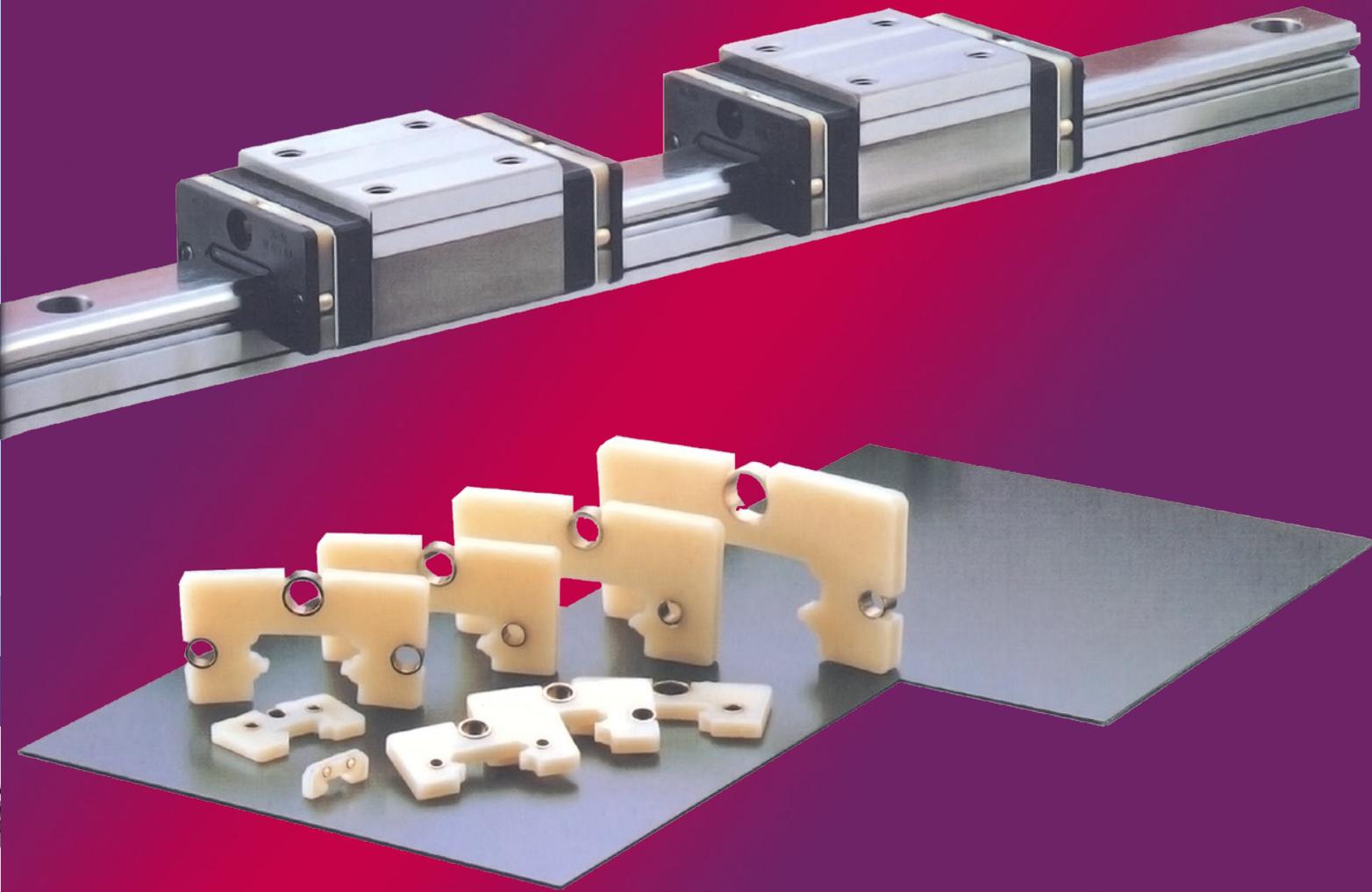




Dr. TRETTER®

**NSK-
SCHIENENFÜHRUNGEN**



PRÄZISE



STEIF



AUSTAUSCHBAR

Dr. TRETTER



© Copyright by Dr. Erich TRETTER GmbH + Co.
Nachdruck, auch auszugsweise, ist nur mit unserer Genehmigung gestattet.

Alle Angaben in diesem Katalog wurden sorgfältig erstellt und überprüft.
Trotzdem können wir für unvollständige oder fehlerhafte Angaben keine Haftung übernehmen. Frühere Ausgaben dieses Kataloges treten ausser Kraft.
Änderungen, welche den technischen Fortschritt dienen oder auf Normänderungen beruhen behalten wir uns vor.

Gedruckt in Deutschland



1. Technische Beschreibung Linearführungen	4
2. LH-Serie Kugelumlauführung für Handlingbereich und allgemeinen Maschinenbau	18
3. SH-Serie Baugleich mit LH-Serie, doch zusätzlich mit S1-Zwischenstücken	28
4. LS-Serie Wie LH-Serie, jedoch kompaktere Bauform	36
5. SS-Serie Baugleich mit LS-Serie, doch zusätzlich mit S1-Zwischenstücken	44
6. RA-Serie Rollenumlauführung für Werkzeugmaschinen und Anwendungen mit sehr hohen Steifigkeitsanforderungen	50
7. LW-Serie Vorwiegend als Einzelschiene im Handlingbereich	56
8. Translide™ Für die Anwendung in Transportsystemen und Handlings	60
9. NSK K1-Schmiereinheit und Zubehör Linearführungen	64



1. Technische Beschreibung Linearführungen

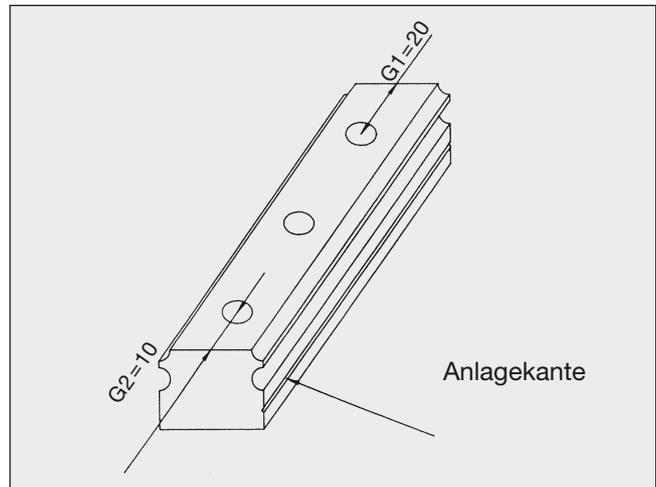
Bestellmodus und Typenbezeichnung

Kombinierbare Ausführungen der Serien LH, LS, LW

Linearführungen der vorgenannten Serien sind in der Genauigkeitsklasse PC und mit den bei der Typenbeschreibung angegebenen Vorspannungen bzw. Lagerluft (siehe auch Kapitel Vorspannung und Steifigkeit) in kombinierbarer Ausführung kurzfristig lieferbar. Hierbei haben Wagen und Schiene getrennte Bestellbezeichnungen, die entsprechend dem nachfolgenden Schlüssel aufgebaut sind. Für die in der Schienenbezeichnung angegebenen Länge kann jeder Wert bis zu den, in den Maßtabellen angegebenen Maximallängen eingesetzt werden. Es sollte aber zusätzlich unbedingt das Maß G (Mitte letzter Bohrung bis Schienenende) angegeben werden, da bei der Berechnung dieses Maßes aus der Gesamtlänge in Verbindung mit der Anzahl der Teilungen oft zwei Möglichkeiten bestehen. Bei Unklarheiten gehen wir von dem kürzeren G-Maß aus. Wenn die Schienen nicht symmetrisch sind, sollten vorsichtshalber beide G-Maße angegeben werden, wobei die Zuordnung der Anlagekante entsprechend nebenstehender Skizze zu beachten ist.

Wenn mehrere Schienen aneinandergelegt werden, sollte die Schienenbezeichnung für jede Einzelschiene angegeben werden. In der Schienenbezeichnung ist dann der Code L an der 12. Stelle für geschliffene und tolerierte Enden erforderlich.

Sonderarbeiten, wie z.B. das Anbringen der Befestigungsbohrungen für Faltenbälge oder Stiftbohrungen in den Schienen sind grundsätzlich möglich. Hierauf muß aber bei der Bestellung besonders hingewiesen werden. In den Führungswagen ist das Anbringen von Stiftbohrungen nicht möglich. Ein Überschleifen aller Führungswagen in montiertem Zustand auf der Führungsschiene oder einem Schienenpaar ist grundsätzlich möglich. In diesem Falle werden Schienen und Wagen als komplette Führungen angesehen, d.h. die Führungswagen bleiben auf der Schiene und die Führung erhält eine Komplettbezeichnung wie nachfolgend beschrieben.



Schienenbezeichnung

L1	H	25	0500	L	C	N	G**	PC	Z
Schiene für Linearführung Führungstypen H = LH, S = LS, W = LW,		Führungsgröße Schienenlänge in mm		Schienenbearbeitung L oder ~ = Standardausf. T = Befestigungsbohrung für M4 bei LS15		Ländercode (# = ohne Länderc.) Code für Endenbearbeitung N oder # = ohne Endenbearbeitung A = G2-Seite stirnseitig geschliffen B = beide Stirnseiten geschliffen C = G1-Seite stirnseitig geschliffen L = Enden geschliffen und G-Maße toleriert		Genauigkeitsklasse oder # = Standardausf.	
				Materialcode (* C oder - = Kohlenstoffstahl K oder S = martensitischer Edelstahl D = Kohlenstoffstahl schwarzverchromt H = martens. Edelstahl schwarzverchromt					

= bei Entfall des Buchstabencodes gilt die unter # angegebene Bedeutung (nachstehende Zeichen rücken nach)

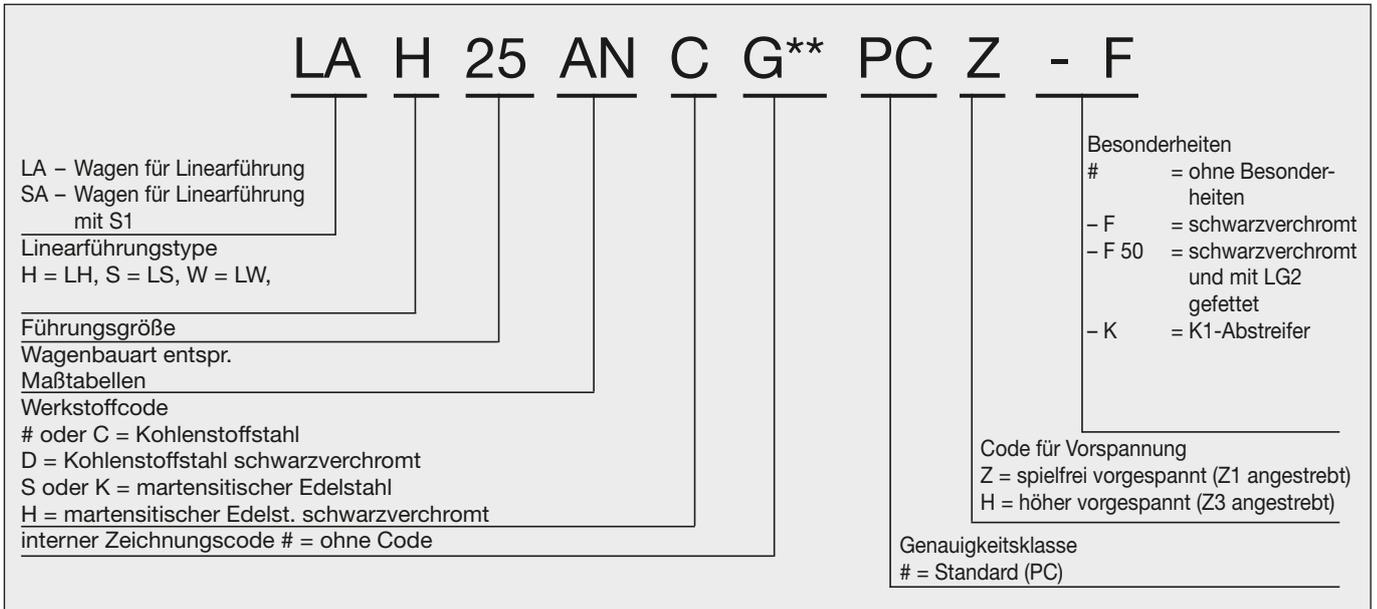
Es können auch noch Schienen mit einer älteren Bezeichnung zur Auslieferung kommen. Die Bezeichnung unterscheidet sich dann nur darin, daß für geschliffene und tolerierte Enden die Bezeichnung **01** anstatt **L** an der 12. Stelle steht.

(* Der Materialcode steht, wenn vorhanden, immer an der 11-ten Stelle, bei der älteren Bezeichnung für die LS-Serie kann auch **S** für martensitischen Edelstahl an der 10-ten Stelle stehen.

1. Technische Beschreibung Linearführungen

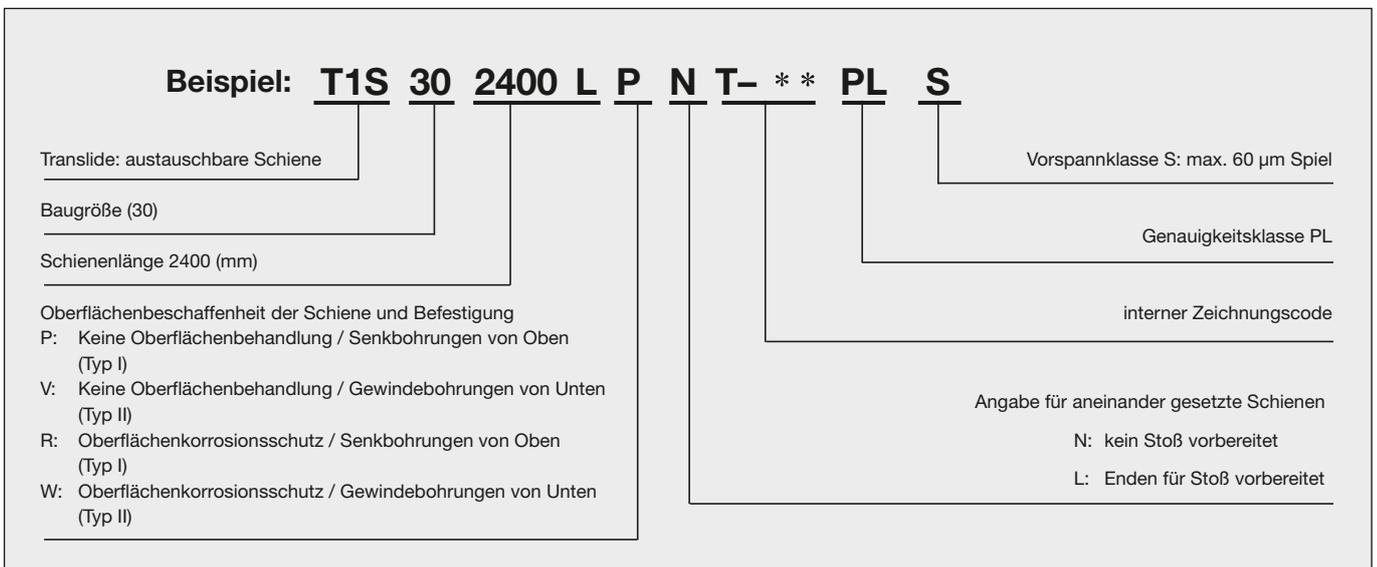


Wagenbezeichnung

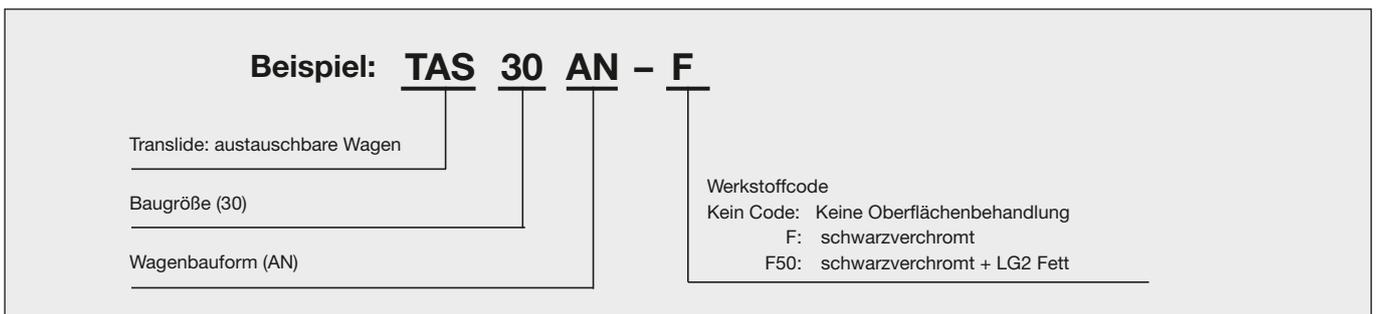


= Bei Entfall des Buchstabencodes gilt die unter # angegebene Bedeutung (nachstehende Zeichen rücken nach)

Translide Schienenbezeichnung



Translide Wagenbezeichnung





1. Technische Beschreibung Linearführungen

Komplettführungen

Bei Komplettführungen bilden Schiene und Wagen immer eine zusammengehörende Einheit. Die Bezeichnung setzt sich dann entsprechend dem nachfolgenden Schlüssel zusammen. Bei symmetrischen Schienen (G-Maße gleich) genügt zusätzlich zu dieser Typenbezeichnung die Angabe:

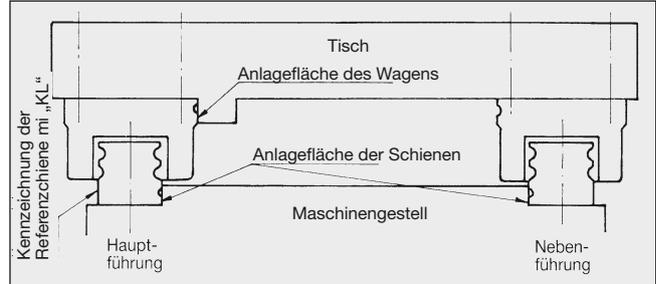
„Anlageflächen bei Schiene und Wagen auf gleicher Seite“

oder

„Anlageflächen bei Schiene und Wagen gegenüberliegend“

Bei unsymmetrischen Schienen ist die Angabe der G-Maße entsprechend der Skizze Seite 4 erforderlich.

Bei einem Schienenpaar gilt das Maß W2 bzw. W3 (Anlagefläche Wagen zu Anlagefläche Schiene) nur für die Haupt- oder Referenzschiene, da am Maschinentisch normalerweise nur eine Anlagekante angebracht wird um Überbestimmungen zu vermeiden. Die Referenzschiene ist durch die auf der Schiene eingezätzte Zusatzbezeichnung KL erkenntlich.



Die Anlageflächen an Schienen und Wagen sind durch eine Längsnut gekennzeichnet

Komplettführungsbezeichnungen

	LH	30	0800	AL	C	2	G**	P5	1	
Führungstyp LH, LS, SH, SS LW										Vorspannklasse Z0, Z1, Z2; Z3, Z4
Führungsgröße										Genauigkeitsklasse (PN, P6, P5, P4, P3)
Schienenlänge in mm (bei Längen über 9999 gilt: z.B. X128 = 12800 mm lang)										interner Zeichnungscode
Bauart der Führungswagen										Anzahl der Führungswagen je Schiene
Material C = Kohlenstoffstahl D = Kohlenstoffstahl schwarzverchromt K = martensitischer Edelstahl H = martensitischer Edelstahl schwarzverchromt G = Einsatzstahl F = Einsatzstahl schwarzverchromt Z = Sondermaterial										

Es können auch Führungen mit älterer Bezeichnung zur Auslieferung kommen. Die Bezeichnung unterscheidet sich dann dadurch, daß kein Werkstoffcode angegeben ist und im Vorspanncode auch Z erscheint.

Translide Komplettführungsbezeichnungen

Beispiel:	TS	30	2400	AN	P	2	-	**	KL	S	
Translide											Vorspannklasse S: max. 60 µm Spiel
Baugröße (30)											Genauigkeitsklasse KL
Schienenlänge 2400 (mm)											interner Zeichnungscode
Wagenbauform (AN)											Anzahl der Führungswagen je Schiene
											Oberflächenbeschaffenheit der Schiene und Befestigung P: Keine Oberflächenbehandlung / Senkbohrungen von Oben (Typ I) V: Keine Oberflächenbehandlung / Gewindebohrungen von Unten (Typ II) R: Oberflächenkorrosionsschutz / Senkbohrungen von Oben (Typ I) W: Oberflächenkorrosionsschutz / Gewindebohrungen von Unten (Typ II)

1. Technische Beschreibung Linearführungen



Genauigkeit

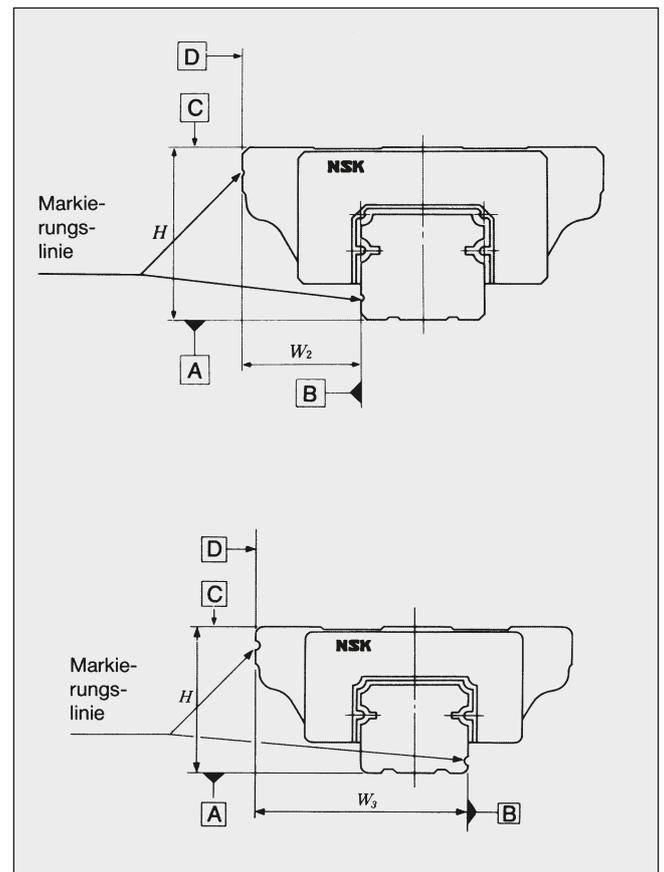
NSK Linearführungen werden nach sechs intern festgelegten Genauigkeitsklassen gefertigt, wobei die Klasse PC nur für kombinierbare Führungen gilt und weitgehend mit der Klasse PN identisch ist. Die Klasse PN bzw. PC stellt die normale Gebrauchsklasse dar und ist für allgemeine industrielle Anwendungen vollkommen ausreichend. Es folgen die Präzisionsklassen P6, P5, P4 und P3, wobei P3 die Klasse allerhöchster Genauigkeit darstellt und in der Praxis nur sehr selten wirklich benötigt wird. Zum Beispiel werden im Werkzeugmaschinenbau üblicherweise die Klassen P5 und P6 eingesetzt. Nur selten wird z. B. bei Messmaschinen die Klasse P4 benötigt.

Man sollte bei der Auswahl der Genauigkeitsklasse auch daran denken, daß bei Verwendung eines Schienenpaares zumindest die Parallelität in seitlicher Richtung durch die zweite Schiene etwas kompensiert wird und daß die Geradheit der Bewegung kaum kleiner sein kann, als die der Auf- und Anlageflächen für die Führungsschienen auf dem Maschinenbett.

Die nachfolgend angegebenen Parallelitätsabweichungen gelten für alle genannten NSK-Linearführungen, außer der TS-Serie. Die Parallelität bezieht sich auf die Abweichung zwischen Auflagefläche „A“ der Schiene und der Kugelaufbahn sowie auf die Parallelität zwischen der seitlichen Anlagefläche „B“ der Schiene und der Kugelaufbahn. Die angegebenen Toleranzen gelten für beide Werte.

Als Messbasis hierfür gilt die Auflagefläche „C“ bzw. die Anlagefläche „D“ des Wagens. Gemessen wird, indem der Wagen über die Gesamtlänge der Schiene bewegt wird. Eine Messung der Parallelität kann nur an einem fertigmontierten Maschinentisch erfolgen, da sonst sehr leicht falsche Werte, verursacht durch eine kleine Schaukelbewegung des Wagens, die im montiertem Zustand nicht auftritt, gemessen werden.

Für die Toleranz des Höhenmaßes „H“ und des Seitenmaßes „W2“ bzw. „W3“ gelten bei den einzelnen Führungstypen verschiedene Werte, die in den nachfolgenden Tabellen aufgeführt sind. Bei einem Schienenpaar gelten die Werte W2 und W3 nur für die Haupt- oder Referenzschiene (sehen Sie bitte hierzu auch Seite 6)



Zulässige Parallelitätsabweichungen Einheit: μm

Schienenlänge in mm	Genauigkeitsklasse				
	P3	P4	P5	P6	PN PC
> 0 – 50	2	2	2	4,5	6
> 50 – 80	2	2	3	5	6
> 80 – 125	2	2	3,5	5,5	6,5
> 125 – 200	2	2	4	6	7
> 200 – 250	2	2,5	5	7	8
> 250 – 315	2	2,5	5	8	9
> 315 – 400	2	3	6	9	11
> 400 – 500	2	3	6	10	12
> 500 – 630	2	3,5	7	12	14
> 630 – 800	2	4,5	8	14	16
> 800 – 1000	2,5	5	9	16	18
> 1000 – 1250	3	6	10	17	20
> 1250 – 1600	4	7	11	19	23
> 1600 – 2000	4,5	8	13	21	26
> 2000 – 2500	5	10	15	22	29
> 2500 – 3150	6	11	17	25	32
> 3150 – 4000	8	16	23	30	34

Zusätzlich zu diesen Werten sind auch die zulässigen Differenzen in der Höhe und dem Seitenmaß zwischen den Wagen einer Schiene „ ΔH “, „ $\Delta W2$ “ bzw. „ $\Delta W3$ “ angegeben. Bei normaler Ausführung liegen Anlageflächen von Wagen und Schiene auf der gleichen Seite. Es gilt dann nur die Toleranz für W2 bzw. $\Delta W2$. Als Sonderausführung können aber auch die Anlageflächen von Wagen und Schienen gegenüber liegen. In diesem Falle gilt dann nur die Toleranz für W3 bzw. $\Delta W3$. Für Wagen und Schienenbreite gelten die normalen Freimaßtoleranzen nach DIN 7168 mittel.



1. Technische Beschreibung Linearführungen

Toleranzen für Komplettschienen

der Serien RA, LW, LH und LS Einheit: μm

	Genauigkeitsklasse				
	PN	P6	P5	P4	P3
H	± 80	± 40	± 20	± 10	± 10
ΔH	25	15	7	5	3
W2 (W3)	± 100	± 50	± 25	± 15	± 15
$\Delta W2 (\Delta W3)$	30	20	10	7	3

Toleranzen für kombinierbare Führungen

der Serien LH Einheit: μm

	Führungsgröße					
	15	20	25	30	35	45 55 65
Maß H	± 20			± 20		
Maß W_2 Maß W_3	± 30			± 35		

Toleranzen für kombinierbare Führungen

der Serien LW und LS Einheit: μm

	Führungs-Serie	
	LW, LS	
Maß H	± 30	
Maß W_2		
Maß W_3		

Fertigungslängen der Schienen

Schienen für Linearführungen sind als einteilige Schienen in den nachfolgend genannten Längen lieferbar. Hierbei wird normalerweise von Standard Schieneneenden ausgegangen.

Schienen für kombinierbare Führungen können bei Ausführung L zu beliebiger Länge aneinandergelegt werden.

Fertigungslängen der Führungsschienen Einheit: mm

Type	Stahl	Größe							
		15	20	25	30	35	45	55	65
LH	C	2000	3960	3960	4000	4000	3990	3960	3900
	K	2000	3500	3500	3500	-	-	-	-
LS	C	2000	3960	3960	4000	4000	-	-	-
	K	1700	3500	3500	3500	3500	-	-	-

Type	Stahl	Größe					
		17	21	27	35	50	
LW	C	1000	1600	2000	2400	3000	
	K	1000	1600	2000	2400	-	

C= Kohlenstoffstahl

K= martensitischer Edelstahl

Vorspannung und Steifigkeit

Die Vorspannung bewirkt nicht nur eine Spielfreiheit der Führungswagen, sondern schafft auch gleichzeitig ein günstigeres Federungsverhalten. Das heißt, die unter Belastung auftretenden Verformungen zwischen Kugel und Laufbahn sind geringer als bei nicht vorgespannten Führungswagen. Die Vorspannung müßte aus diesem Grunde dann eigentlich so hoch wie möglich gewählt werden. Jedoch wirkt sich eine zu hohe Vorspannung auch nachteilig auf die Lebensdauer und auf die Verschiebekraft der unbelasteten Wagen aus. Deshalb sollte bei der Wahl der Vorspannung eine Abwägung zwischen diesen drei Faktoren erfolgen.

Um hier eine gute Anpassung an die Konstruktionsbedingungen zu ermöglichen, können NSK-Linearführungen in den folgenden Vorspannungsklassen geliefert werden.

Bei Komplettführungen:

- Z0 = ohne Vorspannung
 - Z1 = leichte Vorspannung
 - Z2 = mittlere Vorspannung
 - Z3 = höhere Vorspannung
 - Z4 = hohe Vorspannung
- } nicht in der Genauigkeitsklasse PN

Bei kombinierbaren Führungen:

- Z = Z1-Klasse wird angestrebt
- H = Z3-Klasse wird angestrebt

Jedoch sind nicht alle Serien in allen Vorspannungsklassen lieferbar.

In der nachfolgenden Tabelle sind die Vorspannungsklassen für die einzelnen Serien aufgeführt.

Serie	Vorspannklasse				
	Z0	Z1	Z2	Z3	Z4
LH- und LS-Serie in Normalausführung		0		0	
LH- und LS-Serie in Sonderausführung	0	0		0	
LW-Serie	0	0			

Lagerluft

Die Lagerluft der Vorspannklasse Z0 beträgt in der Genauigkeitsklasse PN maximal $18 \mu\text{m}$ und in der Genauigkeitsklasse P6 maximal $3 \mu\text{m}$.

Diese Lagerluft wird in senkrechter oder waagerechter Richtung direkt am Führungswagen gemessen. Es sei darauf hingewiesen, daß das Kippspiel größer sein kann, vor allem dann, wenn es an einem längeren Hebel gemessen wird.

Für die Festlegung der Vorspannungsklassen möchten wir mit nachfolgender Tabelle einige Beispiele aufzeigen.

1. Technische Beschreibung Linearführungen



Vorspannklasse	Anwendung
Z0	wenn Leichtgängigkeit und keine hohe Genauigkeit gefordert ist
Z1	normale industrielle Anwendungen, Handlingsgeräte, Meßmaschinen
Z2	bei Werkzeugmaschinen für leichte Bearbeitung z.B. Leiterplatten – Bohrmaschinen, Erodiermaschinen, Laserschneidanlagen
Z3	Werkzeugmaschinen mit hoher Bearbeitungskraft z.B. Bearbeitungszentren
und	NC-Drehmaschinen
Z4	NC-Schleifmaschinen

Anhaltswerte für die Steifigkeiten der einzelnen Führungen in Abhängigkeit von der Vorspannklasse können nachstehenden Tabellen entnommen werden. Diese Werte sind Mittelwerte und können bis etwa 10% von den Nennwerten abweichen.

Bei der kombinierbaren Ausführung der LH- und LS-Serie wird zwar die Vorspannung Z1 (Z3) angestrebt, eine 100%ige Einhaltung kann aber wegen der Austauschbarkeit von Schiene und Wagen nicht gegeben werden. Die Einhaltung der Spielfreiheit wird in jedem Falle garantiert.

