



Rollenumlaufschuhe

THK Hauptkatalog

A Produktinformation

Merkmale und Typen	A10-2
Merkmale der Rollenumlaufschuhe ...	A10-2
• Aufbau und Merkmale	A10-2
Typenübersicht	A10-4
• Ausführungen und Merkmale	A10-4
Auswahlkriterien	A10-6
Nominelle Lebensdauer	A10-6
Genauigkeitsklassen	A10-9
Maßzeichnungen und Maßtabellen	
Typen LR und LR-Z	A10-10
Typen LRA und LRA-Z	A10-11
Typen LRB und LRB-Z	A10-12
Typ LRU	A10-13
Konstruktionshinweise	A10-14
Laufbahn	A10-14
Montage der Rollenumlaufschuhe	A10-15
Spieleinstellung	A10-16
Anordnungsbeispiele für Rollenumlaufschuhe ..	A10-17
Montagebeispiele für Rollenumlaufschuhe ..	A10-18
Optionen	A10-19
Federplatte Typ PA	A10-19
Montageblöcke Typen SM/SMB und SE/SEB ..	A10-22
• Montageblöcke Typ SM/SMB	A10-23
• Montageblöcke SE/SEB	A10-24
Bestellbezeichnung	A10-25
• Aufbau der Bestellbezeichnung	A10-25
• Anmerkungen zur Bestellung	A10-25
Vorsichtsmaßnahmen	A10-26

B Technische Grundlagen (separat)

Merkmale und Typen	B10-2
Merkmale der Rollenumlaufschuhe ...	B10-2
• Aufbau und Merkmale	B10-2
Typenübersicht	B10-4
• Ausführungen und Merkmale	B10-4
Auswahlkriterien	B10-6
Nominelle Lebensdauer	B10-6
Montage	B10-9
Montage der Rollenumlaufschuhe	B10-9
Montagebeispiele für Rollenumlaufschuhe ..	B10-10
Bestellbezeichnung	B10-11
• Aufbau der Bestellbezeichnung	B10-11
• Anmerkungen zur Bestellung	B10-11
Vorsichtsmaßnahmen	B10-12

Merkmale der Rollenumlaufschuhe

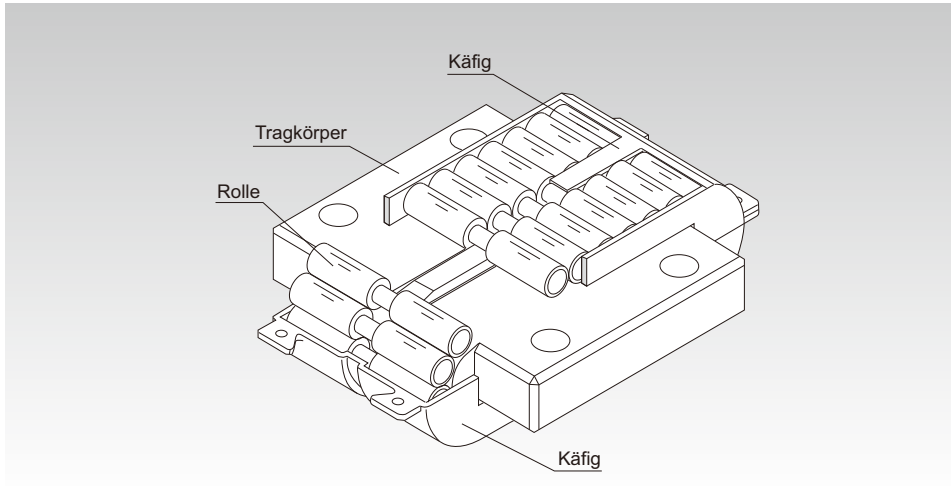


Abb. 1 Aufbau des Rollenumlaufschuhs LR

Aufbau und Merkmale

Im Rollenumlaufschuh laufen doppelreihig angeordnete Rollen um einen präzisionsgeschliffenen steifen Tragkörper. Ein Käfig sichert und führt die Rollen. Der Tragkörper verfügt mittig im Lastbereich einen Führungssteg in Laufrichtung, der einen Schräglauf der Rollen zuverlässig verhindert und eine gleichmäßige Rollbewegung sicherstellt. Der Rollenumlaufschuh wird beispielsweise in XYZ-Führungsachsen von NC-Werkzeugmaschinen, Führungen für Präzisionspressen, Wechselvorrichtungen für Präzisionsformpressen und Transporteinrichtungen für schwere Lasten verwendet.

[Gleichmäßige Bewegung bei extrem schwerer Belastung]

Die Rollenumlaufschuhe sind bei sehr kompakter Form für höchste Belastungen geeignet. Ein LR50130 (Länge: 130 mm, Breite: 82 mm, Höhe: 42 mm) kann beispielsweise eine Belastung von 255 kN aufnehmen. Da aufgrund der Rollbewegung der Reibungskoeffizient mit $\mu = 0,005$ bis $0,01$ extrem niedrig ist und kein Ruckgleiten (Stick-Slip) auftritt, wird eine äußerst genaue Linearbewegung erzielt.

[Hohe Genauigkeit bei kombinierter Anwendung]

Im Allgemeinen werden verschiedene Rollenumlaufschuhe in der gleichen Ebene angeordnet. Die Höhenunterschiede zwischen den Rollenumlaufschuhen sind dann von großer Bedeutung für die Genauigkeit und Lebensdauer der Maschine. Hier bieten THK-Rollenumlaufschuhe den Vorteil, dass Typenkombinationen mit einer Höhenabweichung von nur $2 \mu\text{m}$ geliefert werden können.

[Konstruktionsbedingt kein Schräglauf]

Bei Schräglauf (Verkantung) der Rollen in Linearsystemen nimmt der Reibungswiderstand zu und die Laufgenauigkeit ab.

Um dies zu vermeiden, werden in THK-Rollenumlaufschuhen mittig im Käfig und im Lastbereich des Tragkörpers in Laufrichtung Führungsstege verwendet. Dank dieses Aufbaus kann der Rollenumlaufschuh geringe montagebedingte Schrägstellungen automatisch ausgleichen und eine korrekte Ausrichtung der Rollen erzielen. Außerdem können die Rollenumlaufschuhe ohne Leistungseinbußen auch schräg oder senkrecht montiert werden.

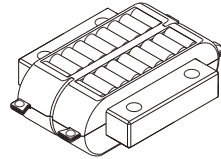
Typenübersicht

Ausführungen und Merkmale

Typ LR

Dieser Rollenumlaufschuh wird in Aussparungen der Montagefläche eingesetzt und über die vier Bohrungen im Tragkörper mit Schrauben befestigt. (Einbau mit den Montageblöcken Typ SM und SE ist ebenfalls möglich.)

Maßtabelle⇒ **A10-10**

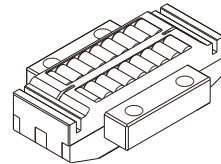


Typ LR

Typ LR-Z

Ein leichter Typ mit einem Kunststoffkäfig für die gleiche Montageart wie Typ LR. Dieser Typ verfügt über eine Nut, in der eine spezielle Gummidichtung für eine starke Abdichtwirkung einfach montiert werden kann. Darüber hinaus ist dieser Typ für den Betrieb bis zu einer Geschwindigkeit von 1 m/s geeignet.

Maßtabelle⇒ **A10-10**

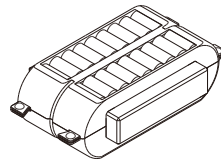


Typ LR-Z

Typ LRA

Dieser Typ wird wie der Typ LR in Aussparungen montiert. Zur Befestigung dieser kompakten Ausführung mit Schrauben werden die Montageblöcke Typ SM und SE verwendet.

Maßtabelle⇒ **A10-11**

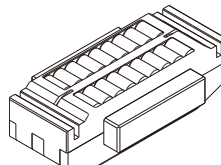


Typ LRA

Typ LRA-Z

Ein leichter Typ mit einem Kunststoffkäfig für die gleiche Montageart wie Typ LRA. Dieser Typ verfügt über eine Nut, in der eine spezielle Gummidichtung für eine starke Abdichtwirkung einfach montiert werden kann. Darüber hinaus ist dieser Typ für den Betrieb bis zu einer Geschwindigkeit von 1 m/s geeignet.

Maßtabelle⇒ **A10-11**

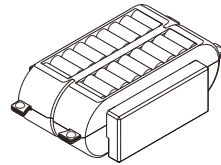


Typ LRA-Z

Typ LRB

Da bei diesem Typ keine Aussparungen in der Montagefläche erforderlich sind, vereinfacht sich der Einbau. Zur Befestigung dieses Typs mit Schrauben werden die Montageblöcke Typ SMB und SE verwendet.

Maßtabelle ⇒ **A 10-12**

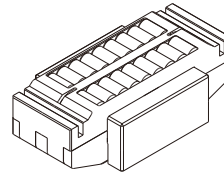


Typ LRB

Typ LRB-Z

Ein leichter Typ mit einem Kunststoffkäfig für die gleiche Montageart wie Typ LRB. Dieser Typ verfügt über eine Nut, in der eine spezielle Gummidichtung für eine starke Abdichtwirkung einfach montiert werden kann. Darüber hinaus ist dieser Typ für den Betrieb bis zu einer Geschwindigkeit von 1 m/s geeignet.

Maßtabelle ⇒ **A 10-12**

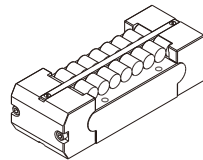


Typ LRB-Z

Typ LRU

Da bei diesem Typ keine Aussparungen in der Montagefläche erforderlich sind, vereinfacht sich der Einbau. Die Befestigung erfolgt durch Verschraubung mit den vier Bohrungen im Tragkörper.

Maßtabelle ⇒ **A 10-13**



Typ LRU

Nominelle Lebensdauer

[Statischer Sicherheitsfaktor f_s]

Der Rollenumlaufschuh kann während des Verfahrens oder im Stillstand unvorhergesehenen Stößen und Vibrationen durch äußere Kräfte oder durch Beschleunigung und Verzögerung ausgesetzt sein. Daher muss für solche Belastungen ein statischer Sicherheitsfaktor berücksichtigt werden.

$$f_s = \frac{f_c \cdot C_o}{P_c}$$

f_s : Statischer Sicherheitsfaktor

f_c : Kontaktfaktor

(siehe Tab. 2 auf **A10-8**)

C_o : Statische Tragzahl (kN)

P_c : Berechnete Belastung (kN)

● Referenzwert des statischen Sicherheitsfaktors

Die in Tab. 1 angegebenen statischen Sicherheitsfaktoren entsprechen den unteren Referenzwerten unter den jeweiligen Bedingungen.

