximale Anzahl der Teilungen

Die Anzahl der Teilungen ist der ganzzahlige Anteil von:

f.6

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

Für die Abstände a_L und a_R gilt allgemein:

f.7

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

Bei Führungsschienen mit symmetrischem Bohrbild gilt:

f.8

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

Anzahl der Bohrungen:

f.9

$$x = n + 1$$

$a_{L \min}$	mm	Mindestwerte für a_L
a_L	mm	Abstand vom Schienenanfang zur nächsten Bohrung
$a_{R \min}$	mm	Mindestwerte für a_R
a_R	mm	Abstand vom Schienenende zur nächsten Bohrung
j_L	mm	Abstand der Bohrungen zueinander
l	mm	Schienenlänge
n	-	max. Anzahl der Teilungen
x	-	Anzahl der Bohrungen

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

2.1.2.3 Mehrteilige Führungsschienen

Schienen länger als l_{\max} werden aus Teilschienen zusammengesetzt und gestoßen. Die Teile sind aufeinander abgestimmt und gekennzeichnet. Die Teilung erfolgt immer mittig zwischen den Befestigungsbohrungen.

5 Kennzeichnung mehrteiliger Schienen

1	Anschlagseite	2	Beschriftung
R(PL)	Referenzfläche der Schiene	Teilschienen: 1A, 1A 1B, 1B 1C, 1C 2A, 2A 2B, 2B 2C, 2C	

000B640D

! Bei mehrteiligen Schienen muss der stirnseitige Spalt zwischen 2 Teilstücken < 0,05 mm sein.

2.1.3 Bauform

Die Kugelumlaufeinheiten KLLT sind in vielen Bauformen lieferbar.

3 Lieferbare Bauformen

Bauform	Beschreibung
A	Führungswagen mit Flansch
AL	langer Führungswagen mit Flansch
AS	kurzer Führungswagen mit Flansch
S	schmaler Führungswagen
SL	schmaler, langer Führungswagen
H	schmaler, hoher Führungswagen
HL	schmaler, hoher, langer Führungswagen
US	schmaler, kurzer Führungswagen
ESC	schmaler, kurzer Führungswagen mit Standardhöhe

2.1.4 X-Anordnung

Die Kugelumlaufeinheiten KLLT haben 4 Kugelreihen mit einem Berührungswinkel von 45° zwischen Wälzkörpern und Laufbahnen. Die X-Anordnung gewährleistet eine gleichmäßige Lastverteilung, Tragfähigkeit und Steifigkeit in allen 4 Hauptbelastungsrichtungen. Abweichungen in der Anschlusskonstruktion können somit selbst bei vorgespannten Systemen ausgeglichen werden, was für einen leichtgängigen Lauf sorgt. Die Reibung wird aufgrund des 2-Punkt-Kontakts der Wälzkörper minimiert.

2.1.5 Austauschbarkeit

Führungswagen KWLT und Führungsschienen TKLT der gleichen Baugröße können kombiniert oder ausgetauscht werden.

Wird innerhalb einer Genauigkeitsklasse kombiniert oder ausgetauscht, bleibt die Genauigkeitsklasse auch für das Gesamtsystem oder die Kombination von Führungswagen und Führungsschiene erhalten. Standard ist die getrennte Auslieferung von Führungswagen und Führungsschiene. Bei Gesamtsystemen erfolgt die Auslieferung mit vormontiertem Führungswagen auf der Führungsschiene.

4 Austauschbarkeit Führungswagen und Führungsschiene

Genauigkeitsklasse			Vorspannungsklasse			Bemerkung
Führungswagen KWLT	Führungsschiene TKLT	Einheit KLLT	V0	V1	V2	
G2	G2	G2	-	o	o	nur als Gesamtsystem in V1 und V2
G3	G3	G3	✓	✓	o	nur als Gesamtsystem in V2, austauschbar in V1 und V0 (empfohlene Kombination)
G4 ¹⁾	G4 ¹⁾	G4 ¹⁾	✓	✓	✓	als Gesamtsystem oder austauschbar (empfohlene Kombination)

- ✓ verfügbar
- o optional erhältlich
- nicht verfügbar

¹⁾ Standard

2.2 Abdichtung

An den Kopfstücken der Führungswagen sind beidseitig doppellippige elastische Frontabstreifer montiert, die den Schmierstoff im System halten.

Obere und untere Längsdichtleisten sorgen für eine sichere Abdichtung und schützen das Wälzsystem auch bei kritischen Umgebungsbedingungen vor Verschmutzung.



Bei außerordentlich hoher Schmutzbelastung können zusätzliche Abstreifer montiert werden. Gegebenenfalls zusätzliche Abdeckungen einsetzen.

2.3 Schmierung

Kugelumlaufeinheiten KLLT eignen sich für Fettschmierung. Die Systeme und Führungswagen werden serienmäßig erstbefettet ausgeliefert.

Eigenschaften des Schmierstoffs:

- KP2N-20 nach DIN 51825
- NLGI-Klasse 00
- Grundölviskosität ISO VG 150 bis ISO VG 220

Geschmiert wird durch stirnseitige oder seitliche Schmieranschlüsse im Kopfstück oder von oben durch die Anschlusskonstruktion über die Schmierbohrung in den Kopfstücken. Ein Schmieranschluss für manuelle Schmierstoffgeber liegt der Lieferung bei. Optional stehen weitere Schmieranschlüsse zur Verfügung.


Die Schmieranschlüsse können seitlich oder auf der Stirnseite in das Kopfstück geschraubt werden. Die Nachschmierbohrungen sind stirnseitig durch einen Gewindestift und seitlich sowie oben im Kopfstück mit einer Schwimmhaut verschlossen.

Schmierung stirnseitig

Vor dem Einschrauben des Schmieranschlusses den entsprechenden Gewindestift entfernen.

Schmierung seitlich

Durch das Eindrehen des Schmieranschlusses öffnet sich die Schwimmhaut an dieser Position.

-  Ein einmal geöffneter seitlicher Schmieranschluss verschließt sich nicht wieder bei Entfernung des Schmieranschlusses. Ein geöffneter seitlicher Schmieranschluss kann mit einem Gewindestift DIN EN ISO 4026 verschlossen werden. Nur den beiliegenden Schmieranschluss verwenden. Sonst besteht die Gefahr, dass die Schwimmhaut nicht korrekt geöffnet wird oder das Kopfstück beschädigt wird.

 5 Gewindestifte

Baugröße	Gewindestift
15	M3×8
20	M5×8
25	M5×8
30	M6×12
35	M6×16
45	M5×16

Schmierung von oben

Vor der Verwendung der oberen Nachschmierbohrung die Schwimmhaut mit einem heißen, spitzen Gegenstand durchstechen.

Beachten, dass die Anschlusskonstruktion den Führungswagen komplett abdeckt (inklusive Kopfstücke) und die Original-O-Ringe bzw. Adapterstücke (Zubehör) korrekt montiert sind. Andernfalls kann Schmierstoff durch die obere Schmierbohrung austreten.

Eine einmal geöffnete Nachschmierbohrung verschließt sich nicht wieder.

-  Führungswagen gegen feste und flüssige Verunreinigungen schützen.

2.3.1 Nachschmiermenge

Möglichst mehrmals in Teilmengen nachschmieren als nur einmal zum Zeitpunkt der Nachschmierfrist.

1. In Teilmengen der Gesamtschmierstoffmenge befeuchten.
2. Nach der Zuführung von Schmierstoffteilmengen jeweils den Wagen auf der Schiene verfahren mit einem Mindesthub von $4 \times$ Tragkörperlänge. Der Schmierstoff ist gleichmäßig im Wageninneren verteilt.
3. Bevor die Führungswagen mit der Anschlusskonstruktion verschraubt werden, ggf. Sitz der O-Ringe prüfen.

6 Nachschmiermengen für Führungswagen KWLТ

Baugröße	Nachschmiermenge		
	kurzer Führungswagen	Standard-Führungswagen	langer Führungswagen
	≈g	≈g	≈g
15	0,5	0,6	-
20	0,7	0,8	0,8
25	0,8	0,9	1,1
30	1,7	1,8	2,0
35	1,9	2,1	2,3
45	-	2,4	2,8

2.3.2 Schmierstoff-Reservoir

Die Kugelumlaufeinheiten KLLT werden standardmäßig mit einem vorbefüllten 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.

