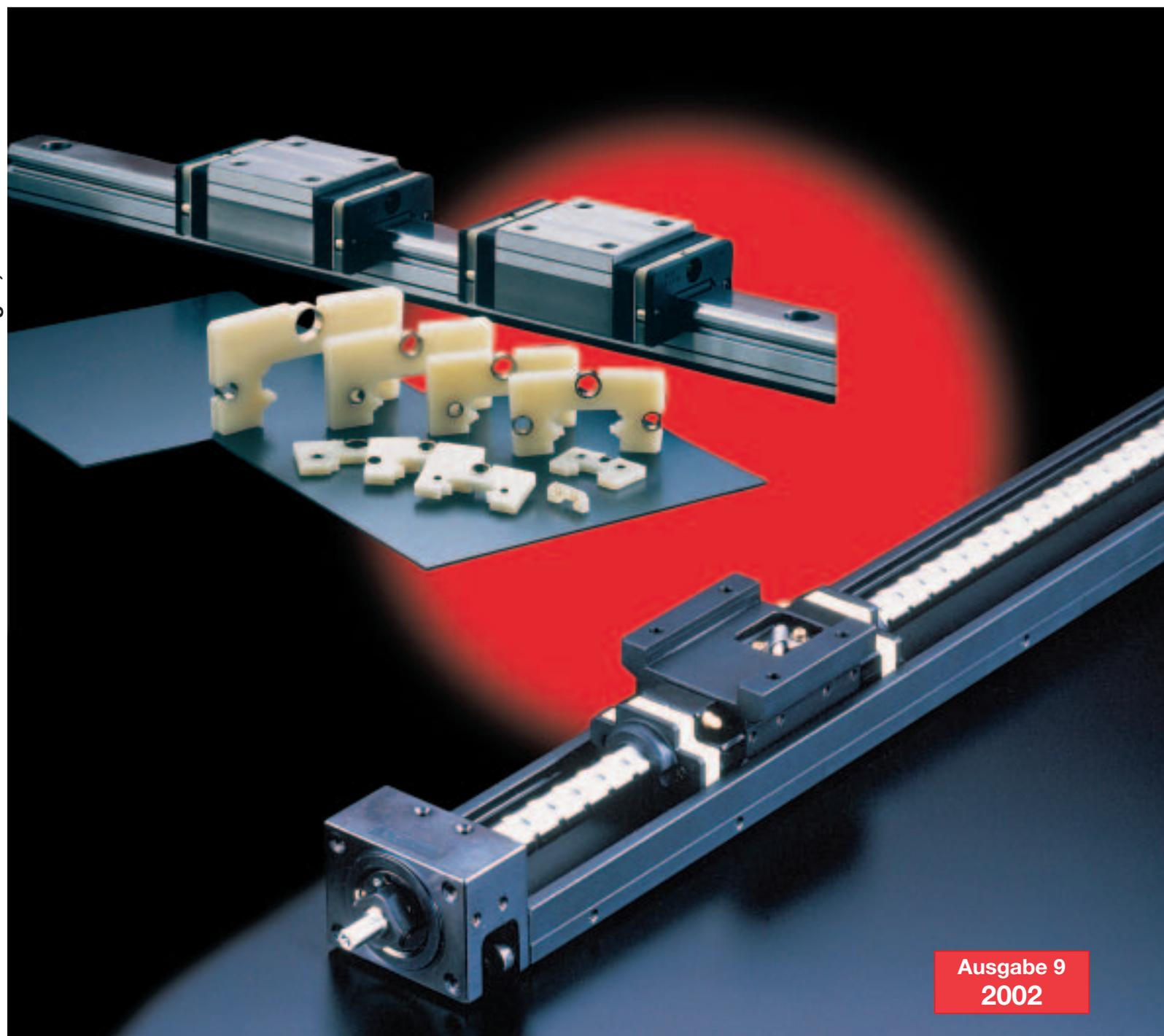


Linearführungen Monocarrier und Zubehör



Mehr von **NSK**

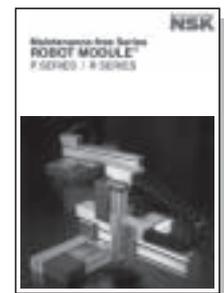
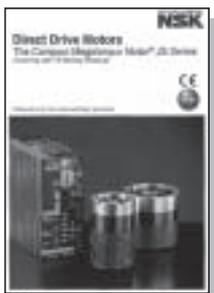
Kugelgewindetriebe in Sonderfertigung:

Für alle Einsatzgebiete als Serien- oder Einzelteil. Wir fertigen jeden Kugelgewindetrieb, ob es sich um große Spindeln mit 8.000 mm Gewindelänge oder um kleine Spindeln mit 0,5 mm Steigung handelt. Auch Muttern mit Sondergehäuse und Kugelgewindetriebe in allerhöchster Genauigkeit sind möglich. (Auf Anfrage).

Einzelkataloge aus den Bereichen:



..... **Lineartechnik**



..... **Mechatronic**

Linearführungen Monocarrier und Zubehör

© Copyright by NSK 2002

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.

Printed in Germany by Woeste Druck + Verlag, Essen

Sehr geehrter Kunde!

NSK-Linearführungen gehören zu den ersten, die auf dem deutschen Markt erschienen sind. NSK zählt also zu denen, die mit diesem verhältnismäßig neuen Produkt schon die meisten Erfahrungen gesammelt haben. Dies bezieht sich sowohl auf die verschiedenen Einsatzgebiete, wie auch auf die Produktion der Linearführungen, welche nach neuesten Technologien und Erkenntnissen in Großserien erfolgt. Inzwischen nimmt dieses Produkt, neben der Wälzlagerproduktion, bei der NSK der zweitgrößte Hersteller ist, und der Produktion von Kugelgewindetrieben, bei der NSK der größte Hersteller ist, einen immer größeren Stellenwert in unserem Unternehmen ein.

Nachdem es anfänglich unter den einzelnen Herstellern verschiedene Ansichten über die „richtige Führung“ gab, ist die Spezialisierung inzwischen soweit fortgeschritten, daß wir sagen können

„Wir haben für jeden Zweck die richtige Führung.“

Sei es die LH- oder LS-Führung, die in großen Serien in erster Linie für den Handlingbereich und den allgemeinen Maschinenbau gefertigt wird. Sei es die LY-Führung, die speziell für den Werkzeugmaschinenbau weiterentwickelt wurde und sich hier besonders durch ihre schwingungsdämpfende Eigenschaft bewährt hat. Oder seien es die Breitführungen der LW-Serie, die besonders für den Einsatz als Einzelschienen geeignet

sind, da sie durch ihre breite Stützbasis ein hohes Moment auch quer zur Schiene aufnehmen können.

In optischen Geräten, in Computern und in der gesamten Feinwerktechnik haben sich auch unsere Miniaturführungen der LU- und LE-Serie inzwischen gut bewährt. Auch eine Miniaturführung in vereinfachter Ausführung und Leichtbauweise (LL-Serie) ist lieferbar.

Neu hinzugekommen ist die LA-Serie, eine spezielle Führung für eine neue Generation von Werkzeugmaschinen. Führungen der LA-Serie erreichen die Steifigkeit einer Rollenführung, wobei aber die Vorteile einer Kugelführung erhalten bleiben.

Ein breitgefächertes Programm also, daß auch noch bei einigen Typen die Lieferung in martensitischem Edelstahl oder schwarzverchromter Ausführung ermöglicht.

Als Sonderausführungen sind auch Linearführungen für den Einsatz im Reinraum, für Einsatz im Hochvakuum und bei hohen Temperaturen sowie Hochgeschwindigkeitsführungen und Linearführungen mit selbstnachschiebenden Abstreifern lieferbar.

In Ergänzung zu unserem Linearführungsprogramm hat sich auch der Monocarrier, ein kompaktes Achsmodul, bestehend aus kugelgeführter Schlitteneinheit mit integriertem Kugelgewindetrieb, in vielen praktischen Anwendungsfällen gut bewährt.

1 Technische Beschreibung Linearführungen

1

Seiten 7 – 21

2 Linearführungen LH-Serie Für Handlingbereich und Allgemeiner Maschinenbau

2

Seiten 23 – 31

3 Linearführungen LS-Serie Wie LH-Serie jedoch kompaktere Bauform

3

Seiten 33 – 39

4 Linearführungen LY- und LA-Serie Für den Werkzeugmaschinenbau

4

Seiten 41 – 51

5 Linearführungen LW-Serie Vorwiegend als Einzelschiene im Handlingbereich

5

Seiten 53 – 55

6 Miniaturführungen LU-, LE- und LL-Serie Für optische Geräte, Feinwerktechnik und Handlingbereich

6

Seiten 57 – 63

7 NSK-K1-Schmiereinheit, „High Performance Seal“, S1-Serie und Zubehör Linearführungen

7

Seiten 65 – 76

8 Technische Beschreibung Monocarrier

8

Seiten 77 – 83

9 Monocarrier Komplettes Führungsmodul mit Kugelgewindetrieb

9

Seiten 85 – 95

10 Zubehör für Monocarrier

10

Seiten 97 – 111

- **Aufbau und Anwendungsbereiche der einzelnen Führungstypen**
- **Bestellmodus und Typenbezeichnung**
- **Genauigkeit**
- **Fertigungslängen der Schienen**
- **Vorspannung und Steifigkeit**
- **Konstruktionshinweise und Montage**
- **Schmierung**
- **Berechnung**
- **Sonderausführungen:**
 - für Reinraumeinsatz
 - für Hochvakuum- oder Hochtemperatureinsatz
 - für Hochgeschwindigkeitseinsatz

Aufbau und Anwendungsbereiche der einzelnen Führungstypen

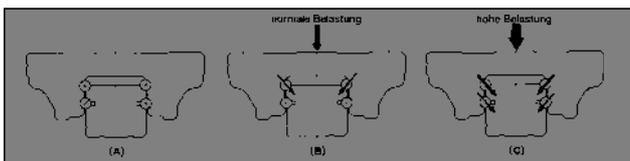
1. LH-Serie

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 Verkipfung 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 2 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. Verschiedene Wagen Ausführungen sind auch mit höherer Vorspannung (Z3 wird angestrebt) lieferbar. 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 Maximallängen abgeschnitten werden.

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

Führungen der LH-Serie können auch in schwarzverchromter Ausführung geliefert werden.156

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

2. LS-Serie

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.

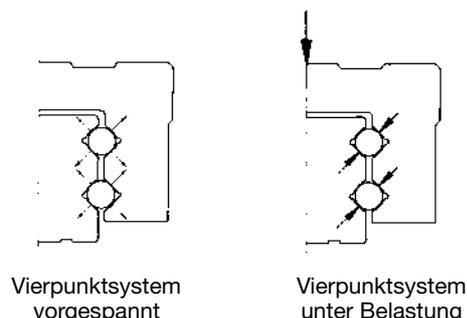
Die LS-Serie kann auch in martensitischem Edelstahl geliefert werden. Eine Lieferung in schwarzverchromter Ausführung ist normalerweise nicht vorgesehen.

3. LY-Serie

Die LY-Serie ist eine Führungstypen die speziell für den Werkzeugmaschinenbau entwickelt wurde. Hierbei bilden Führungswagen und Schiene immer eine komplette zusammengehörende Einheit. Normalerweise erfolgt die Auslieferung sogar als zueinandergehörendes Schienenpaar, wobei eine der beiden Schienen als Hauptschiene und Referenzschiene gilt. Bei einem solchen Schienenpaar gilt dann das Maß W2 oder W3 (Abstand Wagenanlagefläche zu Schienenanlagefläche) nur für die Hauptschiene.

Die LY-Führung ist in 8 verschiedenen Wagen Ausführungen lieferbar, so daß eine gute Anpassungsmöglichkeit an konstruktive Bedingungen und Belastungen möglich ist.

Das Besondere an der LY-Serie besteht darin, daß sie (ab Größe 25) auf jeder Seite zwei Kugellaufbahnen mit Vier-Punktanlage hat. Das heißt, daß in jede Belastungsrichtung die äußere Last durch vier Kugelreihen aufgenommen wird. Dies verleiht der Führung natürlich eine sehr hohe Steifigkeit und Belastbarkeit. Der Hauptvorteil der LY-Führung beim Einsatz in Werkzeugmaschinen besteht aber darin, daß durch die Vierpunktanlage eine verhältnismäßig gute Schwingungsdämpfung entsteht. Insbesondere hierdurch ist sie in diesem Einsatzfall normalen Führungen mit X- oder O-Anordnung weit überlegen.



Die Abdichtung der Führungswagen erfolgt an der Stirnseite durch schleifende Gummidichtungen und an der Unterseite durch eine Spaltdichtung. Die Schmiernippel sind an der Stirnseite eingeschraubt. An der zweiten Stirnseite ist die Schmierbohrung durch einen Gewindestift verschlossen. Ein Umsetzen des Schmiernippels auf die andere Stirnseite ist ohne Schwierigkeiten möglich. Wenn keine besondere Absprache erfolgt, sind die Führungen werksseitig mit Fett Shell Alvania 2 gefüllt. Bei Werkzeugmaschinen empfiehlt sich im allgemeinen die Verwendung zusätzlicher Stahlabstreifer (siehe Zubehör) und Messingstopfen für die Schienenbohrungen.

4. LA-Serie

Bei der neuen LA-Führung ist es gelungen, die Steifigkeit einer Rollenführung zu erreichen, wobei aber die positiven Eigenschaften einer Kugelführung erhalten geblieben sind.

So konnte, aufbauend auf 15-jähriger Erfahrung im Werkzeugmaschinenbau mit der LY-Serie, diese neue Serie entwickelt werden, mit der ein guter Kompromiß zwischen leichtem Lauf und schwingungsdämpfendem Verhalten in Bewegungsrichtung erreicht werden.

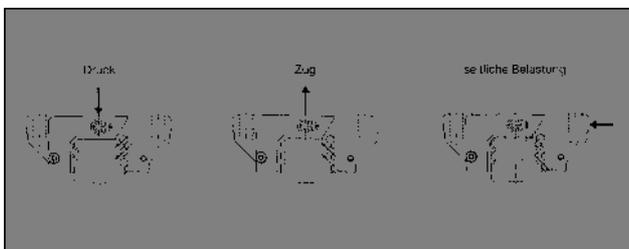
Das besondere an der LA-Serie besteht darin, daß sie auf jeder Seite drei Kugellaufbahnen in einer Kombination aus einem gotischen Laufbahnprofil und einer Kugelpaarung in X-Anordnung hat (siehe Bild).

Dieser Aufbau ermöglicht bei extrem hoher Steifigkeit eine genaue Dosierung der Vorspannkraft und sorgt durch die verhältnismäßig großen Vorspannwege für einen gleichmäßigen Verlauf der Verschiebekraft bei sehr guter Schwingungsdämpfung.

Die Auslieferung der Führungswagen und Schienen erfolgt wie bei der LY-Serie als komplett zusammengehörende Einheit.

Die LA-Führung ist in 8 verschiedenen Wagenausführungen lieferbar. Die Hauptabmessungen entsprechen den für die Normung vorgesehenen Anschlußmaßen und sind identisch mit den Abmessungen der LY-Serie.

Die Abdichtung der Führungswagen erfolgt wie bei der LY-Serie, zusätzlich kann der Führungswagen jedoch noch mit einer inneren Längsdichtung ausgerüstet werden, die dafür sorgt, daß der Wageninnenraum über den Befestigungsbohrungen der Schiene vom restlichen Wageninnenraum abgekapselt ist.



5. LW-Serie

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

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

6. LU-Serie

Miniaturführungen der LU-Serie bilden in vorgespannter und spielfreier Ausführung immer eine komplette zusammengehörende Einheit aus Wagen und Schiene. Eine separate Lieferung von Wagen der Bauart AR und TR in den Größen 09, 12 und 15 ist jedoch möglich. Diese können mit entsprechenden Schienen, die mit „R“ in der Typenbezeichnung gekennzeichnet sind, wahlfrei kombiniert werden. Hierbei kann ein Spiel von bis zu $15 \mu\text{m}$ in senkrechter Richtung entstehen.

LU-Führungen werden im allgemeinen paarweise in optischen Geräten, in der Feinwerktechnik oder im EDV-Bereich eingesetzt. Sie haben auf jeder Seite eine Kugellaufbahn mit Vierpunktanlage, was ihnen eine hohe Tragfähigkeit und Steifigkeit bei kleinstem Bauraum verleiht. Schiene und Wagen sind normalerweise aus vakuumtgestem Einsatzstahl hergestellt, es ist aber auch eine Lieferung in martensitischem Edelstahl möglich. Bei einigen Größen sind stirnseitig Gummiabstreifer serienmäßig, bei anderen Größen sind sie als Option lieferbar (siehe Tabellenteil).

Falls keine besondere Absprache erfolgt, sind diese Führungen werksseitig mit dem Fett PS2 der Firma Kyodoyushi gefüllt. Eine Nachschmierung ist im allgemeinen nicht vorgesehen. Bei der kombinierbaren Ausführung werden die Schienen in Standardlängen geliefert. Auf Wunsch ist ein Zuschnitt möglich.

7. LE-Serie

Die LE-Serie entspricht im Aufbau weitgehend der LU-Serie. Auch hier ist sowohl die kombinierbare Ausführung AR/TR in der Größe 09, 12 und 15 mit geringem Spiel wie auch die komplette spielfrei vorgespannte Ausführung lieferbar. Analog der LW-Serie ist die LE-Serie im Miniaturbereich auch für den Einsatz als Einzelschiene gedacht.

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

Führungen der LE-Serie sind nur in martensitischem Edelstahl lieferbar.

8. LL-Serie

Die LL-Serie ist eine Miniaturführung in Leichtbauweise. Schienen- und Wagenkörper sind aus martensitischem Edelstahl gepreßt. Die Laufbahnen sind gehärtet und geschliffen in gotischem Profil. Führungen der LL-Serie können eine Lagerluft bis zu $10 \mu\text{m}$ haben. Eine Abdichtung ist nicht vorhanden. Der Einsatz erfolgt im allgemeinen im EDV-Bereich oder sonstigen staubfreien Räumen.

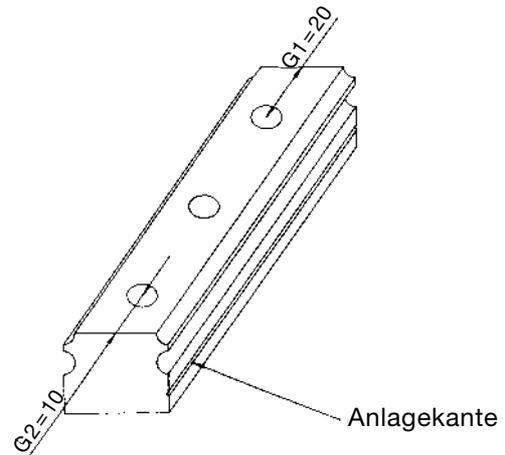
Bestellmodus und Typenbezeichnung

1. Kombinierbare Ausführungen der Serien LH, LS, LW, LE und LU

NSK-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.

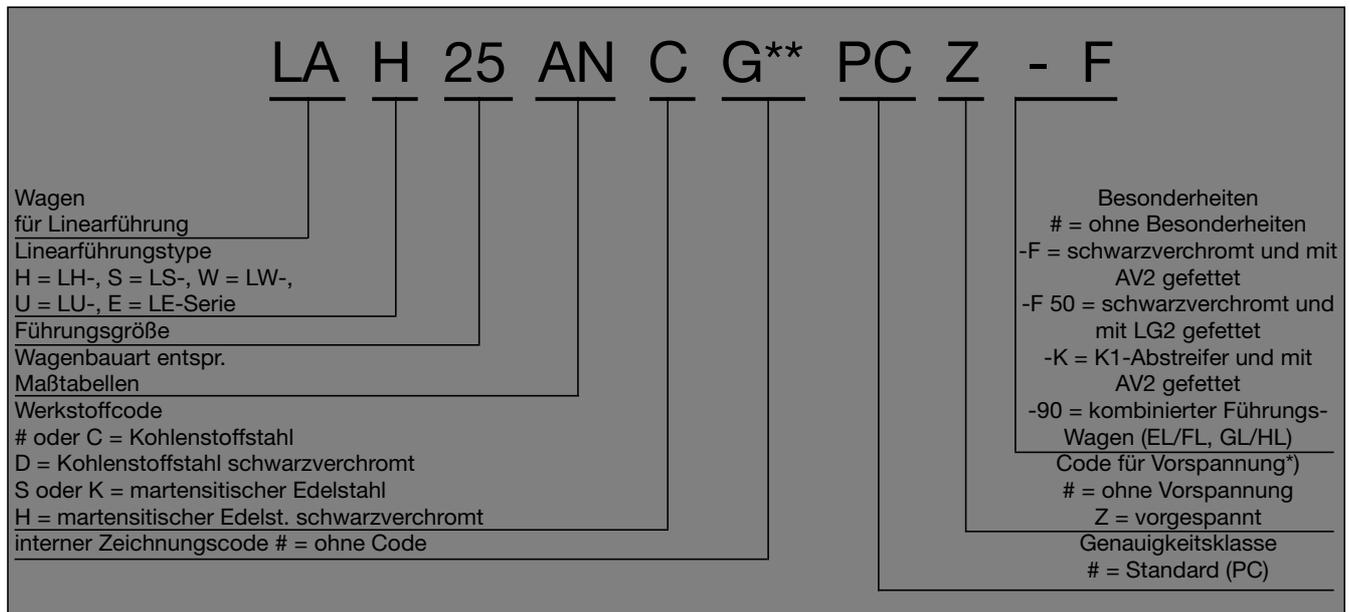


Schienenbezeichnung

L1 H 25 0500 L C N G** P C Z	<p>Schiene für Linearführung</p> <p>Führungstypen H = LH-, S = LS-, W = LW-, U = LU-, E = LE-Serie</p> <p>Führungsgröße</p> <p>Schienenlänge in mm</p> <p>Schienenanfertigung L oder ~ = Standardausf.</p> <p>T = Befestigungsbohrung für M3 bei LU09 und LU12 M4 bei LS15</p> <p>R = mit Nut für Haltedraht (gilt nur für LU09, LU12 und LE ... die in kombinierbarer Ausführung grundsätzlich einen Haltedraht im Führungswagen benötigen)</p> <p>S = mit Nut für Haltedraht und Befestigungsbohrung M3 bei LU09 und LU12</p>	<p>Z = mit Vorspannung oder # = ohne Vorsp. Genauigkeitsklasse oder # = Standardausf.</p> <p>Ländercode (# = ohne Länderc.)</p> <p>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</p> <p>Materialcode (* C oder - = Kohlenstoffstahl K oder S = martensitischer Edelstahl D = Kohlenstoffstahl schwarzverchromt H = martens. Edelstahl schwarzverchromt</p>
-------------------------------------	---	--

= 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.)

Wagenbezeichnung



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

) bei Z3 in der Typenbezeichnung austauschbarer Wagen ist grundsätzlich Z3 gemeint

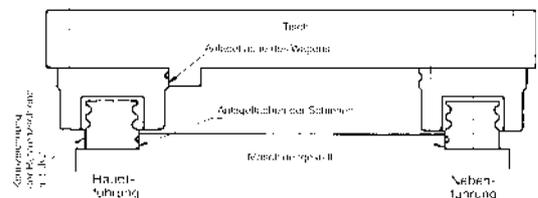
2. Komplettführungen

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:

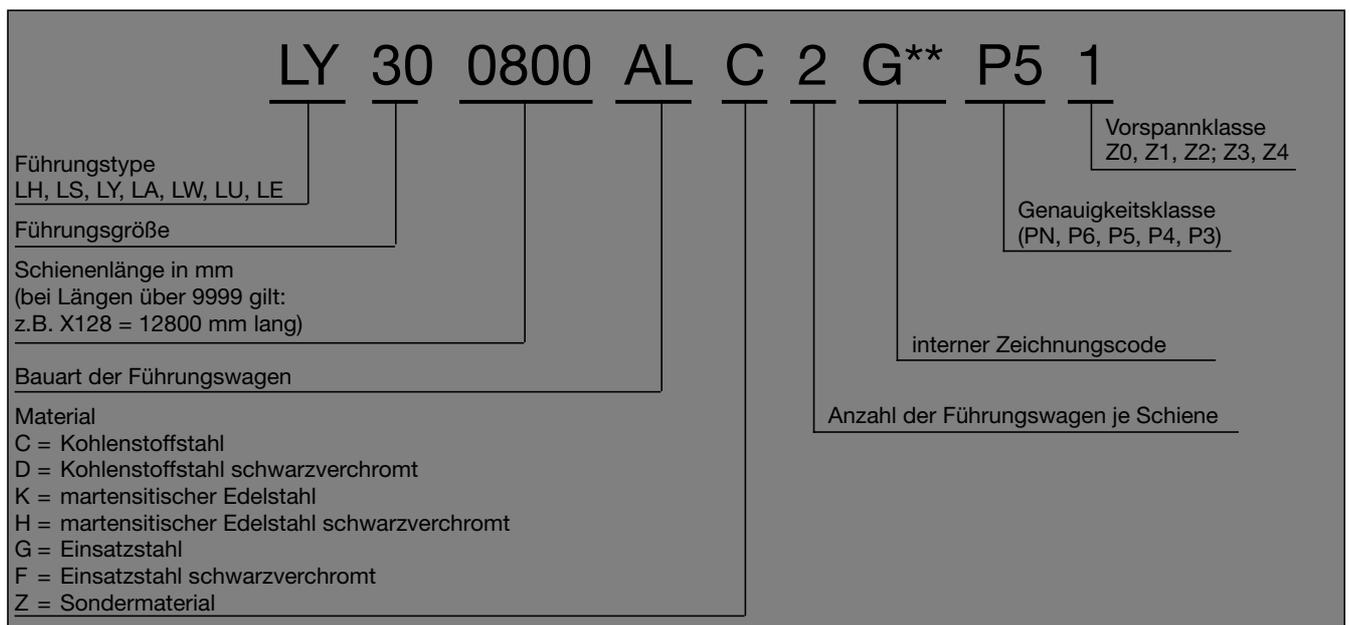
- „Anlageflächen bei Schiene und Wagen auf gleicher Seite“
oder
- „Anlageflächen bei Schiene und Wagen gegenüberliegend“

Bei unsymmetrischen Schienen ist die Angabe der G-Maße entsprechend der Skizze Seite 10 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 (sehen Sie bitte Fotos auf der Titelseite)



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.

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 NSK-Linearführungen, außer der LL-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.

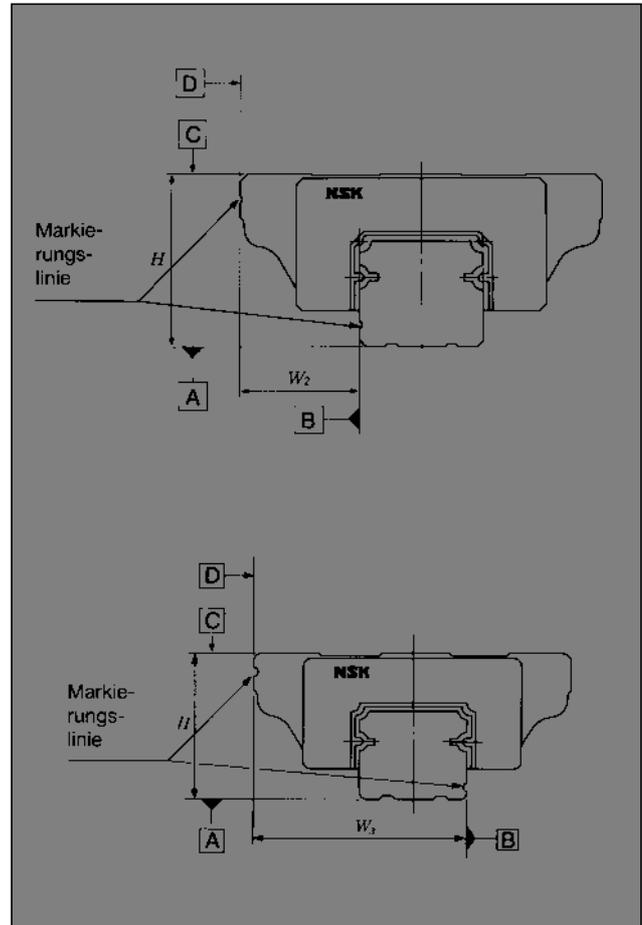
Zulässige Parallelitätsabweichungen

Einheit: μm

Schienenlänge	Genauigkeitsklasse				
	P3	P4	P5	P6	PN PC
über – 50 bis:	2	2	2	6	12
50 – 80	2	2	3	7	13
80 – 125	2	2	3.5	8	14
125 – 200	2	2	4	9	15
200 – 250	2	2.5	5	10	17
250 – 315	2	2.5	5	11	17
315 – 400	2	3	6	11	18
400 – 500	2	3	6	12	19
500 – 630	2	3.5	7	13	20
630 – 800	2	4.5	8	14	22
800 – 1000	2.5	5	9	16	23
1000 – 1250	3	6	10	17	25
1250 – 1600	4	7	11	19	27
1600 – 2000	4.5	8	13	21	29
2000 – 2500	5	10	15	22	31
2500 – 3150	6	11	17	25	33
3150 – 4000	8	16	23	30	38

Die zulässige Parallelitätsabweichung bei der LL-Serie beträgt 20 μm .

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 11)



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.

Toleranzen für Komplettschienen der Serien LY, LA, LW, LH und LS

	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 Komplettschienen
der Serien LU und LE

	PN	Genauigkeitsklasse		
		P6	P5	P4
H	± 40	± 20	± 15	± 10
Δ H	25	15	7	5
W2 (W3)	± 50	± 30	± 20	± 15
Δ W2 (Δ W3)	30	20	10	7

Toleranzen für kombinierbare Führungen
der Serien LH

	Führungsgröße					
	15	20	25	30	35	45 55 65
Maß H	± 30		± 35			± 45
Maß W ₂ Maß W ₃	± 40		± 40			± 50

Toleranzen für kombinierbare Führungen
der Serien LU, LE, LW und LS

	Führungs-Serie	
	LU/LE	LW
Maß H	+/- 20	+/- 30
Maß W2	+/- 20	+/- 30
Maß W3	+/- 20	+/- 30

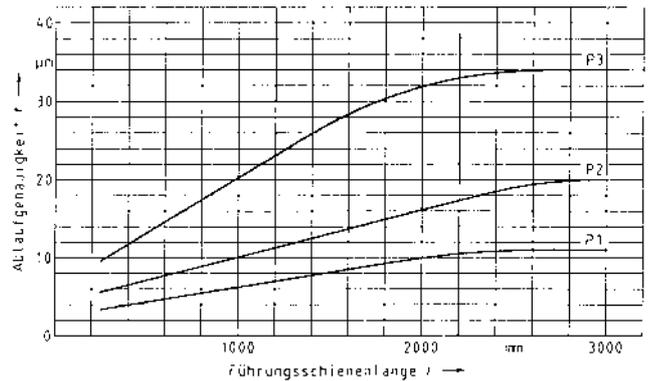
Fertigungslängen der Schienen

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

Genauigkeitsklassen nach Entwurf zu DIN 645-1

Die zulässige Parallelitätsabweichung ist nach einem Entwurf zu DIN 645-1 von Dezember 1996 jetzt auch zur Normung vorgesehen. Die Norm sieht hier nur 3 Genauigkeitsklassen entsprechend nachfolgendem Diagramm vor. Hierbei ist zu beachten, daß die DIN-Klasse P3 nicht mit der NSK-Klasse P3 identisch ist.

Parallelitätsabweichung nach Entwurf DIN 645-1



Bei Ausführung L vermindert sich die Maximallänge um zwei Teilungen.

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

Fertigungslängen der Führungsschienen in mm

Type	Stahl	Größe																		
		15	20	25	30	35	45	55	65	17	21	27	35	50	05	07	09	12	15	
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	-	-	-											
LY	C	2000	1600	3000	3000	3000	3700	3000	3000											
	K	-	-	-	-	-	-	-	-											
LA	C	-	-	3960	4000	4000	3990	3960	3900											
	K	-	-	-	-	-	-	-	-											
LW	C									1000	1600	2000	2400	3000						
	K									1000	1600	2000	2400	3000						
LU	C														-	-	1200	1800	2000	
	K														210	375	600	800	1000	
LE	C														-	-	-	-	-	
	K														150	600	800	1000	1200	

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

Bei kombinierbaren Führungen:

Z = Z1-Klasse wird angestrebt
 Z3* = 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	
LY-Serie	0	0	0	0	0
LA-Serie				0	0
LW-Serie	0	0			
LU-Serie	0	0			
LE-Serie	0	0			
LL-Serie	0				

* nur Größen 35 – 55

Lagerluft

Die Lagerluft der Vorspannklasse Z0 beträgt in der Genauigkeitsklasse PN maximal 18 µm und in der Genauigkeitsklasse P6 maximal 3 µm.

Bei kombinierbaren Ausführungen der Serien LW, LU und LE ist eine Lagerluft von max. 15 µm möglich.

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.

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 (N/µm)

Führungsgröße	Wagenbauart	senkrecht		waagrecht	
		Vorspannklasse		Vorspannklasse	
		Z1	Z3	Z1	Z3
LH15	FL, EL, AN	137	255	98	186
	GL, HL, BN	196	380	137	284
LH20	FL, EL, AN	190	340	140	250
	GL, HL, BN	270	490	200	360
LH25	FL, EL, AN	210	390	150	290
	GL, HL, BN	300	570	220	410
LH30	AN	220	410	160	300
	FL, EL	270	490	190	360
	GL, HL, BN	370	680	270	490
LH35	FL, EL, AN	310	570	220	400
	GL, HL, BN	440	810	310	580
LH45	FL, EL, AN	410	760	290	550
	GL, HL, BN	530	980	380	710
LH55	FL, EL, AN	500	930	350	660
	GL, HL, BN	650	1190	450	850
LH65	FL, EL, AN	590	1090	410	770
	GL, HL, BN	820	1510	560	1060

Steifigkeit bei LS-Serie (N/µm)

Führungsgröße	Wagenbauart	senkrecht		waagrecht	
		Vorspannklasse		Vorspannklasse	
		Z1	Z3	Z1	Z3
LS15	CL, KL	80	150	60	110
	AL, FL, EL	130	240	90	170
LS20	CL, KL	110	190	80	140
	AL, FL, EL	150	290	110	210
LS25	CL, KL	130	240	90	180
	AL, FL, EL	210	380	150	280
LS30	CL, KL	150	280	110	210
	AL, FL, EL	260	470	190	350
LS35	CL, KL	180	340	130	250
	AL, FL, EL	310	560	220	410

Steifigkeit für LY-Serie (N/ μ m)

Führungsgröße	Wagenbauart	Vorspannklasse			
		Z1	Z2	Z3	Z4
LY15	FL, AN, EL, FL	100	140	170	
LY20	AL, EL, FL	130	170	220	
	BL, GL, HL	150	220	280	
LY25	AL, AN, EL, FL	170	290	400	470
	BL, BN, GL, HL	230	370	550	660
LY30	AL, AN, EL, FL	200	330	490	590
	BL, BN, GL, HL	250	410	620	710
LY35	AL, AN, EL, FL	250	370	590	670
	BL, BN, GL, HL	310	460	700	820
LY45	AL, AN, EL, FL	320	510	750	880
	BL, BN, GL, HL	410	640	960	1120
LY55	AL, AN, EL, FL	380	610	900	1040
	BL, BN, GL, HL	480	770	1160	1370
LY65	AN, EL, FL	570	930	1370	1590
	BN, GL, HL	820	1310	1960	2270

Die Werte gelten in waagerechter und senkrechter Richtung.

Steifigkeit für LA-Serie (N/ μ m)

Führungsgröße	Wagenbauart	Vorspannklasse	
		Z3	Z4
LA25	AN, EL, FL	560	650
	BN, GL, HL	835	970
LA30	AN, EL, FL	710	830
	BN, GL, HL	1000	1180
LA35	AN, AL, EL, FL	830	970
	BN, BL, GL, HL	1200	1400
LA45	AN, AL, EL, FL	1100	1230
	BN, BL, GL, HL	1450	1640
LA55	AN, AL, EL, FL	1400	1540
	BN, BL, GL, HL	1850	2020
LA65	AN, EL, FL	1725	2030
	BN, GL, HL	2450	2845

Die Werte gelten in waagerechter und senkrechter Richtung.

