



# Linear-Kugelschlitten

THK Hauptkatalog

## A Produktinformation

<b>Merkmale und Typen</b> .....	A9-2
Merkmale des Linear-Kugelschlittens ..	A9-2
• Aufbau und Merkmale .....	A9-2
Typenübersicht .....	A9-4
• Ausführungen und Merkmale .....	A9-4
<b>Auswahlkriterien</b> .....	A9-5
Tragzahlen und nominelle Lebensdauer..	A9-5
Genauigkeit .....	A9-7
<b>Maßzeichnungen und Maßtabellen</b>	
Typ LSP .....	A9-8
Typ LS .....	A9-10
Typ LSC .....	A9-12
• Geschwindigkeitsregler .....	A9-14
• Spezial-Grundplatte Typ B .....	A9-14
• Endschalter .....	A9-15
<b>Bestellbezeichnung</b> .....	A9-16
• Aufbau der Bestellbezeichnung .....	A9-16
• Anmerkungen zur Bestellung .....	A9-17
<b>Vorsichtsmaßnahmen</b> .....	A9-18

## B Technische Grundlagen (separat)

<b>Merkmale und Typen</b> .....	B9-2
Merkmale des Linear-Kugelschlittens ..	B9-2
• Aufbau und Merkmale .....	B9-2
Typenübersicht .....	B9-4
• Ausführungen und Merkmale .....	B9-4
<b>Auswahlkriterien</b> .....	B9-5
Tragzahlen und nominelle Lebensdauer..	B9-5
<b>Bestellbezeichnung</b> .....	B9-7
• Aufbau der Bestellbezeichnung .....	B9-7
• Anmerkungen zur Bestellung .....	B9-8
<b>Vorsichtsmaßnahmen</b> .....	B9-9

## Merkmale des Linear-Kugelschlittens

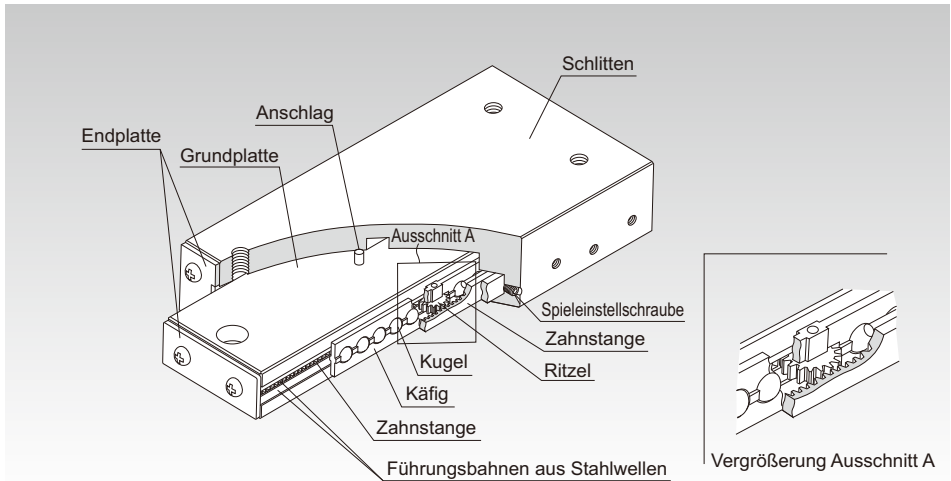


Abb. 1 Aufbau des Linear-Kugelschlittens Typ LSP

### Aufbau und Merkmale

Der Linear-Kugelschlitten ist eine Führungseinheit mit extrem niedrigem Reibungskoeffizienten und ausgezeichneter Korrosionsbeständigkeit, da hier Kugeln in vier gehärteten und geschliffenen rostfreien Stahlwellen geführt werden.

Darüber hinaus verfügt der Typ LSP über ein System aus Ritzel und Zahnstange, das Käfigwandern verhindert.

Beim Kugelschlitten des Typs LSC befindet sich ein Pneumatikzylinder als Antrieb in der Grundplatte, wodurch ein sehr kompaktes System mit geringem Gewicht erzielt wird.

Alle Komponenten sind aus rostfreiem Material mit hervorragender Korrosionsbeständigkeit gefertigt. Durch die geringen bewegten Massen eignet sich das System ausgezeichnet für hohe Geschwindigkeiten. Durch Befestigung des Linear-Kugelschlittens auf einer Montagefläche wird auf sehr einfache Weise ein fertiges Führungssystem aufgebaut. Somit eignet sich diese Führungseinheit optimal für Einsatzbereiche, in denen eine hohe Präzision gefordert ist, wie optische Messgeräte, Montagevorrichtungen für kleine Elektronikkomponenten, Computer und zugehörige Peripheriegeräte.

#### [Einfache Montage]

Das Spiel und die Laufeigenschaften des Führungssystems sind bereits optimal eingestellt. So kann ein hochpräzises Linearsystem durch einfache Montage der Einheit auf einer ebenen Montagefläche erreicht werden.

#### [Leicht und kompakt]

Zur Gewichtsreduzierung wird für die Grundplatte und den Schlitten eine leichte Aluminiumlegierung verwendet.

#### [Leichtgängiger Lauf]

Zwischen den Kugeln und den Führungsbahnen aus Stahlwellen besteht Punktkontakt für minimale Rollreibung, die Kugeln sind zudem durch den Käfig präzise geführt. So wird eine Rollbewegung mit minimalen Reibungskoeffizienten erzielt ( $\mu = 0,0006$  bis  $0,0012$ ).

#### [Ausgezeichnete Korrosionsbeständigkeit]

Die Grundplatte und der Schlitten bestehen aus einer Aluminiumlegierung. Darüber hinaus sind ihre Oberflächen für eine ausgezeichnete Korrosions- und Verschleißbeständigkeit anodisiert.

Die Kugeln, Laufbahnen und Schrauben bestehen aus rostfreiem Stahl, so dass das Gesamtsystem ausgesprochen korrosionsbeständig ist.

# Typenübersicht

## Ausführungen und Merkmale

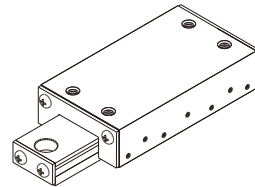
### Linear-Kugelschlitten mit Zahnstange Typ LSP

Maßtabelle⇒ **A9-8**

Beim Typ LSP verfügt der Käfig über einen Zahnstangen-Ritzel-Mechanismus, der das Käfigwandern verhindert.

Dadurch ist die LSP auch für den Vertikaleinsatz hervorragend geeignet. Zusätzliche Einsatzmöglichkeiten werden somit eröffnet.

Hinweis: Der interne Anschlag darf nicht als mechanischer Endanschlag eingesetzt werden.



Typ LSP

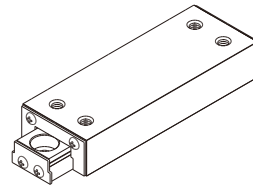
### Linear-Kugelschlitten Typ LS

Maßtabelle⇒ **A9-10**

Der Typ LS ist ein Linearsystem mit begrenztem Hub, in der Kugeln zwischen Grundplatte und Schlitten in Führungsbahnen aus Stahlwellen ablaufen.