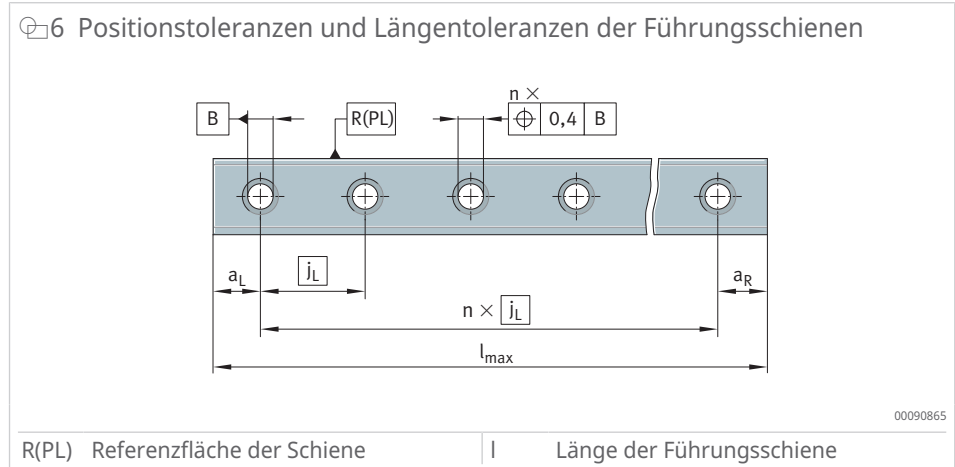


Das Schmierstoff-Reservoir ist werksseitig mit einem lebensmitteltauglichen Öl vorbefüllt.

2.4 Toleranzen der Führungsschienen

2.4.1 Positionstoleranzen und Längentoleranzen der Führungsschienen

Die Positionstoleranzen sind unabhängig von der Schienenlänge.



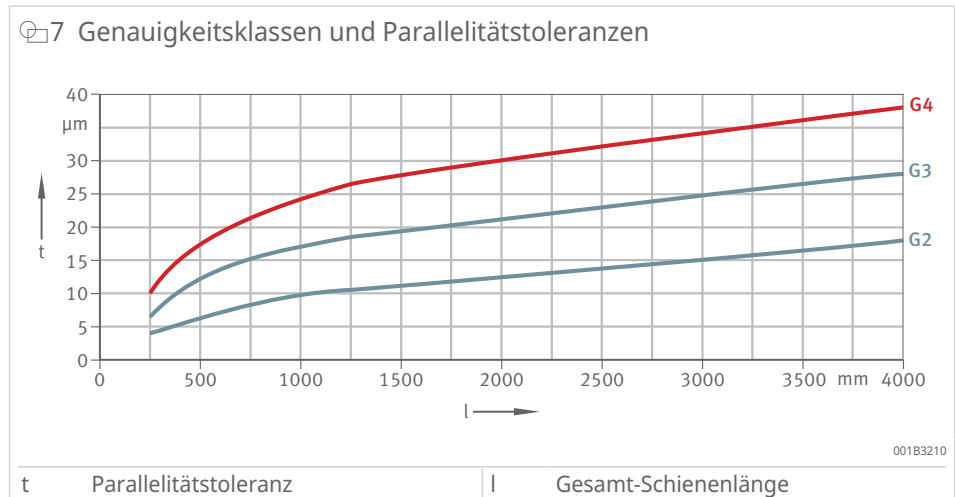
7 Längentoleranzen der Führungsschienen

Führungsschiene Kurzzeichen	Längentoleranzen	
	L	U
TKLT	-1,5	+1,5

L mm unteres Grenzabmaß
 U mm oberes Grenzabmaß

2.4.2 Genauigkeitsklassen

Vierreihige Kugelumlaufeinheiten KLLT werden in den Genauigkeitsklassen G2, G3 und G4 und geliefert.



2.4.3 Toleranzen

Die Toleranzen sind arithmetische Mittelwerte. Sie beziehen sich auf den Mittelpunkt der Anschraubflächen und Anschlagflächen am Führungswagen.
 Die Maße H und A_1 bleiben immer innerhalb der Toleranz, unabhängig davon, an welcher Stelle der Führungsschiene der Führungswagen steht.

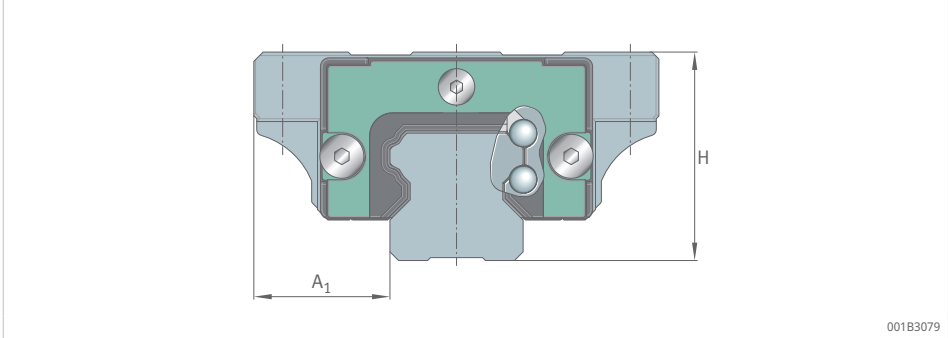
8 Toleranzen für Höhe H und Abstand A_1

Toleranz		Genauigkeit		
		G2	G3	G4 1)
		μm	μm	μm
Toleranz für die Höhe	H	± 20	± 25	± 80
Höhenunterschied 2)	ΔH	10	15	20
Toleranz für den Abstand	A_1	± 15	± 20	± 80
Abstandsunterschied 2)	ΔA_1	15	22	30

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



001B3079

2.5 Aufbau der Bestellbezeichnung

9 Aufbau der Bestellbezeichnung Führungseinheit

Buchstabenschlüssel

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

Kurzzeichen

KLLT Führungseinheit bestehend aus Führungswagen und Führungsschiene

Baugröße

15 ... Größtenkennziffer der Führungseinheit
45 (15, 20, 25, 30, 35, 45)

Ausführung Führungswagen

A Standardausführung
AL lange Ausführung
AS kurze Ausführung
S schmale Ausführung
SL schmale, lange Ausführung
H hohe Ausführung
HL hohe, lange Ausführung
US kurze, hohe Ausführung
ESC kurze Ausführung

Anzahl der Führungswagen pro Führungsschiene

Wn ... Anzahl der Führungswagen pro Führungsschiene
W9 maximale Anzahl der Führungswagen pro Führungsschiene

Befestigung der Führungsschiene

- Standard (Befestigung von oben mit Senkkopfbohrungen)
U Befestigung von unten

Länge der Führungsschiene

... Länge der Führungsschiene in 1-mm-Schritten bis maximal $10 \times l_{\max}$
 l_{\max} maximale Länge einteiliger Führungsschienen siehe Produkttabellen

Anzahl der Führungsschienenstränge

Rn ... Anzahl der Führungsschienenstränge
R3 maximale Anzahl der Führungsschienenstränge

Vorspannklasse

V0 leichtes Spiel bis spielfrei (Standard)
V1 leichte Vorspannung
V2 mittlere Vorspannung, höhere Steifigkeit (für Ausführung -AS, -US und -ESC nicht verfügbar)

Genauigkeitsklasse

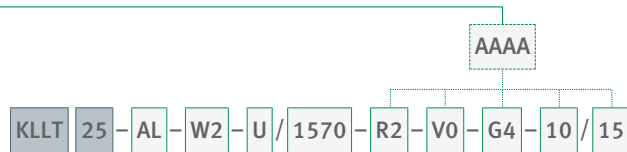
G4 Genauigkeitsklasse G4 (Standard)
G3 Genauigkeitsklasse G3
G2 Genauigkeitsklasse G2 (nur verfügbar für Vorspannungsklasse V1 und V2)

Bohrungsabstand Führungsschienenanfang

10 Abstand Führungsschienenanfang zur nächsten Bohrung

Bohrungsabstand Führungsschienenende

15 Abstand Führungsschienenende zur nächsten Bohrung



001B3221

10 Aufbau der Bestellbezeichnung Führungswagen

Kurzzeichen

KWLT vierreihiger Führungswagen in X-Anordnung

Baugröße

15 ... Größenkennziffer des Führungswagens
45 (15, 20, 25, 30, 35, 45)

Ausführung

A Standardausführung
AL lange Ausführung
AS kurze Ausführung
S schmale Ausführung
SL schmale, lange Ausführung
H hohe Ausführung
HL hohe, lange Ausführung
US kurze, hohe Ausführung
ESC kurze Ausführung

Vorspannklasse

V0 leichtes Spiel bis spielfrei (Standard)
V1 leichte Vorspannung

Genauigkeitsklasse

G4 Genauigkeitsklasse G4 (Standard)
G3 Genauigkeitsklasse G3



001B3231

11 Aufbau der Bestellbezeichnung Führungsschiene

Buchstabenschlüssel

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

Kurzzeichen

TKLT Führungsschiene für Führungswagen KWL

Baugröße

15 ... Größenkennziffer der Führungsschiene
45 (15, 20, 25, 30, 35, 45)

Befestigung der Führungsschiene

- Standard (Befestigung von oben mit Senkkopfbohrungen)
U Befestigung von unten

Länge der Führungsschiene

... Länge der Führungsschiene in 1-mm-Schritten bis maximal $10 \times l_{max}$
 l_{max} maximale Länge einteiliger Führungsschienen siehe Produkttabellen

Genauigkeitsklasse

G4 Genauigkeitsklasse G4 (Standard)
G3 Genauigkeitsklasse G3

Bohrungsabstand Führungsschieneanfang

10 Abstand Führungsschieneanfang zur nächsten Bohrung

Bohrungsabstand Führungsschieneende

15 Abstand Führungsschieneende zur nächsten Bohrung



001B3232

Kugelumlaufeinheiten KLLT mit Führungswagen und Führungsschiene in Genauigkeitsklasse G2 als Führungseinheit