Steifigkeit für LW-Serie (N/ μ m)

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

Werte gelten in waagerechter und senkrechter Richtung.

Steifigkeit für LU-Serie (N/ μ m)

Führungsgröße	Vorspannklasse Z1
LU07AL	15
LU09AL (TL)	29
LU12AL (TL)	40
LU15AL	55

Werte gelten in waagerechter und senkrechter Richtung.

Die Steifigkeitwerte für die Verkipfung eines einzelnen Wagens durch die Momente M_R , M_P und M_Y sind auf Anfrage erhältlich.

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 bilden hier die Führungstypen LW und LE. 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 eben 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.

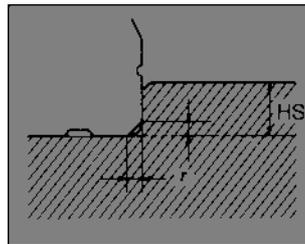
1. Zwei parallel bearbeitete Anlagekanten auf dem Maschinenbett und eine Anlagekante für die beiden Führungswagen einer Schiene (bei der LY-Serie und der LA-Serie gilt dies für die Referenzschiene) am Maschinentisch. Es können zusätzlich geeignete Anpreßvorrichtungen (Abb. 4) für Schiene und Wagen angebracht 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.

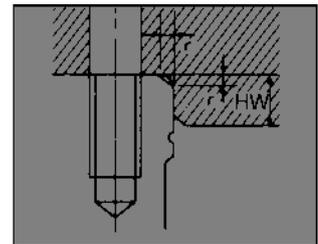
Grundsätzlich reicht im Normalfall, bei ausreichendem Anzugsmoment der Schrauben (Klasse 8.8 mit entsprechend hoher Vorspannung), die Haftreibung zwischen Schiene und Auflage bzw. zwischen Wagen und Tisch um Seitenkräfte aufzunehmen. Im Zweifelsfall, z.B. bei seitlichen Führungen, ist eine Nachrechnung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

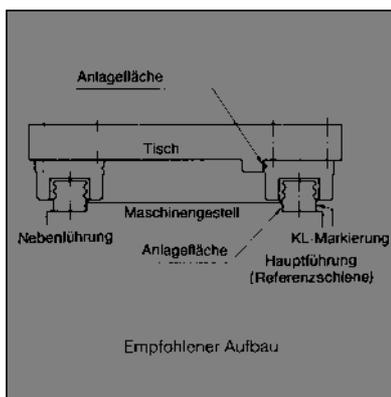


Abbildung 1

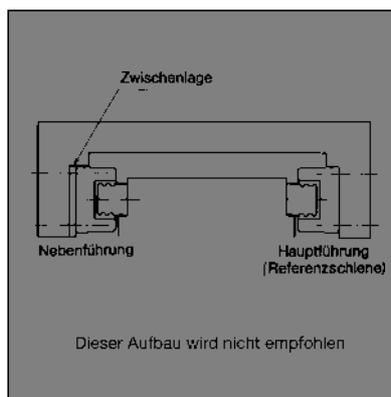


Abbildung 2

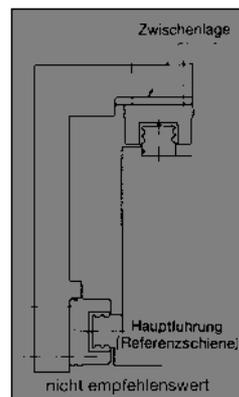


Abbildung 3

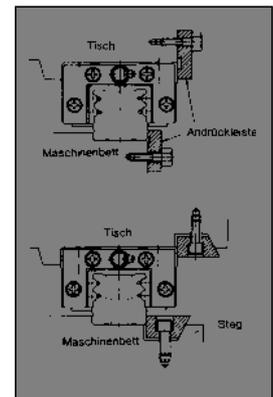


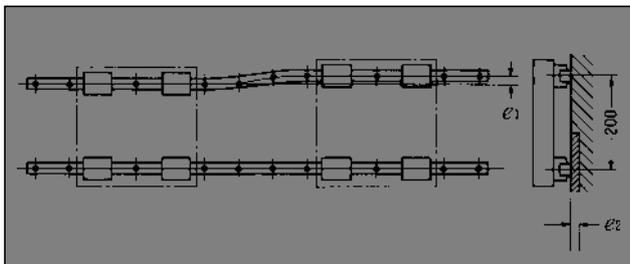
Abbildung 4

Bordhöhen und Kantenradius für die Serien LH, LS, LY und LA

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 Serien LU, LE und LW können aufgrund der in den Tabellen angegebenen Maße E und T festgelegt werden, wobei der Kantenradius für LE und LU 07 und 09 den Wert von 0,3 nicht überschreiten darf.

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 Montageabweichungen in µm für Bauarten LH und LS

	Vorspannklasse	Führungsgröße															
		LS15	LH15	LS20	LH20	LS25	LH25	LS30	LH30	LS35	LH35	LS45	LH45	LS55	LH55	LS65	LH65
Parallelitätsabweichung e1	Z0	20	22	30	40	45	55	65	80	110							
	Z1	15	17	20	25	30	35	45	55	70							
	Z3	12	15	15	20	25	30	40	45	60							
Höhenabweichung e2	Z0	375 µm / 500 mm															
	Z1/Z3	150 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.

$$e_{zul} = \frac{e2 \cdot \text{Schienenabstand}}{200}$$

Es sei noch einmal darauf hingewiesen, daß die Führungsschienen je nach Genauigkeitsklasse eine sehr hohe Parallelität zwischen Kugelaufbahn 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.

Die übrigen Bauformen sind aufgrund ihrer Vierpunktanlage wesentlich winkelsteifer und lassen daher so hohe Verkippungen nicht zu. Außerdem werden diese Führungstypen fast immer für genauere Anwendungsfälle eingesetzt, so daß in jedem Falle eine Bearbeitung der Auflageflächen erforderlich ist. Auch hierzu sind in den nachfolgenden Tabellen Werte genannt, die zwar unter gewissen Einschränkungen bei der Lebensdauer akzeptiert werden können, jedoch in bezug auf die Genauigkeit der Maschine nicht als Maßstab gelten sollen.

Zulässige Parallelitätsabweichung in µm für Bauart LY

Toleranzart	Vorspannung	Führungsgröße							
		15	20	25	30	35	45	55	65
max. zulässige Parallelitätsabweichung zweier Schienen: e1	Z0	20	25	25	25	30	40	50	60
	Z1	20	25	20	25	30	35	45	50
	Z2	15	20	20	20	25	30	40	45
	Z3	15	20	15	20	20	25	35	40
	Z4	-	-	15	15	20	25	30	35
max. zulässige Höhenabweichung zweier Schienen: e2		74 µm/200							

Toleranzart	Vorspannung	Führungsgröße				
		30	35	45	55	65
Parallelitätsabweichung e1	Z3	17	20	25	30	40
	Z4	15	17	20	25	30
Höhenabweichung e2		185 µm/500 mm				

Zulässige Parallelitätsabweichung in µm für Bauart LU

Toleranzart	Vorspannung	Führungsgröße				
		05	07	09	12	15
Parallelitätsabweichung e1	Z0	10	12	15	20	25
	Z1/ZT	7	10	13	15	21
Höhenabweichung e2	Z0	150 µm/200 mm				
	Z1/ZT	90 µm/200 mm				

Aus Sicherheitsgründen sollte man bei größeren seitlich angebauten Tischen auch daran denken, daß bei einer Kollision oder bei einer sonstigen Beschädigung der Umlenkcape 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 Umlenkcapen.

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.

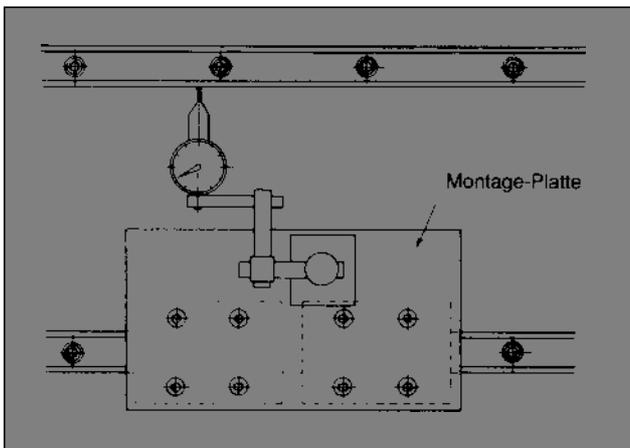
Es hat sich gezeigt, daß bei Querlage des Führungswagens das Schmieröl hauptsächlich in die unteren Schmierkanäle abfließt, so daß die oberliegenden Kugelreihen nicht ausreichend mit Schmierstoff versorgt werden. Es ist möglich, von einer Seite des Führungswagens die beiden unteren Kugelreihen mit Öl zu versorgen und von der anderen Seite

aus 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.

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 Gesteinsstaub 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 LY- und 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 Montageschiene aufgeschoben werden, da bei einigen Führungstypen sonst Kugeln herausfallen können.

Führungen der LA-Serie sind grundsätzlich nicht demontierbar.

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 (bei LY-Serie die Referenzschiene) 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, LY, LA und LW mit dem Fett Shell Alvania 2 gefüllt. Die Serien LU und LE sind mit dem Fett PS 2 der Firma Kyodoyushi 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 Nachschmierung sollte normalerweise nach 3 bis 6 Monaten oder alternativ nach ca. 400 km Laufleistung erfolgen. Bei der LE- und LU-Serie sind keine Schmiernippel für die Nachschmierung vorhanden. Hier geht man im allgemeinen von einer Lebensdauerschmierung aus. Man kann aber auch, falls erforderlich, von Zeit zu Zeit die Kugellaufbahnen der Schiene etwas nachfetten. Eine Nachschmierung mit anderen geeigneten Fettsorten ist normalerweise möglich.

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 Umlenkungen und den Abstreifern stirnseitig an die Führungswagen montiert.

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

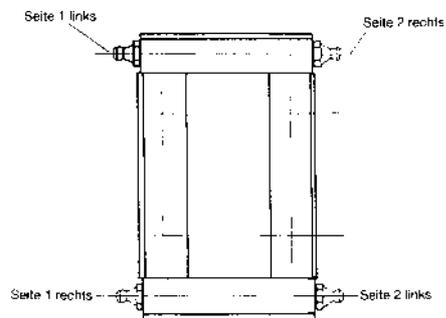
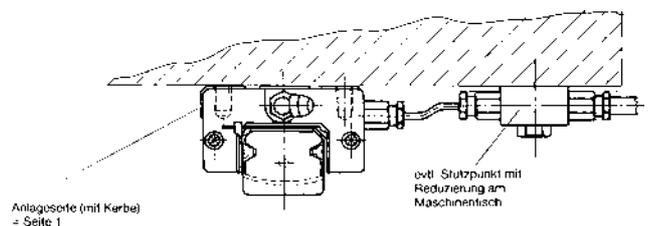
Grundsätzlich ist auch eine Ölschmierung möglich. In diesem Falle sollte aber der Anschluß an eine zentrale Schmieranlage erfolgen. Für den Anschluß der Ölleitungen können die Schmiernippel oder auch die Verschlußschraube an der gegenüberliegenden Seite herausgeschraubt und durch Anschlußteile (siehe 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 Normlänge gedreht) können bei Ölschmierung Schwierigkeiten auftreten, wie im vorhergehenden Kapitel beschrieben.



Position des Schmieranschlusses am Führungswagen (nur wenn seitliche Anschlüsse angebracht werden sollen)

Berechnung

Bei Linearführungen wird ähnlich wie bei Kugellagern eine Berechnung der Lebensdauer oder Laufleistung und der statischen Sicherheit durchgeführt. Hierzu wird vom Hersteller wie bei Kugellagern eine statische und eine dynamische Tragzahl für jede Linearführung angegeben. Bei der Lebensdauerberechnung geht man aber nicht wie bei Kugellagern von einer gewissen Anzahl von Umdrehungen aus, die bei einem bestimmten Verhältnis von C/F erreicht wird, sondern von einer Laufleistung in Kilometern. Da die Tragzahlen der deutschen Hersteller auf eine Laufleistung von 100 km und die der japanischen Hersteller auf eine Laufleistung von 50 km bezogen sind, können die Tragzahlen nicht direkt miteinander verglichen werden. Es können auch nicht die Lebensdauerformeln deutscher Hersteller zur Berechnung der Lebensdauer mit japanischen Tragzahlen verwendet werden und umgekehrt. Es kann nur die errechnete Lebensdauer oder die Laufleistung in Kilometern verglichen werden.

Dynamische Berechnung

Die Ausgangsgleichung für die Lebensdauer bei Linearführungen lautet

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

- L = Laufleistung in km
- C = Tragzahl in N
- F_m = mittlere Belastung in N des max. belastbaren Wagens
- f_w = Betriebsfaktor
 - = 1 – 1,2 bei ruhiger Belastung
 - 1,2 – 1,5 für normale Belastung
 - 1,5 – 3 stoßartige Belastung oder Vibration

soll die Lebensdauer in Stunden errechnet werden, so ist zusätzlich ein Wert für die mittlere Geschwindigkeit erforderlich.

$$L_h = \frac{50000}{60 \cdot V_m} \left(\frac{C}{F_m \cdot f_w} \right)^3 \quad (2)$$

- V_m = mittlere Verfahrgeschwindigkeit in m/min.
- L_h = Lebensdauer in Stunden

Eine Umrechnung zwischen der Laufleistung in Kilometern und der Lebensdauer in Stunden kann nach folgender Formel erfolgen.

$$L = 0,06 \cdot V_m \cdot L_h \quad (3)$$

soll die mittlere Geschwindigkeit und die mittlere Belastung aus einem Belastungskollektiv ermittelt werden, so gelten die folgenden Formeln.

$$V_m = \frac{1}{100} (t_1 \cdot V_1 + t_2 \cdot V_2 + \dots + t_n \cdot V_n) \quad (4)$$

t₁ ... t_n = Zeitanteil der einzelnen Belastungsfälle an der Gesamtlebensdauer in %

$$\left(\sum_1^n t = 100\% \right)$$

V₁ ... V_n = Geschwindigkeiten in den einzelnen Belastungsfällen in m/min

$$F_m = \left[\frac{1}{100 V_m} \left(F_1^3 \cdot t_1 \cdot V_1 + F_2^3 \cdot t_2 \cdot V_2 + \dots + F_n^3 \cdot t_n \cdot V_n \right) \right]^{1/3} \quad (5)$$

F₁ ... F_n = Belastungen in den einzelnen Lastfällen in N.

Treten senkrechte und waagerechte Kräfte gleichzeitig auf, so wird F wegen der unterschiedlichen Druckwinkel für die einzelnen Serien verschieden berechnet (bei nur einem Lastfall über 100% der Zeit ist F = F_m)

für die LH-, LS- und LW-Serie gilt:

$$F = F_s + 0,568 F_w$$

wenn F_w > 0,88 F_s so gilt

$$F = 1,14 F_w + 0,5 F_s$$

F_s = senkrechte Kraft } bezogen auf Normallage der Führung
F_w = waagerechte Kraft }

für alle übrigen Serien gilt:

$$F = F_s + 0,5 F_w$$

wenn F_w > F_s so gilt

$$F = F_w + 0,5 F_s$$

Statische Berechnung

Zusätzlich zur Lebensdauer sollte auch die statische Sicherheit berechnet werden.

Die Statische Tragzahl ist kein Wert, bei dessen Überschreitung sofort eine Zerstörung der Kugeln oder Laufbahnen erfolgen würde. Sie besagt lediglich, daß, wenn die Belastung die Höhe der statischen Tragzahl erreicht, eine plastische Verformung von 1/10000 des Kugeldurchmessers entsteht.

$$S_{st} = \frac{C_0}{F_{max} \cdot f_w}$$

- S_{st} = statische Sicherheit
- C₀ = statische Tragzahl in N
- F_{max} = max. auftretende Wagenbelastung in N

Bei gleichzeitiger Einwirkung einer waagerechten und senkrechten Kraft gelten für die einzelnen Serien wieder unterschiedliche Werte.

für die LH-, LS und LW-Serie gilt:

$$\begin{aligned}
 F_{\max} &= F_s \cdot f_r + 0,794 F_w \\
 \text{wenn } F_w &> 0,63 F_s \cdot f_r \text{ so gilt} \\
 F_{\max} &= 1,59 F_w + 0,5 F_s \cdot f_r
 \end{aligned}$$

f_r = Richtungsfaktor für senkrechte Belastung
 $f_r = 1$ wenn F_s auf die Wagenoberfläche drückt
 $f_r = 1,333$ wenn F_s aufwärts gerichtet ist

F_s = senkrechte Kraft
 F_w = waagerechte Kraft } bezogen auf Normallage der Führung

für alle übrigen Serien gilt:

$$\begin{aligned}
 F_{\max} &= F_s + 0,5 F_w \\
 \text{wenn } F_w &> F_s \text{ so gilt} \\
 F_{\max} &= F_w + 0,5 F_s
 \end{aligned}$$

Bei der Belastung einzelner Wagen durch Momente kann die statische Auslegung aufgrund der in den Tabellen angegebenen Grenzmomente erfolgen. Auf diese Weise ist allerdings nur eine statische Berechnung möglich. Wenn in solchen Fällen eine dynamische Auslegung erforderlich ist, wenden Sie sich bitte an NSK-RHP.

Sonderausführungen

Für Reinraumeinsatz

Wenn Linearführungen, Kugellager oder Kugelgewindetribe 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. So können z.B. Miniaturführungen, aus Edelstahl gefettet mit LG2 und sauber in Folie eingeschweißt, einbaufertig geliefert werden.

Für Hochvakuum- oder Hochtemperatureinsatz

Für beide Anwendungsfälle sind die Führungsgrößen LU15, LH20, LH35 und LH55 (weitere Typen auf Nachfrage) mit Umlenkklappen aus Edelstahl kurzfristig lieferbar. Es werden

Einfederung

Die Einfederung des Führungswagens unter Belastung wird mit Hilfe der auf Seite 14 und 15 angegebenen Federkonstante wie folgt berechnet.

$$\delta = \frac{F_{ab}}{k}$$

δ = Einfederung in μm
 F_{ab} = senkrecht auf Wagenmitte wirkende Belastung in N
 k = Federkonstante in $\text{N}/\mu\text{m}$

Weitere Hinweise

Bei unterschiedlichen Belastungen der einzelnen Führungswagen bezieht sich die Berechnung immer auf den maximal belasteten Wagen.

In komplizierten Anwendungsfällen ist die Berechnung über ein EDV-Programm bei NSK-RHP möglich.

Weitere Berechnungsunterlagen, z.B. über die Nachrechnung von Kugelgewindetrieben und die Bestimmung des Antriebsdrehmomentes, finden Sie unter „Technische Beschreibung Monocarrier“ (Kapitel 8).

hierbei keinerlei Bauteile aus Kunststoff verwendet. Die Größe LU15 wird ohne Abstreifer geliefert. Die übrigen Größen können mit Stahlabstreifern versehen werden.

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.

Für Hochgeschwindigkeitseinsatz

Bei Einsatz im Hochgeschwindigkeitsbereich können Führungswagen mit Umlenkklappen aus einem speziellen Kunststoff geliefert werden. Auch Stahlumlenkklappen sind hier einsetzbar.

LH-Serie

Das Wichtigste in Stichworten:

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

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

Die mit * gekennzeichneten Größen können auch mit erhöhter Vorspannung (Z3 wird angestrebt) geliefert werden.

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

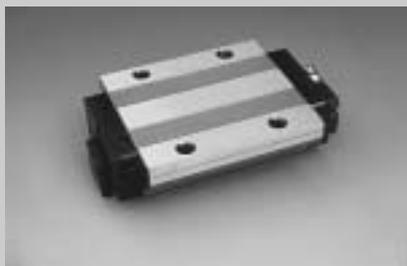
Auch in schwarzverchromter Ausführung lieferbar.

Anwendung im allgemeinen Maschinenbau, speziell im Handlingbereich und Vorrichtungsbau.

Lieferung normalerweise in kombinierbarer Ausführung jedoch sind auch Komplettschienen möglich.



Bauart ELZ-90
Wagenanschluß: Gewindebohrung / Durchgangsbohrung



Bauart GLZ-90
Wagenanschluß: Gewindebohrung / Durchgangsbohrung



Bauart AN
Wagenanschluß: Gewindebohrung



Bauart BN
Wagenanschluß: Gewindebohrung

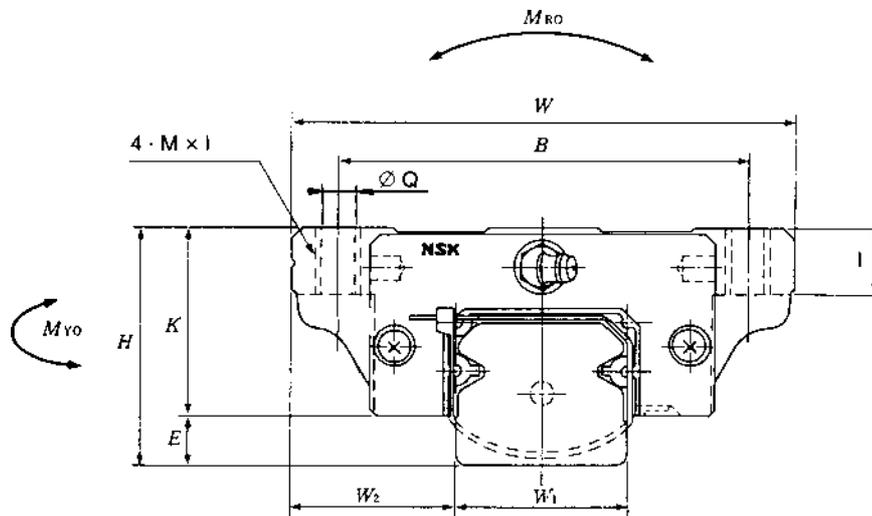
Größe
20 bis 65



Führungsschiene

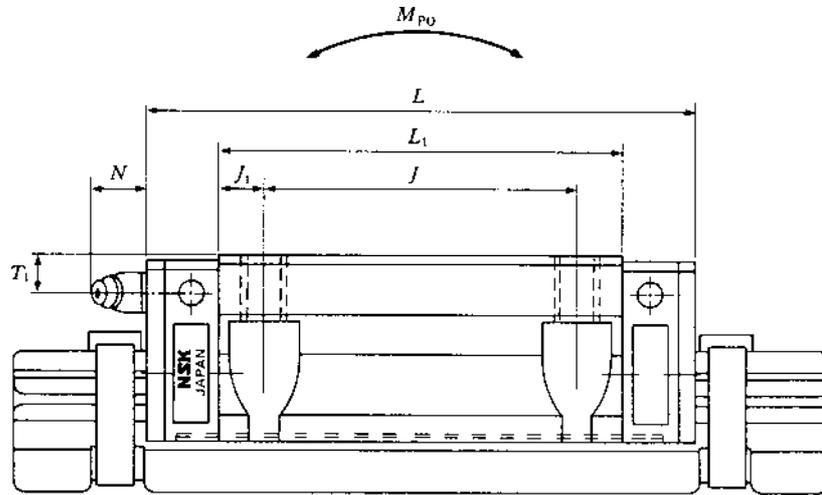
**Ab Lager
lieferbar**

Führungswagen der Bauart ELZ-90 und GLZ-90



Führungswagen auf Montageschiene dargestellt, Abmessungen Führungsschiene siehe Seite 28/29.

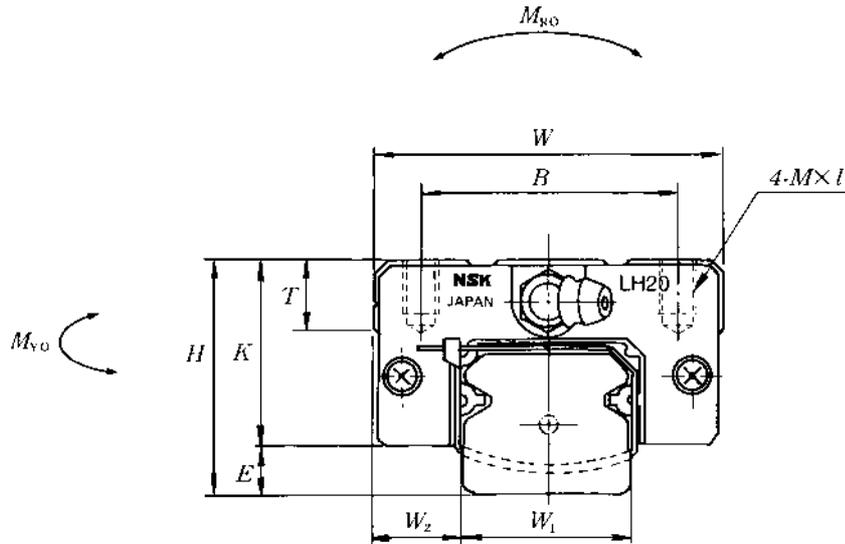
Modell-Nr.	Einbaumaße (mm)			Wagenabmessungen (mm)									
	H	E	W ₂	W	B × J	L	L ₁	J ₁	K	T	Q × l	M × l	
LAH15	ELZ-90	24	4,6	16	47	38 × 30	55	39	4,5	19,4	8	4,5 × 7	M 5 × 8
	GLZ-90	24	4,6	16	47	38 × 30	74	58	14	19,4	8	4,5 × 7	M 5 × 8
LAH20	ELZ-90	30	5	21,5	63	53 × 40	69,8	50	5	25	10	5,3 × 10	M 6 × 10
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



Führungswagen auf Montageschiene dargestellt, Abmessungen Führungsschiene siehe Seite 28/29.

Schmieranschluß (mm)		Tragzahl (N)		zul. stat. Kippmomente (Nm)			Gewicht (kg)	Modell-Nr.	
	T ₁	N	C-dyn.	Co-stat.	M _{RO}	M _{PO}			M _{YO}
∅ 3 mm	4,6	3,3	8300	16200	98	78	78	0,17	LAH15 ELZ-90
			11200	25000	147	177	177	0,25	GLZ-90
M 6 × 0,75	5	11	14500	25600	220	180	180	0,45	LAH20 ELZ-90
			18600	40200	310	350	350	0,65	GLZ-90
M 6 × 0,75	6	11	21400	40000	360	320	310	0,63	LAH25 ELZ-90
			27400	53400	480	540	530	0,93	GLZ-90
M 6 × 0,75	7	11	29800	54900	600	500	490	1,2	LAH30 ELZ-90
			38000	73100	800	860	850	1,6	GLZ-90
M 6 × 0,75	8	11	39600	70100	960	750	730	1,7	LAH45 ELZ-90
			50600	99300	1360	1440	1410	2,4	GLZ-90
R 1/8"	10	13	67400	121000	2160	1700	1680	3,0	LAH45 ELZ-90
			81300	149000	2640	2510	2480	3,9	GLZ-90
R 1/8"	11	13	99400	171000	3670	2930	2880	5,0	LAH55 ELZ-90
			120000	211000	4490	4350	4260	6,5	GLZ-90
R 1/8"	19	13	151000	245000	6290	4950	4840	10,0	LAH65 ELZ-90
			193000	327000	8340	8500	8300	14,1	GLZ-90

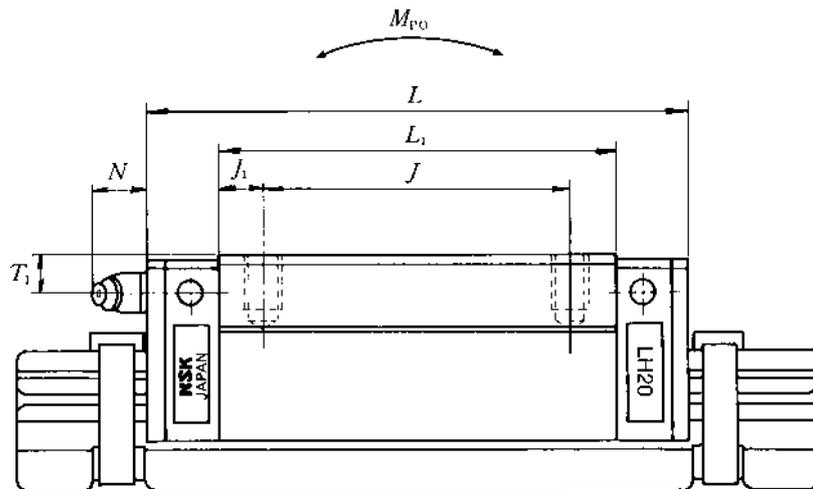
Führungswagen der Bauart ANZ und BNZ



Führungswagen auf Montageschiene dargestellt, Abmessungen Führungsschiene siehe Seite 28/29

Modell-Nr.	Einbaumaße (mm)			Wagenabmessungen (mm)								
	H	E	W ₂	W	B × J	L	L ₁	J ₁	K	T	M × l	
LAH15 ANZ * BNZ	28	4,6	9,5	34	26 × 26	55 74	39 58	6,5 16	23,4	8	M 4 × 6	
LAH20 ANZ * BNZ	30	5	12	44	32 × 36 32 × 50	69,8 91,8	50 72	7 11	25	12	M 5 × 6	
LAH25 ANZ * BNZ	40	7	12,5	48	35 × 35 35 × 50	79 107	58 86	11,5 18	33	12	M 6 × 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 × 10	
LAH35 ANZ * BNZ	55	9,5	18	70	50 × 50 50 × 72	109 143	80 114	15 21	45,5	15	M 8 × 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 × 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 × 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 × 20	

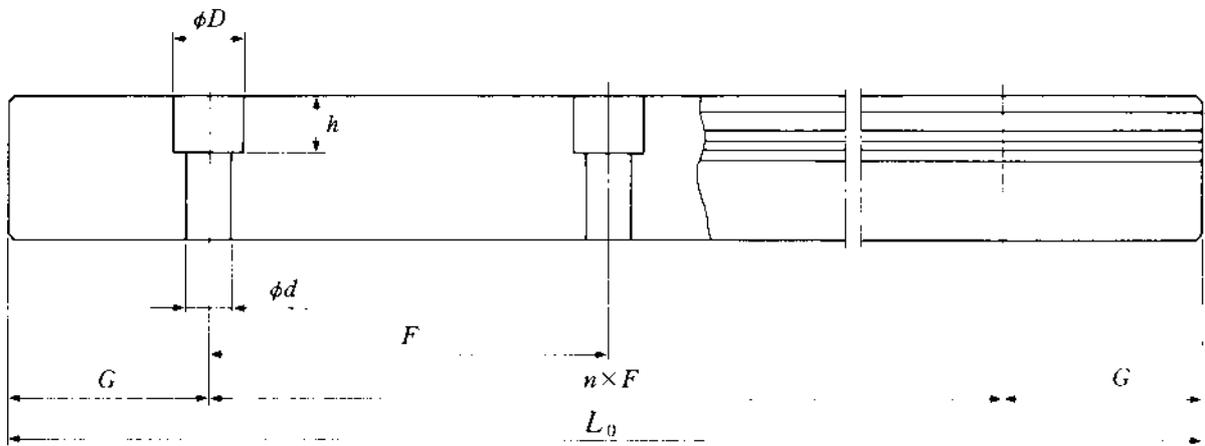
* Kann mit erhöhter Vorspannung geliefert werden.



Führungswagen auf Montageschiene dargestellt, Abmessungen Führungsschiene siehe Seite 28/29

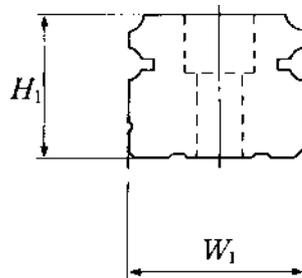
Schmieranschluß (mm)		Tragzahl (N)		zul. stat. Kippmomente (Nm)			Gewicht (kg)	Modell-Nr.		
	T ₁	N	C-dyn.	Co-stat.	M _{RO}	M _{PO}			M _{YO}	
Ø 3 mm	8,5	3,3	8300	16200	98	78	78	0,18	ANZ BNZ	LAH15
			11200	25000	147	177	177	0,26		
M 6 × 0,75	5	11	14500	25600	220	180	180	0,33	ANZ BNZ	LAH20
			18600	40200	310	350	350	0,48		
M 6 × 0,75	10	11	21400	40000	360	320	310	0,55	ANZ BNZ	LAH25
			27400	53400	480	540	530	0,82		
M 6 × 0,75	10	11	26200	45700	500	360	360	0,77	ANZ BNZ	LAH30
			38000	73100	800	860	850	1,3		
M 6 × 0,75	15	11	39600	70100	960	750	730	1,5	ANZ BNZ	LAH35
			50600	99300	1360	1440	1410	2,1		
R 1/8"	20	13	67400	121000	2160	1700	1680	3,0	ANZ BNZ	LAH45
			81300	149000	2640	2510	2480	3,9		
R 1/8"	21	13	99400	171000	3670	2930	2880	4,7	ANZ BNZ	LAH55
			120000	211000	4490	4350	4260	6,1		
R 1/8"	19	13	151000	245000	6290	4950	4840	7,7	ANZ BNZ	LAH65
			193000	327000	8340	8500	8300	10,8		

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



Gewicht kg/m	Maximallänge L_0 bei Normalausführung	Maximallänge L_0 bei schwarzverchromter Ausführung	Modell-Nr.
1,6	2000	2000	L1H15 ... Z L1H15 ... -LZ
2,6	3960	3000	L1H20 ... Z L1H20 ... -LZ
3,6	3960	3000	L1H25 ... Z L1H25 ... -LZ
5,2	4000	3040	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.

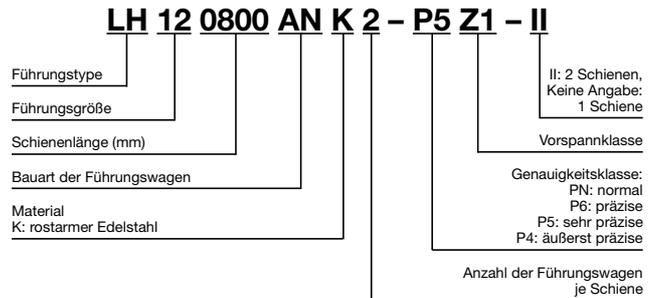
NSK Linearführungen Miniaturführungen LH –Serie

1. Eigenschaften

- Gute Selbstausrichtung
möglich große Ausrichtungsfehler auszugleichen
- Hohe vertikale Traglast
50° Kontaktwinkel verbessert die vertikale Tragkraft und Steifigkeit
- Absorbiert hohe Schlagbeanspruchung
Offset Spitzbogen Kugelbahn ermöglicht die Widerstandsfähigkeit gegen hohe Schlagbeanspruchung
- Hohe Korrosionsbeständigkeit
hoch korrosionsbeständiges martensitischer rostfreier Stahl wird als Standard eingesetzt
- Einfache Handhabung
Kugelkäfig verhindert das Ausfallen der Kugeln
- Langzeitwartung
Optional kann NSK K1™ für langzeitigen wartungsfreien Betrieb installiert werden

2. Technische Bezeichnung

Die Technische Bezeichnung beschreibt die Hauptspezifikationen durch Zahlen und Kurzbezeichnungen und wird bis zur Festlegung der Typenbezeichnung (= Zeichnungsnummer) festgehalten, die in Absprache mit dem Anwender generiert wird. Die Typenbezeichnung besteht zusätzlich aus der Technischen Beschreibung einer Seriennummer und anderen Informationen.