Steifigkeit bei LH-Serie

Einheit: N/μm

Führungsgröße	Wagenbauart	senkrecht		waagrecht	
		Vorspannklasse Z1	Z3	Vorspannklasse Z1	Z3
LH15	FL, EL, AN GL, HL, BN	137	255	98	186
		196	380	137	284
LH20	FL, EL, AN GL, HL, BN	190	340	140	250
		270	490	200	360
LH25	FL, EL, AN GL, HL, BN	210	390	150	290
		300	570	220	410
LH30	AN FL, EL GL, HL, BN	220	410	160	300
		270	490	190	360
LH35	FL, EL, AN GL, HL, BN	310	570	220	400
		440	810	310	580
LH45	FL, EL, AN GL, HL, BN	410	760	290	550
		530	980	380	710
LH55	FL, EL, AN GL, HL, BN	500	930	350	660
		650	1190	450	850
LH65	FL, EL, AN GL, HL, BN	590	1090	410	770
		820	1510	560	160

Steifigkeit bei LS-Serie

Einheit: N/μm

Führungsgröße	Wagenbauart	senkrecht		waagrecht	
		Vorspannklasse Z1	Z3	Vorspannklasse Z1	Z3
LS15	CL, KL AL, FL, EL	80	150	60	110
		130	240	90	170
LS20	CL, KL AL, FL, EL	110	190	80	140
		150	290	110	210
LS25	CL, KL AL, FL, EL	130	240	90	180
		210	380	150	280
LS30	CL, KL AL, FL, EL	150	280	110	210
		260	470	190	350
LS35	CL, KL AL, FL, EL	180	340	220	410
		310	560	220	410

Steifigkeit bei SH-Serie

Einheit: N/μm

Führungsgröße	Wagenbauart	senkrecht		waagrecht	
		Vorspannklasse Z1	Z3	Vorspannklasse Z1	Z3
SH15	AN, EL, FL BN, GL, HL	127	215	88	166
		186	333	137	264
SH20	AN, EL, FL BN, GL, HL	157	274	127	225
		235	421	186	343
SH25	AN, AL, EL, FL BN, BL, GL, HL	186	343	137	255
		284	529	196	382
SH30	AN, AL EL, FL BN, BL, GL, HL	196	363	137	265
		245	441	176	323
SH35	AN, AL, EL, FL BN, BL, GL, HL	294	529	205	382
		411	755	284	529

Steifigkeit bei SS-Serie

Einheit: N/μm

Führungsgröße	Wagenbauart	senkrecht		waagrecht	
		Vorspannklasse Z1	Z3	Vorspannklasse Z1	Z3
SS15	AL, EL, FL CL, JL, KL	118	216	88	157
		69	127	49	88
SS20	AL, EL, FL CL, JL, KL	147	255	108	186
		88	157	59	118
SS25	AL, EL, FL CL, JL, KL	196	353	137	255
		108	206	78	147
SS30	AL, EL, FL CL, JL, KL	245	441	176	323
		127	235	98	176
SS35	AL, EL, FL CL, JL, KL	284	539	205	392
		166	304	117	225

Steifigkeit bei LW-Serie

Einheit: N/μm

Führungsgröße	Vorspannklasse Z1
LW17L	140
LW21E	170
LW27EL	220
LW35EL	290
LW50EL	350

Werte gelten in waagerechter und senkrechter Richtung.

Maximale Verfahrgeschwindigkeit

Einheit: m/s

Die maximale Verfahrgeschwindigkeit beträgt bei

Type	v_{max}
LH, LS LW	2,5
SH, SS	5
TS	2,5



1. Technische Beschreibung Linearführungen

Konstruktionshinweise und Montage

Für die richtige Auswahl der Führungen wurden bereits unter den Punkten „Aufbau und Anwendungsbereiche“, „Genauigkeit“ sowie „Vorspannung und Steifigkeit“ einige Hinweise gegeben. Zur Ermittlung der richtigen Größe sehen Sie bitte unter dem Punkt „Berechnung“.

Der Einbau der Führungsschienen erfolgt normalerweise als Leistenpaar. Eine Ausnahme bildet hier die Führungstypen LW. Diese Typen sind für den Einbau als Einzelschiene vorgesehen. Bei paarweisem Einbau sollte man in erster Linie den normalen Aufbau, wie in nachfolgender Abbildung (1) dargestellt, wählen, wobei es für die Ausführung der seitlichen Anlage für Schiene und Wagen mehrere Möglichkeiten gibt. Der Grundaufbau sollte aber wenn möglich so aussehen, daß die Schienen auf einer ebenen Unterlage (Maschinengestell) im gewünschten Abstand nebeneinander aufgeschraubt sind und der Tisch, der an der Unterseite eben bearbeitet ist auf die Führungswagen aufgelegt und verschraubt wird.

Diese Anordnung kann natürlich auch bei einem vertikal arbeitenden Tisch um 90° gegenüber der Querachse oder bei einem seitlich arbeitenden Tisch um 90° gegenüber der Längsachse geschwenkt angebaut werden. Nach Möglichkeit sollten solche Aufbauformen vermieden werden, bei denen die Führungen um 90° gedreht (Abb. 2) gegenüberliegend eingebaut sind. Dies erfordert eine unnötig genaue und schwierige Bearbeitung von Maschinengestell und Tisch und kann leicht zu Verspannungen und damit Überbeanspruchungen der Führungen führen. Möglich, aber auch nicht sehr zu empfehlen, sind Aufbauarten entsprechend Abb. 3.

In Bezug auf die Anlagekanten für Schiene und Wagen sind die folgenden Anordnungen möglich.

1. Zwei parallel bearbeitete Anlagekanten auf dem Maschinenbett und eine Anlagekante für die beiden Führungswagen einer Schiene am Maschinentisch. Es können zusätzlich geeignete Anpreßvorrichtungen (Abb. 4) für Schiene und Wagen angebracht werden. Ebenso ist es aber auch möglich, die Schienen beim Anziehen der Schrauben z. B. mit einer Schraubzwinge gegen die Anlagekante zu pressen.

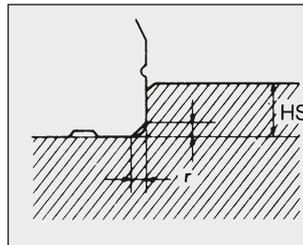
2. Eine bearbeitete Anlagekante auf dem Maschinenbett und falls erforderlich eine Anlagekante am Maschinentisch. Die zweite Schiene wird dann wie später beschrieben parallel zur ersten Schiene ausgerichtet und befestigt.

3. Beide Schienen werden nur auf dem Maschinenbett verschraubt und eventuell zusätzlich verstiftet.

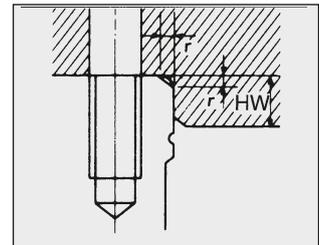
Grundsätzlich reicht im Normalfall, bei ausreichendem Anzugsmoment der Schrauben (Klasse 8.8 mit entsprechend hoher Vorspannung), die Haftreibung zwischen Schiene und Auflage bzw. zwischen Wagen und Tisch um Seitenkräfte aufzunehmen. Im Zweifelsfall, z. B. bei seitlichen Führungen, ist eine Nachrechnung erforderlich. Es können dann gegebenenfalls Schrauben einer höheren Festigkeitsklasse verwendet werden.

Bei seitlich angebrachten Schienen, sollte, falls eine Anlagekante verwendet wird, diese an der Unterseite der oberen Schiene angebracht werden, da an der oberen Schiene infolge der Abhebekraft aus dem Kippmoment die Schraube belastet wird und so nicht mehr die volle Vorspannungskraft zur Erzeugung von Reibschluß zur Verfügung steht.

Angaben über die empfohlene Höhe der Anlagekanten für Schiene und Wagen können den nachfolgenden Tabellen entnommen werden.



Anlagekante für die Schiene



Anlagekante für den Wagen

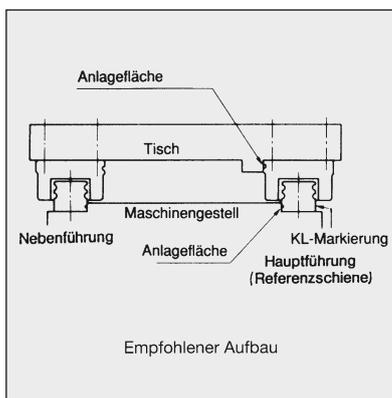


Abbildung 1

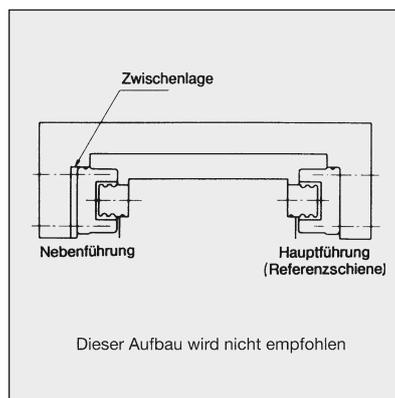


Abbildung 2

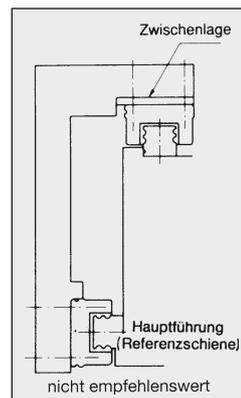


Abbildung 3

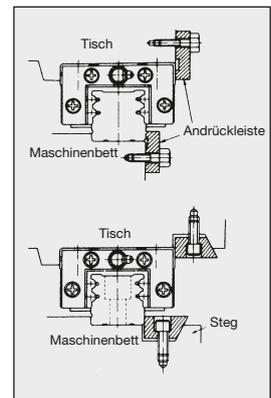


Abbildung 4

1. Technische Beschreibung Linearführungen



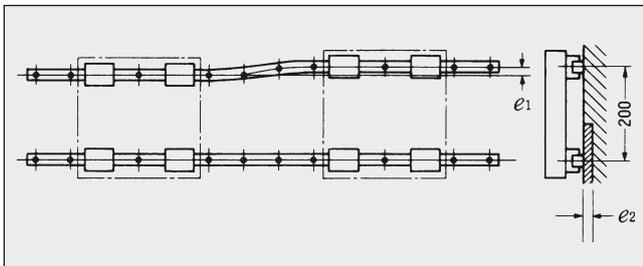
Bordhöhen und Kantenradius für die Serien LH und LS

Einheit: mm

Linearführung Größe	Kantenradius	Anlagekante Schiene HS	Anlagekante Wagen HW
15	0,5	4	4
20	0,5	4,5	5
25	0,5	5	5
30	0,5	6	6
35	0,5	6	6
45	0,7	8	8
55	0,7	10	10
65	1,0	11	11

Bordhöhen und Kantenradius für die Serie LW können aufgrund der in den Tabellen angegebenen Maße E und T festgelegt werden.

Die Ebenheit der Auflageflächen sowie die Parallelität der Anlagekanten bzw. die Mindestparallelität für die zweite Schiene sind abhängig von der verwendeten Führungstypen sowie von der geforderten Genauigkeit der Maschine. Bei den Serien LH und LS kann auch eine Montage der Schienen auf einer unbearbeiteten glatten Schweißkonstruktion erfolgen, wenn die geforderte Genauigkeit der Maschine bzw. der Transporteinrichtung dies zuläßt. Diese beiden Führungstypen sind aufgrund ihrer Kugelanordnung in X-Ausführung nicht so empfindlich gegen Verkippungen. Es können daher die in nachfolgender Tabelle angegebenen Werte für e1 und e2 zugelassen werden.



Zulässige Parallelitätsabweichung der Serien LH, SH

Einheit: µm

Toleranz	Vorspannung	Führungsgröße							
		H15	H20	H25	H30	H35	H45	H55	H65
Parallelitätsabweichung e1	Z0, ZT	22	30	40	45	55	65	80	110
	Z1, ZZ	18	20	25	30	35	45	55	70
	Z3	13	15	20	25	30	40	45	60
Höhenabweichung e2	Z0, ZT	375 µm / 500 mm							
	Z1, ZZ, Z3	330 µm / 500 mm							

Zulässige Parallelitätsabweichung für Serien LS, SS

Einheit: µm

Toleranz	Vorspannung	Führungsgröße				
		S15	S20	S25	S30	S35
Parallelitätsabweichung e1	Z0, ZT	20	22	30	35	40
	Z1, ZZ	15	17	20	25	30
	Z3	12	15	15	20	25
Höhenabweichung e2	Z0, ZT	375 µm / 500 mm				
	Z1, ZZ, Z3	330 µm / 500 mm				

Bei Einhaltung der vorgenannten Parallelitäts- bzw. Verkippungswerte wird bei einer Wagenbelastung in Höhe von 10% der dynamischen Tragzahl noch eine rechnerische Lebensdauer von 5000 km erreicht. Da sich der Wert e2 auf den Verkippungswinkel bezieht, ist bei einem anderen Schienenabstand eine Umrechnung erforderlich.

Es sei noch einmal darauf hingewiesen, daß die Führungsschienen je nach Genauigkeitsklasse eine sehr hohe Parallelität zwischen Kugellaufbahn und Auf- bzw. Anlagefläche aufweisen. Die Geradheit und Ebenheit der Bewegung aber auch in hohem Maße von den Auf- und Anlageflächen abhängen, da sich die Schienen beim Anziehen der Schrauben an diese anlegen.

Zulässige Parallelitätsabweichung der Serie RA

Einheit: µm

Toleranzart	Führungsgröße		
	35	45	55
Parallelitätsabweichung e1	6	9	10
Höhenabweichung e2	70 µm / 500 mm		

Zulässige Parallelitätsabweichung der Serie TS

Einheit: µm

Toleranzart	Führungsgröße
	15, 20, 25, 30, 35
Parallelitätsabweichung e1	100
Höhenabweichung e2	500 µm / 500 mm

Aus Sicherheitsgründen sollte man bei größeren seitlich angebauten Tischen auch daran denken, daß bei einer Kollision oder bei einer sonstigen Beschädigung der Umlenkcappe Kugeln aus dem Wagen austreten könnten und so, zumindest in dem theoretischen Fall daß dies bei beiden oberen Wagen passiert, der Tisch abkippen könnte.

Hier bieten Stahlabstreifer einen gewissen Schutz der Umlenkcappen. Dies gilt auch bei hängender Anordnung eines Tisches oder anderer Bauteile mit Linearführungen.

Falls absolute Sicherheit gefordert wird, ist ein zusätzliches Formstück, welches am Tisch separat angeschraubt wird und formschlüssig die Schiene umfaßt, notwendig.

Schmierprobleme können auftreten wenn seitlich angebrachte Tische mit Öl geschmiert werden.

Es hat sich gezeigt, daß bei Querlage des Führungswagens das Schmieröl hauptsächlich in die unteren Schmierkanäle abfließt, so daß die oberliegenden Kugelreihen nicht ausreichend mit Schmierstoff versorgt werden. Es ist möglich, von einer Seite des Führungswagens die beiden unteren Kugelreihen mit Öl zu versorgen und von der anderen Seite die beiden oberen Kugelreihen. Der Führungswagen benötigt in diesem Falle zwei Ölschlüsse. Bitte weisen Sie bei der Bestellung darauf hin.

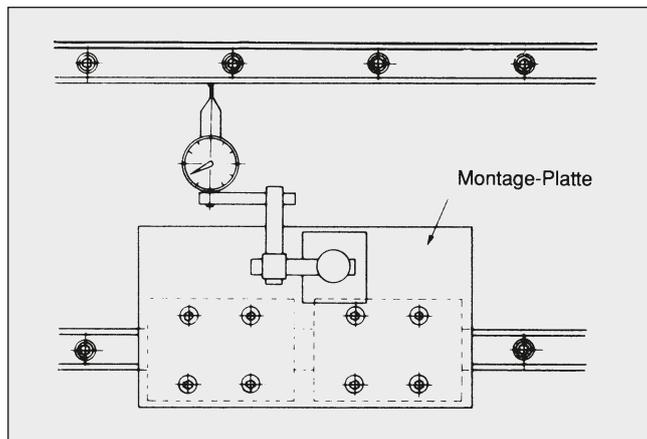
Bei Fettschmierung ist diese Maßnahme nicht erforderlich. Ebenso ist bei Normallage des Führungswagens mit Ölschmierung selbstverständlich eine solche Maßnahme auch nicht erforderlich.



1. Technische Beschreibung Linearführungen

NSK Führungsschienen sind zwar durch die stirnseitig vorhandenen Gummiabstreifer und die untenliegenden Spaltdichtungen gut vor normalem Schmutzanfall geschützt. Jedoch sollten bei Anfall von Spänen oder sonstiger starker Verschmutzung z.B. Holz oder Gesteinstaub die Führungswagen mit zusätzlichen Stahlabstreifern versehen werden (sehen Sie bitte Zubehör). Ebenfalls sollten in solchen Fällen die Schraubenbohrungen in den Führungsschienen mit Messingstopfen (Zubehör) versehen werden. Zusätzlich ist eine Abdeckung des Maschinenbettes erforderlich. Für Schienen der LH-Serie sind auch Faltenbälge lieferbar.

Die Montage von Linearführungen erfolgt normalerweise in der Form, daß die kompletten Führungsschienen auf das Maschinengestell aufgeschraubt und ausgerichtet werden und anschließend der Maschinentisch auf die Führungswagen aufgesetzt wird. Andere Montageformen, wie z.B. das Aufschieben des Tisches mit den montierten Führungswagen auf die am Maschinenbett montierten Führungsschienen sind nur sehr schwer möglich.



Aufbau zur Messung der Parallelität

Von Komplettführungen (alle Serien außer LS und LH in Normalausführung) sollten die Führungswagen zur Montage der Schienen nach Möglichkeit nicht von der Schiene abgezogen werden. Ist dies dennoch erforderlich, so müssen unbedingt die Pfeile auf dem Führungswagen und die Lage der Anlageflächen beachtet werden. Die Führungswagen sollten dann auf eine Montagewise aufgeschoben werden, da bei einigen Führungstypen sonst Kugeln herausfallen können.

Eine große Bedeutung kommt bei der Montage dem Ausrichten der Schienen zu. Sind am Maschinengestell beidseitig genau bearbeitete Anlagekanten für die Schienen angebracht, so werden die Führungsschienen nur mit der durch eine Längsnut gekennzeichneten Anlageseite an diese Kante angelegt und verschraubt. Wobei dafür gesorgt werden muß, daß die Schienen beim Anziehen der Schrauben gegen die Anlagekante gepreßt werden.

Ist nur für eine Schiene eine Anlagekante vorhanden, so wird die erste Schiene in der beschriebenen Form montiert. Die zweite Schiene kann zu der ersten ausgerichtet werden, indem man die beiden Führungswagen der ersten Schiene eine Montageplatte aufschraubt (bei größerem Schienenabstand auf der zweiten Schiene aufliegen lassen) und von hier aus die zweite Schiene mit einer Meßuhr an der Anlageseite (Nut) dieser Schiene abfährt und die Schrauben dieser Schiene dann nacheinander anzieht.

Eine zweite Möglichkeit zur Ausrichtung der zweiten Schiene besteht darin, daß man die zweite Schiene nur grob ($\pm 0,2 \text{ mm/m}$) ausrichtet und leicht anschraubt. Man setzt dann den Tisch auf das Schienenpaar auf und verschraubt die Wagen der ersten Schiene sowie einen Wagen der zweiten Schiene fest an diesem. Anschließend fährt man die Gesamtschienenlänge mit dem Tisch ab und verschraubt hierbei nacheinander die zweite Schiene. Danach wird der Tisch wieder in die Ausgangsposition zurückgefahren und dann die Schrauben des vierten Wagens auch angezogen. Durch Verschieben des Tisches ist dann nochmals zu prüfen, ob irgendwo schwere Stellen auftreten. An dieser Stelle ist dann ein Nachrichten erforderlich.

Ist keine Anlagekante auf dem Maschinengestell vorhanden, so kann die erste Schiene im einfachsten Falle auf das Bett aufgelegt und verschraubt werden, wobei eine möglicherweise in gewissem Rahmen vorhandene Krümmung der Schiene hingenommen wird. Andernfalls wird diese Schiene mit Hilfe eines Lasers oder eines Fluchtfernrohres genau in ihrer Geradheit ausgerichtet. Für Führungen mit ungeordneter Bedeutung kann ohne weiteres die erste Methode angewandt werden. Die zweite Schiene wird dann wie zuvor beschrieben ausgerichtet.



Schmierung

Werkseitig sind NSK-Linearführungen der Serien LH, LS, SH, SS und LW mit dem Fett Shell Alvania RS gefüllt. Außer bei der kombinierbaren Ausführung der Serien LH und LS sind bei größeren Bestellungen auch Absprachen über die Füllung mit anderen Fettsorten möglich.

Eine Überprüfung des Fettes, beispielsweise nach Verschmutzungen durch Späne o.ä., sollte alle 3 bis 6 Monate erfolgen. Ein Nachfetten ist in der Regel einmal jährlich, spätestens aber nach 3000 km Laufleistung erforderlich.

Durch den Einsatz des selbstschmierenden NSK K1-Schmiereinheit kann in vielen Fällen eine Wartungsfreiheit erreicht werden. Das synthetische Grundmaterial dieser Schmiereinheit enthält in seinen Poren Schmiermittel, das bei Bewegung des Führungswagens kontinuierlich abgegeben wird und somit eine Langzeitschmierung gewährleistet.

Die K1-Schmiereinheiten werden zwischen den Umlenkcapen und den Abstreifern stirnseitig an die Führungswagen montiert.

Weitere Informationen entnehmen Sie bitte dem Katalogteil „NSK K1-Schmiereinheit und Zubehör für Linearführungen“.

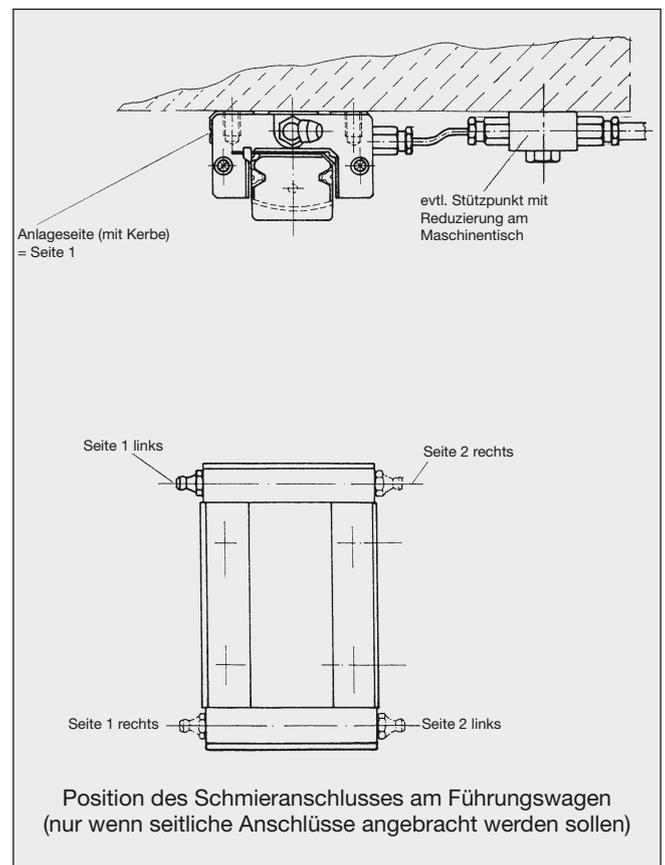
Grundsätzlich ist auch eine Ölschmierung möglich. In diesem Falle sollte aber der Anschluß an eine zentrale Schmieranlage erfolgen. Für den Anschluß der Ölleitungen können die Schmiernippel oder auch die Verschlußschraube an der gegenüberliegenden Seite herausgeschraubt und durch Anschlußteile (siehe Zubehör) ersetzt werden.

Ebenso können Sie bei den Wagenbauarten AN, AL, CL und BN der LH- und LS-Serie auch die seitlich vorgesehenen Schmierbohrungen zum Einschrauben der Anschlußteile genutzt werden. Dies muß aber bei der Bestellung angegeben werden, da die seitlichen Bohrungen hierzu vorbereitet werden müssen. Bitte geben Sie uns entsprechend der nachfolgenden Abbildung die vorgesehene Lage des Schmieranschlusses genau bekannt.

Ebenfalls ist auch bei den vorgenannten Wagenbauarten ein seitliches Anbringen der Schmiernippel möglich. Dies ist insbesondere bei der Verwendung von Faltenbälgen bei der LH-Serie zu empfehlen. Hier bitte auch die genaue Lage des Schmiernippels bei der Bestellung angeben.

Um bei Anschluß an eine Zentralschmieranlage die Einschraubgewinde in den Plastikendkappen der Führungswagen durch evtl. dynamische Kräfte aus den Ölschläuchen nicht zu stark zu belasten, empfehlen wir eine Stützstelle in Form eines Rohrverbinders (z. B. Fa. Vogel Best.-Nr. 504004) oder als Verteiler z. B. ein T-Stück (Fa. Vogel 504045) an einer geeigneten Stelle des Maschinentisches anzubringen. An dieser Stelle sollte auch bei den kleineren Schlauchquerschnitten $\varnothing 2,5$ auf einen größeren Schlauch- oder Rohrquerschnitt übergegangen werden.

Bei querliegenden Führungen (90° gegenüber Normallänge gedreht) können bei Ölschmierung Schwierigkeiten auftreten, wie im vorhergehenden Kapitel beschrieben.

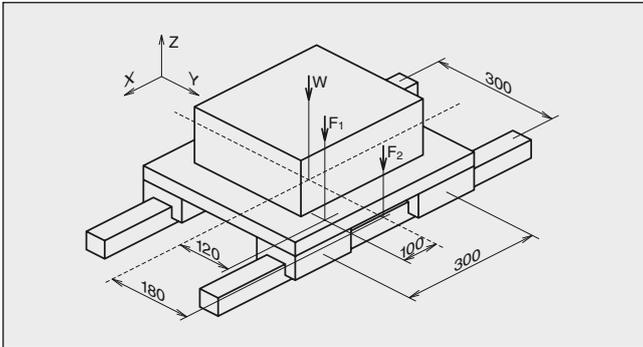




1. Technische Beschreibung Linearführungen

Beispiel zu Auswahl einer Linearführung basierend auf Last je Führungswagen

Im Beispiel wird ein Führungswagen für einen einachsigen Tisch ausgewählt (siehe untenstehende Zeichnung). Es wird eine LH-AN Type der LH-Serie gewählt.



Gewicht des Tisches W

mit Koordinaten: $500 \text{ N}, (0, 0, -)$

Kraft F_1 mit Koordinaten: $2500 \text{ N}, (100, 120, -)$

Kraft F_2 mit Koordinaten: $1000 \text{ N}, (0, 180, -)$

Da ausschließlich vertikale Druckkräfte vorliegen wird die Z-Koordinate nicht berücksichtigt.

Die Formel „Falls vertikale Lasten vorliegen“ ist zu benutzen:

$$K_{p0} = \left| \frac{X_0}{L_b} \right| + \left| \frac{Y_0}{L_r} \right| = \left| \frac{0}{300} \right| + \left| \frac{0}{300} \right| = 0$$

Außerdem

$$K_{p1} = \frac{100}{300} + \frac{120}{300} = 0,73$$

$$K_{p2} = \frac{0}{300} + \frac{180}{300} = 0,6$$

Lebensdauer und Tragzahl

1. Lebensdauer

Auch unter geeigneten Betriebsbedingungen kann sich der Zustand einer Linearführung mit zunehmendem Betrieb verschlechtern, dies kann schließlich zur Unbrauchbarkeit führen. Haupteinflüsse auf die Lebensdauer sind die Ermüdung des Werkstoffes (Pittingbildung) und die mechanische Abnutzung.

2. Nominelle Lebensdauer

Wird die Linearführung unter Last betrieben, sind Wälzkörper und Führungsbahnen sich wiederholenden Belastungen ausgesetzt. Diese können Ermüdungen im Werkstoff herbeiführen, was schließlich zur Bildung von Pittings führen kann. Pittings sind kleine Werkstoffausbrüche an den Führungsbahnen.

Die Lebensdauer von Linearführungen unterliegt einer starken statistischen Streuung, selbst wenn Sie derselben Produktionscharge entstammen und unter exakt gleichen Bedingungen betrieben werden. Die Ursache hierfür ist die Streuung in der Ermüdung der Werkstoffe.

Die „nominelle Lebensdauer“ ist der zurückgelegte Weg, den 90% der Linearführungen eines Typs ohne Pittingbildung erreichen, wenn sie unter den gleichen Bedingungen betrieben werden. Die Lebensdauer kann sowohl als Weg (km) als auch in Stunden angegeben werden. Dies setzt allerdings die Kenntnis der mittleren Verfahrensgeschwindigkeit voraus.

Die Last je Führungswagen P erhält man wie folgt.

$$\begin{aligned} P &= \sum \frac{F}{4} + \sum \frac{K_p \cdot F}{2} \\ &= \frac{W + F_1 + F_2}{4} + \frac{K_{p0} \cdot W + K_{p1} \cdot F_1 + K_{p2} \cdot F_2}{2} \\ &= \frac{500 + 2500 + 1000}{4} \\ &\quad + \frac{0 \times 500 + 0,73 \times 2500 + 0,6 \times 1000}{2} \\ &= 2212,5 \text{ (N)} \end{aligned}$$

Die passende Größe liegt um die 30 für LH und LS Typen gemäß Abb. Überprüfen Sie die Größe (Modellnummer) in Kapitel 2 „Linearführungen LH-Serie“. Die korrekte Größe der Linearführung ist **LH30AN**.

Berechnen Sie die Lebensdauer

$$\begin{aligned} L &= 50 \times \left(\frac{f_H \cdot C}{f_W \cdot F_m} \right)^3 \\ &= 50 \times \left(\frac{1 \times 31000}{1,2 \times 2212,5} \right)^3 \end{aligned}$$

$$= 79590 \text{ km}$$

unter den Bedingungen:

f_H : Härtekoefizient – 1

f_W : Lastkoefizient – 1.2

C : Dynamische Tragzahl – LH30AN = 31000 N

F_m : $P = 2212,5 \text{ N}$

3. Geänderte dynamische Tragzahl gemäß ISO

NSK gibt die Tragzahlen gemäß FDIS (Final Draft International Standard) der ISO-Norm an. Die angegebenen Tragzahlen entsprechen folgenden ISO-Normen:

- Dynamische Tragzahl: ISO/FDIS 14728-1
- Statische Tragzahl: ISO/DFIS 14728-2

4. Dynamische Tragzahl

- Die dynamische Tragzahl ist ein Maß für die Belastbarkeit einer Linearführung. Sie definiert eine Last deren Wirkrichtung und Betrag konstant ist und unter der eine nominelle Lebensdauer von 100 km erzielt wird.
- Bei Linearführungen ist diese Wirkrichtung als senkrechter Druck auf die Mitte eines Führungswagens definiert.
- Die dynamischen Tragzahlen C sind unter den Kapiteln 2 bis 9 aufgelistet.
- NSK bezieht die dynamischen Tragzahlen auf 50 km zurückgelegten Weges, Rollenführungen beziehen sich auf 100 km. Einige andere Linearführungshersteller in Europa und USA beziehen sie indessen auf 100 km.
- Mit den nachfolgenden Formeln kann eine Umrechnung unserer dynamischen Tragzahlen C_{50} auf die Basis von 100 km (C_{100}) erfolgen.

Kugelgelagerte Führungswagen: $C_{100} = C_{50}/1,26$

Rollengelagerte Führungswagen: $C_{100} = C_{50}/1,23$



5. Berechnung der nominellen Lebensdauer

- Die nominelle Lebensdauer „L“ kann mittels der dynamischen Tragzahl „C“ und der tatsächlich wirkenden Last „F“ auf den Führungswagen gemäß nachfolgender Formel berechnet werden.

$$\text{Kuggelgelagerte Führungswagen: } L = 50 \times \left(\frac{C_{50}}{F} \right)^3$$

L: Nominelle Lebensdauer (km)
 C_{50} : Dynamische Tragzahl (N) für 50km
 F: Last auf Führungswagen (N)
 (dynamisch äquivalente Last)

- Die nominelle Lebensdauer bezogen auf 100 km wird mit nachfolgenden Formeln unter Verwendung der dynamischen Tragzahl C_{100} berechnet.

$$\text{Rollengelagerte Führungswagen: } L = 100 \times \left(\frac{C_{100}}{F} \right)^{\frac{10}{3}}$$

L: Nominelle Lebensdauer (km)
 C_{100} : Dynamische Tragzahl (N) für 100km
 F: Last auf Führungswagen (N)
 (dynamisch äquivalente Last)

6. Dynamisch äquivalente Belastung

- Reale Lasten auf den Führungswagen können jedoch aus allen Richtungen (von oben, unten, rechts oder links) wirken und auch Drehmomente können am Führungswagen wirken. Häufig liegen mehrere dieser Belastungen gleichzeitig vor, meist ändern sich Wert und Richtung der Lasten auch zeitlich. Ein derartig veränderliches Lastkollektiv kann nicht direkt zur Berechnung der nominalen Lebensdauer herangezogen werden. Es muß in eine fiktive Last konstanten Betrags umgerechnet werden, die eine vergleichbare nominelle Lebensdauer erzielen würde. Diese fiktive Last nennt man „dynamisch äquivalente Belastung“.