Tab. 1 Referenzwerte der statischen Sicherheitsfaktoren (f_s)

Anwendung	Betriebsbedingungen	Unterer Grenzwert für f_s
Industriemaschinen im Allgemeinen	Ohne Schwingungen oder Stöße	1 bis 1,3
	Mit Schwingungen oder Stößen	2 bis 3
Werkzeugmaschinen	Ohne Schwingungen oder Stöße	1 bis 1,5
	Mit Schwingungen oder Stößen	2,5 bis 7

[Nominelle Lebensdauer]

Die nominelle Lebensdauer von Rollenumlaufschuhen kann mit der folgenden Formel aus der dynamischen Tragzahl C (siehe Maßtabelle) berechnet werden.

$$L = \left(\frac{f_H \cdot f_C \cdot f_T}{f_W} \cdot \frac{C}{P_C} \right)^{\frac{10}{3}} \times 100$$

- L : Nominelle Lebensdauer (km)
(Gesamtzahl der Umdrehungen, die 90% einer Gruppe baugleicher unabhängig arbeitender Rollenumlaufschuhe unter gleichen Betriebsbedingungen ohne Materialermüdung erreichen kann)
- C : Dynamische Tragzahl (kN)
- P_C : Berechnete Radialbelastung (kN)
- f_H : Härtefaktor (siehe Abb. 1)
- f_T : Temperaturfaktor
(siehe Abb. 2 auf **A10-8**)
- f_C : Kontaktfaktor
(siehe Tab. 2 auf **A10-8**)
- f_W : Belastungsfaktor
(siehe Tab. 3 auf **A10-8**)

[Lebensdauerberechnung]

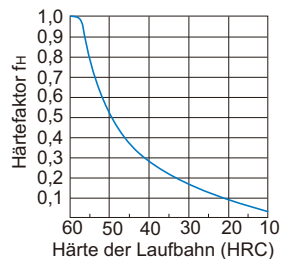
Nach Berechnen der nominellen Lebensdauer (L) kann bei konstanter Hublänge und Zyklenzahl mit Hilfe der nachfolgenden Gleichung die Lebensdauer in Stunden berechnet werden.

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

- L_h : Lebensdauer (h)
- l_s : Hublänge (mm)
- n₁ : Zyklenzahl pro Minute (min⁻¹)

● f_H: Härtefaktor

Für maximale Tragzahlen des Linearsystems muss die Härte der Laufbahnen zwischen 58 und 64 HRC liegen. Liegt die Härte unter dem angegebenen Mindestwert, sind die dynamische und die statische Tragzahl geringer. Deshalb muss jede Tragzahl mit dem entsprechenden Härtefaktor (f_H) multipliziert werden.

Abb. 1 Härtefaktor (f_H)

● **f_r: Temperaturfaktor**

Überschreitet die Umgebungstemperatur des Rollenumlaufschuhs während des Betriebs 100°C, sind die negativen Auswirkungen hoher Temperaturen zu berücksichtigen und die Tragzahlen mit dem Temperaturfaktor aus Abb. 2 zu multiplizieren.

Hinweis: Die normale Betriebstemperatur von Rollenumlaufschuhen beträgt maximal 80°C. Für den Einsatz bei Temperaturen über 80°C wenden Sie sich bitte an THK.

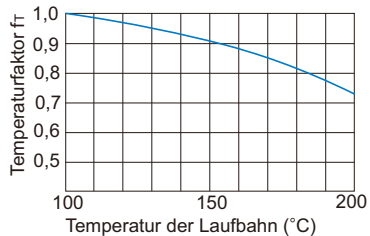


Abb. 2 Temperaturfaktor (f_r)

● **f_c: Kontaktfaktor**

Werden mehrere Rollenumlaufschuhe eng zusammengesetzt, wird die Linearbewegung durch Momente und Montagegenauigkeiten beeinflusst, sodass eine gleichmäßige Lastverteilung schwer zu erreichen ist. Bei solchen Anwendungen sind die Tragzahlen (C) und (C₀) mit dem entsprechenden Kontaktfaktor aus Tab. 2 zu multiplizieren.

Hinweis: Bei erwarteter ungleicher Lastverteilung in großen Maschinen ist der jeweilige Kontaktfaktor aus Tab. 2 zu berücksichtigen.

Tab. 2 Kontaktfaktor (f_c)

Anzahl der eng zusammengesetzten Rollenumlaufschuhe	Kontaktfaktor f _c
2	0,81
3	0,72
4	0,66
5	0,61
Normalbetrieb	1

● **f_w: Belastungsfaktor**

Im Allgemeinen verursachen Maschinen mit oszillierenden Bewegungen beim Betrieb Schwingungen oder Stöße. Generell können im Hochgeschwindigkeitsbetrieb bei wiederholtem Anfahren und Anhalten erzeugte Schwingungen und Stoßbelastungen nur schwer genau bestimmt werden. Sind die tatsächlich auf den Rollenumlaufschuh wirkenden Belastungen nicht messbar oder haben Geschwindigkeit und Stoßbelastungen großen Einfluss, ist die Tragzahl (C bzw. C₀) durch den entsprechenden Belastungsfaktor aus Tab. 3 zu dividieren.

Tab. 3 Belastungsfaktor (f_w)

Schwingungen/ Stöße	Geschwindigkeit (V)	f _w
kaum	sehr langsam V ≤ 0,25 m/s	1 bis 1,2
leicht	langsam 0,25 < V ≤ 1 m/s	1,2 bis 1,5
mittel	mittel 1 < V ≤ 2 m/s	1,5 bis 2
schwer	hoch V > 2 m/s	2 bis 3,5

Genauigkeitsklassen

Bei Anordnung mehrerer Rollenumlaufschuhe in derselben Ebene müssen für eine gleichmäßige Lastverteilung die Einbauhöhen der Rollenumlaufschuhe identisch sein. Die Abweichung der Höhe A der Rollenumlaufschuhe wird wie in Tab. 4 angegeben. Bitte geben Sie bei der Bestellung die Toleranzen von Rollenumlaufschuhen, die in derselben Ebene eingesetzt werden sollen, mit demselben Symbol an.

Von der Normklasse abgesehen, wird das Toleranzkennzeichen für die Höhe auf der Verpackung und seitlich am Tragkörper des Rollenumlaufschuhs angegeben (siehe Abb. 4).

Tab. 4 Übersicht der Maßtoleranzen der Höhe A

Einheit: μm

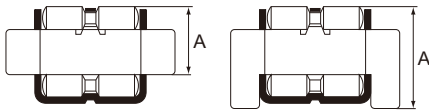


Abb. 3 Einbauhöhe (A) des Rollenumlaufschuhs

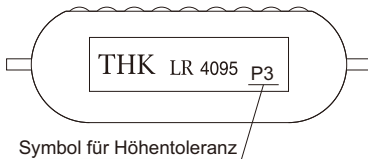
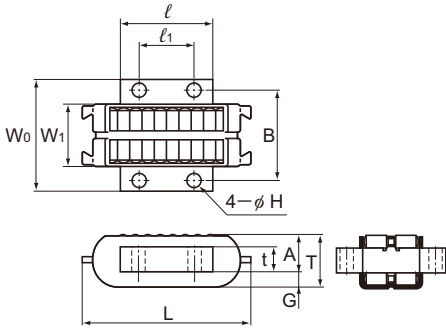


Abb. 4

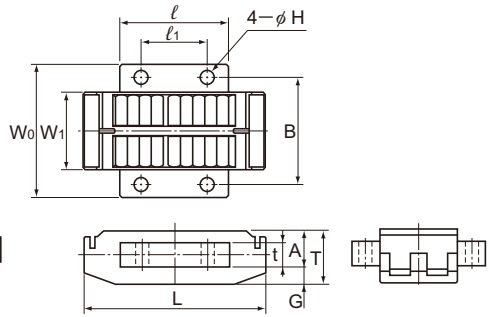
Genauigkeitsklassen	Maßtoleranz für A	Kennzeichen
Normalklasse	0 ~ -10	Kein Symbol
Hochgenaue Klasse	0 ~ -5	H5
	-5 ~ -10	H10
Präzisionsklasse	0 ~ -3	P3
	-3 ~ -6	P6
	-6 ~ -9	P9
	-9 ~ -12	P12
Ultra-Präzisionsklasse	0 ~ -2	SP2
	-2 ~ -4	SP4
	-4 ~ -6	SP6
	-6 ~ -8	SP8
	-8 ~ -10	SP10

Typen LR und LR-Z

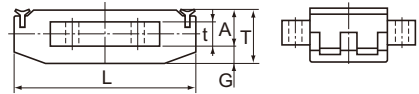


Typ LR

Anmerkung: Für den Typ LR ist die Dichtung UU nicht verfügbar.



Typ LR-Z

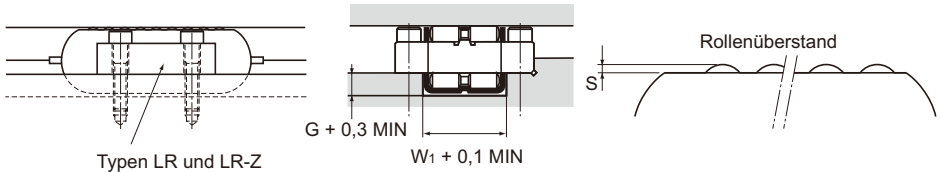


LR-Z mit Dichtung UU

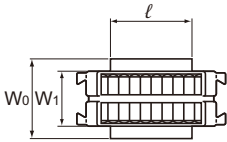
Einheit: mm

Baureihe/ -größe	Hauptabmessungen														Gewicht g	Dynamische Tragzahl C kN	Statische Tragzahl C ₀ kN
	W ₁	Länge	Höhe	Breite			ℓ			Abstand Montagebohrungen			Befesti- gungs- schraube				
	⁰ -0,1	L	T	W ₀	A	t	G	⁰ -0,2	ℓ ₁	B	H	S					
LR 1547Z	15	47	16	30	11	7	5	20	12	23	3,4	0,2	M3*	60	21,6	39,9	
LR 2055Z	20	55	17,3	36	12	8	5,3	30	18	29	4,5	0,2	M4*	110	38,9	84,9	
LR 2565Z	25	65	20,6	45	14	9	6,6	35	20	36	5,5	0,1	M5*	190	55	113	
LR 3275Z	32	75	21,6	55	15	10	6,6	45	27	44	5,5	0,1	M5*	320	88	208	
LR 4095	40	95	30	68	21	14	9	55	35	54	6,6	0,3	M6	800	150	326	
LR 50130	50	130	42	82	30	20	12	78	50	66	9	0,3	M8	1810	285	577	

Hinweis: Innensechskantschrauben können bei den mit * markierten Größen aufgrund ihrer Kopfabmessungen ungeeignet sein.

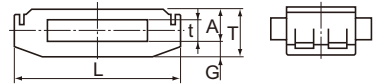
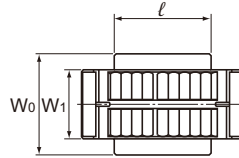


Typen LRA und LRA-Z

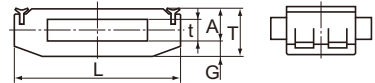


Typ LRA

Anmerkung: Für den Typ LRA ist die Dichtung UU nicht verfügbar.