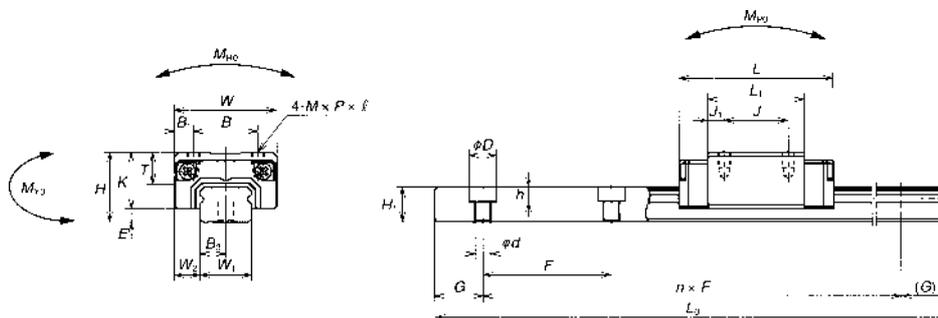


3. Schienenlänge

Die maximale Schienenlänge ist in der folgenden Tabelle aufgeführt. Zwei Schienen müssen für größere Längen aneinander gelegt werden.

Größe Nr.	Schienenlänge max. (mm)
08	375
10	600
12	800

Führungswagen der Bauart LH08 und LH10



Modell-Nr.	Einbaumaße (mm)			Wagenabmessungen (mm)										Schmieranschluß (mm)		
	H	E	W ₂	W	L	B	J	M × Pitch × l	B ₁	L ₁	J ₁	K	T		T ₁	N
LAH08AN	11	2,1	4	16	24	10	10	M2 × 0,4 × 2,5	3	15	2,5	8,9	–	–	–	
LAH10AN	13	2,4	5	20	31	13	12	M2,6 × 0,45 × 3	3,5	20,2	4,1	10,6	6	–	–	
LAH12AN	20	3,2	7,5	27	45	15	15	M4 × 0,7 × 5	6	31	8	16,8	6	∅ 3	5	4

Anmerkung: LH10 und LH 12 werden mit Rückhaltedraht geliefert.

4. Genauigkeitsklassen

Vier Genauigkeitsklassen sind verfügbar: Super Präzisionsklasse (P4), Hohe Präzisionsklasse (P5), Präzisionsklasse (P6), Normal (PN)

Gesamtschienenlänge (mm)	Genauigkeitsklasse (µm)			
	P4	P5	P6	PN
H	± 10	± 20	± 40	± 80
Δ H	3	5	7	15
W ₂ (W ₃)	± 10	± 15	± 25	± 50
Δ W ₂ (W ₃)	5	7	10	20
Parallelität von C zu A	siehe auch Abb. 1 und 2 sowie die nachfolgende Tabelle			
Parallelität von D zu B				

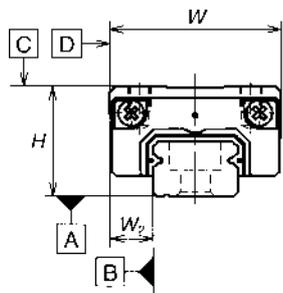


Abb. 1: Genauigkeit (W₂)

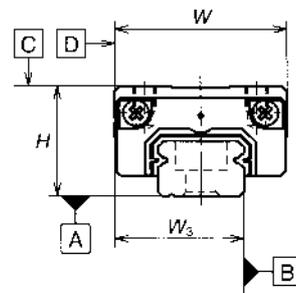


Abb. 2: Genauigkeit (W₃)

Parallelität

Gesamtschienenlänge (mm)	Genauigkeitsklasse (µm)			
	P4	P5	P6	PN
weniger als 50	2	2	6	12
50 ~ 80	2	3	7	13
80 ~ 125	2	3,5	8	14
125 ~ 175	2	4	9	15
175 ~ 225	2,5	5	10	17
225 ~ 275	2,5	5	11	17
275 ~ 325	3	6	11	18
325 ~ 375	3	6	12	19
375 ~ 425	3,5	7	13	20
425 ~ 475	4,5	8	14	22

5. Vorspannung und Spiel

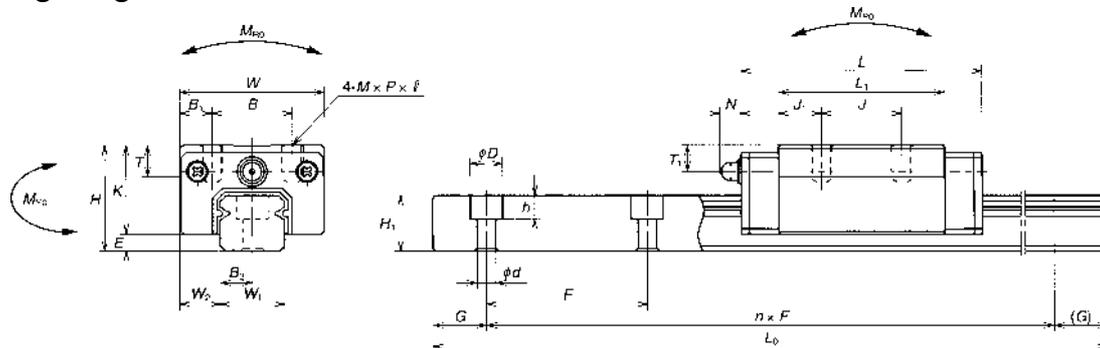
Leichte Vorspannung Z1 und leichtes Spiel Z0 sind möglich.

6. Optionen

Die NSK K1™ Schmiereinheiten sind als Option verfügbar. Aus der folgenden Tabelle lassen sich die Abmessungen mit den NSK K1™ Schmiereinheiten entnehmen.

Modell Nr.	Abmessungen der Führungswagen mit zwei NSK K1™ (mm)
LH08	31
LH10	40
LH12	54

Führungswagen der Bauart LH12



Schienenabmessungen (mm)							Tragzahl (N)		zul. stat. Kippmomente (Nm)			Kugel-Ø	Gewicht (g)	
W ₁	H ₁	F	d x D x h	B ₃	G	L _{0 max}	C-dyn.	C ₀ -stat.	M _{RO}	M _{PO}	M _{YO}	D _w	Wagen	Schiene
8	5,5	20	2,5 x 4,2 x 2,3	4	7,5	375	980	2 260	7	4	4	1.2000	13	31
10	6,5	25	3,5 x 6 x 3,5	5	10	600	1 860	3 920	16	10	10	1.5875	26	44
12	10,5	40	3,5 x 6 x 4,5	6	15	800	4 310	9 020	42	34	32	2.3812	82	88

LS-Serie

Das Wichtigste in Stichworten:

Führungswagen und Schienenlaufbahnen oberflächengehärtet. Aufbau in X-Anordnung, daher gewisse Winkleinstellbarkeit. 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.



Bauart KL
Wagenanschluß: Durchgangsbohrung



Bauart FL
Wagenanschluß: Durchgangsbohrung

Größe
15 bis 35



Bauart EL
Wagenanschluß: Gewindebohrung

Größe
15 bis 35



Bauart CL
Wagenanschluß: Gewindebohrung



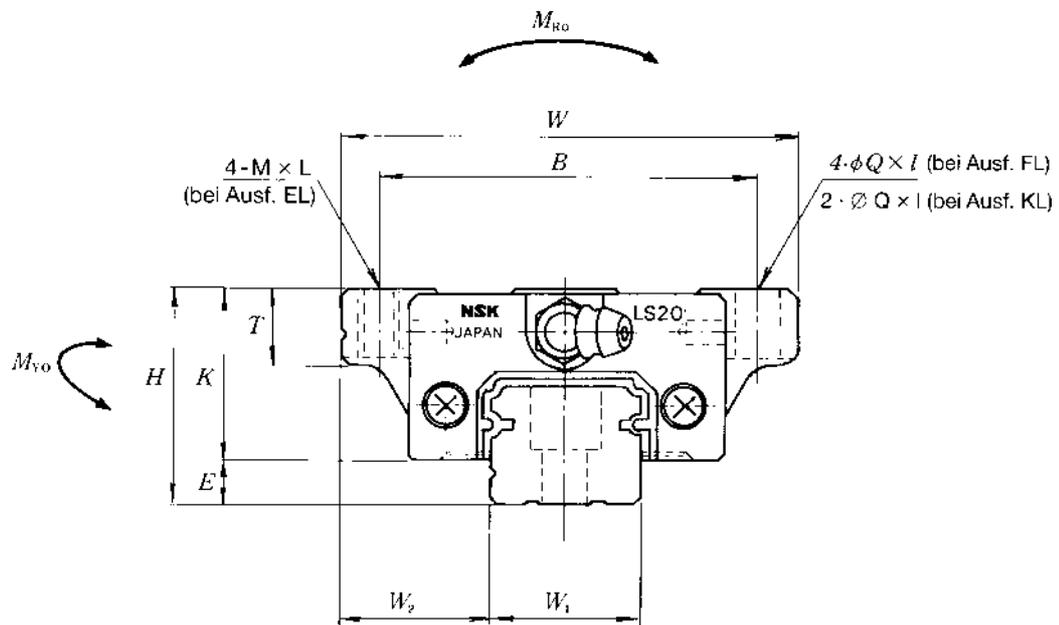
Bauart AL
Wagenanschluß: Gewindebohrung



Führungsschiene

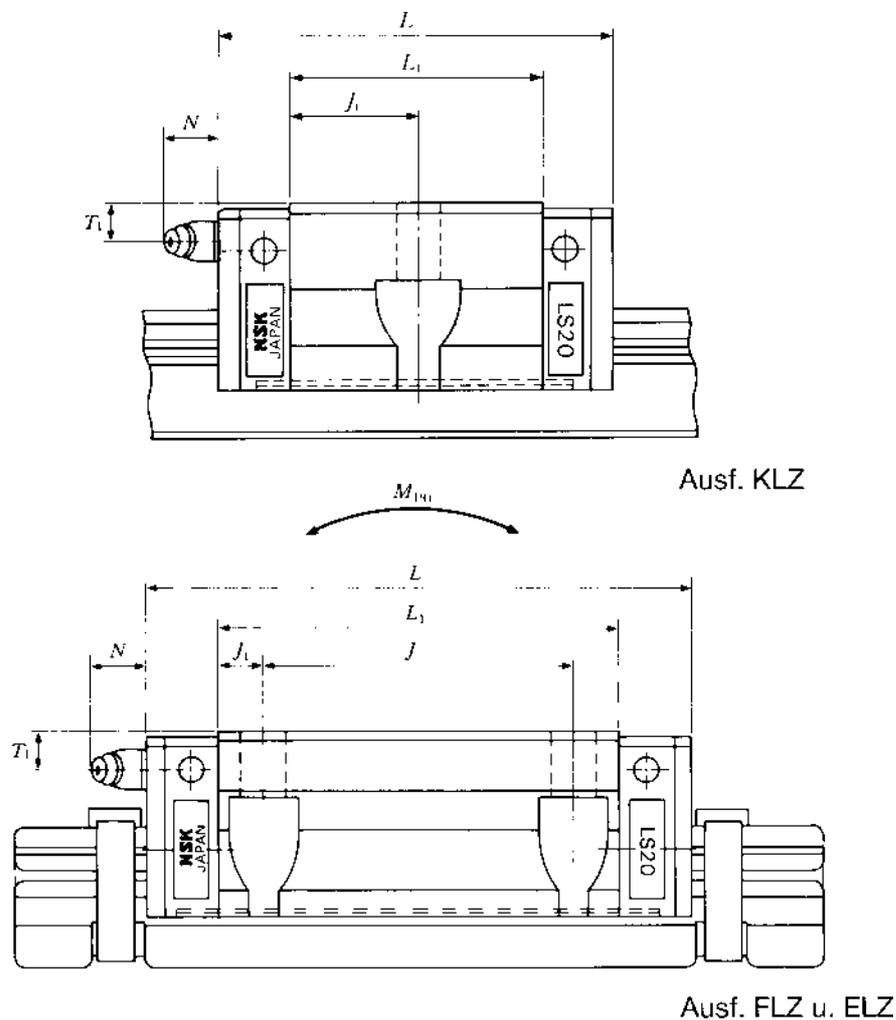
**Ab Lager
lieferbar**

Führungswagen der Bauart KLZ, FLZ und ELZ



Führungswagen auf Montageschiene dargestellt, Abmessungen Führungsschiene siehe Seite 38/39

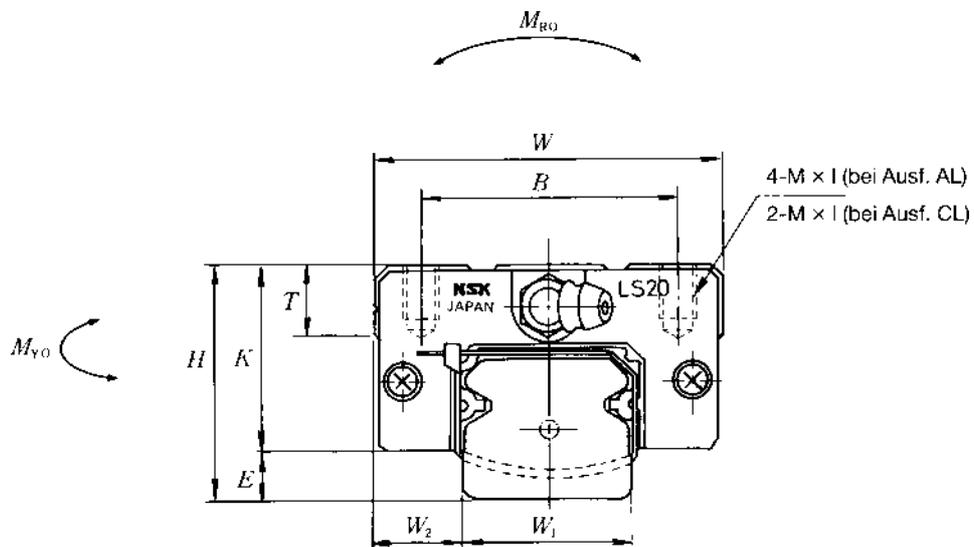
Modell-Nr.	Einbaumaße (mm)			Wagenabmessungen (mm)								
	H	E	W ₂	W	B × J	L	L ₁	J ₁	K	T	Q × l	M × l
LAS 15 KLZ FLZ ELZ	24	4,6	18,5	52	41	40,4	23,6	11,8	19,4	8	4,5 × 7	M 5 × 8
					41 × 26	56,8	40	7				
					41 × 26	56,8	40	7				
LAS 20 KLZ FLZ ELZ	28	6	19,5	59	49	47,2	30	15	22	10	5,5 × 9	M 6 × 10
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



Führungswagen auf Montageschiene dargestellt, Abmessungen Führungsschiene siehe Seite 38/39

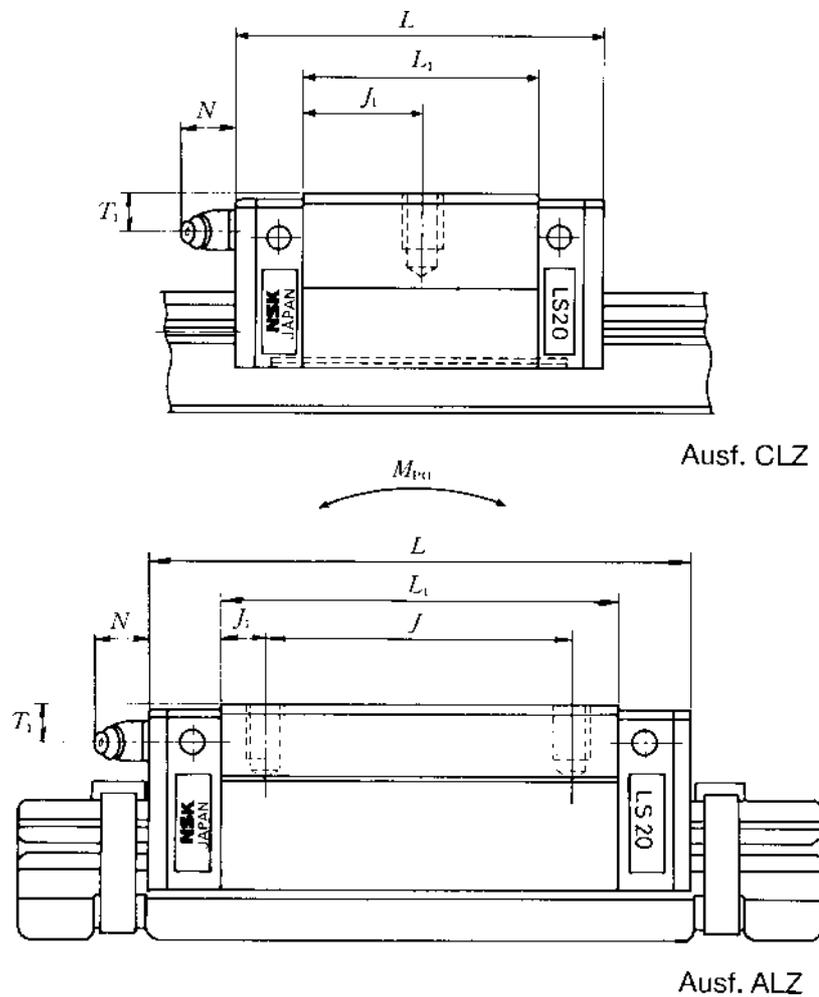
Schmieranschluß (mm)			Tragzahl (N)		zul. stat. Kippmomente (Nm)			Gewicht (kg)	Modell-Nr.
	T_1	N	C-dyn.	Co-stat.	M_{RO}	M_{PO}	M_{YO}		
Ø 3	6	3	4650	8450	40	20	20	0,17	KLZ
			6850	12700	70	50	50	0,26	FLZ LAS 15
			6850	12700	70	50	50	0,26	ELZ
M 6 × 0,75	5,5	11	6700	12400	90	40	40	0,24	KLZ
			9100	17800	130	90	90	0,35	FLZ LAS 20
			9100	17800	130	90	90	0,35	ELZ
M 6 × 0,75	7	11	10800	19000	140	70	70	0,44	KLZ
			14700	29700	250	210	200	0,66	FLZ LAS 25
			14700	29700	250	210	200	0,66	ELZ
M 6 × 0,75	8	11	16200	27000	250	110	110	0,76	KLZ
			23900	44000	480	360	360	1,20	FLZ LAS 30
			23900	44000	480	360	360	1,20	ELZ
M 6 × 0,75	8,5	11	22500	36500	420	180	180	1,20	KLZ
			33200	57400	790	580	570	1,70	FLZ LAS 35
			33200	57400	790	580	570	1,70	ELZ

Führungswagen der Bauart CLZ und ALZ



Führungswagen auf Montageschiene dargestellt, Abmessungen Führungsschiene siehe Seite 38/39

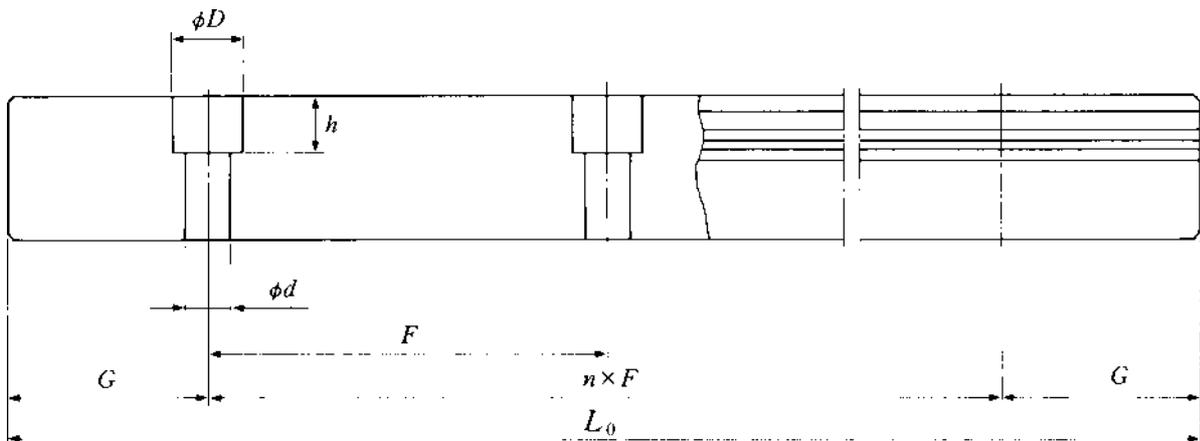
Modell-Nr.	Einbaumaße (mm)			Wagenabmessungen (mm)								
	H	E	W ₂	W	B × J	L	L ₁	J ₁	K	T	M × l	
LAS 15	CLZ ALZ	24	4,6	9,5	34	26 26 × 26	40,4 56,8	23,6 40	11,8 7	19,4	10	M4 × 6
LAS 20	CLZ ALZ	28	6	11	42	32 32 × 32	47,2 65,2	30 48	15 8	22	12	M5 × 7
LAS 25	CLZ ALZ	33	7	12,5	48	35 35 × 35	59,4 81,4	38 60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



Führungswagen auf Montageschiene dargestellt, Abmessungen Führungsschiene siehe Seite 38/39

Schmieranschluß (mm)			Tragzahl (N)		zul. stat. Kippmomente (Nm)			Gewicht (kg)	Modell-Nr.	
	T_1	N	C-dyn.	Co-stat.	M_{RO}	M_{PO}	M_{YO}			
Ø 3	6	3	4650	8450	40	20	20	0,14	CLZ	LAS 15
			6850	12700	70	50	50	0,20	ALZ	
M 6 × 0,75	5,5	11	6700	12400	90	40	40	0,19	CLZ	LAS 20
			9100	17800	130	90	90	0,28	ALZ	
M 6 × 0,75	7	11	10800	19000	140	70	70	0,34	CLZ	LAS 25
			14700	29700	250	210	200	0,51	ALZ	
M 6 × 0,75	8	11	16200	27000	250	110	110	0,58	CLZ	LAS 30
			23900	44000	480	360	360	0,85	ALZ	
M 6 × 0,75	8,5	11	22500	36500	420	180	180	0,86	CLZ	LAS 35
			33200	59400	790	580	570	1,25	ALZ	

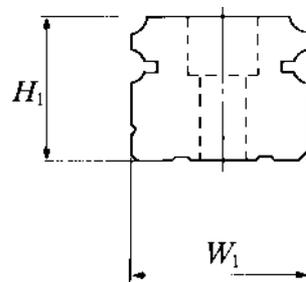
Führungsschiene der Type LS



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

Modell-Nr.	Schienenabmessungen (mm)				
	W_1	H_1	F	$d \times D \times h$	G (empfohlen)
*L1S15 ... Z *L1S15 ... -LZ	15	12,5	60	3,5 × 6 × 4,5	20 ₋₂ 30 _{-0,5}
L1S15 ... TZ L1S15 ... -TLZ	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.
* Größe läuft aus



Gewicht kg	Maximallänge L_0	Maximallänge L_0 bei Edelstahl-Ausführung	Modell-Nr.
1,4	2000	1700	L1S15 ... Z L1S15 ... -LZ
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.

LY-Serie/LA-Serie

Das Wichtigste in Stichworten:

LY-Serie

Durch Vierpunktanlage hohe Steifigkeit und gute Dämpfungseigenschaften. Gleich hohe Belastbarkeit in alle Richtungen. Schiene und Führungswagen bilden immer eine zusammengehörende Einheit. Einsatz speziell im Werkzeugmaschinenbau.

LA-Serie

Steifigkeit wie bei Rollenführungen jedoch gleichmäßige Verschiebekraft durch Kombination aus gotischem Laufbahnprofil und Kugelpaarung in X-Anordnung. Gleiche Belastbarkeit und Steifigkeit in allen Richtungen. Schiene und Wagen bilden immer eine komplette Einheit. Der Führungswagen darf ohne Montageschiene nicht von der Schiene gezogen werden. Einsatz speziell im Werkzeugmaschinenbau.



Bauart FL
Befestigung: Durchgangsbohrung
Größe 15 bis 65



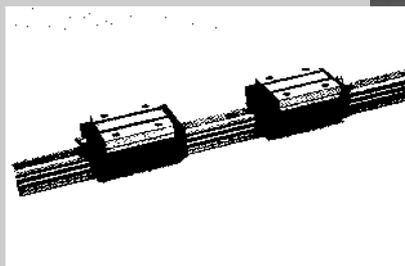
Bauart HL
Befestigung: Durchgangsbohrung
Größe 20 bis 65



Bauart EL
Befestigung: Gewindebohrung
Größe 15 bis 65



Bauart GL
Befestigung: Gewindebohrung
Größe 20 bis 65



Bauart AN
Befestigung: Gewindebohrung
Größe 15 bis 65 (außer Größe 20)



Bauart BN
Befestigung: Gewindebohrung
Größe 25 bis 65

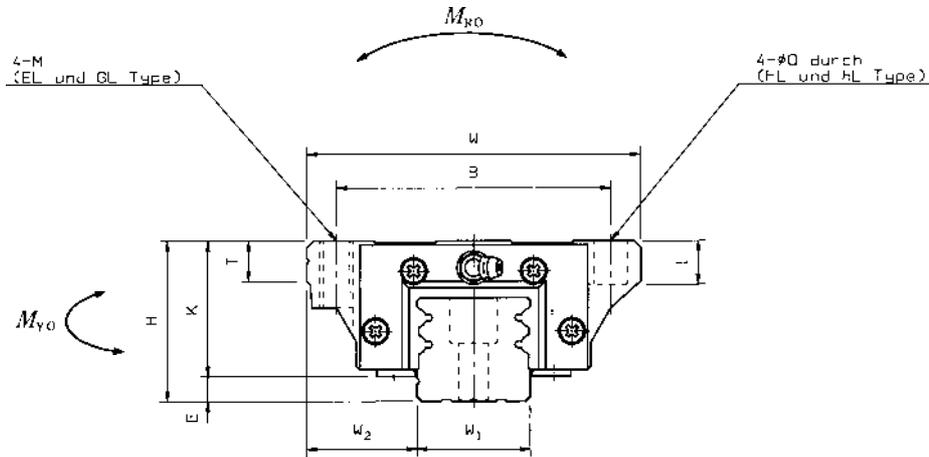


Bauart AL (Gewindebohrung)
Größe 15 bis 55



Bauart BL (Gewindebohrung)
Größe 20 bis 55

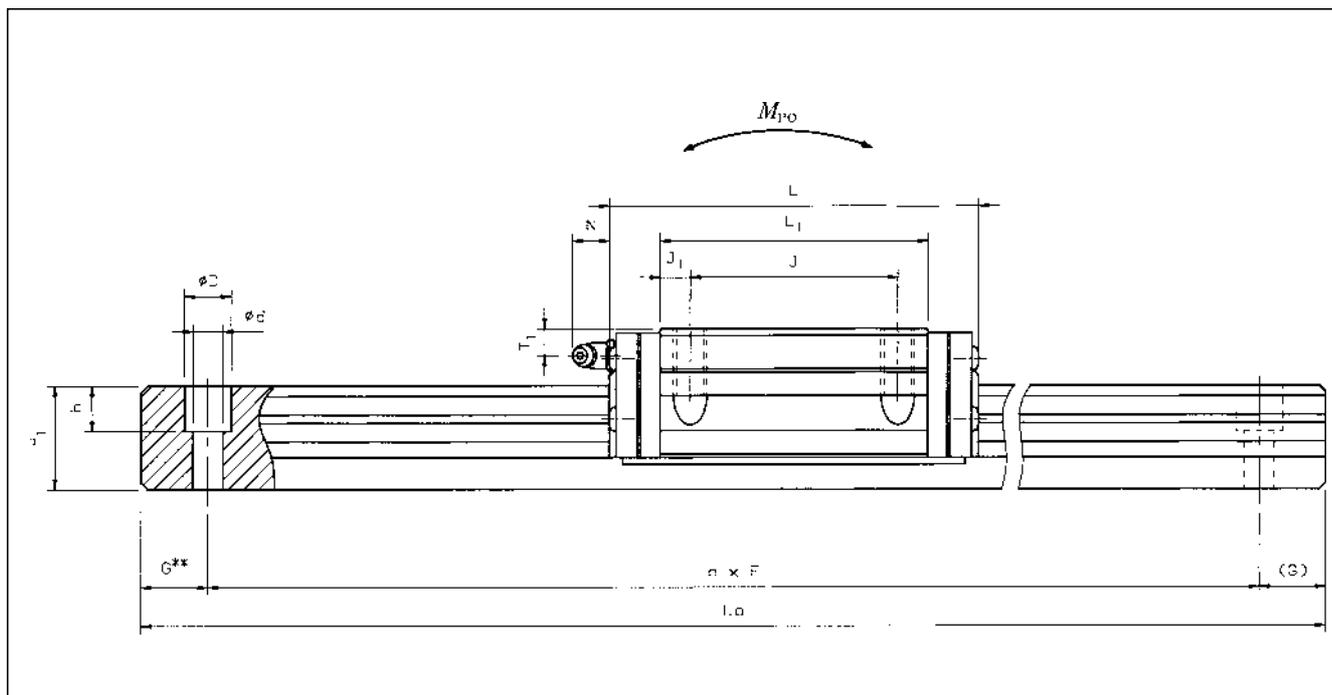
Linearführungen mit Wagenbauart EL, FL, GL und HL



Modell-Nr.	Einbaumaße mm			Wagenabmessungen mm										Schienenabmessungen mm		
	H	E	W ₂	W	B	L	L ₁	J	J ₁	K	T	Q × I	M × I	W ₁	H ₁	F
LY15* EL FL	24	4,5	16	47	38	55	39	30	4,5	19,5	8	4,5 × 7	M 5 × 8	15	14	60
LY20* EL FL GL HL	30	7	21,5	63	53	69,4 69,4 85,4 85,4	50 50 66 66	40	5 5 13 13	23	10	6 × 10 6 × 9	M 6 × 10 M 6 × 10	20	19	60
LY25 EL FL GL HL	36	5,5	23,5	70	57	80,8 80,8 102,8 102,8	58 58 80 80	45	6,5 6,5 17,5 17,5	30,5	11	7 × 10 7 × 10	M 8 × 16 M 8 × 16	23	22,5	60
LY30*** EL FL GL HL TL	42	7,5	31	90	72	95,2 95,2 115,2 115,2 95,2	68 68 88 88 68	52	8 8 18 18 8	34,5	11	9 × 12 9 × 12	M 10 × 18 M 10 × 18 M 8 × 18	28	27,5	80
LY35 EL FL GL HL	48	7,5	33	100	82	110,6 110,6 133,6 133,6	80 80 103 103	62	9 9 20,5 20,5	40,5	12	9 × 13 9 × 13	M 10 × 20 M 10 × 20	34	31	80
LY45 EL FL GL HL	60	10	37,5	120	100	137 137 169 169	102 102 134 134	80	11 11 27 27	50	13	11 × 15 11 × 15	M 12 × 24 M 12 × 24	45	37,5	105
LY55 EL FL GL HL	70	13	43,5	140	116	160 160 200 200	120 120 160 160	95	12,5 12,5 32,5 32,5	57	14	14 × 17 14 × 17	M 14 × 28 M 14 × 28	53	45	120
LY65 EL FL GL HL	90	14	53,5	170	142	186 186 246 246	137 137 197 197	110	13,5 13,5 43,5 43,5	76	23	16 × 23 16 × 23	M 16 × 27 M 16 × 37	63	53	150

* LY15 und LY20 haben auf jeder Seite nur eine Kugellaufbahn

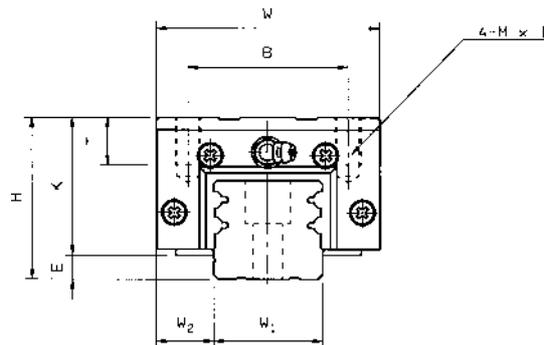
*** LY30TL – nur noch als Ersatz für alte Ausführung LY30EL mit Gewinde M 8 × 18



Schienenabmessungen mm			Schmieranschluß			Tragzahlen N		zul. stat. Kippmomente Nm			Gewicht kg kg/m		Modell-Nr.	
d x D x h	G**	Schienenlänge L ₀ max	T ₁	N	dynam. C	statisch C ₀	M _{RO}	M _{PO}	M _{YO}	Wagen	Schiene			
4,5 x 7,5 x 5,3	20	2000	∅ 3	5	3	6050	7450	70	50	50	0,20	1,6	EL FL	LY15
6 x 9,5 x 8,5	20	1600	∅ 3	5	3	9750	11300	140	90	90	0,37	2,9	EL FL GL HL	LY20
						9750	11300	140	90	90				
						11900	15400	150	140	140				
						11900	15400	150	140	140				
7 x 11 x 9	20	3000	M 6 x 0,75	6	11	17400	26500	310	210	210	0,66	3,9	EL FL GL HL	LY25
						17400	26500	310	210	210				
						22900	39100	350	440	440				
						22900	39100	350	440	440				
9 x 14 x 12	20	3000	M 6 x 0,75	6,5	11	25700	38400	540	360	360	1,1	5,8	EL FL GL HL TL	LY30
						25700	38400	540	360	360				
						31200	50300	580	610	610				
						31200	50300	580	610	610				
9 x 14 x 12	20	3000	M 6 x 0,75	8	11	35900	52200	900	590	590	1,7	7,9	EL FL GL HL	LY35
						35900	52200	900	590	590				
						43300	68500	940	960	960				
						43300	68500	940	960	960				
14 x 20 x 17	22,5	3700	R 1/8"	10	13	52600	78800	1830	1180	1180	3,2	12,7	EL FL GL HL	LY45
						52600	78800	1830	1180	1180				
						64500	106000	1870	1920	1920				
						64500	106000	1870	1920	1920				
16 x 23 x 20	30	3000	R 1/8"	11	13	80900	115000	3130	2060	2060	4,9	17,9	EL FL GL HL	LY55
						80900	115000	3130	2060	2060				
						101000	157000	3450	3460	3460				
						101000	157000	3450	3460	3460				
18 x 26 x 22	35	3000	R 1/8"	19	23	171000	230000	8530	5440	5440	9,3	25,1	EL FL GL HL	LY65
						171000	230000	8530	5440	5440				
						229000	348000	10400	9940	9940				
						229000	348000	10400	9940	9940				

** Die von NSK empfohlenen Endenlängen G sollten vorzugsweise verwendet werden. Konstruktionsbedingt andere Endenlängen sind lieferbar und müssen bei Bestellung angegeben werden. Im allgemeinen werden die Endenlängen G für die Enden einer Schiene gleich lang gehalten.