Er verfügt über einen internen Anschlag, der Schäden und Verformungen durch Kollisionen des Käfigs mit der Endplatte ausschließt.

Hinweis: Der interne Anschlag darf nicht als mechanischer Endanschlag eingesetzt werden.



Typ LS

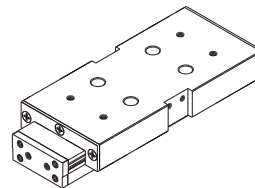
### Linear-Kugelschlitten mit Zylinder Typ LSC

Maßtabelle⇒ **A9-12**

Der Typ LSC enthält einen in die Grundplatte integrierten Pneumatikzylinder als Antrieb. Durch Luftzufuhr über die zwei Anschlüsse an der Grundplatte kann der Schlitten in beide Richtungen angetrieben werden. Dank des doppelwirkenden Zylinders kann die horizontale Verfahrgeschwindigkeit über den Geschwindigkeitsregler gesteuert werden. Zylinder und Kolben bestehen aus korrosionsbeständiger Aluminiumlegierung. Ihre Oberflächen sind speziell für eine erhöhte Verschleißfestigkeit und eine längere Lebensdauer behandelt. Darüber hinaus verfügt der Käfig über einen Zahnstange-Ritzel-Mechanismus, der ein Käfigwandern während des Betriebs verhindert. Die Anschlussbohrungen für die Luftzuführleitungen befinden sich auf derselben Stirnfläche, so dass auch bei beengten Einbauverhältnissen eine einfache Montage ermöglicht wird.

Die Tabelle rechts enthält die Spezifikationen des integrierten Pneumatikzylinders.

Hinweis: Der interne Anschlag darf nicht als mechanischer Endanschlag eingesetzt werden.



Typ LSC

<Zylinderspezifikationen>

Wirkungsweise	doppeltwirkend
Medium	Luft (ohne Öl)
Betriebsdruck	100 kPa bis 700 kPa (1 kgf/cm <sup>2</sup> bis 7 kgf/cm <sup>2</sup> )
Verfahrgeschwindigkeit	50 bis 300 mm/s

# Tragzahlen und nominelle Lebensdauer

**[Tragzahlen in allen Richtungen]**

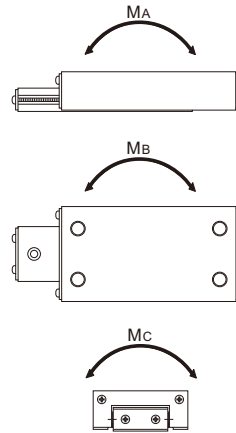
Die Tragzahlen der Typen LS, LSP und LSC sind in vertikaler und horizontaler Richtung identisch.

**[Statischer Sicherheitsfaktor  $f_s$ ]**

Die Linear-Kugelschlitten können während des Betriebs oder im Stillstand Schwingungen und Stößen ausgesetzt sein, und es können Trägheitsmomente durch Anfahren und Abbremsen auftreten. Bei diesen Belastungen ist der statische Sicherheitsfaktor zu berücksichtigen.

$$f_s = \frac{C_0}{P_c} \quad \text{oder} \quad f_s = \frac{M_0}{M}$$

- $f_s$  : Statischer Sicherheitsfaktor
- $C_0$  : Statische Tragzahl (N)
- $M_0$  : Zulässiges statisches Moment (Nm)  
( $M_A, M_B$  und  $M_C$ )
- $P_c$  : Berechnete Belastung (N)
- $M$  : Berechnetes Moment (Nm)



Linear-Kugelschlitten

● **Referenzwert des statischen Sicherheitsfaktors**

Die in Tab. 1 angegebenen statischen Sicherheitsfaktoren entsprechen den Untergrenzen der Referenzwerte bei den jeweiligen Betriebsbedingungen.

Tab. 1 Referenzwerte für den statischen Sicherheitsfaktor ( $f_s$ )

Maschinen mit Linearsystem	Betriebsbedingungen	Unterer Grenzwert für $f_s$
Industriemaschinen im Allgemeinen	Ohne Schwingungen oder Stöße	1 bis 1,3
	Mit Schwingungen oder Stößen	2 bis 7

### [Nominelle Lebensdauer]

Die Lebensdauer des Linear-Kugelschlittens wird nach der folgenden Gleichung berechnet.

$$L = \left( \frac{1}{f_w} \cdot \frac{C}{P_c} \right)^3 \times 50$$

- L : Nominelle Lebensdauer (km)  
(Gesamtlaufstrecke, die 90% einer Gruppe baugleicher unabhängig arbeitender Linear-Kugelschlitten unter gleichen Betriebsbedingungen ohne Anzeichen von Materialermüdung erreichen kann)
- C : Dynamische Tragzahl (N)
- P<sub>c</sub> : Berechnete Belastung (N)
- f<sub>w</sub> : Belastungsfaktor (siehe Tab. 2)

### [Lebensdauerberechnung in Stunden]

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

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

- L<sub>h</sub> : Lebensdauer (h)
- ℓ<sub>s</sub> : Hublänge (mm)
- n<sub>1</sub> : Zyklenzahl pro Minute (min<sup>-1</sup>)

#### ● f<sub>w</sub>: Belastungsfaktor

Maschinen mit oszillierenden Bewegungen verursachen normalerweise Stöße oder Vibrationen. Im Allgemeinen können diese Belastungen nur schwer genau bestimmt werden. Wenn die tatsächlichen Belastungen nur schwer zu bestimmen sind, oder wenn Geschwindigkeit und Vibrationen einen großen Einfluß auf das Linearsystem ausüben, sollte die dynamische Tragzahl C durch die in Tab. 2 aufgeführten Erfahrungswerte dividiert werden.

Tab. 2 Belastungsfaktor (f<sub>w</sub>)

Schwingungen/Stöße	Geschwindigkeit (V)	f <sub>w</sub>
schwach	sehr langsam V ≤ 0,25 m/s	1 bis 1,2
leicht	langsam 0,25 < V ≤ 1 m/s	1,2 bis 1,5

## Genauigkeit

Die Genauigkeit der Linear-Kugelschlitten LS, LSP und LSC wird wie folgt definiert.

