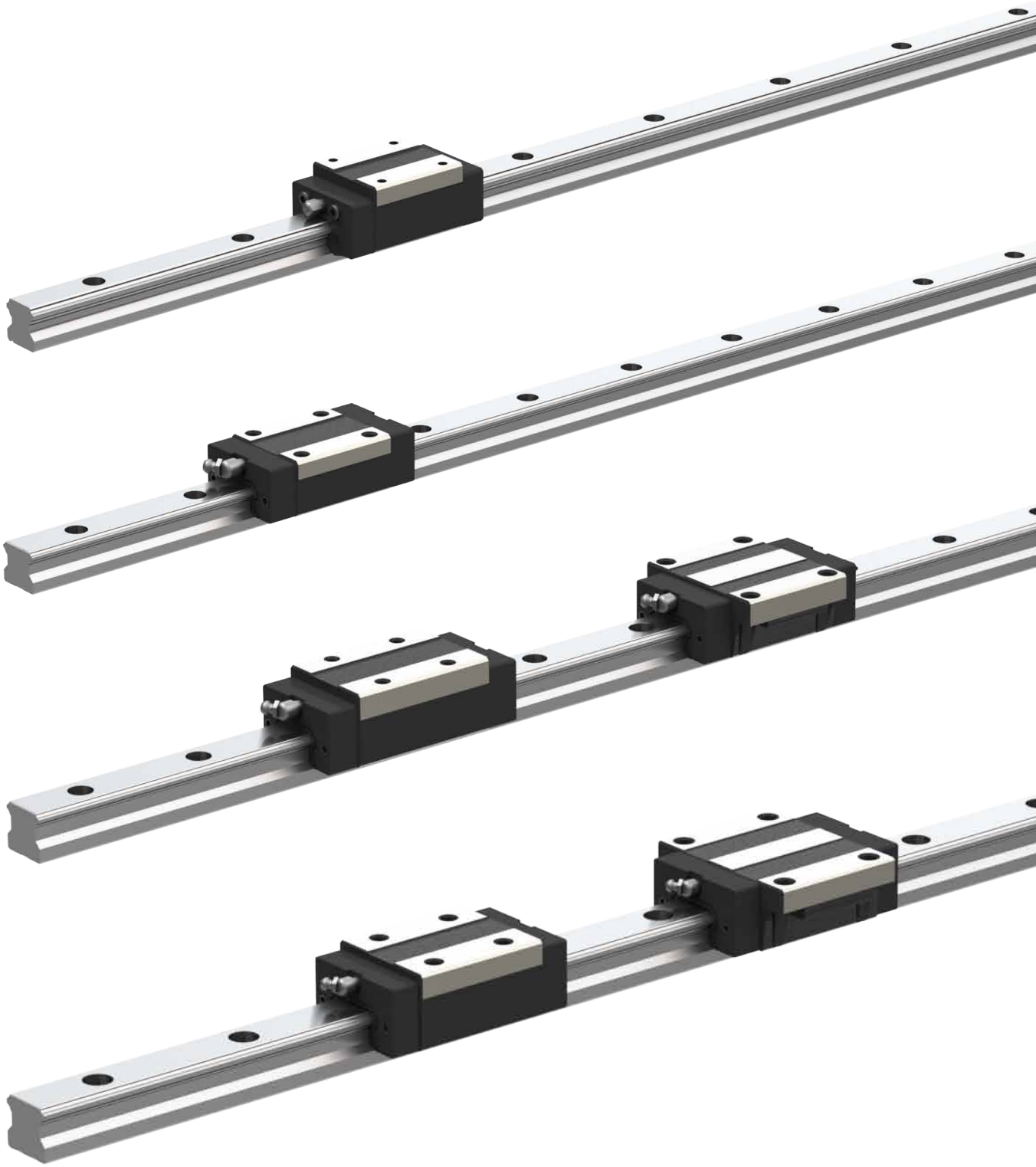
DOLD Mechatronik

LSK - LINEARFÜHRUNGEN



www.DOLD-MECHATRONIK.de

DOLD Mechatronik

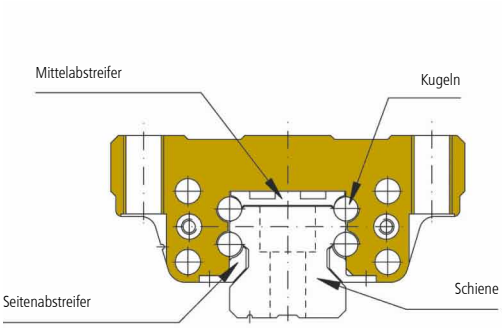
LSK LINEARFÜHRUNGEN

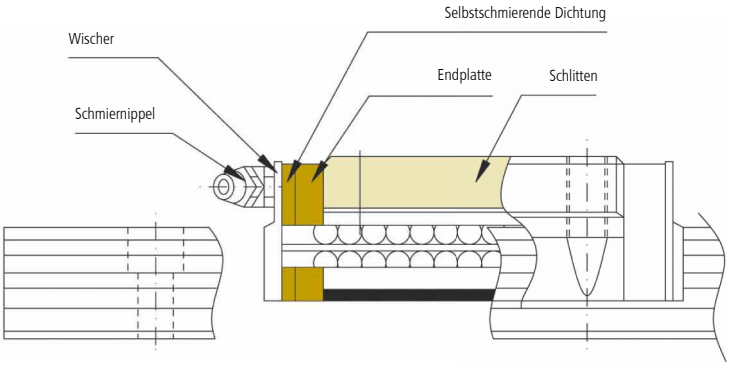
01 Vorteile und Bestellschlüssel
02 Modelle
04 Montageanleitung
05 Zubehör
07 Klassifikation der Genauigkeit
08 Tragzahl und Lebensdauer
12 WMA-Serie - Flanschmodelle FL-CA, FL-HA
14 WMA-Serie - Blockmodelle GL-CA, GL-HA
16 IDA-Serie - Flanschmodelle FR-TC, FR-SC
18 IDA-Serie - Blockmodelle GR-TA, GR-SA

Eine LSK Linearführung ermöglicht eine lineare Bewegung mit Hilfe von Kugeln. Durch den Einsatz von Kugeln zwischen Schiene und Schlitten kann eine LSK Linearführung eine äußerst präzise Linearbewegung erreichen. Im Vergleich mit einer herkömmlichen Gleitführung macht der Reibungskoeffizient dabei nur noch ein Fünfzigstel aus. Durch die Zwangsführung des Schlittens auf der Schiene können LSK Linearführungen Lasten in vertikaler und horizontaler Richtung aufnehmen.

