

Kompakt-Linearachse KR

Typ KR

Führung + Kugelgewindetrieb = Kompakte Linearachse

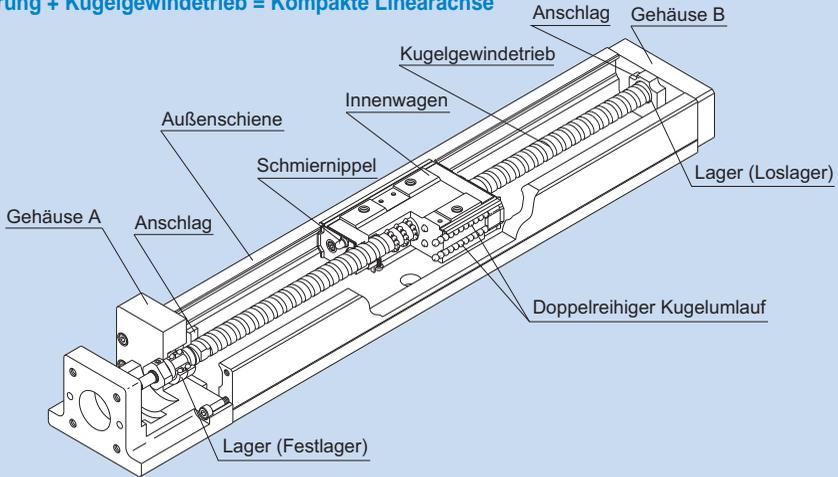


Abb.1 Aufbau der Linearachse KR

Aufbau und Merkmale

Durch die Verwendung einer Außenschiene sowie die Integration der Kugelumlaufsysteme der Linearführung und des Kugelgewindetriebs im kompakten Innenwagen ergibt sich eine hochsteife und hochpräzise Antriebseinheit mit kompakten Abmessungen.

Weiterhin ermöglicht die Kompakt-Linearachse eine deutliche Reduzierung der Montagekosten, da die Stützlager bereits in den Gehäusen A und B integriert sind und der Innenwagen direkt als Tisch dient.

Merkmale der einzelnen Typen

Kompakt-Linearachse KR

[Gleiche Tragzahl in alle Hauptrichtungen]

Jeder Kugelumlauf ist in einem Kontaktwinkel von 45° angeordnet, so dass die gleiche nominale Belastung auf dem Innenwagen aus allen Richtungen (radial, gegenradial und tangential) aufgenommen werden kann. Deshalb ist der Typ KR für jede Einbaulage geeignet.

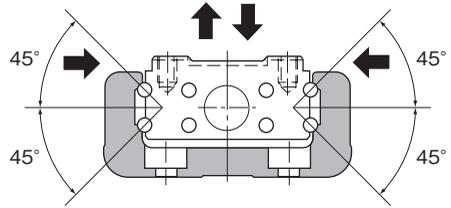


Abb.2 Tragzahl und Kontaktwinkel für Typ KR

[Hohe Steifigkeit]

Die Außenschiene ist in einem breiten U-Profil ausgeführt, wodurch Momentsteifigkeit und Verdrehsteifigkeit erhöht werden.

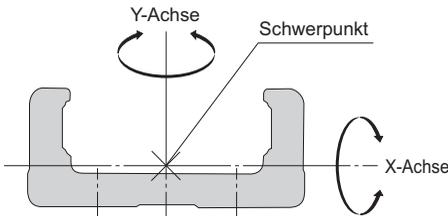


Abb.3 Querschnitt der Außenschiene

Tab.1 Querschnitte der Außenschiene

Einheit: mm⁴

Baureihe/-größe	I_x	I_y	Gewicht (kg/100 mm)
KR15	$9,08 \times 10^2$	$1,42 \times 10^4$	0,104
KR20	$6,1 \times 10^3$	$6,2 \times 10^4$	0,26
KR26	$1,7 \times 10^4$	$1,5 \times 10^5$	0,39
KR30H	$2,7 \times 10^4$	$2,8 \times 10^5$	0,5
KR33	$6,2 \times 10^4$	$3,8 \times 10^5$	0,66
KR45H	$8,4 \times 10^4$	$8,9 \times 10^5$	0,9
KR46	$2,4 \times 10^5$	$1,5 \times 10^6$	1,26
KR55	$2,2 \times 10^5$	$2,3 \times 10^6$	1,5
KR65	$4,6 \times 10^5$	$5,9 \times 10^6$	2,31

I_x =geometrisches Trägheitsmoment zur X-Achse

I_y =geometrisches Trägheitsmoment zur Y-Achse

[Hohe Präzision]

Da die Linearführung aus 4 Kugelreihen mit Kreisbogenlaufrillen besteht, die gleichmäßigen Lauf unter Vorspannung ermöglichen, wird hier eine hochsteife, spielfreie Führung erreicht. Zusätzlich werden Schwankungen des Verschiebewiderstandes durch Belastungsänderung minimiert, wodurch eine hohe Vorschubgenauigkeit gewährleistet ist.

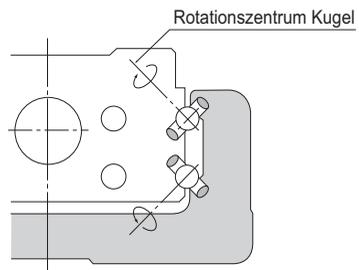


Abb.4 Kontaktstruktur Typ KR

[Platzsparend]

Die Verwendung eines Innenwagens, bei dem Linearführung und Kugelgewindtrieb integriert sind, macht den Typ KR zu einer hochsteifen und hochpräzisen Antriebseinheit bei kleinsten Abmessungen.

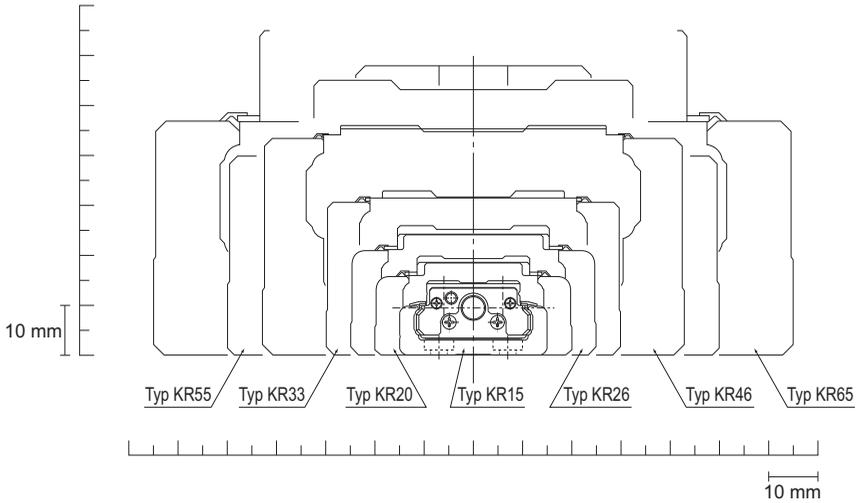


Abb.5 Querschnittsvergleich

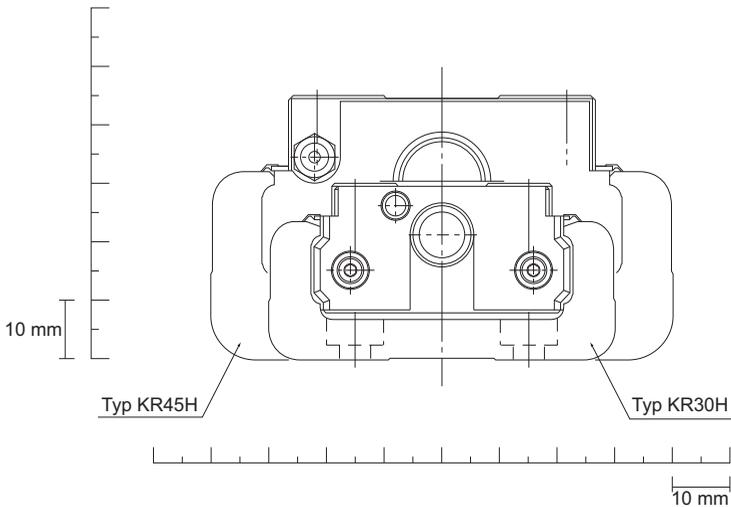


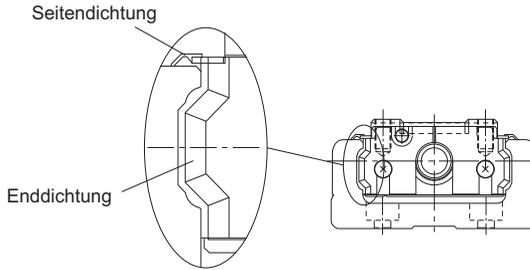
Abb.6 Querschnittsvergleich

Merkmale der einzelnen Typen

Kompakt-Linearachse KR

[Dichtung]

Typ KR ist zum Schutz vor Staub standardmäßig mit End- und Seitendichtungen ausgestattet.