Laufparallelität der Schlittenoberseite

: 0,010 mm MAX/10 mm

Wiederholgenauigkeit der Schlittenoberseite

: 0,0015 mm MAX

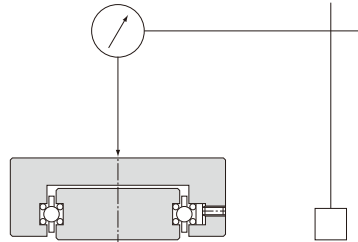
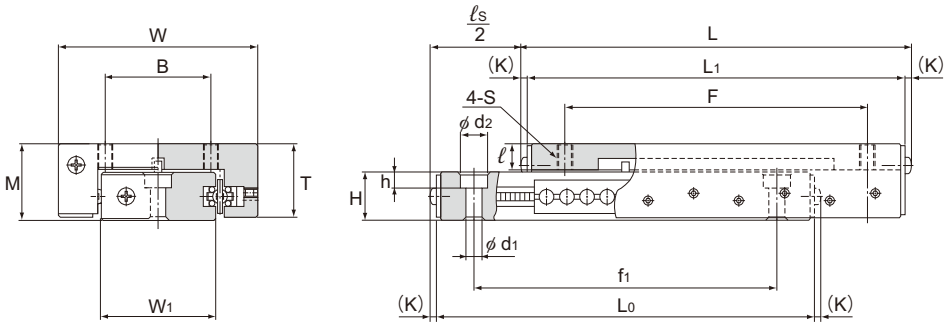


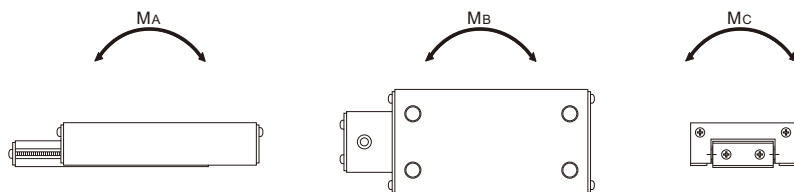
Abb. 1 Genauigkeit

# Typ LSP



Baureihe/ -größe	Schlittenabmessungen									
	Max. Hub $\ell_s$	Höhe M $\pm 0,25$	Breite W $\pm 0,25$	Länge L	T	$L_1$	(K)	B	F	$S \times \ell$
	LSP 1340	15	13	25	42	12,5	40	1	11	30
LSP 1365	25	13	25	67	12,5	65	1	11	55	M3 × 5
LSP 1390	50	13	25	92	12,5	90	1	11	80	M3 × 5
LSP 2050	25	20	44	53	18,3	50	1,5	20	35	M5 × 8,2
LSP 2080	50	20	44	83	18,3	80	1,5	20	65	M5 × 8,2
LSP 20100	75	20	44	103	18,3	100	1,5	20	85	M5 × 8,2
LSP 25100	50	25	66	103,8	24	100	1,9	35	75	M5 × 8,5
LSP 25125	75	25	66	128,8	24	125	1,9	35	100	M5 × 8,5
LSP 25150	100	25	66	153,8	24	150	1,9	35	125	M5 × 8,5



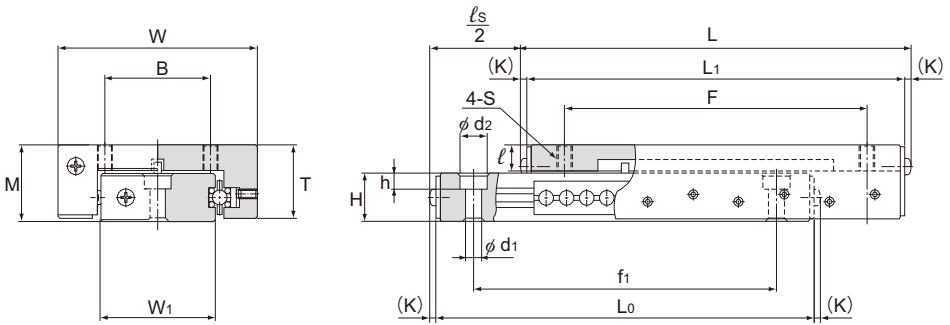


Einheit: mm

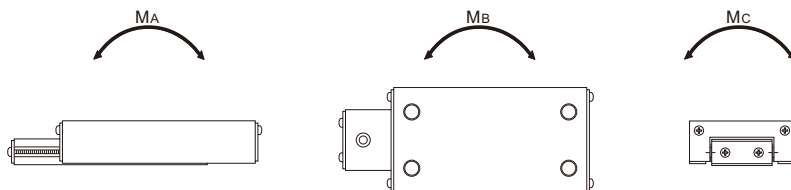
	Sockelabmessungen					Zulässiges statisches Moment*		Tragzahl		Gewicht g
	Breite $W_1$	Höhe H	$d_1 \times d_2 \times h$	Länge $L_0$	$f_1$	$M_A, M_B$ Nm	$M_C$ Nm	C N	$C_0$ N	
	12,2	7,7	3,3×6×3,3	40	30	0,88	0,49	68,6	118	
12,2	7,7	3,3×6×3,3	65	55	1,76	0,98	118	206	60	
12,2	7,7	3,3×6×3,3	90	80	3,04	1,27	157	275	85	
22,3	11	5,3×9×5,3	50	35	1,37	2,25	157	284	114	
22,3	11	5,3×9×5,3	80	65	3,53	4,51	304	559	184	
22,3	11	5,3×9×5,3	100	85	5	5,69	392	706	231	
38	15,8	5,3×9×5,3	100	75	9,22	14,5	588	1069	433	
38	15,8	5,3×9×5,3	125	100	12,9	18,1	735	1333	547	
38	15,8	5,3×9×5,3	150	125	17,5	21,9	882	1598	652	

Hinweis: \* $M_A$ ,  $M_B$  und  $M_C$  zeigen das zulässige Moment gemäß der obigen Abbildung.

# Typ LS



Baureihe/ -größe	Schlittenabmessungen									
	Max. Hub $\ell_s$	Höhe M $\pm 0,25$	Breite W $\pm 0,25$	Länge L	T	L <sub>1</sub>	(K)	B	F	S × $\ell$
LS 827	13	8	14,2	28,7	7,6	27	0,85	5,5	16	M2 × 3
LS 852	25	8	14,2	53,7	7,6	52	0,85	5,5	41	M2 × 3
LS 877	50	8	14,2	78,7	7,6	77	0,85	5,5	66	M2 × 3
LS 1027	13	10	19	28,7	9,2	27	0,85	8,5	16	M3 × 3,5
LS 1052	25	10	19	53,7	9,2	52	0,85	8,5	41	M3 × 3,5
LS 1077	50	10	19	78,7	9,2	77	0,85	8,5	66	M3 × 3,5

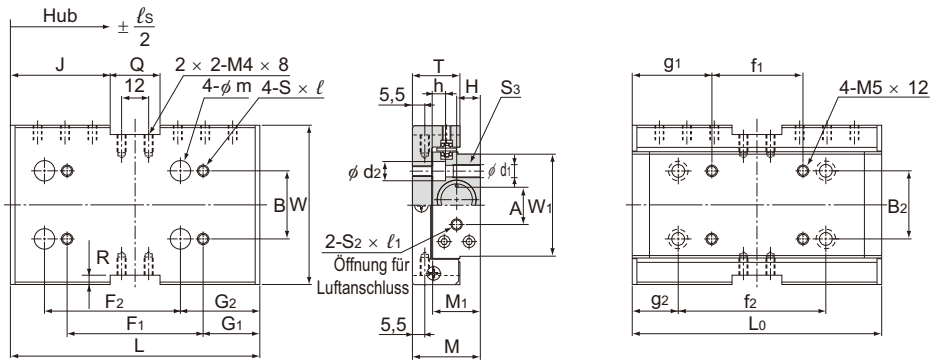


Einheit: mm

	Sockelabmessungen					Zulässiges statisches Moment*		Tragzahl		Gewicht g
	Breite $W_1$	Höhe H	$d_1 \times d_2 \times h$	Länge $L_0$	$f_1$	$M_A, M_B$ Nm	$M_C$ Nm	C N	$C_0$ N	
	6,2	4,7	2,2×3,9×1,4	27	19	0,2	0,29	39,2	68,6	
6,2	4,7	2,2×3,9×1,4	52	35	0,49	0,39	68,6	118	15	
6,2	4,7	2,2×3,9×1,4	77	60	0,88	0,59	98	167	21	
9,6	6,2	3,3×6×3,1	27	19	0,29	0,59	58,8	108	13	
9,6	6,2	3,3×6×3,1	52	35	0,78	1,08	108	186	23	
9,6	6,2	3,3×6×3,1	77	60	1,47	1,57	157	275	34	

Hinweis: \* $M_A$ ,  $M_B$  und  $M_C$  zeigen das zulässige Moment gemäß der obigen Abbildung.