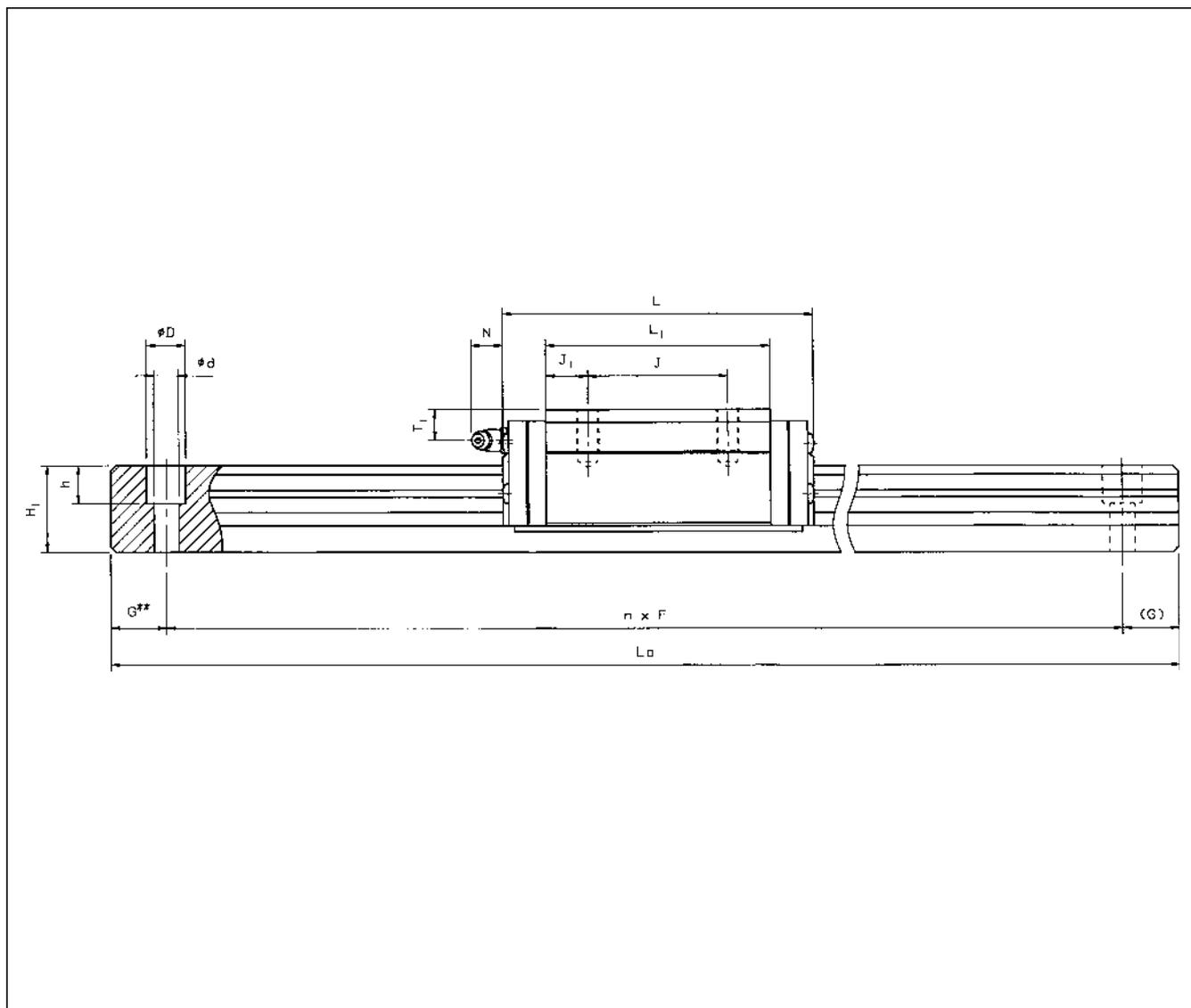
Linearführungen mit Wagenbauart AN und BN



Modell-Nr.	Einbaumaße mm			Wagenabmessungen mm									Schienenabmessungen mm		
	H	E	W ₂	W	B	L	L ₁	J	J ₁	K	T	M x l	W ₁	H ₁	F
LY15* AN	28	4,5	9,5	34	26	55	39	26	6,5	23,5	11	M 4 x 6	15	14	60
LY25*** AN BN	40	5,5	12,5	48	35	80,8 102,8	58 80	35 50	11,5 15	34,5	12	M 6 x 10	23	22,5	60
LY30 AN BN	45	7,5	16	60	40	95,2 115,2	68 88	40 60	14 14	37,5	14	M 8 x 11	28	27,5	80
LY35 AN BN	55	7,5	18	70	50	110,6 133,6	80 103	50 72	15 15,5	47,5	15	M 8 x 12	34	31	80
LY45 AN BN	70	10	20,5	86	60	137 169	102 134	60 80	21 27	60	17	M 10 x 16	45	37,5	105
LY55 AN BN	80	13	23,5	100	75	160 200	120 160	75 95	22,5 32,5	67	18	M 12 x 18	53	45	120
LY65 AN BN	90	14	31,5	126	76	186 246	137 197	70 120	33,5 38,5	76	23	M 16 x 23	63	53	150

* LY15 hat auf jeder Seite nur eine Kugelaufbahn

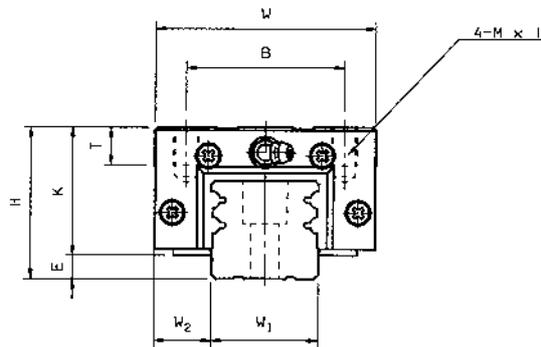
*** Die Bauhöhe von LY25AN ist unterschiedlich zu LAN25AN



Schienenabmessungen mm			Schmieranschluß			Tragzahlen N		zul. stat. Kippmomente Nm			Gewicht kg kg/m		Modell-Nr.
d x D x h	G**	Schienenlänge L ₀ max		T ₁	N	dynam. C	statisch C ₀	M _{RO}	M _{PO}	M _{YO}	Wagen	Schiene	
4,5 x 7,5 x 5,3	20	2000	Ø 3	9	3	6050	7450	70	50	50	0,2	1,6	AN LY15
7 x 11 x 9	20	3000	M 6 x 0,75	10	11	17400 22900	26500 39100	310 350	210 440	210 440	0,58 0,78	3,9	AN BN LY25
9 x 14 x 12	20	3000	M 6 x 0,75	9,5	11	25700 31200	38400 50300	540 580	360 610	360 610	0,91 1,1	5,8	AN BN LY30
9 x 14 x 12	20	3000	M 6 x 0,75	15	11	35900 43300	52200 68500	900 940	590 960	590 960	1,6 2,0	7,9	AN BN LY35
14 x 20 x 17	22,5	3700	R 1/8"	20	13	52600 64500	78800 106000	1830 1870	1180 1920	1180 1920	3,2 4,1	12,7	AN BN LY45
16 x 23 x 20	30	3000	R 1/8"	21	13	80900 101000	115000 157000	3130 3450	2060 3460	2060 3460	4,8 6,3	17,9	AN BN LY55
18 x 26 x 22	35	3000	R 1/8"	19	13	171000 229000	230000 348000	8530 10400	5440 9940	5440 9940	8,0 11,2	25,1	AN BN LY65

** Die von NSK empfohlenen Endenlängen G sollten vorzugsweise verwendet werden. Konstruktionsbedingt andere Endenlängen sind lieferbar und müssen bei Bestellung angegeben werden. Im allgemeinen werden die Endenlängen G für die Enden einer Schiene gleich lang gehalten.

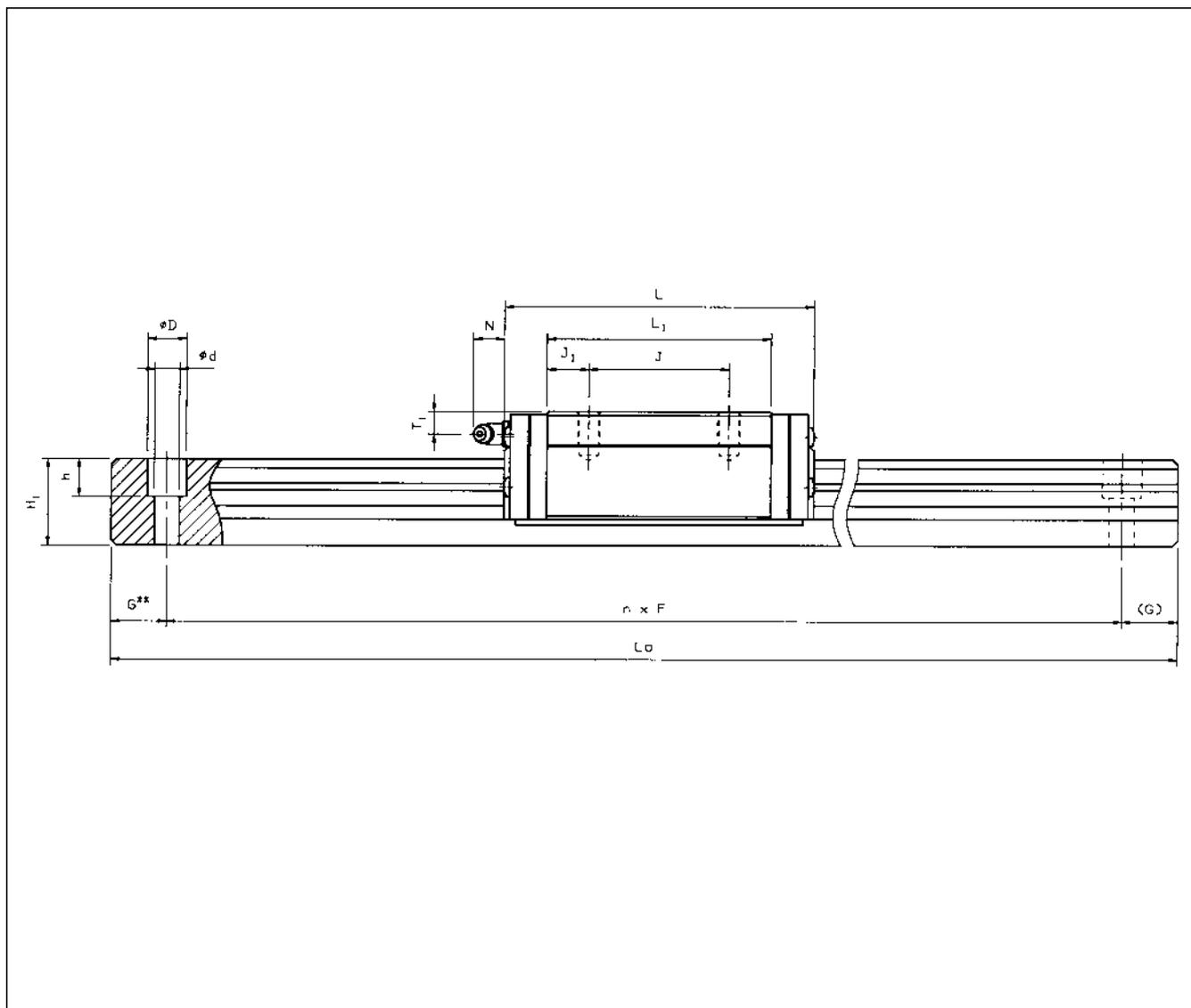
Linearführungen mit Wagenbauart AL und BL



Modell-Nr.	Einbaumaße mm			Wagenabmessungen mm									Schienenabmessungen mm		
	H	E	W ₂	W	B	L	L ₁	J	J ₁	K	T	M x l	W ₁	H ₁	F
LY15* AL	24	4,5	9,5	34	26	55	39	26	6,5	19,5	10	M 4 x 6	15	14	60
LY20* AL	30	7	12	44	32	69,4	50	36	7	23	12	M 5 x 8	20	19	60
BL						85,4	66	50	8						
LY25 AL	36	5,5	12,5	48	35	80,8	58	35	11,5	30,5	8	M 6 x 10	23	22,5	60
BL						102,8	80	50	15						
LY30 AL	42	7,5	16	60	40	95,2	68	40	14	34,5	11	M 8 x 11	28	27,5	80
BL						115,2	88	60	14						
LY35 AL	48	7,5	18	70	50	110,6	80	50	15	40,5	12	M 8 x 12	34	31	80
BL						133,6	103	72	15,5						
LY45 AL	60	10	20,5	86	60	137	102	60	21	50	13	M 10 x 16	45	37,5	105
BL						169	134	80	27						
LY55 AL	70	13	23,5	100	75	160	120	75	22,5	57	15	M 12 x 18	53	45	120
BL						200	160	95	32,5						

* LY15 und LY20 haben auf jeder Seite nur eine Kugellaufbahn

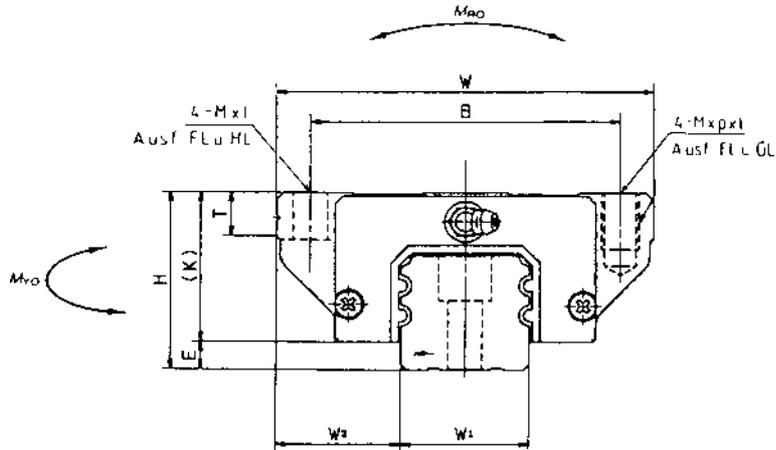
*** Die Bauhöhe von LY29AL und der Abstand der Befestigungsbohrungen im Wagen sind unterschiedlich zu LAN25AL



Schienenabmessungen mm			Schmieranschluß			Tragzahlen N		zul. stat. Kippmomente Nm			Gewicht kg kg/m		Modell-Nr.
d x D x h	G**	Schienenlänge L ₀ max		T ₁	N	dynam. C	statisch C ₀	M _{RO}	M _{PO}	M _{VO}	Wagen	Schiene	
4,5 x 7,5 x 5,3	20	2000	∅ 3	5	3	6050	7450	70	50	50	0,16	1,6	AL LY15
6 x 9,5 x 8,5	20	1600	∅ 3	5	3	9750 11900	11300 15400	140 150	90 140	90 140	0,30 0,41	2,9	AL LY20 BL
7 x 11 x 9	20	3000	M 6 x 0,75	6	11	17400 22900	26500 39100	310 350	210 440	210 440	0,49 0,66	3,8	AL LY25 BL
9 x 14 x 12	20	3000	M 6 x 0,75	6,5	11	25700 31200	38400 50300	540 580	360 610	360 610	0,82 1,00	5,8	AL LY30 BL
9 x 14 x 12	20	3000	M 6 x 0,75	8	11	35900 43300	52200 68500	900 940	590 960	590 960	1,3 1,6	7,9	AL LY35 BL
14 x 20 x 17	22,5	3700	R 1/8"	10	13	52600 64500	78800 106000	1830 1870	1180 1920	1180 1920	2,5 3,2	12,7	AL LY45 BL
16 x 23 x 20	30	3000	R 1/8"	11	13	80900 101000	115000 157000	3130 3450	2060 3460	2060 3460	3,9 5,1	17,9	AL LY55 BL

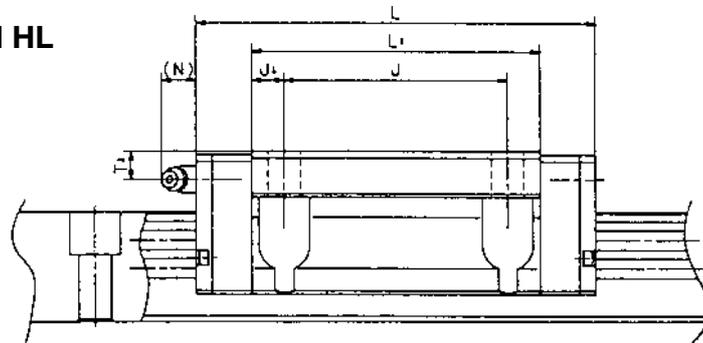
** Die von NSK empfohlenen Endenlängen G sollten vorzugsweise verwendet werden. Konstruktionsbedingt andere Endenlängen sind lieferbar und müssen bei Bestellung angegeben werden. Im allgemeinen werden die Endenlängen G für die Enden einer Schiene gleich lang gehalten.

Linearführungen mit Wagenbauart EL, FL GL und HL

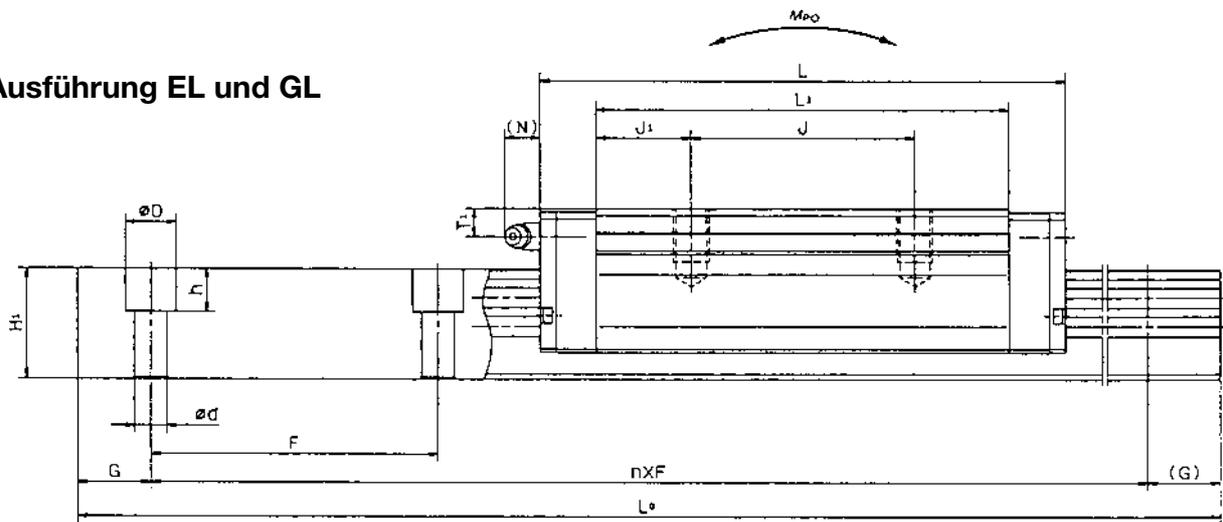


Modell-Nr.	Einbaumaße mm			Wagenabmessungen mm								Schmieranschluß		
	H	E	W ₂	W	L	B × J	M × p × l	L ₁	J ₁	K	T		T ₁	N
25EL LA25GL 25FL 25HL	36	5,5	23,5	70	79,8	57 × 45	M8×1,25×12	58	6,5	30,5	11	M6×0,75	6	11
107,8					86		20,5							
30EL LA30GL 30FL 30HL	42	7,5	31	90	79,8	72×52	M10×1,5	58	6,5	34,5	11	M6×0,75	6,5	11
107,8					7×10		86	20,5						
35EL LA35GL 35FL 35HL	48	7,5	33	100	100,2	82×62	M10×1,5×15	72	10	40,5	12	M6×0,75	8	11
126,2					9×12		98	23						
45EL LA45GL 45FL 45HL	60	10	37,5	120	110,6	100×80	M12×1,75×18	80	9	50	13	PT1/8	10	13
144,6					11×15		105	12,5						
55EL LA55GL 55FL 55HL	70	12	43,5	140	173,4	116×95	M14×2×21	137	28,5	58	15	PT1/8	11	13
141,4					14×18		126	15,5						
65EL LA65GL 65FL 65HL	90	14	53,5	170	203,4	142×110	M16×2×24	164	34,5	76	22	PT1/8	19	13
165,4					16×23		147	18,5						
					203,4			207	45,5					

Ausführung FL und HL

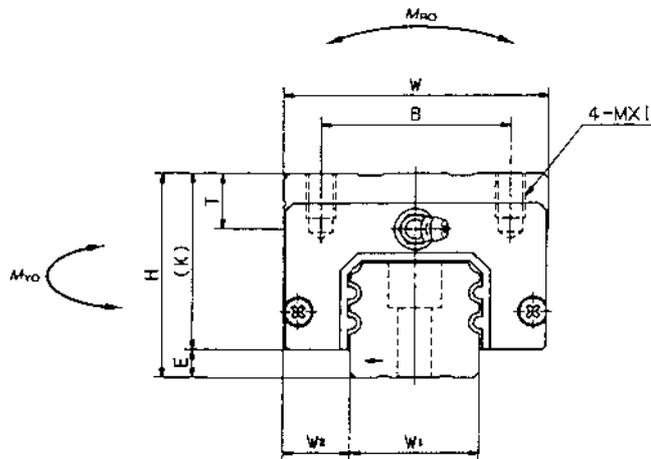


Ausführung EL und GL

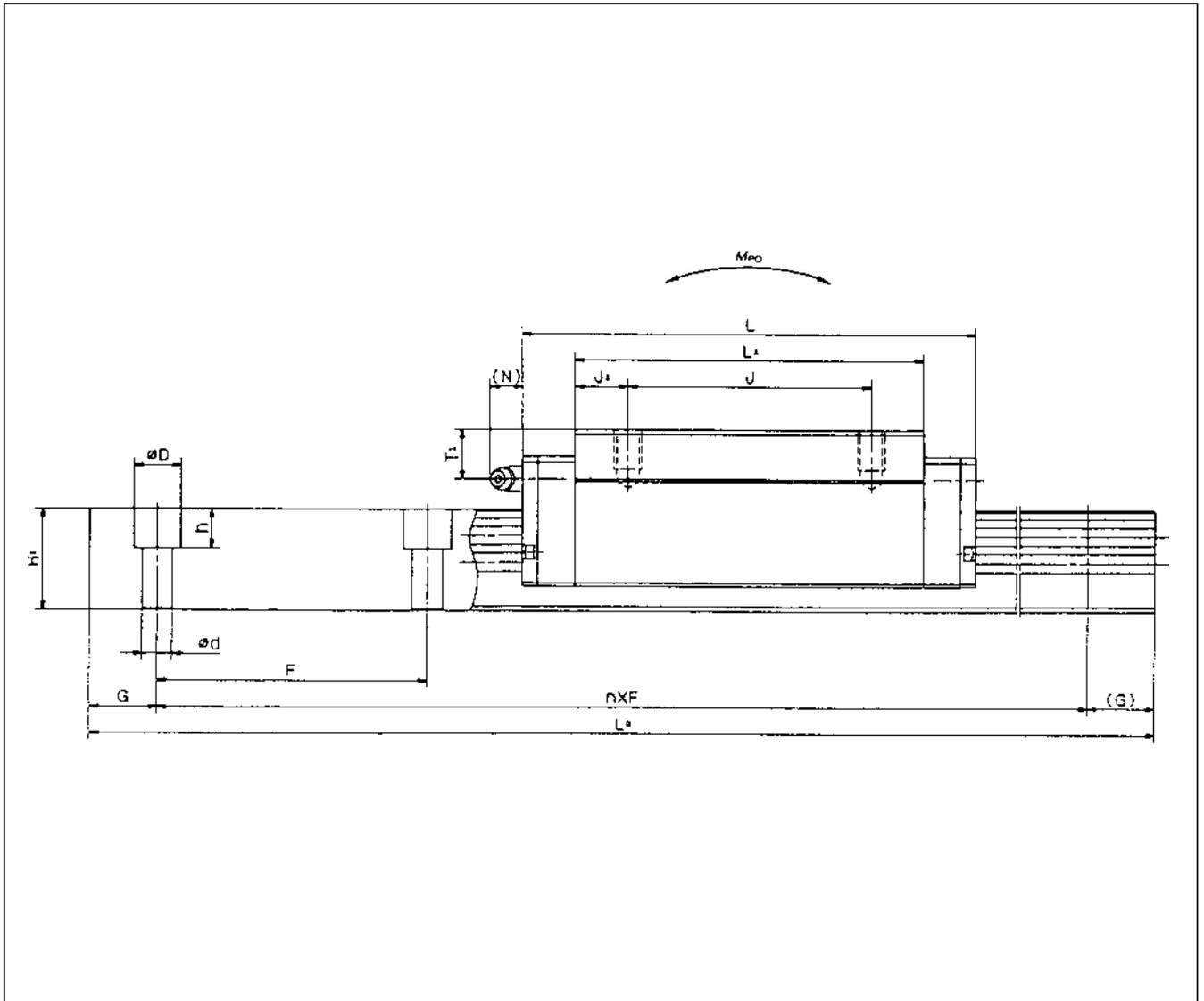


Schienenabmessungen mm				Schienenlänge $L_{0\max}$	Tragzahlen		stat. zul. Kippmomente Nm			Gewicht		Modell-Nr.
W_1	H_1	F	$d \times D \times h$		C(N) dynam.	C_0 (N) statisch	M_{RO}	M_{PO}	M_{YO}	Wagen kg	Schiene kg/m	
23	22	60	7 × 11 × 9	3900	24200	42100	372	333	333	0,8	3,7	25EL LA 25GL 25FL 25HL
					32800	64600	568	754	754	1,1		
					24200	42100	372	333	333	0,8		
28	28	80	9 × 14 × 12	4000	35700	60700	637	578	578	1,3	5,8	30EL LA 30GL 30FL 30HL
					46500	88600	940	1180	1180	1,8		
					35700	60700	637	578	578	1,3		
34	30,8	80	9 × 14 × 12	4000	49400	82800	1060	921	921	1,9	7,7	35EL LA 35GL 35FL 35HL
					64600	120000	1550	1890	1890	2,6		
					49400	82800	1060	921	921	1,9		
45	36	105	14 × 20 × 17	3990	73000	124000	2180	1790	1790	3,3	12,0	45EL LA 45GL 45FL 45HL
					89100	166000	2910	3080	3080	4,3		
					73000	124000	2180	1790	1790	3,3		
53	43,2	120	16 × 23 × 20	3960	117000	195000	4010	3520	3520	5,5	17,2	55EL LA 55GL 55FL 55HL
					138000	246000	5090	5480	5480	7,2		
					117000	195000	4010	3520	3520	5,5		
63	56	150	18 × 26 × 22	3900	210000	323000	8030	6660	6660	11,0	25,9	65EL LA 65GL 65FL 65HL
					275000	475000	11700	13600	13600	15,5		
					210000	323000	8030	6660	6660	11,0		
					275000	475000	11700	13600	13600	15,5		

Linearführungen mit Wagenbauart AN, BN, AL und BL



Modell-Nr.	Einbaumaße mm			Wagenabmessungen mm								Schmieranschluß		
	H	E	W ₂	W	L	B × J	M × p × l	L ₁	J ₁	K	T	T ₁	N	
LA25AN 25BN	40	5,5	12,5	48	79,8 108	35 × 35 50	M6 × 1,0 × 10	58 86	11,5 18	34,5	12	M6 × 0,75	6	11
LA30AN 30BN	45	7,5	16	60	100,2 126,2	40 × 40 60	M8 × 1,25 × 11	72 98	16 19	37,5	14	M6 × 0,75	9,5	11
35AN LA35BN 35AL 35BL	55 48	7,5	18	70	110,6 144,6 110,6 144,6	50 × 50 72 50 × 50 72	M8 × 1,25 × 12	80 114 80 114	15 21 15 21	47,5 40,5	15	M6 × 0,75	15 8	11
45AN LA45BN 45AL 45BL	70 60	10	20,5	86	141,4 173,4 141,4 173,4	60 × 60 80 60 × 60 80	M10 × 1,5 × 16	105 137 105 137	22,5 28,5 22,5 28,5	60 50	17	PT1/8	20 10	13
55AN LA55BN 55AL 55BL	80 70	12	23,5	100	165,4 203,4 165,4 203,4	75 × 75 95 75 × 75 95	M12 × 1,75 × 16	126 164 126 164	25,5 34,5 25,5 34,5	68 58	18	PT1/8	21 11	13
LA65AN 65BN	90	14	31,5	126	196,2 256,2	76 × 70 120	M16 × 2 × 19	147 207	38,5 40,5	76	22	PT1/8	19	13



Schienenabmessungen mm				Schienenlänge $L_{0\max}$	Tragzahlen		zul. stat. Kippmomente Nm			Gewicht		Modell-Nr.
W_1	H_1	F	$d \times D \times h$		C(N) dynam.	$C_0(N)$ statisch	M_{RO}	M_{PO}	M_{YO}	Wagen kg	Schiene kg/m	
23	22	60	$7 \times 11 \times 9$	3960	24200 32800	42100 64600	372 568	333 754	333 754	0,6 0,9	3,7	LA 25AN 25BN
28	28	80	$9 \times 14 \times 12$	4000	35700 46500	60700 88600	637 940	578 1180	578 1180	0,9 1,3	5,8	LA 30AN 30BN
34	30,8	80	$9 \times 14 \times 12$	4000	49400	82800	1060	921	921	1,5	7,7	35AN LA 35BN 35AL 35BL
					64600	120000	1550	1890	1890	2,1		
					49400	82800	1060	921	921	1,3		
45	36	105	$14 \times 20 \times 17$	3990	73000	124000	2180	1790	1790	3,0	12,0	45AN LA 45BN 45AL 45BL
					89100	166000	2910	3080	3080	3,9		
					73000	124000	2180	1790	1790	2,5		
53	43,2	120	$16 \times 23 \times 20$	3960	117000	195000	4010	3520	3520	4,7	17,2	55AN LA 55BN 55AL 55BL
					138000	246000	5090	5480	5480	6,1		
					117000	195000	4010	3520	3520	3,9		
63	56	150	$18 \times 26 \times 22$	3900	210000	323000	8030	6660	6660	7,7	25,9	LA 65AN 65BN
					275000	475000	11700	13600	13600	10,8		

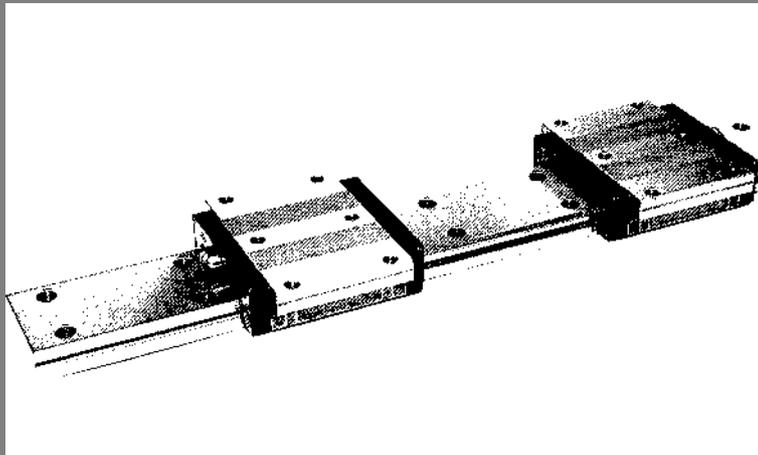
LW-Serie

Das Wichtigste in Stichworten:

Führungswagen und Schienenlaufbahnen oberflächengehärtet.

Der Aufbau entspricht etwa der LH-Serie, jedoch wurde diese Führung stark verbreitert, so daß sie große Momente quer zur Schiene aufnehmen kann. Einsatz als Einzelschiene im Handlingbereich oder im allgemeinen Maschinenbau.

Lieferbar als Komplettführung in verschiedenen Genauigkeitsklassen und in den Vorspannklassen Z0 und Z1 oder als kombinierbare Ausführung in der Genauigkeitsklasse PC. Bei dieser Ausführung kann je nach Kombination ein Spiel vom $-3 \mu\text{m}$ bis $15 \mu\text{m}$ auftreten.



LW als Komplettschiene

(Typenbezeichnung entsprechend Seite 11 z.B. LW270800ELC2G01P61)



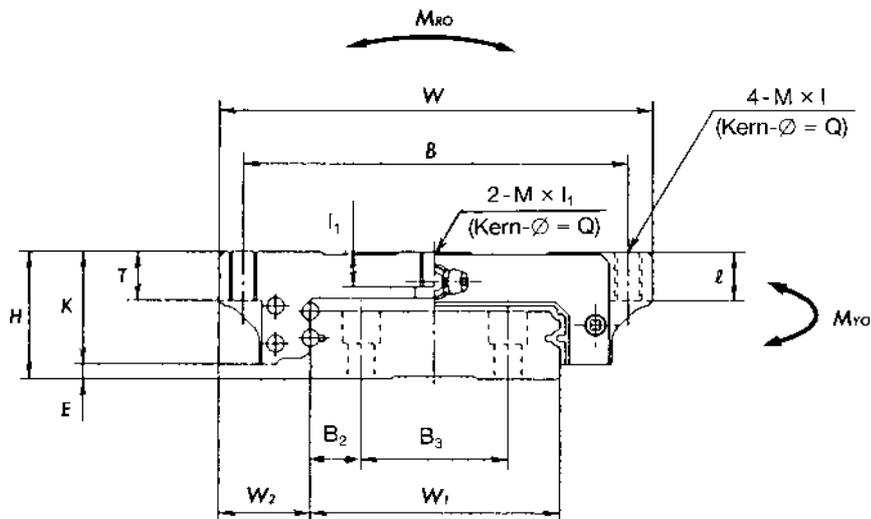
LW-Serie in kombinierbarer Ausführung

(Typenbezeichnung entsprechend Seite 10 z.B. Wagen LA W27ELC, Schiene L1W270460-C)

**Ab Lager
lieferbar**

Breitführung mit Wagenbauart EL

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

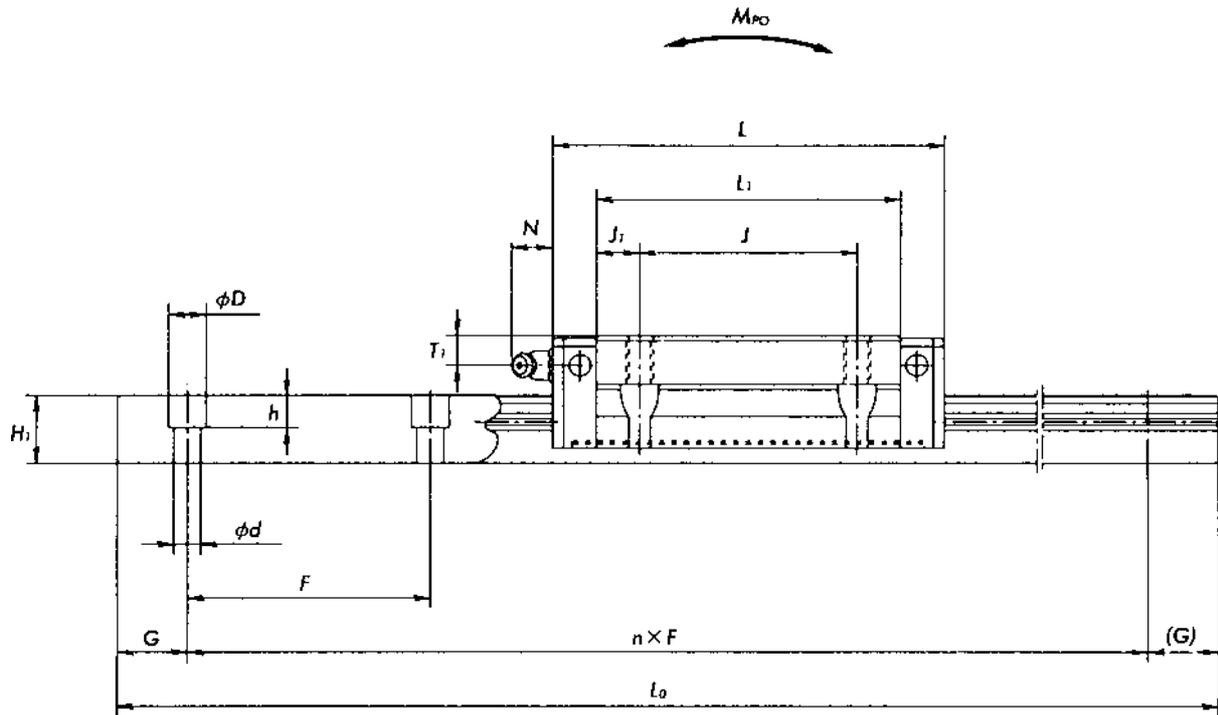


Der Führungswagen kann von oben mit Schrauben des Durchmessers M oder von unten mit Durchgangsschrauben durch den Kerndurchmesser Q befestigt werden

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 × l/l ₁	Q	W ₁	H ₁	F
LW17 EL	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 EL	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 EL	27	4	19	80	70	5	74	56	40	8	23	10	M 6 × 10/6	5,3	42	15	60
LW35 EL	35	4	25,5	120	107	6,5	108	84	60	12	31	14	M 8 × 14/8	6,8	69	19	80
LW50 EL	50	4,5	36	162	144	9	140,6	108	80	14	45,5	18	M 10 × 18/14	8,6	90	24	80

Standard-Schielenlängen für kombinierbare Ausführung
 Typenbezeichnung siehe Seite 10 und 11

Größe	17	21	27	35	50
Standardlänge (mm)	430	430	460	440	440
	670	680	640	600	600
	990	980	820	760	760
			870	1000	1000
			1000	1240	1240



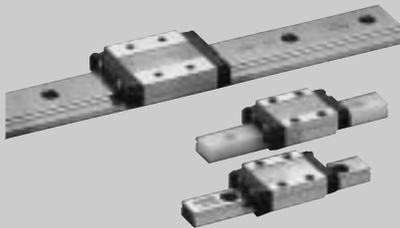
Schielenabmessungen mm					Schmieranschluß			Tragzahlen N		stat. zul. Kippmomente Nm			Modell-Nr.
B ₂	B ₃	d × D × h	G	Schielenlänge L ₀ max.		T ₁	N	dynamisch C	statisch C ₀	M _{RO}	M _{PO}	M _{YO}	
7,5	18	4,5 × 7,5 × 5,3	15	1000	Ø 3	4	3	4300	9300	116	37	34	LW17 EL
7,5	22	4,5 × 7,5 × 5,3	15	1600	M6 × 0,75	4,5	11	4800	10800	150	48	45	LW21 EL
9	24	4,5 × 7,5 × 5,3	20	2000	M6 × 0,75	6	11	10000	22000	356	143	138	LW27 EL
14,5	40	7 × 11 × 9	20	2400	M6 × 0,75	8	11	26200	53400	1495	544	535	LW35 EL
15	60	9 × 14 × 12	20	3000	R 1/8"	14	14	48400	93500	3470	1289	1262	LW50 EL

Miniaturführungen LU-, LE- und LL-Serie

Das Wichtigste in Stichworten:

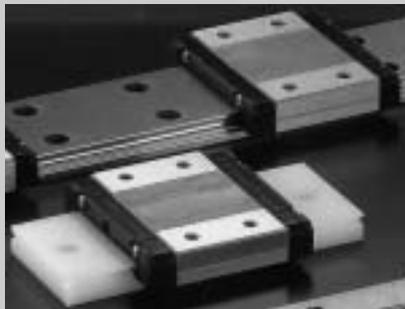
LU-Serie

Führungswagen und Schienen aus Einsatzstahl oder martensitischem Edelstahl. Durch Vierpunktanlage hohe Steifigkeit und gute Dämpfungseigenschaften. Lieferbar als Komplettschiene in verschiedenen Genauigkeitsklassen in den Vorspannungsklassen Z0 und Z1 oder in kombinierbarer Ausführung in der Genauigkeitsklasse PC. Hierbei kann ein Spiel von max. 15 µm auftreten. Wagen und Schiene haben bei dieser Ausführung die Zusatzbezeichnung R.