Tab.2 zeigt den Verschiebewiderstand und den Dichtungswiderstand pro Innenwagen (Führung).

Tab.2 Maximaler Widerstand Einheit: N

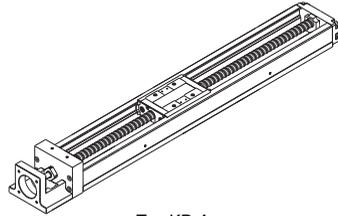
Baugröße	Rollwiderstand	Dichtungswiderstand	Gesamt
KR15	0,2	0,7	0,9
KR20	0,5	0,7	1,2
KR26	0,6	0,8	1,4
KR30H	1,5	2,0	3,5
KR33	1,5	1,9	3,4
KR45H	2,5	2,6	5,1
KR46	2,5	2,5	5
KR55	5,0	3,8	8,8
KR65	6,0	4,1	10,1

Hinweis: Der Wert entspricht dem Verschiebewiderstand in ungeschmiertem Zustand.

Typenübersicht

Typ KR-A (mit einem langen Innenwagen)

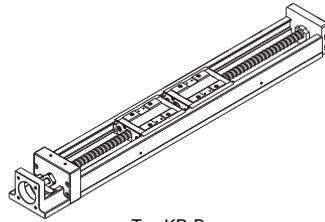
Basisausführung Typ KR.



Typ KR-A

Typ KR-B (mit zwei langen Innenwagen)

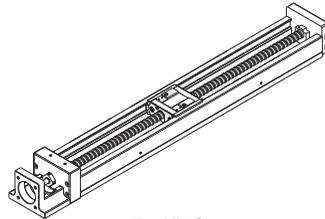
Ausgestattet mit zwei der auch im Typ KR-A verwendeten Innenwagen erreicht dieser Typ höhere Steifigkeit, Tragzahlen und Präzision.



Typ KR-B

Typ KR-C (mit einem kurzen Innenwagen)

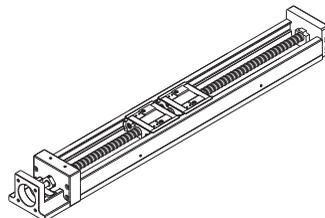
Bei dieser Ausführung ist der Innenwagen kürzer und der Hub länger als beim Typ KR-A. (Lieferbare Baugrößen: KR30H, 33, 45H, 46)



Typ KR-C

Typ KR-D (mit zwei kurzen Innenwagen)

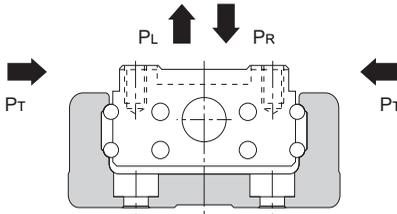
Ausgestattet mit zwei der auch im Typ KR-C verwendeten Innenwagen erreicht diese Ausführung höhere Steifigkeit durch die Möglichkeit, die Spannweite zwischen den Wagen auf die jeweilige Anwendung auszurichten. (Lieferbare Baugrößen: KR30H, 33, 45H, 46)



Typ KR-D

Tragzahlen für alle Richtungen und zulässiges statisches Moment

[Tragzahlen]



● Führungseinheit

Der Typ KR gewährleistet die Aufnahme von Belastungen aus allen Richtungen: radial, gegenradial und tangential. Er weist die gleichen Tragzahlen für Belastungen aus allen Richtungen (radial, gegenradial und tangential) auf. Die entsprechenden Werte sind in Tab.3 auf **A2-8** und **A2-9** angegeben.

● Kugelgewindtrieb

Da ein Kugelgewindtrieb im Innenwagen integriert ist, kann der KR Axialbelastungen aufnehmen. Die Tragzahlen sind in Tab.3 auf **A2-8** und **A2-9** angegeben.

● Lager (Festlager)

Da Gehäuse A mit einem Schrägkugellager versehen ist, ist der KR in der Lage, Axialbelastungen aufzunehmen.

Die Tragzahlen sind in Tab.3 auf **A2-8** und **A2-9** angegeben.

[Äquivalente Belastung (Linearführung)]

Die äquivalente Belastung für die Linearführung KR bei gleichzeitiger Aufnahme von Belastungen aus allen Richtungen ergibt sich aus nachstehender Gleichung.

$$P_E = P_R (P_L) + P_T$$

P_E : Äquivalente Belastung (N)

: Radial

: Gegenradial

: Tangential

P_R : Radiale Belastung (N)

P_L : Gegenradiale Belastung (N)

P_T : Tangentiale Belastung (N)

Tab.3 Tragzahlen Typ KR

Baureihe/-größe			KR15		KR20		KR26		
			KR1501	KR1502	KR2001	KR2006	KR2602	KR2606	
Linearführung	Dynamische Tragzahl C (N)	Langwagen	1930		3590		7240		
		Kurzwagen	—		—		—		
	Statische Tragzahl C ₀ (N)	Langwagen	3450		6300		12150		
		Kurzwagen	—		—		—		
	Radial spiel (mm)	Normalklasse, Hochgenauigkeitsklasse	-0,001 bis +0,002		-0,003 bis +0,002		-0,004 bis +0,002		
Präzisionsklasse		-0,005 bis -0,002		-0,007 bis -0,003		-0,01 bis -0,004			
Kugelgewindetrieb	Dynamische Tragzahl C _a (N)	Normalklasse, Hochgenauigkeitsklasse	340	230	660	860	2350	1950	
		Präzisionsklasse	340	230	660	1060	2350	2390	
	Statische Tragzahl C _{0a} (N)	Normalklasse, Hochgenauigkeitsklasse	660	410	1170	1450	4020	3510	
		Präzisionsklasse	660	410	1170	1600	4020	3900	
	Spindeldurchmesser (mm)		5		6		8		
	Steigung (mm)		1	2	1	6	2	6	
	Kerndurchmesser (mm)		4,5		5,3	5,0	6,6	6,7	
	Kugelmittkreis (mm)		5,15		6,15	6,3	8,3	8,4	
Lager (Festlager)	Axial	Dynamische Tragzahl C _a (N)	590		1000		1380		
		Zulässige statische Belastung P _{0a} (N)	290		1240		1760		

Hinweis1: Die Tragzahlen für die Linearführung geben jeweils die Tragzahl pro Innenwagen an.

Hinweis2: Die Typen KR30H, KR33, KR45H10 und KR4610 der Präzisionsklasse (P-Klasse) verfügen in den Kugelgewindetrieben über Abstandskugeln im Verhältnis 1:1.

Hinweis3: Die Typen KR45H20, KR4620, KR55 und KR65 der Präzisionsklasse (P-Klasse) verfügen in den Kugelgewindetrieben über Abstandskugeln im Verhältnis 2:1.

Merkmale der einzelnen Typen

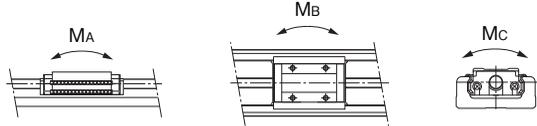
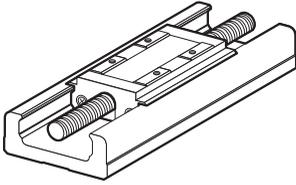
Kompakt-Linearachse KR

	KR30H		KR33		KR45H		KR46		KR55	KR65
	KR30H06	KR30H10	KR3306	KR3310	KR45H10	KR45H20	KR4610	KR4620		
	11600		11600		23300		27400		38100	50900
	4900		4900		11900		14000		—	—
	20200		20200		39200		45500		61900	80900
	10000		10000		19600		22700		—	—
	-0,004 bis +0,002		-0,004 bis +0,002		-0,006 bis +0,003		-0,006 bis +0,003		-0,007 bis +0,004	-0,008 bis +0,004
	-0,012 bis -0,004		-0,012 bis -0,004		-0,016 bis -0,006		-0,016 bis -0,006		-0,019 bis -0,007	-0,022 bis -0,008
	2840	1760	2840	1760	3140	3040	3140	3040	3620	5680
	2250	1370	2250	1370	2940	3430	2940	3430	3980	5950
	4900	2840	4900	2840	6760	7150	6760	7150	9290	14500
	2740	1570	2740	1570	3720	5290	3720	5290	6850	10700
	10		10		15		15		20	25
	6	10	6	10	10	20	10	20	20	25
	7,8		7,8		12,5		12,5		17,5	22
	10,5		10,5		15,75		15,75		20,75	26
	1790		1790		6660		6660		7600	13700
	2590		2590		3240		3240		3990	5830

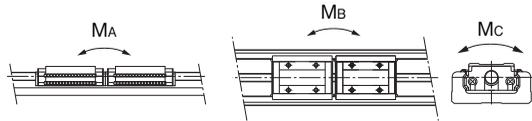
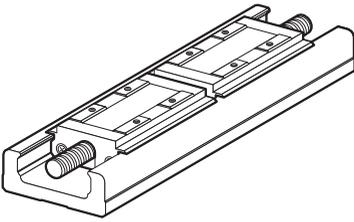
[Zulässiges statisches Moment (Linearführung)]

Die Linearführung des Typs KR gewährleistet die Aufnahme von Momenten aus drei Richtungen mit nur einem Innenwagen.