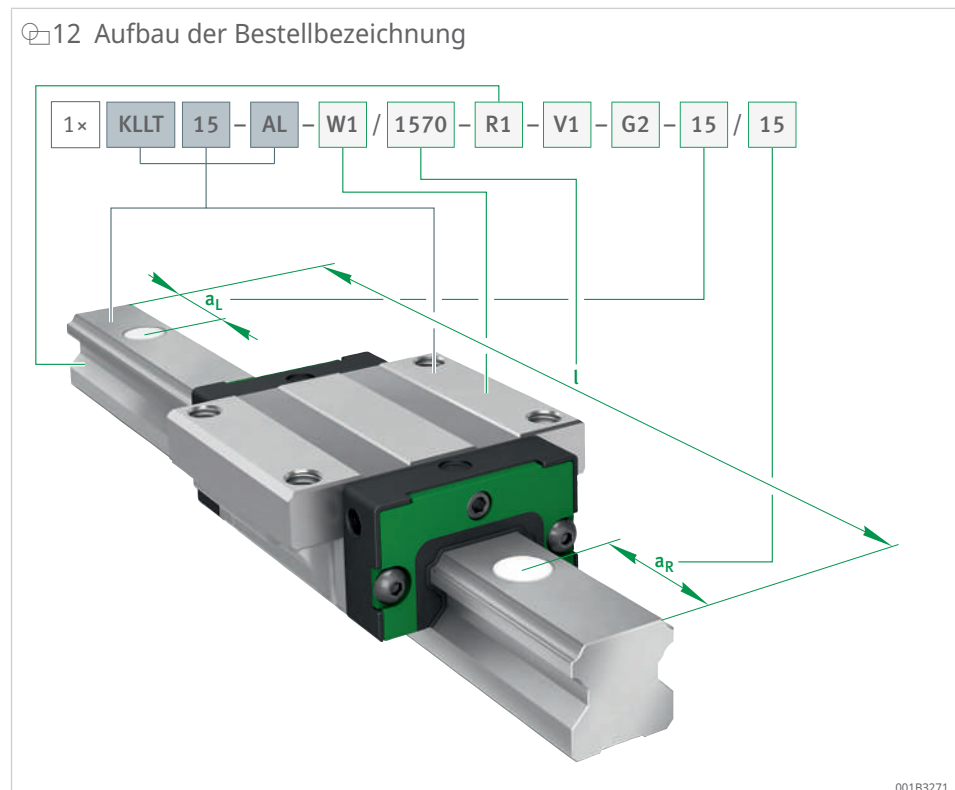
Ein Führungswagen KWLT25-AL mit der Genauigkeitsklasse G2 mit einer passenden Führungsschiene soll bestellt werden. Da die Genauigkeitsklasse G2 gewünscht ist, müssen Führungswagen KWLT25-AL und Führungsschiene TKLT gemeinsam als Führungseinheit bestellt werden.

Eine Kugelumlaufeinheit KLLT wird bestellt:

- 1 Führungswagen: KWLT..-AL
- Baugröße: 25
- Vorspannung: V1
- Genauigkeitsklasse: G2
- mit Frontabstreifern
- mit Schmierstoff-Reservoir
- passende Führungsschiene: TKLT
- Baugröße: 25
- Genauigkeitsklasse G4
- Länge: 1570 mm
- a_L : 15 mm
- a_R : 15 mm

Bestellbezeichnung kundenseitig und in der Auftragsbestätigung (mit exemplarischem Buchstabenschlüssel):

- 1×KLLT25-AL-W1/1570/AAAA



Führungswagen

Einzelne Führungswagen können wie nachfolgend bestellt werden:

- Führungswagen: KWLT...-HL
- Baugröße: 25
- Vorspannung: V0
- Genauigkeitsklasse: G4
- mit Frontabstreifern
- mit Schmierstoff-Reservoir

Bestellbezeichnung kundenseitig und in der Auftragsbestätigung (mit exemplarischem Buchstabenschlüssel):

- KWLT25-AL-V0-G4

13 Aufbau der Bestellbezeichnung

KWLT 25 - HL - V0 - G4



001B32A1

Führungsschiene

Der Fahrweg 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 G4 kombiniert werden kann: TKLT
- Baugröße: 25
- Länge: 1570 mm
- Genauigkeitsklasse: G4

Bestellbezeichnung kundenseitig und in der Auftragsbestätigung (mit exemplarischem Buchstabenschlüssel):

- TKLT25/1570-G4



2.6 Gestaltung der Lagerung

2.6.1 Formgenauigkeit und Lagegenauigkeit der Anschlussflächen

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

- ! Toleranzen der Anschlussflächen und Parallelität der montierten Führungsschienen einhalten.

Flächen schleifen oder feinfräsen: Mittenrauwert Ra_{\max} 1,6 anstreben.

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

2.6.2 Höhenunterschied S1 und S2

Der Höhenunterschied in Querrichtung S1 hängt von der Vorspannungsklasse und dem Schienenabstand b ab und ist nach folgenden Formeln zulässig.

f_{10}

$$S1 = b \cdot Y$$

f_{11}

$$S1 < 2 \cdot H$$

f_{12}

$$S1 < \Delta H$$

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

9 Systemhöhentoleranz H abhängig von der Genauigkeitsklasse

Genauigkeitsklasse	H
	µm
G4	+80 / -80
G3	+25 / -25
G2	+20 / -20

10 Höhenabweichung ΔH abhängig von der Genauigkeitsklasse

Genauigkeitsklasse	ΔH
	µm
G4	15
G3	10
G2	7

11 Seitenfaktor Y für Führungswagen abhängig von der Vorspannungsklasse

Kurzzzeichen	Y		
	Vorspannungsklasse		
	V0	V1	V2
KWLT..-A (-S, -H, -AL, -SL, -HL)	0,00052	0,00034	0,0002
KWLT..-AS (-US, -ESC)	0,00062	0,00041	-

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

f13

$$S2 = c \cdot X$$

f14

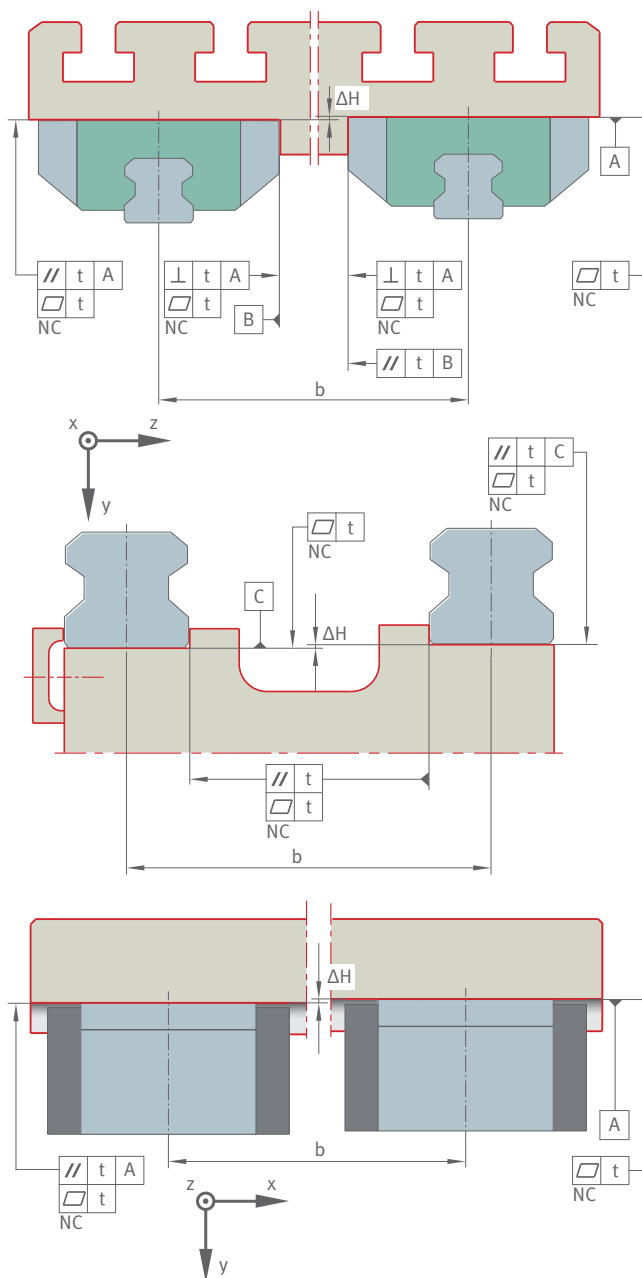
$$S2 < 2 \cdot \Delta H$$

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

12 Längsfaktor X für Führungswagen

Kurzzzeichen	X
KWLT..-A (-S, -H)	0,000047
KWLT..-AL (-SL, -HL)	0,000033
KWLT..-AS (-US, -ESC)	0,000066

15 Toleranzen der Anschlussflächen und Parallelität der montierten Führungsschienen und Führungswagen



00186E03

NC	nicht konvex	b	Abstand der Führungselemente
ΔH	Höhenunterschied	t	Toleranz für Parallelität, Ebenheit und Rechtwinkligkeit