Größe:
09 AR und TR
12 AR und TR
15 AL

kombinierbare Ausführung der LU-Serie
Bauart AR (TR)



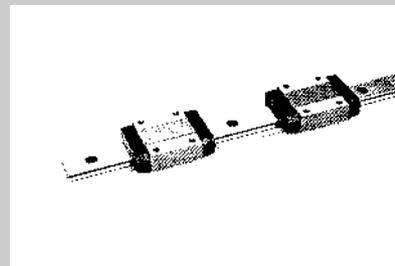
kombinierbare Ausführung der LE-Serie
Bauart AR (TR)

LE-Serie

Wie LU-Serie jedoch nur in martensitischem Edelstahl lieferbar. Durch breite Schienenausführung großes Moment M_R übertragbar, daher Verwendung vorwiegend als Einzelschiene.

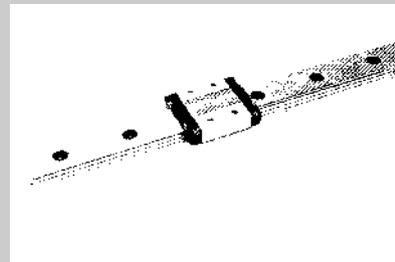
LL-Serie

Komplettführung in Leichtbauweise.
Nur in martensitischem Edelstahl lieferbar.
Anwendung vorwiegend im EDV-Bereich.



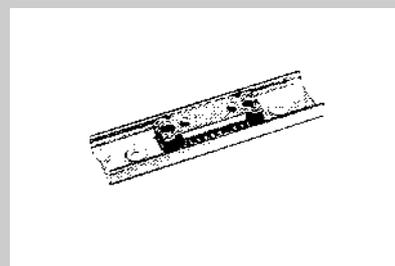
Größe:
05 AL
07 AL
09 AL, TL, BL und UL
12 AL, TL, BL und UL
15 AL und BL

LU-Serie Bauart AL (TL)



Größe:
07 AL
09 AL und TL
12 AL
15 AL

LE-Serie Bauart AL (TL)

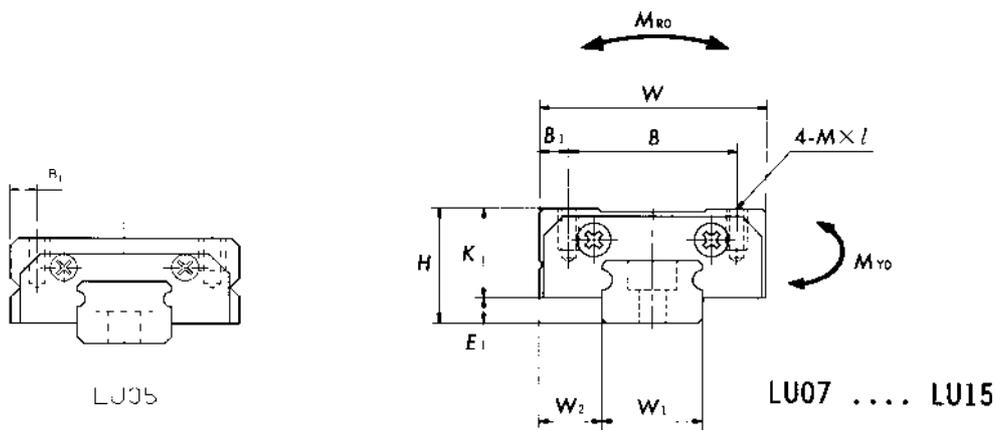


Größe: 15
Gesamtlängen
L = 40
L = 60
L = 75
L = 90
L = 120

LL-Serie

Ab Lager
lieferbar
(kombinierbare Ausführung)

Miniaturführung mit Wagenbauart AL, TL, BL und UL für Komplettführungen und Wagenbauart AR und TR für kombinierbare Ausführungen



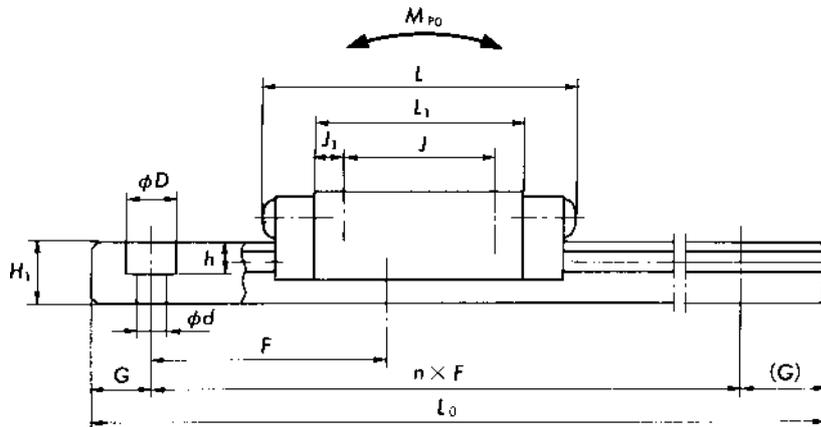
Modell-Nr.	Einbaumaße mm			Wagenabmessungen mm									Schienenabmessungen mm		
	H	E	W ₂	W	B	B ₁	L	L ₁	J	J ₁	K	M × l	W ₁	H ₁	F
LU05 TL	6	1	3,5	12	8	2	18	12	0	3,6	5	M2 × 0,4 × 1,5	5	3,2	15
LU07 AL	8	1,5	5	17	12	2,5	20,4	13,6	8	2,8	6,5	M2 × 2,4	7	4,7	15
LU09 AR TR	10	2,2	5,5	20	15	2,5	30	20	13 10	3,5 5	7,8	M2 × 2,5 M3 × 3	9	5,5	20
LU09 AL TL	10	2,2	5,5	20	15	2,5	27	18	13 10	2,5 4	7,8	M2 × 2,5 M3 × 3	9	5,5	20
LU09 BL UL	10	2,2	5,5	20	15	2,5	41	31,2	16	7,6	7,8	M2 × 2,5 M3 × 3	9	5,5	20
LU12 AR TR	13	3	7,5	27	20	3,5	35,2	21,8	15	3,4	10	M2,5 × 3 M3 × 3,5	12	7,5	25
LU12 AL TL	13	3	7,5	27	20	3,5	34	21,8	15	3,4	10	M2,5 × 3 M3 × 3,5	12	7,5	25
LU12 BL UL	13	3	7,5	27	20	3,5	47,5	35,3	20	7,65	10	M2,5 × 3 M3 × 3,5	12	7,5	25
LU15 AL	16	4	8,5	32	25	3,5	43,6	27	20	3,5	12	M3 × 4	15	9,5	40
LU15 BL	16	4	8,5	32	25	3,5	61	44,4	25	9,7	12	M3 × 4	15	9,5	40

Die Größen LU05AL, LU07AL, LU09TL, LU09AR, LU09TR, LU12AR und LU12TR sind nur in Edelstahlausführung lieferbar

Standard-Schienelängen für kombinierbare Ausführung
 Typenbezeichnung siehe Seite 10

Größe	09	12	15
Standardlänge (mm)	115	170	230
	195	270	430
	275	470	670
			990*

* nur in Normal-Stahl



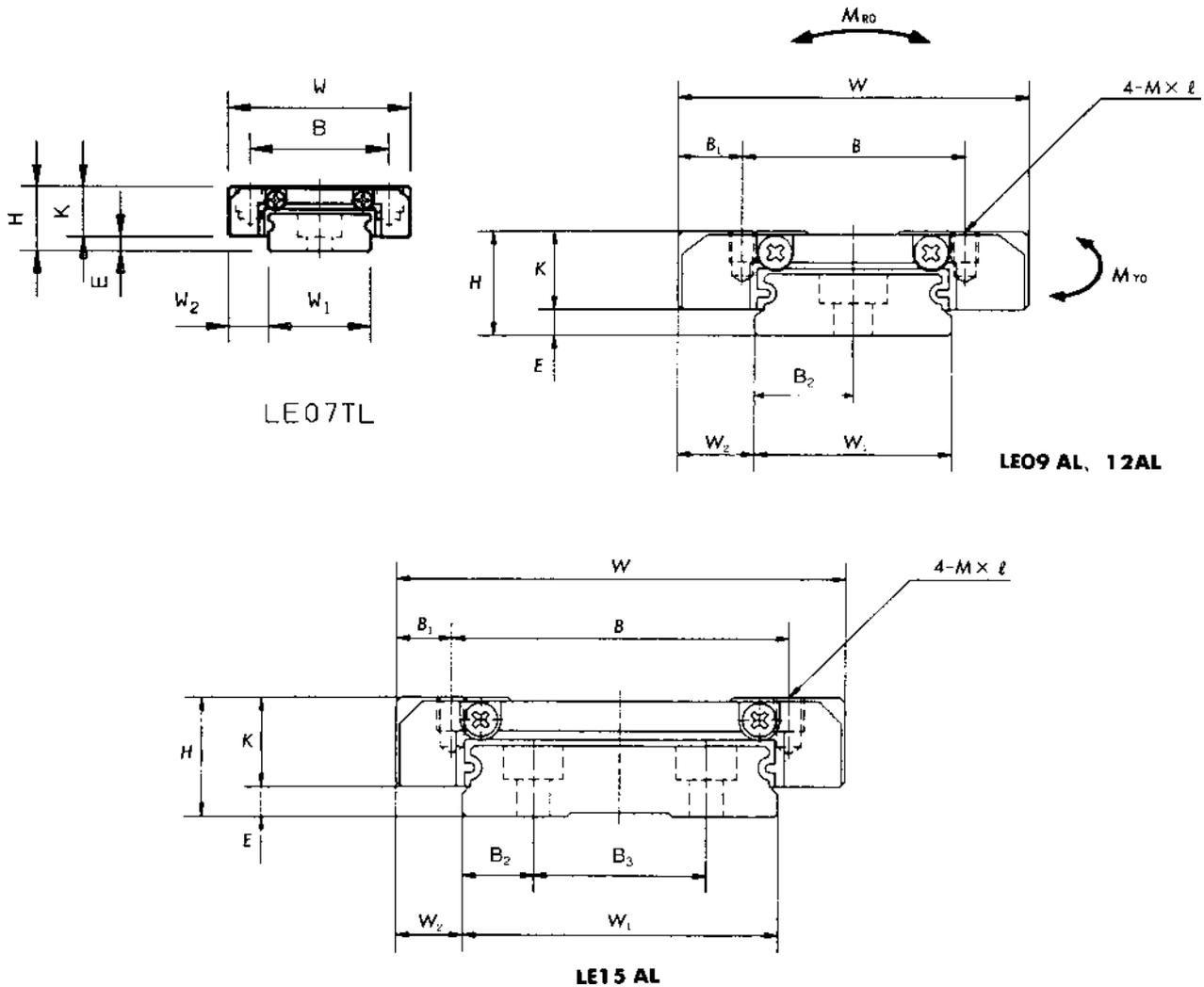
L = ohne Abstreifer

Für LU05AL, LU07AL, LU09AL und LU09TL können Gummi-Abstreifer zusätzlich geliefert werden. Alle übrigen Größen sind standardmäßig mit Abstreifern ausgerüstet.

Schienenabmessungen mm				Tragzahlen N		zul. stat. Kippmomente Nm			Gewicht kg kg/dm		Modell
d x D x h	G	max. Schienen	max. Schienen	dynamisch	statisch	M_{RO}	M_{P0}	M_{Y0}			
		bei	bei	C	C_0						
		Einsatzstahl	Edelstahl								
2,3 x 3,3 x 1,5	5	-	210	440	630	3	0,7	0,7	0,004	0,011	TL LU05
2,4 x 4,2 x 2,3	5	-	375	900	1200	5	3	3	0,01	0,023	AL LU07
2,6 x 4,5 x 3 3,5 x 6 x 4,5	7,5	-	275	1090	1760	9	5	5	0,017	0,035	AR TR LU09
2,6 x 4,5 x 3 3,5 x 6 x 4,5	7,5	1200 -	600 600	1500	1700	12	7	7	0,017	0,035	AL TL LU09
2,6 x 4,5 x 3 3,5 x 6 x 4,5	7,5	1200 -	600 600	2200	3400	16	15	15	0,029	0,035	BL UL LU09
3 x 5,5 x 3,5 3,5 x 6 x 4,5	10	-	470	2200	2500	22	12	12	0,038	0,065	AR TR LU12
3 x 5,5 x 3,5 3,5 x 6 x 4,5	10	1800	800	2200	2500	22	12	12	0,038	0,065	AL TL LU12
3 x 5,5 x 3,5 3,5 x 6 x 4,5	10	1800	800	3200	4800	29	26	26	0,059	0,065	BL UL LU12
3,5 x 6 x 4,5	15	2000	1000	4400	4600	43	22	22	0,070	0,105	AL LU15
3,5 x 6 x 4,5	15	2000	1000	6700	9600	72	64	64	0,107	0,105	BL LU15

Die Größen LU05AL, LU07AL, LU09TL, LU09AR, LU09TR, LU12AR und LU12TR sind nur in Edelstahlausführung lieferbar

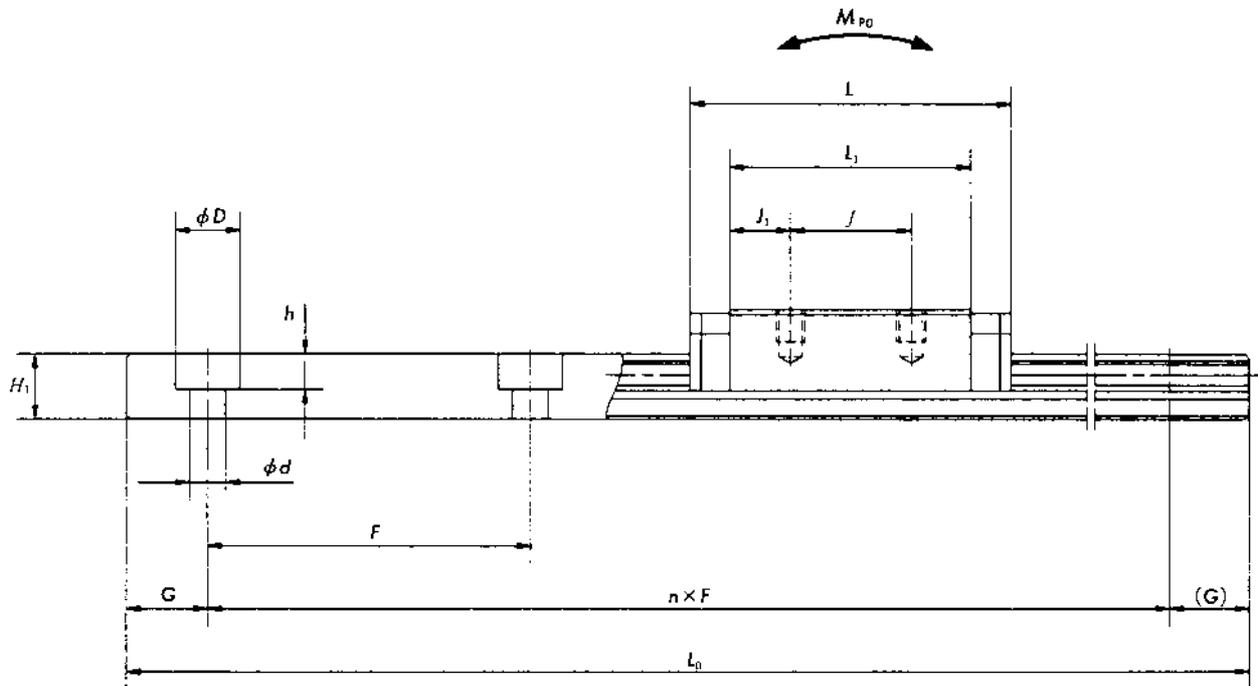
Miniaturführung mit Wagenbauart AL und TL für Komplettführungen und Wagenbauart AR und TR für kombinierbare Ausführungen



Die Wagenbauarten AL/AR und TL/TR unterscheiden sich nur durch die Größe der Befestigungsbohrungen

Modell-Nr.	Einbaumaße mm			Wagenabmessungen mm										Schienenabmessungen mm		
	H	E	W ₂	W	B	B ₁	L	L _R *	L ₁	J	J ₁	K	M x l	W ₁	H ₁	F
LE07 TL	9	2	5,5	25	19	-	31	-	21,2	12	4,6	7	M4 x 3,5	14	5,2	30
LE09 AL/AR TL/TR	12	4	6	30	21	4,5	39	39,8	27,6	12	7,8	8	M2,6 x 3 M3 x 3	18	7,5	30
LE12 AL/AR	14	4	8	40	28	6	44	45	31	15	8	10	M3 x 4	24	8,5	40
LE15 AL/AR	16	4	9	60	45	7,5	55	56,6	38,4	20	9,2	12	M4 x 4,5	42	9,5	40

* Bei den Führungswagen der Bauart AR und TR ersetzt das Maß L_R als Wagenlänge das Maß L



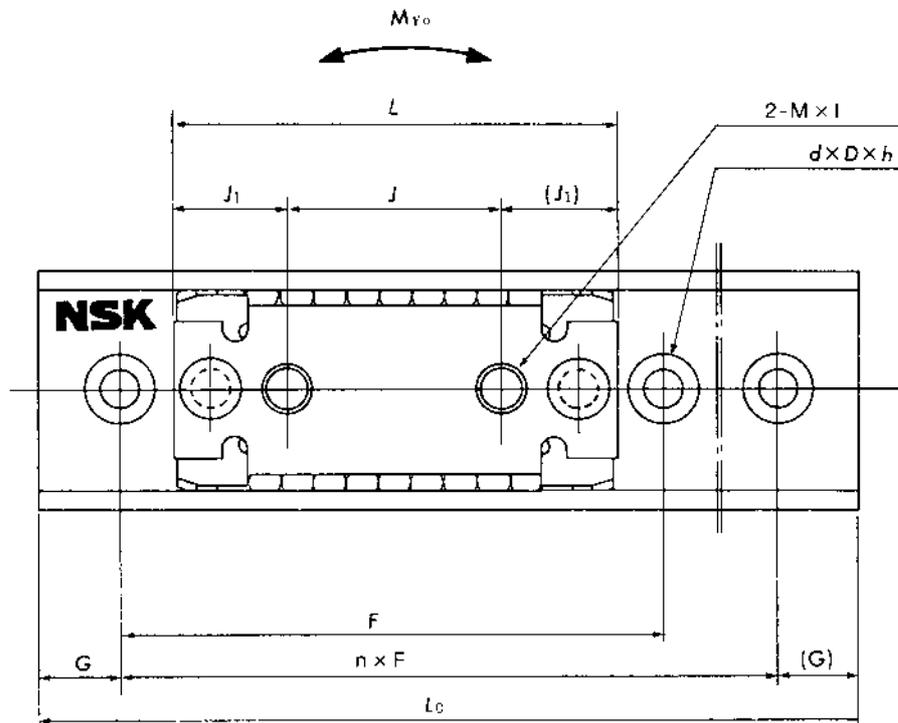
Standard-Schienenlängen für kombinierbare Ausführung
 Typenbezeichnung siehe Seite 10

Größe	09	12	15
Standardlänge (mm)	110	150	230
	200	310	430
	290	470	670
	380	790	990

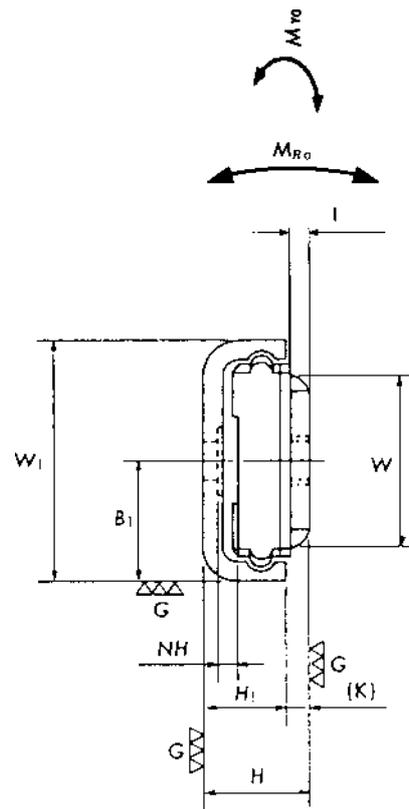
Standardausführung mit Gummiabstreifern

Schienenabmessungen mm					Tragzahlen N		stat. zul. Kippmomente Nm			Modell-Nr.	
B_2	B_3	$d \times D \times h$	G	max. Schienenlänge L_0 max.	dynamisch C	statisch C_0	M_{RO}	M_{PO}	M_{YO}		
7	-	3,5 × 6 × 3,2	10	600	1300	2000	13	5	5	TL	LE07
9	-	3,5 × 6 × 4,5	10	800	2500	3800	33	17	17	AL/AR TL/TR	LE09
12	-	4,5 × 8 × 4,5	15	1000	3600	5400	60	24	24	AL/AR	LE12
9,5	23	4,5 × 8 × 4,5	15	1200	6300	8900	177	49	49	AL/AR	LE15

Miniaturführung in Leichtbauweise



Modell-Nr.	Einbaumaße mm		Wagenabmessungen mm								Schienenabmessungen mm		
	H	W ₁	W	B ₁	L	J	J ₁	K	M	I	H ₁	F	n
LL 15 × 40 × 60 × 75 × 90 × 120	6,5	15	10,6	7,5	27	13	7	1,5	M 3	1,2	5	30	2
												40	1
												30	2
												40	2
												50	2



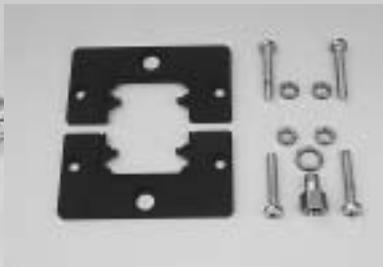
Schienenabmessungen mm				Tragzahlen N		stat. zul. Kippmomente Nm			Gewicht g	Modell-Nr.
d × D × h	N _H	G	L ₀	dynamisch C	statisch C ₀	M _{RO}	M _{PO}	M _{VO}		
2,4 × 5 × 0,4	1,2	5	40	900	800	7	3	3	15	LL15
		10	60						17	
		7,5	75						19	
		5	90						22	
		10	120						27	

NSK K1-Schmiereinheit, „High Performance Seal“, S1-Serie und Zubehör Linearführungen

Zusätzliche
Anbauteile:



K1-Schmiereinheit



Gummiabstreifersatz



Stahlabstreifersatz

Faltenbalg



für LY-Serie



LH-Serie

Verschluss-
stopfen
für Führungs-
schienen



Kunststoffausführung



Messingausführung

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

Schmier-
nippel



Original nach JIS



nach DIN 71412 und 3402



Reduzierungen



Verlängerungen



Schneidringanschluß nach DIN 2367

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.

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 unter-

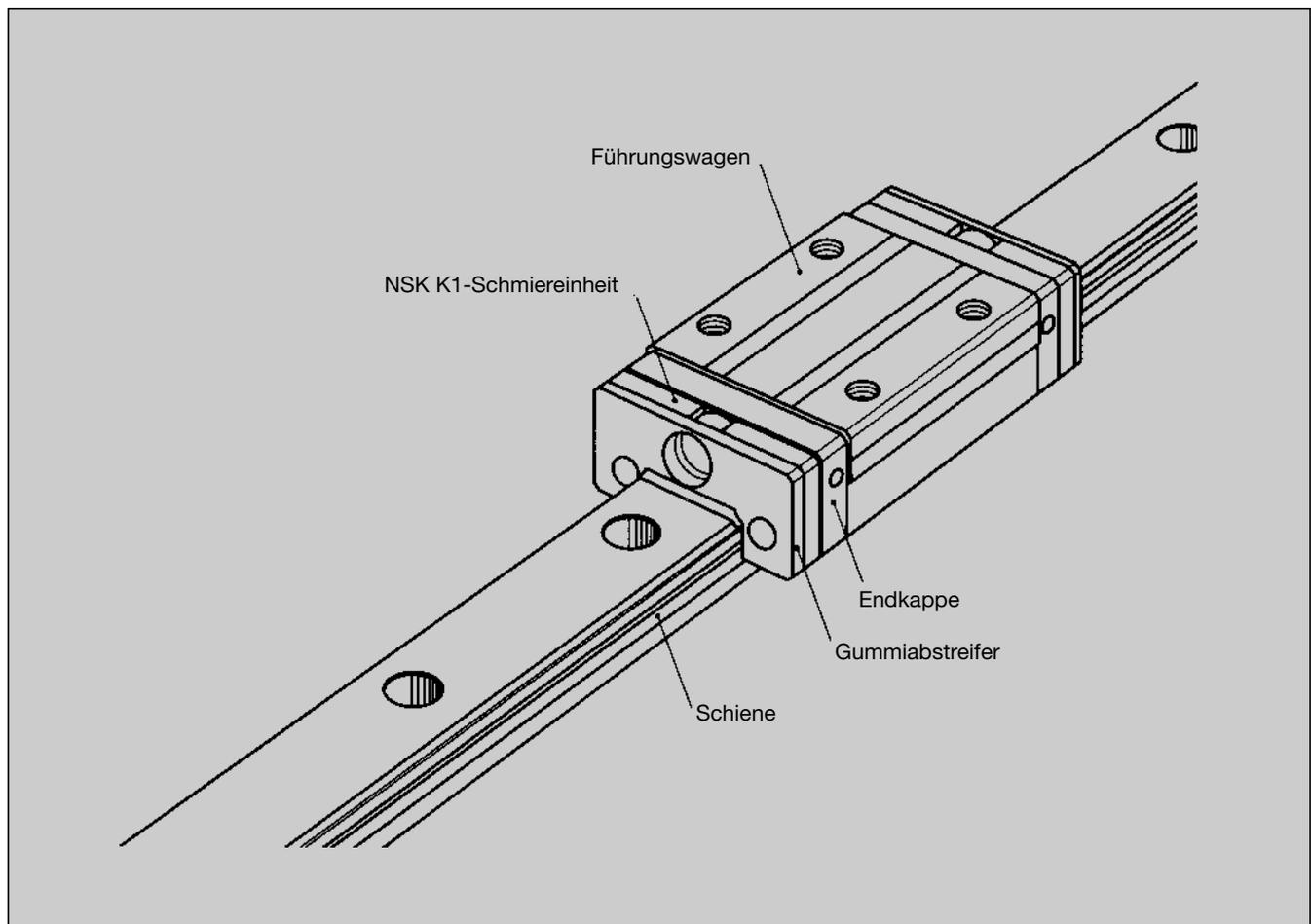
scheidet sich lediglich in der Zusammensetzung und durch seine weiße Farbe.

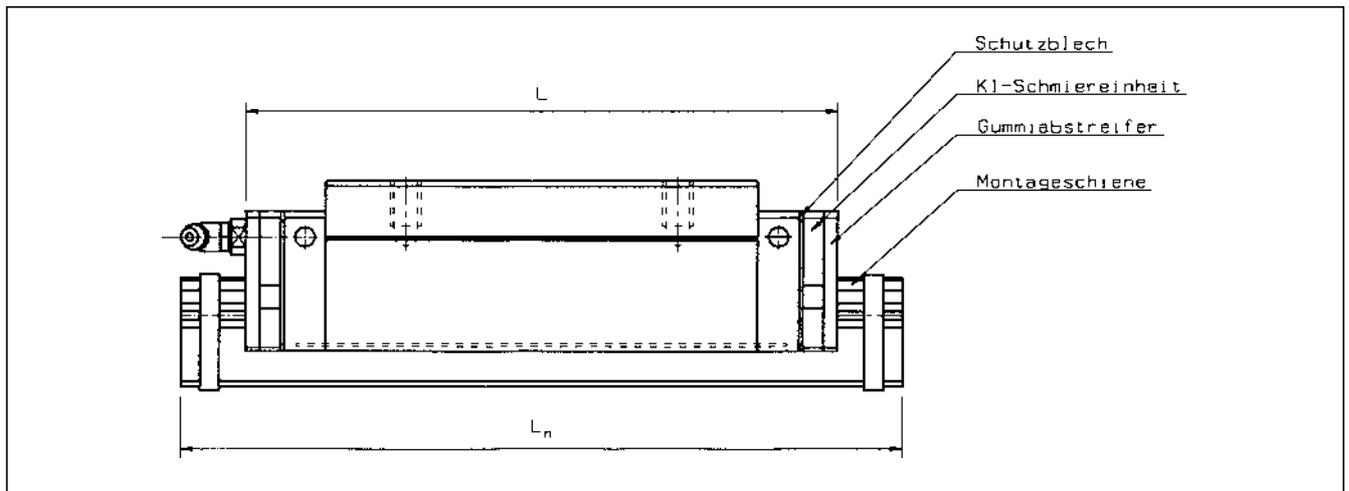
Die NSK-K1-Schmiereinheit wird zwischen den Umlenkklappen und den Gummiabstreifern, geschützt durch ein Stahlblech, an den Enden der Führungswagen angebracht (siehe Bild). Ein Spreitzring sorgt für den Kontakt der Abstreifer mit den Laufbahnen der Führungsschiene.

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

- max. Betriebstemperatur: 50° C
- max. Spitzentemperatur: 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.





Modell-Nr.	Wagenform	Wagenkurzzeichen			Wagenlänge L	Länge der Montageschiene L _n
LAH20	Standard	AN	EL	FL	80,4	137
	Lang	BN	GL	HL	102,4	
LAH25	Standard	AN	EL	FL	90,6	152
	Lang	BN	GL	HL	118,6	
LAH30	Standard	AN			97,6	170
	Flansch		EL	FL	110,6	
	Lang	BN	GL	HL	136,6	
LAH35	Standard	AN	EL	FL	122	190
	Lang	BN	GL	HL	156	
LAH45	Standard	AN	EL	FL	154	226
	Lang	BN	GL	HL	186	
LAH55	Standard	AN	EL	FL	178	256
	Lang	BN	GL	HL	216	
LAS15	Standard	AL	EL	FL	67,4	100
	Kurz	CL		KL	51	
LAS20	Standard	AL	EL	FL	75,8	110
	Kurz	CL		KL	57,8	
LAS25	Standard	AL	EL	FL	92	126
	Kurz	CL		KL	70	
LAS30	Standard	AL	EL	FL	108,4	142
	Kurz	CL		KL	79,4	
LAS35	Standard	AL	EL	FL	121	155
	Kurz	CL		KL	90	
LAW17	Standard		EL		61,6	120
LAW21	Standard		EL		71,4	130
LAW27	Standard		EL		86,6	156
LAW35	Standard		EL		123	178
LAE09	Standard	AR			46,8	87
LAE12	Standard	AR			53	106
LAE15	Standard	AR			66,2	120
LAU09	Standard	AR			36,4	76
LAU12	Standard	AR			42,2	82
LAU15	Standard			AL	51,8	92

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.

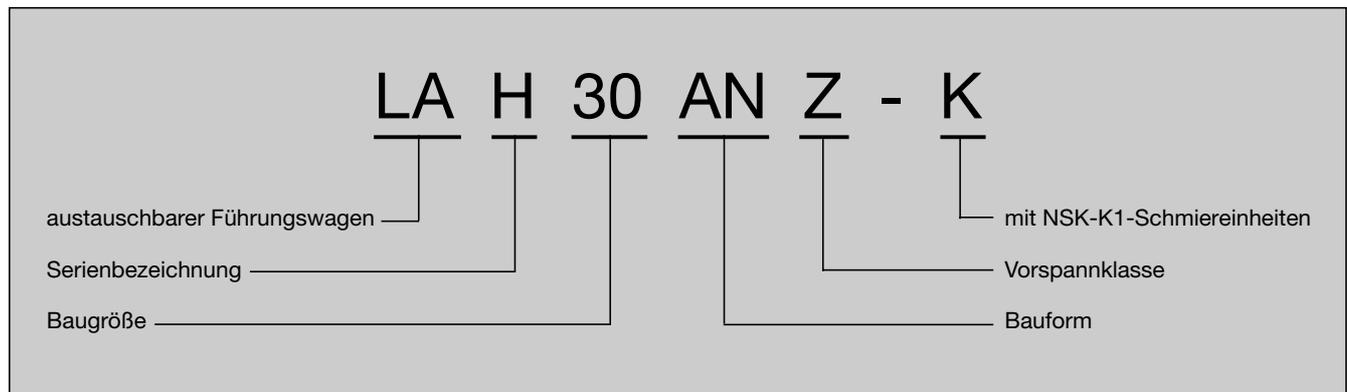
Austauschbare Führungswagen mit NSK-K1-Schmiereinheit

Führungswagen mit NSK-K1-Schmiereinheit sind jetzt auch als austauschbare Typen ab Lager lieferbar.

1. Merkmale

1. Einfache Handhabung
Schienen und Führungswagen sind beliebig kombinierbar.
2. Führungswagen können einzeln bestellt werden
Es ist keine Lagerhaltung notwendig.
3. Führungswagen sind Lagerware
Somit verkürzt sich die Lieferzeit.
4. Kugeln sind im Wagen gesichert.
Ein Rückhaltedraht verhindert den Verlust von Kugeln.

2. Bestellbezeichnung



3. Genauigkeit und Vorspannung

Austauschbare Führungswagen sind normalerweise in der Genauigkeitsklasse PC erhältlich. Die folgende Tabelle gibt Aufschluß über das Spiel der Wagen zur Schiene.