7. Statische Tragzahl

- Wirkt eine große Last oder kurzzeitig ein starker Impuls auf eine Linearführung so kann es zu permanenten Verformungen der Wälzkörper und der Führungsbahnen kommen. Werden diese Verformungen zu groß ist ein präziser und sanfter Betrieb nicht mehr möglich.
- Die statische Tragzahl ist definiert als Last die eine verbleibende Verformung erzeugt (Wälzkörper + Führungsbahnen) die 0,0001 mal dem Durchmesser des Wälzkörpers entspricht.
- Bei Linearführungen ist diese Wirkrichtung als senkrechter Druck auf die Mitte eines Führungswagens definiert.
- Die Werte der statischen Tragzahlen C_0 finden Sie in den Kapiteln 2 bis 7.

8. Statische Momente

- In der Regel werden NSK Linearführungen aus zwei Führungsschienen und vier Führungswagen zu einer Achse zusammengesetzt. Bei einigen Betriebsbedingungen muß eine Belastung mit statischen Momenten beachtet werden. „ M_0 “ ist die Obergrenze der statischen Momente für derartige Belastungsfälle. Sie finden diese aufgelistet in den Kapiteln 2 bis 7.

9. Die Tragzahl nach Lastrichtung

- Die Tragzahlen sind als senkrechte Druckkraft auf den Führungswagen definiert und werden in den Tabellen als dynamische Tragzahl C und statische Tragzahl C_0 geführt.

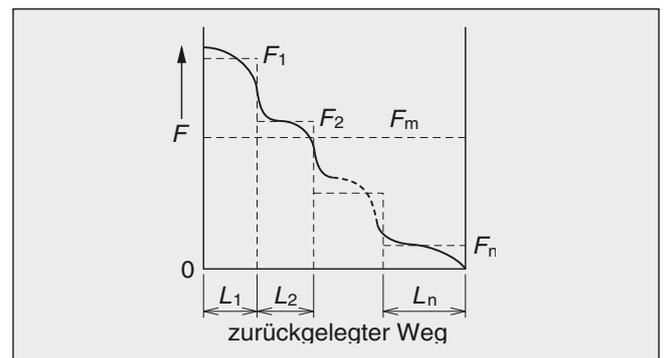
Die reale Last auf einen Führungswagen kann jedoch auch als Zug vorliegen und/oder horizontale Komponenten beinhalten. In diesen Fällen muß die Tragzahl korrigiert werden, wie in der folgenden Tabelle gezeigt.

Serie	Dynamische Tragzahl			Statische Tragzahl		
	Zug	Druck	Seitlich	Zug	Druck	Seitlich
LH, LS, LW	C	C	0,88 C	0,75 C_0	C_0	0,63 C_0

(10) Berechnung der dynamisch äquivalenten Last

Ist die Last auf den Führungswagen zeitlich veränderlich, muß eine (konstante) dynamisch äquivalente Last berechnet werden, die dieselbe Lebensdauer wie die veränderliche Last verursachen würde. Ist die Last konstant kann Sie natürlich direkt benutzt werden.

Schrittweise konstante Last



- Weg über den die dynamisch äquivalente Last F_1 wirkt: L_1
- Weg über den die dynamisch äquivalente Last F_2 wirkt: L_2
- Weg über den die dynamisch äquivalente Last F_3 wirkt: L_3
-
- Weg über den die dynamisch äquivalente Last F_n wirkt: L_n

Nun kann die dynamisch äquivalente Last F_m gemäß folgender Formel berechnet werden.

$$F_m = \sqrt[3]{\frac{1}{L} (F_1^3 L_1 + F_2^3 L_2 + \dots + F_n^3 L_n)}$$

F_m : Dynamisch äquivalente Last zur veränderlichen Last (N)
 L: zurückgelegter Weg (ΣL_n)



1. Technische Beschreibung Linearführungen

11. Weitere Koeffizienten

a) Lastfaktor

- Tatsächlich kann die Belastung eines Führungswagens deutlich größer sein als berechnet. Hier spielen weitere Einflüsse wie Schwingungen und Stoßbelastungen eine Rolle.
- Daher müssen bei einer Lastberechnung auf den Führungswagen auch die Lastfaktoren aus nachstehender Tabelle berücksichtigt werden.

Lastfaktoren f_W

Stöße/Schwingungen	Lastfaktor
Keine externen Stöße/Schwingungen	1,0 ~ 1,5
Externe Stöße/Schwingungen vorhanden	1,5 ~ 2,0
Starke externe Stöße/Schwingungen	2,0 ~ 3,0

b) Härtekoefizient

Zur optimalen Funktion von Linearführungen müssen sowohl Wälzkörper als auch Führungsbahnen eine Härte von HRC58 bis 62 bei einer ausreichenden Härtetiefe aufweisen.

Diesen Anspruch erfüllen die Linearführungen von NSK. Daher muß ein Härtekoefizient normalerweise nicht berücksichtigt werden. Nur bei Linearführungen aus Sonderwerkstoffen (Kundenanforderung) mit einer Härte unter HRC 58 sind nachfolgende Korrekturformeln zu benutzen.

$$C_H = f_H \cdot C$$

$$C_{OH} = f_{H'} \cdot C_0$$

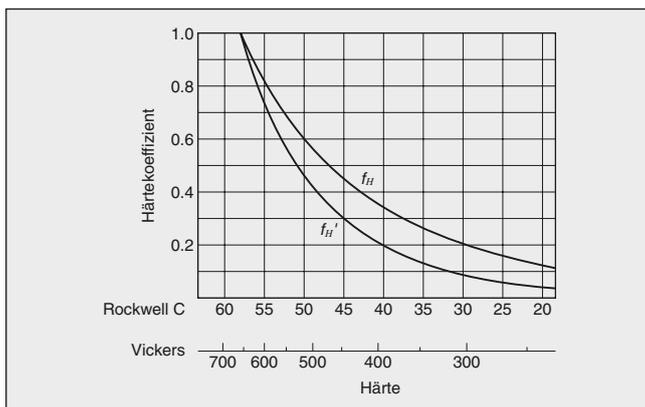
C_H : Dynamische Tragzahl durch Härtekoefizient korrigiert

f_H : Härtekoefizient (siehe Abbildung. II-3.6)

C_{OH} : Statische Tragzahl durch Härtekoefizient korrigiert

$f_{H'}$: Statischer Härtekoefizient (siehe folgende Abbildung)

Härtekoefizient



12. Berechnung der nominellen Lebensdauer

Lebensdauerberechnungsformel bei Hubbewegung und normaler Schmierung. Die nachfolgenden Beziehungen gelten zwischen äquivalenter dynamischer Last auf den Führungswagen F_m (N), der dynamischen Tragzahl (lastrichtungsabhängig) C (N), und nomineller Lebensdauer L (km).

$$L = 50 \times \left(\frac{f_H \cdot C}{f_W \cdot F_m} \right)^n$$

Führungswagen mit Kugel als Wälzkörper: $n = 3$

Führungswagen mit Rolle als Wälzkörper: $n = 10/3$

f_H : Härtekoefizient

f : Lastfaktor

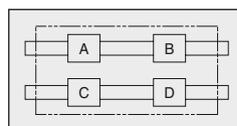
F_m : dynamisch äquivalente Last

Benutzen Sie die dynamische Tragzahl C um die nominelle Lebensdauer zu berechnen.

Hinweis: Benutzen Sie nicht die statische Tragzahl C_0 , oder die statischen Momente M_{R0} , M_{P0} oder M_{Y0} .

Lebensdauer eines gesamten Führungssystemes

Ist eine Führungsachse aus mehreren Führungswagen und -schiene zusammengesetzt (z.B. einachsiger Tisch), ist die Lebensdauer der gesamten Einheit identisch mit der der Einzelkomponente mit der kürzesten Lebensdauer. Siehe Beispiel in der folgenden Abbildung. Ist „Führungswagen A“ jener mit der größten dynamisch äquivalenten Last, oder ist „Führungswagen A“ jener mit der geringsten Lebensdauer, so ist die Lebensdauer der Führungsachse dieselbe wie die von „Führungswagen A“.





13. Überprüfung der statischen Last

a) Überprüfen mittels statischer Tragzahl

- Überprüfen Sie die maximal zulässige statische Last P_0 auf den Führungswagen. Diese errechnet sich aus statischer Tragzahl C_0 und statischem Lastfaktor f_s .

$$P_0 = \frac{C_0}{f_s}$$

Ist die äquivalente statische Last P_0 aus horizontaler Last F_r und vertikaler Last F_s zusammengesetzt, so nutzen Sie nachfolgende Formeln.

Für LH, LS, LW Serie:

Falls Druck und horizontale Lasten kombiniert auftreten

$$P_0 = F_r + 1,59 F_s$$

Falls Zug und horizontale Lasten kombiniert auftreten

$$P_0 = 1,34 F_r + 1,59 F_s$$

Nachfolgende Tabelle zeigt Empfehlungen für f_s bei allgemeinen industriellen Anwendungen.

Betriebsbedingungen	f_s
Normaler Betrieb	1 ~ 2
Betrieb unter Schwingungen/ Stößen	1,5 ~ 3

Sonderausführungen

Für Reinraumeinsatz

Wenn Linearführungen, Kugellager oder Kugelgewindetriebe im Reinraum eingesetzt werden, so ist es besonders wichtig, daß die dort zu bearbeitenden Teile, wie zum Beispiel Wafer, nicht durch austretenden Ölnebel oder zerstäubtes Fett verunreinigt werden. NSK hat daher das **Reinraumfett LG2** entwickelt, welches sich besonders durch seine geringe Zerstäubungsneigung auszeichnet.

Für Hochvakuum- oder Hochtemperatureinsatz

Für beide Anwendungsfälle sind die Führungsgrößen LH20, LH35 und LH55 (weitere Typen auf Nachfrage) mit Umlenkkappen aus Edelstahl kurzfristig lieferbar. Es werden hierbei keinerlei Bauteile aus Kunststoff verwendet. Wenn in solchen Fällen keinerlei konventionelle Schmierung möglich ist können auch Führungen mit versilberter Oberfläche (nur bei Serien) geliefert werden. NSK hat hiermit bereits gute Erfahrungen gemacht.

- Die statische Tragzahl entspricht nicht der Last, die Wälzkörper, Führungen oder Führungswagen zerstören würde. Die Wälzkörper können mehr als 7 mal höhere Lasten aushalten. Das ist im Allgemeinen ausreichend als Sicherheit gegen Zerstörung von Maschinen.

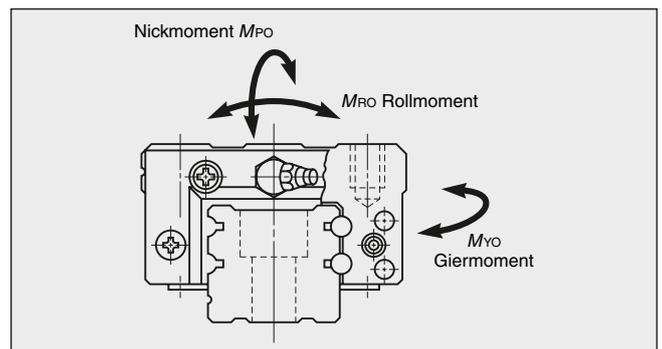
- Insbesondere wenn die Linearführung auf dem Kopf stehend montiert ist, ist die Festigkeit der Schrauben, die Schienen und Führungswagen halten, immens wichtig für die gesamte Einheit. Festigkeit und Werkstoff der Schrauben müssen sorgfältig ausgewählt werden.

b) Überprüfen des statischen Moments

Überprüfen Sie das max. zulässige statische Moment M_0 das sich aus statischem Moment M_{P0} und dem statischen Lastfaktor f_s errechnet.

Falls mehr als eine Momentbelastung vorliegt (Kombination von Momenten aus mehreren Richtungen) so kontaktieren Sie bitte NSK.

Richtungen von Momentbelastungen



Für Hochgeschwindigkeitseinsatz

Bei Einsatz im Hochgeschwindigkeitsbereich können Führungswagen mit Umlenkkappen aus einem speziellen Kunststoff geliefert werden.



2. LH-Serie

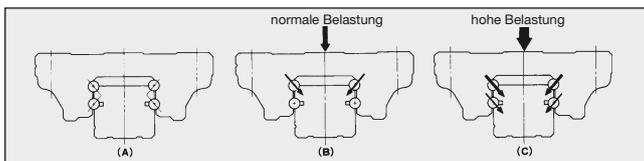
Das Wichtigste In Stichworten

Die LH-Serie ist eine Führungstypen die speziell für den Einsatz im Handlingbereich sowie im Vorrichtungsbau konzipiert wurde. Sie erfüllt insbesondere die hier gestellten Forderungen nach Leichtgängigkeit und hoher Tragfähigkeit. Bei dieser Führungstypen kann jeder Führungswagen spielfrei auf jede beliebige Schiene aufgesetzt werden. Ebenso ist es möglich, daß die Führungsschienen bis zu jeder beliebigen Länge aneinandergelegt werden können. Hierbei ist allerdings darauf zu achten, daß Schienen mit der Zusatzbezeichnung „L“ an der 12. Stelle verwendet werden, da bei dieser Ausführung die Schienenenden genauer toleriert und nicht so stark angefast sind. Führungswagen in verschiedenen Ausführungen erlauben vielfältige Einbaumöglichkeiten sowie eine Anpassung an die Höhe der Belastung.

Die Führungsschienen sind nur in den Laufbahnen oberflächengehärtet, während die Wagen komplett einsatzgehärtet sind.

Linearfürungen dieser Bauart werden meist paarweise eingesetzt. Um auch den Einsatz auf nicht ganz ebenen Flächen zu ermöglichen, wurde für den Aufbau des Kugelsystems X-Anordnung gewählt. Dies gestattet eine gewisse Verkippung des Führungswagens gegenüber der Schiene ohne daß allzuhohe innere Kräfte auftreten.

Da diese Führungstypen besonders dafür geeignet sein soll hohe Lasten, die senkrecht auf die Schiene wirken, aufzunehmen, wurde die untere Kugellaufbahn in gotischem Profil ausgeführt. Diese trägt dann bei höheren Belastungen infolge der Einfederung der oberen Kugelreihe einen Teil der Last mit, wie in nachfolgender Skizze dargestellt.



- (A) die beiden Kugelreihen sind in X-Anordnung gegeneinander verspannt.
- (B) bei normaler Belastung übernimmt nur die obere Kugelreihe die senkrechte Last.
- (C) bei höherer senkrechter Belastung übernimmt auch die untere Kugelreihe infolge der Einfederung der oberen Reihe einen Teil der Last.

Die Führungswagen sind im Anlieferungszustand mit Fett Shell Alvania RS gefüllt. Die Schmiernippel befinden sich normalerweise an der Stirnseite der Führungswagen (2. Seite durch Gewindestift verschlossen, umwechseln möglich). Es ist aber alternativ auch ein Umbau auf seitliche Schmiernippel möglich (bei Bestellung angeben).

Die Stirnseiten und auch die Unterseite sind durch schleifende Gummidichtungen gut abgedichtet.

Schienen und Wagen werden in der normalen Ausführung, d.h. Genauigkeitsklasse PC und spielfrei vorgespannt (wobei Z1 angestrebt wird), ausgeliefert. Bis einschließlich Größe LH 45 ist die Lieferung mit erhöhter Vorspannung (Z3 wird angestrebt) möglich. Die Führungswagen sind im Anlieferungszustand auf Kunststoffschienen aufgesetzt und werden erst durch den Kunden auf die Führungsschiene aufgeschoben. Die Führungsschienen können kurzfristig auf jede beliebige Länge, bis zu den in den Tabellen angegebenen Maximalängen abgeschnitten werden.

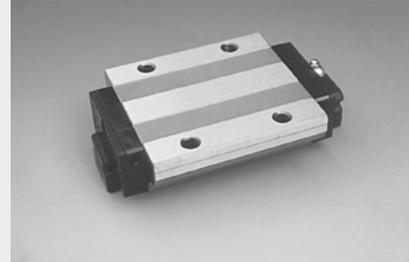
Grundsätzlich ist auch die Lieferung von LH-Fürungen als Komplettführung in höheren Genauigkeitsklassen und mit genau definierter Vorspannung möglich. Wagen und Schiene werden hierbei montiert und sind eine zusammengehörende Einheit.

Fürungen der LH-Serie können auch in schwarzverchromter Ausführung geliefert werden.

Bis einschließlich der Größe LH30 ist auch die Lieferung in martensitischem Edelstahl möglich.



Bauart EMZ
Wagenanschluß: Gewindebohrung / Durchgangsbohrung



Bauart GMZ
Wagenanschluß: Gewindebohrung / Durchgangsbohrung



Bauart AN / AL
Wagenanschluß: Gewindebohrung



Bauart BN / BL
Wagenanschluß: Gewindebohrung

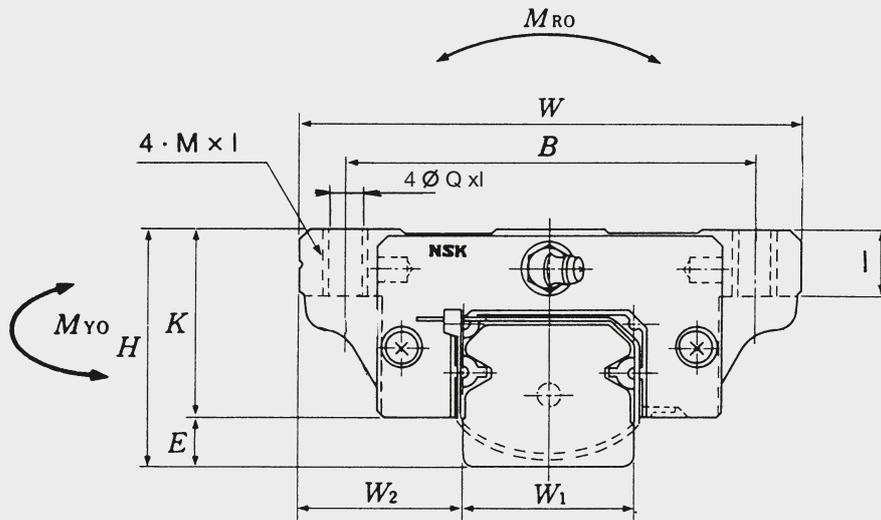


Führungsschiene



2. LH-Serie

Führungswagen der Bauart EMZ und GMZ

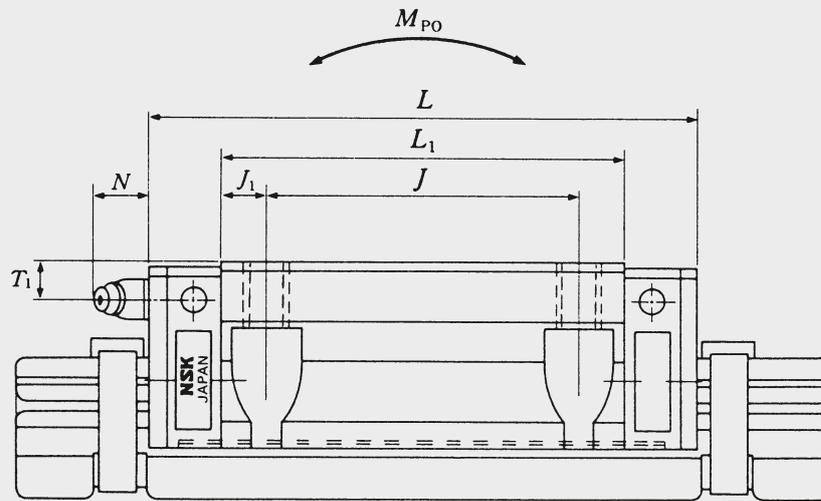


Führungswagen auf Montageschiene dargestellt, Abmessungen Führungsschiene siehe Seite 26/27

Der Führungswagen kann von oben mit Schrauben des Gewindes M oder von unten mit Durchgangsschrauben kleiner Kerndurchmesser Q befestigt werden.

Modell-Nr.	Einbaumaße (mm)			Wagenabmessungen (mm)								$M \times \text{Steigung} \times l$	
	H	E	W_2	W	$B \times J$	L	L_1	J_1	K	T	$Q \times l$		
LAH15	EMZ	24	4,6	16	47	38 × 30	55	39	4,5	19,4	8	4,2 × 7	M 5 × 0,8 × 7
	GMZ						74	58	14			4,2 × 7	M 5 × 0,8 × 7
LAH20	EMZ	30	5	21,5	63	53 × 40	69,8	50	5	25	10	5,3 × 9,5	M 6 × 1,0 × 9,5
	GMZ						91,8	72	16			5,3 × 9,5	M 6 × 1,0 × 9,5
LAH25	EMZ	36	7	23,5	70	57 × 45	79	58	6,5	29	11	6,8 × 10	M 8 × 1,25 × 10
	GMZ						107	86	20,5			6,8 × 10	M 8 × 1,25 × 10
LAH30	EMZ	42	9	31	90	72 × 52	98,6	72	10	33	11	8,5 × 12	M 10 × 1,5 × 12
	GMZ						124,6	98	23			8,5 × 12	M 10 × 1,5 × 12
LAH35	EMZ	48	9,5	33	100	82 × 62	109	80	9	38,5	12	8,6 × 13	M 10 × 1,5 × 13
	GMZ						143	114	26			8,6 × 13	M 10 × 1,5 × 13
LAH45	EMZ	60	14	37,5	120	100 × 80	139	105	12,5	46	13	10,5 × 15	M 12 × 1,75 × 15
	GMZ						171	137	28,5			10,5 × 15	M 12 × 1,75 × 15
LAH55	EMZ	70	15	43,5	140	116 × 95	163	126	15,5	55	15	12,5 × 18	M 14 × 2,0 × 18
	GMZ						201	164	34,5			12,5 × 18	M 14 × 2,0 × 18
LAH65	EMZ	90	16	53,5	170	142 × 110	193	147	18,5	74	23	14,6 × 24	M 16 × 2,0 × 24
	GMZ						253	207	48,5			14,6 × 24	M 16 × 2,0 × 24

2. LH-Serie



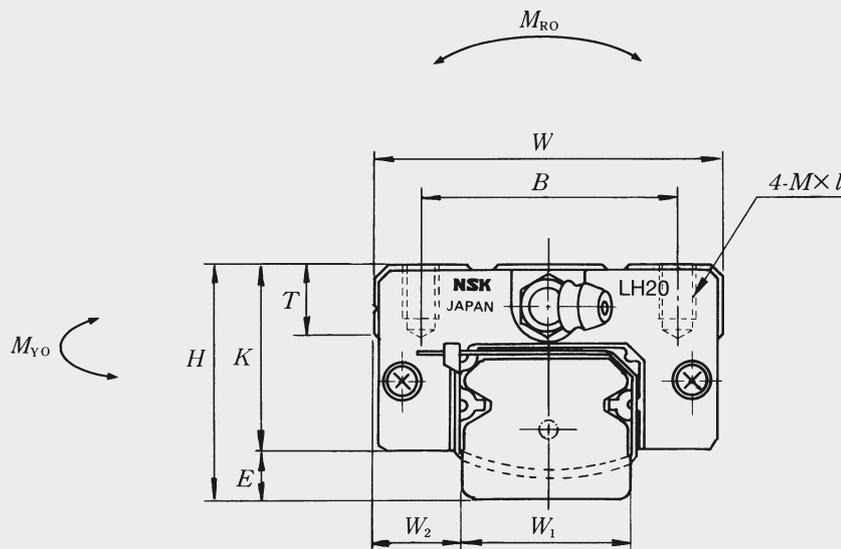
Führungswagen auf Montageschiene dargestellt, Abmessungen Führungsschiene siehe Seite 26/27

Schmieranschluß (mm)		Tragzahl (N)		zul. stat. Kippmomente (Nm)			Gewicht (kg)	Modell-Nr.	
T_1	N	$C_{dyn.}$	C_{0-stat}	M_{RO}	M_{PO}	M_{YO}			
Ø 3 mm	4,6	3,3	10 800	20 700	108	95	80	0,17	LAH15 EMZ
			14 600	32 000	166	216	181	0,25	GMZ
M 6 × 0,75	5	11	17 400	32 500	219	185	155	0,45	LAH20 EMZ
			23 500	50 500	340	420	355	0,65	GMZ
M 6 × 0,75	6	11	25 600	46 000	360	320	267	0,63	LAH25 EMZ
			34 500	71 000	555	725	610	0,93	GMZ
M 6 × 0,75	7	11	35 500	63 000	490	350	292	1,2	LAH30 EMZ
			46 000	91 500	870	1 030	865	1,6	GMZ
M 6 × 0,75	8	11	47 500	80 500	950	755	630	1,7	LAH35 EMZ
			61 500	117 000	1 380	1 530	1 280	2,4	GMZ
R 1/8"	10	13	81 000	140 000	2 140	1 740	1 460	3,0	LAH45 EMZ
			99 000	187 000	2 860	3 000	2 520	3,9	GMZ
R 1/8"	11	13	119 000	198 000	3 600	3 000	2 510	5,0	LAH55 EMZ
			146 000	264 000	4 850	5 150	4 350	6,5	GMZ
R 1/8"	19	13	181 000	281 000	6 150	4 950	4 150	10,0	LAH65 EMZ
			235 000	410 000	8 950	10 100	8 450	14,1	GMZ



2. LH-Serie

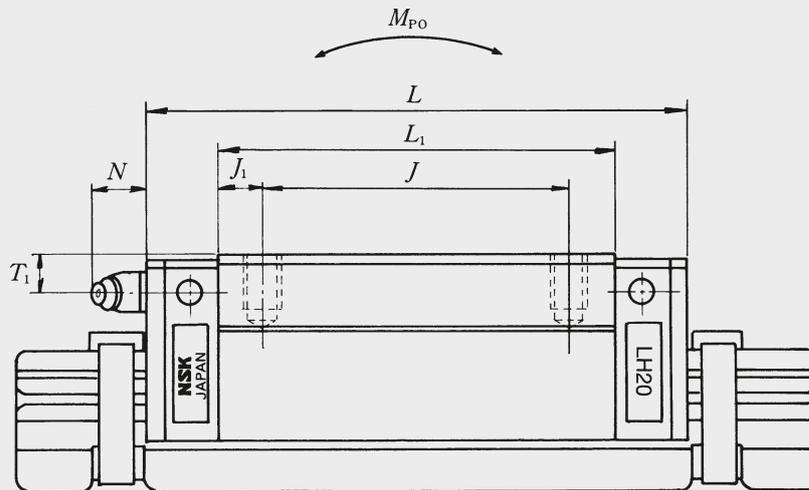
Führungswagen der Bauart ANZ und BNZ



Führungswagen auf Montageschiene dargestellt, Abmessungen Führungsschiene siehe Seite 26/27

Modell-Nr.	Einbaumaße (mm)			Wagenabmessungen (mm)							$M \times \text{Steigung} \times l$
	H	E	W_2	W	$B \times J$	L	L_1	J_1	K	T	
LAH15 ANZ BNZ	28	4,6	9,5	34	26 × 26	55 74	39 58	6,5 16	23,4	8	M 4 × 0,7 × 6
LAH20 ANZ BNZ	30	5	12	44	32 × 36 32 × 50	69,8 91,8	50 72	7 11	25	12	M 5 × 0,8 × 6
LAH25 ANZ BNZ	40	7	12,5	48	35 × 35 35 × 50	79 107	58 86	11,5 18	33	12	M 6 × 1,0 × 9
LAH30 ANZ BNZ	45	9	16	60	40 × 40 40 × 60	85,6 124,6	59 98	9,5 19	36	14	M 8 × 1,25 × 10
LAH35 ANZ BNZ	55	9,5	18	70	50 × 50 50 × 72	109 143	80 114	15 21	45,5	15	M 8 × 1,25 × 12
LAH45 ANZ BNZ	70	14	20,5	86	60 × 60 60 × 80	139 171	105 137	22,5 28,5	56	17	M 10 × 1,5 × 17
LAH55 ANZ BNZ	80	15	23,5	100	75 × 75 75 × 95	163 201	126 164	25,5 34,5	65	18	M 12 × 1,75 × 18
LAH65 ANZ BNZ	90	16	31,5	126	76 × 70 76 × 120	193 253	147 207	38,5 43,5	74	23	M 16 × 2,0 × 20

2. LH-Serie



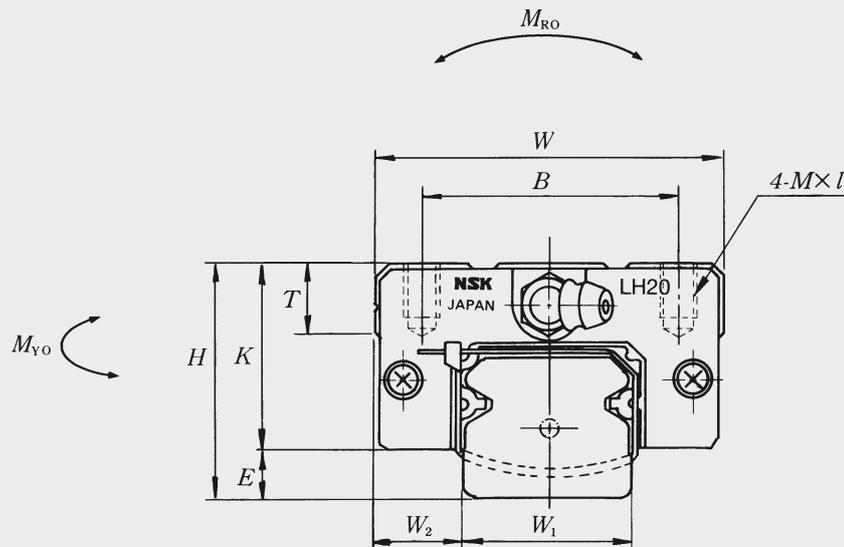
Führungswagen auf Montageschiene dargestellt, Abmessungen Führungsschiene siehe Seite 26/27

Schmieranschluß (mm)			Tragzahl (N)		zul. stat. Kippmomente (Nm)			Gewicht (kg)	Modell-Nr.	
T_1	N	$C_{dyn.}$	$C_{0-stat.}$	M_{RO}	M_{PO}	M_{YO}				
Ø 3 mm	8,5	3,3	10 800	20 700	108	95	80	0,18	ANZ	LAH15
			14 600	32 000	166	216	181	0,26	BNZ	
M 6 × 0,75	5	11	17 400	32 500	219	185	151	0,33	ANZ	LAH20
			23 500	50 500	340	420	355	0,48	BNZ	
M 6 × 0,75	10	11	25 600	46 000	360	320	267	0,55	ANZ	LAH25
			34 500	71 000	555	725	610	0,82	BNZ	
M 6 × 0,75	10	11	31 000	51 500	490	350	292	0,77	ANZ	LAH30
			46 000	91 500	870	1 030	865	1,3	BNZ	
M 6 × 0,75	15	11	47 500	80 500	950	755	630	1,5	ANZ	LAH35
			61 500	117 000	1 380	1 530	1 280	2,1	BNZ	
R 1/8"	20	13	81 000	140 000	2 140	1 740	1 460	3,0	ANZ	LAH45
			99 000	187 000	2 860	3 000	2 520	3,9	BNZ	
R 1/8"	21	13	119 000	198 000	3 600	3 000	2 510	4,7	ANZ	LAH55
			146 000	264 000	4 850	5 150	4 350	6,1	BNZ	
R 1/8"	19	13	181 000	281 000	6 150	4 950	4 150	7,7	ANZ	LAH65
			235 000	410 000	8 950	10 100	8 450	10,8	BNZ	