LSK-LINEARFÜHRUNG – VORTEILE

- Vierreihige Kugelumlaufeinheiten
- durchgängige Qualitätskontrolle
- Produkte sind untereinander Austauschbar
- sehr leises Laufverhalten
- Hohe Genauigkeit und Parallelität der Schienen und Schlitten
- Hohe Präzision, hohe Steifigkeit, hohe Effizienz
- geschmiedete Schlitten
- Langlebige Produkte mit verminderter Reibung





LSK BESTELLSCHLÜSSEL

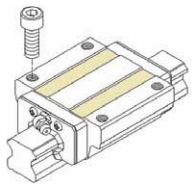
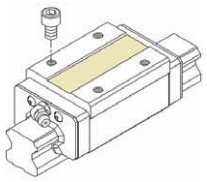
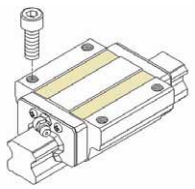
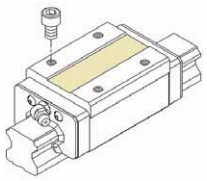
FL25 CC 2 T 1200 II C Z1

- Z1 → Vorspannungsklasse: ZF, Z0, Z1, Z2, Z3, Z4
- C → Genauigkeitsklasse: C (Commercial)
- II → Anzahl der Schienen als abgestimmte Sets angeben: I eine Schiene, II zwei Schienen
- 1200 → Schienenlänge
- T → Art der Führungsschiene: T (Top Fix), U (Down fix)
- 2 → Anzahl der Schlitten auf einer Schiene
- CC → Lasttyp: H(Super schwer Last), C(schwer Last), T(mittlere Last), S(Leicht Last)
- CC → Schlitten-Befestigungsart: von oben und Durchgangsloch
- FL → Modellnummer, Schlittenform: F (Flansch), G (Quadrat), L (Werkzeugmaschinen), R (Industrie Maschine)
- 25 → Nenngröße: 15, 20, 25, 30, 35

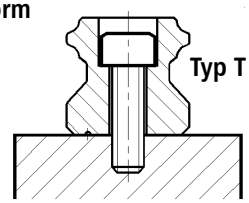
LSK-LINEARFÜHRUNG – MODELLE

LSK bietet Maschinen- oder Industrie-Ausführungen und verwendet Flansch oder Block Modelle.

1. Schlittenform

TYP	MODELL	FORM UND RICHTUNG	HÖHE [mm]	MERKMALE	ANWENDUNGEN
MASCHINEN	FL-HC FL-CC (#15~#30)		24 ∫ 60	• Spielfrei • Austauschbar • Hohe Genauigkeit • Hoch belastbar in allen Belastungsrichtungen • Geringe Reibungsverluste auch bei Vorspannung durch optimierte Kugellaufbahnen und 2-Punkt-Kontakt	• Maschinenzentren • Drehmaschinen • Schleifmaschine • schwere Schneidmaschinen • Automatisierungs-Systeme • Mess-Systeme
	GL-HA GL-CA (#15~#30)		28 ∫ 70		
INDUSTRIELL	FR-TC FR-SC (#15~#30)		24 ∫ 48	• kleiner, kompakter, ausreichend um Lasten zu tragen • geschmeidiger Lauf und geringes Laufgeräusch • Standard-Typen: FR-TC, GR-TA Types kürzere Blöcke, platzsparende Typen: FR-SC, GR-SA Types	• industrielle Automatisierung • Halbleiter-Systeme • Laser-Gravur-Systeme • Verpackungsmaschinen • Transfer-Ausrüstung • elektroerosives Abtragungsverfahren
	GR-TA GR-SA (#15~#30)		24 ∫ 48		

2. Schienenform



LSK-LINEARFÜHRUNG – MODELLE

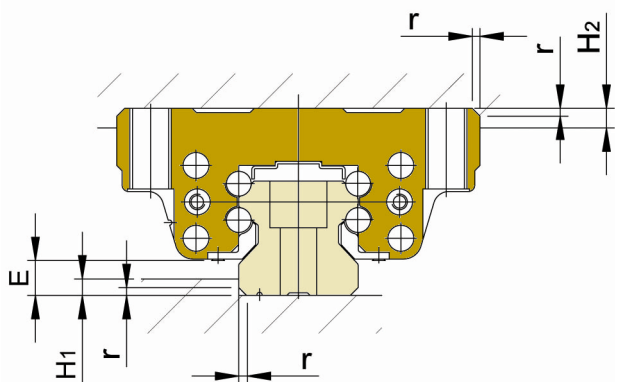
3. Vorspannungsgrad

VORSPANNUNGS-GRAD	MARKIERUNG	VORSPANNUNG	GENAUIGKEIT	ANWENDUNGEN
normaler Abstand	ZF	Lückenwert 0~0.01mm	C	industrielle Automations-Systeme
normaler Abstand	Z0	0	C~UP	Transfer-Ausrüstung, Verpackungsmaschinen
niedrige Vorspannung	Z1	0.02C	C~UP	XY Achsen von normalen Industriemaschinen, Schweiß-Systemen
mittlere Vorspannung	Z2	0.05C	H~UP	z-Achsen vorn normalen Industriemaschinen, EDM, Drehmaschinen, Präzisions-XY-Tische, Mess-Systeme

Hinweis: die Vorspannung ist prozentual zur Basis der dynamischen Spannung (C)
Bei Z0 und ZF sind die Schlitten auf der Schiene austauschbar

LSK MONTAGEANLEITUNG

1. Schulterhöhe und Kantenrundungen
Ungenaue Schulterhöhen und Kantenrundungen von Montageflächen beeinträchtigen die Genauigkeit und können zu Konflikten mit dem Laufwagen- oder Schienen-Profil führen. Folgende Schulterhöhen und Kantenprofile müssen eingehalten werden, um Montageprobleme zu vermeiden.



MODELL	GRÖSSTE SCHULTERSCHRÄGE r[mm]	SCHIENEN-SCHULTERHÖHE H_1[mm]	SCHLITTEN-SCHULTERHÖHE H_2[mm]	SCHIENEN-BODENHÖHE E[mm]
15	0.3	3	4	5
20	0.3	4	5	5.5
25	0.5	5	5	7
30	0.5	5	5	8
35	0.5	6	6	9

LSK MONTAGEANLEITUNG

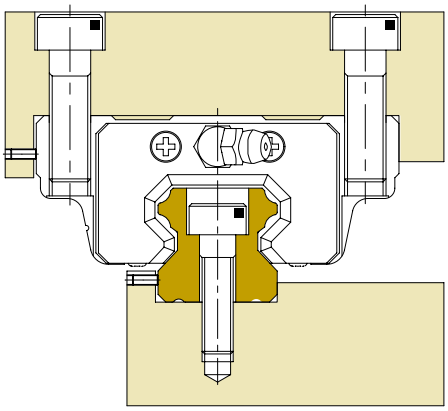
2. Anzugsmoment der eingesetzten Schrauben

MODELL	SCHRAUBEN-SPEZIFIKATION	ANZUGSMOMENT [Nm]
15	M4 x 0.70P x 16L	4
20	M5 x 0.80P x 16L	9
25	M6 x 1.00P x 20L	14
30, 35	M8 x 1.25P x 25L	30

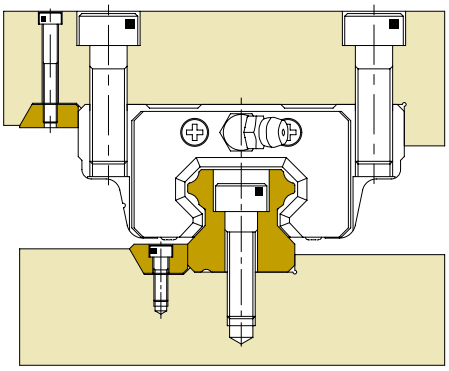
3. Montage der Schienen und Schlitten

Die Schlitten und Schienen können verschoben werden wenn die Maschine Stöße oder Vibrationen ausgesetzt wird.
Bitte folgen Sie den unten aufgeführten Montagehinweisen. (Montage der Schlitten ist bei Verwendung von zwei parallelen Schienen nur von der Unterseite möglich.)