# Typ LSC



Baureihe/ -größe	Max. Hub $l_s$ +0,5 0	Zylinder- Innendurch- messer	Schlittenabmessungen					
			Theoretische Antriebskraft (bei 500 kPa) N	Höhe M $\pm 0,05$	Breite W	L	T	B
LSC 1015	15	10	38,2	25	50	80	24	20
LSC 1515	15	15	86,3	30	70	80	21	30
LSC 1530	30	15	86,3	30	70	110	21	30
LSC 1550	50	15	86,3	30	70	150	21	30

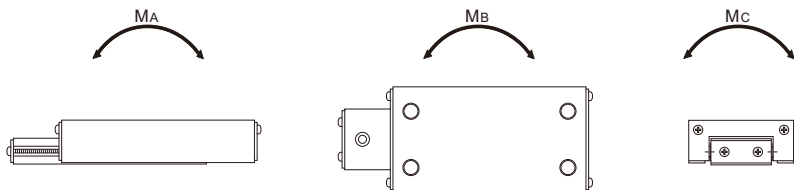
Baureihe/ -größe	L <sub>0</sub>	B <sub>2</sub>	Sockelabmessungen						
			f <sub>2</sub>	g <sub>2</sub>	f <sub>1</sub>	g <sub>1</sub>	d <sub>1</sub> × d <sub>2</sub> × h	A	S <sub>3</sub>
LSC 1015	80	20	40	20	—	—	3,3 × 5,5 × 3,5	13	M4
LSC 1515	80	30	40	21	23	29,5	5,2 × 9 × 5,5	17	M6
LSC 1530	110	30	60	25	40	35	5,2 × 9 × 5,5	17	M6
LSC 1550	150	30	100	25	78	36	5,2 × 9 × 5,5	17	M6

## Aufbau der Bestellbezeichnung

### LSC1515 B S L

Baureihe/-größe  
 Mit Grundplatte  
 Mit externem Anschlag  
 Mit Endschalter

Hinweis: Grundplatte, externer Anschlag und Endschalter sind für Typ LSC1015 nicht verfügbar.  
Der Geschwindigkeitsregler ist optional erhältlich.



Einheit: mm

Schlittenabmessungen										
	F <sub>1</sub>	G <sub>1</sub>	S × ℓ	m	G <sub>2</sub>	F <sub>2</sub>	J	Q	R	M <sub>1</sub>
	40	20	M4 × 7	5,5	12,5	40	—	—	—	16,5
	40	19	M5 × 8	9	28,5	40	29	22	4	21
	60	25	M5 × 8	9	35	60	44	22	4	21
	100	25	M5 × 8	9	50	50	64	22	4	21

Sockelabmessungen			Zulässiges statisches Moment*		Tragzahl		Gewicht kg
W <sub>1</sub>	H	S <sub>2</sub> × ℓ <sub>1</sub>	M <sub>A</sub> , M <sub>B</sub> Nm	M <sub>C</sub> Nm	C N	C <sub>0</sub> N	
31,2	5,5	M5 × 5	4,9	7,45	392	676	0,25
45	10,5	M5 × 4,5	4,9	11,1	392	676	0,37
45	10,5	M5 × 4,5	8,43	15,4	549	951	0,52
45	10,5	M5 × 4,5	15,4	22,1	794	1350	0,72

Hinweis: \*M<sub>A</sub>, M<sub>B</sub> und M<sub>C</sub> zeigen das zulässige Moment gemäß der obigen Abbildung.

## Geschwindigkeitsregler

In Abb. 2 ist die Form des Geschwindigkeitsreglers dargestellt.

Hinweis: Der Geschwindigkeitsregler ist optional erhältlich (Regelungsart: Abluftdrosselung)

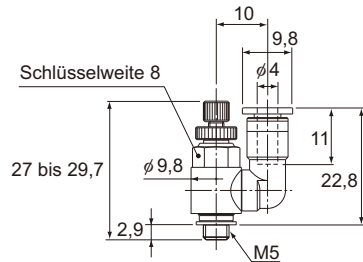


Abb. 2 Form des Geschwindigkeitsreglers (für alle Typen gleich)

## Spezial-Grundplatte Typ B

Der Linear-Kugelschlitten LSC kann mit einem Schalter zur Feststellung der Endlage versehen werden. Hierfür ist eine spezielle Grundplatte als Zubehör erhältlich (Abb. 3). Ist eine genaue Positionierung erforderlich, kann zur Justierung auf dieser Grundplatte eine Einstellschraube montiert werden (nicht für Typ LSC1015).

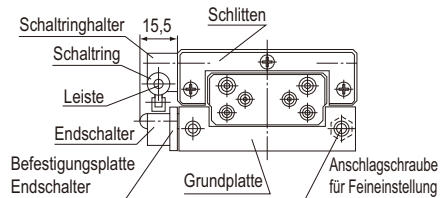
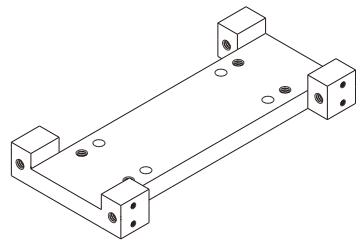
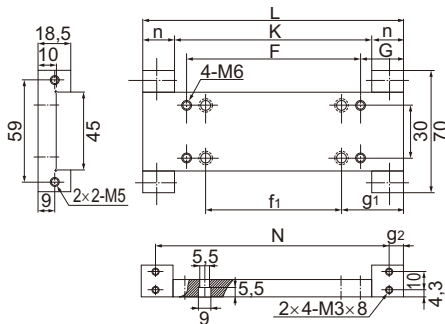


Abb. 3 Spezial-Grundplatten und Endschaltermontage



Einheit: mm

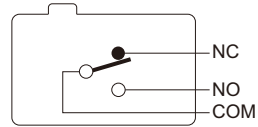
Grundplatte Typ B	Abmessungen Grundplatte									Masse kg
	Länge L	F	G	f <sub>1</sub>	g <sub>1</sub>	K	n	N	g <sub>2</sub>	
LSC1515	80	40	21	23	29,5	56	12	68	6	0,12
LSC1530	110	60	25	40	35	74	18	94	8	0,16
LSC1550	150	100	25	78	36	114	18	134	8	0,21

## Endschalter

Der Endschalter wird wie folgt spezifiziert:

<Endschalterspezifikation>

Typ	D2VW-5L2A-1 (Omron)
Kontaktart	Öffner



<Spezifikation der Nennwerte>

Typ	Nennspannung (V)		Nicht induktive Last (A)				Induktive Last (A)	
			Ohmsche Last		Rampenlast		Induktive Last	
			Öffner	Schließer	Öffner	Schließer	Öffner	Schließer
D2VW-5	AC	125	5		0,5		4	
		250	5		0,5		4	
	DC	30	5		3		4	
		125	0,4		0,1		0,4	

Hinweis1: Die obigen Werte gelten für konstanten Strom.