2. LH-Serie

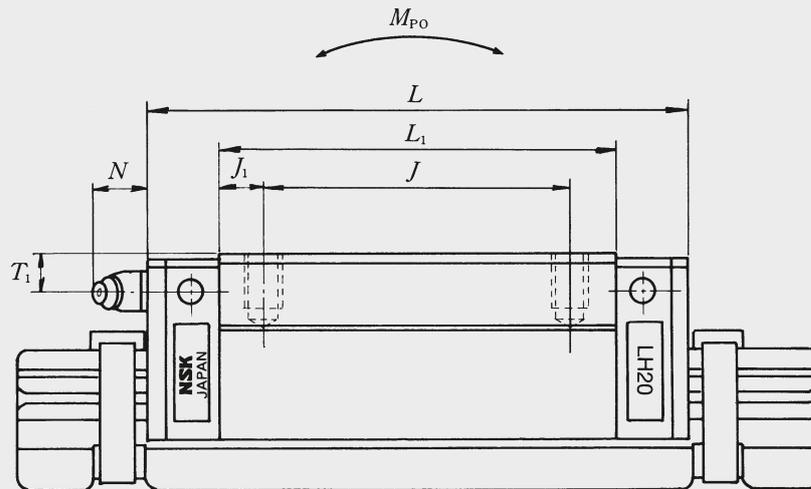
Führungswagen der Bauart ALZ und BLZ



Führungswagen auf Montageschiene dargestellt, Abmessungen Führungsschiene siehe Seite 26/27

Modell-Nr.	Einbaumaße (mm)			Wagenabmessungen (mm)							
	H	E	W ₂	W	B × J	L	L ₁	J ₁	K	T	M × Steigung × l
LAH25 ALZ BLZ	36	7	12,5	48	35 × 35 35 × 50	79 107	58 86	11,5 18	29	12	M6 × 1 × 6
LAH30 ALZ BLZ	42	9	16	60	40 × 40 40 × 60	85,6 124,6	59 98	9,5 19	33	14	M8 × 1,25 × 8
LAH35 ALZ BLZ	48	9,5	18	70	50 × 50 50 × 72	109 143	80 114	15 21	38,5	15	M8 × 1,25 × 8

2. LH-Serie

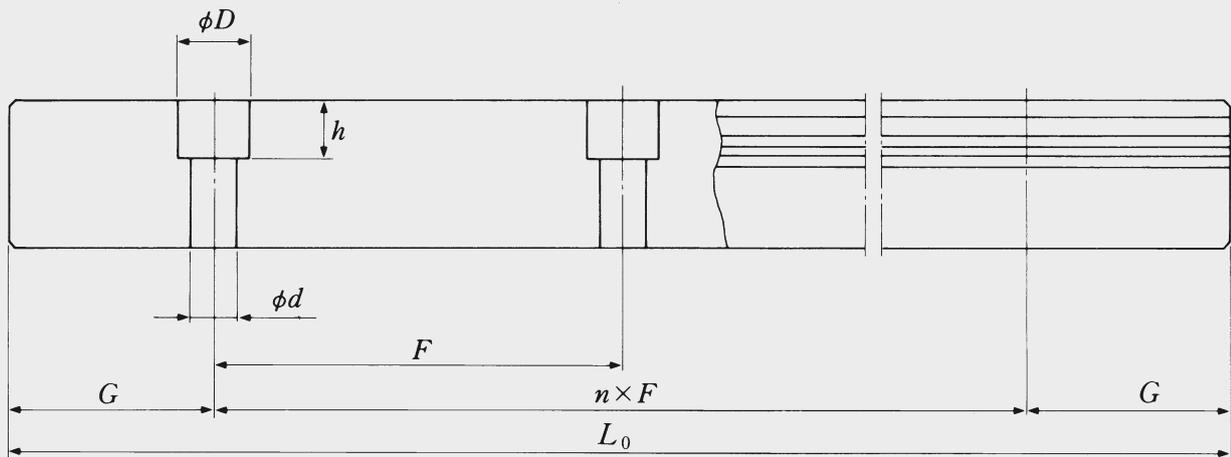


Führungswagen auf Montageschiene dargestellt, Abmessungen Führungsschiene siehe Seite 26/27

Schmieranschluß (mm)			Tragzahl (N)		zul. stat. Kippmomente (Nm)			Gewicht (kg)	Modell-Nr.
	T_1	N	$C_{dyn.}$	$C_{0-stat.}$	M_{RO}	M_{PO}	M_{YO}		
M 6 × 0,75	6	11	25 600	46 000	360	320	267	0,46	LAH25 ALZ
			34 500	71 000	555	725	610		
M 6 × 0,75	7	11	31 000	51 500	490	350	292	0,69	LAH30 ALZ
			46 000	91 500	870	1 030	865		
M 6 × 0,75	8	11	47 500	80 500	950	755	630	1,2	LAH35 ALZ
			61 500	117 000	1 380	1 530	1 280		



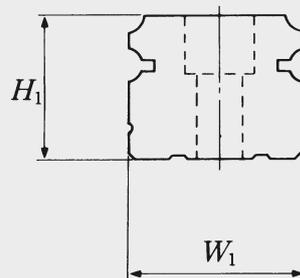
Führungsschienen der Type LH



Modell-Nr.	Schienenabmessungen (mm)				
	W_1	H_1	F	$d \times D \times h$	G (empfohlen)
L1H15 ... Z L1H15 ... -LZ	15	15	60	4,5 × 7,5 × 5,3	20 ⁻² 30 ^{-0,5}
L1H20 ... Z L1H20 ... -LZ	20	18	60	6 × 9,5 × 8,5	20 ⁻² 30 ^{-0,5}
L1H25 ... Z L1H25 ... -LZ	23	22	60	7 × 11 × 9	20 ⁻² 30 ^{-0,5}
L1H30 ... Z L1H30 ... -LZ	28	26	80	9 × 14 × 12	20 ⁻² 40 ^{-0,5}
L1H35 ... Z L1H35 ... -LZ	34	29	80	9 × 14 × 12	20 ⁻² 40 ^{-0,5}
L1H45 ... Z L1H45 ... -LZ	45	38	105	14 × 20 × 17	22,5 ⁻² 52,5 ^{-0,5}
L1H55 ... Z L1H55 ... -LZ	53	44	120	16 × 23 × 20	30 ⁻² 60 ^{-0,5}
L1H65 ... Z L1H65 ... -LZ	63	53	150	18 × 26 × 22	35 ⁻² 75 ^{-0,5}

Sollen die Führungsschienen aneinandergelagt werden, so muß die Ausführung L (Stirnseiten geschliffen, Toleranz Maß G) verwendet werden.

2. LH-Serie



Gewicht kg/m	Maximallänge L_0 Normalausführung	Maximallänge L_0 schwarzverchromt	Maximallänge L_0 Edelstahl	Modell-Nr.
1,6	2000	2000	1780	L1H15 ... Z L1H15 ... -LZ
2,6	3960	3000	3460	L1H20 ... Z L1H20 ... -LZ
3,6	3960	3000	3460	L1H25 ... Z L1H25 ... -LZ
5,2	4000	3040	3480	L1H30 ... Z L1H30 ... -LZ
7,2	4000	3040	-	L1H35 ... Z L1H35 ... -LZ
12,3	3990	3045	-	L1H45 ... Z L1H45 ... -LZ
16,9	3960	3000	-	L1H55 ... Z L1H55 ... -LZ
24,3	3900	3000	-	L1H65 ... Z L1H65 ... -LZ

Wir weisen darauf hin, daß bei Zuschnitten aus schwarzverchromten Leisten die Schnittstellen blank sind.



3. SH-Serie

Das Wichtigste in Stichworten

Die SH-Serie besitzt Kunststoff-Distanzstücke zwischen den Kugeln, um gegenseitige Kollision und Reibung aufzuheben. Dadurch werden Schwingungen verkleinert, was zu einem niedrigeren Geräuschpegel und zu einem gleichmäßigeren Laufverhalten führt. Die Kunststoff-distanzstücke sind so konstruiert, daß der Tragzahlverlust durch die verminderte Anzahl von tragenden Kugeln minimiert wird.

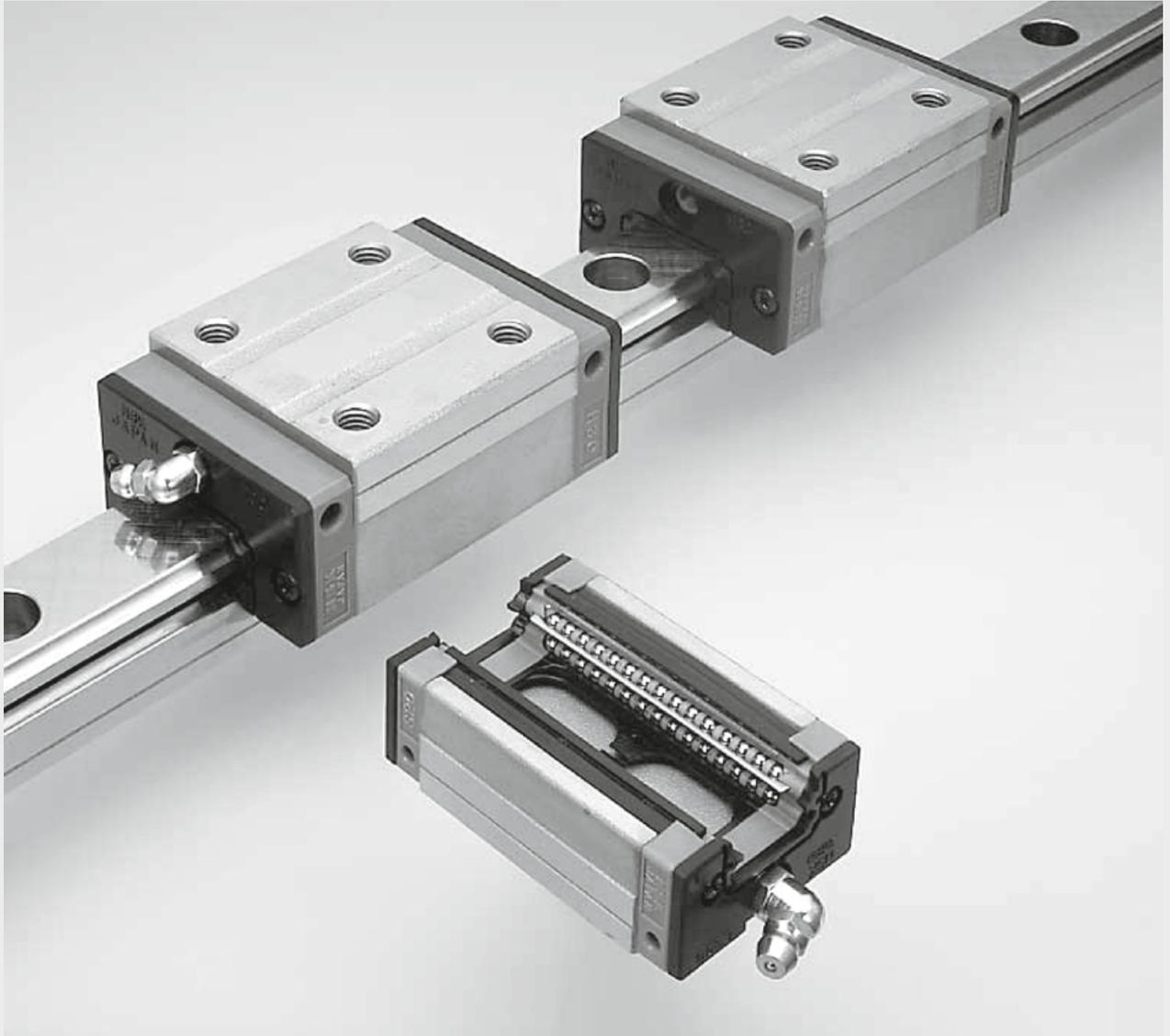
Durch die Distanzstücke und optimierten Endkappen sind Verfahrgeschwindigkeiten bis zu 5m/s möglich.

Austauschbarkeit garantiert schnelle Verfügbarkeit.

Leiser Lauf und geringer Abrieb sichern gute Arbeits- und Einsatzbedingungen.

Die Führungsschienen sind identisch mit der LH- Serie.

Die SH-Serie ist geometrisch austauschbar mit der LH-Serie und gibt es in allen 5 Genauigkeitsklassen. An Vorspannung sind 3 Vorspannklassen verfügbar, Z0, Z1 und Z3.

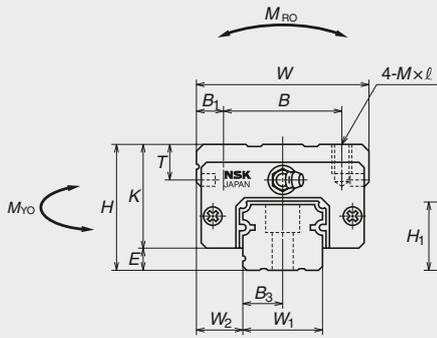




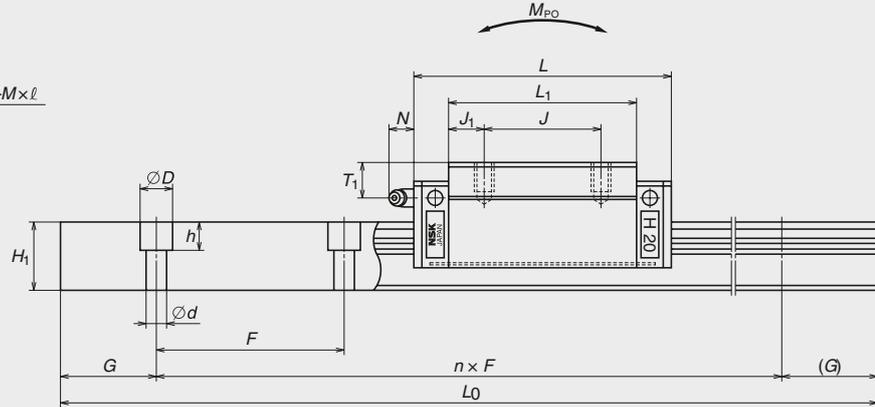
3. SH-Serie

Linearführungen mit Wagenbauart SH-ANZ (hohe Last) und SH-BNZ (sehr hohe Last)

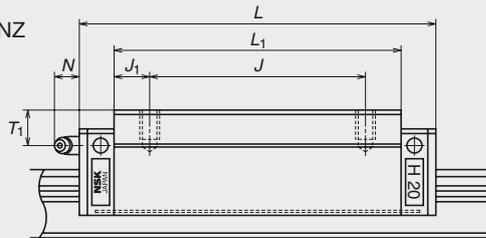
Frontansicht der Bauarten ANZ und BNZ



Seitenansicht der Bauart ANZ

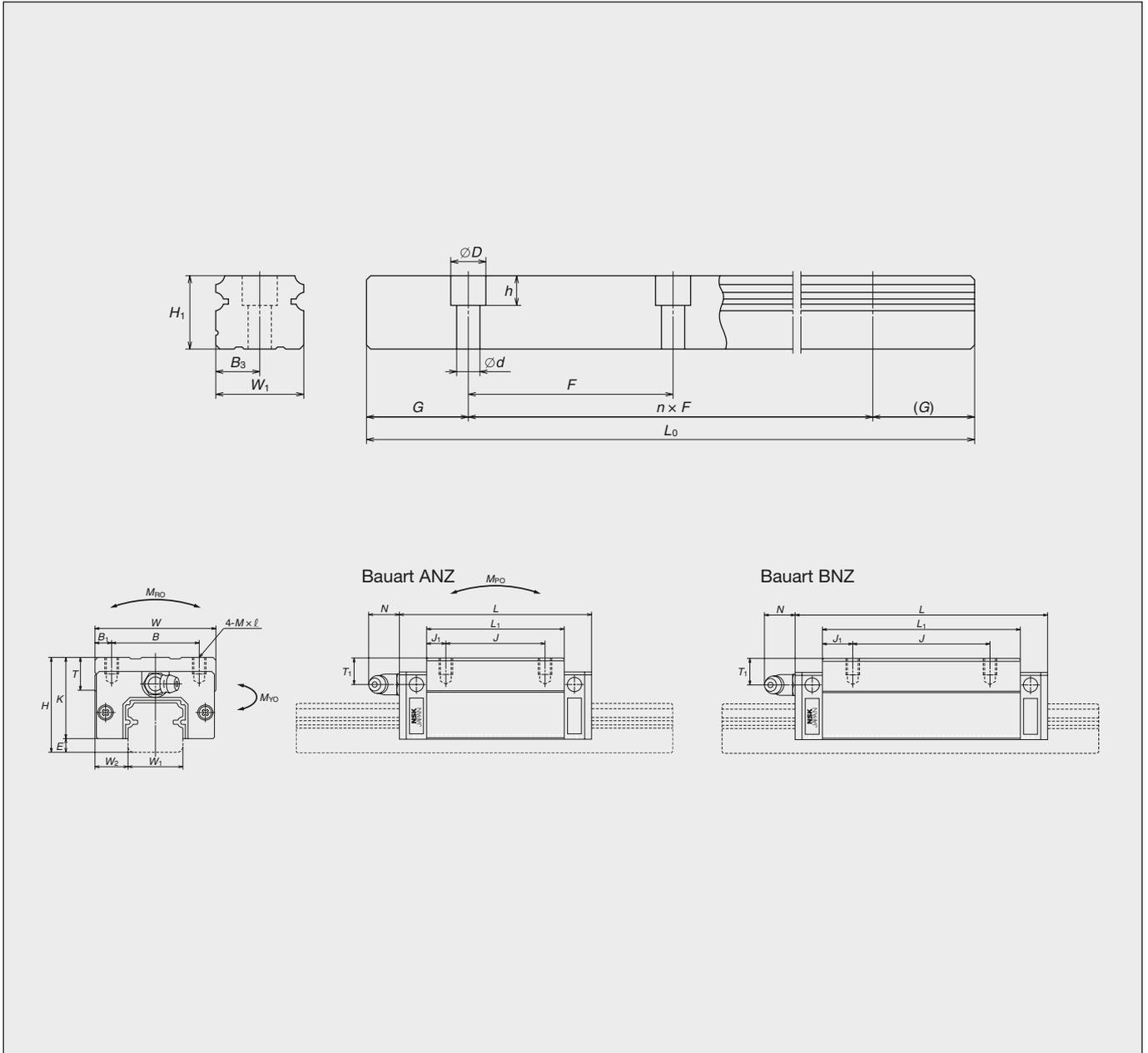


Seitenansicht der Bauart BNZ



Modell-Nr.	Einbaumaße (mm)			Wagenabmessungen (mm)										Schmieranschluß (mm)		
				W	L	B	J	M×Steigung×l	B ₁	L ₁	J ₁	K	T	Ø3	T ₁	N
	H	E	W ₂													
SAH15ANZ	28	4,6	9,5	34	55	26	26	M4×0,7×6	4	39	6,5	23,4	8	Ø3	8,5	3,3
SAH15BNZ					74					58	16					
SAH20ANZ	30	5	12	44	69,8	32	36	M5×0,8×6	6	50	7	25	12	M6×0,75	5	11
SAH20BNZ					91,8					72	11					
SAH25ANZ	40	7	12,5	48	79	35	35	M6×1×9	6,5	58	11,5	33	12	M6×0,75	10	11
SAH25BNZ					107					86	18					
SAH30ANZ	45	9	16	60	85,6	40	40	M8×1,25×10	10	59	9,5	36	14	M6×0,75	10	11
SAH30BNZ					124,6					98	19					
SAH35ANZ	55	9,5	18	70	109	50	50	M8×1,25×12	10	80	15	45,5	15	M6×0,75	15	11
SAH35BNZ					143					114	21					

3. SH-Serie



Schienenabmessungen (mm)							Tragzahl (N)		zul. stat. Kippmomente (N · m)			Kugel-Ø	Gewicht		Modell-Nr.
W_1	H_1	F	$d \times D \times h$	B_3	G	L_{0max}	$C_{dyn.}$	$C_{0-stat.}$	M_{RO}	M_{PO}	M_{YO}	D_w	Wagen (kg)	Schiene (kg/m)	
15	15	60	4,5×7,5×5,3	7,5	20	*)	10 100	18 800	98	87	73	3,175	0,18	1,6	SAH15ANZ
							13 400	28 200	147	193	162		0,26		SAH15BNZ
20	18	60	6×9,5×8,5	10	20	*)	16 300	29 600	199	167	141	3,698	0,33	2,6	SAH20ANZ
							21 600	44 500	298	360	305		0,48		SAH20BNZ
23	22	60	7×11×9	11,5	20	*)	22 400	37 500	295	246	207	4,762	0,55	3,6	SAH25ANZ
							32 000	62 500	490	615	515		0,82		SAH25BNZ
28	26	80	9×14×12	14	20	*)	31 000	51 500	490	365	305	5,556	0,77	5,2	SAH30ANZ
							46 000	91 500	870	1 060	885		1,3		SAH30BNZ
34	29	80	9×14×12	17	20	*)	47 500	80 500	950	780	655	6,35	1,5	7,2	SAH35ANZ
							61 500	117 000	1 380	1 600	1 340		2,1		SAH35BNZ

*) Maximallängen siehe Seite 27

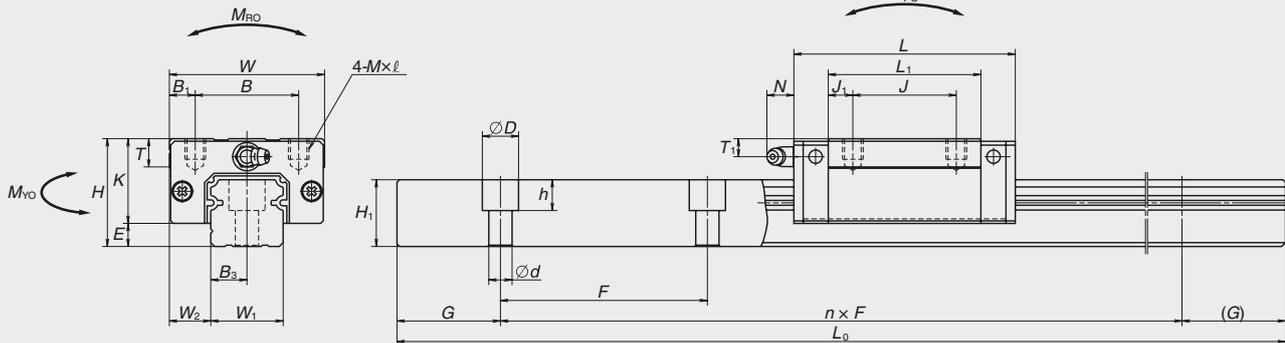


3. SH-Serie

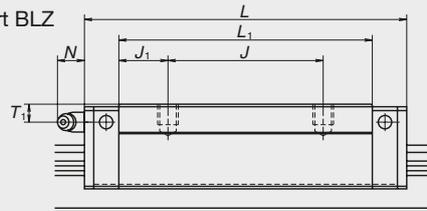
Linearfürungen mit Wagenbauart SH-ALZ (hohe Last) und SH-BLZ (sehr hohe Last)

Frontansicht der Bauarten ALZ und BLZ

Seitenansicht der Bauart ALZ

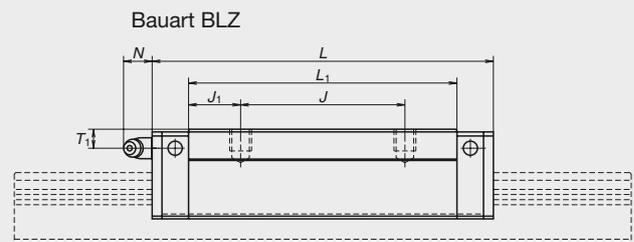
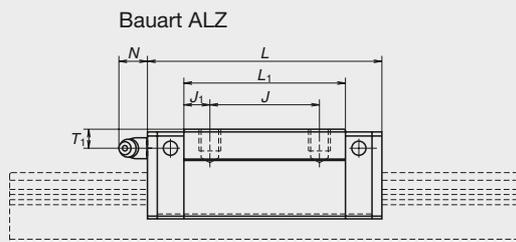
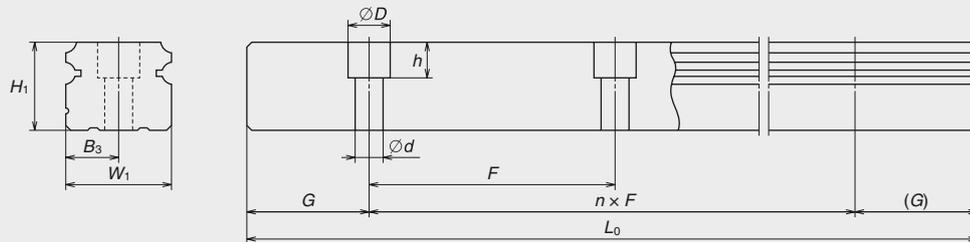


Seitenansicht der Bauart BLZ



Modell-Nr.	Einbaumaße (mm)			Wagenabmessungen (mm)											Schmieranschluß (mm)	
				H	E	W ₂	W	L	B	J	M×Steigung×l	B ₁	L ₁	J ₁		
	T ₁	N														
SAH25ALZ SAH25BLZ	36	7	12,5	48	79 107	35	35	M6×1×6	6,5	58 86	11,5 18	29	12	M6×0,75	6	11
SAH30ALZ SAH30BLZ	42	9	16	60	85,6 124,6	40	40	M8×1,25×8	10	59 98	9,5 19	33	14	M6×0,75	7	11
SAH35ALZ SAH35BLZ	48	9,5	18	70	109 143	50	50	M8×1,25×8	10	80 114	15 21	38,5	15	M6×0,75	8	11

3. SH-Serie



Schienenabmessungen (mm)							Tragzahl (N)		zul. stat. Kippmomente (N · m)			Kugel-Ø	Gewicht		Modell-Nr.
W ₁	H ₁	F	d×D×h	B ₃	G	L _{0max}	C _{dyn.}	C _{0-stat.}	M _{RO}	M _{PO}	M _{YO}	D _w	Wagen	Schiene	
													(kg)	(kg/m)	
23	22	60	7×11×9	11,5	20	*)	22 400	37 500	295	246	207	4,762	0,55	3,6	
							32 000	62 500	490	615	515		0,82		
28	26	80	9×14×12	14	20	*)	31 000	51 500	490	365	305	5,556	0,77	5,2	
							46 000	91 500	870	1 060	885		1,3		
34	29	80	9×14×12	17	20	*)	47 500	80 500	950	780	655	6,35	1,5	7,2	
							61 500	117 000	1 380	1 600	1 340		2,1		

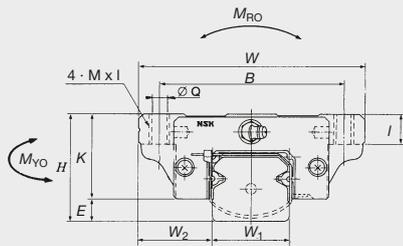
*) Maximallängen siehe Seite 27



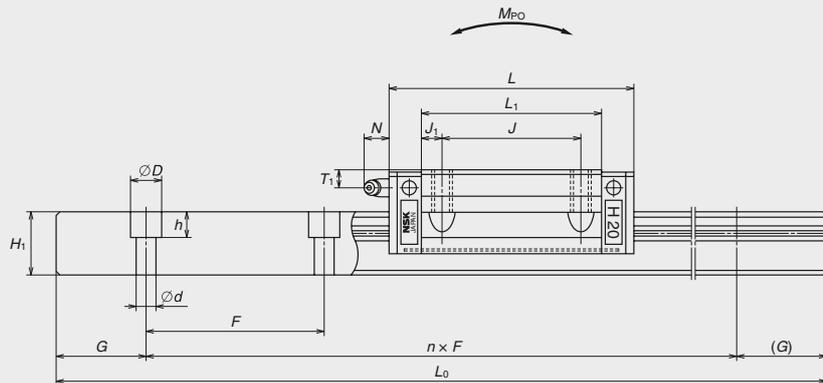
3. SH-Serie

Linearfürungen mit Wagenbauart SH-EMZ (hohe Last) und SH-GMZ (sehr hohe Last)

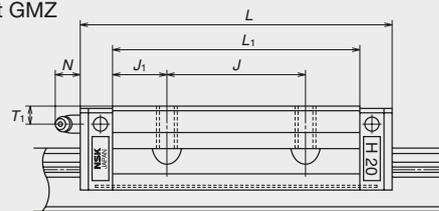
Frontansicht der Bauarten EMZ und GMZ



Seitenansicht der Bauart EMZ



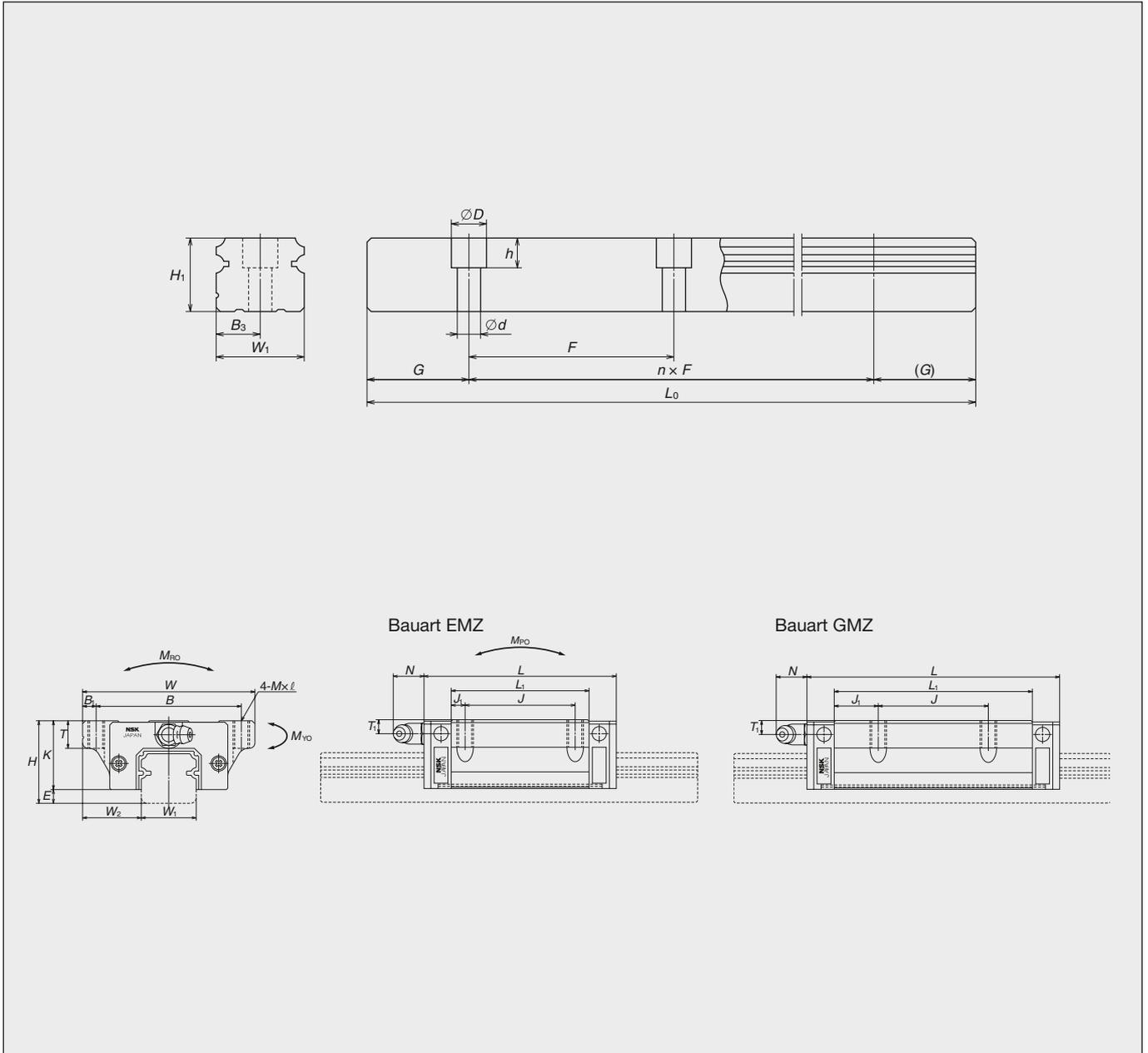
Seitenansicht der Bauart GMZ



Dere Führungswagen kann von oben mit Schrauben des Gewindes M oder von unten mit Durchgangsschrauben kleiner Kerndurchmesser Q befestigt werden.