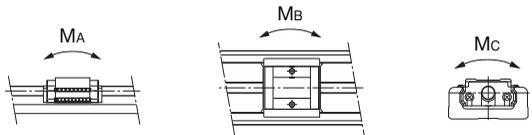
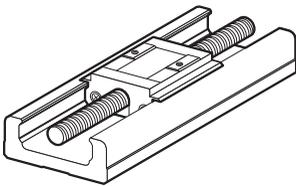
Tab.4 auf  2-11 zeigt die zulässigen statischen Momente in den Richtungen M_A , M_B und M_C .



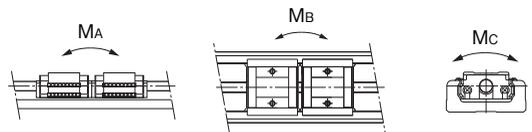
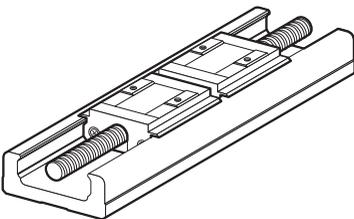
Mit einem langen Innenwagen (Typ KR-A)



Mit zwei langen Innenwagen (Typ KR-B)



Mit einem langen Innenwagen (Typ KR-C)



Mit zwei langen Innenwagen (Typ KR-D)

Merkmale der einzelnen Typen

Kompakt-Linearachse KR

Tab.4 Zulässiges statisches Moment Typ KR

Einheit: Nm

Baureihe/-größe	Zulässiges statisches Moment		
	M_A	M_B	M_C
KR15-A	12,1	12,1	38
KR15-B	70,3	70,3	76
KR20-A	31	31	83
KR20-B	176	176	165
KR26-A	84	84	208
KR26-B	480	480	416
KR30H-A	166	166	428
KR30H-B	908	908	857
KR30H-C	44	44	214
KR30H-D	319	319	427
KR33-A	166	166	428
KR33-B	908	908	857
KR33-C	44	44	214
KR33-D	319	319	427
KR45H-A	486	486	925
KR45H-B	2732	2732	1850
KR45H-C	130	130	463
KR45H-D	994	994	925
KR46-A	547	547	1400
KR46-B	2940	2940	2800
KR46-C	149	149	700
KR46-D	1010	1010	1400
KR55-A	870	870	2280
KR55-B	4890	4890	4570
KR65-A	1300	1300	3920
KR65-B	7230	7230	7840

Hinweis1: Das jeweilige Symbol A, B, C oder D am Ende der Typenbezeichnung gibt Größe und Anzahl der Innenwagen an.

- A: Mit einem langen Innenwagen
- B: Mit zwei langen Innenwagen
- C: Mit einem kurzen Innenwagen
- D: Mit zwei kurzen Innenwagen

Hinweis2: Die Werte für die Typen KR - B/D beziehen sich auf die Anordnung mit zwei eng aneinander gesetzten Innenwagen.

Maximale Verfahrgeschwindigkeit und maximale Länge

Tab.5 Maximale Verfahrgeschwindigkeit und maximale Länge

Baureihe/-größe	Steigung (mm)	Länge Außenschiene (mm)	Maximale Verfahrgeschwindigkeit (mm/s)						Maximale Länge (mm)			
			Präzisionsklasse	Hochgenaue Klasse	Normalklasse	Präzisionsklasse	Hochgenaue Klasse	Normalklasse	Präzisionsklasse	Hochgenaue Klasse, Normalklasse		
			Langwagen			Kurzwagen						
KR15	01	—	100	100	—	—	—	250	250			
	02	—	200	200	—	—	—					
KR20	01	—	100	100	—	—	—	250	250			
	06	—	600	600	—	—	—					
KR26	02	—	200	200	—	—	—	350	350			
	06	—	600	590	—	—	—					
KR30H	06	150	600	470	600	470	600	700				
		200	600	470	600	470						
		300	600	470	600	470						
		400	600	470	600	470						
		500	590	470	530	470						
		600	395	395	360	360						
	10	150	1000	790	1000	790						
		200	1000	790	1000	790						
		300	1000	790	1000	790						
		400	1000	790	1000	790						
		500	980	790	880	790						
		600	650	650	600	600						
		KR33	06	150	600	470			600	470	600	700
				200	600	470			600	470		
300	600			470	600	470						
400	600			470	600	470						
500	590			470	530	470						
600	395			395	360	360						
10	150		1000	790	1000	790						
	200		1000	790	1000	790						
	300		1000	790	1000	790						
	400		1000	790	1000	790						
	500		980	790	880	790						
	600		650	650	600	600						
	KR45H		10	340	740	520	740	520	800	1200		
				440	740	520	740	520				
540		740		520	740	520						
640		740		520	740	520						
740		730		520	640	520						
840		—		520	—	490						
940		—		430	—	380						
20		340	1480	1050	1480	1050						
		440	1480	1050	1480	1050						
		540	1480	1050	1480	1050						
		640	1480	1050	1480	1050						
		740	1430	1050	1280	1050						
		840	—	1050	—	980						
		940	—	840	—	770						

Merkmale der einzelnen Typen

Kompakt-Linearachse KR

Typ	Steigung (mm)	Länge Außenschiene (mm)	Maximale Verfahrgeschwindigkeit (mm/s)						Maximale Länge (mm)	
			Präzisionsklasse	Hochgenaue Klasse	Normalklasse	Präzisionsklasse	Hochgenaue Klasse	Normalklasse	Präzisionsklasse	Hochgenaue Klasse, Normalklasse
KR46	10	340	740	520	740	520	800	1200		
		440	740	520	740	520				
		540	740	520	740	520				
		640	740	520	740	520				
		740	730	520	650	520				
		840	—	520	—	490				
		940	—	430	—	390				
	20	340	1480	1050	1480	1050				
		440	1480	1050	1480	1050				
		540	1480	1050	1480	1050				
		640	1480	1050	1480	1050				
		740	1440	1050	1300	1050				
		840	—	1050	—	990				
		940	—	850	—	780				
KR55	20	980	1120	800	—	—	1180	2000		
		1080	900	800	—	—				
		1180	740	740	—	—				
		1280	—	620	—	—				
		1380	—	530	—	—				
KR65	25	980	1120	800	—	—	1380	2000		
		1180	1120	800	—	—				
		1380	840	800	—	—				
		1680	—	550	—	—				

Hinweis1: Die maximale Verfahrgeschwindigkeit wird beim Typ KR durch die kritische Drehzahl der Spindel und den DN-Wert bzw. die maximale Drehzahl des Motors (6000min^{-1}) begrenzt. Dieser Punkt ist besonders bei der Anwendung mit hohen Drehzahlen zu beachten.

Hinweis2: Sollte eine die Standardlänge überschreitende Außenschiene erforderlich sein, gelten Einschränkungen hinsichtlich der maximalen Verfahrgeschwindigkeit je nach der kritischen Geschwindigkeit in Tab.5. Fragen Sie in einem solchen Fall THK.

Hinweis3: Wenn dieses Produkt mit der maximalen Verfahrgeschwindigkeit von Tab.5 oder mehr eingesetzt werden soll, wenden Sie sich an THK.

Hinweis4: Die maximalen Längen werden bezüglich der Außenschiene angegeben.

Schmierung

Tab.6 gibt Standardfette für Typ KR und Schmiernippelausführungen an.