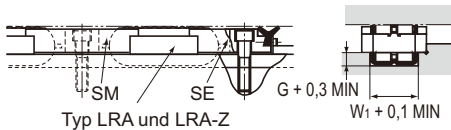
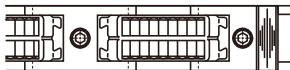
Typ LRA-Z



LRA-Z mit Dichtung UU

Einheit: mm

Baureihe/ -größe	Hauptabmessungen									Gewicht g	Dynamische Tragzahl C kN	Statische Tragzahl C ₀ kN
	W ₁	Länge	Höhe	Breite	A	t	G	l	S			
	0 -0,1	L	T	W ₀				0 -0,2				
LRA 1547Z	15	47	16	22,2	11	7	5	20	0,2	54	21,6	39,9
LRA 2055Z	20	55	17,3	30	12	8	5,3	30	0,2	104	38,9	84,9
LRA 2565Z	25	65	20,6	38,1	14	9	6,6	35	0,1	180	55	113
LRA 3275Z	32	75	21,6	45	15	10	6,6	45	0,1	310	88	208
LRA 4095	40	95	30	55	21	14	9	55	0,3	740	150	326
LRA 50130	50	130	42	76,2	30	20	12	78	0,3	1770	285	577

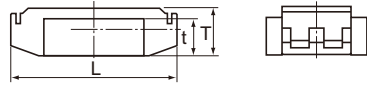
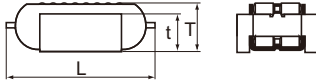
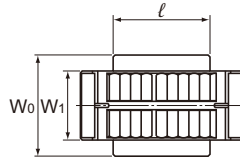
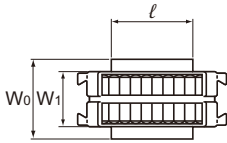


Typ LRA und LRA-Z



Rollenumlaufschuhe

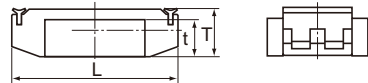
Typen LRB und LRB-Z



Typ LRB

Typ LRB-Z

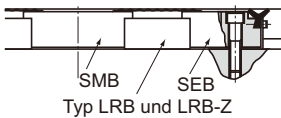
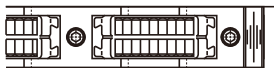
Anmerkung: Für den Typ LRB ist die Dichtung UU nicht verfügbar.



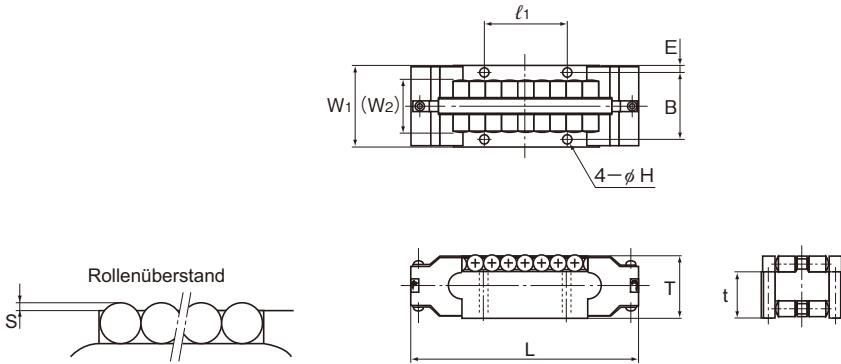
LRB-Z mit Dichtung UU

Einheit: mm

Baureihe/ -größe	Hauptabmessungen							Gewicht g	Dynamische Tragzahl C kN	Statische Tragzahl C ₀ kN
	W ₁ 0 -0,1	Länge L	Breite W ₀	Höhe T	t	ℓ 0 -0,2	S			
LRB 1547Z	15	47	22,2	17	13	20	0,2	60	21,6	39,9
LRB 2055Z	20	55	30	18	14	30	0,2	117	38,9	84,9
LRB 2565Z	25	65	38,1	21	16	35	0,1	205	55	113
LRB 3275Z	32	75	45	22	17	45	0,1	340	88	208
LRB 4095	40	95	55	31	24	55	0,3	800	150	326
LRB 50130	50	130	76,2	43	33	78	0,3	1970	285	577



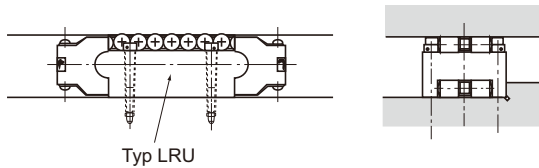
Typ LRU



Einheit: mm

Baureihe/ -größe	Hauptabmessungen											Gewicht kg	Dynamische Tragzahl C	Statische Tragzahl C ₀
	T	Breite		W ₂	t	Länge		B	H	S	E			
		W ₁	Toleranz			L	l ₁							
mm (Zoll)	mm (Zoll)			mm (Zoll)	mm (Zoll)							kN	kN	
LRU 22,2	14,283 (⁹ / ₁₆)	22,23 (⁷ / ₈)	0 -0,050	11,4	10,48	51 (2)	19,05 (³ / ₄)	17,07	3	0,253	2,58	0,09	22,1	42,5
LRU 25,4	19,05 (³ / ₄)	25,4 (1)	0 -0,050	15,4	13,97	73 (2 ⁷ / ₈)	25,4 (1)	20,6	3,4	0,2	2,40	0,22	41,9	78,9
LRU 38,1	28,573 (1 ¹ / ₈)	38,1 (1 ¹ / ₂)	0 -0,050	23,5	20,953	101,6 (4)	38,1 (1 ¹ / ₂)	30,96	4,5	0,22	3,57	0,7	107	198
LRU 50,8	38,098 (1 ¹ / ₂)	50,8 (2)	0 -0,075	31,5	27,938	139,7 (5 ¹ / ₂)	50,8 (2)	41,28	5,6	0,46	4,76	1,7	171	296
LRU 76,2	57,15 (2 ¹ / ₄)	76,2 (3)	0 -0,075	49,8	41,15	206,4 (8 ¹ / ₈)	76,2 (3)	61,9	6,6	0,5	7,15	5,7	478	807

Hinweis: Empfohlene Montageschrauben siehe **A10-15**.



Typ LRU

Rollenlaufschuhe

Laufbahn

Härte, Oberflächenrauigkeit und Maßgenauigkeit der Laufbahn, auf der Rollenumlaufschuhe laufen, sind von großem Einfluss auf das Betriebsverhalten der Rollenumlaufschuhe. Da insbesondere die Oberflächenhärte maßgebend für die Lebensdauer ist, kommt der Werkstoffwahl und Vergütung eine besondere Bedeutung zu.

[Härte]

Wir empfehlen eine Oberflächenhärte von mindestens 58 HRC (\approx 653 HV). Die Tiefe der Härteschicht wird durch die Größe des Rollenumlaufschuhs bestimmt. Für allgemeine Anwendungen wird eine Einhärtetiefe von ca. 2 mm empfohlen. Kann die Laufbahn nicht gehärtet werden, oder ist die Härte nicht ausreichend, ist die angegebene Tragzahl mit dem entsprechenden Härtefaktor (siehe Abb. 1 auf **A10-7**) zu multiplizieren.

[Material]

Die folgenden induktions- oder flammhärtbaren Werkstoffe werden häufig verwendet:

- SUJ2 (JIS G 4805: Wälzlagerstahl)
- SK3 bis 6 (JIS G 4401: kohlenstoffhaltiger Werkzeugstahl)
- S55C (JIS G 4051: Vergütungsstahl)

Bei Maschinen mit Gussbett können je nach Einsatzbedingungen gehärtete Gussflächen als Laufbahn verwendet werden, sodass keine gehärteten Stahlführungen benötigt werden.

[Oberflächenrauigkeit]

Um eine möglichst optimale Bewegung zu erreichen, sollte die Oberfläche auf maximal 0,40 Ra bearbeitet sein. Kann ein gewisser Anfangsverschleiß in Kauf genommen werden, so genügt eine Oberflächenrauigkeit von ca. 0,80 Ra.

[Genauigkeit]

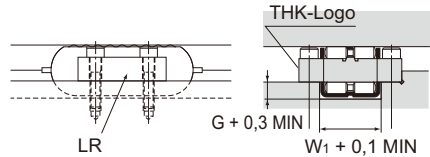
Beim Anschrauben gehärteter Stahlführungen an die Maschine ist ein Verzug der Laufbahn nicht auszuschließen. Bei hohen Genauigkeitsansprüchen sollten daher die gehärteten Stahlführungen beim Schleifen genauso mit dem Rollenumlaufschuh verschraubt sein wie später an der Maschine oder nach Montage an der Maschine fertig geschliffen werden.

Montage der Rollenumlaufschuhe

Es folgen Beispiele zur Montage verschiedener Typen von Rollenumlaufschuhen. Damit die Rollenumlaufschuhe in Laufrichtung einwandfrei fluchten, ist an der Montagefläche eine Bezugsfläche zur Befestigung des Rollenumlaufschuhs vorzusehen. Diese Bezugsfläche liegt der mit dem THK-Logo versehenen Tragkörperfläche gegenüber.

(a) Montage der Typen LR und LR-Z

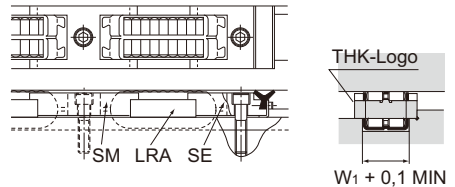
Die Befestigung des Rollenumlaufschuhs erfolgt mit den vier Montagebohrungen im Tragkörper.



G und W₁ siehe Tabelle der technischen Einzelheiten.

(b) Montage der Typen LRA und LRA-Z

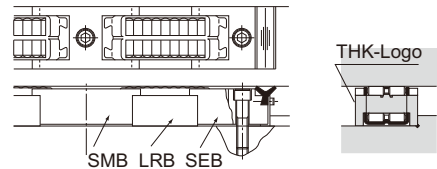
Diese Rollenumlaufschuhe können mit den Montageblöcken Typ SM und SE einfach befestigt werden. Der Typ SE mit Abstreifen bietet einen guten Schutz gegen Fremdkörper.



W₁ siehe Tabelle der technischen Einzelheiten.

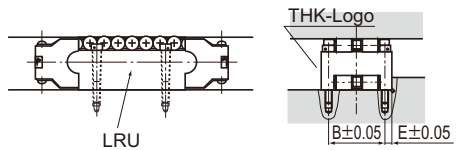
(c) Montage der Typen LRB und LRB-Z

Diese Rollenumlaufschuhe können mit den Montageblöcken Typ SMB und SEB einfach befestigt werden. Der Typ SEB mit Abstreifen bietet einen guten Schutz gegen Fremdkörper.



(d) Montage des Typs LRU

Die Befestigung des Rollenumlaufschuhs erfolgt mit den vier Montagebohrungen im Tragkörper. Zur Toleranz der Montagebohrung siehe die Abbildung rechts.



B und E finden Sie in der Maßstabelle.

Tab. 1 Montageschrauben für Typ LRU

Baureihe/ -größe	Innensechskantschrauben	
	Metrisches Gewinde	Zollgewinde
LRU22,2	M2,6	—
LRU25,4	— <small>Hinw.</small>	4 UNC
LRU38,1	— <small>Hinw.</small>	8 UNC
LRU50,8	M5	10 UNC
LRU76,2	M6	1/4 UNC

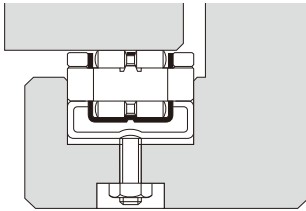
Hinweis: Verwenden Sie keine metrische Schraube, da der Schraubenkopf nicht zur Rolle passt.