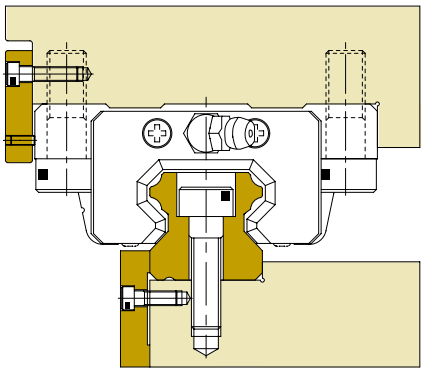
P1: Montage mit Drückschraube



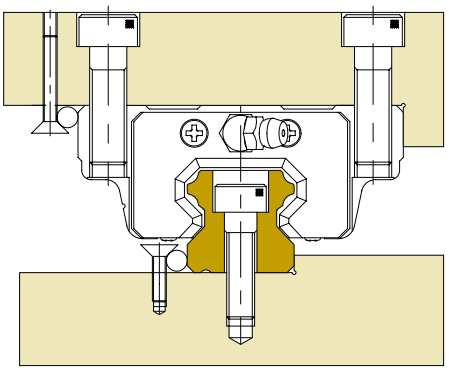
P2: Montage mit Keil-Brikettierung



P3: Montage mit Druckplatte



P4: Montage mit Stellschraube



LSK – ZUBEHÖR

Es ist notwendig für eine effektive Schmierung zu sorgen! Beim Einsatz des Produktes ohne Schmierung wird der Verschleiß erhöht und die Lebensdauer verkürzt. Des Weiteren kann eine gute Schmierung die Reibung und auch Korrosion verhindern, beides erhöht die Lebensdauer!

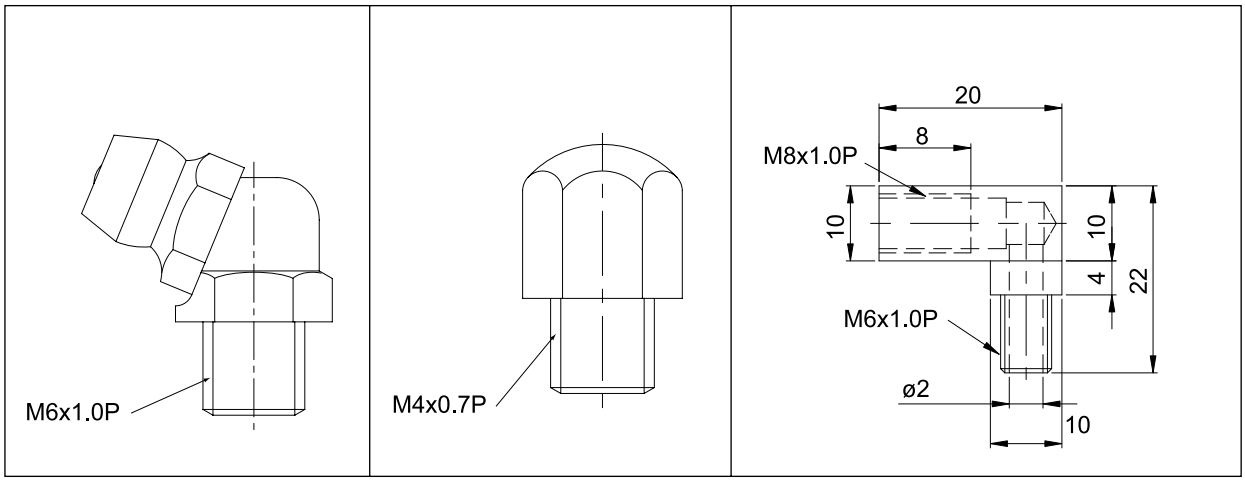
1 Fett

- alle 100 km nachschmieren
- alle 3-6 Monate nachschmieren
- je nach Umgebungsbedingungen nachschmieren

2 Öl

- Startmenge: komplette Innenseite der Schlitten füllen
- empfohlene Viskosität liegt bei 30-150 mm^2/s um die Schienen zu schmieren
- Ölzufuhr: Q=n/150, Q: erwartete Öl-Menge, N: Weite der Schienen
  Öl-Zulauf-Rate liegt bei ca. 0,3 cm^3/hr

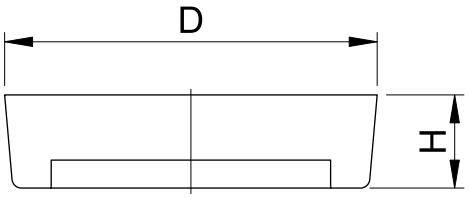
3 Schmiernippel-Typen



LSK – ZUBEHÖR

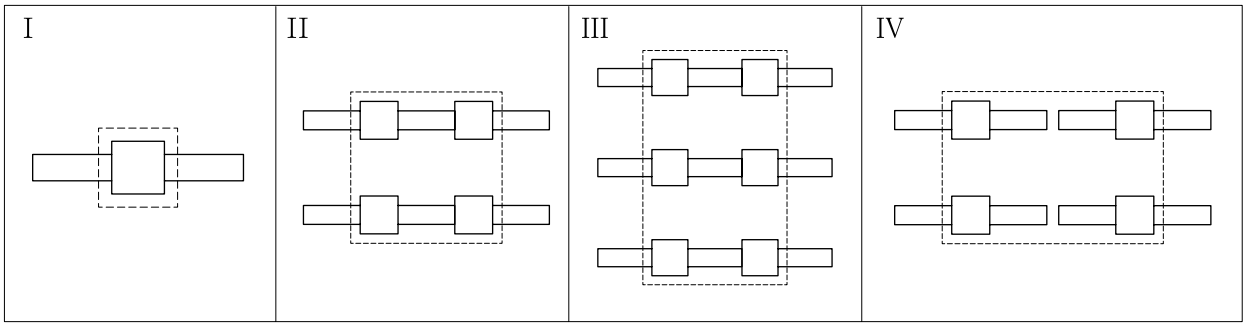
4 Abdeckkappen für die Montagebohrungen von Profilschienen

Die Schneidreste und Fremdkörper können sich in den Löchern der Schiene absetzen. Das bedeutet, diese können so auch in das Innere der Schlitten gelangen. Um diesem Problem entgegenzuwirken, verwendet LSK spezielle „Schacht-Abdeckungen“ um die Schienen zu schützen.