Modell-Nr.	Einbaumaße (mm)			Wagenabmessungen (mm)											Schmieranschluß (mm)		
				W	L	B	J	M×Steigung×l	Q×l	B ₁	L ₁	J ₁	K	T	T ₁	N	
	H	E	W ₂	W	L	B	J	M×Steigung×l	Q×l	B ₁	L ₁	J ₁	K	T	T ₁	N	
SAH15EMZ	24	4,6	16	47	55	38	30	M5×0,8×7	4,4×7	4,5	39	4,5	19,4	8	∅3	4,5	3,3
SAH15GMZ					74						58	14					
SAH20EMZ	30	5	21,5	63	69,8	53	40	M6×1×9,5	5,3×10	5	50	5	25	10	M6×0,75	5	11
SAH20GMZ					91,8						72	16					
SAH25EMZ	36	7	23,5	70	79	57	45	M8×1,25×10	6,3×10	6,5	58	6,5	29	11	M6×0,75	6	11
SAH25GMZ					107						86	20,5					
SAH30EMZ	42	9	31	90	98,6	72	52	M10×1,5×12	8,6×12	9	72	10	33	11	M6×0,75	7	11
SAH30GMZ					124,6						98	23					
SAH35EMZ	48	9,5	33	100	109	82	62	M10×1,5×13	8,6×13	9	80	9	38,5	12	M6×0,75	8	11
SAH35GMZ					143						114	26					

3. SH-Serie



Schienenabmessungen (mm)							Tragzahl (N)		zul. stat. Kippmomente (N · m)			Kugel-Ø	Gewicht		Modell-Nr.
W_1	H_1	F	$d \times D \times h$	B_3	G	L_{0max}	$C_{dyn.}$	$C_{0-stat.}$	M_{RO}	M_{PO}	M_{YO}	D_w	Wagen (kg)	Schiene (kg/m)	
15	15	60	4,5×7,5×5,3	7,5	20	*)	10 100	18 800	98	87	73	3,175	0,17	1,6	
							13 400	28 200	147	193	162		0,25		SAH15GMZ
20	18	60	6×9,5×8,5	10	20	*)	16 300	29 600	199	167	141	3,698	0,45	2,6	SAH20EMZ
							21 600	44 500	298	360	305		0,65		SAH20GMZ
23	22	60	7×11×9	11,5	20	*)	22 400	37 500	295	246	207	4,762	0,63	3,6	SAH25EMZ
							32 000	62 500	490	615	515		0,93		SAH25GMZ
28	26	80	9×14×12	14	20	*)	35 500	63 000	600	540	450	5,556	1,2	5,2	SAH30EMZ
							46 000	91 500	870	1 060	885		1,6		SAH30GMZ
34	29	80	9×14×12	17	20	*)	47 500	80 500	950	780	655	6,35	1,7	7,2	SAH35EMZ
							61 500	117 000	1 380	1 600	1 340		2,4		SAH35GMZ

*) Maximallängen siehe Seite 27



4. LS-Serie

Das Wichtigste in Stichworten

Für die LS-Serie gilt generell das Gleiche wie für die LH-Serie. Allerdings ist die LS-Serie etwas kompakter gebaut und kann so auch bei geringerem Einbauraum verwendet werden.

Die LS-Serie kann auch in martensitischem Edelstahl geliefert werden. Eine Lieferung in schwarzverchromter Ausführung ist normalerweise nicht vorgesehen.

Führungswagen und Schienenlaufbahnen sind oberflächengehärtet. Aufbau in X-Anordnung, daher gewisse Winkeleinstellbarkeit. Jeder Wagen paßt spielfrei auf jede Schiene.

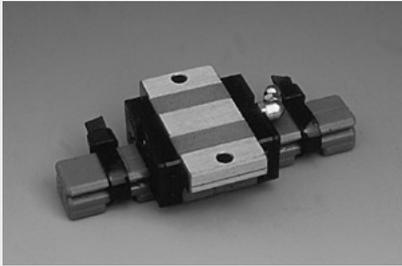
Schienen der Ausführung L (12. Stelle der Typenbezeichnung) können in beliebiger Länge aneinandergelegt werden.

Auch in martensitischem Edelstahl lieferbar.

Anwendung im allgemeinen Maschinen- und Vorrichtungsbau, besonders dann, wenn nur geringer Einbauraum zur Verfügung steht.

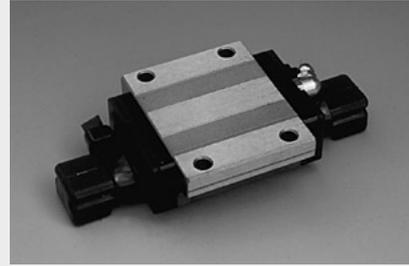
Lieferung normalerweise in kombinierbarer Ausführung jedoch sind auch Komplettschienen möglich.

4. LS-Serie



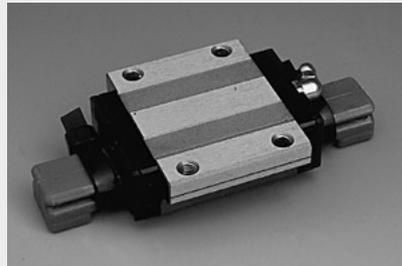
Größe
15 bis 35

Bauart KL/JM
Wagenanschluß:
KL-Durchgangsbohrung
JM- Gewindebohrung/Durchgangsbohrung



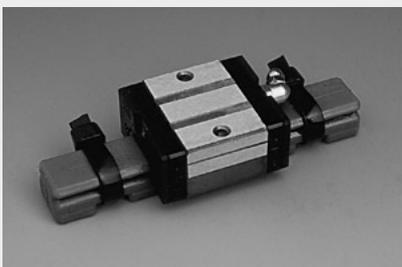
Größe
15 bis 35

Bauart FL/EM
Wagenanschluß:
FL-Durchgangsbohrung
EM- Gewindebohrung/Durchgangsbohrung



Größe
15 bis 35

Bauart EL/EM
Wagenanschluß:
EL-Gewindebohrung
EM- Gewindebohrung/Durchgangsbohrung



Bauart CL
Wagenanschluß: Gewindebohrung

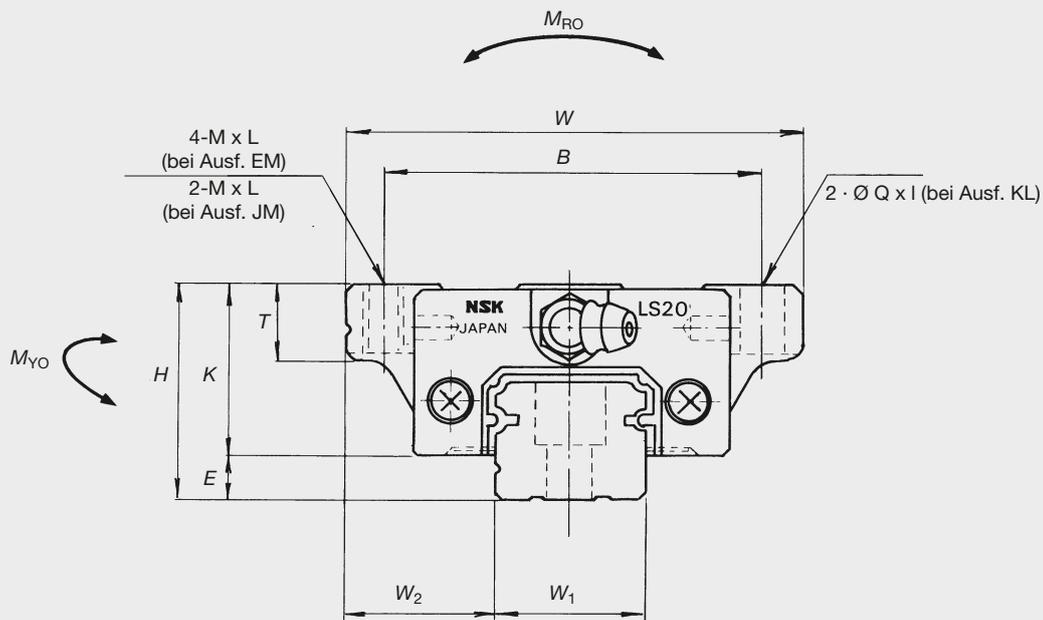


Bauart AL
Wagenanschluß: Gewindebohrung



4. LS-Serie

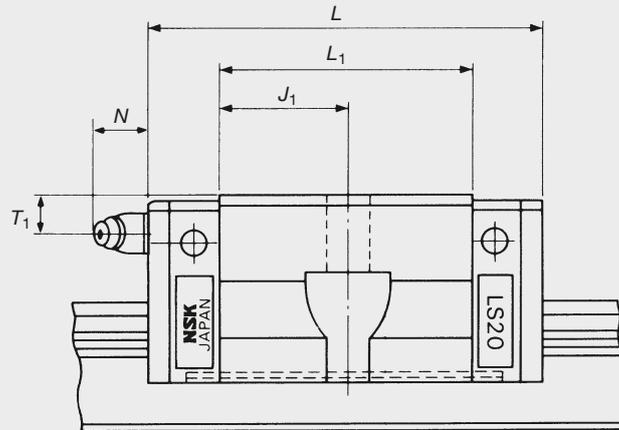
Führungswagen der Bauart JMZ, EMZ, KLZ, FLZ und ELZ



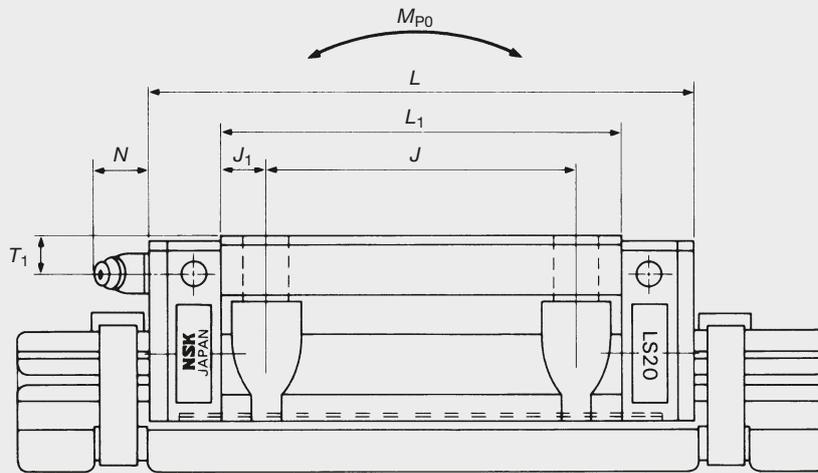
Führungswagen auf Montageschiene dargestellt, Abmessungen Führungsschiene siehe Seite 42/43
 Der Führungswagen kann von oben mit Schrauben des Gewindes M oder von unten mit Durchgangsschrauben kleiner Kerndurchmesser Q befestigt werden.

Modell-Nr.	Einbaumaße (mm)			Wagenabmessungen (mm)								
	H	E	W ₂	W	B × J	L	L ₁	J ₁	K	T	Q × l	M × Steigung × l
LAS 15 KLZ JMZ EMZ	24	4,6	18,5	52	41	40,4	23,6	11,8	19,4	8	4,5 × 7	-
					41	40,4	23,6	11,8				M5 × 0,8 × 7
					41 × 26	56,8	40	7				M5 × 0,8 × 7
LAS 20 KLZ JMZ EMZ	28	6	19,5	59	49	47,2	30	15	22	10	5,5 × 9	-
					49	47,2	30	15				M6 × 1,0 × 9
					49 × 32	65,2	48	8				M6 × 1,0 × 9
LAS 25 KLZ JMZ EMZ	33	7	25	73	60	59,4	38	19	26	11	7 × 10	-
					60	59,4	38	19				M8 × 1,5 × 10
					60 × 35	81,4	60	12,5				M8 × 1,5 × 10
LAS 30 KLZ FLZ ELZ	42	9	31	90	72	67,4	42	21	33	11	9 × 12	-
					72 × 40	96,4	71	15,5				-
					72 × 40	96,4	71	15,5				M10 × 1,5 × 12
LAS 35 KLZ FLZ ELZ	48	10,5	33	100	82	77	49	24,5	37,5	12	9 × 13	-
					82 × 50	108	80	15				-
					82 × 50	108	80	15				M10 × 1,5 × 13

4. LS-Serie



Ausf. KLZ und JMZ



Ausf. FLZ, ELZ u. EMZ

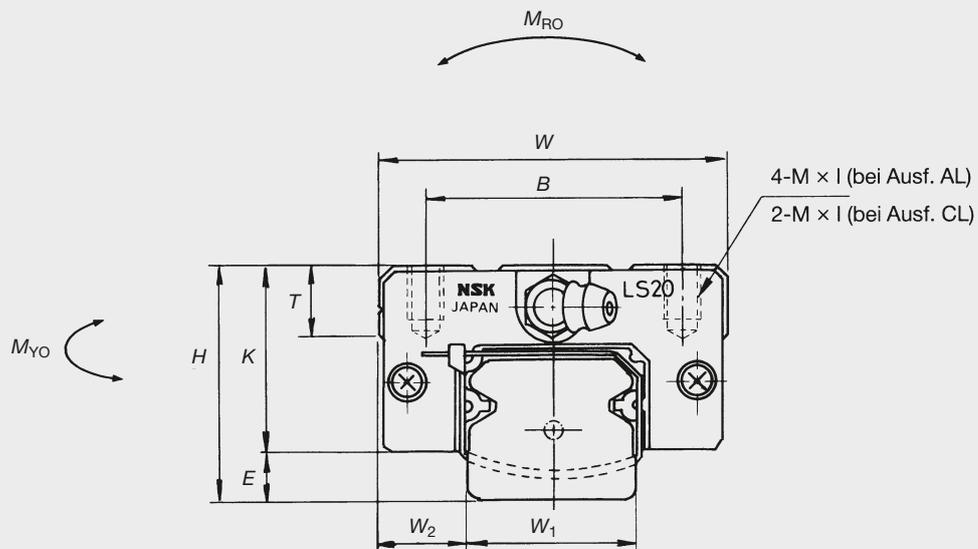
Führungswagen auf Montageschiene dargestellt, Abmessungen Führungsschiene siehe Seite 42/43

Schmieranschluß (mm)			Tragzahl (N)		zul. stat. Kippmomente (Nm)			Gewicht (kg)	Modell-Nr.	
	T_1	N	$C_{dyn.}$	$C_{0-stat.}$	M_{RO}	M_{PO}	M_{YO}			
Ø 3	6	3	5 400	9 100	46	25	21	0,17	LAS 15	KLZ
			5 400	9 100	46	25	21	0,17		JMZ
			8 350	16 900	85	77	65	0,26		EMZ
M 6 × 0,75	5,5	11	7 900	13 400	92	47	39	0,24	LAS 20	KLZ
			7 900	13 400	92	47	39	0,24		JMZ
			11 700	23 500	160	133	111	0,35		EMZ
M 6 × 0,75	7	11	12 700	20 800	164	91	76	0,44	LAS 25	KLZ
			12 700	20 800	164	91	76	0,44		JMZ
			18 800	36 500	286	258	217	0,66		EMZ
M 6 × 0,75	8	11	18 700	29 600	282	139	116	0,76	LAS 30	KLZ
			28 800	55 000	520	435	365	1,20		FLZ
			28 800	55 000	520	435	365	1,20		ELZ
M 6 × 0,75	8,5	11	26 000	40 000	465	220	185	1,20	LAS 35	KLZ
			40 000	74 500	865	695	580	1,70		FLZ
			40 000	74 500	865	695	580	1,70		ELZ



4. LS-Serie

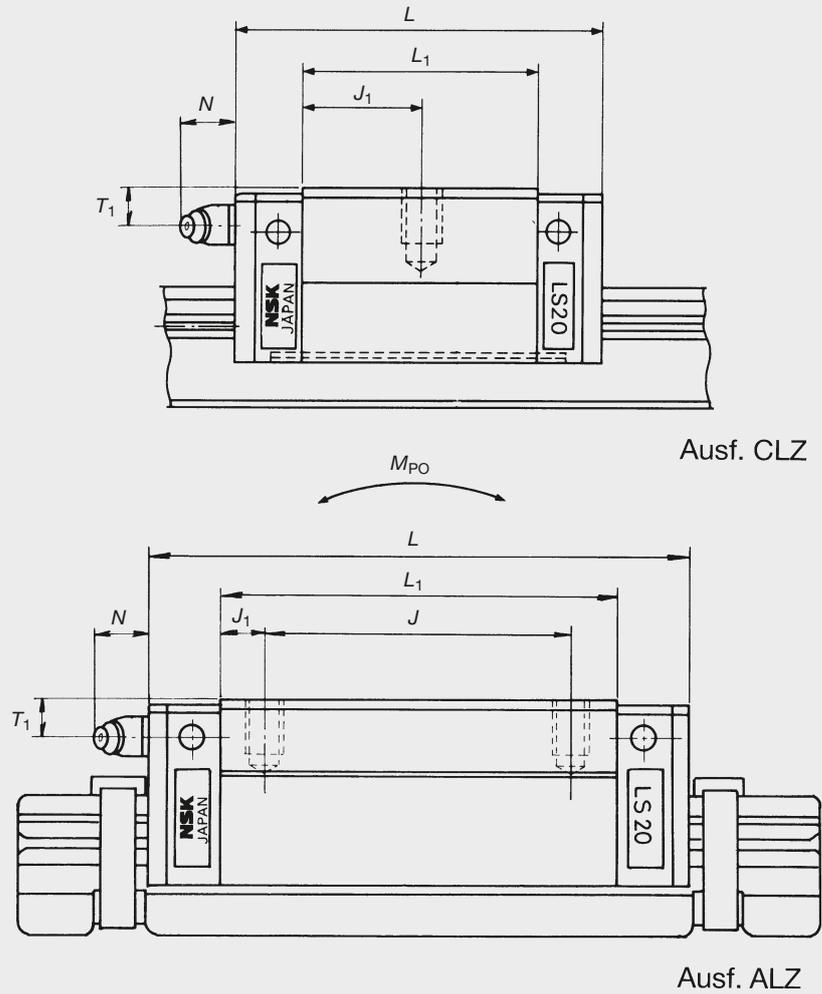
Führungswagen der Bauart CLZ und ALZ



Führungswagen auf Montageschiene dargestellt, Abmessungen Führungsschiene siehe Seite 42/43

Modell-Nr.	Einbaumaße (mm)			Wagenabmessungen (mm)							$M \times \text{Steigung} \times I$	
	H	E	W_2	W	$B \times J$	L	L_1	J_1	K	T		
LAS 15	CLZ	24	4,6	9,5	34	26	40,4	23,6	11,8	19,4	10	M4 × 0,7 × 6
	ALZ					26 × 26	56,8	40	7			
LAS 20	CLZ	28	6	11	42	32	47,2	30	15	22	12	M5 × 0,8 × 7
	ALZ					32 × 32	65,2	48	8			
LAS 25	CLZ	33	7	12,5	48	35	59,4	38	19	26	12	M6 × 1 × 9
	ALZ					35 × 35	81,4	60	12,5			
LAS 30	CLZ	42	9	16	60	40	67,4	42	21	33	13	M8 × 1,25 × 12
	ALZ					40 × 40	96,4	71	15,5			
LAS 35	CLZ	48	10,5	18	70	50	77	49	24,5	37,5	14	M8 × 1,25 × 12
	ALZ					50 × 50	108	80	15			

4. LS-Serie



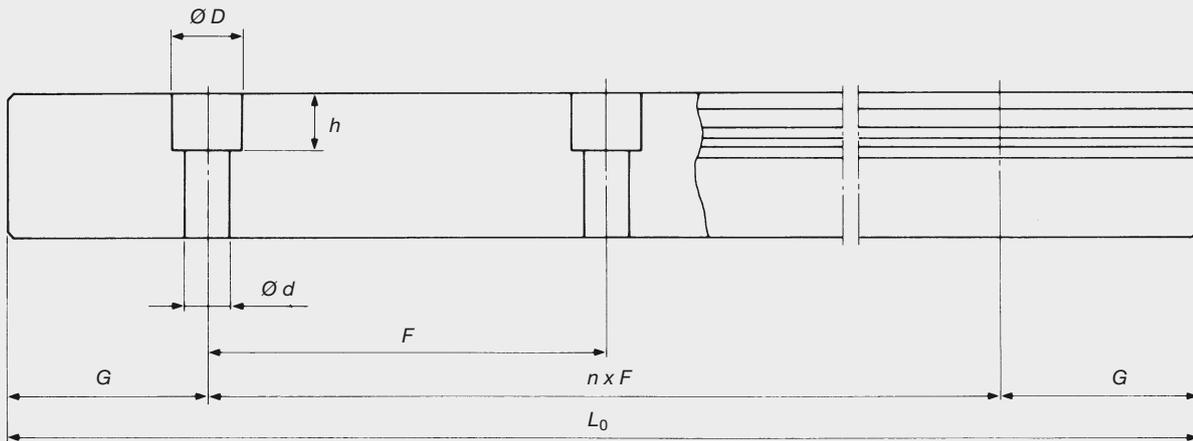
Führungswagen auf Montageschiene dargestellt, Abmessungen Führungsschiene siehe Seite 42/43

Schmieranschluß (mm)			Tragzahl (N)		zul. stat. Kippmomente (Nm)			Gewicht (kg)	Modell-Nr.	
	T_1	N	$C_{dyn.}$	$C_{0-stat.}$	M_{RO}	M_{PO}	M_{YO}			
Ø 3	6	3	5 400	9 100	46	25	21	0,14	CLZ	LAS 15
			8 350	16 900	85	77	65	0,20	ALZ	
M 6 × 0,75	5,5	11	7 900	13 400	92	47	39	0,19	CLZ	LAS 20
			11 700	23 500	160	133	111	0,28	ALZ	
M 6 × 0,75	7	11	12 700	20 800	164	91	76	0,34	CLZ	LAS 25
			18 800	36 500	286	258	217	0,51	ALZ	
M 6 × 0,75	8	11	18 700	29 600	282	139	116	0,58	CLZ	LAS 30
			28 800	55 000	520	435	365	0,85	ALZ	
M 6 × 0,75	8,5	11	26 000	40 000	465	220	185	0,86	CLZ	LAS 35
			40 000	74 500	865	695	580	1,25	ALZ	



4. LS-Serie

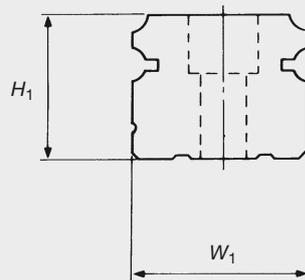
Führungsschiene der Type LS



Bitte unterschiedliche G-Maße bei Normalausführung und Ausführung L beachten.

Modell-Nr.	Schieneabmessungen (mm)				
	W_1	H_1	F	$d \times D \times h$	G (empfohlen)
L1S15 ... T ... Z L1S15 ... T ... -LZ	15	12,5	60	4,5 × 7,5 × 5,3	20 ₋₂ 30 _{-0,5}
L1S20 ... Z L1S20 ... -LZ	20	15,5	60	6 × 9,5 × 8,5	20 ₋₂ 30 _{-0,5}
L1S25 ... Z L1S25 ... -LZ	23	18	60	7 × 11 × 9	20 ₋₂ 30 _{-0,5}
L1S30 ... Z L1S30 ... -LZ	28	23	80	7 × 11 × 9	20 ₋₂ 40 _{-0,5}
L1S35 ... Z L1S35 ... -LZ	34	27,5	80	9 × 14 × 12	20 ₋₂ 40 _{-0,5}

Sollen die Führungsschienen aneinandergelegt werden, so muß die Ausführung L (Stirnseiten geschliffen, Toleranz Maß G) verwendet werden.



Gewicht kg	Maximallänge L_0	Maximallänge L_0 bei Edelstahl-Ausführung	Modell-Nr.
1,4	1600	1000	L1S15 ... TZ L1S15 ... -TLZ
2,3	3960	3500	L1S20 ... Z L1S20 ... -LZ
3,1	3960	3500	L1S25 ... Z L1S25 ... -LZ
4,8	4000	3500	L1S30 ... Z L1S30 ... -LZ
7,0	4000	3500	L1S35 ... Z L1S35 ... -LZ

Bei der Ausführung LZ verkürzt sich die Maximallänge um zwei Teilungen.



5. SS-Serie

Das Wichtigste in Stichworten

Die SS-Serie besitzt Kunststoff-Distanzstücke zwischen den Kugeln, um gegenseitige Kollision und Reibung aufzuheben. Dadurch werden Schwingungen verkleinert, was zu einem niedrigeren Geräuschpegel und zu einem gleichmäßigeren Laufverhalten führt. Die Kunststoffdistanzstücke sind so konstruiert, daß der Tragzahlverlust durch die verminderte Anzahl von tragenden Kugeln minimiert wird.

Durch die Distanzstücke und optimierten Endkappen sind Verfahrgeschwindigkeiten bis zu 5m/s möglich.

Die Austauschbarkeit garantiert schnelle Verfügbarkeit. Leiser Lauf und geringer Abrieb sichern gute Arbeits- und Einsatzbedingungen.

Die SS-Serie ist geometrisch austauschbar mit der LS-Serie und gibt es in allen 5 Genauigkeitsklassen.

An Vorspannungen sind 3 Vorspannklassen verfügbar, Z0, Z1 und Z3.

Die Führungsschienen sind identisch mit der LS-Serie.

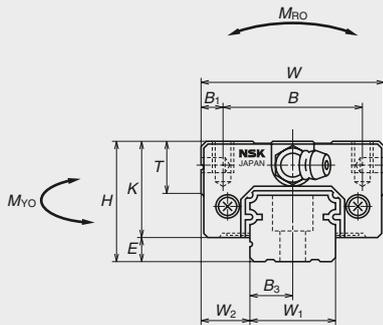




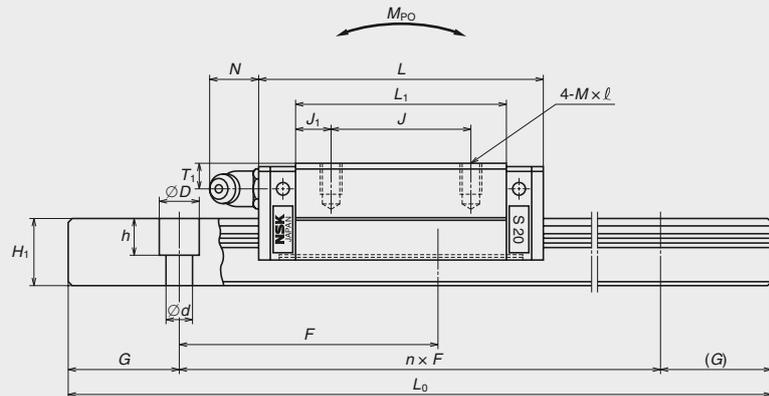
5. SS-Serie

Linearführungen mit Wagenbauart SAS-ALZ (hohe Last) und SAS-CLZ (mittlere Last)

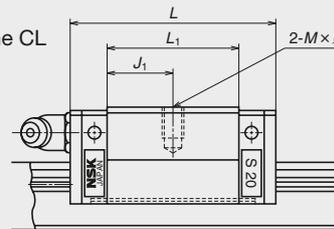
Frontansicht der Baureihen AL und CL



Seitenansicht der Baureihe AL

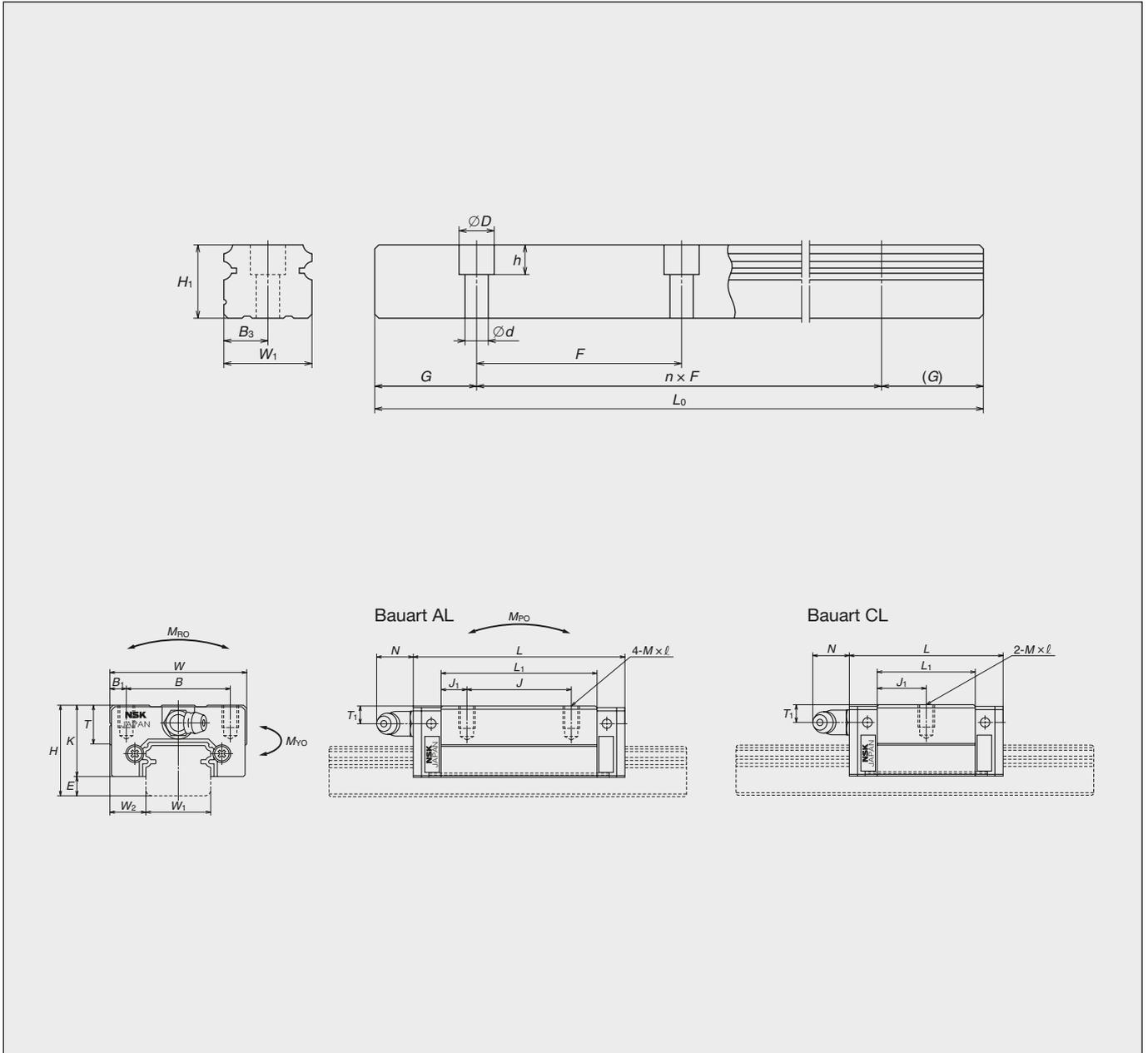


Seitenansicht der Baureihe CL



Modell-Nr.	Einbaumaße (mm)			Wagenabmessungen (mm)											Schmieranschluß (mm)		
				W	L	B	J	M×Steigung×l	B ₁	L ₁	J ₁	K	T				
	H	E	W ₂	W	L	B	J	M×Steigung×l	B ₁	L ₁	J ₁	K	T	T ₁	N		
SAS15CLZ	24	4,6	9,5	34	40,4	26	—	M4×0,7×6	4	23,6	11,8	19,4	10	∅3	6	3	
SAS15ALZ					56,8	26	26			40	7						
SAS20CLZ	28	6	11	42	47,2	32	—	M5×0,8×7	5	30	15	22	12	M6×0,75	5,5	11	
SAS20ALZ					65,2	32	32			48	8						
SAS25CLZ	33	7	12,5	48	59,6	35	—	M6×1×9	6,5	38	19	26	12	M6×0,75	7	11	
SAS25ALZ					81,6	35	35			60	12,5						
SAS30CLZ	42	9	16	60	67,4	40	—	M8×1,25×12	10	42	21	33	13	M6×0,75	8	11	
SAS30ALZ					96,4	40	40			71	15,5						
SAS35CLZ	48	10,5	18	70	77	50	—	M8×1,25×12	10	49	24,5	37,5	14	M6×0,75	8,5	11	
SAS35ALZ					108	50	50			80	15						