Spieleinstellung

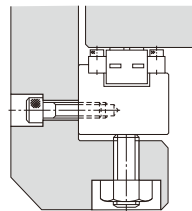
Für eine konstante Genauigkeit während des Betriebs werden Rollenumlaufschuhe mit einer schwachen Vorspannung beaufschlagt. Treten im Betrieb Vibrationen, Stoßbelastungen oder Wechselbelastungen auf, wird mit der Vorspannung außerdem eine längere Lebensdauer erzielt.

In Abb. 1 sind übliche Methoden zur Einstellung des Spiels dargestellt.

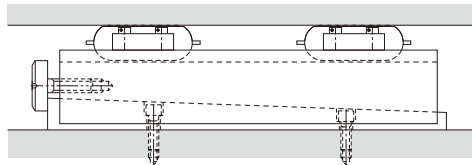
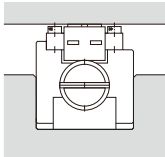
Für normale Bedingungen empfiehlt sich eine Vorspannung in Höhe von ca. 3 % der dynamischen Tragzahl (C). Die Vorspannung der Rollenumlaufschuhe hat einen günstigen Einfluss auf die Genauigkeit.



(a) Mittels Federplatte



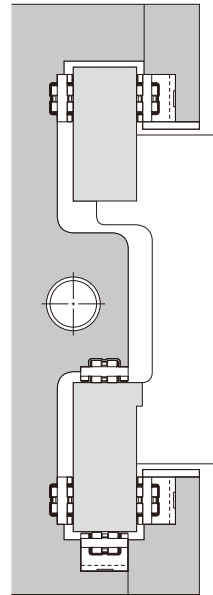
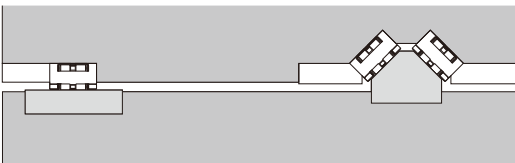
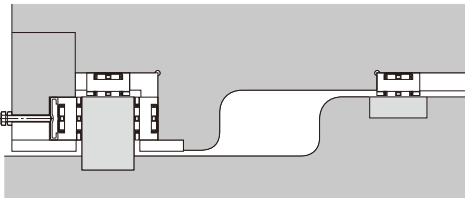
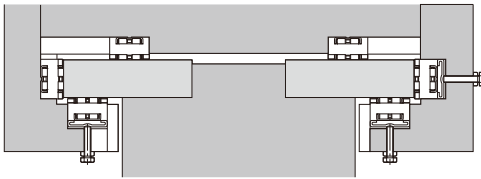
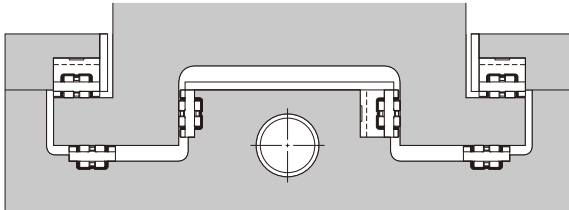
(b) Mittels Anpressschraube



(c) Einstellung mittels Keilleiste

Abb. 1 Methoden zur Spieleinstellung bei Rollenumlaufschuhen

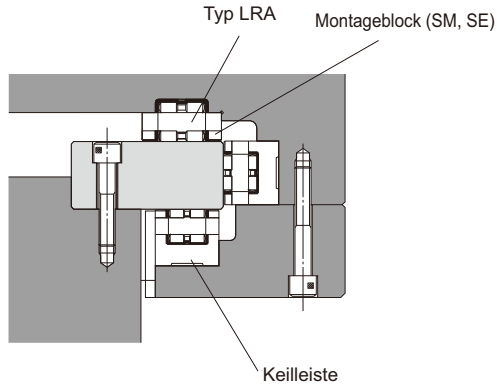
Anordnungsbeispiele für Rollenumlaufschuhe



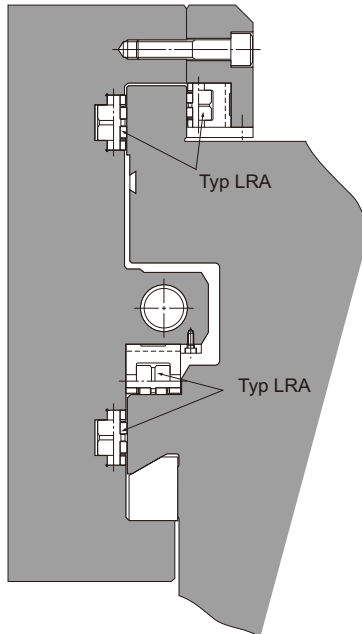
Rollenumlaufschuhe

Montagebeispiele für Rollenumlaufschuhe

Montage der Führungseinheit



Planschlitten einer Vertikal-Drehmaschine



Federplatte Typ PA

● Abmessungen siehe **A10-21**.

Bezeichnung	Schematische Darstellung/Einbaulage	Einsatzzweck und -ort
<p>Federplatte Typ PA</p>		<p>Diese Federplatte wird auf der Rückseite des Rollenumlaufschuhs montiert, siehe Abb. 1 (a) auf A10-16. Das Spiel und die Vorspannung werden einfach durch Verstellen der Spannschraube eingestellt.</p>

[Verwendung der Federplatte]

Mit Hilfe der preiswerten Federplatte Typ PA können Rollenumlaufschuhe auf einfache Weise vorgespannt werden. Die Vorspannung wird durch den Einbau der Federplatte und entsprechendes Einstellen der Spannschraube mit einem Drehmomentschlüssel eingestellt. Ein aufwendiges Einstellen mit Abstandsblechen oder durch Bearbeitung nach der Montage ist somit nicht erforderlich.

● Anwendungsbeispiel für die Federplatte

- (1) Einstellung der Vorspannung bei gegenüberliegenden Rollenumlaufschuhen

Mit einer Federplatte auf einer Seite (siehe Abb. 1) wird eine einwandfreie Führung des Tisches durch einfaches Vorspannen erzielt. Außerdem werden Vibrationen oder Spiel der Maschine beseitigt.

- (2) Kombination von Gleit- und Rollenführung in der gleichen Ebene

Die Federplatte kann in Kombination mit der Gleitbahn verwendet werden, um den Reibungswiderstand zur Stabilisierung schwerer Tische zu erhöhen oder eine bessere Steifigkeit bei hoher Belastung zu erzielen. In entsprechenden Fällen werden Rollenumlaufschuhe und Federplatten an verschiedenen Stellen vorgesehen (siehe Abb. 2) und die Spannschrauben werden gerade ausreichend zur Aufnahme der Belastung der Rollenumlaufschuhe angezogen.

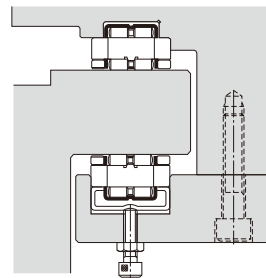


Abb. 1

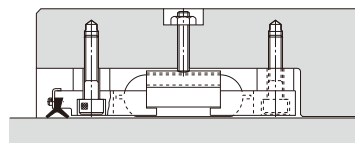


Abb. 2

● Montagehinweise für die Federplatte

Ein Montagebeispiel für eine Federplatte Typ PA unter dem Rollenumlaufschuh und das Einstellen der Vorspannung ist in Abb. 3 dargestellt.

Die Maßangaben beziehen sich dabei auf die Maßtabelle für die Federplatten Typ PA.

Die Montage läuft wie folgt ab:

- (1) Die Montageblöcke und Distanzstücke montieren. So einstellen, dass der Rollenumlaufschuh vertikales Spiel hat.
- (2) Die Spannplatte mit der Spannschraube belasten, bis der Rollenumlaufschuh an seiner Laufbahn anliegt.
- (3) Um die erforderliche Vorspannung über die Federplatte Typ PA aufzubringen, die Spannschraube mit einem Drehmomentschlüssel mit gewünschtem Drehmoment anziehen.

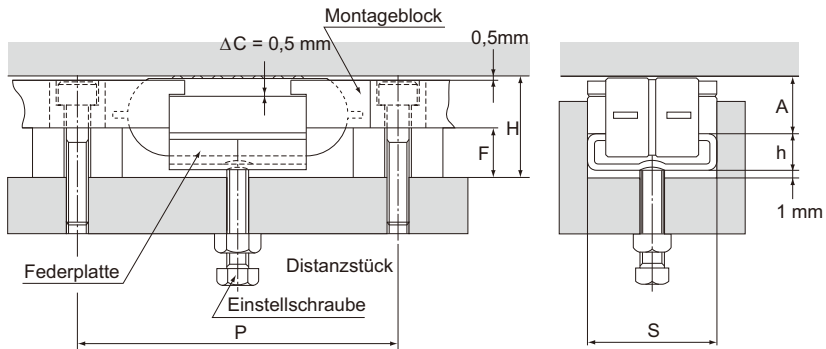
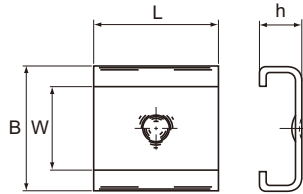


Abb. 3



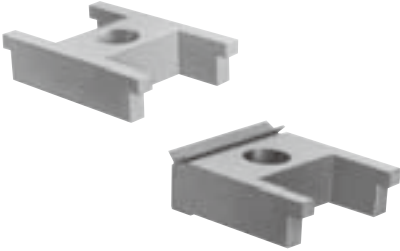
Einheit: mm

Baureihe/ -größe	Hauptabmessungen				Montagemaße (siehe A10-20)					Max. zulässige Belastung kN	Federkonstante kN/mm	Für Rollenumlaufschuh
	W	B	L	h	H	S +0,15 +0,05	F	P	Einstellschraube			
PA 15	15	22,2	20	9	21	22,2	11,5	65	M5	1,02	5,4	LRA 1547Z
PA 20	20	30	30	9,5	22,5	30	12	75	M6	2,74	7,5	LRA 2055Z
PA 25	25	38,1	35	12	27	38,1	14,5	90	M8	4,11	9,1	LRA 2565Z
PA 32	32	45	45	12,5	28,5	45	15	100	M8	4,11	11,2	LRA 3275Z
PA 40	40	55	55	16	38	55	18,5	126	M10	4,8	15,3	LRA 4095
PA 50	50	76,2	78	21	52	76,2	23,5	170	M12	6,86	15,5	LRA 50130

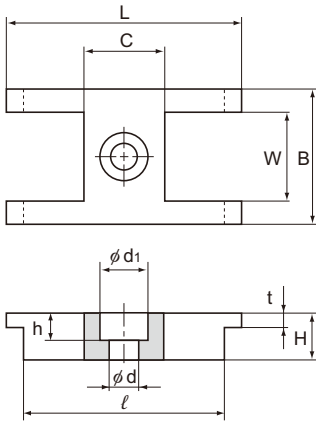
Rollenlaufschuhe (Optionen)

Montageblöcke Typen SM/SMB und SE/SEB

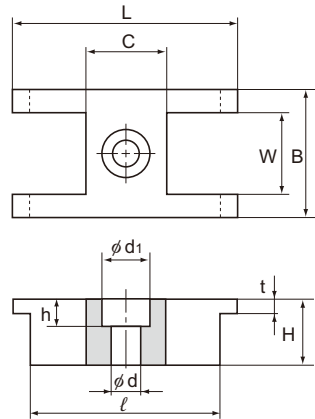
● Abmessungen siehe **A10-23**.