2.6.3 Parallelität der montierten Führungsschienen

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

13 Werte für die Parallelitätstoleranzen bei vierreihigen Einheiten

Kurzzeichen	Parallelitätstoleranz t		
	Vorspannungsklasse		
	V0 ¹⁾	V1	V2
	μm	μm	μm
KWLT15	8	8	5
KWLT20	9	9	6
KWLT25	11	11	7
KWLT30	13	13	8
KWLT35	15	15	10
KWLT45	17	17	12

1) Standard-Vorspannungsklasse

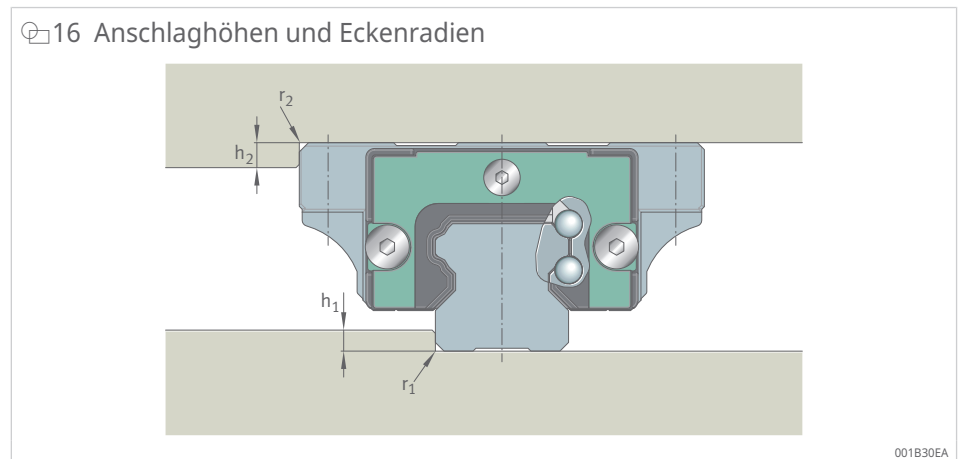
2.6.4 Anschlaghöhen und Eckenradien

Mit den Angaben lassen sich die Anschlaghöhen und Eckenradien gestalten.

14 Anschlaghöhen, Eckenradien

Kurzzeichen	Anschlaghöhen		Eckenradien	
	h_1	h_2	r_1	r_2
	mm	mm	mm	mm
	max.	-	max.	max.
KLLT15	3,5	4	0,4	0,6
KLLT20	4	5	0,6	0,6
KLLT25	5	5	0,8	0,8
KLLT30	5	6	0,8	0,8
KLLT35	6	6	0,8	0,8
KLLT45	8	8	0,8	0,8

16 Anschlaghöhen und Eckenradien



3 Komponenten zur Abdichtung und Schmierung

3.1 Dichtungskomponenten und Schmierungskomponenten – System KIT

Die Linearführungen mit ihrem umfangreichen Standardzubehör lassen sich in vielen Bereichen einsetzen. Da die Führungen in den unterschiedlichsten Anwendungen eingesetzt werden, werden oft zusätzliche Anforderungen an die Komponenten zur Abdichtung und Schmierung gestellt.

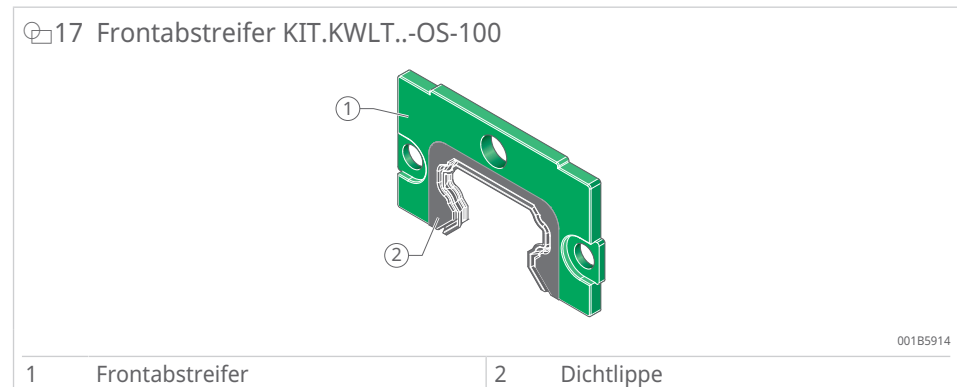
3.2 Dichtungen

Die Kugelumlauf Führungen sind standardmäßig mit Frontabstreifern und Längsdichtleisten ausgestattet, um das Eindringen von Schmutz, Spänen und Flüssigkeiten sowie das Austreten von Schmierstoff zu verhindern und dadurch die Lebensdauer zu steigern. Die Auswahl des geeigneten Dichtungssystems richtet sich nach dem Einsatzfall des Führungssystems.

3.3 Frontabstreifer

Frontabstreifer sind doppellippige, schleifende Dichtungen, die an den Stirnseiten der Führungswagen befestigt sind. Frontabstreifer haben eine nach außen und nach innen gerichtete Dichtlippe. Die nach außen gerichtete Dichtlippe verhindert das Eindringen von Schmutzpartikeln, die nach innen gerichtete Dichtlippe verhindert zusätzlich den Austrag des Schmierstoffs aus dem Führungswagen. Je nach Anwendung kann damit eine Erhöhung des Nachschmierintervalls erreicht werden.

Standardmäßig sind die Führungswagen und Systeme mit doppellippigen Frontabstreifern ausgestattet.



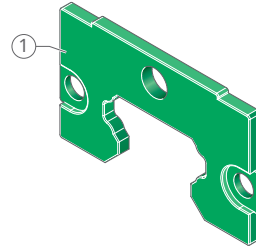
3.4 Spaltabstreifer

Spaltabstreifer sind nichtschleifende Abstreifer, die an den Stirnseiten der Führungswagen befestigt werden. Spaltabstreifer schützen vor grober Verschmutzung. Zwischen Führungsschiene und Spaltabstreifer bleibt ein kleiner Spalt.

Der Spaltabstreifer ersetzt den Standard-Frontabstreifer und wirkt sich durch verringerte Reibung und je nach Anwendungsfall verkürzte Nachschmierintervalle auf das Führungssystem aus.

Nichtschleifende Abstreifer eignen sich für Anwendungen mit geringem Verschmutzungsgrad, bei denen eine geringe Verschiebekraft benötigt wird.

18 Spaltabstreifer KIT.KWLT..-OS-110



001B5882

1	Spaltabstreifer
---	-----------------

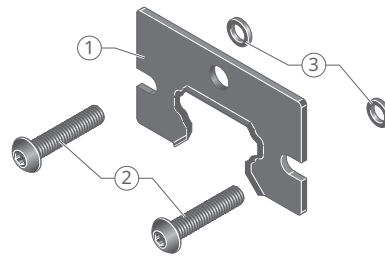
3.5 Zusatzabstreifer

Zusätzlich zur Standarddichtung lassen sich weitere Zusatzabstreifer hintereinander kaskadierend einsetzen.

Zusatzabstreifer eignen sich je nach Ausführung zum Schutz vor starken Verschmutzungen wie groben Spänen oder Flüssigkeiten. Zusätzliche Trägerplatten oder hintereinander kaskadierende Zusatzabstreifer verstärken die Abdichtungsfunktion.

Das KIT.KWLT..-OS-220 ist ein vulkanisiertes, nichtschleifendes Abstreifblech. Es schützt den dahinterliegenden Frontabstreifer vor grober Verschmutzung.

19 Zusatzabstreifer KIT.KWLT..-OS-220

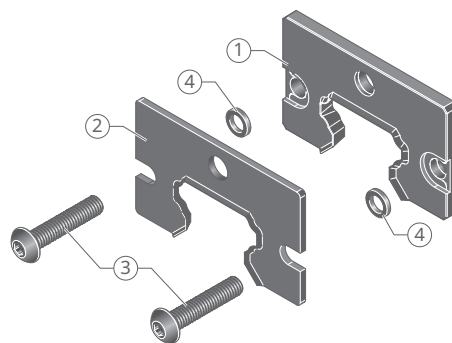


001BAB87

1	Abstreifblech	2	Befestigungsschrauben
3	Dichtringe		

Das KIT.KWLT..-OS-360 ist ein schleifender Abstreifer aus NBR mit zusätzlichem vulkanisiertem, nichtschleifendem Abstreifblech zum Schutz des Abstreifers.

20 Zusatzabstreifer KIT.KWLT..-OS-360



001BAB97

1	Abstreifer aus NBR	2	Abstreifblech
3	Befestigungsschrauben	4	Dichtringe

Das KIT.KWLT..-OS-370 ist ein schleifender Abstreifer aus NBR.

☐21 Zusatzabstreifer KIT.KWLT..-OS-370

001BABB0

1	Abstreifer aus NBR	2	Befestigungsschrauben
---	--------------------	---	-----------------------

3.6 Schmierananschluss

Ein Schmierananschluss zur stirnseitigen Nachschmierung über manueller Schmierstoffgeber ist lose beigelegt.