Tab.6 Standardfette und Schmiernippelausführungen

Baugröße	Standardfette	Schmiernippel
KR15	Schmierfett AFF von THK	—
KR20	Schmierfett AFA von THK	PB107
KR26	Schmierfett AFA von THK	PB107
KR30H	Schmierfett AFB-LF von THK	PB107
KR33	Schmierfett AFB-LF von THK	PB107
KR45H	Schmierfett AFB-LF von THK	A-M6F
KR46	Schmierfett AFB-LF von THK	A-M6F
KR55	Schmierfett AFB-LF von THK	A-M6F
KR65	Schmierfett AFB-LF von THK	A-M6F

Lebensdauer

Der Typ KR besteht aus einer Linearführung, einem Kugelgewindetrieb und einem Stützlager. Die nominelle Lebensdauer der einzelnen Komponenten kann mit Hilfe der dynamischen Tragzahlen ermittelt werden, die in Tab.3 auf **A2-8** und **A2-9** (Tragzahlen für Typ KR) zu finden sind.

[Führungseinheit]

● Nominelle Lebensdauer

$$L = \left(\frac{f_c \cdot C}{f_w \cdot P_c} \right)^3 \times 50$$

- L : Nominelle Lebensdauer (km)
 (Gesamtverfahrweg, die 90% einer Gruppe baugleicher Linearführungen unter gleichen Betriebsbedingungen ohne Anzeichen von Ermüdung erreichen kann)
- C : Dynamische Tragzahl (N)
- P_c : Berechnete aufgebrauchte Belastung (N)
- f_w : Belastungsfaktor (siehe Tab.8 auf **A2-17**)
- f_c : Kontaktfaktor (siehe Tab.7 auf **A2-17**)

- Wenn ein Moment auf den Typ KR-A/C oder KR-B/D mit zwei eng aneinander gesetzten Innenwagen wirkt, errechnet sich die äquivalente Belastung durch Multiplizieren des wirkenden Moments mit dem Äquivalenzfaktor, der in Tab.9 auf **A2-17** angegeben ist.

$$P_m = K \cdot M$$

- P_m : Äquivalente Belastung
 (pro Innenwagen) (N)
- K : Äquivalenzfaktor (siehe Tab.9 auf **A2-17**)
- M : Wirkendes Moment (Nmm)
 (Wenn drei oder mehr Innenwagen oder Innenwagen mit großer Spannweite eingesetzt werden sollen, wenden Sie sich bitte an THK.)

- Wirkendes Moment M_c auf Typ KR-B/D

$$P_m = \frac{K_c \cdot M_c}{2}$$

- Gleichzeitig anliegende radiale Belastung (P) und Moment beim Typ KR

$$P_E = P_m + P$$

- P_E : Gesamte äquivalente Radialbelastung
 (N)

Verwenden Sie zur Berechnung der nominellen Lebensdauer die o.a. Angaben.

● Lebensdauer in Stunden

Nach Berechnen der nominellen Lebensdauer (L) kann bei konstanter Hublänge und Zyklenzahl mit Hilfe der nachfolgenden Gleichung die Lebensdauer in Stunden berechnet werden.

$$L_h = \frac{L \times 10^6}{2 \cdot l_s \cdot n_1 \times 60}$$

L_h : Lebensdauer (h)
 l_s : Hublänge (mm)
 n_1 : Zyklenzahl pro Minute (min^{-1})

[Kugelgewindetrieb/Lager (Festlager)]

● Nominelle Lebensdauer

$$L = \left(\frac{C_a}{f_w \cdot F_a} \right)^3 \times 10^6$$

L : Nominelle Lebensdauer (U)
 (Gesamtzahl der Umdrehungen, die 90% einer Gruppe baugleicher unabhängig arbeitender Kugelgewindetriebe unter gleichen Betriebsbedingungen ohne Anzeichen von Ermüdung erreichen kann)

C_a : Dynamische Tragzahl (N)
 F_a : Aufgebrachte Axialbelastung (N)
 f_w : Belastungsfaktor (siehe Tab.8 auf **A2-17**)

Nach Berechnen der nominellen Lebensdauer (L) kann bei konstanter Hublänge und Zyklenzahl pro Minute mit Hilfe der nachfolgenden Gleichung die Lebensdauer in Stunden berechnet werden.

● Lebensdauer

$$L_h = \frac{L \cdot l}{2 \cdot l_s \cdot n_1 \times 60}$$

L_h : Lebensdauer (h)
 l_s : Hublänge (mm)
 n_1 : Zyklenzahl pro Minute (min^{-1})
 l : Steigung (mm)

Merkmale der einzelnen Typen

Kompakt-Linearachse KR

■ f_c : Kontaktfaktor

Wenn beim Typ KR-B/D zwei eng aneinander gesetzte Innenwagen eingesetzt werden, muss die Tragzahl mit dem entsprechenden Kontaktfaktor, der in Tab.7 angegeben ist, multipliziert werden.

Tab.7 Kontaktfaktor (f_c)

Innenwagenausführungen	Kontaktfaktor f_c
Typ KR-B Typ KR-D	0,81

■ f_w : Belastungsfaktor

Tab.8 enthält die Belastungsfaktoren.

Tab.8 Belastungsfaktor (f_w)

Schwingungen/ Stöße	Geschwindigkeit (V)	f_w
fein	gering $V \leq 0,25$ m/s	1 bis 1,2
schwach	niedrig $0,25 < V \leq 1$ m/s	1,2 bis 1,5
mittel	mittel $1 < V \leq 2$ m/s	1,5 bis 2
stark	hoch $V > 2$ m/s	2 bis 3,5

■ K : Äquivalenzfaktor (Linearführung)

Wenn Typ KR unter einem Moment verfährt, ist die lokal auf die Linearführung aufgebraachte Last sehr groß (siehe  1-51). In diesem Fall muss die Belastung durch Multiplizieren des wirkenden Momentes mit dem entsprechenden Äquivalenzfaktor, der in Tab.9 angegeben ist, multipliziert werden.

Die Symbole K_A , K_B und K_C geben jeweils die Äquivalenzbelastung in den Richtungen M_A , M_B und M_C an.

Tab.9 Äquivalenzfaktor (K)

Typ	K_A	K_B	K_C
KR15-A	$3,2 \times 10^{-1}$	$3,2 \times 10^{-1}$	$9,09 \times 10^{-2}$
KR15-B	$5,96 \times 10^{-2}$	$5,96 \times 10^{-2}$	$9,09 \times 10^{-2}$
KR20-A	$2,4 \times 10^{-1}$	$2,4 \times 10^{-1}$	$7,69 \times 10^{-2}$
KR20-B	$4,26 \times 10^{-2}$	$4,26 \times 10^{-2}$	$7,69 \times 10^{-2}$
KR26-A	$1,73 \times 10^{-1}$	$1,73 \times 10^{-1}$	$5,88 \times 10^{-2}$
KR26-B	$3,06 \times 10^{-2}$	$3,06 \times 10^{-2}$	$5,88 \times 10^{-2}$
KR30H-A	$1,51 \times 10^{-1}$	$1,51 \times 10^{-1}$	$4,78 \times 10^{-2}$
KR30H-B	$2,76 \times 10^{-2}$	$2,76 \times 10^{-2}$	$4,78 \times 10^{-2}$
KR30H-C	$2,77 \times 10^{-1}$	$2,77 \times 10^{-1}$	$4,78 \times 10^{-2}$
KR30H-D	$3,99 \times 10^{-2}$	$3,99 \times 10^{-2}$	$4,78 \times 10^{-2}$
KR33-A	$1,51 \times 10^{-1}$	$1,51 \times 10^{-1}$	$4,93 \times 10^{-2}$
KR33-B	$2,57 \times 10^{-2}$	$2,57 \times 10^{-2}$	$4,93 \times 10^{-2}$
KR33-C	$2,77 \times 10^{-1}$	$2,77 \times 10^{-1}$	$4,93 \times 10^{-2}$
KR33-D	$3,55 \times 10^{-2}$	$3,55 \times 10^{-2}$	$4,93 \times 10^{-2}$
KR45H-A	$9,83 \times 10^{-2}$	$9,83 \times 10^{-2}$	$3,45 \times 10^{-2}$
KR45H-B	$1,87 \times 10^{-2}$	$1,87 \times 10^{-2}$	$3,45 \times 10^{-2}$
KR45H-C	$1,83 \times 10^{-1}$	$1,83 \times 10^{-1}$	$3,45 \times 10^{-2}$
KR45H-D	$2,81 \times 10^{-2}$	$2,81 \times 10^{-2}$	$3,45 \times 10^{-2}$
KR46-A	$1,01 \times 10^{-1}$	$1,01 \times 10^{-1}$	$3,38 \times 10^{-2}$
KR46-B	$1,78 \times 10^{-2}$	$1,78 \times 10^{-2}$	$3,38 \times 10^{-2}$
KR46-C	$1,85 \times 10^{-1}$	$1,85 \times 10^{-1}$	$3,38 \times 10^{-2}$
KR46-D	$2,5 \times 10^{-2}$	$2,5 \times 10^{-2}$	$3,38 \times 10^{-2}$
KR55-A	$8,63 \times 10^{-2}$	$8,63 \times 10^{-2}$	$2,83 \times 10^{-2}$
KR55-B	$1,53 \times 10^{-2}$	$1,53 \times 10^{-2}$	$2,83 \times 10^{-2}$
KR65-A	$7,55 \times 10^{-2}$	$7,55 \times 10^{-2}$	$2,14 \times 10^{-2}$
KR65-B	$1,35 \times 10^{-2}$	$1,35 \times 10^{-2}$	$2,14 \times 10^{-2}$

Hinweis: Die Werte für die Typen KR - B/D beziehen sich auf die Anordnung mit zwei eng aneinander gesetzten Innenwagen.