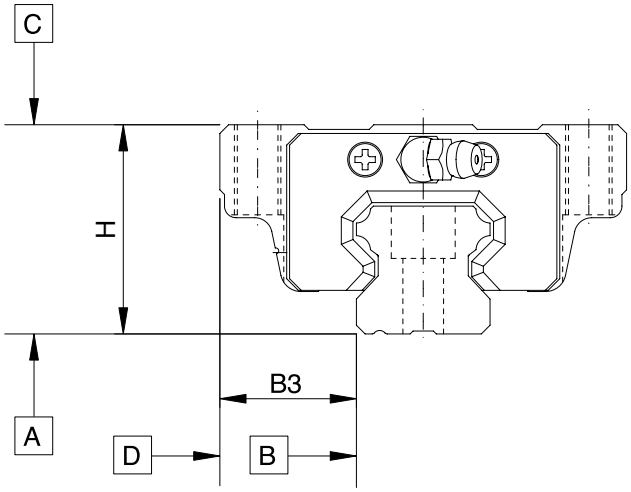


MODELL	Ø SCHRAUBENKOPF [mm]	GEWINDE	ABMESSUNGEN [mm]	
			D	H
15	7.5	M4	7.8	1.2
20	9.5	M5	9.8	2.2
25	11	M6	11.4	2.5
30/35	14	M8	14.4	3.4

5 Anwendungsbeispiel für die Anordnung der Linearführungen



LSK-LINEARFÜHRUNG – KLASSIFIKATION DER GENAUIGKEIT



EINHEIT [mm]	FL, GL, FR, GR- 15/20/25/30
Untersuchte Teile	Normal (C)
Toleranz Höhe [H]	± 0.1
Toleranz Distanz B3	± 0.1
Höhenunterschied pro Paar [H]	0.02
Vorspannungsgrad	ZF, Z0, Z1
Parallelität von Oberfläche D zu B	Bitte betrachten Sie die Tabelle Genauigkeiten der Parallelitätswerte für Details
Parallelität von Oberfläche D zu B	Bitte betrachten Sie die Tabelle Genauigkeiten der Parallelitätswerte für Details

2. Genauigkeitstabelle der Parallelität

Schienenlänge [mm]	Grad der Genauigkeit C [μm]
~100	12
100~200	14
200~300	15
300~500	17
500~700	20
700~900	22
900~1100	24
1100~1500	26
1500~1900	28
1900~2500	31
2500~3100	33
3100~3600	36
3600~4040	37

LSK-LINEARFÜHRUNG – TRAGZAHL UND LEBENSDAUER

1. Tragzahl

A. statische Tragzahl (Co)
Wenn eine Führung eine übermäßig hohe Ladung oder einen starken Einschlag ausgesetzt wird, im Stand oder während des Betriebes, kann eine permanente Verformung zwischen der Lauffläche und dem Roll-Element stattfinden. Die Belastungsrate bezieht sich auf eine statische Tragzahl in einer vorgegebenen Richtung mit einer spezifischen Größe, durchgeführt auf der Kontaktfläche mit der höchsten Belastung wo sich die Summe der permanenten Deformation zwischen der Lauffläche und den Roll-Elementen entwickelt, welche 0,0001 mal des Durchmessers der Laufkugeln entspricht.

B. dynamische Tragzahl (C)
Die dynamische Tragzahl (C) beschreibt die Ladung mit einer konstanten Richtung und Größe, unter welcher die Nennlebensdauer (L) gleich L= 50 km für eine Linearführung mit Laufkugeln ist, also wird es benutzt um die Lebensdauer zu kalkulieren.

2. Kalkulation der Nennlebensdauer (L)
Unter Einbezug der Umstände, wird die unten stehende Formel angewandt:

$$L=\left(\frac{C}{P}\right)^3 \cdot 50$$

L = Nennlebensdauer (km)
C = dynamische Tragzahl (N)
P = aufgebrachte Belastung (N)

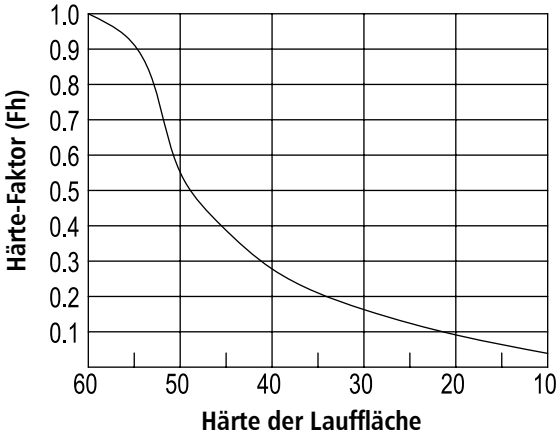
Die Härte der Lauffläche und die Temperatur der Führungs-Einheit haben einen großen Einfluß auf die Lebensdauer. Unter Berücksichtigung dieser Einflüsse, stellt dich die praktische Lebensdauer-Berechnung wie folgt dar:

$$L=\left(\frac{Fh \cdot Ft \cdot Fc}{Fw} \cdot \frac{C}{Pc}\right)^3 \cdot 50$$

L = Nennlebensdauer (km)
C = dynamische Tragzahl (N)
Pc = aufgebrachte Belastung (N)
Fh = Härtegrad
Ft = Temperatur-Faktor
Fc = Kontakt-Faktor
Fw = Belastungsfaktor

1 Härte-Faktor (Fh)

Um die Belastungskapazität zu maximieren, muss die Härte der Lauffläche zwischen 58 und 62 HRC / Härtegrad Rockwell liegen. Wenn die Härte unter diesem Bereich liegt, wird dies die Lebensdauer und die mögliche Belastung der Führung vermindern.