☐22 Standard-Schmieranschlüsse KLLT

001B3623

1	Standard-Schmieranschluss, Baugröße 15	2	Standard-Schmieranschluss, Baugröße 20
3	Standard-Schmieranschluss, Baugröße 25	4	Standard-Schmieranschluss, Baugröße 30
5	Standard-Schmieranschluss, Baugröße 35	6	Standard-Schmieranschluss, Baugröße 45

3.7 Verschlusskappen

3.7.1 1-teilige Verschlusskappe aus Kunststoff mit Andruckring KA..-TN/B

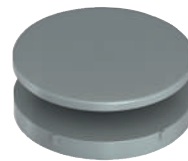
Zum Lieferumfang gehören 1-teilige Verschlusskappen aus Kunststoff mit Andruckring KA..-TN/B. Die Verschlusskappen verschließen die Senkungen der Bohrungen in den Führungsschienen bündig mit der Schienenoberfläche.

Die 1-teilige Verschlusskappe aus Kunststoff mit Andruckring KA..-TN/B besteht aus einem Verschlussstopfen und einem damit verbundenen Andruckring. Der Andruckring führt den Verschlussstopfen und sorgt für eine ideale Ausrichtung zur Schienenoberfläche. Haltenasen am Umfang des Andruckrings sorgen für einen festen und sicheren Halt in der Befestigungsbohrung. Dadurch lässt sich die Verschlusskappe problemlos in allen Raumrichtungen montieren. Vor allem bei Überkopfmontage, Wandmontage oder langen Führungsschienen ist die 1-teilige Verschlusskappe aus Kunststoff mit Andruckring KA..-TN/B sehr anwenderfreundlich.

Mit einem Hammer und einem Einpressklotz lässt sich die Verschlusskappe mit geringem Aufwand sicher montieren. Nach der Montage bleibt optisch ein kleiner Ringspalt zurück.

Die Verschlusskappen liegen der Lieferung bei.

☞ 23 1-teilige Verschlusskappe aus Kunststoff mit Andruckring KA..-TN/B



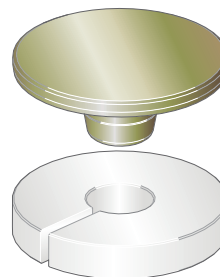
001B1492

3.7.2 2-teilige Verschlusskappen aus Messing mit Andruckring KA..-M/A

Die 2-teiligen Verschlusskappen KA..-M/A bestehen aus einem Stopfen aus Messing und einem Andruckring aus Kunststoff. Der Andruckring sorgt für den sicheren Sitz der Verschlusskappe in der Bohrung.

Mit einem Hammer und einem Einpressklotz 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.

☞ 24 Verschlusskappe aus Messing KA..-M/A



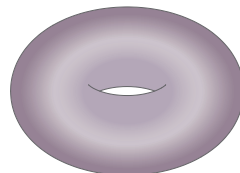
001BAD8A

3.8 Zubehör

Weiteres Zubehör wird benötigt, wenn die Nachschmierung von oben durch die Anschlusskonstruktion erfolgt. Die aufgeführten Teile müssen separat bestellt werden.

Bei Führungswagen mit Standardbauhöhe ermöglicht der MSATZ.KWLT..-0200 die Schmierung von oben.

☐25 O-Ring MSATZ.KWLT..-0200



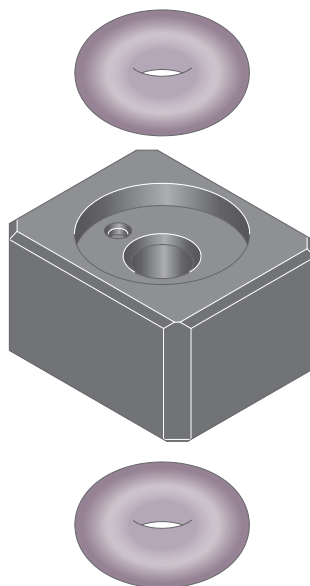
001B9C0B

☐15 O-Ring MSATZ.KWLT..-0200

Baugröße	Kurzzeichen
15	MSATZ.KWLT15-0200
20	MSATZ.KWLT15-0200
25	MSATZ.KWLT25-0200
30	MSATZ.KWLT25-0200
35	MSATZ.KWLT25-0200
45	MSATZ.KWLT25-0200

Bei Führungswagen mit hoher Bauhöhe ermöglicht der MSATZ.KWLT..-0100 die Schmierung von oben.

☐26 Adapter mit 2 O-Ringen MSATZ.KWLT..-0100



001B9C0E

16 Adapter mit 2 O-Ringen MSATZ.KWLT..-0100

Baugröße	Kurzzeichen
15	MSATZ.KWLT15-0100
20	-
25	MSATZ.KWLT25-0100
30	MSATZ.KWLT30-0100
35	MSATZ.KWLT35-0100
45	MSATZ.KWLT45-0100

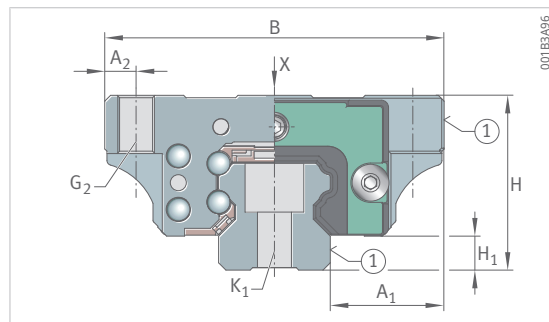
4 Produkttabellen

4.1 Erläuterungen

(1)	-	Anschlagseite
A_1	mm	Abstand von der Anschlagkante des Wagens zur Anschlagkante der Schiene
A_2	mm	Abstand zwischen Anschlagkante und Bohrung
A_3	mm	Position des Schmieranschlusses
a_L	mm	Abstand vom Schienenanfang zur nächsten Bohrung
a_R	mm	Abstand vom Schienenende zur nächsten Bohrung
b	mm	Breite der Führungsschiene
B	mm	Breite
C	N	dynamische Tragzahl
C_0	N	statische Tragzahl
d_1	mm	Durchgangsbohrung der Schiene
G_1	-	Gewinde, DIN ISO 4762-12.9
G_2	-	Gewinde, DIN ISO 4762-12.9
h	mm	Höhe der Führungsschiene
H	mm	Höhe
h_1	mm	Höhe der Durchgangsbohrung
H_1	mm	Freiraum der Führungsschiene
j_B	mm	Abstand der Bohrungen zueinander
J_B	mm	Abstand der Befestigungsgewinde des Führungswagens
j_L	mm	Abstand der Bohrungen zueinander
J_L	mm	Abstand der Befestigungsgewinde des Führungswagens
K_1	-	Gewindegröße, DIN ISO 4762-12.9
L	mm	Länge des Führungswagens
L_1	mm	effektive Tragkörperlänge
l_{max}	mm	max. Länge der Führungsschiene
L_5	mm	Länge des Schraubenkopfs
M_A	Nm	Anziehdrehmoment
m_c	kg	Masse des Führungswagens
m_r	kg/m	Masse der Führungsschiene
$M_x \text{ dyn}$	Nm	dynamisches Moment um die x-Achse
$M_x \text{ stat}$	Nm	statisches Moment um die x-Achse
$M_{yz \text{ dyn}}$	Nm	dynamisches Moment um die y-Achse und um die z-Achse
$M_{yz \text{ stat}}$	Nm	statisches Moment um die y-Achse und um die z-Achse
T_5	mm	Gewindetiefe
t_7	mm	Gewindelänge

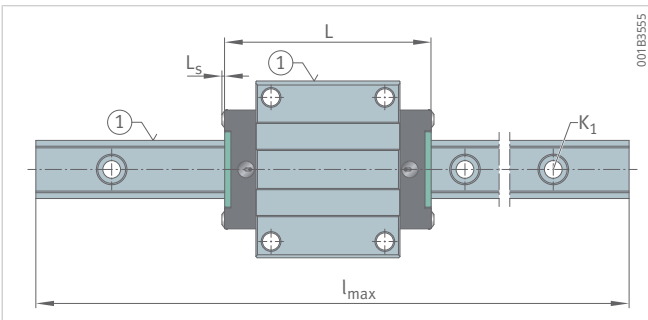
4.2 KLLT..-A, KLLT..-AL System

vierreihig in X-Anordnung

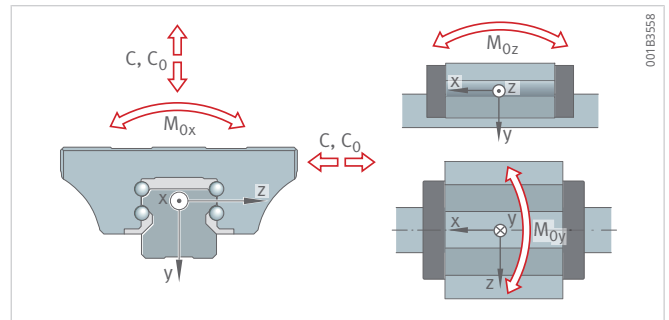


KLLT

System	l_{\max}	H	B	L	L_s	A_1	A_2	H_1
Kurzzeichen	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
-	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
KLLT15-A	3900	24	47	62	0,5	16	4,5	4,6
KLLT20-A	3900	30	63	71,8	0,5	21,5	5	5
KLLT20-AL	3900	30	63	88	0,5	21,5	5	5
KLLT25-A	3900	36	70	81,8	1	23,5	6,5	7
KLLT25-AL	3900	36	70	103,9	1	23,5	6,5	7
KLLT30-A	3840	42	90	100,4	-0,5	31	9	9
KLLT30-AL	3840	42	90	125,4	-0,5	31	9	9
KLLT35-A	3840	48	100	114	0,1	33	9	9,5
KLLT35-AL	3840	48	100	142,5	0,1	33	9	9,5
KLLT45-A	3885	60	120	135	0,6	37,5	10	14
KLLT45-AL	3885	60	120	167	0,6	37,5	10	14