Bezeichnung	Schematische Darstellung/Einbaulage	Einsatzzweck und -ort
Montageblöcke Typen SM/SMB und SE/SEB		<p>Werden die Montageblöcke Typ SM oder SE verwendet, entfallen die Gewindebohrungen für die Montage des Rollenumlaufschuhs, der darüber hinaus sicher befestigt werden kann. Die Typen SE und SEB verfügen über einen Spezial-Gummiabstreifer mit Doppellippen für einen guten Schutz vor Verunreinigungen.</p>

Montageblöcke Typ SM/SMB



Typ SM

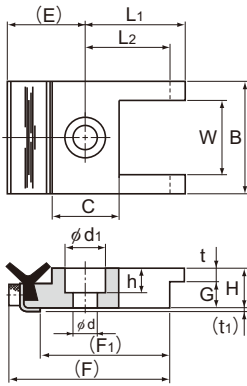


Typ SMB

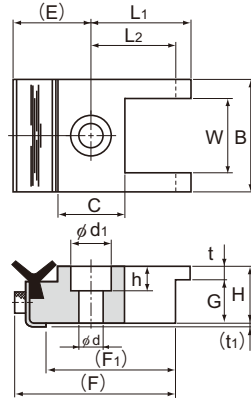
Einheit: mm

Baureihe/ -größe	Hauptabmessungen										Gewicht g
	W	B	L	C	ℓ	H	t	d	d_1	h	
SM 15	15	22,2	53	16	45	9	3	5,5	9,5	5,4	38
SMB 15	15	22,2	53	16	45	15	3	5,5	9,5	5,4	60
SM 20	20,2	30	53	18	45	10	3	6,6	11	6,5	60
SMB 20	20,2	30	53	18	45	16	3	6,6	11	6,5	95
SM 25	25,5	38,1	65	23	55	12	4	9	14	8,6	115
SMB 25	25,5	38,1	65	23	55	19	4	9	14	8,6	120
SM 32	32,5	45	65	23	55	13	4	9	14	8,6	135
SMB 32	32,5	45	65	23	55	20	4	9	14	8,6	215
SM 40	40,5	55	81	28	71	19	6	11	17,5	10,8	290
SMB 40	40,5	55	81	28	71	29	6	11	17,5	10,8	455
SM 50	50,5	76,2	102	38	92	28	9	14	20	13	890
SMB 50	50,5	76,2	102	38	92	41	9	14	20	13	1320

Montageblöcke SE/SEB



Typ SE



Typ SEB

Einheit: mm

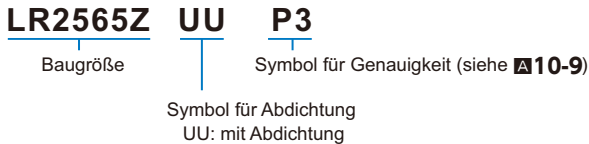
Baureihe/ -größe	Hauptabmessungen															Gewicht
	W	B	L ₁	L ₂	E	F	F ₁	C	H	G	t	t ₁	d	d ₁	h	
SE 15	15	22,2	26,5	22,5	19	40,5	32,5	16	9	6	3	1	5,5	9,5	5,4	35
SEB 15	15	22,2	26,5	22,5	19	40,5	32,5	16	15	12	3	1	5,5	9,5	5,4	64
SE 20	20,2	30	26,5	22,5	20	41,5	32,5	18	10	7	3	1	6,6	11	6,5	60
SEB 20	20,2	30	26,5	22,5	20	41,5	32,5	18	16	13	3	1	6,6	11	6,5	105
SE 25	25,5	38,1	32,5	27,5	23	49	39	23	12	8	4	1	9	14	8,6	110
SEB 25	25,5	38,1	32,5	27,5	23	49	39	23	19	15	4	1	9	14	8,6	175
SE 32	32,5	45	32,5	27,5	23	49	38	23	13	9	4	1	9	14	8,6	140
SEB 32	32,5	45	32,5	27,5	23	49	38	23	20	16	4	1	9	14	8,6	220
SE 40	40,5	55	40,5	35,5	25	60,5	47,5	28	19	13	6	1	11	17,5	10,8	295
SEB 40	40,5	55	40,5	35,5	25	60,5	47,5	28	29	23	6	1	11	17,5	10,8	415
SE 50	50,5	76,2	51	46	30	76	63	38	28	19	9	1	14	20	13	840
SEB 50	50,5	76,2	51	46	30	76	63	38	41	32	9	1	14	20	13	1245

Aufbau der Bestellbezeichnung

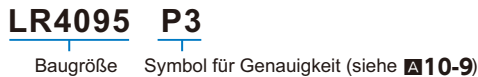
Die Bestellbezeichnung bezeichnet die Typenmerkmale. Siehe dazu die Beispiele unten zum Aufbau der Bestellbezeichnung.

[Rollenumlaufschuhe]

- Typen LR-Z, LRA-Z und LRB-Z



- Typen LR, LRA, LRB und LRU



Hinweis: Abdichtungen (Typ UU) sind nicht verfügbar für die Ausführungen LR, LRA, LRB und LRU (außer mit Symbol Z).

[Zubehör]

- Typen PA, SM, SMB, SE und SEB



Anmerkungen zur Bestellung

Bei Anordnung mehrerer Rollenumlaufschuhe in derselben Ebene müssen für eine gleichmäßige Lastverteilung die Einbauhöhen der Rollenumlaufschuhe identisch sein. Details finden Sie auf **A10-9**.

[Handhabung]

- (1) Die Teile dürfen nicht demontiert werden. Dies führt zu einem Verlust der Funktionsfähigkeit.
- (2) Den Rollenumlaufschuh nicht fallen lassen oder anstoßen. Dies könnte Verletzungen oder Schäden verursachen. Stöße können außerdem die Funktionsfähigkeit beeinträchtigen, auch wenn äußerlich keine Beschädigung erkennbar ist.
- (3) Tragen Sie bei der Handhabung des Produkts aus Sicherheitsgründen Schutzhandschuhe, Sicherheitsschuhe usw.

[Vorsichtsmaßnahmen]

- (1) Vermeiden Sie das Eindringen von Fremdkörpern, wie Metallspäne oder Kühlfli üssigkeit, in das System. Anderenfalls können Schäden entstehen.
- (2) Falls das Produkt in Bereichen verwendet wird, in denen möglicherweise Metallspäne, Kühlfli üssigkeit, Korrosion verursachendes Lösungsmittel, Wasser usw. in das Produkt eindringen, Faltenbalg, Abdeckungen usw. verwenden, um ein Eindringen in das Produkt zu verhindern.
- (3) Haften Fremdkörper, wie Metallspäne am Produkt, ist es zu reinigen und anschließend neu zu schmieren.
- (4) Setzen Sie das Produkt nicht bei Temperaturen von 80 °C oder höher ein.
- (5) Üben Sie beim Anbringen von Teilen (Zylinderstift, Passfeder usw.) am Produkt nicht zu viel Kraft aus. Dadurch können dauerhafte Verformungen an der Laufbahn entstehen, was zu einem Verlust der Funktionsfähigkeit führen kann.

[Staubschutz und Schmierung]

- (1) Fremdpartikel, die aufgrund eines unzureichenden Staubschutzes in den Rollenumlaufschuh gelangen, lassen sich nur sehr schwer entfernen und können die Laufbahn und den Rollenumlaufschuh beschädigen. Achten Sie besonders darauf, dass die Einheit vor Staub und anderen Verunreinigungen geschützt ist.
- (2) Die Montageblöcke SE und SEB für den Rollenumlaufschuh sind mit einem speziellen Gummiabstreifer ausgestattet, der einen wirksamen Schutz vor Staub und anderen Verunreinigungen bietet. Um den Schutz zu verbessern, schmieren Sie beim Anbringen beider Montageblöcke den Bereich zwischen den Doppellippen ein (siehe Abb. 1).
- (3) Wenn die Einheit an einem Standort eingesetzt wird, die Metallspänen oder Schweißspritzern ausgesetzt ist, muss diese mit einem faltbaren oder teleskopartigen Staubschutz oder ähnlichem abgedeckt werden oder mit einem metallplattenverstärkten Abstreifer ausgestattet sein (siehe Abb. 2).

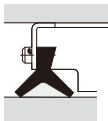


Abb. 1 Abstreifer an den Montageblöcken SE und SEB

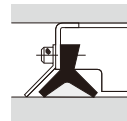


Abb. 2 Verstärkter Abstreifer

- (4) Es werden zwei Strategien für den seitlich ausgerichteten Schutz vor Verunreinigungen in Abb. 3 gezeigt.

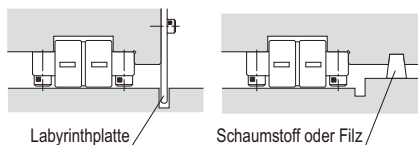


Abb. 3

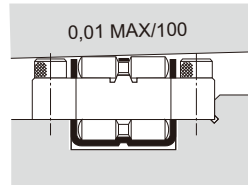
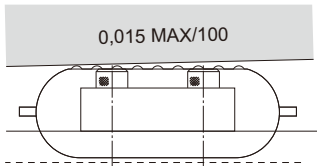
- (5) Diese Einheit benötigt deutlich weniger Schmierstoff als eine Gleitführung, wodurch die Schmierung leichter zu handhaben ist.
Dieselbe Art Schmierfett oder Schmierstoff, die bei gewöhnlichen Lagern verwendet wird, ist ausreichend. Für optimal anhaltende Schmierung wird Lithiumfett der Konsistenzklasse 1 oder 2 empfohlen oder ein mäßig zähflüssiges und für Gleitoberflächen vorgesehenes Öl oder Turbinenöl.
Schmieren Sie, falls erforderlich, den Rollenumlaufschuh, indem Sie Schmierstoff tröpfchenweise durch die Schmierbohrungen auf der Käfigrückseite auftragen, oder indem Sie Schmierstoff direkt auf die Laufbahn träufeln oder schmieren. Wenn der Rollenumlaufschuh unregelmäßig verwendet wird, kann das Schmierfett direkt auf die Rollen geschmiert werden.
- (6) Unterschiedliche Schmiermittel dürfen nicht gemischt werden. Das Mischen von Schmiermittel unter Verwendung desselben Verdickungsmittels kann immer noch nachteilige Wechselwirkungen zwischen den zwei Schmiermittel hervorrufen, wenn diese unterschiedliche Zusätze usw. verwenden.
- (7) Kleine Hubbewegungen behindern eine Bildung des Schmierfilms auf der Laufbahn, die in Kontakt mit dem Wälzkörper steht, und können zu Tribokorrosion führen. Setzen Sie ein Schmiermittel mit hervorragenden korrosionshemmenden Eigenschaften ein. Außerdem wird empfohlen, regelmäßig eine Hubbewegung über die Länge des Rollenumlaufschuhs hinweg auszuführen, um die Bildung des Schmierfilms zwischen Laufbahn und Wälzkörper sicherzustellen.
- (8) Wird das Produkt in Umgebungen eingesetzt, in denen konstante Schwingungen herrschen, oder in speziellen Umgebungen, wie Reinräumen, unter Vakuum oder bei extremen Temperaturen, verwenden Sie das für geeignete Schmierfett.
- (9) Die Konsistenz des Schmierfetts ändert sich je nach Temperatur. Beachten Sie, dass sich auch der Gleitwiderstand des Rollenumlaufschuhs mit der veränderten Konsistenz des Schmierfetts ändert.
- (10) Nach der Schmierung erhöht sich möglicherweise der Gleitwiderstand des Rollenumlaufschuhs aufgrund des Bewegungswiderstands des Schmierfetts. Führen Sie vor der Inbetriebnahme der Maschine einen Probelauf durch, damit sich das Schmierfett vollständig verteilen kann.
- (11) Direkt im Anschluss an die Schmierung kann sich überschüssiges Schmierfett verteilen. Entfernen Sie dieses je nach Bedarf.
- (12) Die Eigenschaften von Schmierfett verschlechtern sich, und die Leistungsfähigkeit der Schmierung lässt im Laufe der Zeit nach. Überprüfen Sie das Schmierfett daher regelmäßig und tragen Sie je nach Häufigkeit der Verwendung der Maschine zusätzlich Schmierfett auf.
- (13) Das Schmierintervall variiert je nach Verwendungs- und Umgebungsbedingungen. Stellen Sie das endgültige Schmierintervall/die Menge anhand der verwendeten Maschine ein.