Hinweis2: Induktive Belastung bezieht sich auf einen Leistungsfaktor von 0,7 und mehr (Wechselstrom) sowie eine Zeitkonstante von 7 ms und weniger (Gleichstrom).

Hinweis3: Die Rampenlast hat einen Einschaltstrom in 10-facher Höhe des Dauerstroms.

Hinweis4: Die oben angegebenen Nennwerte gelten für Tests gemäß JIS C 4505 unter den folgenden Bedingungen.

- (1) Umgebungstemperatur: 20°C ± 2°C
- (2) Luftfeuchtigkeit: 65% ± 5% RH
- (3) Betriebsfrequenz: 30 x/min

Hinweis: Für Anwendungen unter geringen Belastungen (5 bis 24 VDC) ist ein Kleinstlasttyp verfügbar. Detaillierte Angaben erhalten Sie von THK.

---

## Aufbau der Bestellbezeichnung

---

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

### [Linear-Kugelschlitten]

- Typen LSP, LS und LSC
- 

**LS1027**

Baugröße

---

---

- LSC mit Grundplatte

**LSC1515 B S L**

Baugröße

Mit Grundplatte

Mit externem Anschlag

Mit Endschalter

---

Hinweis: Grundplatte, externer Anschlag und Endschalter sind für Typ LSC1015 nicht verfügbar.

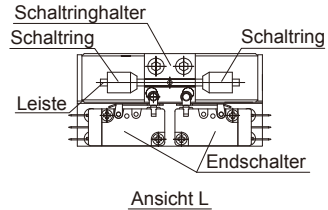
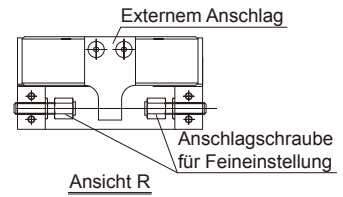
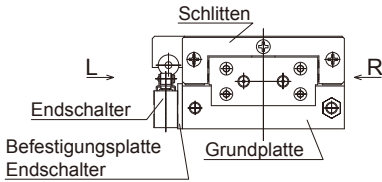
Der Geschwindigkeitsregler ist optional erhältlich.

Für Zubehör zum Typ LSC mit Grundplatte siehe „Zubehörliste für Typ LSC mit Grundplatte“ (siehe **A9-17**).

---



- Zubehörliste für Typ LSC mit Grundplatte



Baureihe/-größe	Zubehör
Typ LSC1515 B	Grundplatte (x 1)
Typ LSC1515 BS	Grundplatte (x 1), Externer Stopper (x 1), Anschlagsschraube für Feineinstellung (x 2)
Typ LSC1515 BSL	Grundplatte (x 1), Externer Stopper (x 1), Anschlagsschraube für Feineinstellung (x 2), Endschalter (x 2), Haltestange für Auslöser (x 1), Auslöser (x 2), Welle (x 1)

## Anmerkungen zur Bestellung

Wenn Sie einen Geschwindigkeitsregler Typ LSC benötigen, wenden Sie sich an THK.

## [Handhabung]

- (1) Die Teile dürfen nicht demontiert werden. Dies führt zu einem Verlust der Funktionsfähigkeit.
- (2) Den Linear-Kugelschlitten 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 z. B. Bearbeitungsspänen oder Kühlflüssigkeit in das Produkt. Andernfalls kann es zu Schäden am Produkt kommen.
- (2) Haftende Fremdkörper, wie Metallspäne, am Produkt, ist das Produkt zu reinigen und anschließend neu zu schmieren.
- (3) Setzen Sie das Produkt nicht bei Temperaturen von 80 °C oder höher ein.
- (4) Der Linear-Kugelschlitten verfügt über einen internen Anschlag, der den maximalen Hub des Schlittens begrenzt. Durch Stoßeinwirkungen kann der Anschlag beschädigt werden. Der Anschlag darf nicht als mechanischer Endanschlag eingesetzt werden.
- (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.
- (6) Unzureichende Steifigkeit oder Genauigkeit bei Befestigungsteilen verursacht eine Konzentration der Belastung des Lagersatzes auf eine Stelle, und die Leistung des Lagers ist wesentlich geringer. Beachten Sie dementsprechend die Steifigkeit/Genauigkeit des Gehäuses und des Sockels sowie Festigkeit der Befestigungsschrauben.
- (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 guten korrosionshemmenden Eigenschaften ein. THK empfiehlt außerdem, eine vollständige Hubbewegung der Einheit durchzuführen, um sicherzustellen, dass die Laufbahn sowie die Kugeln mit einem Schmierfilm überzogen sind.

## [Schmierung]

- (1) Vor Gebrauch ist das Produkt zu schmieren.
- (2) Tragen Sie bei der Schmierung das Schmierfett direkt auf die Laufbahn auf und führen Sie mehrmals eine Hubbewegung des Produkts durch, damit sich das Schmierfett im Inneren verteilt.
- (3) 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.
- (4) 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.
- (5) Die Konsistenz des Schmierfetts ändert sich je nach Temperatur. Beachten Sie, dass sich auch der Gleitwiderstand des Linear-Kugelschlittens mit der veränderten Konsistenz des Schmierfetts ändert.
- (6) Nach der Schmierung erhöht sich möglicherweise der Gleitwiderstand des Linear-Kugelschlittens aufgrund des Bewegungswiderstands des Schmierfetts. Führen Sie vor der Inbetriebnahme der Maschine einen Probelauf durch, damit sich das Schmierfett vollständig verteilen kann.
- (7) Direkt im Anschluss an die Schmierung kann sich überschüssiges Schmierfett verteilen. Entfernen Sie dieses je nach Bedarf.
- (8) 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.
- (9) Das Schmierintervall variiert je nach Verwendungs- und Umgebungsbedingungen. Stellen Sie das endgültige Schmierintervall/die Menge anhand der verwendeten Maschine ein.

**[Montage]**

Die Grundplatte des Linear-Kugelschlittens wird mit Innensechskantschraube (JIS B 1176) eingebaut, wobei die Modelle in Tab. 1 mit den angezeigten Schrauben eingebaut werden müssen.

Tab. 1 Befestigungsschraube für die Grundplatte

Modellnr.	Ausführung	Schraubentypnr.
LS 827	Kreuzschlitz-Flachkopfschraube	M2
LS 852		
LS 877		
LS 1050	Flachkopfschraube mit kleinem Durchmesser *	M3

\*Kreuzschlitz-Flachkopfschraube nach JIS B 1111

\*Flachkopfschrauben mit kleinem Durchmesser sind in der japanischen Norm JIS nicht spezifiziert. Hierzu ist eine geeignete handelsübliche Schraube aus der Maßtabelle zu wählen.