Modell-Nr.	Leichtes Spiel (ZT)	Leichte Vorspannung (ZZ)	Modell-Nr.	Leichtes Spiel (ZT)
LH20, 25	15 ~ -5	0 ~ -5	LW17	15 ~ -3
LH30, 35, 45	15 ~ -5	0 ~ -7	LW21	15 ~ -3
LH55	15 ~ -5	0 ~ -9	LW27	15 ~ -4
LS15	15 ~ -4	0 ~ -4	LW35	15 ~ -5
LS20	15 ~ -4	0 ~ -4	LU	15 ~ 0
LS25	15 ~ -5	0 ~ -5	LE	15 ~ 0
LS30	15 ~ -5	0 ~ -5		
LS35	15 ~ -5	0 ~ -6		

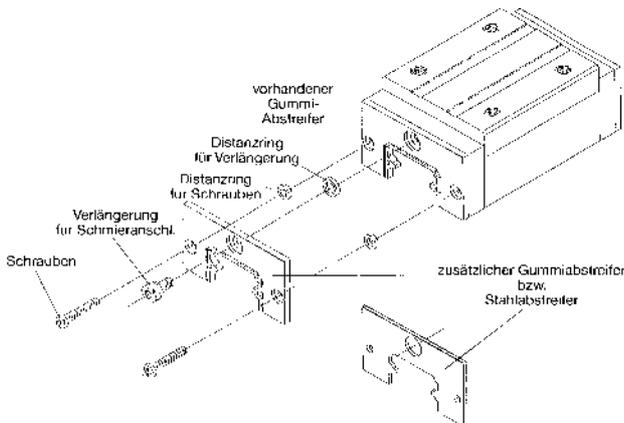
Zusätzliche Abstreifer aus Stahl oder Gummi

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 und bei der LY-Serie nur ein Stahlabstreifer vor die vorhandenen Gummiabstreifer montiert. Diese sind als komplette Zubehörsätze (nachfolgende Tabelle) lieferbar. Jedoch können sowohl bei der LH- wie auch bei der LY-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.



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 Verklemmung auftreten kann.

Bei der LY-Serie wird ähnlich verfahren, jedoch ist hierbei besonders wichtig, daß die beiden oberen Schrauben (neben der Schmierbohrung) nicht herausgedreht werden dürfen, da sich sonst die Umlenkstücke lösen und die Kugeln herausfallen könnten.

Es ist zu beachten, daß sich durch das Anbringen der Zusatzabstreifer die Wagenlänge an beiden Seiten etwa um den Betrag 1,5 + 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 x 1,7	4 M2,5 x 15	1 Ø10/ 6,6 x 1,7	1 VM6 x 0,75K
25	2	4 Ø 6 /3,5 x 2	4 M3 x 20	1 Ø10/ 7 x 2,0	1 VM6 x 0,75K
30	2	4 Ø 8 /4,5 x 2,6	4 M4 x 20	1 Ø11/ 7,5 x 2,6	1 VM6 x 0,75L
35	2	4 Ø 8 /4,5 x 2,6	4 M4 x 25	1 Ø11/ 7,5 x 2,6	1 VM6 x 0,75L
45	2	4 Ø10 /5,5 x 3,3	4 M5 x 30	1 (2) Ø12/10 x 3,3	1 VR1/8
55	2	4 Ø10 /5,5 x 3,3	4 M5 x 30	1 (2) Ø12/10 x 3,3	1 VR1/8
65	2	4 Ø11,5/6 x 3,9	4 M6 x 40	1 Ø13/10 x 3,8	1 VR1/8

(nur bei Gummiabstreifer)

Stahlabstreifer für LY-Serie

Führungsgröße	Stahlabstreifer	Distanzringe für Schrauben	Schrauben	Distanzringe für Verlängerung	Verlängerung
15	2	Distanzst.	4 M3 x 15	ohne	ohne
20	2	Distanzst.	4 M4 x 16	ohne	ohne
25	2	4 Ø 6 /3,5 x 2	4 M3 x 20	Ø19/7 x 2,0	1 VM6 x 0,75L
30	2	4 Ø 8 /4,5 x 2,6	4 M4 x 25	Ø10/7 x 2,6	1 VM6 x 0,75L
35	2	4 Ø 8 /4,5 x 2,6	4 M4 x 25	Ø10/7 x 2,6	1 VM6 x 0,75K
45	2	4 Ø10 /5,5 x 3,3	4 M5 x 30	ohne	ohne
55	2	Distanzst.	4 M5 x 35	ohne	1 VR1/8
65	2	4 Ø11,5/6,6 x 3,9	4 M6 x 40	1 Ø13 x 10 x 3,8	1 VR1/8

Bestellbezeichnung:

z.B. Stahlabstreifersatz für LY45 oder Gummiabstreifer für LH30

Unsere Hochleistungsdichtung „High performance Seal“ reduziert erheblich das Eindringen von feinem Verunreinigungen in den Führungswagen zur Verbesserung der Wartungseinheiten unter sehr staubigen Umgebungen

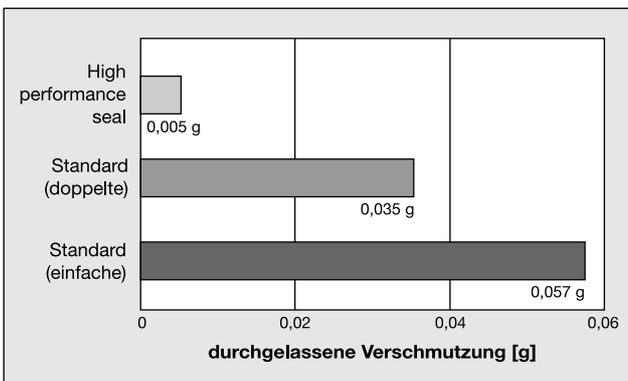
1. Eigenschaften

Verschmutzungstest

Tests haben ergeben, dass die Hochleistungsdichtung „High Performance Seal“ entscheidend das Eindringen von Fremdstoffen verhindert. Im Vergleich zu unseren Standarddichtungen (ein Stück pro Seite) dringen nur 10% der Verschmutzungen ein.

Testbedingungen

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

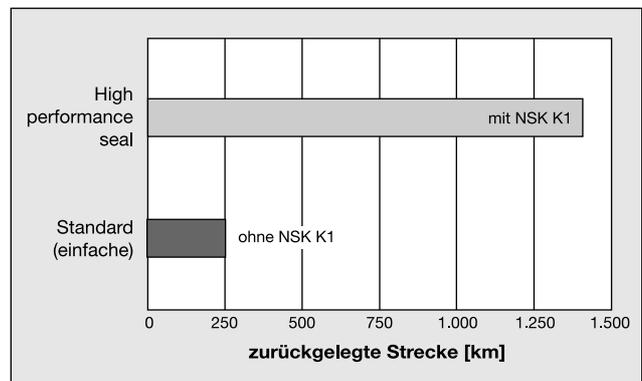


Haltbarkeitstest mit Gummiteilchen

Der extreme Haltbarkeitstest zeigt, dass sie das Wartungsintervall mehr als verfünffachen kann gegenüber der einfachen Standarddichtung.

Testbedingungen

Wagen	LH30AN, Vorspannung Z1 (245 N)
Testrichtung	Horizontal (Wand – Hängen)
Geschwindigkeit	500 mm/sec.
Schmierung	Albania No. 2 Fett
Verschmutzung	Gummiteilchen

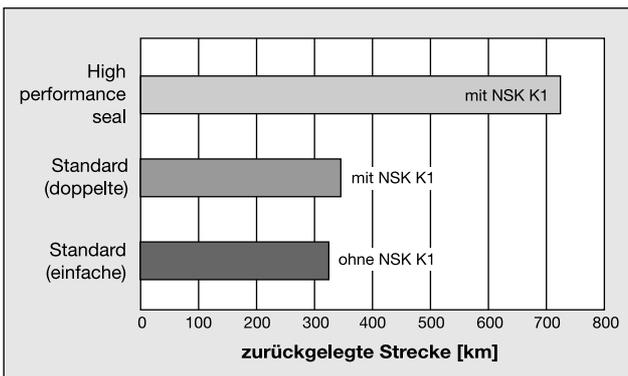


Haltbarkeitstest mit feinen Holzspänen

Der extreme Haltbarkeitstest zeigt, dass die Hochleistungsdichtung durch ihre Staubschutzfunktion das Wartungsintervall mehr als verdoppelt gegenüber den einfachen Standarddichtungen.

Testbedingungen

Wagen	LH30AN, spezielle Vorspannung (3.200 N)
Testrichtung	Horizontal (Wand – Hängen)
Geschwindigkeit	400 mm/sec.
Schmierung	Albania No. 2 Fett
Verschmutzung	Holzspäne



2. Anwendungen

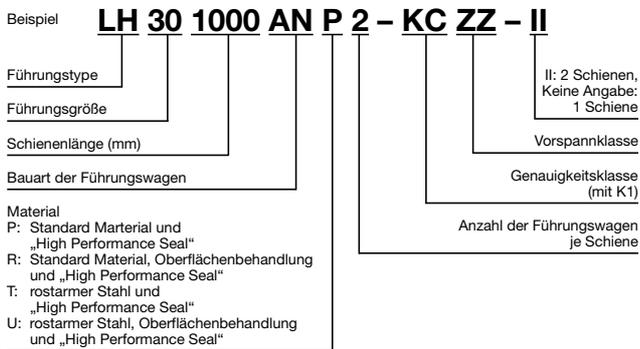
Die Hochleistungsdichtung ist besonders für die folgenden Anwendungen geeignet, die in Umgebungen mit signifikanten feinstaubigen Umgebungen laufen:

- Holzbearbeitungsmaschinen
- Gratentfernung bei der Reifenherstellung
- Laserschneidmaschinen
- Schweißlinien

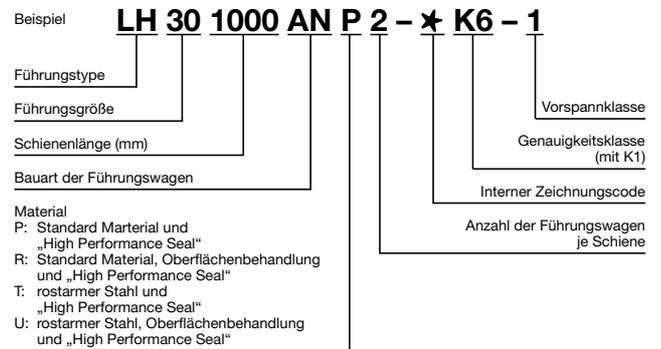
3. Größe und Modifikationen

- Die Dichtung ist für alle Führungswagen Größen #25, #30, #35, #45 der LH Serie verfügbar.
- Diese Dichtung ist auch für rostarmen Materialien für LH25 und 30 verfügbar.
- Diese Dichtung ist auch für oberflächenbehandelte Führungen einsetzbar.
- Genauigkeit und Vorspannung sind identisch mit den Standard-Modellen (Bitte beachten, dass sich die dynamische Verschiebekraft leicht erhöht).
- Schutzkappen können zusätzlich montiert werden, die vor heißen feinen Verschmutzungen oder harten Fremtteilchen Schutz bieten.

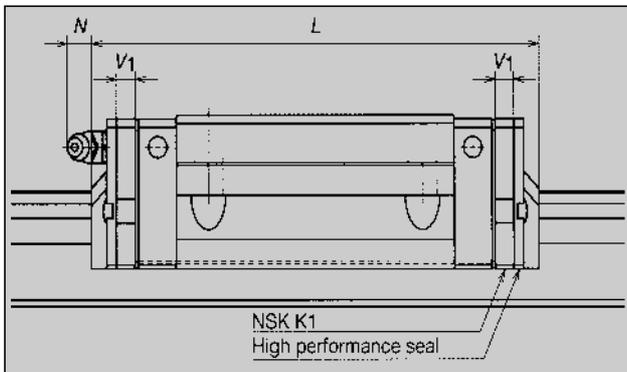
4. Technische Beschreibung



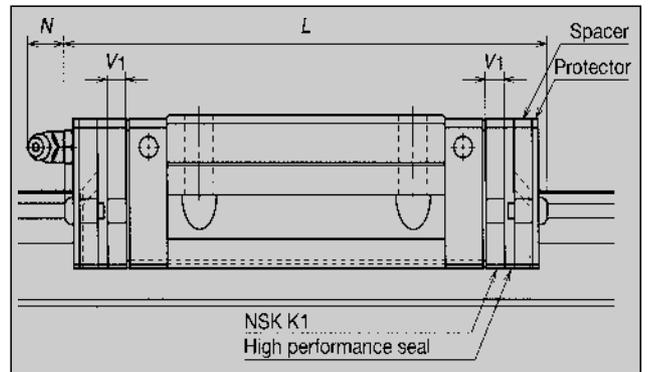
5. Typenbezeichnung



6. Abmessungen



Modell ausgerüstet mit High Performance Seal



Modell ausgerüstet mit High Performance Seal und Stahl-abstreifer

Führungstyp	Bauart der Führungswagen	Führungswagenlänge	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)		

Anmerkung: Zahlen in Klammern () geben die Abmessungen einschließlich montierter Abstreifer an.

NSK K1™ ist bereits installiert

Die NSK K1™ Schmiereinheit ist standardmäßig in der Hochleistungsichtung eingebaut.

Zwei NSK K1™ (eine auf jeder Seite) sind an den Führungswagen angebracht. Zusätzlich können weitere NSK K1™ installiert werden, gegen durchdringende Verschmutzungen. Bitte kontaktieren Sie NSK für weitere Einzelheiten. In diesem Fall kann die Gesamtlänge des Führungswagen mit der Hochleistungsichtung wie folgt geschätzt werden :

- (Führungswagenlänge inkl. Hochleistungsichtungen)
- + (Dicke der NSK K1™, V₁)
- × Anzahl der zusätzlich installierten NSK K1™)

Einsatzbedingungen

Für die lange effiziente Funktionsweise der Hochleistungsichtung, sollte folgendes beachtet werden :

- maximale Betriebstemperatur 50°C, kurzzeitig 80°C
- niemals in Kontakt bringen mit organischen Entfettungsmitteln (wie Hexan, Verdünnungsmittel)
- niemals in Verbindung bringen mit Kerosin oder „rust prevention oil“ was Kerosin enthält.

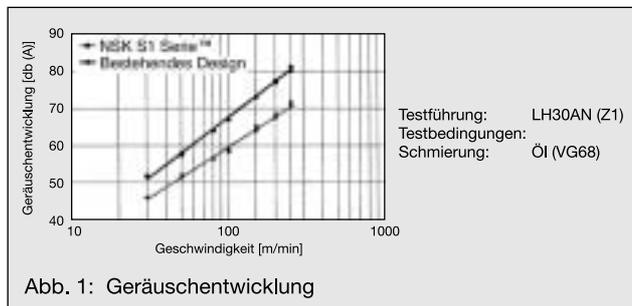
NSK S1 Serie™ Präzision Linearführungen

Die NSK S1 Serie™ sind Kunststoff Distanzstücke zwischen den Kugeln um gegenseitige Kollision und Reibung aufzuheben. Die Konstruktion der Kugelbahn bleibt gegenüber der Standard Konstruktion für LH und LS unverändert.

1. Eigenschaften

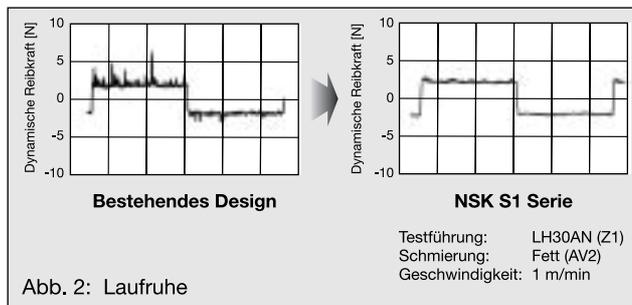
1.1 Geringeres Geräuschlevel und reduzierte Vibration

Die optimale Konstruktion der Zwischenstücke und der Kugelrückführbahnen verhindert die Kollision der Kugeln, ermöglichen höhere Rückführstabilität, reduziert den Geräuschpegel und vermindert die interne Vibration.



1.2 Gleichmäßige Bewegung

Verbesserte Rückführstabilität wird durch die Aufhebung der gegenseitigen Kugelreibung erreicht, was die dynamischen Reibungseigenschaften verbessert, so dass ein gleichmäßiger stabiler Lauf möglich ist. Dies ist besonders auffällig bei kleinen Laufgeschwindigkeiten.



1.3 Verbesserte Tragkapazität

Die optimale Konstruktion der Distanzstücke minimiert jeglichen Verlust der Tragfähigkeit, die durch die verminderte Anzahl der tragenden Kugeln entsteht.

1.4 Austauschbarkeit

Die Austauschbarkeit mit den existierenden Serien ist bezüglich der Abmessungen gegeben.

2. Genauigkeit

Wir bieten unsere Produkte in 5 Genauigkeitsklassen an : Ultra Genauigkeit (P3), Super Genauigkeit (P4), Hohe Genauigkeit (P5), Präzise Genauigkeit (P6) und Normale Genauigkeit (PN). Detaillierte Informationen über Genauigkeiten und Genauigkeitsklassen sind im Kapitel „Technische Beschreibung Linearführungen“ im allgemeinen Katalog „Linearführungen, Mono-carrier und Zubehör“ zu finden.

3. Vorspannung und Steifigkeit

Wir bieten 3 Vorspannklassen an : Mittlere Vorspannung (Z3), Leichte Vorspannung (Z1), leichtes Spiel (Z0). Werte für Vorspannung und Steifigkeit der Serien SH und SS können Tabelle 1 und 2 entnommen werden.

SH-Serie: Vorspannung und Steifigkeit

	Modell-Nr.	Vorspannung (N)		Steifigkeit (N/μm)			
		(Z1)	(Z3)	senkrecht		waagrecht	
				(Z1)	(Z3)	(Z1)	(Z3)
Schwerlast-type	SH20 AN, EL, FL	147	784	157	274	127	225
	SH25 AN, EL, FL	196	1.180	186	343	137	255
	SH30 AN	245	1.470	196	363	137	265
	SH30 EL, FL	294	1.670	245	441	176	323
Super Schwerlast-type	SH20 BN, GL, HL	196	1.080	235	421	186	343
	SH25 BN, GL, HL	245	1.570	284	529	196	382
	SH30 BN, GL, HL	343	2.160	333	627	235	451

Anmerkung: Aufgrund des leichten Spieles (0 ~ 3 μm) ist der Wert für die Vorspannung 0.

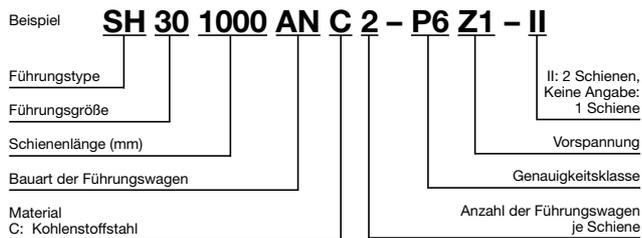
SS-Serie: Vorspannung und Steifigkeit

	Modell-Nr.	Vorspannung (N)		Steifigkeit (N/μm)			
				senkrecht		waagrecht	
		(Z1)	(Z3)	(Z1)	(Z3)	(Z1)	(Z3)
Schwerlast- type	SS15 AL, EL, FL	69	392	118	216	88	157
	SS20 AL, EL, FL	88	490	147	255	108	186
	SS25 AL, EL, FL	147	833	196	353	137	255
	SS30 AL, EL, FL	245	1.370	245	441	176	323
Mittlere Lasttype	SS15 CL, JL, KL	39	245	69	127	49	88
	SS20 CL, JL, KL	59	343	88	157	59	118
	SS25 CL, JL, KL	98	588	108	206	78	147
	SS30 CL, JL, KL	147	882	127	235	98	176

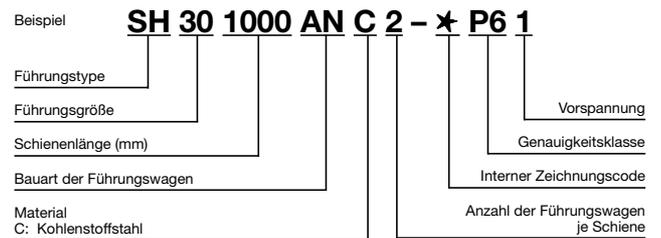
Anmerkung: Aufgrund des leichten Spieles (0 ~ 3 μm) ist der Wert für die Vorspannung 0.

4. Technische Bezeichnung

Diese Bezeichnung fasst Kurzbezeichnungen und Werte zusammen, welche die Charakteristiken beschreibt, die zwischen Kunden und NSK definiert wurden.

**5. Typen Bezeichnung**

Jede NSK Linearführung hat eine eindeutige Bezeichnung, die durch eine vom Kunden genehmigte Zeichnung beschrieben ist. Bei Bestellung ist diese Typenbezeichnung zu verwenden.

**6. Anwendungsbeispiele**

Anwendungen die einen kleineren Geräuschpegel und geringe Vibration benötigen:

- Messmaschinen,
- Medizinische und Bürotechnische Ausstattung,
- pattern generatoren

Anwendung mit gleichmäßiger Bewegung:

- Elektrische Drahtschneideentladungsmaschinen,
- Scanner und pattern generator und steppers

Handhabungsbedingungen

1. Temperaturbereich
 - maximale Arbeitstemperatur: 50°C,
 - maximale kurzzeitige Temperatur: 80°C.
2. Umgebungsbedingung
Wir empfehlen „NSK S1 Serie™“ Produkte in sauberer Umgebung einzusetzen, um die volle Leistungsfähigkeit auszunutzen.

Faltenbälge

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-RHP ausführen zu lassen.

Weiterhin ist zu beachten, daß die Faltenbälge der LY-Serie z.Z. keine Nachschmiermöglichkeit für den Führungswagen besteht. Hier ist jedoch in absehbarer Zeit mit einer Änderung zu rechnen, so daß ähnlich wie bei der LH-Serie die seitlich am Führungswagen vorgesehenen Schmierbohrungen verwendet werden können. Zur Vorbereitung des richtigen Schmieranschlusses sollte die gewünschte Position des Schmiernippels bzw. der Anschlußverschraubung bei der Bestellung genau angegeben werden; z.B. auf der Anlage-seite (durch Kerbe in der Anlagefläche des Wagens gekennzeichnet, siehe Skizze) rechts oder links.

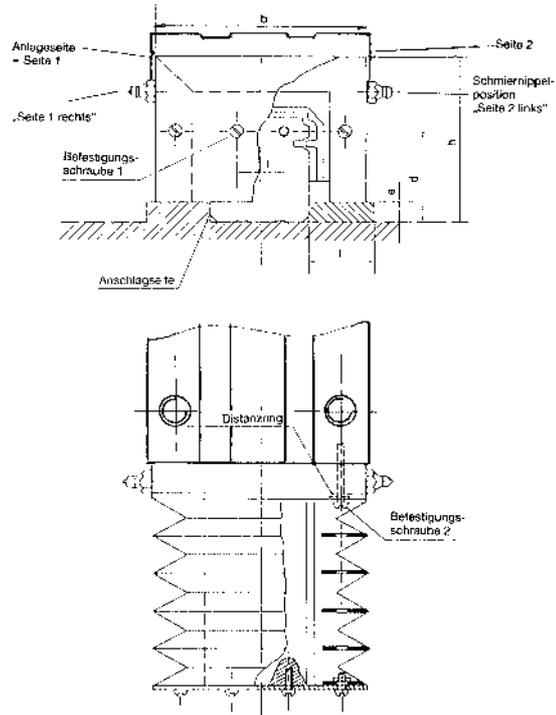
Bitte beachten Sie, daß bei den Wagenausführungen mit Flansch (EL, FL, GL und HL) hier oft nicht genügend Platz vorhanden ist, um die seitlich angebrachten Schmiernippel auch mit einer Fettpresse zu erreichen. Man sollte hier vorzugsweise die Bauarten AN oder BN verwenden.

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.

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**.



Faltenbälge für LY-Serie (ein Satz besteht aus: 1 Faltenbalg mit 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		
JAY20	LY20	29,0	44,0	7,0	15,0	11,00	7,0	Ø 8 /4,5 × 2,6	M4 × 10	M3 × 15	2,5	13
JAY25	LY25	35,5	48,0	7,0	15,0	15,25	10,0	Ø 8 /4,5 × 2,6	M3 × 10	M4 × 16	3	15
JAY30	LY30	41,0	60,0	8,0	20,0	19,00	12,0	Distanzstück	M4 × 10	M4 × 20	3	15
JAY35	LY35	47,0	70,0	8,0	20,0	21,50	16,0	Ø 8 /4,5 × 2,6	M4 × 10	M4 × 25	3	20,5
JAY45	LY45	59,0	90,0	11,0	20,0	22,30	20,0	Ø 10 /5,5 × 3,3	M5 × 10	M4 × 25	3	20,5
JAY55	LY55	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
JAY65	LY65	84,0	120,0	15,0	25,0	34,50	25,0	Ø 11,5/6,6 × 3,9	M6 × 10	M6 × 40	3	37,5

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	Ø 11,5/6,6 × 3,9	M5 × 10	M6 × 40	3	37,5

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

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, LY, LA 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 Messingplatinen, 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.

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.

Führungsgröße			für Schrauben	Außen-Ø (mm)	Bemerkung
LH, LY, LA	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	

* für alte Schienenausführung LS15

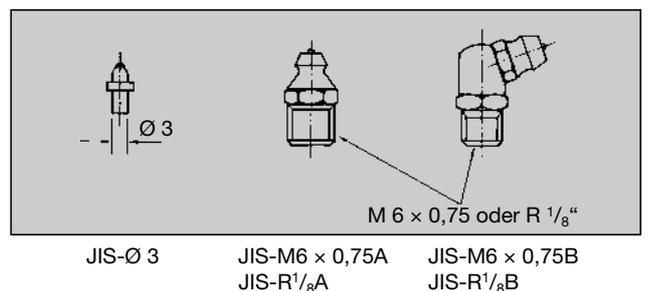
Bestellbezeichnung:

z.B. Messingstopfen M8 oder Kunststoffstopfen M8.

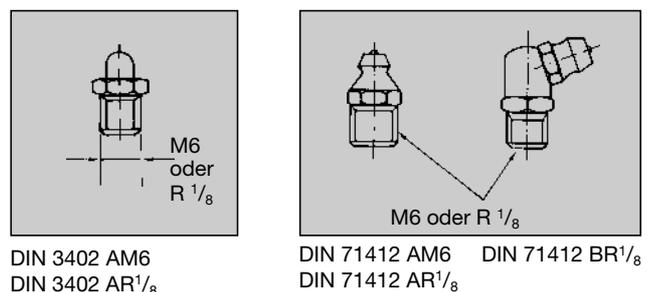
2. Bei allen Führungswagen mit Anschlußgewinde M6 x 0,75 kann der stirnseitige Schmiernippel nur gegen einen geraden Schmiernippel AM6 unter Verwendung einer Reduzierung M6 x 0,75 auf M6 ausgetauscht werden.
3. An den vorbereiteten seitlichen Anschlüssen bei LH-Führungswagen kann, soweit ausreichend Platz vorhanden ist, ein Austausch erfolgen, wenn dies bei der Bestellung angegeben wird.

Die folgenden Schmiernippel sind ab Lager lieferbar:

Schmiernippel nach JIS

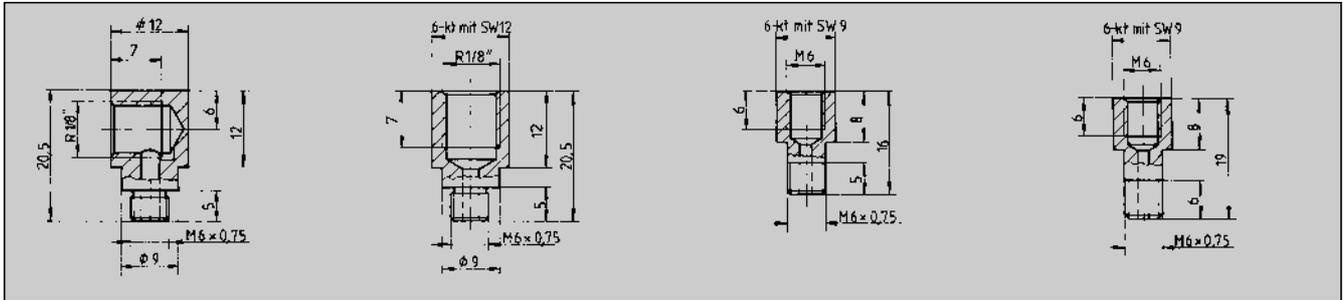


Schmiernippel nach DIN



Verschraubungen

a) Reduzierungen



RM6 × 0,75/1/8W

RM6 × 0,75/1/8G

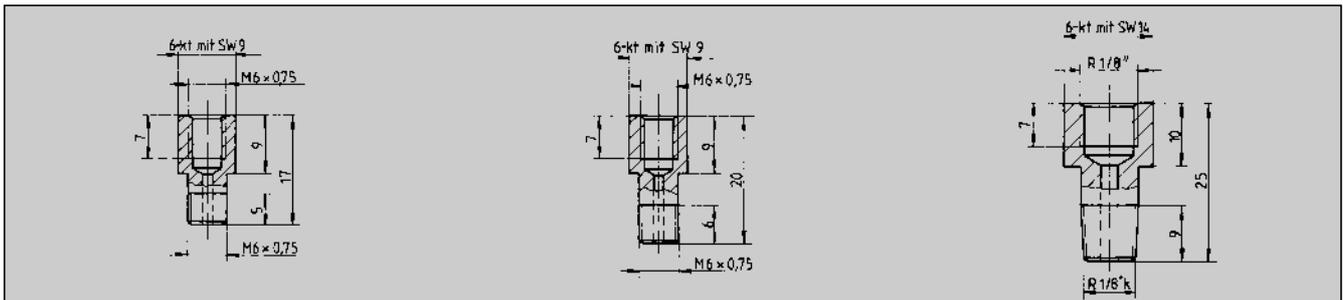
RM6 × 0,75/M6K

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. Anderenfalls 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

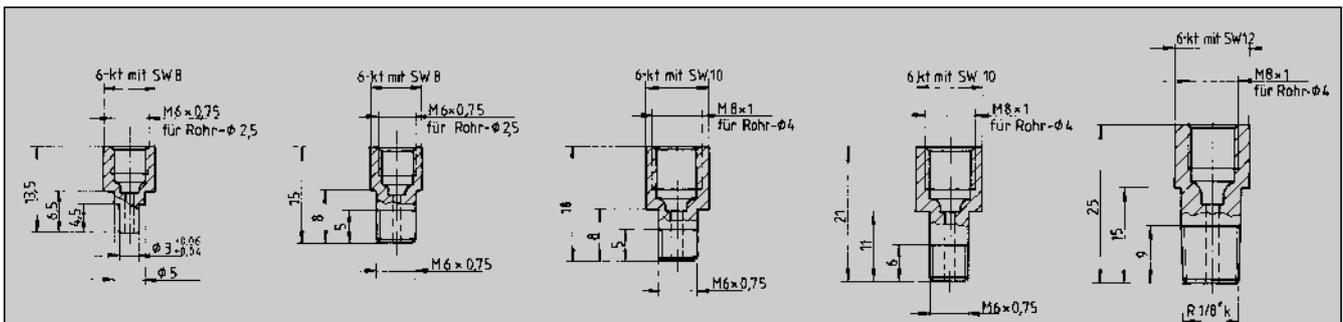
VM6 × 0,75L

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 DIN 2367, so daß der direkte Anschluß eines Rohres mit Hilfe

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

- Aufbau und Ausführungsarten
- Einbau und Anwendung
- Schmierung
- Genauigkeit
- Bestellmodus
- Berechnung

Aufbau und Ausführungsarten

Der Monocarrier besteht aus einem stabilen, kaltgezogenen Grundträger, der die gehärteten und geschliffenen Kugellaufbahnen für den Schlitten trägt. In dem kugelgeführten Schlitten des Monocarriers ist auch gleichzeitig die Mutter des Kugelgewindetriebes, der zur Fortbewegung und Einstellung des Schlittens dient, integriert. Auf der Antriebsseite ist dieser Kugelgewindetrieb mit zwei gegeneinander verspannten Schrägkugellagern und auf der Loslagerseite in einem Rillenkugellager gelagert. Die Lagerungen befinden sich in den beiden Endplatten, die an den Grundträger angeschraubt sind. Somit sind alle beweglichen Teile des Monocarriers kugelgelagert und laufen sehr leicht und spielfrei. Die Auflagefläche des Grundträgers ist geschliffen und trägt in zwei Reihen Befestigungsbohrungen, deren Anzahl von der Länge des Monocarriers abhängig ist. Seitlich am Grundträger befindet sich eine Anlagekante, die genau parallel zur Führungsbahn verläuft. Hierdurch ist eine sehr einfache Ausrichtung auf den gewünschten Verlauf der Bewegungsachse möglich. Der Schlitten ist zur Auflagefläche des Grundträgers parallel geschliffen und hat an beiden Seiten eine Anlagefläche. Vier Gewindebohrungen sind zur Befestigung eines Aufbauteiles vorhanden.

Eingelassen in die Oberfläche, befindet sich auf dem Schlitten das Umlenkrohr für die Kugelrückführung des Kugelgewindetriebes. Hierbei ist wichtig, daß dieses Umlenkrohr vom Benutzer nicht herausgenommen oder gelöst werden darf. Gleiches gilt für die Umlenkkappen der Längsführung, die sich an den

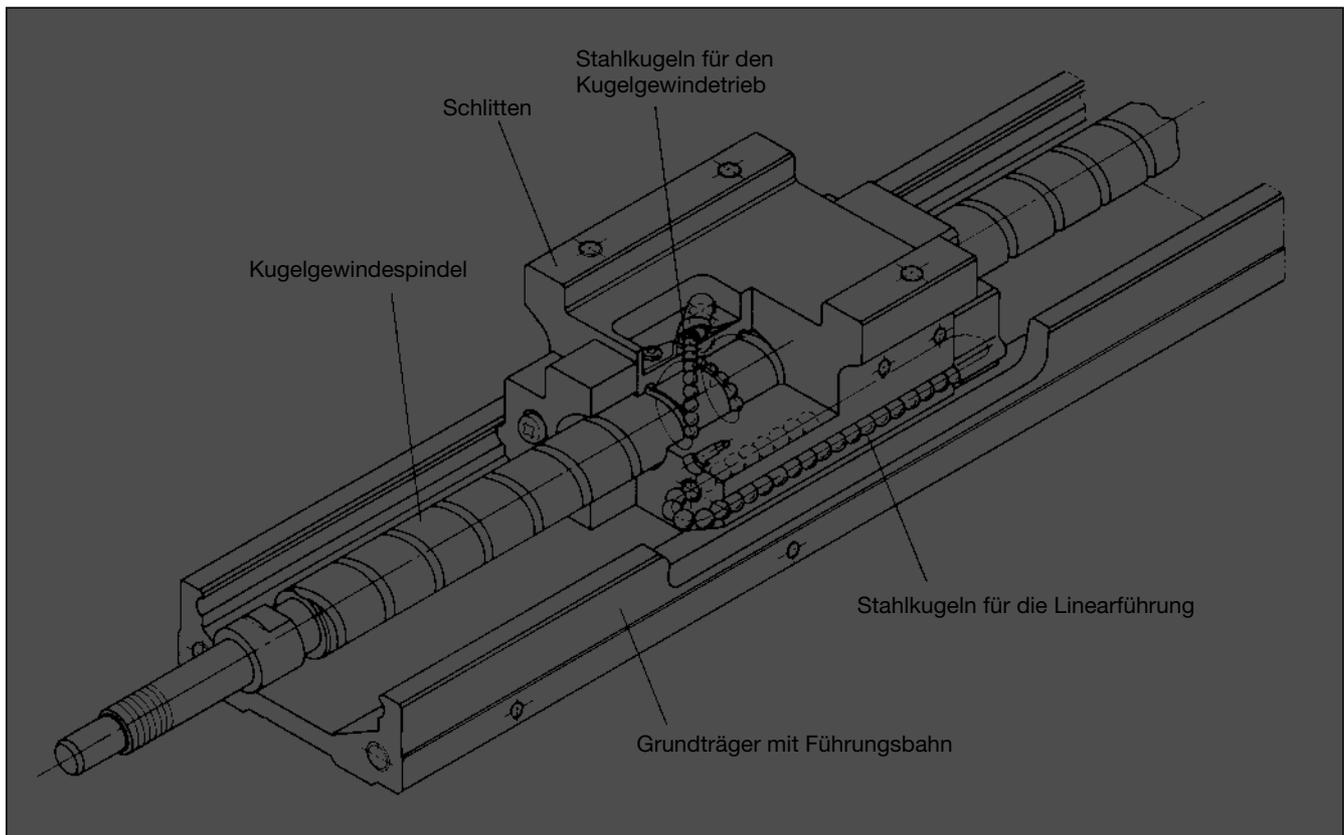
Enden des Schlittens befinden. Es besteht dann die Gefahr, daß Kugeln herausfallen oder beim Lösen des Umlenkrohres aus ihrer Umlaufbahn geraten, was zwangsläufig zum Ausfall des Kugelgewindetriebes führt. Sollten einmal aus Versehen diese Schrauben gelöst werden, bitte den Monocarrier vor der Inbetriebnahme von NSK überprüfen lassen.