[Bezugsfläche für die Montage]

Rollenumlaufschuhe sind für die korrekte Ausrichtung in Laufrichtung an ihrer Bezugsfläche zu befestigen. Diese Fläche liegt der Fläche mit dem THK-Logo gegenüber.

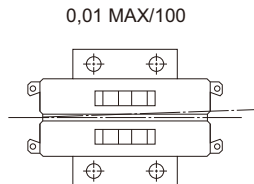
[Montagegenauigkeit]

Bei der Montage der Rollenumlaufschuhe ist darauf zu achten, dass die Rollen gleichmäßig tragen. Der Parallelitätsfehler zwischen dem Rollenumlaufschuh und der Laufbahn (Abb. 4) sollte höchstens 0,015 mm/100 mm betragen. Ferner sollte die Verkantung in Axialrichtung der Rollen 0,01 mm/100 mm nicht überschreiten.



(a) Parallelität zwischen dem Rollenumlaufschuh und der Laufbahn

(b) Zulässige Verkantung des Rollenumlaufschuhs in Längsrichtung



(c) Parallelität zwischen dem Rollenumlaufschuh und der Laufbahn in horizontaler Richtung

Abb. 4 Montagegenauigkeit für Rollenumlaufschuhe

[Lagerung]

Lagern Sie den Rollenumlaufschuh in eine von THK dafür bestimmte Verpackung horizontal in einem Raum, und vermeiden Sie extreme Temperaturen sowie hohe Feuchtigkeit.

[Entsorgung]

Entsorgen Sie das Produkt ordnungsgemäß als Industrieabfall.



Rollenlaufschuhe

THK Hauptkatalog

B Technische Grundlagen

Merkmale und Typen	A 10-2
Merkmale der Rollenlaufschuhe ...	A 10-2
• Aufbau und Merkmale	A 10-2
Typenübersicht	A 10-4
• Ausführungen und Merkmale	A 10-4
Auswahlkriterien	A 10-6
Nominelle Lebensdauer	A 10-6
Montage	A 10-9
Montage der Rollenlaufschuhe	A 10-9
Montagebeispiele für Rollenlaufschuhe ..	A 10-10
Bestellbezeichnung	A 10-11
• Aufbau der Bestellbezeichnung	A 10-11
• Anmerkungen zur Bestellung	A 10-11
Vorsichtsmaßnahmen	A 10-12

A Produktinformation (separat)

Merkmale und Typen	A 10-2
Merkmale der Rollenlaufschuhe ...	A 10-2
• Aufbau und Merkmale	A 10-2
Typenübersicht	A 10-4
• Ausführungen und Merkmale	A 10-4
Auswahlkriterien	A 10-6
Nominelle Lebensdauer	A 10-6
Genauigkeitsklassen	A 10-9
Maßzeichnungen und Maßtabellen	
Typen LR und LR-Z	A 10-10
Typen LRA und LRA-Z	A 10-11
Typen LRB und LRB-Z	A 10-12
Typ LRU	A 10-13
Konstruktionshinweise	A 10-14
Laufbahn	A 10-14
Montage der Rollenlaufschuhe	A 10-15
Spieleinstellung	A 10-16
Anordnungsbeispiele für Rollenlaufschuhe ..	A 10-17
Montagebeispiele für Rollenlaufschuhe ..	A 10-18
Optionen	A 10-19
Federplatte Typ PA	A 10-19
Montageblöcke Typen SM/SMB und SE/SEB ..	A 10-22
• Montageblöcke Typ SM/SMB	A 10-23
• Montageblöcke SE/SEB	A 10-24
Bestellbezeichnung	A 10-25
• Aufbau der Bestellbezeichnung	A 10-25
• Anmerkungen zur Bestellung	A 10-25
Vorsichtsmaßnahmen	A 10-26

Merkmale der Rollenumlaufschuhe

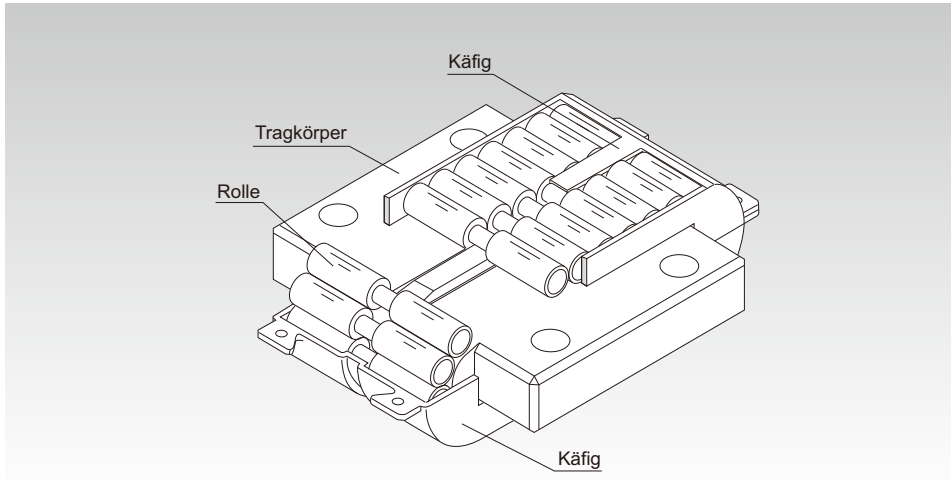


Abb. 1 Aufbau des Rollenumlaufschuhs LR

Aufbau und Merkmale

Im Rollenumlaufschuh laufen doppelreihig angeordnete Rollen um einen präzisionsgeschliffenen, steifen Tragkörper. Ein Käfig sichert und führt die Rollen. Der Tragkörper verfügt mittig im Lastbereich einen Führungssteg in Laufrichtung, der einen Schräglauf der Rollen zuverlässig verhindert und eine gleichmäßige Rollbewegung sicherstellt. Der Rollenumlaufschuh wird beispielsweise in XYZ-Führungsachsen von NC-Werkzeugmaschinen, Führungen für Präzisionspressen, Wechselvorrichtungen für Präzisionsformpressen und Transporteinrichtungen für schwere Lasten verwendet.

[Gleichmäßige Bewegung bei extrem schwerer Belastung]

Die Rollenumlaufschuhe sind bei sehr kompakter Form für höchste Belastungen geeignet. Ein LR50130 (Länge: 130 mm, Breite: 82 mm, Höhe: 42 mm) kann beispielsweise eine Belastung von 255 kN aufnehmen. Da aufgrund der Rollbewegung der Reibungskoeffizient mit $\mu = 0,005$ bis $0,01$ extrem niedrig ist und kein Ruckgleiten (Stick-Slip) auftritt, wird eine äußerst genaue Linearbewegung erzielt.

[Hohe Genauigkeit bei kombinierter Anwendung]

Im Allgemeinen werden verschiedene Rollenumlaufschuhe in der gleichen Ebene angeordnet. Die Höhenunterschiede zwischen den Rollenumlaufschuhen sind dann von großer Bedeutung für die Genauigkeit und Lebensdauer der Maschine. Hier bieten THK-Rollenumlaufschuhe den Vorteil, dass Typenkombinationen mit einer Höhenabweichung von nur $2 \mu\text{m}$ geliefert werden können.

[Konstruktionsbedingt kein Schräglauf]

Bei Schräglauf (Verkantung) der Rollen in Linearsystemen nimmt der Reibungswiderstand zu und die Laufgenauigkeit ab.

Um dies zu vermeiden, werden in THK-Rollenumlaufschuhen mittig im Käfig und im Lastbereich des Tragkörpers in Laufrichtung Führungsstege verwendet. Dank dieses Aufbaus kann der Rollenumlaufschuh geringe montagebedingte Schrägstellungen automatisch ausgleichen und eine korrekte Ausrichtung der Rollen erzielen. Außerdem können die Rollenumlaufschuhe ohne Leistungseinbußen auch schräg oder senkrecht montiert werden.

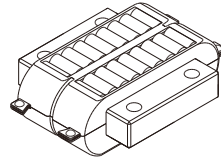
Typenübersicht

Ausführungen und Merkmale

Typ LR

Dieser Rollenumlaufschuh wird in Aussparungen der Montagefläche eingesetzt und über die vier Bohrungen im Tragkörper mit Schrauben befestigt. (Einbau mit den Montageblöcken Typ SM und SE ist ebenfalls möglich.)

Maßtabelle⇒ **A10-10**

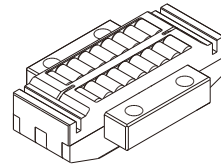


Typ LR

Typ LR-Z

Ein leichter Typ mit einem Kunststoffkäfig für die gleiche Montageart wie Typ LR. Dieser Typ verfügt über eine Nut, in der eine spezielle Gummidichtung für eine starke Abdichtwirkung einfach montiert werden kann. Darüber hinaus ist dieser Typ für den Betrieb bis zu einer Geschwindigkeit von 1 m/s geeignet.

Maßtabelle⇒ **A10-10**

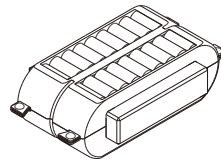


Typ LR-Z

Typ LRA

Dieser Typ wird wie der Typ LR in Aussparungen montiert. Zur Befestigung dieser kompakten Ausführung mit Schrauben werden die Montageblöcke Typ SM und SE verwendet.

Maßtabelle⇒ **A10-11**

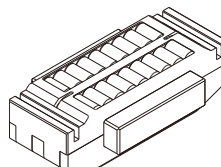


Typ LRA

Typ LRA-Z

Ein leichter Typ mit einem Kunststoffkäfig für die gleiche Montageart wie Typ LRA. Dieser Typ verfügt über eine Nut, in der eine spezielle Gummidichtung für eine starke Abdichtwirkung einfach montiert werden kann. Darüber hinaus ist dieser Typ für den Betrieb bis zu einer Geschwindigkeit von 1 m/s geeignet.