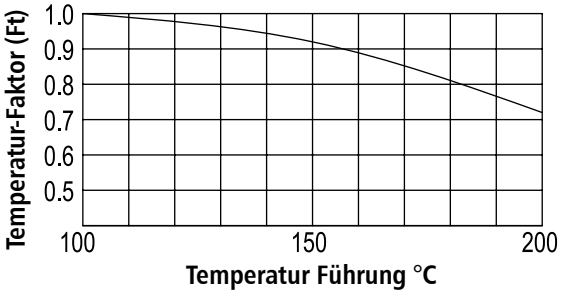
2 Kontakt-Faktor (Fc)

Wenn mehrere Führungs-Blöcke eng beieinander laufen, ist es schwer in Abhängigkeit der Belastung und der Montageoberfläche eine einheitliche Verteilung der Last zu erreichen. In solchen Fällen, müssen die Tragzahlen C und C0 mit den entsprechenden Kontakt-Faktoren (siehe unten) multipliziert werden:

Anzahl der eng beieinander verwendeten Schlitten	Kontakt-Faktor
1	1.00
2	0.81
3	0.72
4	0.66
5	0.61

3 Temperatur-Faktor (Ft)

Wenn die Umgebungstemperatur der im Einsatz befindlichen Führungen 100°C überschreitet, muss die nachteilige Wirkung berücksichtigt werden, welche durch die erhöhte Temperatur stattfindet. Die Tragzahl ist mit den unten angegebenen Temperatur-Faktoren zu multiplizieren:



4 Belastungs-Faktor (Fw)

Es ist sehr schwer Vibrationen die bei Hochgeschwindigkeitsanwendungen entstehen akkurat zu bewerten, ebenso wie den Einfluss von schnellen Start-und-Stop Frequenzen! Deshalb sind die Auswirkungen von Geschwindigkeit und Vibrationen meist geschätzt und dennoch signifikant. Dazu werden die unten stehenden Belastungs-Faktoren genutzt:

Vibrationen / Einschläge	Geschwindigkeit	Fw
schwach	V <= 15m/min	1 ~ 1.5
mittel	15 < V <= 60m/min	1.5 ~ 2.0
stark	V >= 60m/min	2.0 ~ 3.5

3. aufgebrachte Belastung

Kalkulation bei beladenen Schlitten:

1) horizontale Anwendung

$$P=F+\frac{Co}{Mc}(F\times Lr)+\frac{Co}{Ma}\times(F\times Lp)$$

2) vertikale Anwendung

$$P=F+\frac{Co}{Mc}(F\times Lr)+\frac{Co}{Mb}\times(F\times Ly)$$

P = aufgebrachte Belastung (N)
F = nach unten gerichtete Belastung (N)
Co = statische Tragzahl (N)
Ma = erlaubter Nickmoment (Nm)
MB = erlaubter Giermoment (Nm)
Mc = erlaubter Rollmoment (Nm)
Lp = Distanz Neigungsrichtung der Belastung
Ly = Distanz Gierrichtung der Belastung
Lr = Distanz Rollrichtung der Belastung

4. Kalkulation der Gesamtbelastung

Wenn eine Linearführung mit verschiedenen Lasten beladen wird, so kann die Lebensdauer unter Einbeziehung der verschienden Lasten des bestehenden Systems und seiner Einsatzbedingungen kalkuliert werden. Die Kalkulation der tatsächlichen Belastung erfolgt wie folgt:

$$Pm = \sqrt[3]{\frac{1}{L} \cdot \sum_{n=1}^{n} (Pn^3 \cdot Ln)}$$

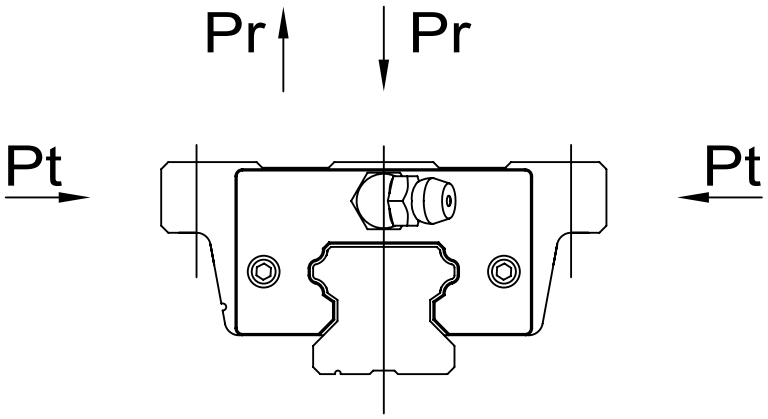
Pm = tatsächliche Belastung (N)
Pn = variierende Belastung (N)
L = kompletter Verfahrweg
Ln = kompletter Verfahrweg unter Last

5. Berechnung der Ersatzlast

Die Linearführung kann in alle 4 Richtungen gleichzeitig Belastungen aufnehmen (radiale Last, Umkehrlast und seitliche Lasten).
Berechnung dazu wie folgt:

$$Pe = Pr + Pt$$

Pe = Ersatzlast
Pr = radiale oder Umkehrlast
Pt = Querlast



LSK-SCHLITTEN – FLANSCHMODELLE FL-CC, FL-HC

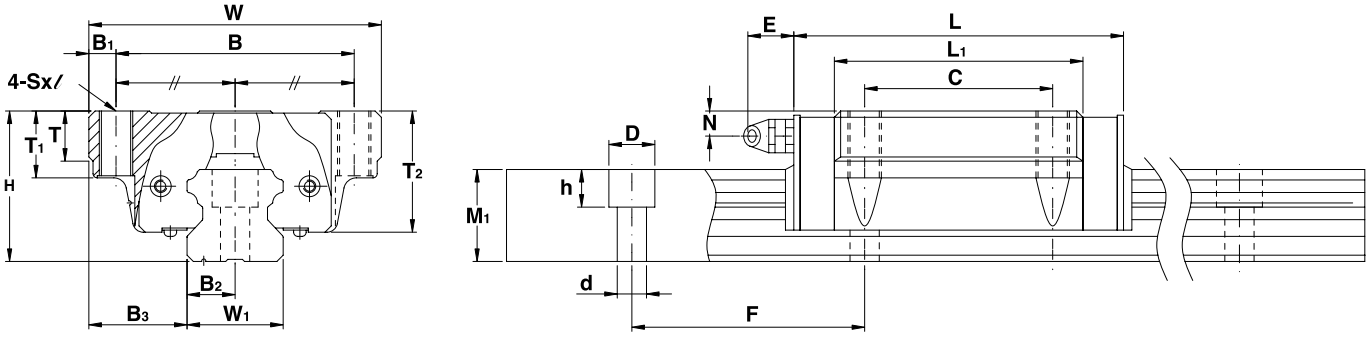
Serie WMA = Werkzeug-Maschinen Anwendungen

Abmessungen [mm] LSK-Schlitten

Modell	Breite (W)	Länge (L)	Höhe (H)	B	B_1	L_1	C	T	T_1	T_2	Sx/	N	E	Schmiernippel
FL 15CC	47	56.2	24	38	4.5	38.2	30	7	11	19.5	M5x 7	4.5	7	M4x0.7P
FL 20CC	63	76.5	30	53	5	50.5	40	9.5	10	24.5	M6x9.5	5	12	M6x1.0P
FL 20HC	63	92.5	30	53	5	66.5	40	9.5	10	24.5	M6x9.5	5	12	M6x1.0P
FL 25CC	70	84	36	57	6.5	58	45	12	16	29.0	M8x12	6	12	M6x1.0P
FL 25HC	70	103	36	57	6.5	77	45	12	16	29.0	M8x12	6	12	M6x1.0P
FL 30CC	90	100.5	42	72	9	70.5	52	12	18	34.0	M10x12	7	12	M6x1.0P
FL 30HC	90	122.5	42	72	9	92.5	52	12	18	34.0	M10x12	7	12	M6x1.0P
FL 35CA	100	105.5	48	82	9	80.5	62	13	21	39.0	M10x21	8	12	M6x1.0P
FL 35HA	100	130.5	48	82	9	105.5	62	13	21	39.0	M10x21	8	12	M6x1.0P