**[Käfigversatz]**

Durch Vibrationen, Trägheit oder Stoßeinwirkungen ist es allerdings möglich, dass der Käfig nicht in idealer Weise mitfährt.

Wenn das Produkt unter den nachfolgenden Bedingungen benutzt wird, neigt der Käfig zu Versatz. In solchen Fällen empfehlen wir die Typen LSP oder LSC zu benutzen.

- Vertikaler Einsatz
- Pneumatikzylinderantrieb
- Kurvenantrieb
- Hochgeschwindigkeits-Kurbelantrieb
- Einwirkung einer großen Drehmomentbelastung
- Stoppen des Führungswagens durch Anschlagen am Tisch

**[Lagerung]**

Lagern Sie den Linear-Kugelschlitten horizontal in von THK dafür bestimmte Verpackungen, und vermeiden Sie extreme Temperaturen sowie hohe Feuchtigkeit.

**[Entsorgung]**

Entsorgen Sie das Produkt ordnungsgemäß als Industrieabfall.





# Linear-Kugelschlitten

THK Hauptkatalog

## B Technische Grundlagen

<b>Merkmale und Typen</b> .....	<a href="#">B9-2</a>
Merkmale des Linear-Kugelschlittens .	<a href="#">B9-2</a>
• Aufbau und Merkmale .....	<a href="#">B9-2</a>
Typenübersicht .....	<a href="#">B9-4</a>
• Ausführungen und Merkmale .....	<a href="#">B9-4</a>
<b>Auswahlkriterien</b> .....	<a href="#">B9-5</a>
Tragzahlen und nominelle Lebensdauer..	<a href="#">B9-5</a>
<b>Bestellbezeichnung</b> .....	<a href="#">B9-7</a>
• Aufbau der Bestellbezeichnung.....	<a href="#">B9-7</a>
• Anmerkungen zur Bestellung.....	<a href="#">B9-8</a>
<b>Vorsichtsmaßnahmen</b> .....	<a href="#">B9-9</a>

## A Produktinformation (separat)

<b>Merkmale und Typen</b> .....	<a href="#">A9-2</a>
Merkmale des Linear-Kugelschlittens .	<a href="#">A9-2</a>
• Aufbau und Merkmale .....	<a href="#">A9-2</a>
Typenübersicht .....	<a href="#">A9-4</a>
• Ausführungen und Merkmale .....	<a href="#">A9-4</a>
<b>Auswahlkriterien</b> .....	<a href="#">A9-5</a>
Tragzahlen und nominelle Lebensdauer..	<a href="#">A9-5</a>
Genauigkeit .....	<a href="#">A9-7</a>
<b>Maßzeichnungen und Maßtabellen</b>	
Typ LSP .....	<a href="#">A9-8</a>
Typ LS .....	<a href="#">A9-10</a>
Typ LSC .....	<a href="#">A9-12</a>
• Geschwindigkeitsregler.....	<a href="#">A9-14</a>
• Spezial-Grundplatte Typ B.....	<a href="#">A9-14</a>
• Endschalter.....	<a href="#">A9-15</a>
<b>Bestellbezeichnung</b> .....	<a href="#">A9-16</a>
• Aufbau der Bestellbezeichnung.....	<a href="#">A9-16</a>
• Anmerkungen zur Bestellung.....	<a href="#">A9-17</a>
<b>Vorsichtsmaßnahmen</b> .....	<a href="#">A9-18</a>

## Merkmale des Linear-Kugelschlittens

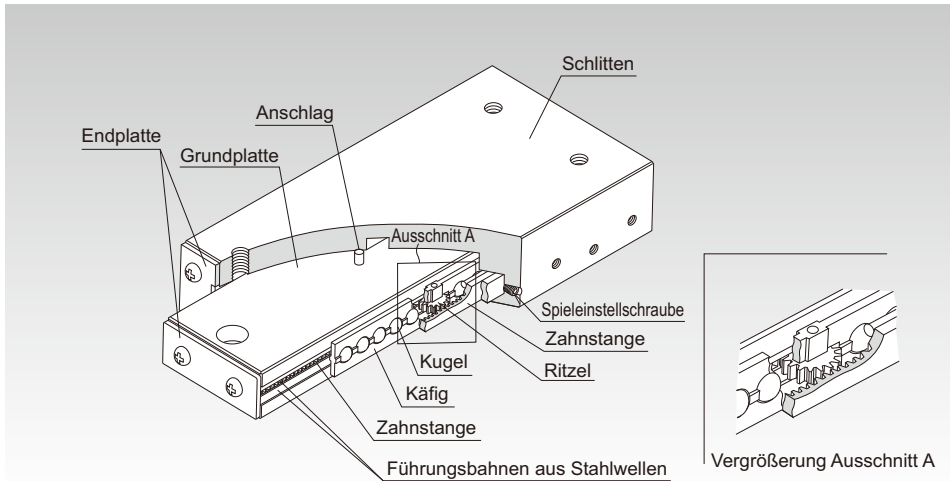


Abb. 1 Aufbau des Linear-Kugelschlittens Typ LSP

### Aufbau und Merkmale

Der Linear-Kugelschlitten ist eine Führungseinheit mit extrem niedrigem Reibungskoeffizienten und ausgezeichneter Korrosionsbeständigkeit, da hier Kugeln in vier gehärteten und geschliffenen rostfreien Stahlwellen geführt werden.

Darüber hinaus verfügt der Typ LSP über ein System aus Ritzel und Zahnstange, das Käfigwandern verhindert.

Beim Kugelschlitten des Typs LSC befindet sich ein Pneumatikzylinder als Antrieb in der Grundplatte, wodurch ein sehr kompaktes System mit geringem Gewicht erzielt wird.

Alle Komponenten sind aus rostfreiem Material mit hervorragender Korrosionsbeständigkeit gefertigt. Durch die geringen bewegten Massen eignet sich das System ausgezeichnet für hohe Geschwindigkeiten. Durch Befestigung des Linear-Kugelschlittens auf einer Montagefläche wird auf sehr einfache Weise ein fertiges Führungssystem aufgebaut. Somit eignet sich diese Führungseinheit optimal für Einsatzbereiche, in denen eine hohe Präzision gefordert ist, wie optische Messgeräte, Montagevorrichtungen für kleine Elektronikkomponenten, Computer und zugehörige Peripheriegeräte.

#### [Einfache Montage]

Das Spiel und die Laufeigenschaften des Führungssystems sind bereits optimal eingestellt. So kann ein hochpräzises Linearsystem durch einfache Montage der Einheit auf einer ebenen Montagefläche erreicht werden.

#### [Leicht und kompakt]

Zur Gewichtsreduzierung wird für die Grundplatte und den Schlitten eine leichte Aluminiumlegierung verwendet.

#### [Leichtgängiger Lauf]

Zwischen den Kugeln und den Führungsbahnen aus Stahlwellen besteht Punktkontakt für minimale Rollreibung, die Kugeln sind zudem durch den Käfig präzise geführt. So wird eine Rollbewegung mit minimalen Reibungskoeffizienten erzielt ( $\mu = 0,0006$  bis  $0,0012$ ).