Der Kugelumlauf der Schlittenführung erfolgt ähnlich wie bei Linearführungen, wobei die Kugeln durch die Endkappen des Schlittens umgelenkt und durch Längsbohrungen im Schlitten zurückgeführt werden.

Zur Abdichtung der Kugelumläufe des Kugelgewindetriebes und der Längsführung befindet sich an den beiden Enden des Schlittens eine elastische Kunststoffdichtung. Diese ist für die Spindelabdichtung als ein dem Spindelgewinde entsprechend profilierter Abstreifer ausgeführt und für die Längsführung als schleifende Dichtlippe.

Diese Dichtung ist auch als Puffer für ein eventuelles Auffahren des Schlittens auf die Endplatten des Grundkörpers gedacht. Hierbei können natürlich nur Auffahrstöße in begrenzter Höhe aufgenommen werden.

Die Wegbegrenzung erfolgt normalerweise über die als Zubehör lieferbaren Magnetschalter, welche auch gleichzeitig als Referenzpunkt für eine Steuerung verwendet werden können.



Der Monocarrier ist in den Baugrößen 03, 05, 06, 08 und 10 mit verschiedenen Hublängen und Spindelsteigungen lieferbar. Genaue Daten hierzu entnehmen Sie bitte dem Tabellenteil. Außer der Standardgenauigkeitsklasse „H“ werden Monocarrier auch in der Präzisionsausführung „P“ gefertigt (Einzelheiten hierzu sehen Sie bitte unter „Genauigkeit“).

Die Baugröße 10 kann auch mit einer Faltenbalgabdeckung geliefert werden. Hierbei ist allerdings zu beachten, daß zum Anschluß des Faltenbalges auf den Führungsschlitten eine massive Platte aufgeschraubt ist, so daß sich die Anschlußmaße für den Schlitten verändern. Ebenfalls kann, besonders bei größeren Längen, nicht mehr der volle Hub des Monocarriers genutzt werden (Einzelheiten sehen Sie bitte unter Zubehör). Grundsätzlich können der Faltenbalg und die hierzu notwendigen Anbauteile auch nachträglich vom Kunden selbst ohne größeren Aufwand montiert werden.

Die Normalausführung des Monocarriers hat einen Führungsschlitten. In der Genauigkeitsklasse „H“ bei 10 und 20 mm Spindelsteigung ist jedoch auch eine Sonderausführung mit

einem zweiten Schlitten lieferbar. Ein zweiter Schlitten kann erforderlich werden, wenn in Längsrichtung hohe Momente aufgenommen werden müssen. Der zweite Führungsschlitten ist dann nicht an den Kugelgewindtrieb angeschlossen, das heißt, er ist frei in Längsrichtung verschiebbar. Der Abstand zwischen den beiden Führungsschlitten kann vom Anwender festgelegt werden, es ist jedoch zu beachten, daß ein großer Abstand zwischen den beiden Schlitten auch zu einem Hubverlust führt.

Die Ausführung mit zwei Führungsschlitten kann auch mit einer Spindel geliefert werden, die je zur Hälfte in Rechts- und in Linksgewinde ausgeführt ist. In diesem Falle hat natürlich der zweite Schlitten auch einen Antrieb. Beim Drehen der Spindel bewegen sich dann die beiden Schlitten aufeinander zu oder voneinander fort. Eine solche Ausführung ist bei Einzelstücken allerdings nicht lieferbar.

Als weitere Besonderheit kann der Monocarrier auch zum Schutz gegen Korrosion in schwarzverchromter Ausführung (Raydent) geliefert werden.

Einbau und Anwendung

Der Monocarrier ist ein fertiges Bauteil, welches aufgeschraubt auf ein stabiles und eben bearbeitetes Maschinengestell und mit einem geeigneten Antrieb versehen, eine komplette Maschinenachse darstellt. Er hat sich bereits vielfach in den verschiedensten Anwendungsbereichen, wie im Meßmaschinenbau, bei Transporteinrichtungen, in Spritz- und Lackieranlagen sowie für leichte mechanische Bearbeitung bewährt.

Der Antrieb kann über einen Zahnriemen oder über einen direkt angeflanschten Motor erfolgen. Im ersteren Falle sollte die Zahnriemenscheibe mit einem Klemmelement auf der Welle des Kugelgewindetriebes befestigt werden. Von dem nachträglichen Anbringen einer Paßfedernut wird abgeraten, da hierzu normalerweise die Welle ausgebaut werden muß. Falls eine solche Lösung unbedingt erforderlich ist, kann die Paßfedernut von NSK angebracht werden. Wenn der Motor an den Monocarrier direkt angeflanscht werden soll, ist unbedingt eine Kupplung, welche Fluchtungsfehler ausgleichen kann, erforderlich. Um einen solchen Aufbau möglichst einfach zu gestalten, bietet NSK als Zubehör verschiedene Motoradapter an,

die auch gleichzeitig das einfache Anbringen einer Wellenkupplung ermöglichen.

Grundsätzlich kann der Monocarrier in allen Lagen eingebaut werden. Bei senkrechtem Einbau ist jedoch zu beachten, daß der Kugelgewindtrieb dann durch das Gewicht des Wagens und des Aufbaus zusätzlich belastet wird.

Wie bereits im vorhergehenden Kapitel erwähnt, sind als Zubehör Magnetendschalter, die auch als Referenzpunkt für eine Steuerung dienen können, erhältlich.

Für einfache Anwendungsfälle, bei denen die Belastung auf den Führungswagen momentenfrei in senkrechter Richtung etwa 6,5% der Führungstragzahl nicht überschreitet, ist normalerweise eine Nachrechnung der Lebensdauer nicht erforderlich. Bei schwerer zu beurteilenden Fällen empfehlen wir eine rechnerische Überprüfung von Spindel- und Führungslebensdauer (sehen Sie bitte unter Berechnungen).

Schmierung

Der Monocarrier hat werksseitig eine Fettfüllung mit dem Fett Shell ALVANIA 2 (in Europa heißt dieses Fett ALVANIA RS). ALVANIA 2 ist ein lithiumverseiftes Fett der Konsistenzklasse 2, welches bei einer Nachschmierung auch mit ähnlichen lithiumverseiften Fetten verträglich ist. Alle Monocarrier sind mit den bewährten NSK-K1-Schmiereinheiten ausgestattet.

Die Lagerung des Kugelgewindetriebes hat eine Lebensdauer-schmierung. Eine Nachschmierung ist hierfür nicht vorgesehen.

Für die Kugelumläufe der Längsführung und des Kugelgewindetriebes ist eine Nachschmiermöglichkeit vorgesehen. Die Nachschmierung erfolgt zentral über den am Schlitten vorhandenen Schmiernippel. Normalerweise sollte nach einer Laufzeit von 3 bis 6 Monaten oder alternativ nach einer Laufleistung von 400 km nachgeschmiert werden.

Da besonders bei kleinen Monocarriern, je nach Einbauverhältnissen, der Schmieranschluß oft nicht gut zugänglich ist, bietet NSK ein Verlängerungsstück für Schmierpressen an (sehen Sie bitte unter Zubehör).

Genauigkeit

Monocarrier werden in der Standard-Genauigkeitsklasse „H“ und in der Präzisionsausführung „P“ angeboten.

Bei Monocarriern der Genauigkeitsklasse „H“ (Handling) ist in erster Linie an den Einsatz als Handlinggerät gedacht. In dieser Klasse werden eine Laufbahnparallelität zu An- und Auflagefläche sowie eine Positions-Wiederholgenauigkeit und eine Umkehrspanne garantiert.

Bei der Präzisionsausführung „P“ wird zusätzlich zu diesen Werten, für die in diesem Falle engere Toleranzen gelten, auch die Steigungsgenauigkeit des Kugelgewindetriebes entsprechend Klasse C5 garantiert.

Bei der Messung der Wiederholgenauigkeit einer Position wird diese Position zweimal von der gleichen Seite aus ohne Belastung des Monocarriers angefahren, wobei sichergestellt sein muß, daß die Spindel in beiden Fällen genau die gleiche Stellung hat.

Bei der Messung der Umkehrspanne wird eine Position zuerst von der einen und dann von der anderen Richtung aus ohne Belastung angefahren. Die Umkehrspanne stellt dann die Differenz aus den beiden Messungen dar. Auch in diesem Falle muß die gleiche Stellung der Spindel sichergestellt sein.

Wiederholgenauigkeit, Laufbahnparallelität und Umkehrspanne

Hub (mm)	Standardausführung „H“			Präzisionsausführung „P“		
	Toleranzen in μm			Toleranzen in μm		
	Wiederholgenauigkeit	Laufbahnparallelität	Umkehrspanne	Wiederholgenauigkeit	Laufbahnparallelität	Umkehrspanne
100	+/- 10	14	20	+/- 3	8	3
150						
200						
250						
300		16				
400						
500		20				
600						
700		23				
800						
900						
1 000						

Werte der Laufbahnparallelität gelten für An- und Auflagefläche

Für die Steigungsgenauigkeit des Kugelgewindetriebes der Klasse C5 gelten die Werte entsprechend der nachfolgenden Tabelle:

Steigungsgenauigkeit der Spindel

Gewindelänge (mm) von	bis	+/- e_p	v_u
	100	18	18
100	200	20	18
200	315	23	18
315	400	25	20
400	500	27	20
500	630	30	23
630	800	35	25
800	1 000	40	27
Bandbreite $v_{300} = 18$ Bandbreite $v_{2\pi} = 8$			

Toleranzen in μm

Die Messung der Steigungsabweichung ist wie folgt definiert:

Die zulässige Abweichung einer Mittellinie, welche durch die gemessene Steigungsabweichungslinie gelegt wird, darf an ihrem Ende den Wert +/- E nicht überschreiten. Der Wert e stellt die Bandbreite der gemessenen Steigungslinie über die gesamte Meßlänge dar. Die Werte e_{300} und $e_{2\pi}$ geben die zulässige Bandbreite für 300 mm Gewindelänge bzw. eine Umdrehung an.

Weitere Informationen hierzu sowie eine zeichnerische Darstellung dieser Größen finden Sie in unserem Katalog „Kugelgewindetriebe und Zubehör“ auf den Seiten 10 und 11.

Für die Genauigkeitsklasse P des Monocarriers können nach Absprache mit NSK auch Sondergenauigkeiten angefertigt werden.

Grundsätzlich möchten wir nochmals darauf hinweisen, daß zwar für den Monocarrier selbst enge Toleranzen bei der Parallelität der Laufbahn zur Auf- und Anlagefläche gegeben sind, daß aber die Geradheit der Bewegung, insbesondere bei großen Hüben, in erster Linie von der Ebenheit und Stabilität der Unterkonstruktion abhängt.

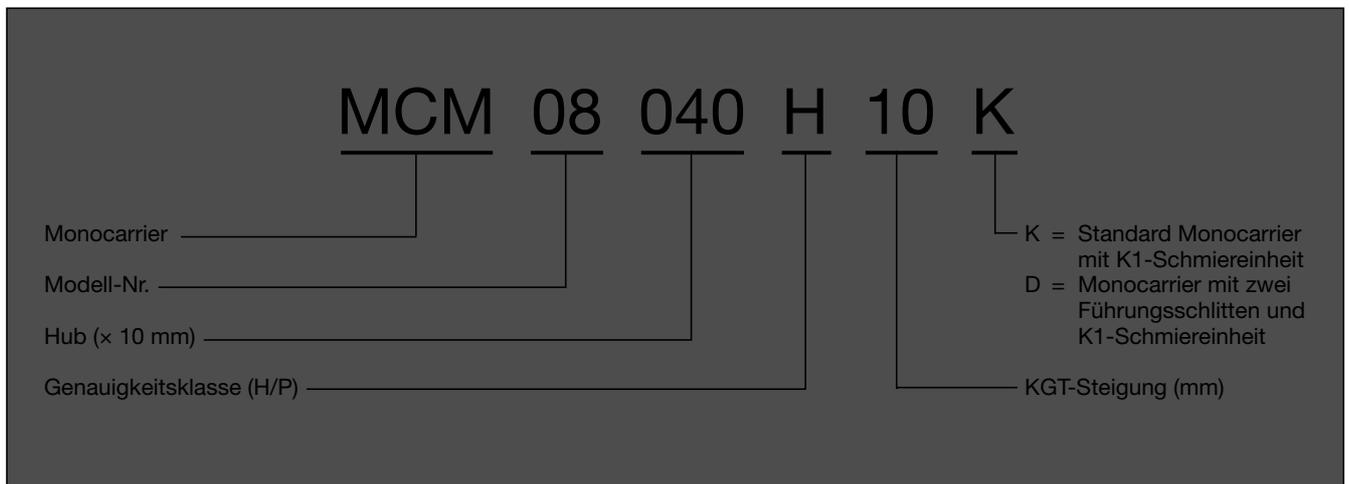
Bestellmodus

NSK Monocarrier sind in den normalen Ausführungen bezüglich Baugröße, Hublänge und Spindelsteigung in den beiden Genauigkeitsklassen „H“ und „P“ meist kurzfristig lieferbar. Eine genaue Aufstellung des normalen Lieferprogramms finden Sie auf der Vorderseite in Register-Nr. 7 (Tabellen und Zeichnungen). Die hier aufgeführten Größen können entsprechend dem nachfolgenden Schlüssel bestellt werden.

Für die Bestellung von Zubehörteilen wollen Sie bitte die unter Register-Nr. 8 angegebenen Bezeichnungen verwenden.

Wie bereits erwähnt, kann die Größe 10 auch mit Faltenbalg geliefert werden. Falls ein solcher Faltenbalg gewünscht wird, geben Sie bitte auch bei der Bestellung an, ob dieser fertig montiert oder als Zubehör geliefert werden soll.

Für Sonderausführungen, wie z.B. Monocarrier mit zwei Führungswagen oder bei Fertigung in Sondergenauigkeit, wird nach Absprache mit dem Kunden eine Zeichnung angefertigt, welche dann Grundlage der Bestellung ist.



Berechnung

Wie bereits unter Punkt „Einbau und Anwendung“ angedeutet, ist normalerweise keine besondere Berechnung erforderlich, wenn die Dauerbelastung auf den Führungsschlitten in senkrechter Richtung etwa 6,5% der dynamischen Tragzahl nicht überschreitet. Unter diesen Bedingungen wird, bei der im Tabellenteil angegebenen Maximalgeschwindigkeit, eine rechnerische Lebensdauer von etwa 20 000 Stunden erreicht. Dies gilt allerdings nur, wenn keine größere Momentenbelastung auf den Schlitten wirkt.

Wenn solche Verhältnisse nicht gegeben sind, oder wenn zu verschiedenen Zeiten unterschiedliche Belastungen auftreten, so daß mit einer mittleren Belastung aus einem Lastkollektiv gerechnet werden muß, empfiehlt sich eine Nachrechnung der Lebensdauer für Kugelgewindtrieb und Führungsschlitten. Diese erfolgen nach den für Kugellaufbahnen üblichen Methoden und unterscheiden sich in eine statische und eine dynamische Berechnung.

Die statische Berechnung besteht nur darin, daß geprüft wird, ob durch die auftretende Maximalbelastung in axialer Richtung die statische Tragzahl des Kugelgewindtriebes und durch die Maximallast in senkrechter Richtung die statische Tragzahl des Führungsschlittens nicht überschritten wird (Definition der statischen Tragzahl sehen Sie bitte Seite 20). Ebenfalls darf das maximal auftretende Kippmoment den im Tabellenteil angegebenen Wert nicht überschreiten.

Berechnung des Kugelgewindtriebes

Die dynamische Berechnung des Kugelgewindtriebes erfolgt in der Form, daß zunächst aus einem Lastkollektiv die mittlere Belastung berechnet wird. Da die mittlere Belastung sich auf 33 Umdr./min. bezieht, muß diese Berechnung auch durchgeführt werden, wenn nur ein Lastfall vorhanden ist. Anschließend wird die Lebensdauer ermittelt. Diese sollte nach Möglichkeit nicht unter 20 000 Stunden liegen.

$$F_m = \sqrt[3]{F_1^3 \cdot \frac{n_1}{33\frac{1}{3}} \cdot \frac{t_1}{100} + F_2^3 \cdot \frac{n_2}{33\frac{1}{3}} \cdot \frac{t_2}{100} + \dots + F_n^3 \cdot \frac{n_n}{33\frac{1}{3}} \cdot \frac{t_n}{100}}$$

$$L_H = \left(\frac{C_{dyn}}{F_m} \right)^3 \cdot 500$$

F_m = mittlere Axiallast in N bezogen auf 33 1/3 Umdrehungen/min

F_1 bis F_n = Axialbelastungen in den einzelnen Lastfällen in N

n_1 bis n_n = Drehzahlen der einzelnen Lastfälle in min⁻¹

t_1 bis t_n = Zeitanteil der einzelnen Belastungen an der Gesamtlaufzeit in Prozent

C_{dyn} = dynamische Tragzahl in N

L_H = Lebensdauer in Stunden

Die Drehzahl des Kugelgewindetriebes wird wie folgt ermittelt:

$$n = \frac{v \cdot 1000}{p}$$

n = Drehzahl in 1/min
 v = Verfahrgeschwindigkeit in m/min
 p = Steigung in mm

In Beschleunigungs- und Abbremsphasen kann mit der mittleren Geschwindigkeit gerechnet werden.

Eine Berechnung der kritischen Drehzahl des Kugelgewindetriebes ist nicht erforderlich, da dies bei der angegebenen maximalen Verfahrgeschwindigkeit bereits berücksichtigt ist.

Beim normalen waagerechten Einbau können als Axialkräfte auf den Kugelgewindetrieb die folgenden Kräfte auftreten:

1. Kräfte oder Kraftkomponenten in Axialrichtung z.B. durch Bearbeitungskräfte
2. Anfahr- und Beschleunigungskräfte aus der Masse des Führungsschlittens mit Aufbau.
3. Reibkräfte aus einer senkrecht wirkenden Kraft (normalerweise Führungsschlitten mit Aufbau). Hierbei kann mit einem Reibfaktor von 0,01 gerechnet werden.

Im Falle des vertikalen Einbaus treten als Axialkräfte auf den Kugelgewindetrieb die Gewichtskräfte des Führungsschlittens mit Aufbau und deren Beschleunigungskräfte auf (gilt nur, wenn kein Gewichtsausgleich vorhanden ist).

Bei Beschleunigung oder Verzögerung wirkt dann auf den Kugelgewindetrieb bei vertikalem Einbau die folgende Kraft:

$$F = F_G + F_a + F_z$$

F_G = Gewichtskraft aus Schlitten + Aufbau in N
 F_a = Beschleunigungskraft aus Schlitten + Aufbau in N
 F_z = evtl. vorhandene Bearbeitungskraft in N

$$F_a = m \cdot a$$

m = Masse von Schlitten + Aufbau in kg
 a = Beschleunigung in m/s²

Bei aufwärts gerichteter Beschleunigung oder abwärts gerichteter Verzögerung wird a als positiver Wert eingesetzt.

Bei abwärts gerichteter Beschleunigung oder aufwärts gerichteter Verzögerung wird a negativ.

Für den Fall, daß ein Gewichtsausgleich (z.B. über Umlenkrolle) vorhanden ist, entfällt F_G , es wird aber bei m die Masse des Gegengewichts mit berücksichtigt.

Lebensdauerberechnung des Führungsschlittens

Zur Berechnung des Führungsschlittens können die auf Seite 20 angegebenen Formeln (1) bis (5) verwendet werden. Wobei für C die dynamische Tragzahl des Führungsschlittens einzusetzen ist.

Wirken nur senkrechte Belastungen (bezogen auf die Normallage) auf den Führungsschlitten, kann mit den vorgenannten Formeln direkt gerechnet werden ($F = F_s$). Treten auch waagerechte Kräfte auf, so wird für jeden Belastungsfall F aus der waagerechten und senkrechten Kraft wie folgt berechnet.

$$F = F_s \cdot 0,5 F_w$$

wenn $F_w > F_s$ so gilt

$$F = F_w + 0,5 F_s$$

F_s = senkrechte Kraft (bezogen auf die Normallage)
 F_w = waagerechte Kraft

Bei größeren Momentenbelastungen auf den Schlitten gestaltet sich die Berechnung etwas schwieriger. Wenn die Momente etwa bei einem Zehntel des statisch zugelassenen Wertes liegen ist normalerweise keine besondere Berechnung erforderlich. Eine genaue Berechnung kann bei NSK über ein Computerprogramm erfolgen.

Einfederung des Führungsschlittens

Die Einfederung des Führungsschlittens in der Kugellaufbahn kann mit Hilfe der nachfolgend angegebenen Federkonstanten näherungsweise bestimmt werden. Diese Werte haben nur für den Fall Gültigkeit, daß bei senkrecht wirkender Last der Kraftschwerpunkt in der Mitte des Führungsschlittens liegt und bei quer zur Führungsbahn wirkender Kraft mittig auf den Führungsschlitten etwa in Höhe der Kugellaufbahn.

$$\delta = \frac{F}{k}$$

Monocarrier Größe	05	06	08	10
k	125	160	215	235

k = Federkonstante in N/ μ m
 F = senkrecht bzw. quer wirkende Kraft in N
 δ = Einfederung in μ m

Da an der Einfederung in Längsrichtung mehrere Komponenten beteiligt sind, kann hierzu keine Konstante angegeben werden. Im Bedarfsfalle kann NSK hierzu eine Computerberechnung durchführen. Ähnliches gilt bei Momentenbelastung auf den Führungsschlitten.

Berechnung des Antriebsmomentes

Im einfachsten Falle, wenn die Axialkraft bekannt ist, kann das Antriebsmoment wie folgt berechnet werden:

$$T = \frac{F_a \cdot p}{2 \cdot \pi \cdot \eta \cdot 1000}$$

T = Antriebsmoment in Nm
 F_a = Axialkraft in N
 p = Spindelsteigung in mm
 η = Wirkungsgrad des Kugelgewindetriebes (in 0,01 · %) (nachfolgendes Diagramm)

Das Trägheitsmoment der zylindrischen Teile kann wie folgt berechnet werden:

$$I = \frac{r^4 \cdot \pi \cdot l \cdot \rho}{2}$$

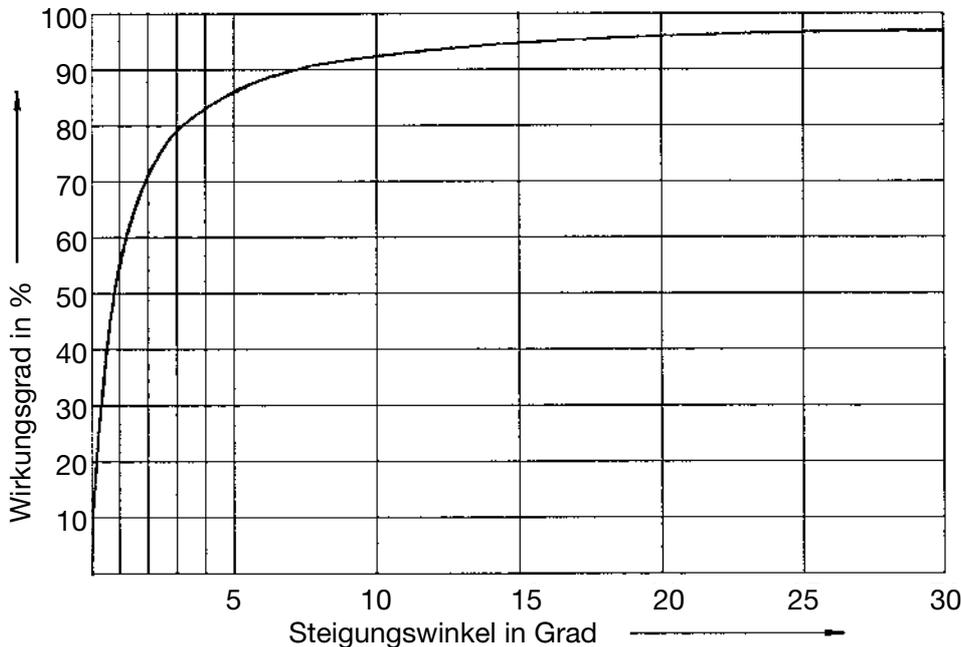
I = Trägheitsmoment in kgm²
 r = Radius des runden Körpers in m
 l = Länge des Körpers in m
 ρ = Dichte des Körpers in kg/m³ (bei Stahl 7 850 kg/m³)

Da sich bei der Berechnung der Monocarrier auch oft die Frage stellt: „Welche Axialbeschleunigung kann mit welchem Antriebsmoment erreicht werden?“, sei hierzu die folgende Formel genannt, welche unter Berücksichtigung der drehenden und axial bewegten Massen bei horizontalem Einbau den Zusammenhang zwischen Antriebsmoment und Linearbeschleunigung darstellt. Diese Formel gilt in dieser Form nur für den Fall des direkten Antriebes über eine Wellenkupplung. Bei vorgeschalteter Übersetzungsstufe ist eine Modifizierung erforderlich.

$$T = a \left(\frac{I_{ges} \cdot 2 \pi}{p'} + \frac{G \cdot p'}{2 \cdot \pi \cdot \eta} \right)$$

- T = Antriebsmoment in Nm
- p' = Steigung in m
- G = axial bewegte Masse (Schlitten + Aufbau) in kg
- I_{ges} = Gesamtträgheitsmoment aller drehenden Teile (Rotor des Motors, Kupplung und Spindel) in kg m²
- a = Linearbeschleunigung in m/s²
- η = Wirkungsgrad des Kugelgewindetriebes (in 0,01 · %) (abhängig vom Steigungswinkel des Gewindes wie in nachfolgendem Diagramm dargestellt)

Wirkungsgrad des Kugelgewindetriebes



Monocarrier

Das Wichtigste in Stichworten:

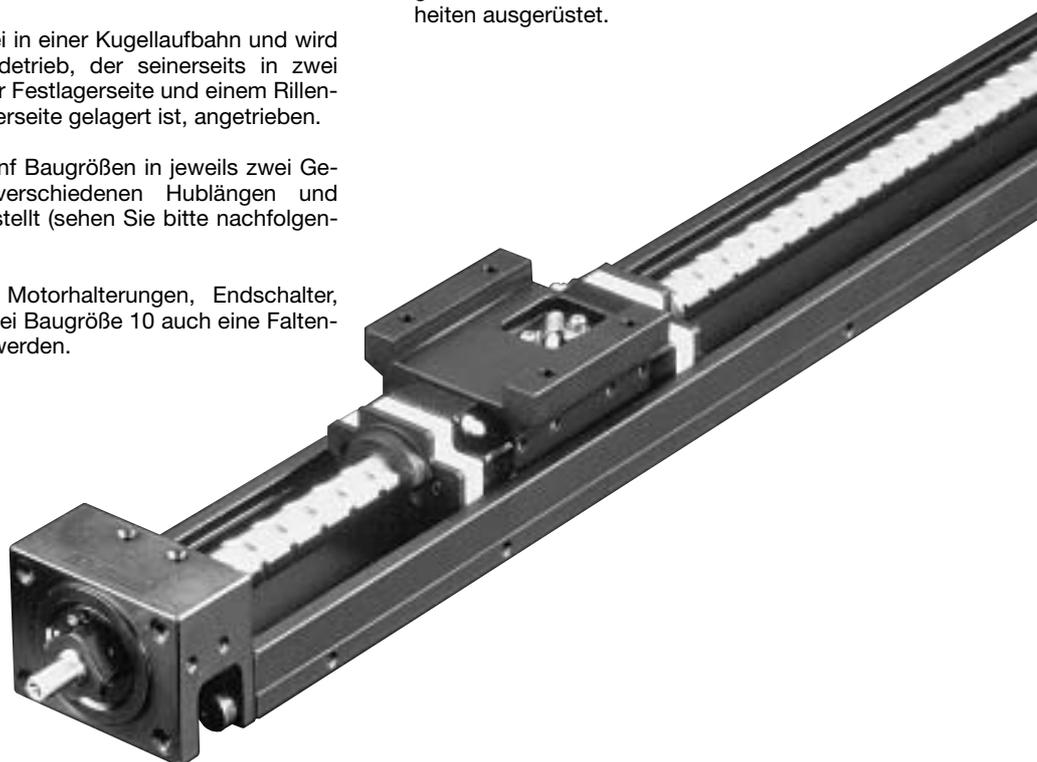
Der Monocarrier ist eine fertige, kompakte Achseinheit, die auf einfachste Art genaue Führungs- und Vorschubbewegungen ermöglicht.

Der Schlitten läuft spielfrei in einer Kugelaufbahn und wird durch einen Kugelgewindtrieb, der seinerseits in zwei Schrägkugellagern auf der Festlagerseite und einem Rillenkugellager auf der Loslagerseite gelagert ist, angetrieben.

Monocarrier werden in fünf Baugrößen in jeweils zwei Genauigkeitsklassen mit verschiedenen Hublängen und Spindelsteigungen hergestellt (sehen Sie bitte nachfolgende Tabelle).

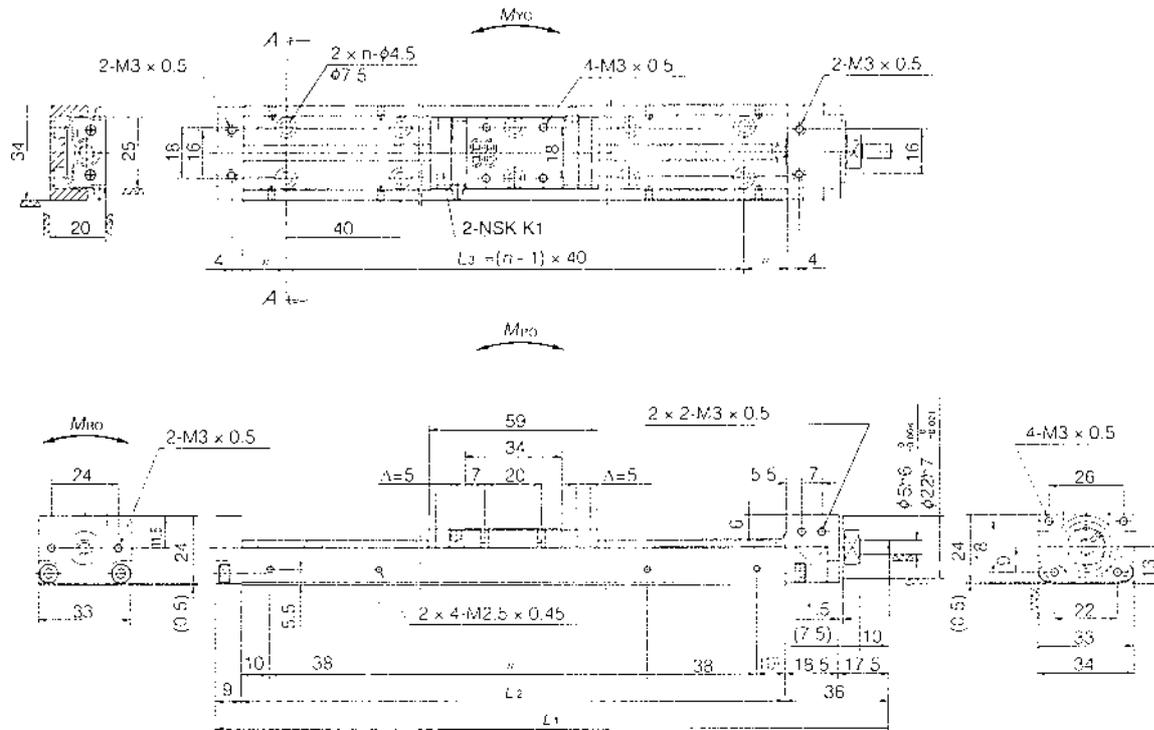
Als Zusatzteile können Motorhalterungen, Endschalter, Blechabdeckungen und bei Baugröße 10 auch eine Faltenbalgabdeckung geliefert werden.

Der Monocarrier ist als Sonderausführung auch mit zwei Führungsschlitzen lieferbar. Standardmäßig sind alle Baugrößen schwarzverchromt und mit NSK-K1-Schmiereinheiten ausgerüstet.