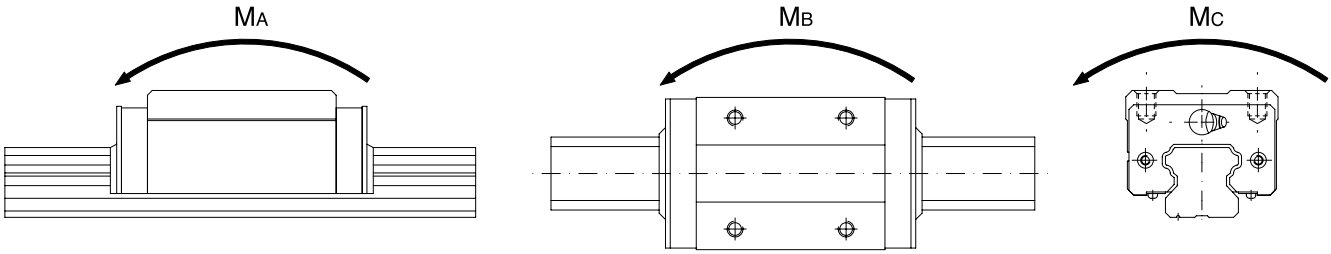
LSK-SCHLITTEN – FLANSCHMODELLE FL-CC, FL-HC

Serie WMA = Werkzeug-Maschinen Anwendungen



Abmessungen [mm] LSK-Schienen

Breite (W1)	Höhe (M1)	Raster (F)	B_2	B_3	dxDxh	C N	C_0 N	M_A Nm	M_B Nm	M_C Nm	Schlitten Kg/Stk.	Schiene Kg/m
15	15	60	7.5	16	4.7x7.5x5.5	8335	13533	71	71	99	0.2	1.7
20	18	60	10	21.5	6x9.5x8.5	13827	23830	155	155	232	0.35	2.5
20	18	60	10	21.5	6x9.5x8.5	21280	31773	269	269	309	0.47	2.5
23	22	60	11.5	23.5	7x11x9	19907	34421	269	269	392	0.59	3.6
23	22	60	11.5	23.5	7x11x9	27164	45895	458	458	507	0.75	3.6
28	26	80	14	31	9x14x12	28047	46777	429	429	645	1.1	5.1
28	26	80	14	31	9x14x12	37265	62468	729	729	860	1.3	5.1
34	29	80	17	33	9x14x12	37265	61095	641	641	1026	1.6	6.9
34	29	80	17	33	9x14x12	50210	81493	1089	1089	1371	2.0	6.9



LSK-SCHLITTEN – BLOCKMODELLE GL-CA, GL-HA

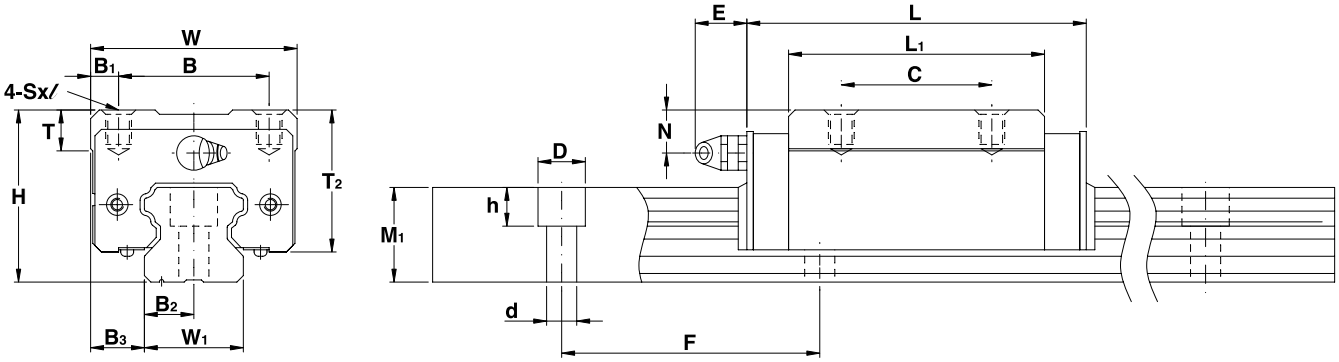
Serie WMA = Werkzeug-Maschinen Anwendungen

Abmessungen [mm] LSK-Schlitten

Modell	Breite (W)	Länge (L)	Höhe (H)	B	B_1	L_1	C	T	T_2	Sx/	N	E	Schmiernippel
GL 15CA	34	56.2	28	26	4	38.2	26	6	23.5	M4x5	8.5	7	M4x0.7P
GL 20CA	44	76.5	30	32	6	50.5	36	8	24.5	M5x6	5	12	M6x1.0P
GL 20HA	44	92.5	30	32	6	66.5	50	8	24.5	M5x6	5	12	M6x1.0P
GL 25CA	48	84	40	35	6.5	58	35	12	33.0	M6x8	10	12	M6x1.0P
GL 25HA	48	103	40	35	6.5	77	50	12	33.0	M6x8	10	12	M6x1.0P
GL 30CA	60	100.5	45	40	10	70.5	40	12	37.0	M8x10	10	12	M6x1.0P
GL 30HA	60	122.5	45	40	10	92.5	60	12	37.0	M8x10	10	12	M6x1.0P
GL 35CA	70	105.5	55	50	10	80.5	50	12	46	M8x12	15	12	M6x1.0P
GL 35HA	70	130.5	55	50	10	105.5	72	12	46	M8x12	15	12	M6x1.0P

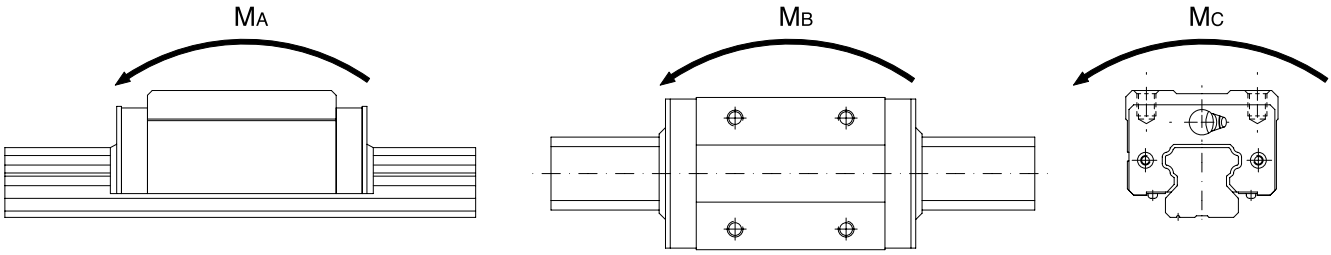
LSK-SCHLITTEN – BLOCKMODELLE GL-CA, GL-HA