#### [Ausgezeichnete Korrosionsbeständigkeit]

Die Grundplatte und der Schlitten bestehen aus einer Aluminiumlegierung. Darüber hinaus sind ihre Oberflächen für eine ausgezeichnete Korrosions- und Verschleißbeständigkeit anodisiert.

Die Kugeln, Laufbahnen und Schrauben bestehen aus rostfreiem Stahl, so dass das Gesamtsystem ausgesprochen korrosionsbeständig ist.

# Typenübersicht

## Ausführungen und Merkmale

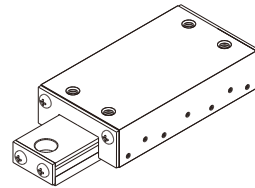
### Linear-Kugelschlitten mit Zahnstange Typ LSP

Maßtabelle⇒ **A9-8**

Beim Typ LSP verfügt der Käfig über einen Zahnstangen-Ritzel-Mechanismus, der das Käfigwandern verhindert.

Dadurch ist die LSP auch für den Vertikaleinsatz hervorragend geeignet. Zusätzliche Einsatzmöglichkeiten werden somit eröffnet.

Hinweis: Der interne Anschlag darf nicht als mechanischer Endanschlag eingesetzt werden.



Typ LSP

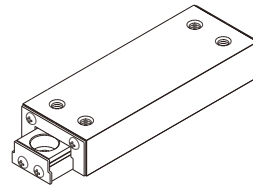
### Linear-Kugelschlitten Typ LS

Maßtabelle⇒ **A9-10**

Der Typ LS ist ein Linearsystem mit begrenztem Hub, in der Kugeln zwischen Grundplatte und Schlitten in Führungsbahnen aus Stahlwellen ablaufen.

Er verfügt über einen internen Anschlag, der Schäden und Verformungen durch Kollisionen des Käfigs mit der Endplatte ausschließt.

Hinweis: Der interne Anschlag darf nicht als mechanischer Endanschlag eingesetzt werden.



Typ LS

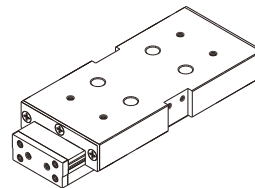
### Linear-Kugelschlitten mit Zylinder Typ LSC

Maßtabelle⇒ **A9-12**

Der Typ LSC enthält einen in die Grundplatte integrierten Pneumatikzylinder als Antrieb. Durch Luftzufuhr über die zwei Anschlüsse an der Grundplatte kann der Schlitten in beide Richtungen angetrieben werden. Dank des doppelwirkenden Zylinders kann die horizontale Verfahrgeschwindigkeit über den Geschwindigkeitsregler gesteuert werden. Zylinder und Kolben bestehen aus korrosionsbeständiger Aluminiumlegierung. Ihre Oberflächen sind speziell für eine erhöhte Verschleißfestigkeit und eine längere Lebensdauer behandelt. Darüber hinaus verfügt der Käfig über einen Zahnstange-Ritzel-Mechanismus, der ein Käfigwandern während des Betriebs verhindert. Die Anschlussbohrungen für die Luftzuführleitungen befinden sich auf derselben Stirnfläche, so dass auch bei beengten Einbauverhältnissen eine einfache Montage ermöglicht wird.

Die Tabelle rechts enthält die Spezifikationen des integrierten Pneumatikzylinders.

Hinweis: Der interne Anschlag darf nicht als mechanischer Endanschlag eingesetzt werden.



Typ LSC

<Zylinderspezifikationen>

Wirkungsweise	doppeltwirkend
Medium	Luft (ohne Öl)
Betriebsdruck	100 kPa bis 700 kPa (1 kgf/cm <sup>2</sup> bis 7 kgf/cm <sup>2</sup> )
Verfahrgeschwindigkeit	50 bis 300 mm/s



## Tragzahlen und nominelle Lebensdauer

### [Tragzahlen in allen Richtungen]

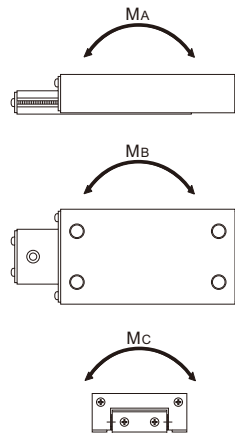
Die Tragzahlen der Typen LS, LSP und LSC sind in vertikaler und horizontaler Richtung identisch.

### [Statischer Sicherheitsfaktor $f_s$ ]

Die Linear-Kugelschlitten können während des Betriebs oder im Stillstand Schwingungen und Stößen ausgesetzt sein, und es können Trägheitsmomente durch Anfahren und Abbremsen auftreten. Bei diesen Belastungen ist der statische Sicherheitsfaktor zu berücksichtigen.

$$f_s = \frac{C_0}{P_c} \quad \text{oder} \quad f_s = \frac{M_0}{M}$$

- $f_s$  : Statischer Sicherheitsfaktor
- $C_0$  : Statische Tragzahl (N)
- $M_0$  : Zulässiges statisches Moment (N<sub>m</sub>)  
( $M_A$ ,  $M_B$  und  $M_C$ )
- $P_c$  : Berechnete Belastung (N)
- $M$  : Berechnetes Moment (N<sub>m</sub>)



### ● Referenzwert des statischen Sicherheitsfaktors

Die in Tab. 1 angegebenen statischen Sicherheitsfaktoren entsprechen den Untergrenzen der Referenzwerte bei den jeweiligen Betriebsbedingungen.

Tab. 1 Referenzwerte für den statischen Sicherheitsfaktor ( $f_s$ )

Maschinen mit Linearsystem	Betriebsbedingungen	Unterer Grenzwert für $f_s$
Industriemaschinen im Allgemeinen	Ohne Schwingungen oder Stöße	1 bis 1,3
	Mit Schwingungen oder Stößen	2 bis 7

### [Nominelle Lebensdauer]

Die Lebensdauer des Linear-Kugelschlittens wird nach der folgenden Gleichung berechnet.

$$L = \left( \frac{1}{f_w} \cdot \frac{C}{P_c} \right)^3 \times 50$$

- L : Nominelle Lebensdauer (km)  
(Gesamtlaufstrecke, die 90% einer Gruppe baugleicher unabhängig arbeitender Linear-Kugelschlitten unter gleichen Betriebsbedingungen ohne Anzeichen von Materialermüdung erreichen kann)
- C : Dynamische Tragzahl (N)
- P<sub>c</sub> : Berechnete Belastung (N)
- f<sub>w</sub> : Belastungsfaktor (siehe Tab. 2)

### [Lebensdauerberechnung in Stunden]

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

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

- L<sub>h</sub> : Lebensdauer (h)
- ℓ<sub>s</sub> : Hublänge (mm)
- n<sub>1</sub> : Zykluszahl pro Minute (min<sup>-1</sup>)

#### ● f<sub>w</sub>: Belastungsfaktor

Maschinen mit oszillierenden Bewegungen verursachen normalerweise Stöße oder Vibrationen. Im Allgemeinen können diese Belastungen nur schwer genau bestimmt werden. Wenn die tatsächlichen Belastungen nur schwer zu bestimmen sind, oder wenn Geschwindigkeit und Vibrationen einen großen Einfluß auf das Linearsystem ausüben, sollte die dynamische Tragzahl C durch die in Tab. 2 aufgeführten Erfahrungswerte dividiert werden.