Statischer Sicherheitsfaktor

[Berechnung des statischen Sicherheitsfaktors]

● Linearachse

Zur Berechnung einer auf die Linearführung des Typs KR aufgebrachten Belastung müssen zunächst die zur Berechnung der Lebensdauer erforderliche durchschnittliche Belastung und die zur Berechnung des statischen Sicherheitsfaktors erforderliche Maximalbelastung ermittelt werden. Insbesondere dann, wenn das System häufigen Starts und Stopps unterworfen ist oder wenn aufgrund einer Überhangbelastung ein hohes Moment auf das System wirkt, kann eine unerwartet hohe Belastung auftreten.

Achten Sie bei der Auswahl der Typnummer darauf, dass dieser Typ in der Lage ist, die erforderliche maximale Belastung (feststehend oder in Bewegung) aufzunehmen.

$$f_s = \frac{C_0}{P_{max}}$$

- f_s : Statischer Sicherheitsfaktor
 C_0 : Statische Tragzahl (N)
 P_{max} : Maximale aufgebrachte Belastung (N)

* Die statische Tragzahl ist eine statische Last von konstanter Höhe und gleicher Richtung, die an der am höchsten belasteten Kontaktfläche von Wälzkörper und Laufbahn eine permanente Verformung von 0,0001 vom Wälzkörperdurchmesser verursacht.

● Kugelgewindetrieb/Lager (Festlager)

Wirkt infolge der Trägheit eine unerwartete äußere Kraft in axialer Richtung, hervorgerufen durch Stoß oder Start und Stopp, während sich die Linearachse KR im Stillstand oder in Betrieb befindet, muss der statische Sicherheitsfaktor berücksichtigt werden.

$$f_s = \frac{C_{0a}}{F_{max}}$$

- f_s : Statischer Sicherheitsfaktor
 C_{0a} : Statische Tragzahl (N)
 F_{max} : Maximale aufgebrachte Belastung (N)

[Standardwerte für den statischen Sicherheitsfaktor (f_s)]

Maschinen mit Linearsystem	Belastungsbedingungen	Unterer Grenzwert f_s
Industriemaschinen im Allgemeinen	Ohne Schwingungen oder Stöße	1,0 bis 3,5
	Mit Schwingungen oder Stößen	2,0 bis 5,0

* Der Standardwert des statischen Sicherheitsfaktors variiert in Abhängigkeit von Betriebsbedingungen, Umgebungsbedingungen, Schmierstatus, Montagegenauigkeit oder Steifigkeit.

Beispiel für die Berechnung der nominellen Lebensdauer

[Bedingung (Horizontalmontage)]

Betrachteter Typ	: KR 5520A
Linearführung	($C=38100\text{N}$, $C_0=61900\text{N}$)
Kugelhewindtrieb	($C_a=3620\text{N}$, $C_{0a}=9290\text{N}$)
Lager (Festlager)	($C_a=7600\text{N}$, $P_{0a}=3990\text{N}$)
Gewicht	: $m = 30\text{ kg}$
Geschwindigkeit	: $v = 500\text{ mm/s}$
Beschleunigung	: $\alpha = 2,4\text{ m/s}^2$
Hub	: $l_s = 1200\text{ mm}$
Erdbeschleunigung	: $g = 9,807\text{ m/s}^2$
Geschwindigkeitsdiagramm	: siehe Abb.7

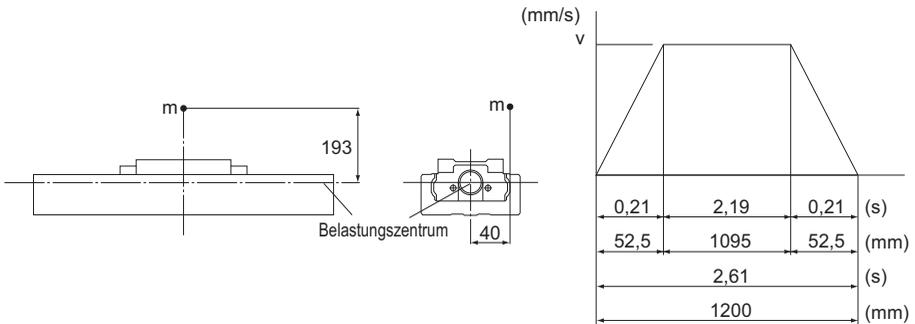


Abb.7 Geschwindigkeitsdiagramm

[Betrachtung]

● Untersuchung der Linearführung

■ Auf den Innenwagen aufgebrachte Belastung

- * Unter der Voraussetzung, dass nur ein Innenwagen verwendet wird, sind die wirkenden Momente M_A und M_B durch Multiplizieren mit dem Äquivalenzfaktor ($K_A=K_B=8,63 \times 10^{-2}$) in die aufgebrachte Belastung umzurechnen.
- * Unter der Voraussetzung, dass nur eine Achse verwendet wird, ist das wirkende Moment M_C durch Multiplizieren mit dem Äquivalenzfaktor ($K_C=2,83 \times 10^{-2}$) in die aufgebrachte Belastung umzurechnen.

- Bei gleichförmiger Bewegung:

$$P_1 = mg + K_C \cdot mg \times 40 = 627 \text{ N}$$

- Bei Beschleunigung:

$$P_{1a} = P_1 + K_A \cdot m\alpha \times 193 = 1826 \text{ N}$$

$$P_{1aT} = -K_B \cdot m\alpha \times 40 = -249 \text{ N}$$

- Bei Verzögerung:

$$P_{1d} = P_1 - K_A \cdot m\alpha \times 193 = -572 \text{ N}$$

$$P_{1dT} = K_B \cdot m\alpha \times 40 = 249 \text{ N}$$

- * Wenn sich die Laufrille unter Last von der angenommenen Laufrille unterscheidet, sind P_{1aT} und P_{1dT} gleich "0" (null) zu setzen.

■ Zusammengesetzte Last

- Bei gleichförmiger Bewegung:

$$P_{1E} = P_1 = 627 \text{ N}$$

- Bei Beschleunigung:

$$P_{1aE} = P_{1a} + P_{1aT} = 1826 \text{ N}$$

- Bei Verzögerung:

$$P_{1dE} = P_{1d} + P_{1dT} = 249 \text{ N}$$

■ Statischer Sicherheitsfaktor

$$f_s = \frac{C_0}{P_{\max}} = \frac{C_0}{P_{1aE}} = 33,9$$

■ Nominelle Lebensdauer

- Durchschnittliche Belastung

$$P_m = \sqrt[3]{\frac{1}{\ell_s} (P_{1E}^3 \times 1095 + P_{1aE}^3 \times 52,5 + P_{1dE}^3 \times 52,5)} = 790 \text{ N}$$

- Nominelle Lebensdauer

$$L = \left(\frac{C}{f_w \cdot P_m} \right)^3 \times 50 = 3,25 \times 10^6 \text{ km}$$

$$f_w : \text{Belastungsfaktor} \quad (1,2)$$

● Untersuchung des Kugelgewindetriebs

■ Axialbelastung

- Bei gleichförmiger Vorwärtsbewegung:

$$F_{a1} = \mu \cdot mg + f = 11 \text{ N}$$

μ : Reibungskoeffizient (0,005)

f : Rollwiderstand eines KR-Innenwagens + Dichtungswiderstand (10,0 N)

- Bei Vorwärtsbeschleunigung:

$$F_{a2} = F_{a1} + m\alpha = 83 \text{ N}$$

- Bei Vorwärtsverzögerung:

$$F_{a3} = F_{a1} - m\alpha = -61 \text{ N}$$

- Bei gleichförmiger Rückwärtsbewegung

$$F_{a4} = -F_{a1} = -11 \text{ N}$$

- Bei Rückwärtsbeschleunigung:

$$F_{a5} = F_{a4} - m\alpha = -83 \text{ N}$$

- Bei Rückwärtsverzögerung:

$$F_{a6} = F_{a4} + m\alpha = 61 \text{ N}$$

* Wenn sich die Laufrille unter Last von der angenommenen Laufrille unterscheidet, sind F_{a3} , F_{a4} und F_{a6} auf "0" (null) zu setzen.