KLLT, Ansicht um 90° gedreht



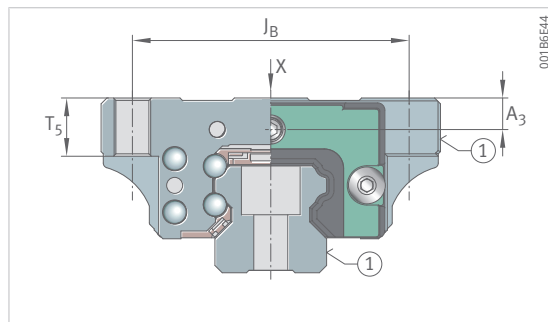
Momente und Lastrichtung

4

G ₂ mm	M _A Nm	K ₁		C N	C ₀ N	M _x dyn Nm	M _x stat Nm	M _y dyn, M _z dyn Nm	M _y stat, M _z stat Nm
		-	M _A Nm						
M5×12	9,7	M4×12	4,95	8400	16200	140	65	85	99
M6×12	16,5	M5×16	9,7	12300	22400	244	122	154	173
M6×12	16,5	M5×16	9,7	15100	30000	325	148	251	300
M8×16	40	M6×20	16,5	19900	36500	480	240	305	340
M8×16	40	M6×20	16,5	24300	48500	640	287	490	590
M10×20	81	M8×20	40	27500	49500	790	406	493	540
M10×20	81	M8×20	40	34000	66000	1060	495	810	940
M10×20	81	M8×25	40	36500	65000	1270	664	746	800
M10×20	81	M8×25	40	45000	86000	1680	807	1224	1390
M12×30	140	M12×30	140	59000	101000	2700	1442	1505	1520
M12×30	140	M12×30	140	72000	135000	3600	1735	2440	2600

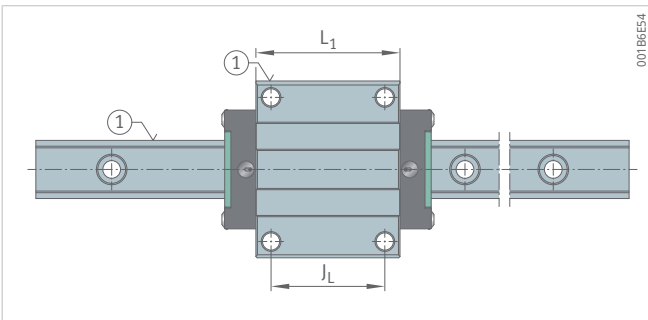
4.3 KLLT..-A, KLLT..-AL Führungswagen

vierreihig in X-Anordnung



KLLT

Kurzzeichen	m_c	J_B
-	kg	mm
KWLT15-A	0,21	38
KWLT20-A	0,40	53
KWLT20-AL	0,52	53
KWLT25-A	0,57	57
KWLT25-AL	0,72	57
KWLT30-A	1,10	72
KWLT30-AL	1,40	72
KWLT35-A	1,60	82
KWLT35-AL	2,00	82
KWLT45-A	2,70	100
KWLT45-AL	3,60	100

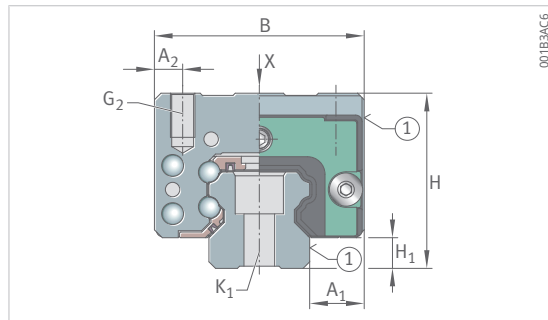


KLLT, Ansicht um 90° gedreht

L_1 mm	J_L mm	T_5 mm	A_3 mm
40	30	8	4,3
50	40	9	5,7
66,2	40	9	5,7
57	45	12	6,5
79,1	45	12	6,5
67,4	52	11,5	8
92,4	52	11,5	8
77	62	13	8
105,5	62	13	8
96	80	15	8,5
128	80	15	8,5

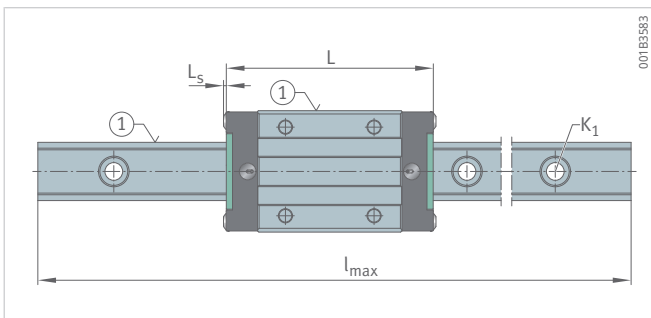
4.4 KLLT..-H, KLLT..-HL, KLLT..-S, KLLT..-SL System

vierreihig in X-Anordnung

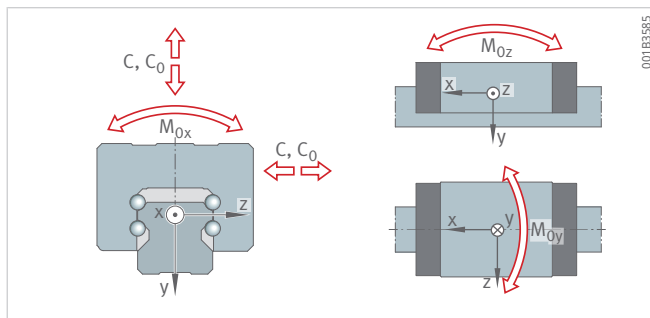


KLLT

System	l_{\max}	H	B	L	L_S	A_1	A_2	H_1
Kurzzeichen	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
-	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
KLLT15-H	3900	28	34	62	0,5	9,5	4	4,6
KLLT15-S	3900	24	34	62	0,5	9,5	4	4,6
KLLT20-SL	3900	30	44	88	0,5	12	6	5
KLLT20-S	3900	30	44	71,8	0,5	12	6	5
KLLT25-H	3900	40	48	81,8	1	12,5	6,5	7
KLLT25-HL	3900	40	48	99,7	1	12,5	6,5	7
KLLT25-S	3900	36	48	81,8	1	12,5	6,5	7
KLLT25-SL	3900	36	48	99,7	1	12,5	6,5	7
KLLT30-H	3840	45	60	100,4	-0,5	16	10	9
KLLT30-HL	3840	45	60	125,4	-0,5	16	10	9
KLLT30-S	3840	42	60	100,4	-0,5	16	10	9
KLLT30-SL	3840	42	60	125,4	-0,5	16	10	9
KLLT35-H	3840	55	70	114	0,1	18	10	9,5
KLLT35-HL	3840	55	70	142,5	0,1	18	10	9,5
KLLT35-S	3840	48	70	114	0,1	18	10	9,5
KLLT35-SL	3840	48	70	142,5	0,1	18	10	9,5
KLLT45-H	3885	70	86	135	0,6	20,5	13	14
KLLT45-HL	3885	70	86	167	0,6	20,5	13	14
KLLT45-S	3885	60	86	135	0,6	20,5	13	14
KLLT45-SL	3885	60	86	167	0,6	20,5	13	14