5. SS-Serie



Schienenabmessungen (mm)							Tragzahl (N)		zul. stat. Kippmomente (N · m)			Kugel-Ø	Gewicht		Modell-Nr.
W_1	H_1	F	$d \times D \times h$	B_3	G	L_{0max}	$C_{dyn.}$	$C_{0-stat.}$	M_{RO}	M_{PO}	M_{YO}	D_w	Wagen (kg)	Schiene (kg/m)	
15	12,5	60	4,5×7,5×5,3	7,5	20	*)	4 900	7 800	39	21	18	2,778	0,14	1,4	
							7 900	15 600	78	74	62		0,2		SAS15ALZ
20	15,5	60	6×9,5×8,5	10	20	*)	7 250	11 800	80	41	34	3,175	0,19	2,3	SAS20CLZ
							11 100	21 800	149	124	104		0,28		SAS20ALZ
23	18	60	7×11×9	11,5	20	*)	12 700	20 800	164	97	81	3,968	0,34	3,1	SAS25CLZ
							17 900	33 500	266	242	203		0,51		SAS25ALZ
28	23	80	7×11×9	14	20	*)	18 700	29 600	282	153	128	4,762	0,58	4,8	SAS30CLZ
							27 300	50 500	480	415	350		0,85		SAS30ALZ
34	27,5	80	9×14×12	17	20	*)	26 000	40 000	465	234	196	5,556	0,86	7	SAS35CLZ
							38 000	68 500	800	620	520		1,3		SAS35ALZ

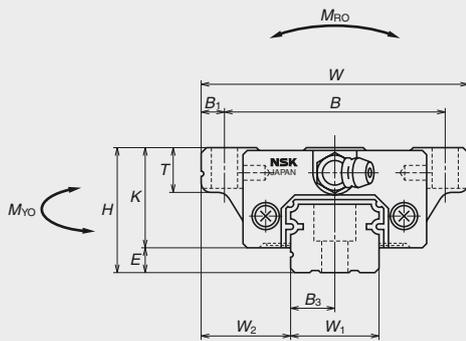
*) Maximallängen siehe Seite 43



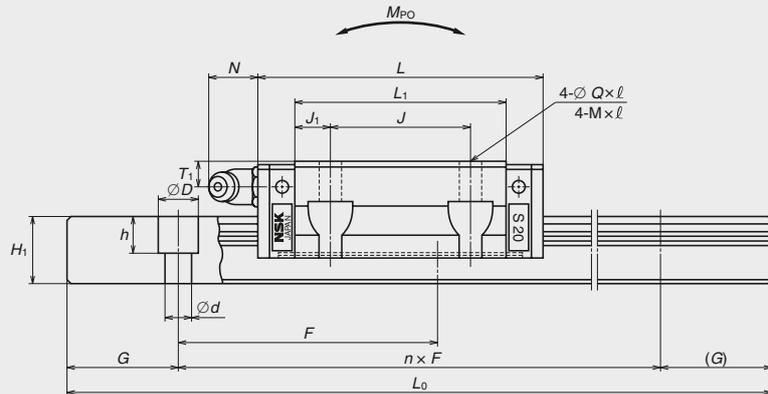
5. SS-Serie

Linearführungen mit Wagenbauart SAS-EMZ (hohe Last) und SAS-KLZ (mittlere Last)

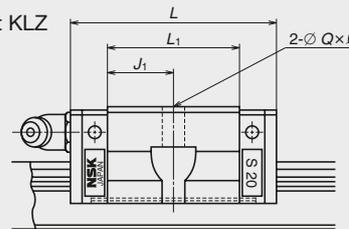
Frontansicht der Bauarten EMZ und KLZ



Seitenansicht der Bauart EMZ



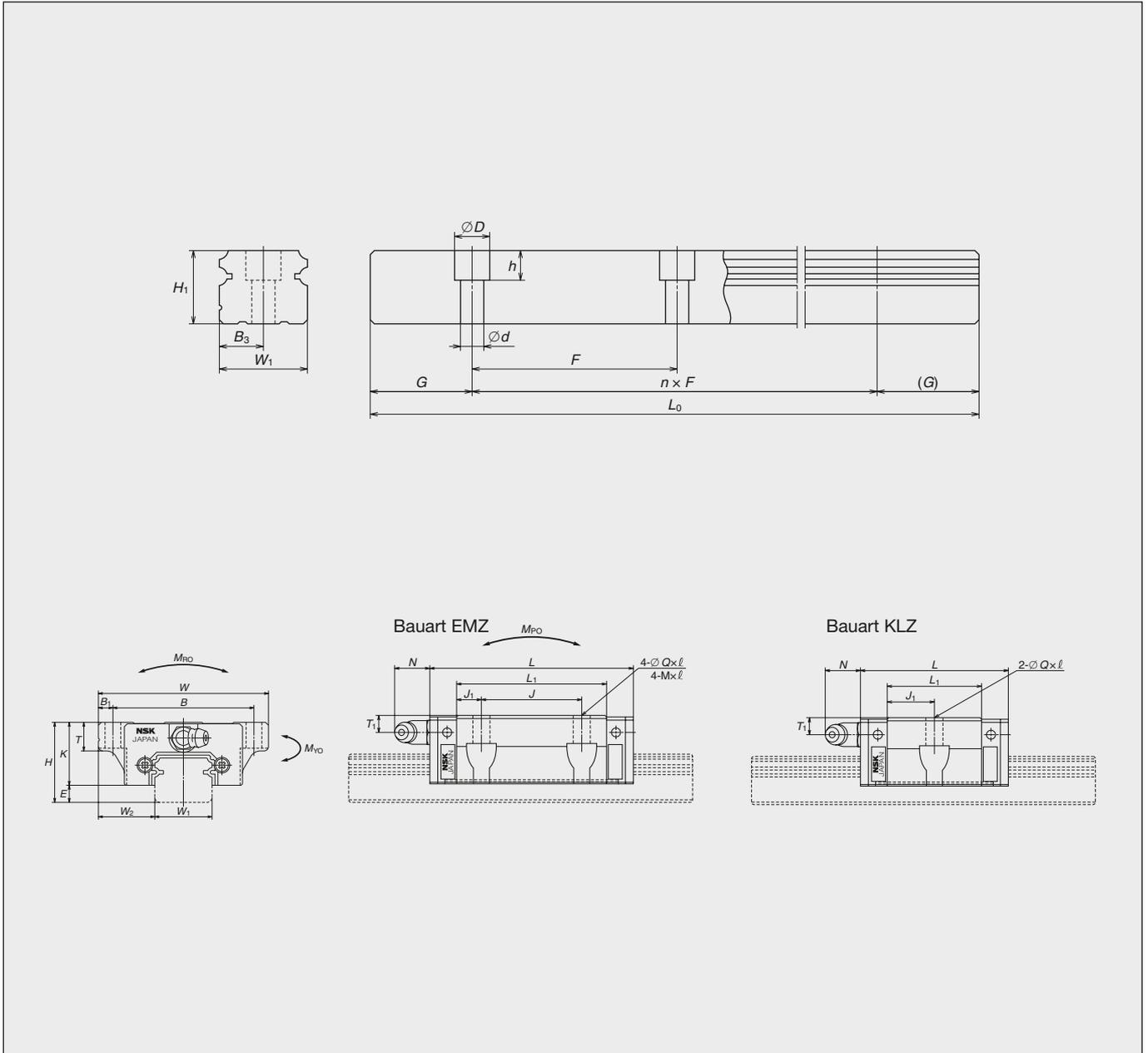
Seitenansicht der Bauart KLZ



Führungswagen auf Montageschiene dargestellt, Abmessungen Führungsschiene siehe Seite 26/27
 Der Führungswagen kann von oben mit Schrauben des Gewindes M oder von unten mit Durchgangsschrauben kleiner Kerndurchmesser Q befestigt werden.

Modell-Nr.	Einbaumaße (mm)			Wagenabmessungen (mm)												Schmieranschluß (mm)		
				H	E	W ₂	W	L	B	J	Q×l	M×Steigung×l	B ₁	L ₁	J ₁			
	T ₁	N																
SAS15KLZ	24	4,6	18,5	52	40,4	41	—	4,5×7	—	5,5	23,6	11,8	19,4	8	Ø3	6	3	
SAS15EMZ					56,8	26		4,4×7	M5×0,8×7		40	7						
SAS20KLZ	28	6	19,5	59	47,2	49	—	5,5×9	—	5	30	15	22	10	M6×0,75	5,5	11	
SAS20EMZ					65,2	32		5,3×9	M6×1×9		48	8						
SAS25KLZ	33	7	25	73	59,6	60	—	7×10	—	6,5	38	19	26	11	M6×0,75	7	11	
SAS25EMZ					81,6	35		6,8×10	M8×1,25×10		60	12,5						
SAS30KLZ	42	9	31	90	67,4	72	—	9×12	—	9	42	21	33	11	M6×0,75	8	11	
SAS30EMZ					96,4	40		8,6×12	M10×1,5×12		71	15,5						
SAS35KLZ	48	10,5	33	100	77	—	—	9×13	—	9	49	24,5	37,5	12	M6×0,75	8,5	11	
SAS35EMZ					108	50		8,6×13	M10×1,5×13		80	15						

5. SS-Serie



Schienenabmessungen (mm)							Tragzahl (N)		zul. stat. Kippmomente (N · m)			Kugel-Ø	Gewicht		Modell-Nr.
W ₁	H ₁	F	d×D×h	B ₃	G	L _{0max}	C _{dyn.}	C _{0-stat.}	M _{RO}	M _{PO}	M _{YO}	D _w	Wagen	Schiene	
													(kg)	(kg/m)	
15	12,5	60	4,5×7,5×5,3	7,5	20	*)	4 900	7 800	39	21	18	2,778	0,17	1,4	
							7 900	15 600	78	74	62		0,26		
20	15,5	60	6×9,5×8,5	10	20	*)	7 250	11 800	80	41	34	3,175	0,24	2,3	
							11 100	21 800	149	124	104		0,35		
23	18	60	7×11×9	11,5	20	*)	12 700	20 800	164	97	81	3,968	0,44	3,1	
							17 900	33 500	266	242	203		0,66		
28	23	80	7×11×9	14	20	*)	18 700	29 600	282	153	128	4,762	0,76	4,8	
							27 300	50 500	480	415	350		1,2		
34	27,5	80	9×14×12	17	20	*)	26 000	40 000	465	234	196	5,556	1,2	7	
							38 000	68 500	800	620	520		1,7		

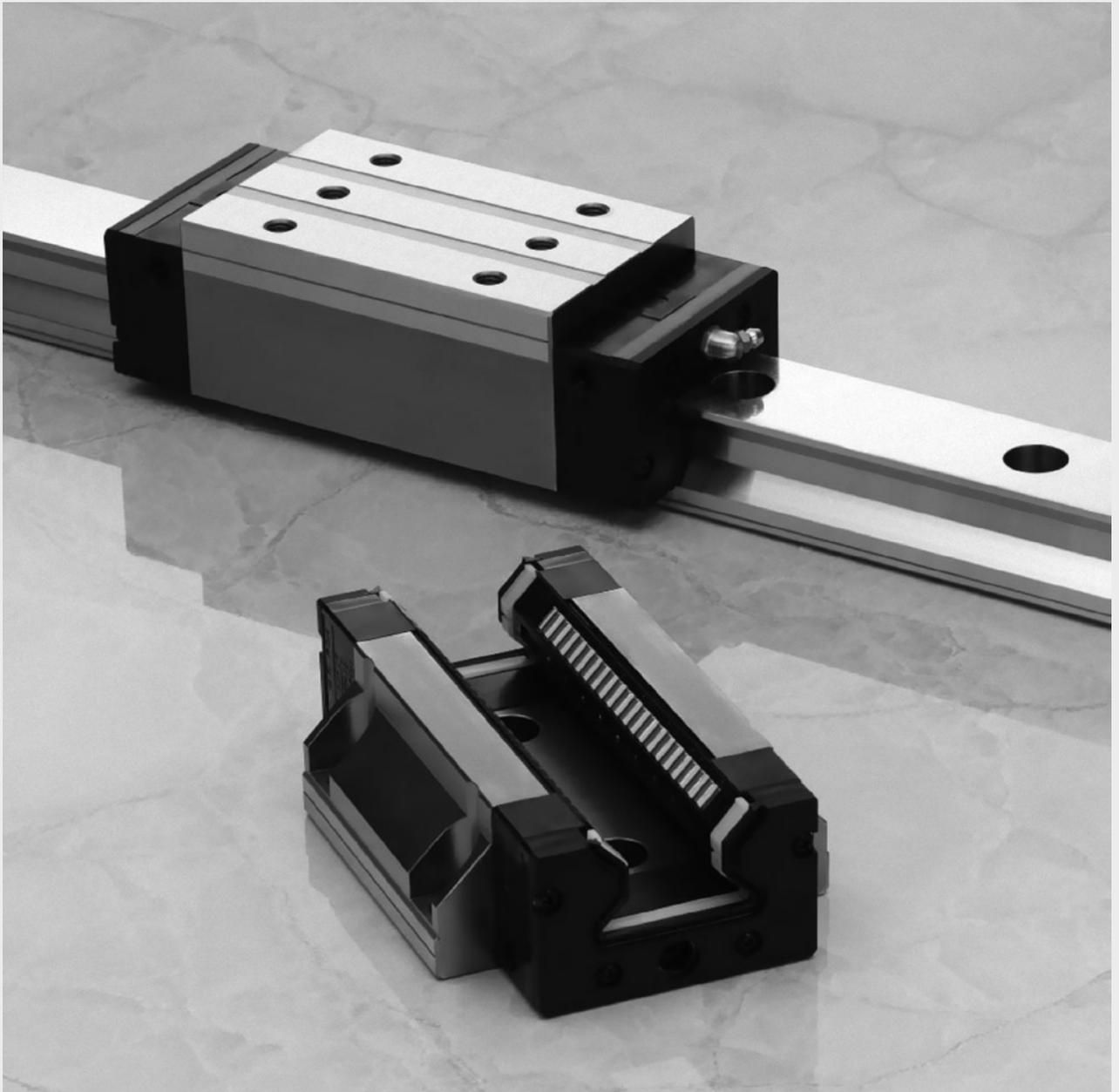
*) Maximallängen siehe Seite 43



Das Wichtigste in Stichworten

Unter Ausschöpfung aller Synergien der NSK Kernkompetenzbereiche Rollenlager und Linearführungen präsentieren RA Rollenumlauführungen eine wegweisende Produktlösung für Werkzeugmaschinen.

Aus dieser einzigartigen Kombination resultieren extrem hohe Tragfähigkeit, Steifigkeit und Führungspräzision und führen dadurch zu leistungsoptimierten Ergebnissen in der Werkzeugmaschinenindustrie.

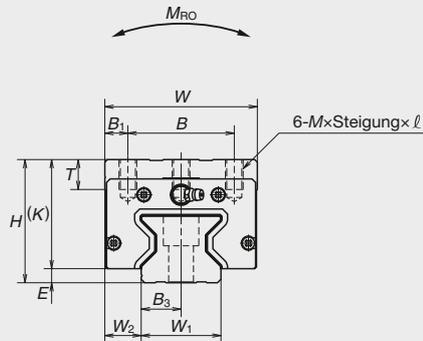


Bauart RA



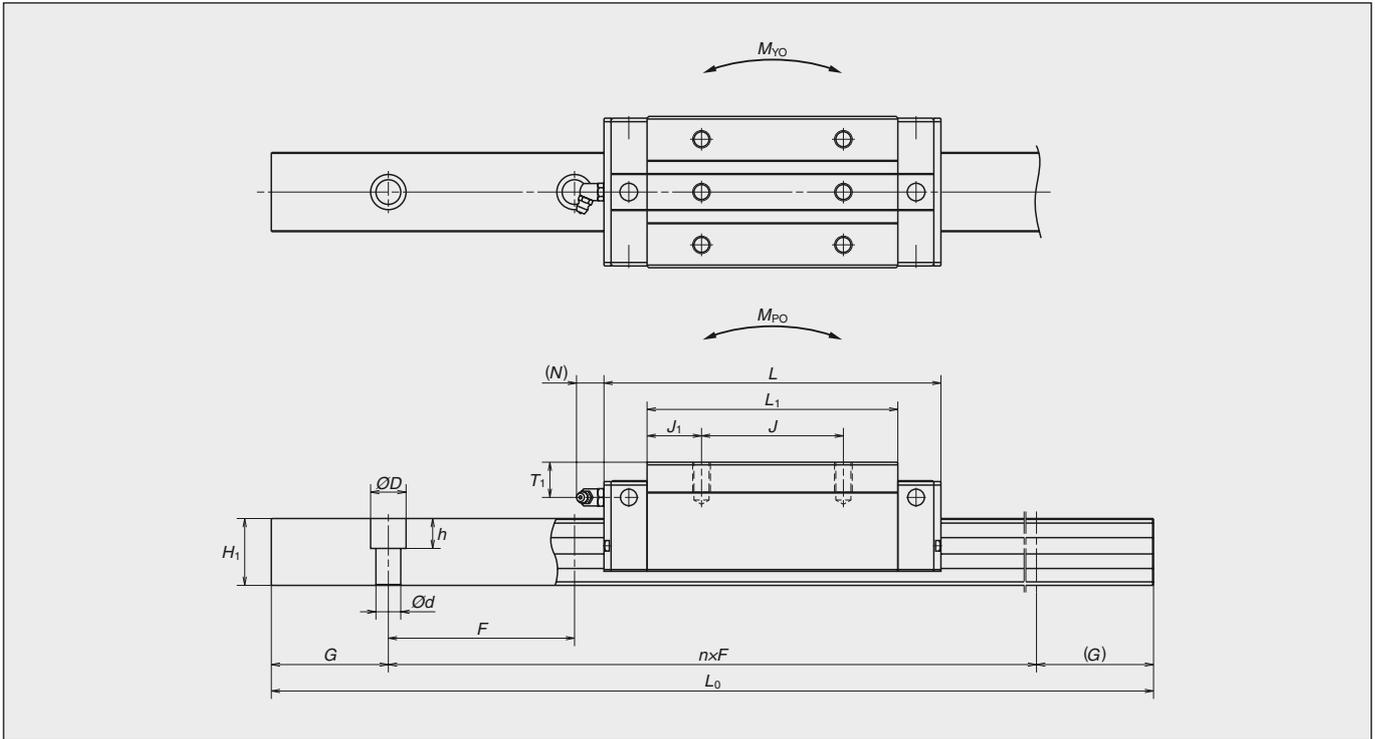
6. RA-Serie

Rollenlaufführung mit Standardwagen RA-AL, RA-AN (hohe Belastungen) RA-BL, RA-BN (höchste Belastungen)



Modell Nr.	Einbaumaße (mm)			Wagenabmessungen (mm)											Schmieranschluß (mm)	
				H	E	W ₂	W	L	B	J	M x Steigung x l	B ₁	L ₁	J ₁		
															T ₁	
RA15AL	24				70			M4x0,7x5,5		44,8	9,4	20			4	
RA15AN	28	4	9,5	34		26	26	M4x0,7x6,0	4			24	4	M3x0,5	8	3
RA15BL	24				85,4			M4x0,7x5,5		60,2	17,1	20			4	
RA15BN	28							M4x0,7x6,0				9,4			8	
RA20AN	30	5	12	44	86,5	32	36	M5x0,8x6,0	6	57,5	10,75	25	12	M3x0,5	4	3
RA20BN					106,3		50			77,3	13,65					
RA25AL	36				97,5		35			65,5	15,25	31			6	
RA25AN	40	5	12,5	48		35		M6x1,0x9,0	6,5			35	12	M6x0,75	10	11
RA25BL	36				115,5		50			83,5	16,75	31			6	
RA25BN	40											35			10	
RA30AL	42				110,8		40	M8x1,25x11		74	17	35,5			7	
RA30AN	45	6,5	16	60		40		M8x1,25x11	10			38,5	14	M6x0,75	10	11
RA30BL	42				135,4		60	M8x1,25x11		98,6	19,3	35,5			7	
RA30BN	45							M8x1,25x11				38,5			10	
RA35AL	48				123,8		50			83,2	16,6	41,5			8	
RA35AN	55	6,5	18	70		50		M8x1,25x12	10			48,5	15	M6x0,75	15	11
RA35BL	48				152		72			111,4	19,7	41,5			8	
RA35BN	55											48,5			15	
RA45AL	60				154		60	M10x1,5x16		105,4	22,7	52			10	
RA45AN	70	8	20,5	86		60		M10x1,5x17	13			62	17	Rc1/8	20	14
RA45BL	60				190		80	M10x1,5x16		141,4	30,7	52			10	
RA45BN	70							M10x1,5x17				62			20	
RA55AL	70				184		75			128	26,5	61			11	
RA55AN	80	9	23,5	100		75		M12x1,75x18	13			71	18	Rc1/8	21	14
RA55BL	70				234		95			178	41,5	61			11	
RA55BN	80											71			21	
RA65AN	90	13	31,5	126	228,4	76	70	M16x2x20	25	155,4	42,7	77	22	Rc1/8	19	14
RA65BN					302,5		120			229,5	54,75					

6. RA-Serie

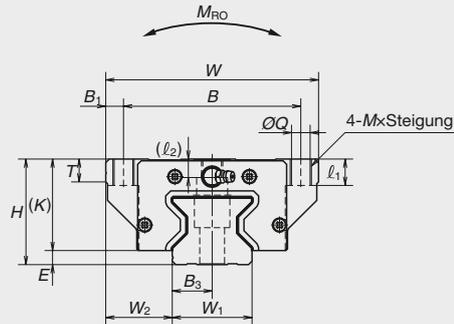


Schienenabmessungen (mm)							Tragzahl (N)		zul. stat. Kippmomente (Nm)			Gewicht		Modell Nr.
W_1	H_1	F	$dx \times Dx \times h$	B_3	G (empfohlen)	L_{0max}	C_{dyn}	C_{stat}	M_{R0}	M_{P0}	M_{Y0}	Wagen (kg)	Schiene (kg/m)	
15	16,3	60 (30)	4,5x7,5x5,3	7,5	20	2000	10300	27500	260	210	210	0,17	1,6	RA15AL
							13000	37000	350	375	375	0,21		RA15AN
												0,25		RA15BL
												0,30		RA15BN
20	20,8	60 (30)	6x9,5x8,5	10	20	3000	19200	52500	665	505	505	0,38	2,6	RA20AN
							24000	70000	890	900	900	0,50		RA20BN
23	24	30	7x11x9	11,5	20	3000	29200	72700	970	760	760	0,45	3,4	RA25AL
												0,60		RA25AN
												0,80		RA25BL
												0,91		RA25BN
28	28	40	9x14x12	14	20	3000	38900	93500	1670	1140	1140	0,85	4,9	RA30AL
												1,0		RA30AN
												1,1		RA30BL
												1,3		RA30BN
34	31	40	9x14x12	17	20	3000	53300	129000	2810	1800	1800	1,2	6,8	RA35AL
												1,6		RA35AN
												1,7		RA35BL
												2,1		RA35BN
45	38	52,5	14x20x17	22,5	22,5	3000	92800	229000	6180	4080	4080	2,5	10,9	RA45AL
												3,0		RA45AN
												3,4		RA45BL
												4,1		RA45BN
53	43,5	60	16x234x20	26,5	30	3000	129000	330000	10200	7060	7060	4,1	14,6	RA55AL
												4,9		RA55AN
												5,7		RA55BL
												6,7		RA55BN
63	55		18x265x22	31,5	35	3000	210000	504000	19200	12700	12700	9,3	22,06	RA65AN
							288000	756000	28700	28600	28600	12,2		RA65BN



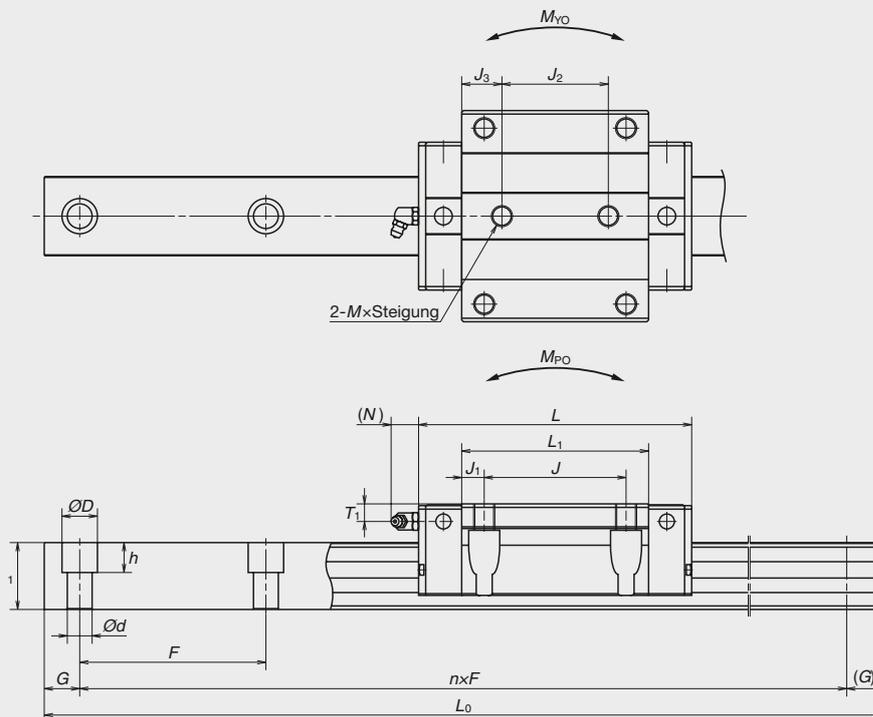
6. RA-Serie

Rollenumlauführung mit Flanschwagen RA-EM (hohe Belastungen) RA-GM (höchste Belastungen)



Modell Nr.	Einbaumaße (mm)			Wagenabmessungen (mm)															
				Bohrbild										Schmieranschluss (mm)					
	H	E	W ₂	W	L	B	J	J ₂	M x Steigung x l	Q x l	B ₁	L ₁	J ₁	J ₃	K	T	T ₁	N	
RA15EM	24	4	16	47	70	38	30	26	M5x0,8x8,5(6,5)	4,4x8,5(6,5)	4,5	44,8	7,4	9,4	20	8	M3x0,5	4	3
RA15GM					85,4							60,2	15,1	17,1					
RA20EM	30	5	21,5	63	86,5	53	40	35	M6x1x9,5(8,5)	5,3x9,5(8)	5	57,5	8,75	11,25	25	10	M3x0,5	4	3
RA20GM					106,3							77,3	18,65	21,15					
RA25EM	36	5	23,5	70	97,5	57	45	40	M8x1,25x10(11)	6,8x10(11)	6,5	65,5	10,25	12,75	31	11	M6x0,75	6	11
RA25GM					115,5							83,5	19,25	21,75					
RA30EM	42	6,5	31	90	110,8	72	52	44	M10x1,5x12(12,5)	8,6x12(12,5)	9	74	11	15	35,5	11	M6x0,75	7	11
RA30GM					135,4							98,6	23,3	27,3					
RA35EM	48	6,5	33	100	123,8	82	62	52	M10x1,5x13(7)	8,6x13(7)	9	83,2	10,6	15,6	41,5	12	M6x0,75	8	11
RA35GM					152							111,4	24,7	29,7					
RA45EM	60	8	37,5	120	154	100	80	60	M12x1,75x15(10,5)	10,5x15(10,5)	10	105,4	12	22,7	52	13	Rc1/8	10	14
RA45GM					190							141,4	30,7	40,7					
RA55EM	70	9	43,5	140	184	116	95	70	M14x2x18(13)	12,5x18(13)	12	128	16,5	29	61	15	Rc1/8	11	15
RA55GM					234							178	41,5	54					
RA65EM	90	13	53,5	170	228,4	142	110	82	M16x2x24(18,5)	14,6x24(18,5)	14	155,4	22,7	36,7	77	22	Rc1/8	19	14
RA65GM					302,5							229,5	59,75	73,75					

6. RA-Serie



Schienenabmessungen (mm)							Tragzahl (N)						Gewicht		Modell Nr.
W ₁	H ₁	F	dxDxh	B ₃	G (empfohlen)	L _{0max}	C _{dyn}	C _{stat}	zul. stat. Kippmomente (Nm)			Wagen (kg)	Schiene (kg/m)		
									M _{RO}	M _{PO}	M _{YO}				
15	16,3	60 (30)	4,5x7,5x5,3	7,5	20	2000	10300	27500	260	210	210	0,21	1,6	RA15EM	
							13000	37000	350	375	375	0,28		RA15GM	
20	20,8	60 (30)	6x9,5x8,5	10	20	3000	19200	52500	665	505	505	0,45	2,6	RA20EM	
							24000	70000	890	900	900	0,65		RA20GM	
23	24	30	7x11x9	11,5	20	3000	29200	72700	970	760	760	0,8	3,4	RA25AN	
							35400	92900	1240	1240	1240	1,1		RA25BN	
28	28	40	9x14x12	14	20	3000	38900	93500	1670	1140	1400	1,3	4,9	RA30EM	
							47600	121000	2170	1950	1950	1,7		RA30GM	
34	31	40	9x14x12	17	20	3000	53300	129000	2810	1800	1800	1,7	6,8	RA35BL	
							67400	175000	3810	3250	3250	2,3		RA35BN	
45	38	52,5	14x20x17	22,5	22,5	3000	92800	229000	6180	4080	4080	3,2	10,9	RA45EM	
							116000	305000	8240	7150	7150	4,3		RA45GM	
53	43,5	60	16x23x20	26,5	30	3000	129000	330000	10200	7060	7060	5,4	14,6	RA55BL	
							168000	462000	14300	13600	13600	7,5		RA55BN	
63	55	75	18x26x22	31,5	35	3000	210000	504000	19200	12700	12700	12,2	22,0	RA65EM	
							288000	756000	28700	28600	28600	16,5		RA65GM	



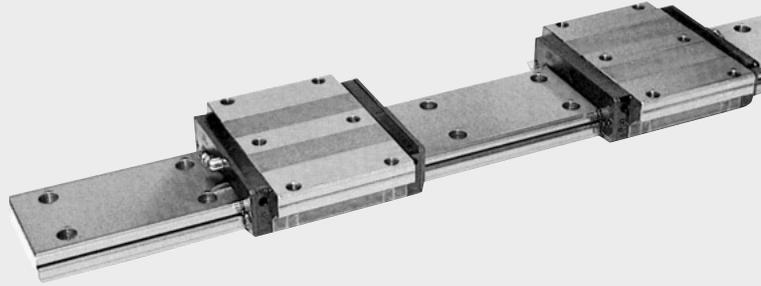
Das Wichtigste in Stichworten

Die Führungen der LW-Serie sind vorwiegend für den Einsatz als Einzelschiene gedacht. Aus diesem Grund wurde diese Führungstyp, deren Laufbahnprofil sonst dem der LH-Serie entspricht, in ihrem Aufbau stark verbreitert. Somit können große Momente quer zur Schiene (M_{\perp}) aufgenommen werden. Die LW-Serie kann in kombinierbarer Ausführung, sowohl mit leichtem Spiel von $-3 \mu\text{m}$ bis $15 \mu\text{m}$, als auch spielfrei vorgespannt (Z1 angestrebt) geliefert werden, oder als komplette Einheit (Wagen und Schiene können nicht untereinander ausgetauscht werden) mit genau definierter Vorspannung.

Bei der kombinierten Ausführung werden die Schienen in Standardlängen geliefert. Auf Wunsch ist ein Zuschnitt möglich.

Führungswagen und Schienenlaufbahnen sind oberflächengehärtet.

Einsatz bevorzugt als Einzelschiene im Handlingbereich oder im allgemeinen Maschinenbau.