Serie WMA = Werkzeug-Maschinen Anwendungen



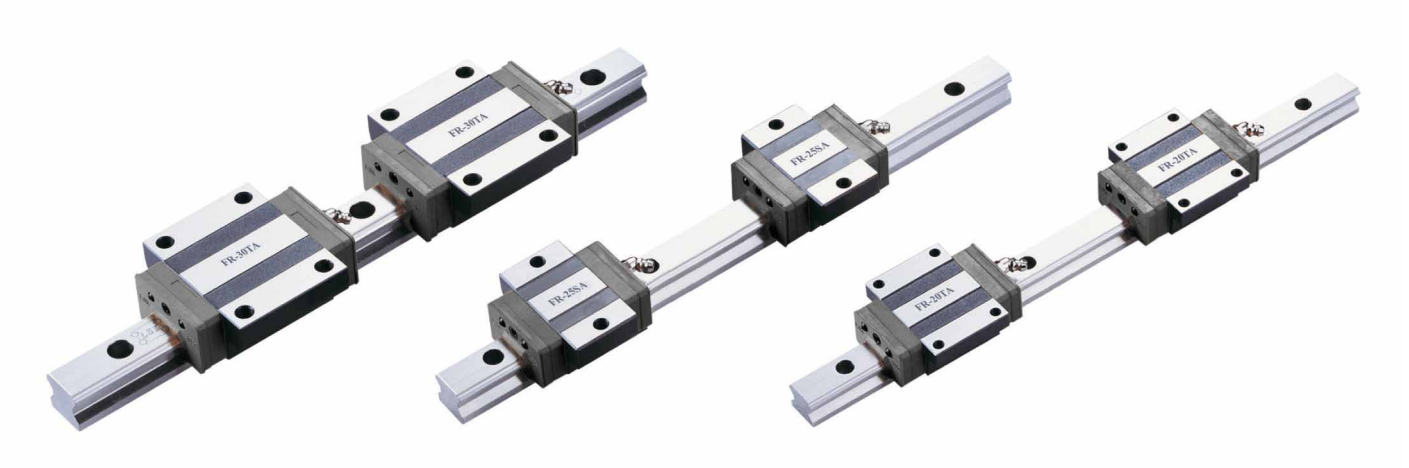
Abmessungen [mm] LSK-Schienen

Breite (W1)	Höhe (M1)	Raster (F)	B_2	B_3	dxDxh	C N	C_0 N	M_A Nm	M_B Nm	M_C Nm	Schlitten Kg/Stk.	Schiene Kg/m
15	15	60	7.5	9.5	4.7x7.5x5.5	8335	13533	71	71	99	0.18	1.7
20	18	60	10	12	6x9.5x8.5	13827	23830	155	155	232	0.25	2.5
20	18	60	10	12	6x9.5x8.5	21280	31773	269	269	309	0.35	2.5
23	22	60	11.5	12.5	7x11x9	19907	34421	269	269	392	0.54	3.6
23	22	60	11.5	12.5	7x11x9	27164	45895	458	458	507	0.67	3.6
28	26	80	14	16	9x14x12	28047	46777	429	429	645	0.9	5.1
28	26	80	14	16	9x14x12	37265	62468	729	729	860	1.1	5.1
34	29	80	17	33	9x14x12	37265	61095	641	641	1026	1.6	6.9
34	29	80	17	33	9x14x12	50210	81493	1089	1089	1371	2.0	6.9



LSK-SCHLITTEN – FLANSCHMODELLE FR-TC, FR-SC

Serie IDA = Industrielle Anwendungen

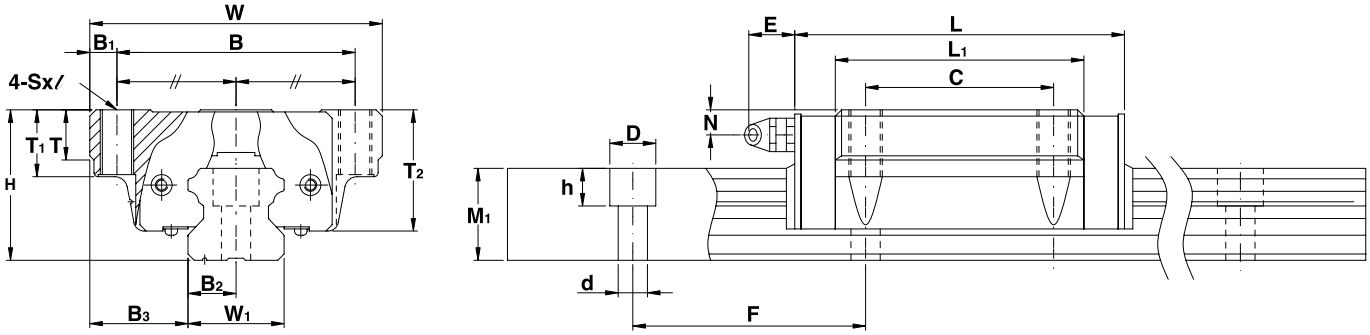


Abmessungen [mm] LSK-Schlitten

Modell	Breite (W)	Länge (L)	Höhe (H)	B	B_1	L_1	C	T	T_1	T_2	Sx⁄	N	E	Schmiernippel
FR 15TC	52	56.2	24	41	5.5	38.2	26	7	11	19.5	M5x 7	4	7	M4x0.7P
FR 15SC	52	39.3	24	41	5.5	21.3	–	7	11	19.5	M5x 7	4	7	M4x0.7P
FR 20TC	59	67.2	28	49	5	47.2	32	9.5	10	22	M6x9.5	4	12	M6x1.0P
FR 20SC	59	47.5	28	49	5	27.5	–	9.5	10	22	M6x9.5	4	12	M6x1.0P

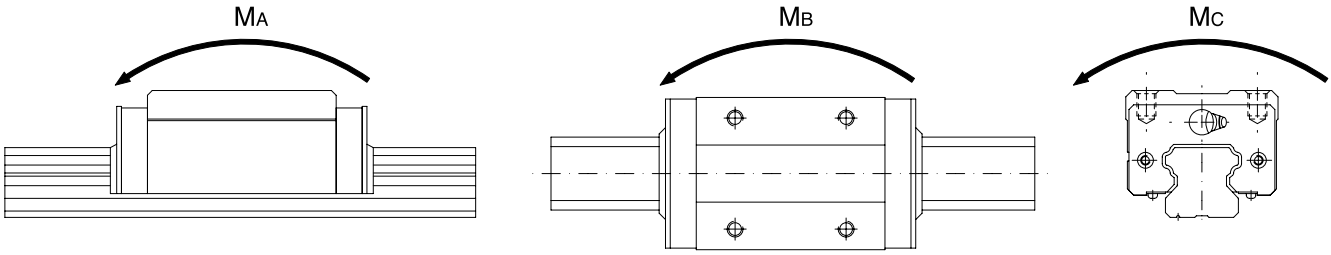
LSK-SCHLITTEN – FLANSCHMODELLE FR-TC, FR-SC