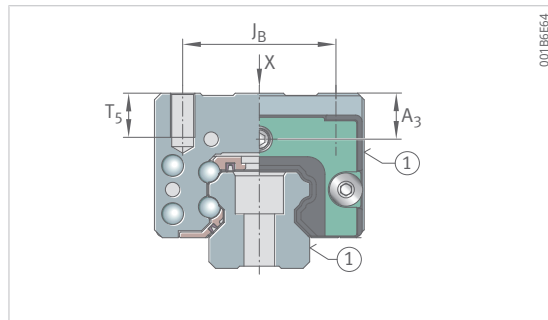
KLLT, Ansicht um 90° gedreht



Momente und Lastrichtung

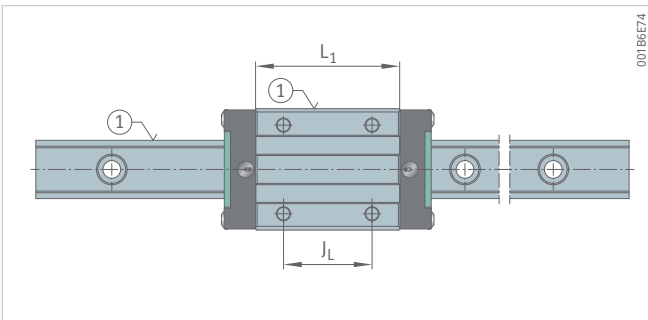
G ₂ mm	M _A Nm	K ₁		C N	C ₀ N	M _x dyn Nm	M _x stat Nm	M _y dyn· M _z dyn Nm	M _y stat· M _z stat Nm
		-	M _A Nm						
M4×12	4,95	M4×12	4,95	8400	16200	140	65	85	99
M4×12	4,95	M4×12	4,95	8400	16200	140	65	85	99
M5×12	9,7	M5×16	9,7	15100	30000	325	148	251	300
M5×12	9,7	M5×16	9,7	12300	22400	244	122	154	173
M6×16	16,5	M6×20	16,5	19900	36500	480	240	305	340
M6×16	16,5	M6×20	16,5	24300	48500	640	287	490	590
M6×16	16,5	M6×20	16,5	19900	36500	480	240	305	340
M6×16	16,5	M6×20	16,5	24300	48500	640	287	490	590
M8×20	40	M8×20	40	27500	49500	790	406	493	540
M8×20	40	M8×20	40	34000	66000	1060	495	810	940
M8×20	40	M8×20	40	27500	49500	790	406	493	540
M8×20	40	M8×20	40	34000	66000	1060	495	810	940
M8×20	40	M8×25	40	36500	65000	1270	664	746	800
M8×20	40	M8×25	40	45000	86000	1680	807	1224	1390
M8×20	40	M8×25	40	36500	65000	1270	664	746	800
M8×20	40	M8×25	40	45000	86000	1680	807	1224	1390
M10×30	81	M12×30	140	59000	101000	2700	1422	1505	1520
M10×30	81	M12×30	140	72000	135000	3600	1735	2440	2600
M10×30	81	M12×30	140	59000	101000	2700	1442	1505	1520
M10×30	81	M12×30	140	72000	135000	3600	1735	2440	2600

4.5 KLLT..-H, KLLT..-HL, KLLT..-S, KLLT..-SL Führungswagen vierreihig in X-Anordnung



KLLT

Kurzzeichen	m_c	J_B
-	kg	mm
KWLT15-H	0,19	26
KWLT15-S	0,17	26
KWLT20-SL	0,47	32
KWLT20-S	0,26	32
KWLT25-H	0,45	35
KWLT25-HL	0,56	35
KWLT25-S	0,38	35
KWLT25-SL	0,47	35
KWLT30-H	0,91	40
KWLT30-HL	1,2	40
KWLT30-S	0,81	40
KWLT30-SL	0,82	40
KWLT35-H	1,5	50
KWLT35-HL	1,9	50
KWLT35-S	1,2	50
KWLT35-SL	1,26	50
KWLT45-H	2,3	60
KWLT45-HL	2,8	60
KWLT45-S	2,1	60
KWLT45-SL	2,11	60

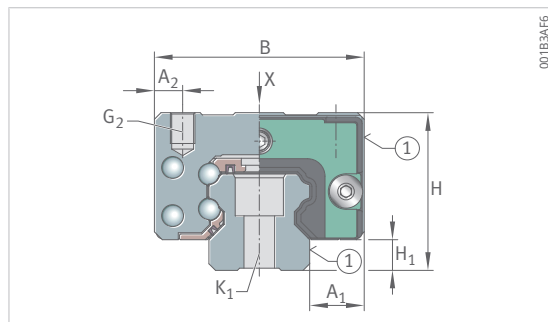


KLLT, Ansicht um 90° gedreht

L ₁ mm	J _L mm	T ₅ mm	A ₃ mm
40	26	7,5	8,3
40	26	4	4,3
66,2	50	6,5	5,7
50	36	6,5	5,7
57	35	10	10,5
79,1	50	10	10,5
57	35	6,5	6,5
79,1	50	6,5	6,5
67,4	40	11	11
92,4	60	11	11
67,4	40	8,5	8
92,4	60	8,5	8
77	50	17	15
105,5	72	17	15
77	50	10	8
105,5	72	10	8
96	60	20,5	18,5
128	80	20,5	18,5
96	60	12	8,5
128	80	12	8,5

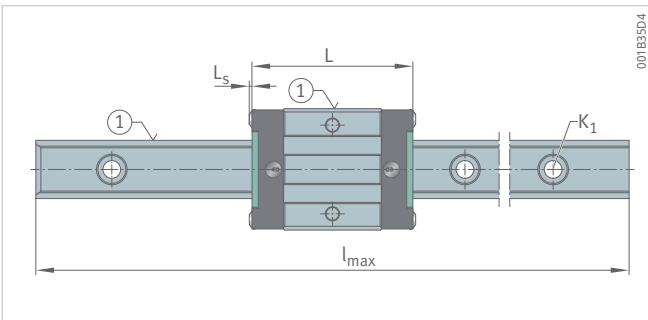
4.6 KLLT..-ESC, KLLT..-US System

vierreihig in X-Anordnung

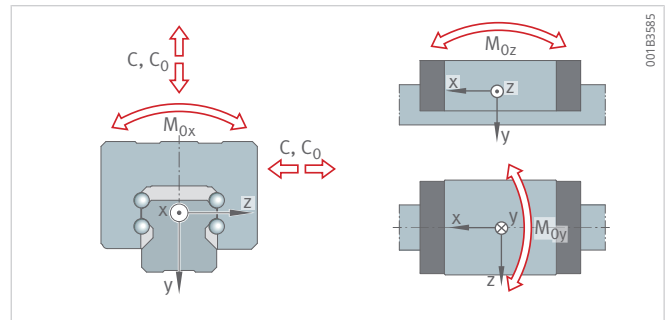


KLLT

System	l_{\max}	H	B	L	L_S	A_1	A_2	H_1
Kurzzeichen	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
-	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
KLLT15-ESC	3900	24	34	47,6	0,5	9,5	4	4,6
KLLT20-US	3900	30	44	53,9	0,5	12	6	5
KLLT25-US	3900	36	48	63,6	1	12,5	6,5	7
KLLT30-ESC	3840	42	60	78	-0,5	16	10	9
KLLT35-ESC	3840	48	70	88,4	0,1	18	10	9,5



KLLT, Ansicht um 90° gedreht

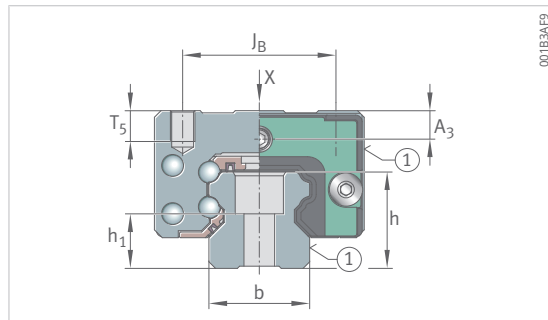


Momente und Lastrichtung

G ₂		K ₁		C	C ₀	M _x dyn	M _x stat	M _y dyn· M _z dyn	M _y stat· M _z stat
mm	M _A	-	M _A						
-	Nm	-	Nm	N	N	Nm	Nm	Nm	Nm
M4×12	4,95	M4×12	4,95	6300	10800	95	50	43	47
M5×12	9,7	M5×16	9,7	9300	15000	163	95	78	83
M6×16	16,5	M6×20	16,5	14900	24300	320	183	153	163
M8×20	40	M8×20	40	20700	33000	530	312	249	260
M8×20	40	M8×25	40	27500	43000	940	507	378	385

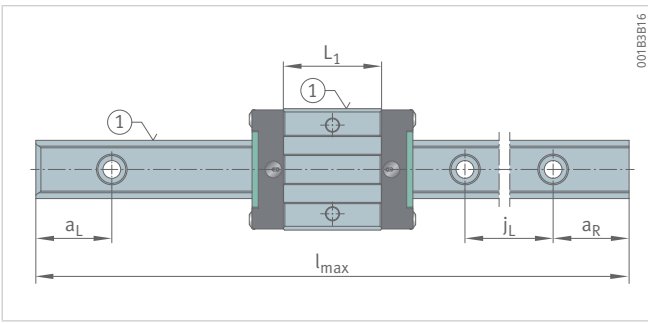
4.7 KLLT..-ESC, KLLT..-US Führungswagen

vierreihig in X-Anordnung



KLLT

Kurzzeichen	m_c	J_B
-	kg	mm
KWLT15-ESC	0,10	26
KWLT20-US	0,17	32
KWLT25-US	0,21	35
KWLT30-ESC	0,48	40
KWLT35-ESC	0,80	50