LW als Komplettschiene

(Typenbezeichnung entsprechend Seite 6 z.B. LW270800ELC2G01P61)800ELC2G01P61)



LW-Serie in kombinierbarer Ausführung

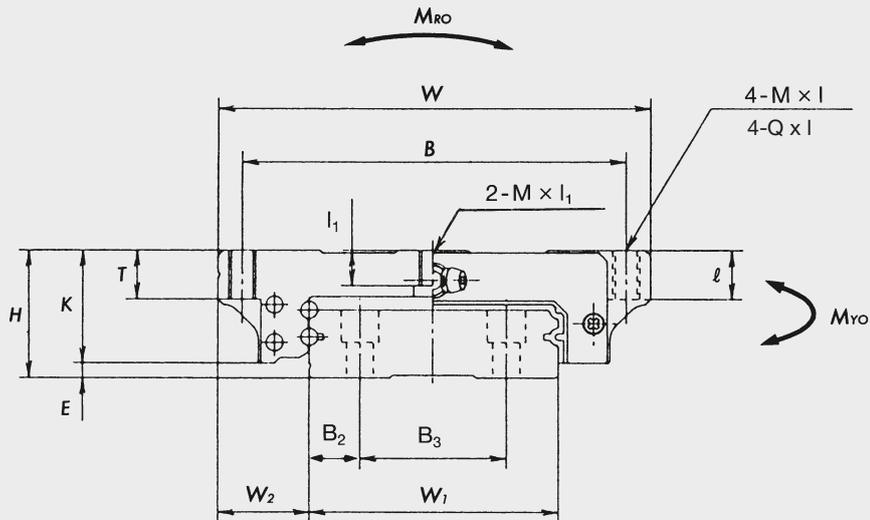
(Typenbezeichnung entsprechend Seite 5 z.B. Wagen LA W27ELC, Schiene L1W270460-C)



7. LW-Serie

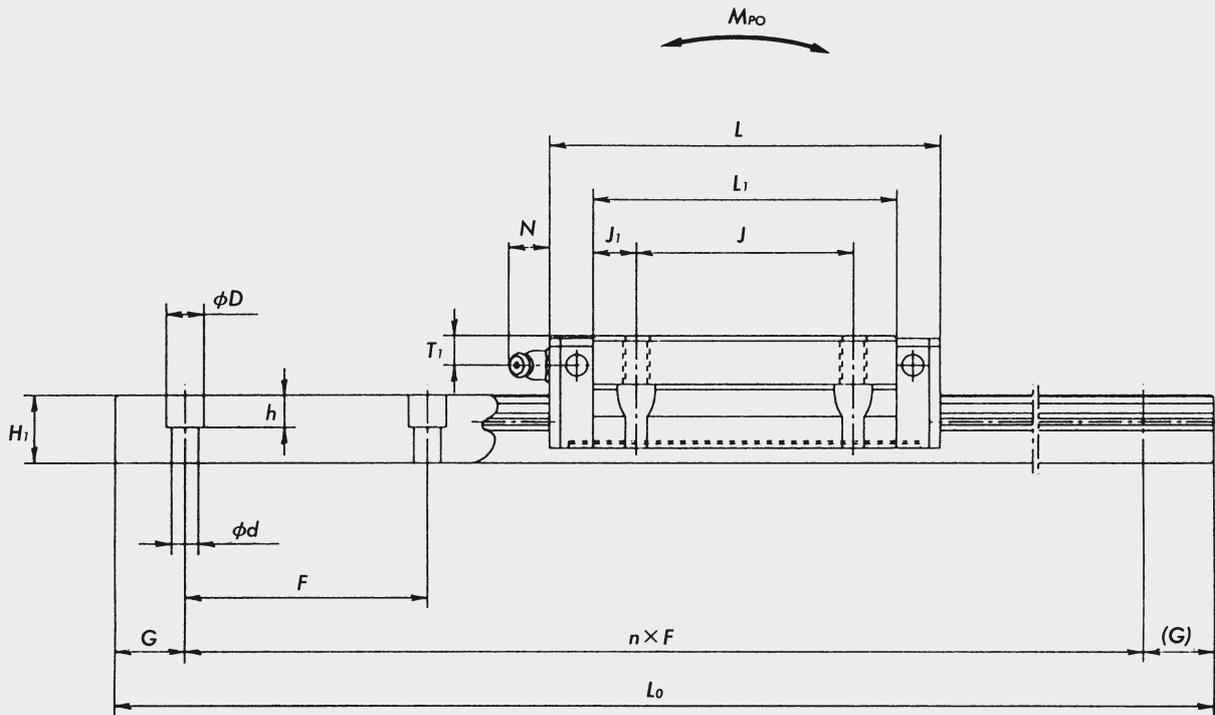
Breitführung mit Wagenbauart EL

Wagen der Komplettypen sind maßgleich mit Wagen der kombinierbaren Ausführung (Austausch aber nicht möglich)



Der Führungswagen kann von oben mit Schrauben des Durchmessers M oder von unten mit Durchgangsschrauben durch den Kerndurchmesser Q befestigt werden

Modell-Nr.	Einbaumaße mm			Wagenabmessungen mm										Schienen- abmessungen			
	H	E	W ₂	W	B	B ₁	L	L ₁	J	J ₁	K	T	M × I/I ₁	Q	W ₁	H ₁	F
LW17 ELZ	17	2,5	13,5	60	53	3,5	51,4	35	26	4,5	14,5	6	M 4 × 6/3,2	3,3	33	8,7	40
LW21 ELZ	21	3	15,5	68	60	4	58,8	41	29	6	18	8	M 5 × 8/3,7	4,4	37	10,5	50
LW27 ELZ	27	4	19	80	70	5	74	56	40	8	23	10	M 6 × 10/6	5,3	42	15	60
LW35 ELZ	35	4	25,5	120	107	6,5	108	84	60	12	31	14	M 8 × 14/9	6,8	69	19	80
LW50 ELZ	50	4,5	36	162	144	9	140,6	108	80	14	45,5	18	M 10 × 18/14	8,6	90	24	80



Schienenabmessungen mm					Schmieranschluß			Tragzahlen N		zul. Kippmomente Nm			Modell-Nr.
B_2	B_3	$d \times D \times h$	G	Schienenlänge $L_{0 \max.}$		T_1	N	dynamisch C	statisch C_0	M_{RO}	M_{PO}	M_{YO}	
7,5	18	4,5 × 7,5 × 5,3	15	1000	∅ 3	4	3	5600	11300	135	44	37	LW17 ELZ
7,5	22	4,5 × 7,5 × 5,3	15	1600	M6 × 0,75	4,5	11	6450	13900	185	66	55	LW21 ELZ
9	24	4,5 × 7,5 × 5,3	20	2000	M6 × 0,75	6	11	12800	26900	400	171	143	LW27 ELZ
14,5	40	7 × 11 × 9	20	2400	M6 × 0,75	8	11	33000	66500	1690	645	545	LW35 ELZ
15	60	9 × 14 × 12	20	3000	R 1/8"	14	14	61500	117000	3900	1530	1280	LW50 ELZ



8. Translide™

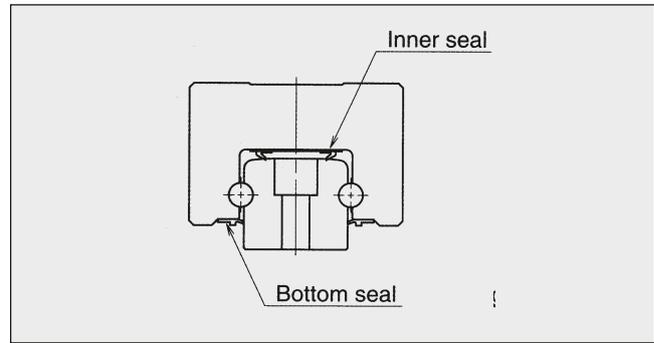
Die neu entwickelte Translide™ ist optimal für den Einsatz in Transportsystemen geeignet, so z.B. für Produktions- und Montagelinien in der Automobilindustrie. Diese Führung vereint alle Erfahrungen die NSK aus der Herstellung von Führungen gesammelt hat und beinhaltet Ihre Anregungen und damit auch Ihre Erfahrung. Wir sind daher sicher, dass diese Führung ein Meilenstein in der Entwicklung linearer Bewegungstechnologie darstellt.

1 Merkmale

- **Kostengünstig.**
Eine neue Produktionsmethode der Führung und die Neuentwicklung der Wagen haben zu einer erheblichen Kostenreduzierung beigetragen.
- **Hohe Tragkraft.**
Optimale Kugel-Laufbahnpaarung sorgt für hohe Tragkraft
- **Hohe Staubdichtheit**
Spezielle innere Dichtungen und Dichtungen auf der Unterseite des Wagens sind bereits standardmäßig verbaut, zusätzlich zur High-Performance-Seal
- **Wartungsfrei**
Die NSK K1® Schmiereinheit ist ebenfalls in den Wagen integriert und sorgt für einen wartungsfreien Betrieb
- **Austauschbar**
Die Wagen innerhalb einer Baugröße können beliebig mit den entsprechenden Schienen kombiniert werden.

2 Aufbau

Der Aufbau ist unkompliziert und ist auf hohe Staubdichtheit ausgelegt (Abb. 1).



3 Genauigkeit

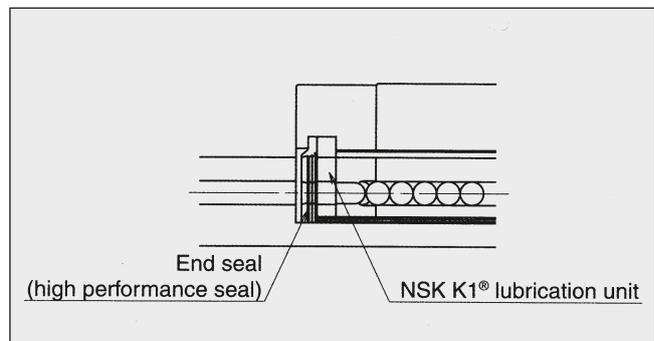
Genauigkeitsklasse: ausreichend für Transportanwendungen

Parallelität: 100 µm

Spiel: maximal 60 µm

4 Anwendungen

Besonders geeignet für Transporthandlings, z.B. in der Automobilfertigung, Werkzeugmaschine (Be- und Entladen), Reifenfertigung, Holzbearbeitung, Automatische Türen etc.



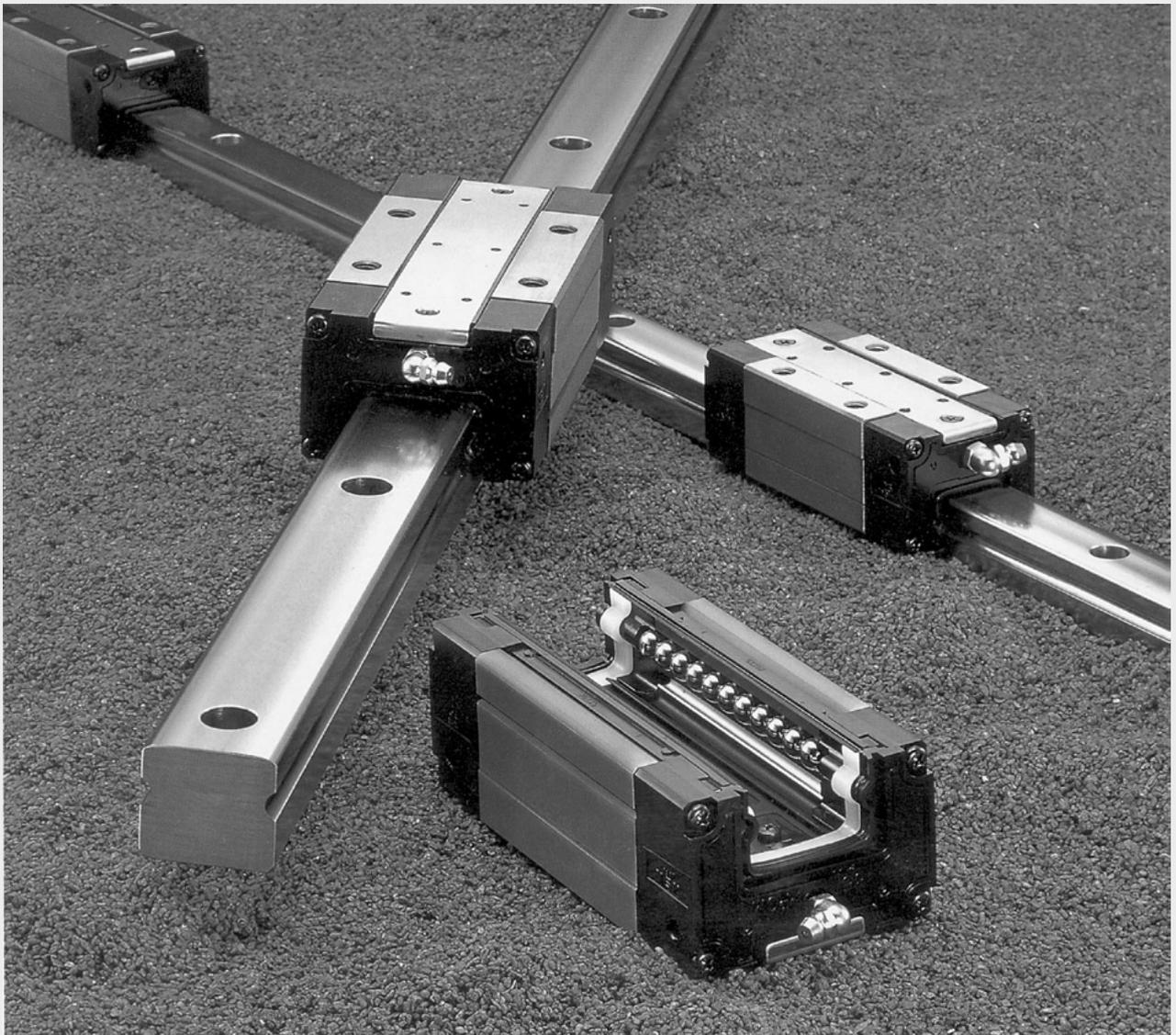
Bitte beachten Sie die folgenden Einsatzbedingungen:

- Umgebungstemperatur: 50°C maximal (80° C, kurzzeitig)
- Maximale Verfahrgeschwindigkeit: 150m/min
- Montagegenauigkeit: Parallelität zweier Schienen 100 µm
- Höhenversatz bei der Montage zweier Schienen sollte 500 µm/500 mm nicht überschreiten
- Es wird empfohlen Schienen nur paarweise zu verwenden
- Umgebungen mit entfettenden Lösungsmitteln sind zu vermeiden
- sollten Wasser und Kühlmittel verwendet werden, empfiehlt sich ein Oberflächenschutz, welcher optional erhältlich ist
- Vermeiden Sie eine direkte Einwirkung auf die Endkappen des Wagens, da diese aus Kunststoff sind
- Schieben Sie den Wagen auf eine Dummy-Schiene, wenn Sie diesen entfernen. Der Wagen besitzt keinen Haltedraht



Das Wichtigste in Stichworten

Mit dieser innovativen Neuentwicklung können Sie erhebliche Kosteneinsparungen erzielen und kosteneffektiv arbeiten. Translide™ ist standardmäßig mit den NSK K1® Schmiereinheit und einem hochwirksamen Dichtsystem ausgestattet. Die Führung eignet sich besonders für die Anwendung in Transportsystemen und Handlingsystemen.

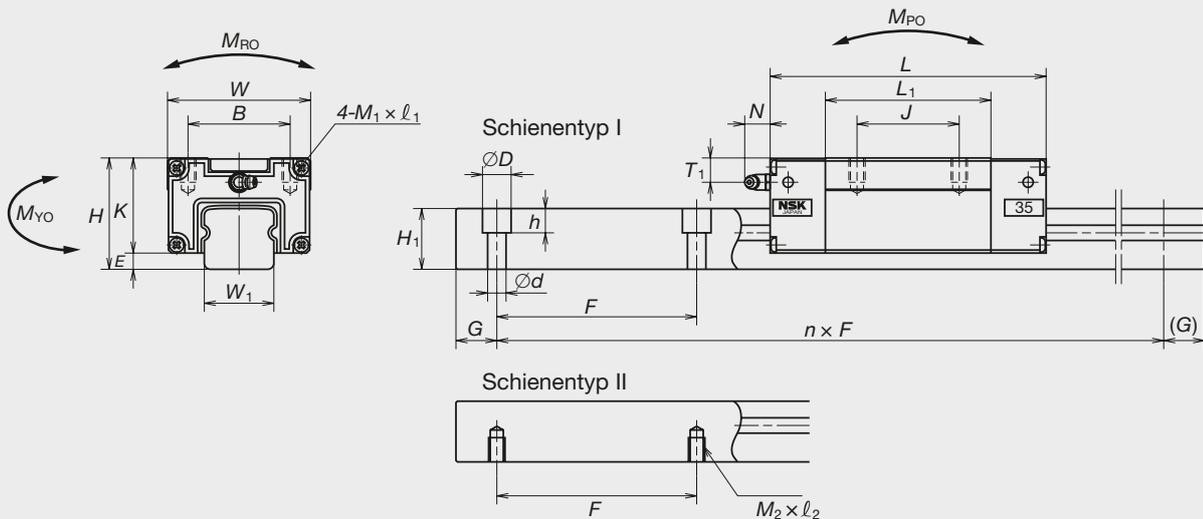


Bauart AN
Wagenanschluß: Gewindebohrung



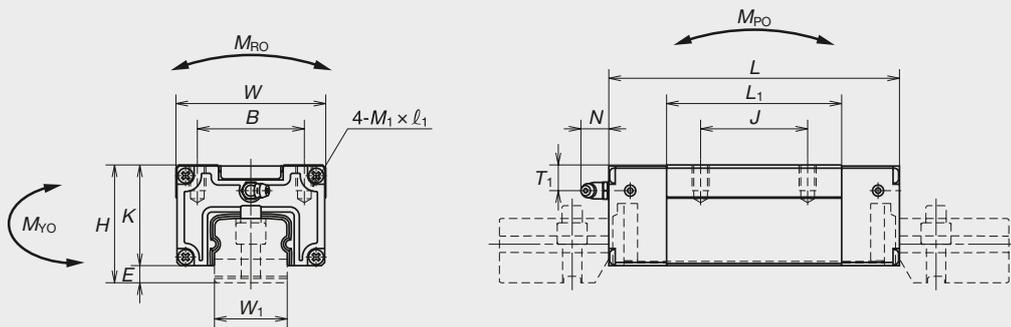
8. Translide™

Linearführungen mit Wagenbauart AN



Modell-Nr.	Einbaumaße (mm)		Wagenabmessungen (mm)										Schienenabmessungen		
			W	L	B	J	$M_1 \times \text{Steigung} \times l_1$	L_1	K	Schmieranschluß (mm)			W_1	H_1	F
	$H^{\pm 0,1}$	E								$\varnothing 3$	T_1	N			
TAS15AN	28	3	34	72,2	26	26	M4x0,7x6	39	25	$\varnothing 3$	6,5	(5)	15	14	120
TAS20AN	30	3	44	87	32	36	M5x0,8x8	50	27	M6x0,75	6,5	(14)	20	15	120
TAS25AN	40	4	48	100	35	35	M6x1x9	58	36	M6x0,75	9,5	(14)	23	20	120
TAS30AN	45	6,5	60	115	40	40	M8x1,25x10	70	38,5	M6x0,75	9,5	(14)	28	25	160
TAS35AN	55	8	70	135,8	50	50	M8x1,25x12	81,8	47	M6x0,75	12	(14)	34	30	160

8. Translide™



Schienenabmessungen (mm)				Tragzahl (N)		zul. stat. Kippmomente (N · m)			Kugel-Ø	Gewicht	
Typ I $d \times d \times h$	Typ II $M_2 \times \text{Steigung} \times l_2$	G	Max. Länge L_{0max}^*	$C_{dyn.}$	$C_{0-stat.}$	M_{RO}	M_{PO}	M_{YO}	D_w	Wagen (kg)	Schiene (kg/m)
4,5×7,5×5,3	M4×0,7×6	20	1 960	9 800	11 800	92	64	64			
6×9,5×8,5	M5×0,8×8	20	2 920	15 700	19 100	196	137	137	4,762	0,37	2,1
7×11×9	M6×1×9	20	4 000	21 800	26 000	320	217	217	5,556	0,47	3,4
9×14×12	M8×1,25×12	20	4 040	31 000	37 500	565	395	395	6,350	0,77	5,3
9×14×12	M8×1,25×12	20	4 040	46 500	53 000	970	635	635	7,937	1,3	7,7

* Maximale Länge einer einzelnen Schiene. Zusammengesetzte Schienen möglich.

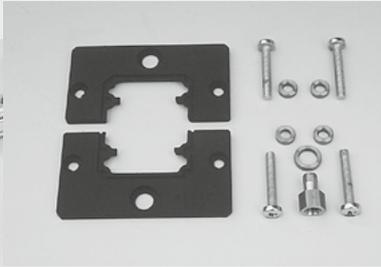


Zubehör Linearführungen

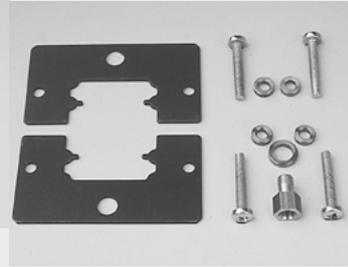
Zusätzliche Anbauteile:



K1-Schmiereinheit

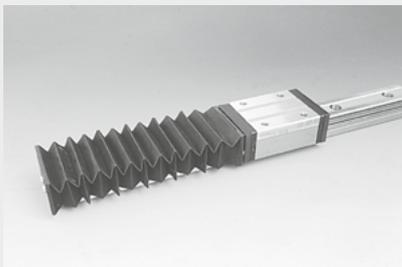


Gummiabstreifersatz



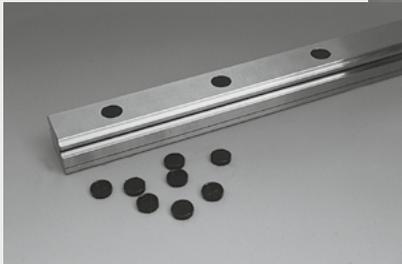
Stahlabstreifersatz

Faltenbalg



LH-Serie

Verschlussstopfen für Führungsschienen



Kunststoffausführung



Messingausführung

Für Schienen der Serien LH, LS und LW ab Größe 15

Schmier-nippel



Original nach JIS



nach DIN 71412 und 3402



Reduzierungen



Verlängerungen



Schneidringanschluß nach DIN 2367

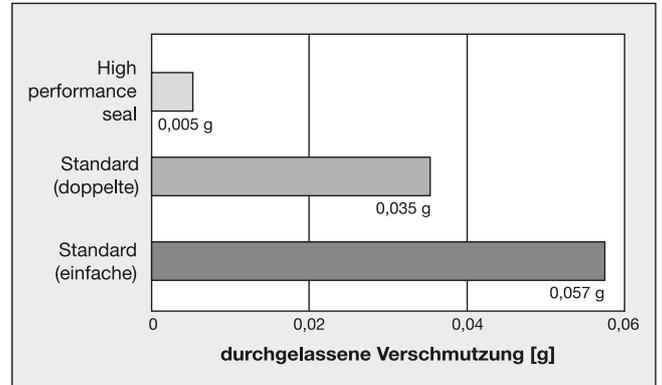
„High Performance Seal“



Beschreibung

Die Hochleistungsdichtung „High Performance Seal“ reduziert das Eindringen von feinen Verunreinigungen in den Führungswagen. Dadurch verlängern sich die Wartungsintervalle und die Gebrauchsdauer beträchtlich.

Wagen	LH30AN
Geschwindigkeit	16,7 mm/sec.
Verschmutzung	Graphit-Pulver



Bestellbezeichnung

Beispiel	LH 30 1000 AN P 2 - KC ZZ - II
Führungstyp	LH
Führungsgröße	30
Schienenlänge (mm)	1000
Bauart der Führungswagen	AN
Material	P
Anzahl der Führungswagen je Schiene	2
Vorspannklasse	KC
Genauigkeitsklasse (mit K1)	ZZ
II: 2 Schienen, Keine Angabe: 1 Schiene	II

Material
 P: Standard Material und „High Performance Seal“
 R: Standard Material, Oberflächenbehandlung und „High Performance Seal“
 T: rostarter Stahl und „High Performance Seal“
 U: rostarter Stahl, Oberflächenbehandlung und „High Performance Seal“

Längenänderung

Führungs- type	Bauart der Führungswagen	Führungswagen- länge	Führungswagenlänge mit High Performance Seal	Dicke der NSK K1™ V1	Schmiernippel N
LH25	AN, EL, FL	79,0	97,0 (104,4)	5,0	8,0 (11,0)
	BN, GL, HL	107,0	125,0 (132,4)		
LH30	AN	85,6	104,4 (114,8)	5,0	7,0 (16,4)
	EL, FL	98,6	117,4 (127,8)		
	BN, GL, HL	124,6	134,3 (153,8)		
LH35	AN, EL, FL	109,0	128,8 (139,2)	5,5	7,0 (16,4)
	BN, GL, HL	143,0	162,8 (173,2)		
LH45	AN, EL, FL	139,0	161,4 (174,2)	6,5	8,5 (22,2)
	BN, GL, HL	171,0	193,4 (206,2)		



9. K1-Schmiereinheit

K1- Schmiereinheit

Die NSK-K1-Schmiereinheit ist ein selbstschmierender Kunststoffabstreifer, der speziell für NSK Linearführungen entwickelt wurde. In vielen Anwendungsfällen läßt sich hiermit eine Wartungsfreiheit erreichen.

Das synthetische Grundmaterial enthält in seinen Poren Schmiermittel, das bei Bewegung des Führungswagens kontinuierlich abgegeben wird und somit eine Langzeitschmierung gewährleistet. Der Anteil des Schmiermittels beträgt 70% vom Abstreifervolumen. Zusätzlich besteht weiterhin die Möglichkeit, den Führungswagen mit Fett zu befüllen.

Die NSK-K1-Schmiereinheit ist eine neue Schmiereinheit mit zwei herausragenden Eigenschaften; zum einen die Funktion als stirnseitiger Abstreifer und zum anderen die Funktion als Schmiereinheit.

Durch die besonderen Eigenschaften der K1-Schmiereinheit empfiehlt sich der Einsatz besonders, wenn eine kontinuierliche Schmierung erwünscht ist, nur geringe Mengen Schmiermittel zugeführt werden dürfen oder das Schmiermittel abgewaschen werden kann, d.h. in Produktionslinien und Handlingeinheiten, bei Reinraumanwendungen und der Holzbearbeitung sowie in Werkzeugmaschinen.

Die K1-Schmiereinheit kann gewechselt werden, ohne den Wagen von der Schiene zu nehmen.

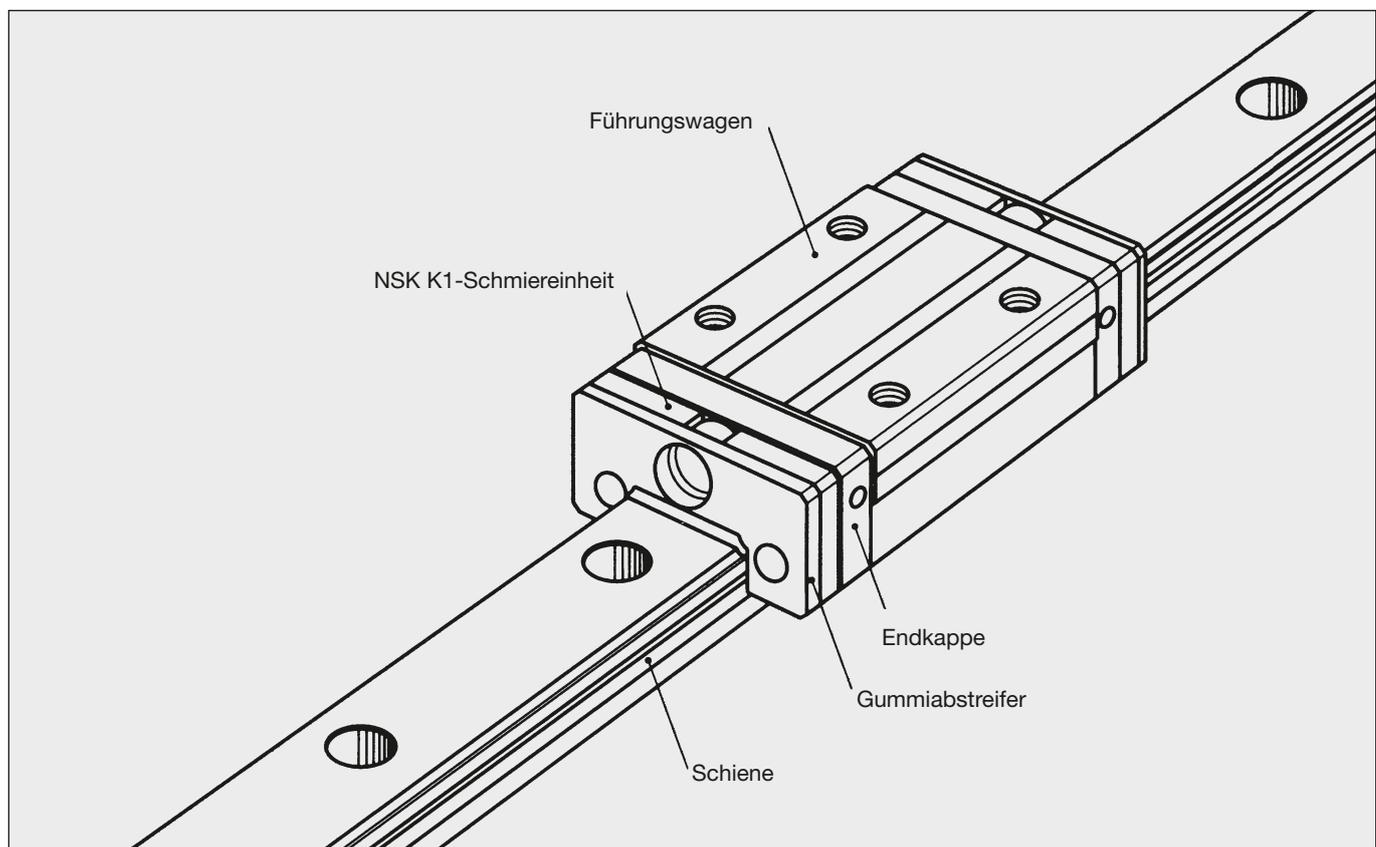
Für Anwendungen in der Lebensmittelindustrie hat NSK eine spezielle K1-Schmiereinheit mit Zulassung nach FDA (Food and Drug Administration) entwickelt. Diese K1-Schmiereinheit ist massgleich mit den Standard-Schmiereinheiten und unterscheidet sich lediglich in der Zusammensetzung und durch seine weiße Farbe.

Die NSK-K1-Schmiereinheit wird zwischen den Umlenkcapen und den Gummiabstreifern, geschützt durch ein Stahlblech, an den Enden der Führungswagen angebracht (siehe Bild). Ein Spreitzring sorgt für den Kontakt der Abstreifer mit den Laufbahnen der Führungsschiene.

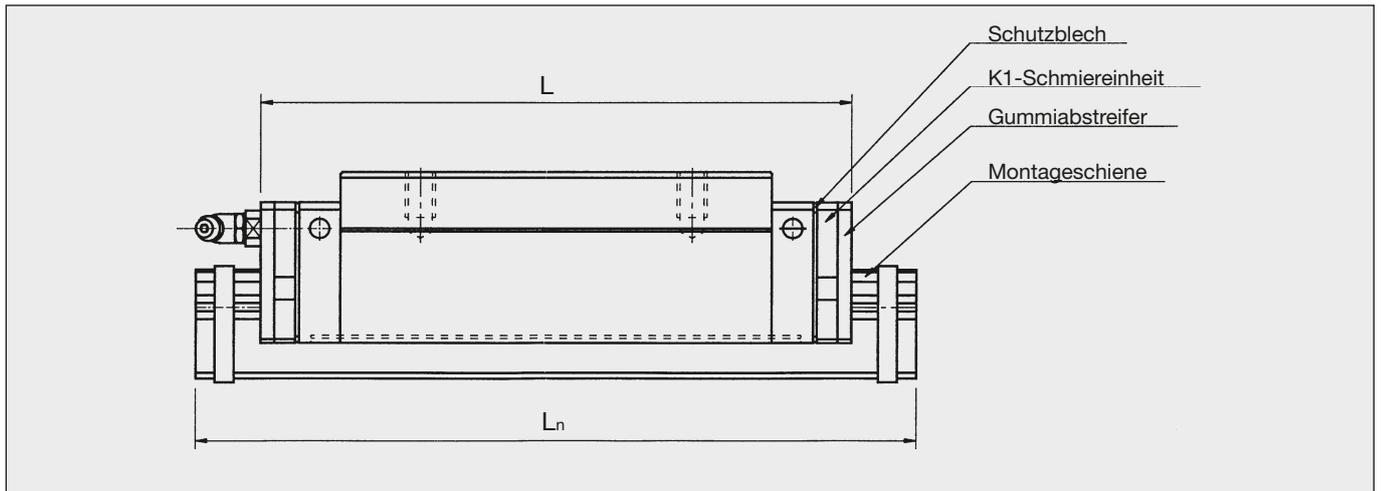
Um eine möglichst lange Gebrauchsdauer der NSK-K1-Schmiereinheit zu gewährleisten, beachten Sie bitte folgende Punkte:

- max. Betriebstemperatur: 50 °C
- max. Spitztemperatur: 80 °C
- Abstreifer nicht mit Lösungs- und Reinigungsmitteln in Berührung bringen
- K1-Schmiereinheit nicht mit Petroleum und Rostschutzölen die Petroleum enthalten in Berührung bringen

Kühl- und Schneidmittel auf Wasser- bzw. Ölbasis und Schmiermittel mit mineralischem Grundöl beeinträchtigen die Funktion des K1-Abstreifers nicht.