Serie IDA = Industrielle Anwendungen



Abmessungen [mm] LSK-Schienen

Breite (W1)	Höhe (M1)	Raster (F)	B_2	B_3	dxDxh	C N	C_0 N	M_A Nm	M_B Nm	M_C Nm	Schlitten Kg/Stk.	Schiene Kg/m
15	15	60	7.5	18.5	4.7x7.5x5.5	8335	13533	71	71	99	0.2	1.7
15	15	60	7.5	18.5	4.7x7.5x5.5	5393	11101	20	20	40	0.15	1.7
20	18	60	10	19.5	6x9.5x8.5	13827	23830	155	155	232	0.42	2.5
20	18	60	10	19.5	6x9.5x8.5	7158	14396	30	20	70	0.35	2.5



LSK-SCHLITTEN – BLOCKMODELLE GR-TA, GR-SA

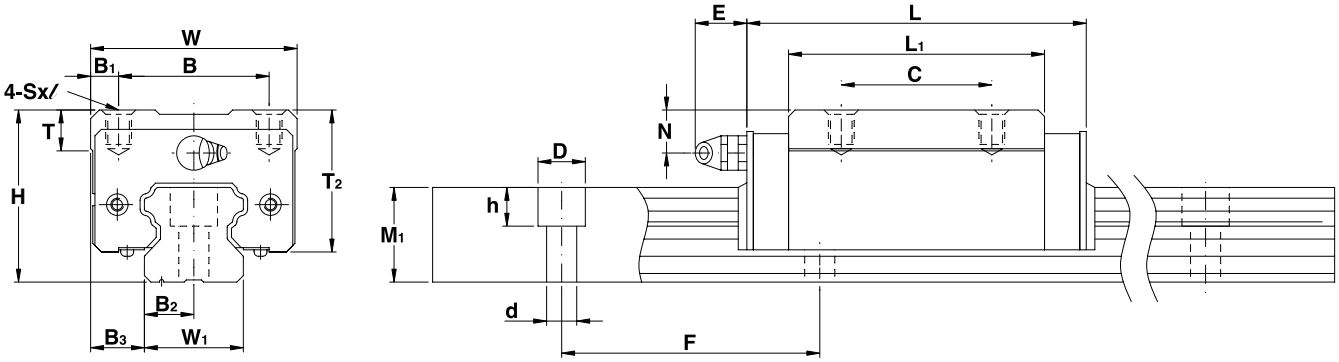
Serie IDA = Industrielle Anwendungen

Abmessungen [mm] LSK-Schlitten

Modell	Breite (W)	Länge (L)	Höhe (H)	B	B_1	L_1	C	T	T_2	Sx/	N	E	Schmiernippel
GR 15TA	34	56.2	24	26	4	38.2	26	6	19.5	M4x5	4	7	M4x0.7P
GR 15SA	34	39.5	24	26	4	21.3	–	6	19.5	M4x5	4	7	M4x0.7P
GR 20TA	42	67.2	28	32	5	47.2	32	7.5	22	M5x6	4	12	M6x1.0P
GR 20SA	42	47.5	28	32	5	27.5	–	7.5	22	M5x6	4	12	M6x1.0P
GR 25TA	48	79.5	33	35	6.5	59.5	35	8	26	M6x8	4.5	12	M6x1.0P
GR 25SA	48	55.0	33	35	6.5	35.0	–	8	26	M6x8	4.5	12	M6x1.0P

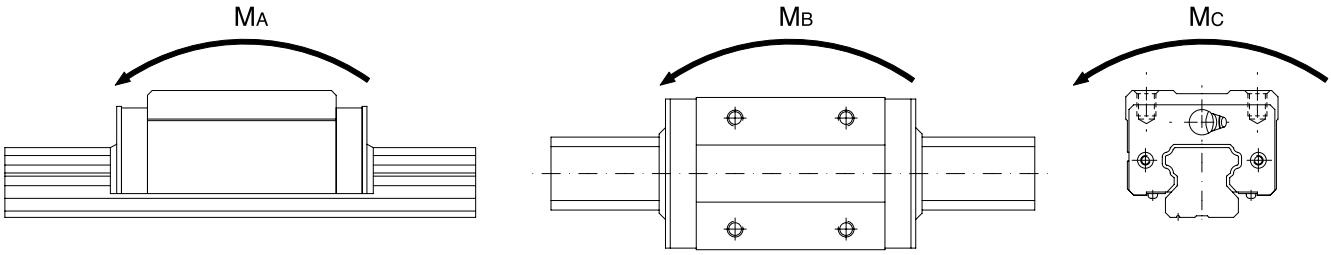
LSK-SCHLITTEN – BLOCKMODELLE GR-TA, GR-SA

Serie IDA = Industrielle Anwendungen



Abmessungen [mm] LSK-Schienen

Breite (W1)	Höhe (M1)	Raster (F)	B_2	B_3	dxDxh	C N	C_0 N	M_A Nm	M_B Nm	M_C Nm	Schlitten Kg/Stk.	Schiene Kg/m
15	15	60	7.5	9.5	4.7x7.5x5.5	8335	13533	71	71	99	0.18	1.7
15	15	60	7.5	9.5	4.7x7.5x5.5	5393	11101	20	20	40	0.11	1.7
20	18	60	10	11	6x9.5x8.5	13827	23830	155	155	232	0.25	2.5
20	18	60	10	11	6x9.5x8.5	7158	14396	30	20	70	0.23	2.5
23	22	60	11.5	12.5	7x11x9	19907	34421	269	269	392	0.54	3.6
23	22	60	11.5	12.5	7x11x9	11669	22506	50	40	120	0.45	3.6



WWW.FACEBOOK.COM/
DOLDMECHATRONIK

like us on facebook

DOLD Mechatronik

Ihr ONLINE-FACHHANDEL für mechanische und elektronische Komponenten und Systeme

LINEARFÜHRUNGEN Zuschnitte in Ihrer Wunschlänge!

Allgemeine Geschäftsbedingungen und Kundeninformationen
www.dold-mechatronik.de/AGB-/-Kundeninformationen

Widerrufsbelehrung /-recht
www.dold-mechatronik.de/Widerrufsrecht

Dold Mechatronik
Manuel Dold
Sarach 10
77790 Steinach
info@dold-mechatronik.de

WWW.DOLD-MECHATRONIK.de