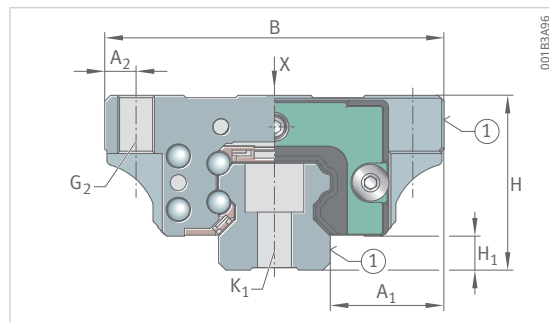


KLLT, Ansicht um 90° gedreht

L_1 mm	J_L mm	T_5 mm	A_3 mm
25,6	-	4	4,3
32,1	-	6,5	5,7
38,8	-	6,5	6,5
45	-	8,5	8
51,4	-	10	8

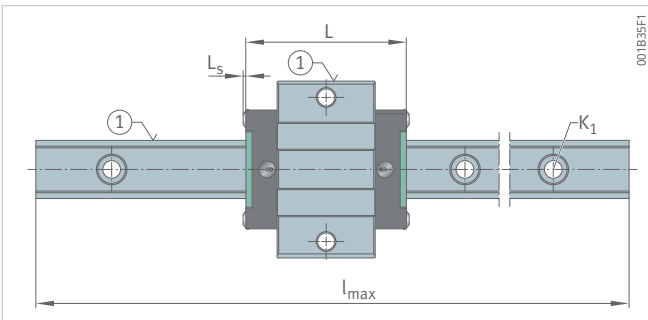
4.8 KLLT..-AS System

vierreihig in X-Anordnung

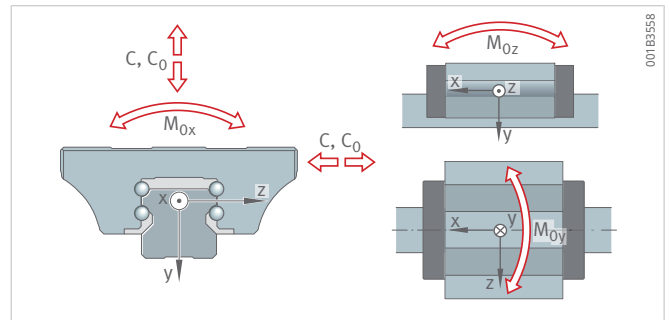


KLLT

System	l_{\max}	H	B	L	L_S	A_1	A_2	H_1
Kurzzeichen	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
-	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
KLLT15-AS	3900	24	47	47,6	0,5	16	4,5	4,6
KLLT20-AS	3900	30	63	53,9	0,5	21,5	5	5
KLLT25-AS	3900	36	70	63,6	1	23,5	6,5	7
KLLT30-AS	3840	42	90	78	0,5	31	9	9
KLLT35-AS	3840	48	100	88,4	0,1	33	9	9,5



KLLT, Ansicht um 90° gedreht

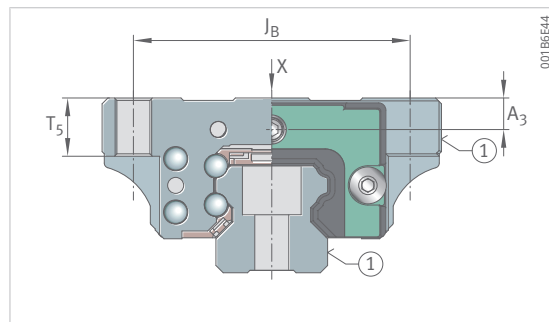


Momente und Lastrichtung

G ₂ mm	M _A Nm	K ₁		C N	C ₀ N	M _x dyn Nm	M _x stat Nm	M _y dyn· M _z dyn Nm	M _y stat· M _z stat Nm
		-	M _A Nm						
M5×12	9,7	M4×12	4,95	6300	10800	95	50	43	47
M6×12	16,5	M5×16	9,7	9300	15000	163	95	78	83
M8×16	40	M6×20	16,5	14900	24300	320	183	153	163
M10×20	81	M8×20	40	20700	33000	530	312	249	260
M10×20	81	M8×25	40	27500	43000	940	507	378	385

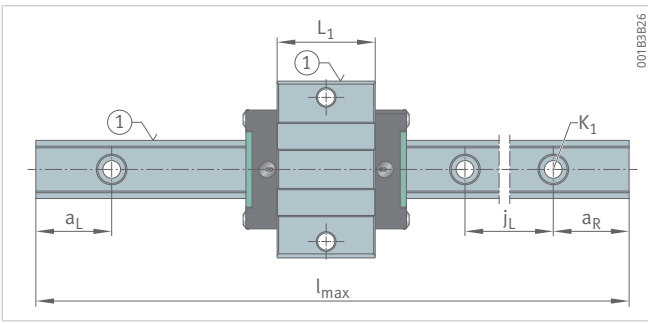
4.9 KLLT..-AS Führungswagen

vierreihig in X-Anordnung



KLLT

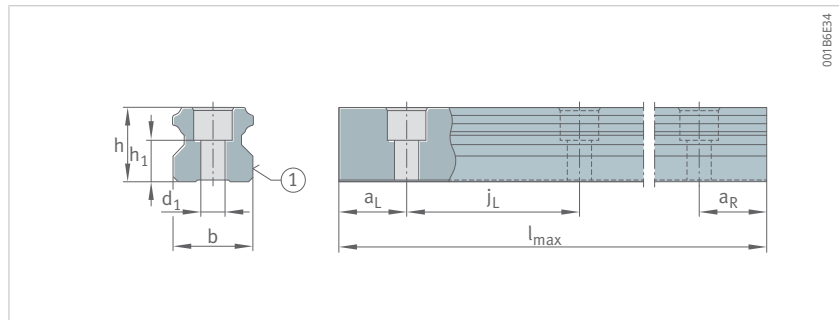
Kurzzeichen	m_c	J_B
-	kg	mm
KWLT15-AS	0,12	38
KWLT20-AS	0,25	53
KWLT25-AS	0,38	57
KWLT30-AS	0,56	72
KWLT35-AS	0,83	82



KLLT, Ansicht um 90° gedreht

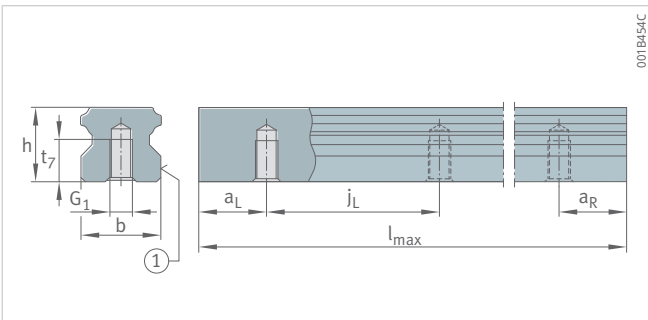
L_1 mm	J_L mm	T_5 mm	A_3 mm
25,6	-	8	4,3
32,1	-	9	5,7
38,8	-	12	6,5
45	-	11,5	8
51,4	-	13	8

4.10 TKLT Führungsschiene vierreihig in X-Anordnung



TKLT

Kurzzeichen	m_r	l_{max}	h	b	G_1		t_7
					-	M_A	
-	kg/m	mm	mm	mm	-	Nm	mm
TKLT15	1,4	3900	14	15	-	-	-
TKLT15-U	1,4	3900	14	15	M5×0,8	10	8
TKLT20	2,3	3900	18	20	-	-	-
TKLT20-U	2,3	3900	18	20	M6×1,0	17	10
TKLT25	3,3	3900	22	23	-	-	-
TKLT25-U	3,3	3900	22	23	M6×1,0	17	12
TKLT30	4,8	3840	26	28	-	-	-
TKLT30-U	4,8	3840	26	28	M8×1,25	41	15
TKLT35	6,6	3840	29	34	-	-	-
TKLT35-U	6,6	3840	29	34	M8×1,25	41	15
TKLT45	11,3	3885	38	45	-	-	-
TKLT45-U	11,3	3885	38	45	M12×1,75	140	20



001B454C

TKLT..-U

4

d ₁	h ₁	j _L	a _L		a _R		Verschlusskappen	
			min	max	min	max	Kunststoff	Messing
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	-	-
4,6	8,5	60	10	50	10	50	KA07-TN/B	KA07-M/A
-	8,5	60	10	50	10	50	KA07-TN/B	KA07-M/A
5,8	9,3	60	10	50	10	50	KA10-TN/B	KA10-M/A
-	9,3	60	10	50	10	50	KA10-TN/B	KA10-M/A
6,8	12,3	60	10	50	10	50	KA11-TN/B	KA11-M/A
-	12,3	60	10	50	10	50	KA11-TN/B	KA11-M/A
9	13,8	80	12	70	12	70	KA15-TN/B	KA15-M/A
-	13,8	80	12	70	12	70	KA15-TN/B	KA15-M/A
9	17	80	12	70	12	70	KA15-TN/B	KA15-M/A
-	17	80	12	70	12	70	KA15-TN/B	KA15-M/A
13,4	20,8	105	16	90	16	90	KA20-TN/B	KA20-M/A
-	20,8	105	16	90	16	90	KA20-TN/B	KA20-M/A

Schaeffler Technologies AG & Co. KG

Georg-Schäfer-Straße 30
97421 Schweinfurt
Deutschland
www.schaeffler.de
info.de@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 286 / 01 / de-DE / DE / 2025-03