■ Statischer Sicherheitsfaktor

$$f_s = \frac{C_{0a}}{F_{a\max}} = \frac{C_{0a}}{F_{a2}} = 111,9$$

■ Knicklast

$$P_1 = \frac{n \cdot \pi^2 \cdot E \cdot I}{l_a^2} \times 0,5 = 11000 \text{ N}$$

P_1 : Knicklast (N)

l_a : Abstand zwischen zwei Montageflächen (1300 mm)

E : Elastizitäts-Modul ($2,06 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$)

n : Faktor für Montageart (fest-fest: 4,0, siehe [A15-34](#))

0,5 : Sicherheitsfaktor

I : Geometrisches Flächenträgheitsmoment der Spindel (mm^4)

$$I = \frac{\pi}{64} \cdot d_1^4$$

d_1 : Kerndurchmesser der Gewindespindel (17,5 mm)

■ Zulässige Zug-Druck-Belastung

$$P_2 = \delta \cdot \frac{\pi}{4} \cdot d_1^2 = 35300 \text{ N}$$

- P_2 : Zulässige Zug-Druck-Belastung (N)
 δ : Zulässige Zug-Druck-Belastung (147 N/mm²)
 d_1 : Kerndurchmesser der Gewindespindel (17,5 mm)

■ Kritische Drehzahl

$$N_1 = \frac{60 \cdot \lambda^2}{2\pi \cdot \ell_b^2} \cdot \sqrt{\frac{E \times 10^3 \cdot I}{\gamma \cdot A}} \times 0,8 = 1560 \text{ min}^{-1}$$

- N_1 : Kritische Drehzahl (min⁻¹)
 ℓ_b : Abstand zwischen zwei Montageflächen (1.300 mm)
 γ : Dichte (7,85 × 10⁻⁶ kg/mm³)
 λ : Faktor für Montageart (fest-los 3,927, siehe A15-36)
 0,8 : Sicherheitsfaktor

■ DN-Wert

$$DN=31125(\leq 50000)$$

- D : Kugelmittendurchmesser (20,75 mm)
 N : Maximale Betriebsdrehzahl (1500 min⁻¹)

■ Nominelle Lebensdauer

- Durchschnittliche Axialbelastung

$$F_{am} = \sqrt[3]{\frac{1}{2 \cdot \ell_s} (F_{a1}^3 \times 1095 + F_{a2}^3 \times 52,5 + F_{a6}^3 \times 52,5)} = 26,2 \text{ N}$$

- Nominelle Lebensdauer

$$L = \left(\frac{C_a}{f_w \cdot F_{am}} \right)^3 \cdot \ell = 3,05 \times 10^7 \text{ km}$$

- f_w : Belastungsfaktor (1,2)
 ℓ : Steigung (20 mm)

● Lager (Festlager)
■ Axialbelastung (wie bei Kugelgewindtrieb)

$$F_{a1} = 11 \text{ N}$$

$$F_{a2} = 83 \text{ N}$$

$$F_{a3} = 0 \text{ N}$$

$$F_{a4} = 0 \text{ N}$$

$$F_{a5} = 0 \text{ N}$$

$$F_{a6} = 61 \text{ N}$$

■ Statischer Sicherheitsfaktor

$$f_s = \frac{P_{0a}}{F_{a\max}} = \frac{P_{0a}}{F_{a2}} = 48,0$$

■ Nominelle Lebensdauer
● Durchschnittliche Axialbelastung

$$F_{am} = \sqrt[3]{\frac{1}{2 \cdot l_s} (F_{a1}^3 \times 1095 + F_{a2}^3 \times 52,5 + F_{a6}^3 \times 52,5)} = 26,2 \text{ N}$$

● Nominelle Lebensdauer

$$L = \left(\frac{C_a}{f_w \cdot F_{am}} \right)^3 \times 10^6 = 1,41 \times 10^{13} \text{ rev}$$

$$f_w \quad : \text{ Belastungsfaktor} \quad (1,2)$$

* Rechnen Sie die o.a. nominelle Lebensdauer in die Gesamtverfahrstrecke des Kugelgewindtriebs um.

$$L_s = L \cdot l \times 10^{-6} = 2,82 \times 10^8 \text{ km}$$

[Ergebnis]

Die untenstehende Tabelle enthält die Ergebnisse der Untersuchung.

KR5520A	Linearführung	Kugelgewindtrieb	Lager (Festlager)
Statischer Sicherheitsfaktor	33,9	111,9	48,0
Knicklast (N)	—	11000	—
Zulässige Zug- Druck-Belastung (N)	—	35300	—
Kritische Drehzahl (min ⁻¹)	—	1560	—
DN-Wert	—	31125	—
Nominelle Lebensdauer (km)	3,25 × 10 ⁶	3,05 × 10 ⁷	2,82 × 10 ⁸
Maximale Betriebs- drehzahl (min ⁻¹)	—	1500	—

Hinweis1: Aufgrund des statischen Sicherheitskoeffizienten und der anderen o.g. Werte ist davon auszugehen, dass der betrachtete Typ verwendet werden kann.

Hinweis2: Von der berechneten Lebensdauer der drei Komponenten ist der kleinste Wert (Wert der Linearführung) als nominelle Lebensdauer des betrachteten Typs KR 5520A anzusehen.

[Bedingung (Vertikalmontage)]

Betrachteter Typ	: KR 5520A
Linearführung	($C = 38100 \text{ N}$, $C_0 = 61900 \text{ N}$)
Kugelgewindetrieb	($C_a = 3620 \text{ N}$, $C_{0a} = 9290 \text{ N}$)
Lager (Festlager)	($C_a = 7600 \text{ N}$, $P_{0a} = 3990 \text{ N}$)
Gewicht	: $m = 30 \text{ kg}$
Geschwindigkeit	: $v = 500 \text{ mm/s}$
Beschleunigung	: $\alpha = 2,4 \text{ m/s}^2$
Hub	: $l_s = 1.200 \text{ mm}$
Erdbeschleunigung	: $g = 9,807 \text{ m/s}^2$
Geschwindigkeitsdiagramm	siehe Abb.8

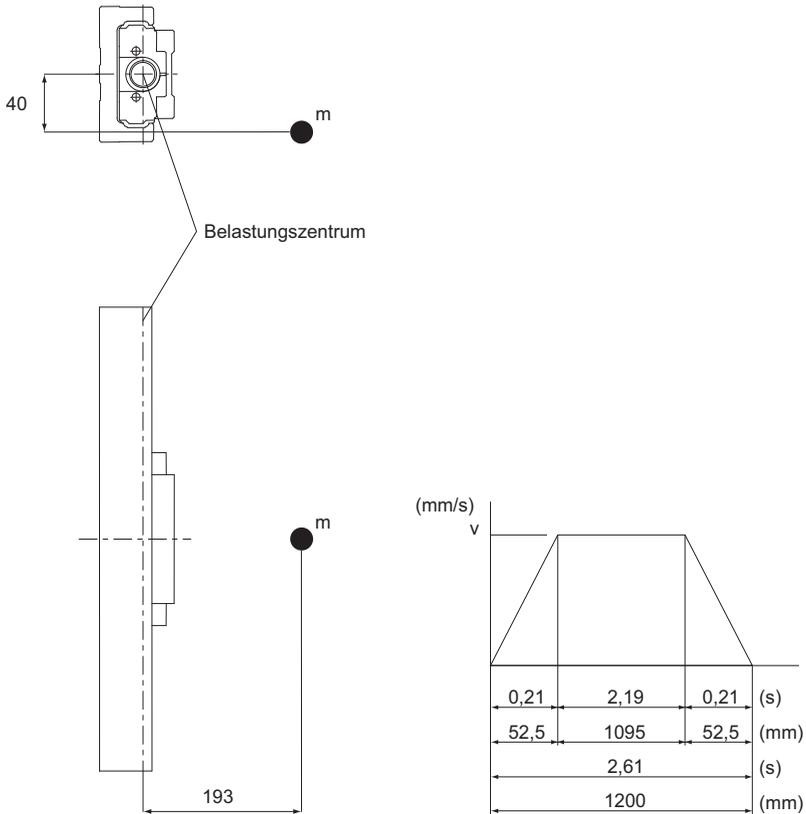


Abb.8 Geschwindigkeitsdiagramm

[Betrachtung]● **Untersuchung der Linearführung**■ **Auf den Innenwagen aufgebrachte Belastung**

* Unter der Voraussetzung, dass nur ein Innenwagen verwendet wird, sind die wirkenden Momente M_A und M_B durch Multiplizieren mit dem Äquivalenzfaktor ($K_A=K_B=8,63 \times 10^{-2}$) in die aufgebrachte Belastung umzurechnen.