Tab. 2 Belastungsfaktor (f<sub>w</sub>)

Schwingungen/Stöße	Geschwindigkeit (V)	f <sub>w</sub>
schwach	sehr langsam V ≤ 0,25 m/s	1 bis 1,2
leicht	langsam 0,25 < V ≤ 1 m/s	1,2 bis 1,5

## Aufbau der Bestellbezeichnung

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

### [Linear-Kugelschlitten]

- Typen LSP, LS und LSC

**LS1027**

Baugröße

- LSC mit Grundplatte

**LSC1515 B S L**

Baugröße

Mit Grundplatte

Mit externem Anschlag

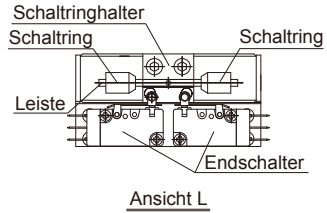
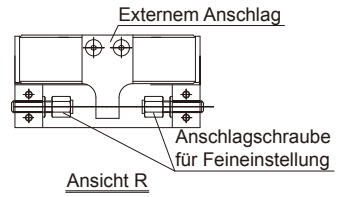
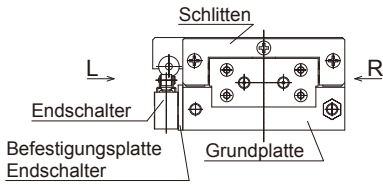
Mit Endschalter

Hinweis: Grundplatte, externer Anschlag und Endschalter sind für Typ LSC1015 nicht verfügbar.

Der Geschwindigkeitsregler ist optional erhältlich.

Für Zubehör zum Typ LSC mit Grundplatte siehe „Zubehörliste für Typ LSC mit Grundplatte“ (siehe [B 9-8](#)).

- Zubehörliste für Typ LSC mit Grundplatte



Baureihe/-größe	Zubehör
Typ LSC1515 B	Grundplatte (x 1)
Typ LSC1515 BS	Grundplatte (x 1), Externer Stopper (x 1), Anschlagsschraube für Feineinstellung (x 2)
Typ LSC1515 BSL	Grundplatte (x 1), Externer Stopper (x 1), Anschlagsschraube für Feineinstellung (x 2), Endschalter (x 2), Haltestange für Auslöser (x 1), Auslöser (x 2), Welle (x 1)

## Anmerkungen zur Bestellung

Wenn Sie einen Geschwindigkeitsregler Typ LSC benötigen, wenden Sie sich an THK.

## [Handhabung]

- (1) Die Teile dürfen nicht demontiert werden. Dies führt zu einem Verlust der Funktionsfähigkeit.
- (2) Den Linear-Kugelschlitten 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 z. B. Bearbeitungsspänen oder Kühlflüssigkeit in das Produkt. Andernfalls kann es zu Schäden am Produkt kommen.
- (2) Haftende Fremdkörper, wie Metallspäne, am Produkt, ist das Produkt zu reinigen und anschließend neu zu schmieren.
- (3) Setzen Sie das Produkt nicht bei Temperaturen von 80 °C oder höher ein.
- (4) Der Linear-Kugelschlitten verfügt über einen internen Anschlag, der den maximalen Hub des Schlittens begrenzt. Durch Stoßeinwirkungen kann der Anschlag beschädigt werden. Der Anschlag darf nicht als mechanischer Endanschlag eingesetzt werden.
- (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.
- (6) Unzureichende Steifigkeit oder Genauigkeit bei Befestigungsteilen verursacht eine Konzentration der Belastung des Lagersatzes auf eine Stelle, und die Leistung des Lagers ist wesentlich geringer. Beachten Sie dementsprechend die Steifigkeit/Genauigkeit des Gehäuses und des Sockels sowie Festigkeit der Befestigungsschrauben.
- (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 guten korrosionshemmenden Eigenschaften ein. THK empfiehlt außerdem, eine vollständige Hubbewegung der Einheit durchzuführen, um sicherzustellen, dass die Laufbahn sowie die Kugeln mit einem Schmierfilm überzogen sind.

## [Schmierung]

- (1) Vor Gebrauch ist das Produkt zu schmieren.
- (2) Tragen Sie bei der Schmierung das Schmierfett direkt auf die Laufbahn auf und führen Sie mehrmals eine Hubbewegung des Produkts durch, damit sich das Schmierfett im Inneren verteilt.
- (3) 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.
- (4) 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.
- (5) Die Konsistenz des Schmierfetts ändert sich je nach Temperatur. Beachten Sie, dass sich auch der Gleitwiderstand des Linear-Kugelschlittens mit der veränderten Konsistenz des Schmierfetts ändert.
- (6) Nach der Schmierung erhöht sich möglicherweise der Gleitwiderstand des Linear-Kugelschlittens aufgrund des Bewegungswiderstands des Schmierfetts. Führen Sie vor der Inbetriebnahme der Maschine einen Probelauf durch, damit sich das Schmierfett vollständig verteilen kann.
- (7) Direkt im Anschluss an die Schmierung kann sich überschüssiges Schmierfett verteilen. Entfernen Sie dieses je nach Bedarf.
- (8) 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.
- (9) Das Schmierintervall variiert je nach Verwendungs- und Umgebungsbedingungen. Stellen Sie das endgültige Schmierintervall/die Menge anhand der verwendeten Maschine ein.

### [Montage]

Die Grundplatte des Linear-Kugelschlittens wird mit Innensechskantschraube (JIS B 1176) eingebaut, wobei die Modelle in Tab. 1 mit den angezeigten Schrauben eingebaut werden müssen.

Tab. 1 Befestigungsschraube für die Grundplatte

Modellnr.	Ausführung	Schraubentypnr.
LS 827	Kreuzschlitz- Flachkopf- schraube	M2
LS 852		
LS 877		
LS 1050	Flachkopfschraube mit kleinem Durchmesser *	M3

• Kreuzschlitz-Flachkopfschraube nach JIS B 1111

\* Flachkopfschrauben mit kleinem Durchmesser sind in der japanischen Norm JIS nicht spezifiziert. Hierzu ist eine geeignete handelsübliche Schraube aus der Maßtabelle zu wählen.

### [Käfigversatz]

Durch Vibrationen, Trägheit oder Stoßeinwirkungen ist es allerdings möglich, dass der Käfig nicht in idealer Weise mitfährt.

Wenn das Produkt unter den nachfolgenden Bedingungen benutzt wird, neigt der Käfig zu Versatz. In solchen Fällen empfehlen wir die Typen LSP oder LSC zu benutzen.

- Vertikaler Einsatz
- Pneumatikzylinderantrieb
- Kurvenantrieb
- Hochgeschwindigkeits-Kurbelantrieb
- Einwirkung einer großen Drehmomentbelastung
- Stoppen des Führungswagens durch Anschlagen am Tisch

### [Lagerung]

Lagern Sie den Linear-Kugelschlitten horizontal in von THK dafür bestimmte Verpackungen, und vermeiden Sie extreme Temperaturen sowie hohe Feuchtigkeit.

### [Entsorgung]

Entsorgen Sie das Produkt ordnungsgemäß als Industrieabfall.