Maßtabelle⇒ **A10-11**

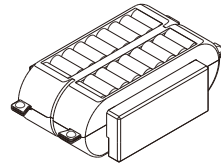


Typ LRA-Z

Typ LRB

Da bei diesem Typ keine Aussparungen in der Montagefläche erforderlich sind, vereinfacht sich der Einbau. Zur Befestigung dieses Typs mit Schrauben werden die Montageblöcke Typ SMB und SE verwendet.

Maßtabelle ⇒ **A** 10-12

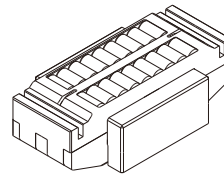


Typ LRB

Typ LRB-Z

Ein leichter Typ mit einem Kunststoffkäfig für die gleiche Montageart wie Typ LRB. Dieser Typ verfügt über eine Nut, in der eine spezielle Gummidichtung für eine starke Abdichtwirkung einfach montiert werden kann. Darüber hinaus ist dieser Typ für den Betrieb bis zu einer Geschwindigkeit von 1 m/s geeignet.

Maßtabelle ⇒ **A** 10-12

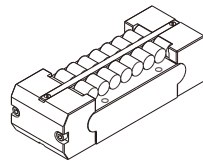


Typ LRB-Z

Typ LRU

Da bei diesem Typ keine Aussparungen in der Montagefläche erforderlich sind, vereinfacht sich der Einbau. Die Befestigung erfolgt durch Verschraubung mit den vier Bohrungen im Tragkörper.

Maßtabelle ⇒ **A** 10-13



Typ LRU

Nominelle Lebensdauer

[Statischer Sicherheitsfaktor f_s]

Der Rollenumlaufschuh kann während des Verfahrens oder im Stillstand unvorhergesehenen Stößen und Vibrationen durch äußere Kräfte oder durch Beschleunigung und Verzögerung ausgesetzt sein. Daher muss für solche Belastungen ein statischer Sicherheitsfaktor berücksichtigt werden.

$$f_s = \frac{f_c \cdot C_o}{P_c}$$

f_s : Statischer Sicherheitsfaktor

f_c : Kontaktfaktor

(siehe Tab. 2 auf **B10-8**)

C_o : Statische Tragzahl (kN)

P_c : Berechnete Belastung (kN)

● Referenzwert des statischen Sicherheitsfaktors

Die in Tab. 1 angegebenen statischen Sicherheitsfaktoren entsprechen den unteren Referenzwerten unter den jeweiligen Bedingungen.

Tab. 1 Referenzwerte der statischen Sicherheitsfaktoren (f_s)

Anwendung	Betriebsbedingungen	Unterer Grenzwert für f_s
Industriemaschinen im Allgemeinen	Ohne Schwingungen oder Stöße	1 bis 1,3
	Mit Schwingungen oder Stößen	2 bis 3
Werkzeugmaschinen	Ohne Schwingungen oder Stöße	1 bis 1,5
	Mit Schwingungen oder Stößen	2,5 bis 7

[Nominelle Lebensdauer]

Die nominelle Lebensdauer von Rollenumlaufschuhen kann mit der folgenden Formel aus der dynamischen Tragzahl C (siehe Maßtabelle) berechnet werden.

$$L = \left(\frac{f_H \cdot f_C \cdot f_T}{f_W} \cdot \frac{C}{P_C} \right)^{\frac{10}{3}} \times 100$$

- L : Nominelle Lebensdauer (km)
(Gesamtzahl der Umdrehungen, die 90% einer Gruppe baugleicher unabhängig arbeitender Rollenumlaufschuhe unter gleichen Betriebsbedingungen ohne Materialermüdung erreichen kann)
- C : Dynamische Tragzahl (kN)
- P_C : Berechnete Radialbelastung (kN)
- f_H : Härtefaktor (siehe Abb. 1)
- f_T : Temperaturfaktor
(siehe Abb. 2 auf **B10-8**)
- f_C : Kontaktfaktor
(siehe Tab. 2 auf **B10-8**)
- f_W : Belastungsfaktor
(siehe Tab. 3 auf **B10-8**)

[Lebensdauerberechnung]

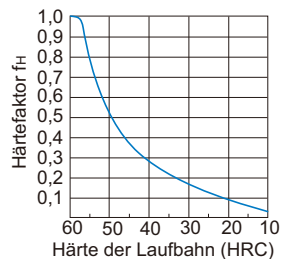
Nach Berechnen der nominellen Lebensdauer (L) kann bei konstanter Hublänge und Zyklenzahl mit Hilfe der nachfolgenden Gleichung die Lebensdauer in Stunden berechnet werden.

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

- L_h : Lebensdauer (h)
- l_s : Hublänge (mm)
- n₁ : Zyklenzahl pro Minute (min⁻¹)

● f_H: Härtefaktor

Für maximale Tragzahlen des Linearsystems muss die Härte der Laufbahnen zwischen 58 und 64 HRC liegen. Liegt die Härte unter dem angegebenen Mindestwert, sind die dynamische und die statische Tragzahl geringer. Deshalb muss jede Tragzahl mit dem entsprechenden Härtefaktor (f_H) multipliziert werden.

Abb. 1 Härtefaktor (f_H)

● **f_r: Temperaturfaktor**

Überschreitet die Umgebungstemperatur des Rollenumlaufschuhs während des Betriebs 100°C, sind die negativen Auswirkungen hoher Temperaturen zu berücksichtigen und die Tragzahlen mit dem Temperaturfaktor aus Abb. 2 zu multiplizieren.

Hinweis: Die normale Betriebstemperatur von Rollenumlaufschuhen beträgt maximal 80°C. Für den Einsatz bei Temperaturen über 80°C wenden Sie sich bitte an THK.

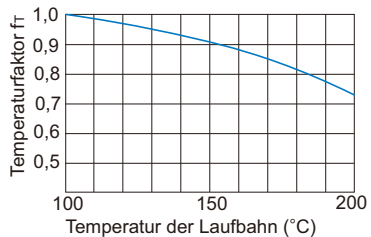


Abb. 2 Temperaturfaktor (f_r)

● **f_c: Kontaktfaktor**

Werden mehrere Rollenumlaufschuhe eng zusammengesetzt, wird die Linearbewegung durch Momente und Montagegenauigkeiten beeinflusst, sodass eine gleichmäßige Lastverteilung schwer zu erreichen ist. Bei solchen Anwendungen sind die Tragzahlen (C) und (C₀) mit dem entsprechenden Kontaktfaktor aus Tab. 2 zu multiplizieren.

Hinweis: Bei erwarteter ungleicher Lastverteilung in großen Maschinen ist der jeweilige Kontaktfaktor aus Tab. 2 zu berücksichtigen.

Tab. 2 Kontaktfaktor (f_c)

Anzahl der eng zusammengesetzten Rollenumlaufschuhe	Kontaktfaktor f _c
2	0,81
3	0,72
4	0,66
5	0,61
Normalbetrieb	1

● **f_w: Belastungsfaktor**

Im Allgemeinen verursachen Maschinen mit oszillierenden Bewegungen beim Betrieb Schwingungen oder Stöße. Generell können im Hochgeschwindigkeitsbetrieb bei wiederholtem Anfahren und Anhalten erzeugte Schwingungen und Stoßbelastungen nur schwer genau bestimmt werden. Sind die tatsächlich auf den Rollenumlaufschuh wirkenden Belastungen nicht messbar oder haben Geschwindigkeit und Stoßbelastungen großen Einfluss, ist die Tragzahl (C bzw. C₀) durch den entsprechenden Belastungsfaktor aus Tab. 3 zu dividieren.

Tab. 3 Belastungsfaktor (f_w)

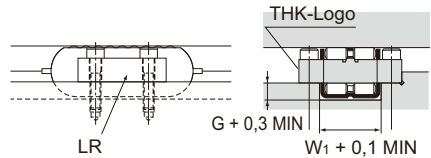
Schwingungen/ Stöße	Geschwindigkeit (V)	f _w
kaum	sehr langsam $V \leq 0,25 \text{ m/s}$	1 bis 1,2
leicht	langsam $0,25 < V \leq 1 \text{ m/s}$	1,2 bis 1,5
mittel	mittel $1 < V \leq 2 \text{ m/s}$	1,5 bis 2
schwer	hoch $V > 2 \text{ m/s}$	2 bis 3,5

Montage der Rollenumlaufschuhe

Es folgen Beispiele zur Montage verschiedener Typen von Rollenumlaufschuhen. Damit die Rollenumlaufschuhe in Laufrichtung einwandfrei fluchten, ist an der Montagefläche eine Bezugsfläche zur Befestigung des Rollenumlaufschuhs vorzusehen. Diese Bezugsfläche liegt der mit dem THK-Logo versehenen Tragkörperfläche gegenüber.

(a) Montage der Typen LR und LR-Z

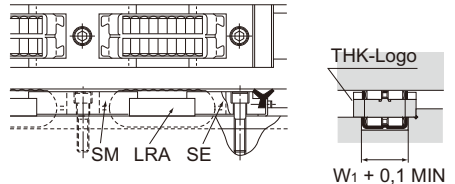
Die Befestigung des Rollenumlaufschuhs erfolgt mit den vier Montagebohrungen im Tragkörper.



G und W₁ siehe Tabelle der technischen Einzelheiten.

(b) Montage der Typen LRA und LRA-Z

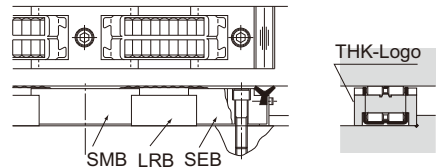
Diese Rollenumlaufschuhe können mit den Montageblöcken Typ SM und SE einfach befestigt werden. Der Typ SE mit Abstreifern bietet einen guten Schutz gegen Fremdkörper.



W₁ siehe Tabelle der technischen Einzelheiten.

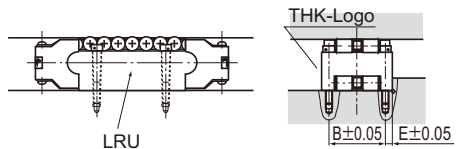
(c) Montage der Typen LRB und LRB-Z

Diese Rollenumlaufschuhe können mit den Montageblöcken Typ SMB und SEB einfach befestigt werden. Der Typ SEB mit Abstreifern bietet einen guten Schutz gegen Fremdkörper.



(d) Montage des Typs LRU

Die Befestigung des Rollenumlaufschuhs erfolgt mit den vier Montagebohrungen im Tragkörper. Zur Toleranz der Montagebohrung siehe die Abbildung rechts.



B und E finden Sie in der Maßstabelle.

Zur Sicherung des Typs LRU empfehlen wir die in Tab. 1 aufgeführten Schrauben.