● Bei gleichförmiger Bewegung:

$$P_1 = K_A \cdot mg \times 193 = 4900 \text{ N}$$

$$P_{1T} = K_B \cdot mg \times 40 = 1016 \text{ N}$$

● Bei Beschleunigung:

$$P_{1a} = P_1 + K_A \cdot m\alpha \times 193 = 6100 \text{ N}$$

$$P_{1aT} = P_{1T} + K_B \cdot m\alpha \times 40 = 1264 \text{ N}$$

● Bei Verzögerung:

$$P_{1d} = P_1 - K_A \cdot m\alpha \times 193 = 3701 \text{ N}$$

$$P_{1dT} = P_{1T} - K_B \cdot m\alpha \times 40 = 767 \text{ N}$$

■ **Zusammengesetzte Last**

● Bei gleichförmiger Bewegung:

$$P_{1E} = P_1 + P_{1T} = 5916 \text{ N}$$

● Bei Beschleunigung:

$$P_{1aE} = P_{1a} + P_{1aT} = 7364 \text{ N}$$

● Bei Verzögerung:

$$P_{1dE} = P_{1d} + P_{1dT} = 4468 \text{ N}$$

■ **Statischer Sicherheitsfaktor**

$$f_s = \frac{C_0}{P_{\max}} = \frac{C_0}{P_{1aE}} = 8,4$$

■ **Nominelle Lebensdauer**

● Durchschnittliche Belastung

$$P_m = \sqrt[3]{\frac{1}{\ell_s} (P_{1E}^3 \times 1095 + P_{1aE}^3 \times 52,5 + P_{1dE}^3 \times 52,5)} = 5947 \text{ N}$$

● Nominelle Lebensdauer

$$L = \left(\frac{C}{f_w \cdot P_m} \right)^3 \times 50 = 7,61 \times 10^3 \text{ km}$$

$$f_w : \text{Belastungsfaktor} \quad (1,2)$$

● Untersuchung des Kugelgewindetriebs

■ Axialbelastung

- Bei gleichförmiger Aufwärtsbewegung:

$$F_{a1} = mg + f = 304 \text{ N}$$

f : Verschiebewiderstand pro Wagen (10,0 N)

- Bei Aufwärtsbeschleunigung:

$$F_{a2} = F_{a1} + m\alpha = 376 \text{ N}$$

- Bei Aufwärtsverzögerung:

$$F_{a3} = F_{a1} - m\alpha = 232 \text{ N}$$

- Bei gleichförmiger Abwärtsbewegung:

$$F_{a4} = mg - f = 284 \text{ N}$$

- Bei Abwärtsbeschleunigung:

$$F_{a5} = F_{a4} - m\alpha = 212 \text{ N}$$

- Bei Abwärtsverzögerung:

$$F_{a6} = F_{a4} + m\alpha = 356 \text{ N}$$

■ Statischer Sicherheitsfaktor

$$f_s = \frac{C_{0a}}{F_{\max}} = \frac{C_{0a}}{F_{a2}} = 24,7$$

■ Knicklast

Wie bei Horizontalmontage

■ Zulässige Zug-Druck-Belastung

Wie bei Horizontalmontage

■ Kritische Drehzahl

Wie bei Horizontalmontage

■ DN-Wert

Wie bei Horizontalmontage

■ Nominelle Lebensdauer

- Durchschnittliche Axialbelastung

$$F_m = \sqrt[3]{\frac{1}{2 \cdot \ell_s} (F_{a1}^3 \times 1095 + F_{a2}^3 \times 52,5 + F_{a3}^3 \times 52,5 + F_{a4}^3 \times 1095 + F_{a5}^3 \times 52,5 + F_{a6}^3 \times 52,5)} = 296 \text{ N}$$

- Nominelle Lebensdauer

$$L = \left(\frac{C_a}{f_w \cdot F_m} \right)^3 \times \ell = 2,11 \times 10^4 \text{ km}$$

f_w : Belastungsfaktor

(1,2)

ℓ :

Steigung

(20 mm)

● Lager (Festlager)
■ Axialbelastung (wie bei Kugelgewindetrieb)

$$F_{a1} = 304 \text{ N}$$

$$F_{a2} = 376 \text{ N}$$

$$F_{a3} = 232 \text{ N}$$

$$F_{a4} = 284 \text{ N}$$

$$F_{a5} = 212 \text{ N}$$

$$F_{a6} = 356 \text{ N}$$

■ Statischer Sicherheitsfaktor

$$f_s = \frac{P_{0a}}{F_{\max}} = \frac{P_{0a}}{F_{a2}} = 10,6$$

■ Nominelle Lebensdauer
● Durchschnittliche Axialbelastung

$$F_m = \sqrt[3]{\frac{1}{2 \cdot l_s} (F_{a1}^3 \times 1095 + F_{a2}^3 \times 52,5 + F_{a3}^3 \times 52,5 + F_{a4}^3 \times 1095 + F_{a5}^3 \times 52,5 + F_{a6}^3 \times 52,5)} = 296 \text{ N}$$

● Nominelle Lebensdauer

$$L = \left(\frac{C_a}{f_w \cdot F_m} \right)^3 \times 10^6 = 9,80 \times 10^9 \text{ rev}$$

$$f_w : \text{Belastungsfaktor} \quad (1,2)$$

* Rechnen Sie die o.a. nominelle Lebensdauer in die Gesamtverfahrstrecke des Kugelgewindetriebs um.

$$L_s = L \cdot l \times 10^{-6} = 1,95 \times 10^5 \text{ km}$$

[Ergebnis]

Die untenstehende Tabelle enthält die Ergebnisse der Untersuchung.

KR5520A	Linearführung	Kugelgewindetrieb	Lager (Festlager)
Statischer Sicherheitsfaktor	8,4	24,7	10,6
Knicklast (N)	—	11000	—
Zulässige Zug-Druck-Belastung (N)	—	35300	—
Kritische Drehzahl (min ⁻¹)	—	1560	—
DN-Wert	—	31125	—
Nominelle Lebensdauer (km)	7,61 × 10 ³	2,11 × 10 ⁴	1,95 × 10 ⁵
Maximale Betriebsdrehzahl (min ⁻¹)	—	1500	—

Hinweis1: Aufgrund des statischen Sicherheitskoeffizienten und der anderen o.g. Werte ist davon auszugehen, dass der betrachtete Typ verwendet werden kann.

Hinweis2: Von der berechneten Lebensdauer der drei Komponenten ist der kleinste Wert (Wert der Linearführung) als nominelle Lebensdauer des betrachteten Typs KR 5520A anzusehen.

Genauigkeitsklassen

Die Genauigkeitsanforderungen beim Typ KR werden definiert durch Wiederholgenauigkeit, Positioniergenauigkeit, Laufparallelität (vertikale Richtung) und Umkehrspiel.

[Wiederholgenauigkeit]

Nach siebenmaligem Anfahren einer vorgegebenen Position in der gleichen Richtung muss die Stoppposition gemessen und die Hälfte der maximalen Differenz ermittelt werden. Diese Messung ist in der Mitte und an beiden Enden des Verfahrwegs vorzunehmen. Dabei dient der maximale Wert als Messwert und der Wert der Hälfte der maximalen Differenz wird mit dem Symbol „±“ als Wiederholgenauigkeit ausgedrückt.

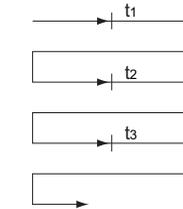


Abb.9 Wiederholgenauigkeit

[Positioniergenauigkeit]

Unter Verwendung des maximalen Hubs als Referenzlänge ist die maximale Abweichung zwischen dem tatsächlich zurückgelegten Verfahrweg ab dem Referenzpunkt und dem Befehlswert als Absolutwert die Positioniergenauigkeit.