8. K1-Schmiereinheit



Modell-Nr.	Wagenform	Wagenkurzzeichen					Wagenlänge L	Länge der Montageschiene Ln
LAH15	Standard		AN	EL	FL	EM	65,6	130
	Lang		BN	GL	HL	GM	84,6	
LAH20	Standard		AN	EL	FL	EM	80,4	137
	Lang		BN	GL	HL	GM	102,4	
LAH25	Standard	AL	AN	EL	FL	EM	90,6	152
	Lang	BL	BN	GL	HL	GM	118,6	
LAH30	Standard	AL	AN				97,6	170
	Flansch			EL	FL	EM	110,6	
	Lang	BL	BN	GL	HL	GM	136,6	
LAH35	Standard	AL	AN	EL	FL	EM	122,0	190
	Lang	BL	BN	GL	HL	GM	156,0	
LAH45	Standard		AN	EL	FL	EM	154,0	226
	Lang		BN	GL	HL	GM	186,0	
LAH55	Standard		AN	EL	FL	EM	178,0	256
	Lang		BN	GL	HL	GM	216,0	
LAH65	Standard		AN	EL	FL	EM	211,0	326
	Lang		BN	GL	HL	GM	271,0	
LAS15	Standard	AL	EL	FL	EM		67,4	100
	Kurz	CL		KL			51,0	
LAS20	Standard	AL	EL	FL	EM		75,8	110
	Kurz	CL		KL			57,8	
LAS25	Standard	AL	EL	FL	EM		92,0	126
	Kurz	CL		KL			70,0	
LAS30	Standard	AL	EL	FL	EM		108,4	142
	Kurz	CL		KL			79,4	
LAS35	Standard	AL	EL	FL	EM		121,0	155
	Kurz	CL		KL			90,0	
LAW17	Standard		EL				61,6	120
LAW21	Standard		EL				71,4	130
LAW27	Standard		EL				86,6	156
LAW35	Standard		EL				123,0	178

Handhabung

Um die Funktion der NSK-K1-Schmiereinheiten zu gewährleisten, beachten Sie bitte folgende Hinweise. Die Führungswagen mit NSK-K1-Schmiereinheiten werden auf einer Montageschiene geliefert.

1. Wischen Sie das Rostschutzöl von den Abstreifern.
2. Im Lieferzustand sind die Führungswagen innen mit Standardfett befüllt. Sie können die Wagen ohne weitere Schmierung benutzen.
3. Setzen Sie die Montageschiene gegen das Schienenende an und schieben Sie den Führungswagen vorsichtig auf die Schiene.



8. Zubehör Linearführungen

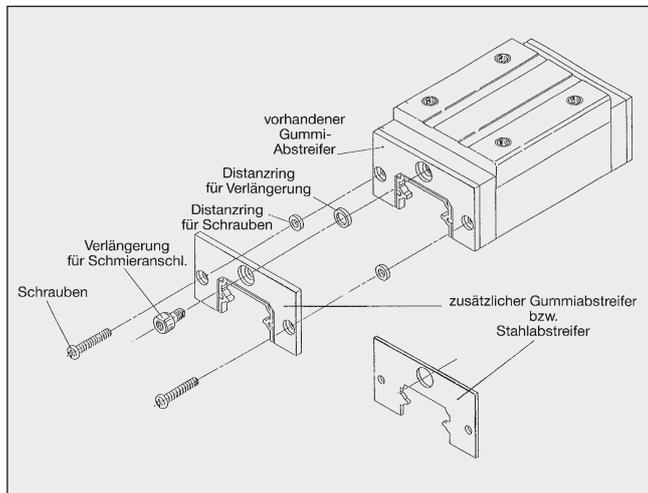
Zusätzliche Abstreifer aus Stahl und Gummi

Zum Schutz vor Spänen oder sonstigem grobem Schmutz können vor die vorhandenen Gummiabstreifer der Führungswagen zusätzlich noch Stahl- oder Gummiabstreifer angebracht werden.

Normalerweise wird bei der LH-Serie jeweils nur ein Stahlabstreifer oder ein Gummiabstreifer vor die vorhandenen Gummiabstreifer montiert. Diese sind als komplette Zubehörsätze (nachfolgende Tabelle) lieferbar. Jedoch können bei der LH-Serie auch verschiedene Kombinationen aus Stahl- oder Gummiabstreifern angebracht werden. Hierüber sollte im Bedarfsfall eine besondere Absprache mit NSK erfolgen.

Die Verwendung von Stahlabstreifern empfiehlt sich besonders bei Anfall von grobem und hartem Schmutz, der die Gummiabstreifer beschädigen könnte und vor allem, wenn die Führungsleiste querliegend (90° verdreht) oder hängend zum Transport von Lasten eingebaut wird.

Stahl- oder Gummiabstreifer werden mit Distanzringen und verlängerten Schrauben vor den normalen Abstreifern angebracht. Die Nebenführungsseite mit einer Messuhr ausgerichtet werden. Wenn keine besonderen Anforderungen vorliegen kann auch nur der Tisch montiert und manuell verfahren werden. Wenn der Tisch dann gleichmäßig und mit konstantem Widerstand verfahrbar ist, kann die Nebenführungsseite angezogen werden.



Bei der LH-Serie geschieht dies in der Form, daß zunächst der Schmiernippel und die Befestigungsschrauben für den vorhandenen Gummiabstreifer herausgedreht werden. Der Stahl- bzw. zweite Gummiabstreifer wird dann anschließend mit den beiliegenden längeren Schrauben und den Distanzringen an den Führungswagen angeschraubt. An der Seite, an der sich die stirnseitige Schmierbohrung befindet, wird das mitgelieferte Verlängerungsstück unter Verwendung des größeren Distanzringes eingeschraubt. In das Verlängerungsstück wird dann wieder der Schmiernippel oder eine Anschlußverschraubung für Ölleitungen eingeschraubt.

Vor dem Festziehen der Befestigungsschrauben sollte der Führungswagen auf eine Schiene geschoben werden, damit der Abstreifer auch die richtige Position gegenüber der Schiene hat und somit keine Verklebung auftreten kann.

Es ist zu beachten, daß sich durch das Anbringen der Zusatzabstreifer die Wagenlänge an beiden Seiten etwa um den Betrag $1,5 \text{ mm} + \text{Distanzringstärke}$ vergrößert. Ebenfalls ragt der Schmiernippel durch Verwendung der Verlängerung etwas weiter aus dem Führungswagen heraus.

Stahl- bzw. Gummiabstreifersatz für LH-Serie

Führungsgröße	Stahl-/Gummiabstreifer	Distanzringe für Schrauben	Schrauben	Distanzringe für Verlängerung	Verlängerung
20	2	4 Ø 5,5/3 × 1,7	4 M2,5 × 15	1 Ø10/ 6,6 × 1,7	1 VM6 × 0,75K
25	2	4 Ø 6 /3,5 × 2	4 M3 × 20	1 Ø10/ 7 × 2,0	1 VM6 × 0,75K
30	2	4 Ø 8 /4,5 × 2,6	4 M4 × 20	1 Ø11/ 7,5 × 2,6	1 VM6 × 0,75L
35	2	4 Ø 8 /4,5 × 2,6	4 M4 × 25	1 Ø11/ 7,5 × 2,6	1 VM6 × 0,75L
45	2	4 Ø10 /5,5 × 3,3	4 M5 × 30	1 (2) Ø12/10 × 3,3	1 VR1/8
55	2	4 Ø10 /5,5 × 3,3	4 M5 × 30	1 (2) Ø12/10 × 3,3	1 VR1/8
65	2	4 Ø11,5/5,6 × 3,9	4 M6 × 40	1 Ø13/10 × 3,8	1 VR1/8

(nur bei Gummiabstreifer)



Faltenbeläge

Die Verwendung von Faltenbälgen empfiehlt sich besonders bei hohem Staubanfall, z. B. bei Holzbearbeitung, oder auch als Schutz gegen Spritzwasser.

Faltenbälge werden zusammen mit den vorhandenen Gummiabstreifern (ähnlich wie Zusatzabstreifer) unter Verwendung von Distanzringen an den Führungswagen angeschraubt. Das andere Ende des Faltenbalges wird mit einer Endplatte am Schienenende angeschraubt. Die Lieferung erfolgt als komplette Anbausätze, wobei die Montage normalerweise durch den Kunden selbst erfolgt.

Es ist zu beachten, daß an den Leistenenden stirnseitig Befestigungsbohrungen für die Endplatten angebracht werden müssen. Dies ist bei längeren Leisten oft sehr schwierig. Es empfiehlt sich daher diese Arbeiten durch NSK ausführen zu lassen.

Zur Vorbereitung des richtigen Schmieranschlusses sollte die gewünschte Position des Schmiernippels bzw. der Anschlußverschraubung bei der Bestellung genau angegeben werden; z. B. auf der Anlageseite (durch Kerbe in der Anlagefläche des Wagens gekennzeichnet, siehe Skizze) rechts oder links.

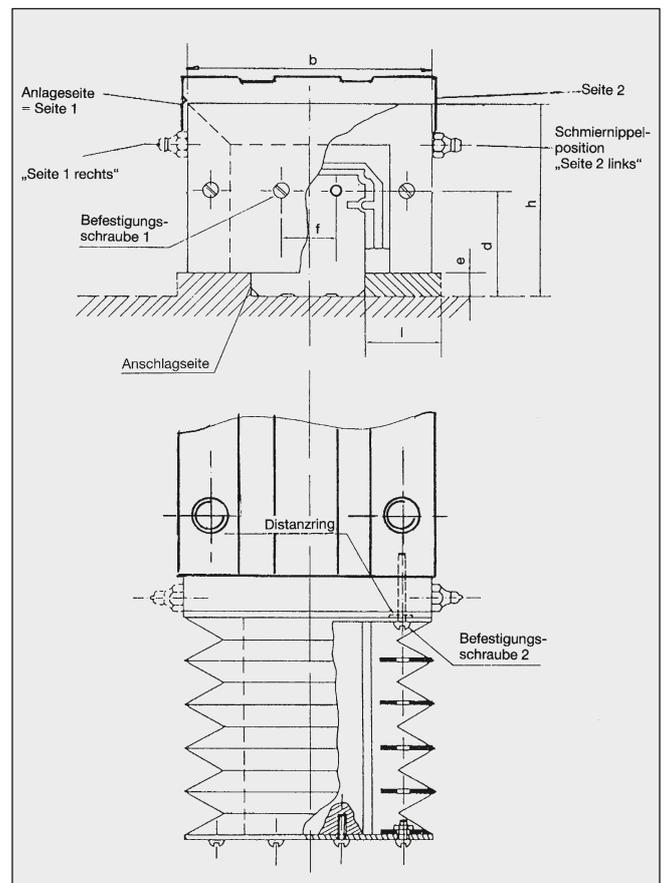
Bitte beachten Sie, daß bei den Wagenausführungen mit Flansch hier oft nicht genügend Platz vorhanden ist, um die seitlich angebrachten Schmiernippel auch mit einer Fettpresse zu erreichen. Man sollte hier vorzugsweise die Bauarten AN oder BN verwenden.

Einsatzgrenzen für Faltenbälge:

Geschwindigkeit = 150 m/min; Beschleunigung = 10 m/s² Umgebungstemperatur 60° C

Faltenbälge für die LH-Serie sind mit Zubehör für jede beliebige Länge **ab Lager lieferbar**.

Um eine gute Abdichtung durch den Faltenbalg zu erreichen, empfehlen wir, die untere Auflagefläche entsprechend unserer anliegenden Zeichnung zu gestalten oder für den Fall, daß keine seitliche Anlagefläche für die Führungsschienen vorgesehen ist, eine Leiste aus blankgezogenem Flachstahl aufzuschrauben. Bei Anfall von Spritzwasser sollte jedoch auf die Auflagefläche verzichtet werden, damit sich unter dem Faltenbalg kein Wasser ansammeln kann.



Faltenbälge für LH-Serie (ein Satz besteht aus: 1 Faltenbalg, 1 Endplatte + Schrauben und Ringe)

Faltenbalg-bezeichnung	passend zu Führungsgröße	Abmessungen in mm						Distanzring	Befestigungsschrauben		Blocklänge je Segment	max. zul. Länge je Segment
		h	b	e	l	d	f		1	2		
JAH20	LH20	29,5	43,0	4,0	14,0	14,5	7,0	Ø 5,5/3 × 1,7	M3 × 10	M2,5 × 10	2,5	13
JAH25	LH25	35,0	47,0	6,0	14,0	18,0	10,0	Ø 6 /3,5 × 2	M3 × 10	M3 × 20	3	15
JAH30	LH30	41,0	59,0	8,0	20,0	21,5	12,0	Ø 8 /4,5 × 2,6	M4 × 10	M4 × 20	3	15
JAH35	LH35	47,0	70,0	8,0	20,0	24,5	16,0	Ø 8 /4,5 × 2,6	M4 × 10	M4 × 25	3	20,5
JAH45	LH45	59,0	84,0	12,0	20,0	31,0	20,0	Ø 10 /5,5 × 3,3	M5 × 10	M5 × 30	3	20,5
JAH55	LH55	69,0	98,0	12,0	25,0	36,0	25,0	Ø 10 /5,5 × 3,3	M5 × 10	M5 × 30	3	30
JAH65	LH65	84,0	124,0	12,0	25,0	43,0	25,0	11,5/6,6 × 3,9	M5 × 10	M6 × 40	3	37,5

. . . hier wird die Auszugslänge (Blocklänge + Hub) angegeben. Bestellbezeichnung z.B. JAH251200



8. Zubehör Linearführungen

Verschlußstopfen für Führungsschienen

In den Befestigungsbohrungen der Führungsleiste setzen sich leicht Verunreinigungen in Form von Spänen oder sonstigen Stoffen ab. Dies kann dazu führen, daß die schleifenden Stirndichtungen der Führungswagen an diesen Stellen beschädigt werden und so Fremdkörper oder Verunreinigungen in den Führungswagen eindringen. Um hier Abhilfe zu schaffen, bietet NSK Verschlußstopfen für die Schienenbohrungen in zwei verschiedenen Qualitäten an. Diese Stopfen können für die Führungstypen LH, LS und LW ab Größe 15 verwendet werden.

Bei der einfacheren Stopfenausführung, die z.B. zum Schutz vor Staubablagerungen oder sonstigen leichten Verunreinigungen verwendet werden kann, handelt es sich um harte Kunststoffstopfen, die von Hand in die Bohrungen eingedrückt werden können.

Zum Schutz vor Metall- oder Eisenspänen empfiehlt sich der Einsatz von Messingstopfen. Es handelt sich hierbei um Messingscheiben, die an der Mantelfläche gerändelt sind und unter Verwendung einer ebenen Hartholz- oder Metallplatte als Auflage, bündig mit einem Hammer in die Bohrungen eingeschlagen werden.

Führungsgröße			für Schrauben	Außen-Ø (mm)	Bemerkung
LH	LS	LW			
	15		M3	6,0	nur in Kunststoff
15	15	17, 21, 27	M4	7,5	nur für Schrauben nach DIN 6912
20	20		M5	9,5	
25	25,30	35	M6	11	
30		50	M8	14	
35	35		M8	14	
45			M12	20	
55			M14	23	
65			M16	26	

Bestellbezeichnung:

z.B. Messingstopfen M8 oder Kunststoffstopfen M8.

Schmiernippel

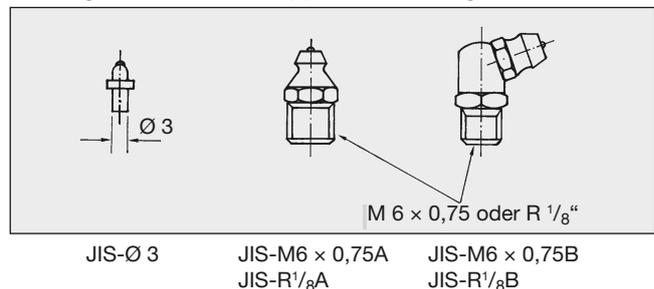
Im Originalzustand sind die Führungswagen mit Schmiernippeln nach der japanischen Norm (JIS) ausgerüstet. Die Köpfe dieser Schmiernippel sind zwar geringfügig anders ausgebildet als die Schmiernippel nach DIN, es treten aber normalerweise keine Schwierigkeiten bei Verwendung der hier üblichen normalen Fettpressen auf.

Sollte aus besonderen Gründen ein Austausch gegen Schmiernippel nach DIN erforderlich sein, so ist dies in folgenden Fällen ohne Schwierigkeiten möglich:

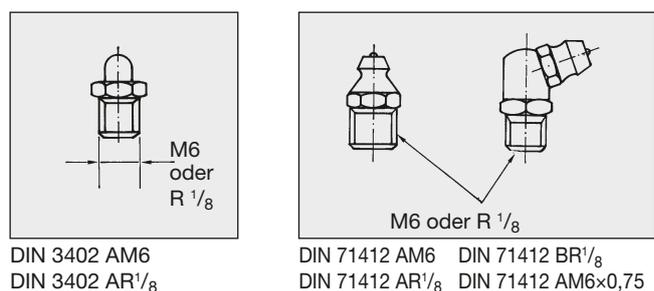
1. Bei allen Führungswagen mit Anschlußgewinde R 1/8" ist die Umrüstung auf Schmiernippel nach DIN direkt möglich.
2. An den vorbereiteten seitlichen Anschlüssen bei LH-Führungswagen kann, soweit ausreichend Platz vorhanden ist, ein Austausch erfolgen, wenn dies bei der Bestellung angegeben wird.

Schmiernippel nach JIS

Die folgenden Schmiernippel sind ab Lager lieferbar:



Schmiernippel nach DIN

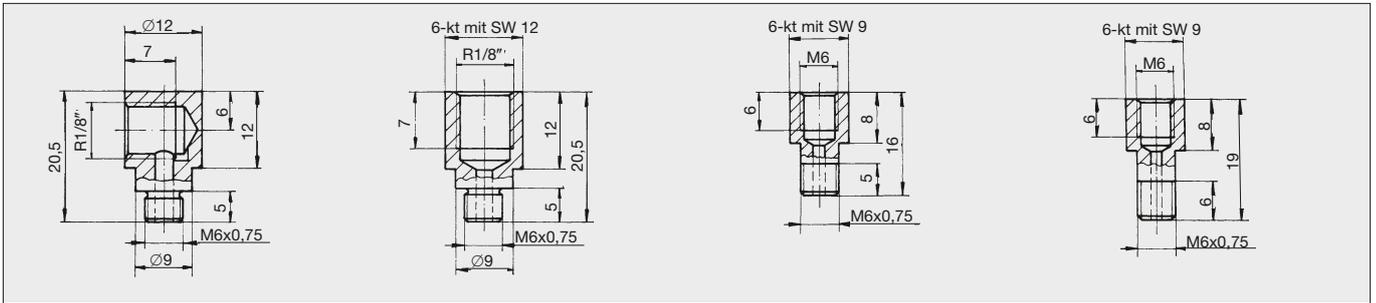


8. Zubehör Linearführungen



Verschraubungen

a) Reduzierungen



RM6 × 0,75/1/8W

RM6 × 0,75/1/8G

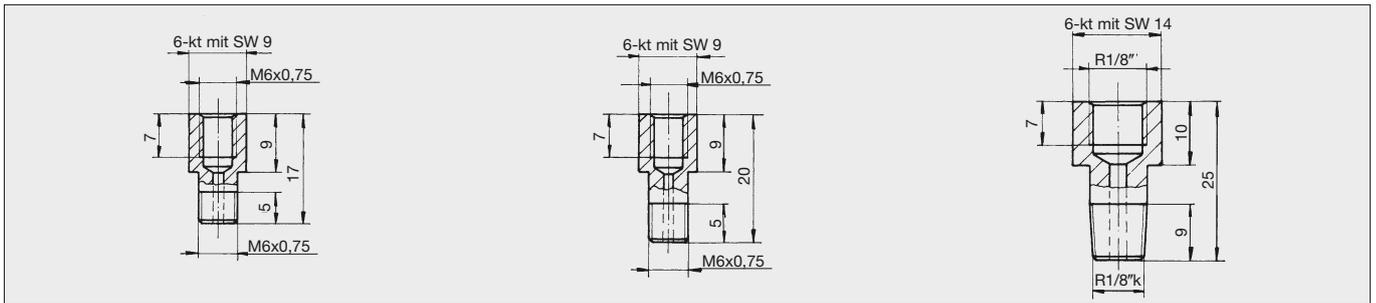
RM6 × 0,75/M6K

RM6 × 0,75/M6L

Die Reduzierungen RM6 × 0,75/1/8G und W können nur bei Führungswagen ohne zusätzlichen Stahl- oder Gummiabstreifer direkt benutzt werden. Andernfalls wird zusätzlich eine Verlängerung VM6 × 0,75K oder L benötigt.

Die Reduzierungen RM6 × 0,75/M6K und L sind für Führungswagen mit zusätzlichem Stahl- oder Gummiabstreifer vorgesehen. Verwendung nur mit den im Abstreifersatz vorgesehenen Distanzringen.

b) Verlängerungen



VM6 × 0,75K

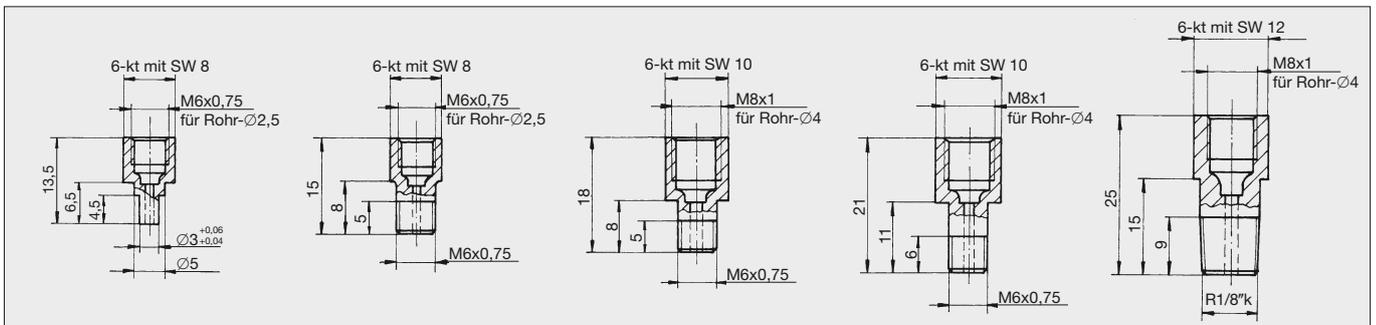
VM6 × 0,75L

VR1/8

Diese Verlängerungen werden in erster Linie bei Verwendung von Zusatzabstreifern auf dem Führungswagen benötigt (sind soweit erforderlich, im Abstreifersatz enthalten).

Außerdem sind sie aber auch (nur in Verbindung mit Stahl- oder Doppelabstreifersatz) geeignet zum Anschluß von Winkel- oder Schwenkverschraubungen bei Ölschmierung (z.B. Firma Vogel 502101 oder 504162).

c) Anschlußteile



A3/2,5

AM6 × 0,75/2,5

AM6 × 0,75K/4

AM6 × 0,75L/4

A1/8/4

Diese Anschlußstücke enthalten eine Formsenkung nach DIN2367, so daß der direkte Anschluß eines Rohres mit

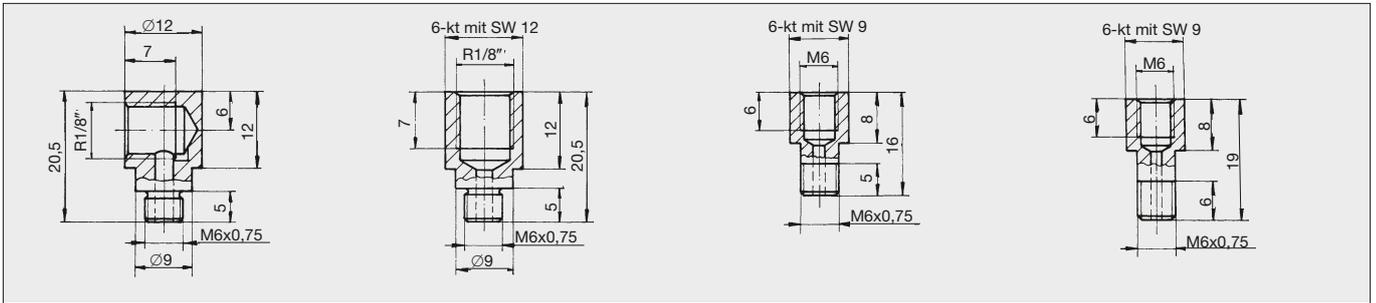
Hilfe eines Doppelkegelringes nach DIN 3862 und einer Überwurfschraube nach DIN 2871 möglich ist.

8. Zubehör Linearführungen



Verschraubungen

a) Reduzierungen



RM6 x 0,75/1/8W

RM6 x 0,75/1/8G

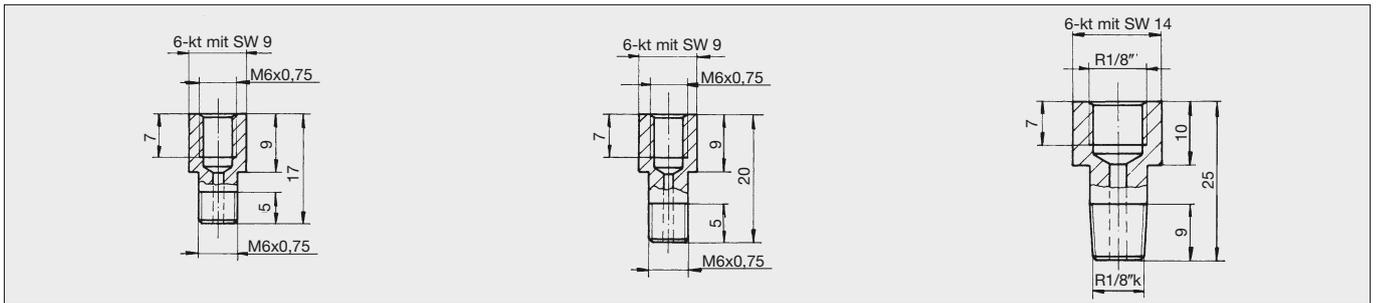
RM6 x 0,75/M6K

RM6 x 0,75/M6L

Die Reduzierungen RM6 x 0,75/1/8G und W können nur bei Führungswagen ohne zusätzlichen Stahl- oder Gummiabstreifer direkt benutzt werden. Andernfalls wird zusätzlich eine Verlängerung VM6 x 0,75K oder L benötigt.

Die Reduzierungen RM6 x 0,75/M6K und L sind für Führungswagen mit zusätzlichem Stahl- oder Gummiabstreifer vorgesehen. Verwendung nur mit den im Abstreifersatz vorgesehenen Distanzringen.

b) Verlängerungen



VM6 x 0,75K

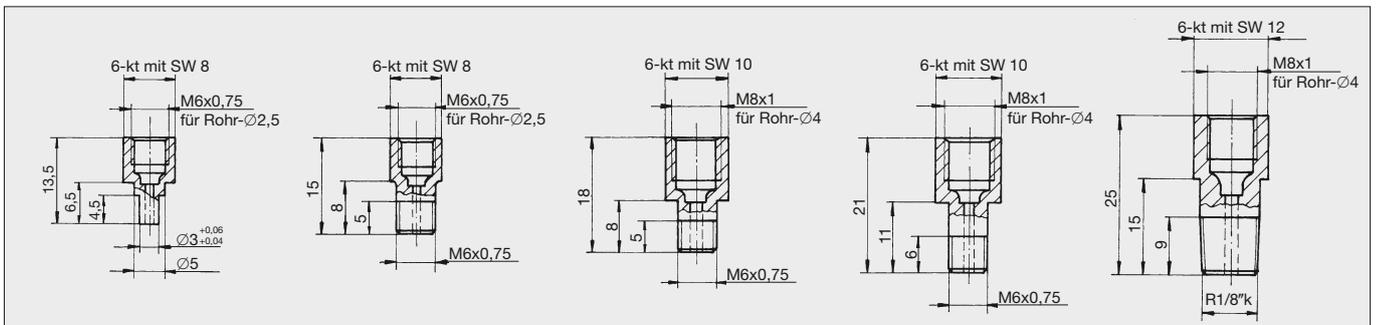
VM6 x 0,75L

VR1/8

Diese Verlängerungen werden in erster Linie bei Verwendung von Zusatzabstreifern auf dem Führungswagen benötigt (sind soweit erforderlich, im Abstreifersatz enthalten).

Außerdem sind sie aber auch (nur in Verbindung mit Stahl- oder Doppelabstreifersatz) geeignet zum Anschluß von Winkel- oder Schwenkverschraubungen bei Ölschmierung (z.B. Firma Vogel 502101 oder 504162).

c) Anschlußteile



A3/2,5

AM6 x 0,75/2,5

AM6 x 0,75K/4

AM6 x 0,75L/4

A1/8/4

Diese Anschlußstücke enthalten eine Formsenkung nach DIN 2367, so daß der direkte Anschluß eines Rohres mit

Hilfe eines Doppelkegelringes nach DIN 3862 und einer Überwurfschraube nach DIN 2871 möglich ist.



Unser Fertigungs- und Lieferprogramm

Wir führen für Sie am Lager:

- ✓ Kugelbuchsen
- ✓ Lagereinheiten
- ✓ Linearbauelemente
- ✓ Schienenführungen
- ✓ Linearachsen
- ✓ Toleranzhülsen
- ✓ Kugelrollen

Wir fertigen nach Ihren Zeichnungen:

- ✓ Stahlwellen
- ✓ Kugelgewindetriebe
- ✓ Bauelemente für Linearführungen
- ✓ Sondertoleranzhülsen

Lager und Fertigungsstätte:

Am Desenbach 10 + 12
D-73098 Rechberghausen



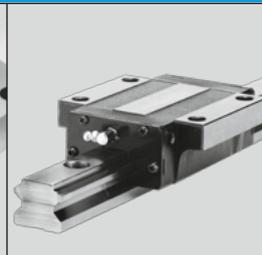
KUGELBUCHSEN
FLANSCHBUCHSEN



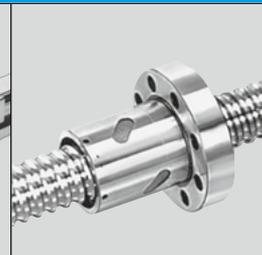
BAUELEMENTE
+ WELLEN



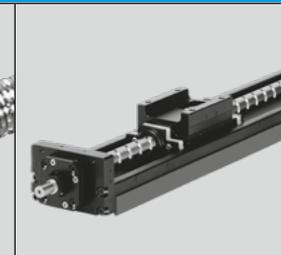
LAUFROLLEN-
FÜHRUNGEN



PROFILSCHIENEN-
FÜHRUNGEN



KUGEL-
GEWINDETRIEBE



LINEARACHSEN

Dr. TRETTER

Dr. Erich TRETTER GmbH + Co.
Am Desenbach 10
D-73098 Rechberghausen
Telefon +49 (0) 71 61 - 9 53 34-0
Telefax +49 (0) 71 61 - 5 10 96
www.tretter.de · info@tretter.de

0309