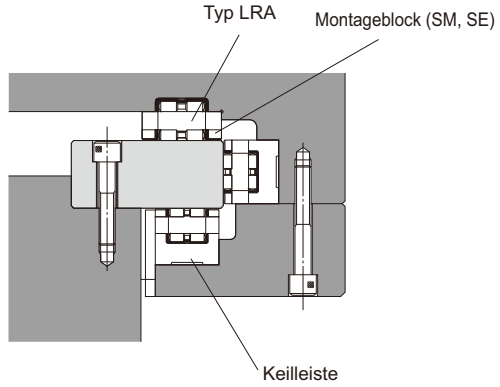
Tab. 1 Montageschrauben für Typ LRU

Baureihe/ -größe	Innensechskantschrauben	
	Metrisches Gewinde	Zollgewinde
LRU22,2	M2,6	—
LRU25,4	— Anm.)	4 UNC
LRU38,1	— Anm.)	8 UNC
LRU50,8	M5	10 UNC
LRU76,2	M6	1/4 UNC

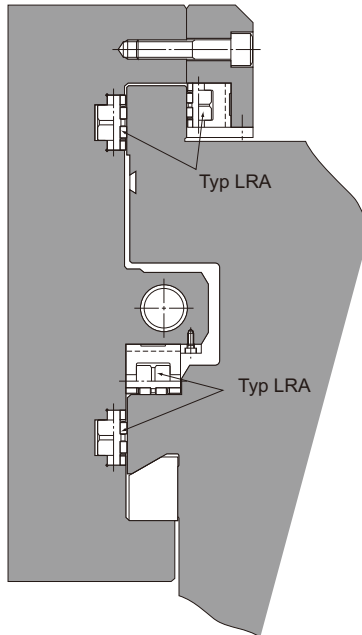
Hinweis: Verwenden Sie bei diesem Typ keine metrische Schraube, da der Schraubenkopf nicht zur Rolle passt.

Montagebeispiele für Rollenumlaufschuhe

Montage der Führungseinheit



Planschlitten einer Vertikal-Drehmaschine

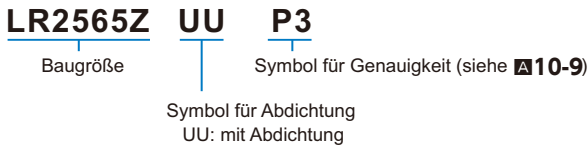


Aufbau der Bestellbezeichnung

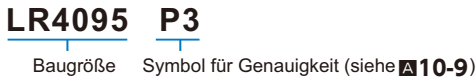
Die Bestellbezeichnung bezeichnet die Typenmerkmale. Siehe dazu die Beispiele unten zum Aufbau der Bestellbezeichnung.

[Rollenumlaufschuhe]

- Typen LR-Z, LRA-Z und LRB-Z



- Typen LR, LRA, LRB und LRU



Hinweis: Abdichtungen (Typ UU) sind nicht verfügbar für die Ausführungen LR, LRA, LRB und LRU (außer mit Symbol Z).

[Zubehör]

- Typen PA, SM, SMB, SE und SEB



Anmerkungen zur Bestellung

Bei Anordnung mehrerer Rollenumlaufschuhe in derselben Ebene müssen für eine gleichmäßige Lastverteilung die Einbauhöhen der Rollenumlaufschuhe identisch sein. Details finden Sie auf **A10-9**.

[Handhabung]

- (1) Die Teile dürfen nicht demontiert werden. Dies führt zu einem Verlust der Funktionsfähigkeit.
- (2) Den Rollenumlaufschuh nicht fallen lassen oder anstoßen. Dies könnte Verletzungen oder Schäden verursachen. Stöße können außerdem die Funktionsfähigkeit beeinträchtigen, auch wenn äußerlich keine Beschädigung erkennbar ist.
- (3) Tragen Sie bei der Handhabung des Produkts aus Sicherheitsgründen Schutzhandschuhe, Sicherheitsschuhe usw.

[Vorsichtsmaßnahmen]

- (1) Vermeiden Sie das Eindringen von Fremdkörpern, wie Metallspäne oder Kühlflüssigkeit, in das System. Anderenfalls können Schäden entstehen.
- (2) Falls das Produkt in Bereichen verwendet wird, in denen möglicherweise Metallspäne, Kühlflüssigkeit, Korrosion verursachendes Lösungsmittel, Wasser usw. in das Produkt eindringen, Faltenbalg, Abdeckungen usw. verwenden, um ein Eindringen in das Produkt zu verhindern.
- (3) Haften Fremdkörper, wie Metallspäne am Produkt, ist es zu reinigen und anschließend neu zu schmieren.
- (4) Setzen Sie das Produkt nicht bei Temperaturen von 80 °C oder höher ein.
- (5) Üben Sie beim Anbringen von Teilen (Zylinderstift, Passfeder usw.) am Produkt nicht zu viel Kraft aus. Dadurch können dauerhafte Verformungen an der Laufbahn entstehen, was zu einem Verlust der Funktionsfähigkeit führen kann.

[Staubschutz und Schmierung]

- (1) Fremdpartikel, die aufgrund eines unzureichenden Staubschutzes in den Rollenumlaufschuh gelangen, lassen sich nur sehr schwer entfernen und können die Laufbahn und den Rollenumlaufschuh beschädigen. Achten Sie besonders darauf, dass die Einheit vor Staub und anderen Verunreinigungen geschützt ist.
- (2) Die Montageblöcke SE und SEB für den Rollenumlaufschuh sind mit einem speziellen Gummiabstreifer ausgestattet, der einen wirksamen Schutz vor Staub und anderen Verunreinigungen bietet. Um den Schutz zu verbessern, schmieren Sie beim Anbringen beider Montageblöcke den Bereich zwischen den Doppellippen ein (siehe Abb. 1).
- (3) Wenn die Einheit an einem Standort eingesetzt wird, die Metallspänen oder Schweißspritzern ausgesetzt ist, muss diese mit einem faltbaren oder teleskopartigen Staubschutz oder ähnlichem abgedeckt werden oder mit einem metallplattenverstärkten Abstreifer ausgestattet sein (siehe Abb. 2).

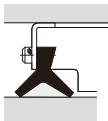


Abb. 1 Abstreifer an den Montageblöcken SE und SEB

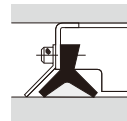


Abb. 2 Verstärkter Abstreifer

- (4) Es werden zwei Strategien für den seitlich ausgerichteten Schutz vor Verunreinigungen in Abb. 3 gezeigt.

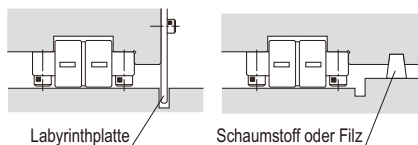


Abb. 3

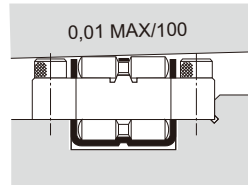
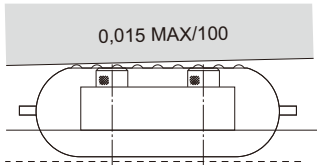
- (5) Diese Einheit benötigt deutlich weniger Schmierstoff als eine Gleitführung, wodurch die Schmierung leichter zu handhaben ist.
Dieselbe Art Schmierfett oder Schmierstoff, die bei gewöhnlichen Lagern verwendet wird, ist ausreichend. Für optimal anhaltende Schmierung wird Lithiumfett der Konsistenzklasse 1 oder 2 empfohlen oder ein mäßig zähflüssiges und für Gleitoberflächen vorgesehenes Öl oder Turbinenöl.
Schmieren Sie, falls erforderlich, den Rollenumlaufschuh, indem Sie Schmierstoff tröpfchenweise durch die Schmierbohrungen auf der Käfigrückseite auftragen, oder indem Sie Schmierstoff direkt auf die Laufbahn träufeln oder schmieren. Wenn der Rollenumlaufschuh unregelmäßig verwendet wird, kann das Schmierfett direkt auf die Rollen geschmiert werden.
- (6) Unterschiedliche Schmiermittel dürfen nicht gemischt werden. Das Mischen von Schmiermittel unter Verwendung desselben Verdickungsmittels kann immer noch nachteilige Wechselwirkungen zwischen den zwei Schmiermittel hervorrufen, wenn diese unterschiedliche Zusätze usw. verwenden.
- (7) Kleine Hubbewegungen behindern eine Bildung des Schmierfilms auf der Laufbahn, die in Kontakt mit dem Wälzkörper steht, und können zu Tribokorrosion führen. Setzen Sie ein Schmiermittel mit hervorragenden korrosionshemmenden Eigenschaften ein. Außerdem wird empfohlen, regelmäßig eine Hubbewegung über die Länge des Rollenumlaufschuhs hinweg auszuführen, um die Bildung des Schmierfilms zwischen Laufbahn und Wälzkörper sicherzustellen.
- (8) Wird das Produkt in Umgebungen eingesetzt, in denen konstante Schwingungen herrschen, oder in speziellen Umgebungen, wie Reinräumen, unter Vakuum oder bei extremen Temperaturen, verwenden Sie das für geeignete Schmierfett.
- (9) Die Konsistenz des Schmierfetts ändert sich je nach Temperatur. Beachten Sie, dass sich auch der Gleitwiderstand des Rollenumlaufschuhs mit der veränderten Konsistenz des Schmierfetts ändert.
- (10) Nach der Schmierung erhöht sich möglicherweise der Gleitwiderstand des Rollenumlaufschuhs aufgrund des Bewegungswiderstands des Schmierfetts. Führen Sie vor der Inbetriebnahme der Maschine einen Probelauf durch, damit sich das Schmierfett vollständig verteilen kann.
- (11) Direkt im Anschluss an die Schmierung kann sich überschüssiges Schmierfett verteilen. Entfernen Sie dieses je nach Bedarf.
- (12) Die Eigenschaften von Schmierfett verschlechtern sich, und die Leistungsfähigkeit der Schmierung lässt im Laufe der Zeit nach. Überprüfen Sie das Schmierfett daher regelmäßig und tragen Sie je nach Häufigkeit der Verwendung der Maschine zusätzlich Schmierfett auf.
- (13) Das Schmierintervall variiert je nach Verwendungs- und Umgebungsbedingungen. Stellen Sie das endgültige Schmierintervall/die Menge anhand der verwendeten Maschine ein.

[Bezugsfläche für die Montage]

Rollenumlaufschuhe sind für die korrekte Ausrichtung in Laufrichtung an ihrer Bezugsfläche zu befestigen. Diese Fläche liegt der Fläche mit dem THK-Logo gegenüber.

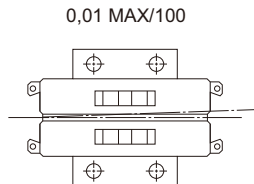
[Montagegenauigkeit]

Bei der Montage der Rollenumlaufschuhe ist darauf zu achten, dass die Rollen gleichmäßig tragen. Der Parallelitätsfehler zwischen dem Rollenumlaufschuh und der Laufbahn (Abb. 4) sollte höchstens 0,015 mm/100 mm betragen. Ferner sollte die Verkantung in Axialrichtung der Rollen 0,01 mm/100 mm nicht überschreiten.



(a) Parallelität zwischen dem Rollenumlaufschuh und der Laufbahn

(b) Zulässige Verkantung des Rollenumlaufschuhs in Längsrichtung



(c) Parallelität zwischen dem Rollenumlaufschuh und der Laufbahn in horizontaler Richtung

Abb. 4 Montagegenauigkeit für Rollenumlaufschuhe

[Lagerung]

Lagern Sie den Rollenumlaufschuh in eine von THK dafür bestimmte Verpackung horizontal in einem Raum, und vermeiden Sie extreme Temperaturen sowie hohe Feuchtigkeit.

[Entsorgung]

Entsorgen Sie das Produkt ordnungsgemäß als Industrieabfall.