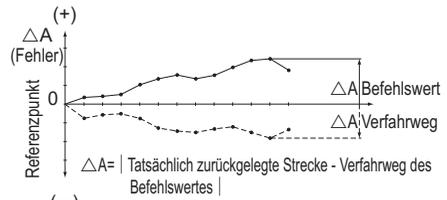


Abb.10 Positioniergenauigkeit

[Laufparallelität (Vertikale Richtung)]

Ein Abrichtlineal wird auf der Tischfläche platziert, auf der der Typ KR montiert ist. Anschließend wird mit einem Prüfgerät nahezu der gesamte Verfahrweg des Innenwagens vermessen. Die maximale Differenz zwischen den Ablesewerten auf dem Verfahrweg ist die Laufparallelität.

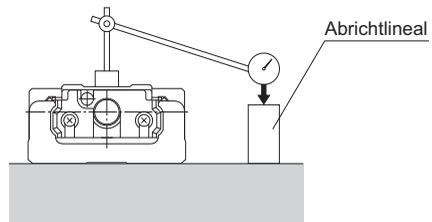


Abb.11 Laufparallelität

[Umkehrspiel]

Der Innenwagen muss nach vorne verschoben und leicht bewegt werden. Der angezeigte Messwert dient als Referenzwert. Anschließend muss in derselben Richtung (Vorschubrichtung des Tisches) eine Belastung am Innenwagen angelegt und wieder entfernt werden. Die Differenz zwischen dem Referenzwert und dem Rückhub dient als Umkehrspielmessung.

Die Messung ist in der Mitte und in der Nähe beider Enden durchzuführen, wobei der maximale Wert als Messwert dient.

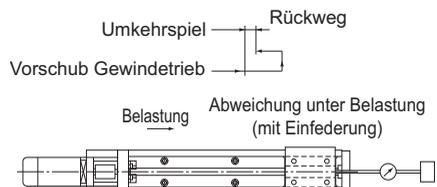


Abb.12 Umkehrspiel

Merkmale der einzelnen Typen

Kompakt-Linearachse KR

Die Genauigkeiten für Typ KR werden als Normalklasse (kein Symbol), Hochgenauigkeitsklasse (H) und Präzisionsklasse (P) klassifiziert. Die nachfolgenden Tabellen geben alle Genauigkeitsklassen wieder.

Tab.10 Normalklasse (ohne Symbol)

Einheit: mm

Typ	Länge Außenschiene	Wiederhol- genauigkeit	Positionier- genauigkeit	Lauf- parallelität (Vertikale Richtung)	Umkehrspiel	Losbrechmoment (Ncm)
KR20	100	±0,01	Kein Wert definiert	Kein Wert definiert	0,02	0,5
	150					
	200					
KR26	150	±0,01	Kein Wert definiert	Kein Wert definiert	0,02	1,5
	200					
	250					
KR30H	150	±0,01	Kein Wert definiert	Kein Wert definiert	0,02	7
	200					
	300					
	400					
	500					
KR33	600	±0,01	Kein Wert definiert	Kein Wert definiert	0,02	7
	150					
	200					
	300					
	400					
KR45H	500	±0,01	Kein Wert definiert	Kein Wert definiert	0,02	10
	640					
	740					
	840					
	940					
	340					
KR46	440	±0,01	Kein Wert definiert	Kein Wert definiert	0,02	10
	540					
	640					
	740					
	940					
KR55	980	±0,01	Kein Wert definiert	Kein Wert definiert	0,05	12
	1080					
	1180					
	1280					
KR65	1380	±0,01	Kein Wert definiert	Kein Wert definiert	0,05	12
	1680					
	±0,012					
						15

Hinweis1: Die Bewertungsmethode erfüllt die THK-Werksnormen.

Hinweis2: Die Messung erfolgt unter Verwendung eines Prüfmotors. Bei Spezifikationen mit parallelem Motoranschluss wird keine Messung bei abgeschlossener Motorumlenkung durchgeführt.

Hinweis3: Das Losbrechmoment entspricht dem Wert bei Verwendung von Schmierfett AFB-LF von THK.

Für das Losbrechmoment bei den Typen KR20 und KR26 wird die Schmierung mit AFA-Schmierfett von THK und bei KR15 die Schmierung mit AFF-Schmierfett von THK vorausgesetzt.

Hinweis4: Bei Verwendung von hochviskosen Fetten oder Reinraumfetten kann das Losbrechmoment die entsprechenden Werte in der Tabelle übersteigen. Wählen Sie den Motor mit großer Sorgfalt aus.

Hinweis5: Bei Schienenlängen, die über die Standardschienenlänge hinausgehen, wenden Sie sich bitte an THK.

Tab.11 Hochgenauigkeitsklasse (H)

Einheit: mm

Typ	Länge Außenschiene	Wiederholgenauigkeit	Positioniergenauigkeit	Laufparallelität (Vertikale Richtung)	Umkehrspiel	Losbrechmoment (Ncm)	
KR15	75	±0,004	0,04	0,02	0,01	0,4	
	100						
	125						
	150						
	175						
	200						
KR20	100	±0,005	0,06	0,025	0,01	0,5	
	150						
	200						
KR26	150	±0,005	0,06	0,025	0,01	1,5	
	200						
	250						
	300						
KR30H	150	±0,005	0,06	0,025	0,02	7	
	200						
	300						
	400		0,1	0,035			
	500						
	600						
KR33	150	±0,005	0,06	0,025	0,02	7	
	200						
	300						
	400		0,1	0,035			
	500						
	600						
KR45H	340	±0,005	0,1	0,035	0,02	10	
	440						
	540						
	640		0,12	0,04			
	740						
	840						
KR46	940	±0,005	0,1	0,035	0,02	10	
	340						
	440						
	540		0,12	0,04			
	640						
	740						
KR55	940	±0,005	0,18	0,05	0,05	12	
	980						
	1080		0,25				
	1180						
	1280						
KR65	1380	±0,008	0,18	0,05	0,05	12	
	980						
	1180		0,28				0,055
	1380						
	1680					15	

Merkmale der einzelnen Typen

Kompakt-Linearachse KR

Tab.12 Präzisionsklasse (P)

Einheit: mm

Typ	Länge Außenschiene	Wiederholgenauigkeit	Positioniergenauigkeit	Laufparallelität (Vertikale Richtung)	Umkehrspiel	Losbrechmoment (Ncm)
KR15	75	±0,003	0,02	0,01	0,002	0,8
	100					
	125					
	150					
	175					
KR20	200	±0,003	0,02	0,01	0,003	1,2
	150					
	100					
KR26	150	±0,003	0,02	0,01	0,003	4
	200					
	250					
	300					
KR30H	150	±0,003	0,02	0,01	0,003	15
	200					
	300		0,025	0,015		
	400					
	500					
KR33	600	±0,003	0,02	0,01	0,003	15
	200					
	300		0,025	0,015		
	400					
	500					
KR45H	600	±0,003	0,025	0,015	0,003	15
	340					
	440		0,03	0,02		
	540					
KR46	640	±0,003	0,025	0,015	0,003	15
	740					
	340		0,03	0,02		
	440					
KR55	540	±0,005	0,035	0,025	0,003	17
	640					
	740		0,04	0,03		
	980					
KR65	1080	±0,005	0,035	0,025	0,005	20
	1180					
	1380		0,04	0,03		22

Hinweis1: Die Bewertungsmethode erfüllt die THK-Werksnormen.

Hinweis2: Die Messung erfolgt unter Verwendung eines Prüfmotors. Bei Spezifikationen mit parallelem Motoranschluss wird keine Messung bei abgeschlossener Motorumlenkung durchgeführt.

Hinweis3: Das Losbrechmoment entspricht dem Wert bei Verwendung von THK-Schmierfett AFB-LF.

Für das Losbrechmoment bei den Typen KR20 und KR26 wird die Schmierung mit AFA-Schmierfett von THK und bei KR15 die Schmierung mit AFF-Schmierfett von THK vorausgesetzt.

Hinweis4: Bei Verwendung von hochviskosen Fetten oder Reinraumfetten kann das Losbrechmoment die entsprechenden Werte in der Tabelle übersteigen. Wählen Sie den Motor mit großer Sorgfalt aus.

Hinweis5: Bei Schienenlängen, die über der Standardschienenlänge liegen, wenden Sie sich bitte an THK.