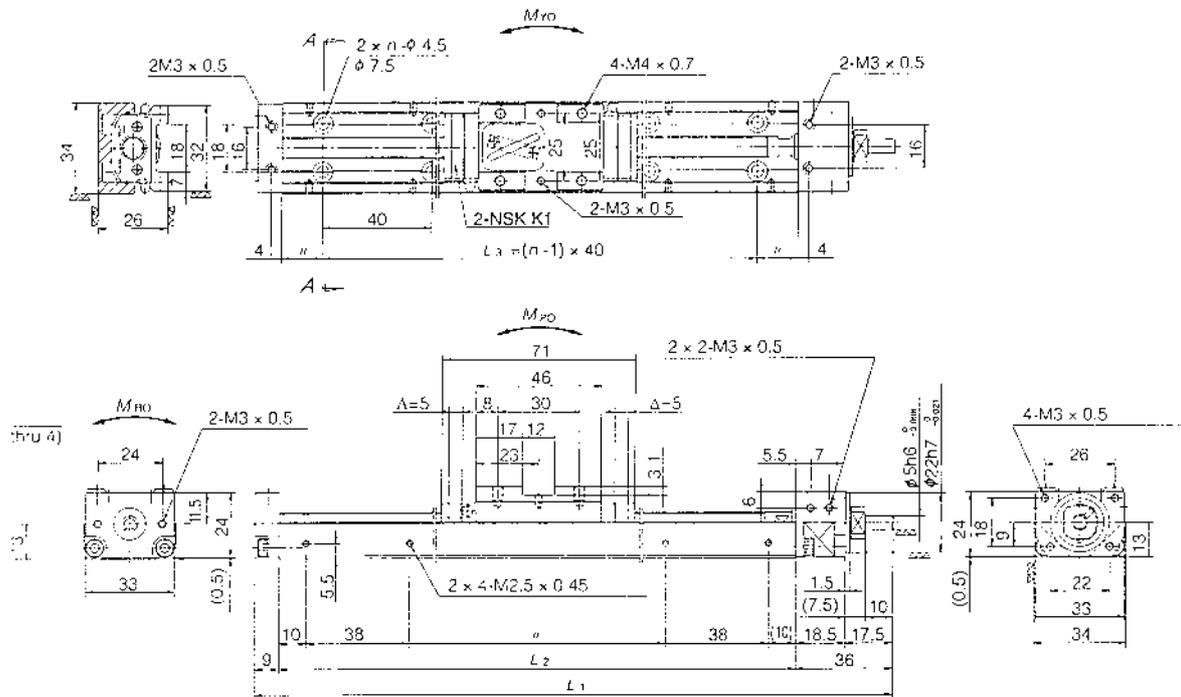
Hub	Monocarrier-Größe																	
	MCM03				MCM05				MCM06				MCM08			MCM10		
	Steigung				Steigung				Steigung				Steigung			Steigung		
	1	2	10	12	5	10	20	5	10	20	5	10	20	5	10	20		
50	*	*			*	*		*	*		*							
100	*	*	*	*	*	*		*	*		*	*		*	*			
150	*	*	*	*	*	*							*					
200			*	*	*	*		*	*		*	*			*			
250			*	*		*												
300						*	*	*	*	*		*	*		*	*		
400						*	*	*	*	*		*	*		*	*		
500						*	*	*	*	*		*	*		*	*		
600						*	*		*	*		*	*		*	*		
700									*	*					*	*		
800									*	*		*	*		*	*		
1000															*	*		

Monocarrier MCM03 mit Steigung 1 / 2 mm



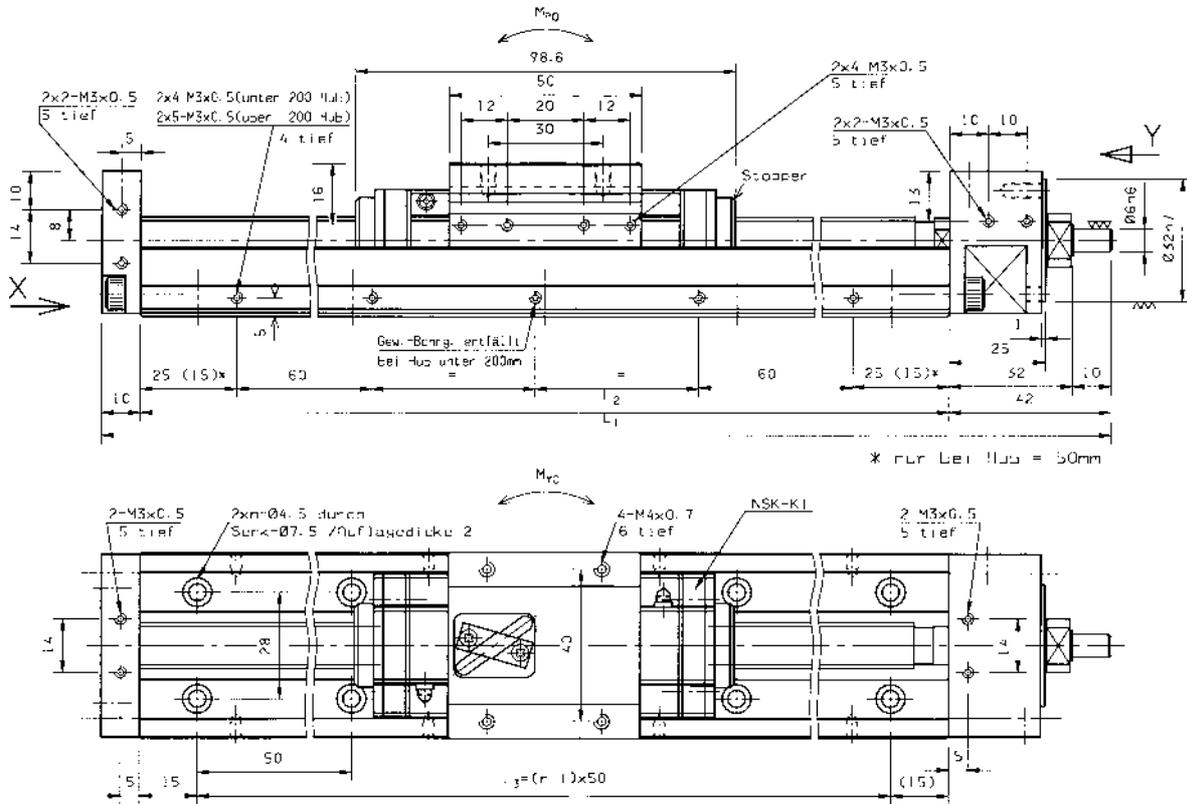
Type	Hub (mm)	Steigung (mm)	Längen (mm)			Bohrungen n (Paar)	Gewicht (kg)
			L1	L2	L3		
MCM03005P01K	50	1	160	115	80	2	0,6
MCM03005P02K		2					
MCM03010P01K	100	1	235	190	160	5	0,7
MCM03010P02K		2					
MCM03010H10K		10					
MCM03010H12K		12					
MCM03015P01K	150	1	285	240	200	6	0,8
MCM03015P01K		2					
MCM03015H10K		10					
MCM03015H12K		12					
MCM03020H10K	200	10	335	290	240	7	0,9
MCM03020H12K		12					
MCM03025H10K	250	10	385	340	280	8	1
MCM03025H12K		12					

Monocarrier MCM03 mit Steigung 10 / 12 mm



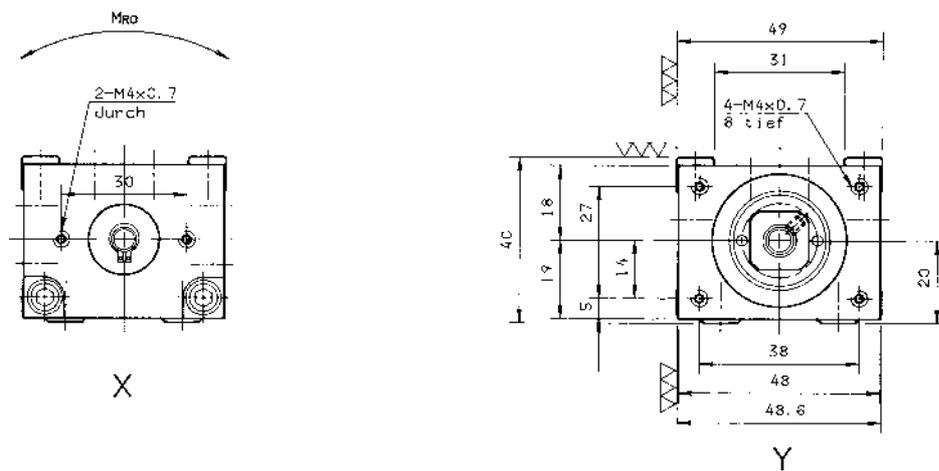
Schlittenführung				Kugelgewindetrieb			
Tragzahl		zul. stat. Kippmomente		Tragzahl		Spindel-Ø	Spindelträgheitsmoment (kg m ²)
C (N)	C _O (N)	M _{RO} (Nm)	M _{PO} /M _{VO} (Nm)	C (N)	C _O (N)	(mm)	
2940	4900	61	25	735	1230	6	1,15 × 10 ⁻⁷
2940	4900	61	25	735	1230	6	1,90 × 10 ⁻⁷
3520	6270	65	34	1170	1660	8	5,99 × 10 ⁻⁷
2940	4900	61	25	735	1230	6	2,39 × 10 ⁻⁷
3520	6270	65	34	1170	1660	8	7,57 × 10 ⁻⁷
3520	6270	64	34	1170	1660	8	9,15 × 10 ⁻⁷
3520	6270	65	34	1170	1660	8	1,07 × 10 ⁻⁶

Monocarrier MCM05



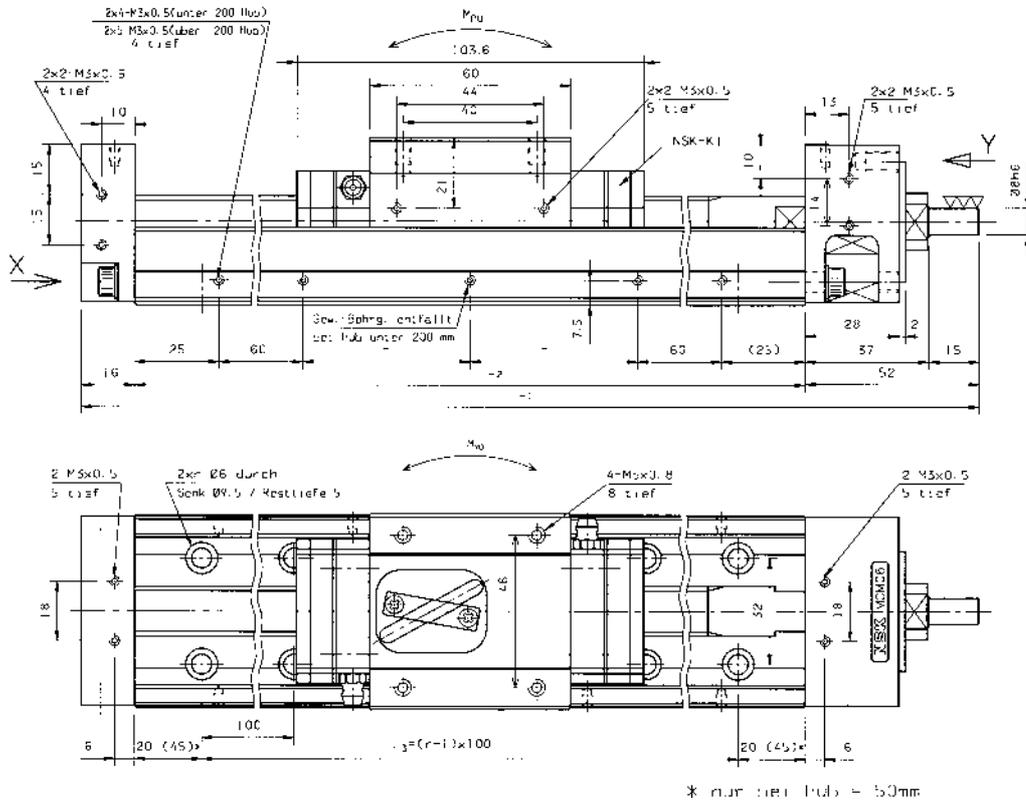
Type	Hub (mm)	Steigung (mm)	Längen (mm)			Bohrungen n (Paar)	Gewicht (kg)	Zulässige Geschwin- digkeit (m/min)
			L1	L2	L3			
MCM05005H05K MCM05005H10K	50	5 10	232	180	150	4	1,4	29 58
MCM05010H05K MCM05010H10K	100	5 10	282	230	200	5	1,6	29 58
MCM05015H05K MCM05015H10K	150	5 10	332	280	250	6	1,8	29 58
MCM05020H05K MCM05020H10K	200	5 10	382	330	300	7	2,0	29 58
MCM05025H10K	250	10	432	380	350	8	2,2	58
MCM05030H10K MCM05030H20K	300	10 20	482	430	400	9	2,3	58 116
MCM05040H10K MCM05040H20K	400	10 20	582	530	500	11	2,7	58 116
MCM05050H10K MCM05050H20K	500	10 20	682	630	600	13	3,1	50 100
MCM05060H10K MCM05060H20K	600	10 20	782	730	700	15	3,5	36 73

Für die Genauigkeitsklasse „P“ gelten die gleichen Werte



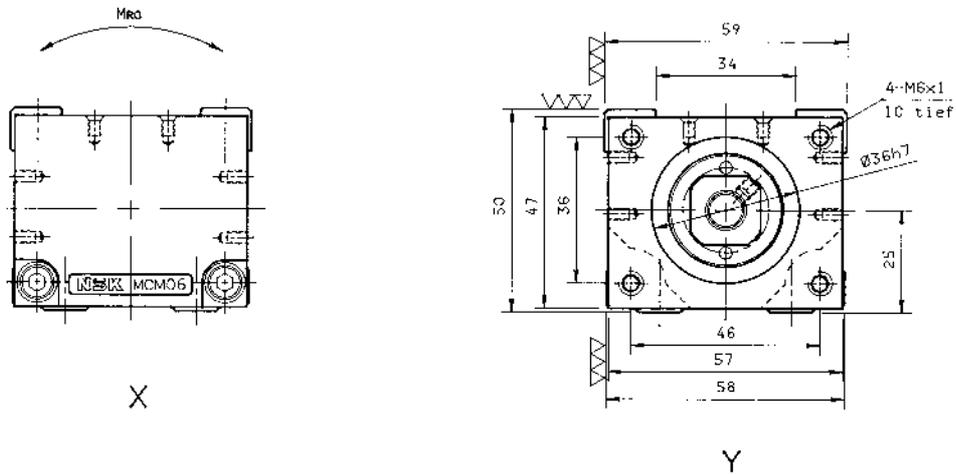
Schlittenführung					Kugelgewindetrieb				
Tragzahl		zul. stat. Kippmomente		Wagen- masse (kg)	Tragzahl		Anzahl Kugel- umläufe	Spindel-Ø (mm)	Spindel- trägeits- moment (kg m ²)
C (N)	C ₀ (N)	M _{RO} (Nm)	M _{PO} M _{VO} (Nm)		C (N)	C ₀ (N)			
7 400	11 100	230	90	0,5	3 850	6 400	2,5 × 1	12	2,86 · 10 ⁻⁶
					2 300	3 850	1,5 × 1		3,42 · 10 ⁻⁶
					3 850	6 400	2,5 × 1		3,99 · 10 ⁻⁶
					2 300	3 850	1,5 × 1		4,44 · 10 ⁻⁶
					3 850	6 400	2,5 × 1		5,12 · 10 ⁻⁶
					2 300	3 850	1,5 × 1		5,88 · 10 ⁻⁶
					3 850	6 400	2,5 × 1		6,81 · 10 ⁻⁶
					2 300	3 850	1,5 × 1		7,94 · 10 ⁻⁶
								9,07 · 10 ⁻⁶	

Monocarrier MCM06



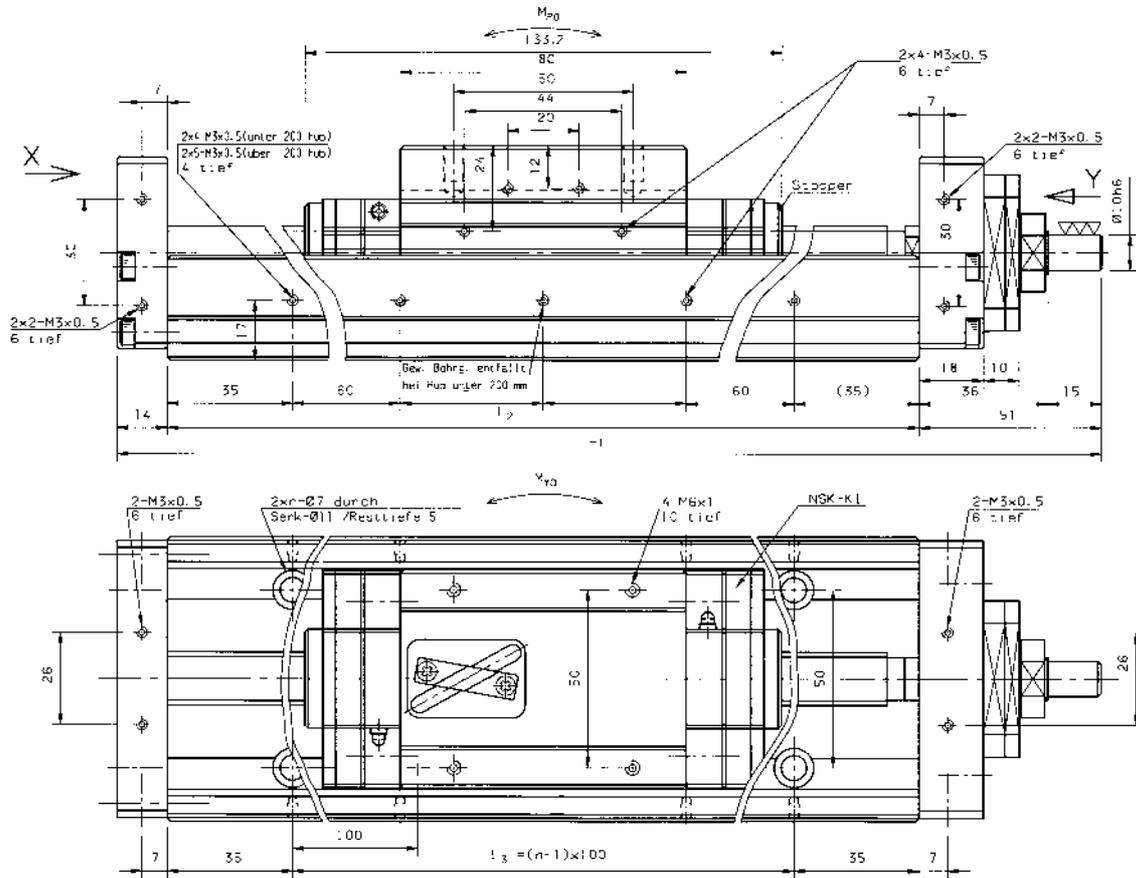
Type	Hub (mm)	Steigung (mm)	Längen (mm)			Bohrungen n (Paar)	Gewicht (kg)	Zulässige Geschwindigkeit (m/min)
			L1	L2	L3			
MCM06005H05K MCM06005H10K	50	5 10	258	190	100	2	2,7	21 46
MCM06010H05K MCM06010H10K	100	5 10	308	240	200	3	3,0	21 46
MCM06020H05K MCM06020H10K	200	5 10	408	340	300	4	3,8	21 46
MCM06030H05K MCM06030H10K MCM06030H20K	300	5 10 20	508	440	400	5	4,5	21 46 93
MCM06040H05K MCM06040H10K MCM06040H20K	400	5 10 20	608	540	500	6	5,2	21 46 93
MCM06050H05K MCM06050H10K MCM06050H20K	500	5 10 20	708	640	600	7	6,0	21 46 93
MCM06060H10K MCM06060H20K	600	10 20	808	740	700	8	6,7	44 88
MCM06070H10K MCM06070H20K	700	10 20	908	840	800	9	7,4	34 68
MCM06080H10K MCM06080H20K	800	10 20	1008	940	900	10	8,1	29 58

Für die Genauigkeitsklasse „P“ gelten die gleichen Werte



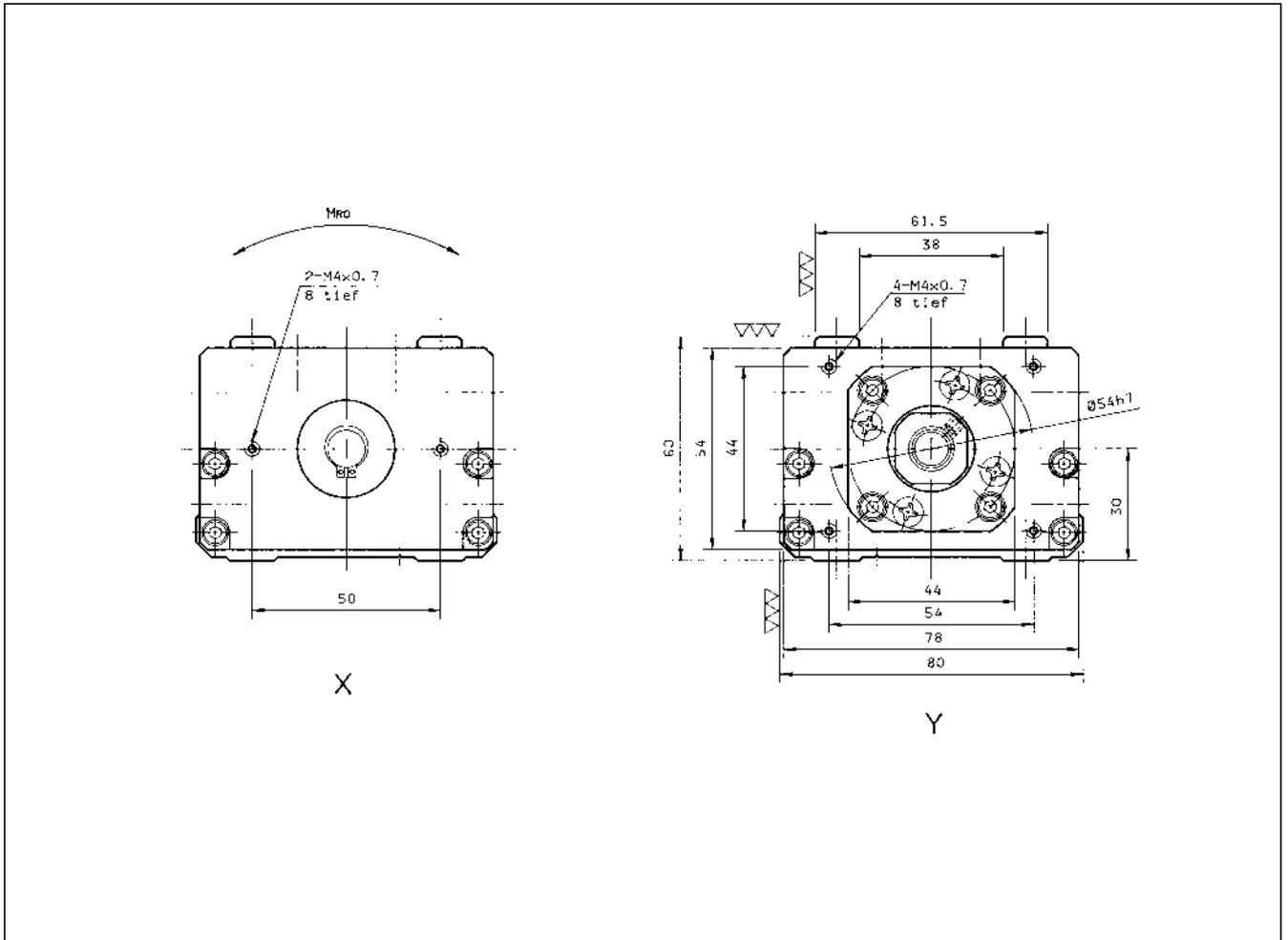
Schlittenführung				Kugelgewindetrieb					
Tragzahl		zul. stat. Kippmomente		Wagen- masse (kg)	Tragzahl		Anzahl Kugel- umläufe	Spindel-Ø (mm)	Spindel- trägheits- moment (kg m ²)
C (N)	C ₀ (N)	M _{RO} (Nm)	M _{PO} M _{VO} (Nm)		C (N)	C ₀ (N)			
11 900	17 300	380	160	0,98	7 450	13 800	2,5 × 1	16	9,48 · 10 ⁻⁶
					7 200	13 000	2,5 × 1	15	7,78 · 10 ⁻⁶
					7 450	13 800	2,5 × 1	16	11,42 · 10 ⁻⁶
					7 200	13 000	2,5 × 1	15	9,26 · 10 ⁻⁶
					7 450	13 800	2,5 × 1	16	15,33 · 10 ⁻⁶
					7 200	13 000	2,5 × 1	15	12,22 · 10 ⁻⁶
					7 450	13 800	2,5 × 1	16	19,23 · 10 ⁻⁶
					7 200	13 000	2,5 × 1	15	15,18 · 10 ⁻⁶
					4 650	7 900	1,5 × 1	15	15,18 · 10 ⁻⁶
					7 450	13 800	2,5 × 1	16	23,13 · 10 ⁻⁶
					7 200	13 000	2,5 × 1	15	18,14 · 10 ⁻⁶
					4 650	7 900	1,5 × 1	15	18,14 · 10 ⁻⁶
					7 450	13 800	2,5 × 1	16	27,03 · 10 ⁻⁶
					7 200	13 000	2,5 × 1	15	21,11 · 10 ⁻⁶
					4 650	7 900	1,5 × 1	15	21,11 · 10 ⁻⁶
					7 200	13 000	2,5 × 1	15	24,07 · 10 ⁻⁶
4 650	7 900	1,5 × 1	15	24,07 · 10 ⁻⁶					
7 200	13 000	2,5 × 1	15	27,03 · 10 ⁻⁶					
4 650	7 900	1,5 × 1	15	27,03 · 10 ⁻⁶					
7 200	13 000	2,5 × 1	15	29,99 · 10 ⁻⁶					
4 650	7 900	1,5 × 1	15	29,99 · 10 ⁻⁶					

Monocarrier MCM08



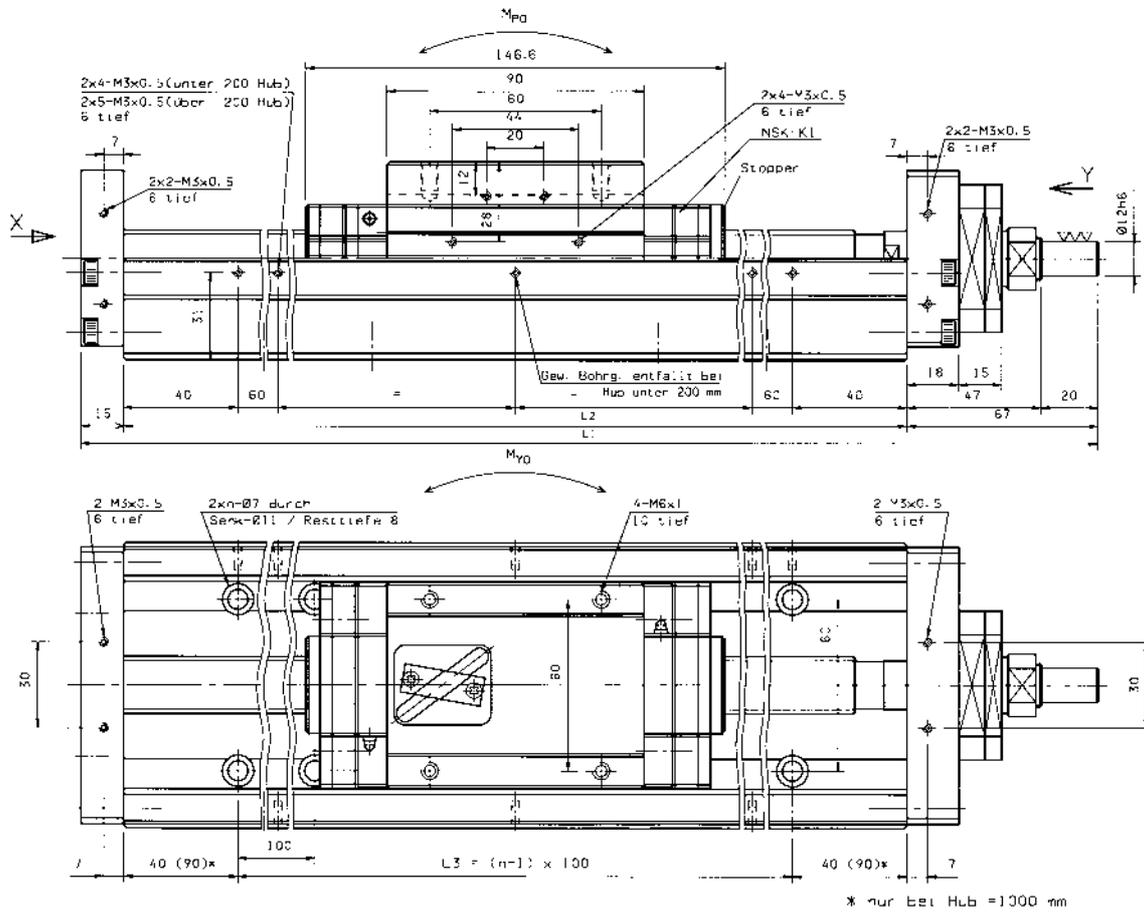
Type	Hub (mm)	Steigung (mm)	Längen (mm)			Bohrungen n (Paar)	Gewicht (kg)	Zulässige Geschwindigkeit (m/min)
			L1	L2	L3			
MCM08005H05K	50	5	285	220	100	2	4,1	21
MCM08010H05K MCM08010H10K	100	5 10	335	270	200	3	4,6	21 46
MCM08015H05K	150	5	385	320	200	3	5,0	21
MCM08020H05K MCM08020H10K	200	5 10	435	370	300	4	5,5	21 46
MCM08030H10K MCM08030H20K	300	10 20	535	470	400	5	6,5	46 93
MCM08040H10K MCM08040H20K	400	10 20	635	570	500	6	7,4	46 93
MCM08050H10K MCM08050H20K	500	10 20	735	670	600	7	8,4	46 93
MCM08060H10K MCM08060H20K	600	10 20	835	770	700	8	9,3	42 84
MCM08080H10K MCM08080H20K	800	10 20	1035	970	900	10	11,2	26 52

Für die Genauigkeitsklasse „P“ gelten die gleichen Werte
 * bei Hub = 50 mm und 150 mm



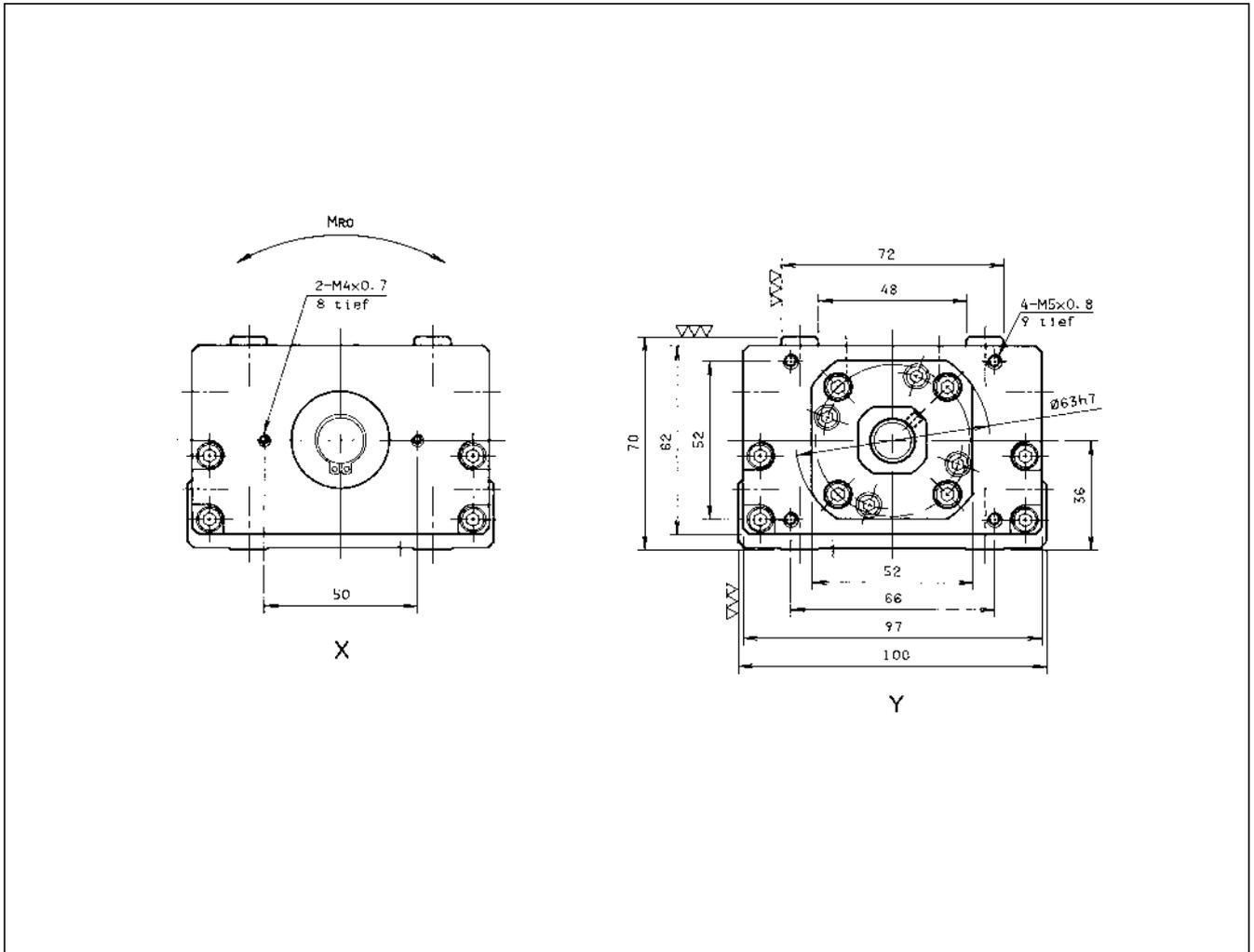
Schlittenführung					Kugelgewindetrieb				
Tragzahl		zul. stat. Kippmomente		Wagen- masse (kg)	Tragzahl		Anzahl Kugel- umläufe	Spindel-Ø (mm)	Spindel- trägheits- moment (kg m ²)
C (N)	C ₀ (N)	M _{RO} (Nm)	M _{PO} M _{VO} (Nm)		C (N)	C ₀ (N)			
14 600	23 200	740	280	1,5	7 500	13 700	2,5 × 1	16	11,34 · 10 ⁻⁶
					7 500	13 700	2,5 × 1	16	13,29 · 10 ⁻⁶
					7 200	13 000	2,5 × 1	15	10,85 · 10 ⁻⁶
					7 500	13 700	2,5 × 1	16	15,24 · 10 ⁻⁶
					7 500	13 700	2,5 × 1	16	17,20 · 10 ⁻⁶
					7 200	13 000	2,5 × 1	15	13,81 · 10 ⁻⁶
					7 200	13 000	2,5 × 1	15	16,77 · 10 ⁻⁶
					4 650	7 900	1,5 × 1	15	19,73 · 10 ⁻⁶
					7 200	13 000	2,5 × 1	15	22,69 · 10 ⁻⁶
					4 650	7 900	1,5 × 1	15	25,65 · 10 ⁻⁶
					7 200	13 000	2,5 × 1	15	31,57 · 10 ⁻⁶
					4 650	7 900	1,5 × 1	15	

Monocarrier MCM10



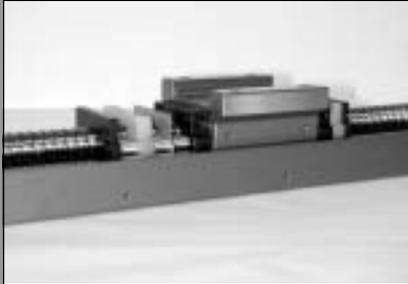
Type	Hub (mm)	Steigung (mm)	Längen (mm)			Bohrungen n (Paar)	Gewicht (kg)	Zulässige Geschwindigkeit (m/min)
			L1	L2	L3			
MCM10020H10K	200	10	462	380	300	4	9,5	33
MCM10030H10K	300	10	562	480	400	5	11,2	33
MCM10030H20K		20						66
MCM10040H10K	400	10	662	580	500	6	12,9	33
MCM10040H20K		20						66
MCM10050H10K	500	10	762	680	600	7	14,6	33
MCM10050H20K		20						66
MCM10060H10K	600	10	862	780	700	8	16,3	33
MCM10060H20K		20						66
MCM10070H10K	700	10	962	880	800	9	18,0	33
MCM10070H20K		20						66
MCM10080H10K	800	10	1062	980	900	10	19,7	33
MCM10080H20K		20						66
MCM10100H10K	1000	10	1262	1180	1000	11	23,1	23
MCM10100H20K		20						46

Für die Genauigkeitsklasse „P“ gelten die gleichen Werte



Schlittenführung					Kugelgewindetrieb				
Tragzahl		zul. stat. Kippmomente		Wagen- masse (kg)	Tragzahl		Anzahl Kugel- umläufe	Spindel-Ø (mm)	Spindel- trägheits- moment (kg m ²)
C (N)	C ₀ (N)	M _{RO} (Nm)	M _{PO} M _{Y0} (Nm)		C (N)	C ₀ (N)			
20 000	30 000	1 190	430	2,0	11 100	22 100	2,5 × 1	20	40,8 · 10 ⁻⁶
					11 100	22 100	2,5 × 1	20	49,7 · 10 ⁻⁶
					7 200	12 900	1,5 × 1	20	58,9 · 10 ⁻⁶
					11 100	22 100	2,5 × 1	20	67,9 · 10 ⁻⁶
					7 200	12 900	1,5 × 1	20	76,9 · 10 ⁻⁶
					11 100	22 100	2,5 × 1	20	86,0 · 10 ⁻⁶
					7 200	12 900	1,5 × 1	20	95,0 · 10 ⁻⁶
					11 100	22 100	2,5 × 1	20	113,0 · 10 ⁻⁶

Zubehör Monocarrier



K1-Schmiereinheit

K1-Schmiereinheit
für den wartungsfreien
Betrieb aller Größen
(Standard)



Faltenbalg

Faltenbalgabdeckung
für MCM10 in allen Längen
mit Zubehör



Abdeckbleche

Blechabdeckung
für alle Größen
in verschiedenen Längen



Motoradapter

Motoradapter für alle
Größen mit verschiedenen
Motoranschlußflanschen



Magnetenschalter

Magnetenschalter mit Zubehör,
die auch als Referenzpunkt
verwendet werden können.
Als Öffner oder Schließer

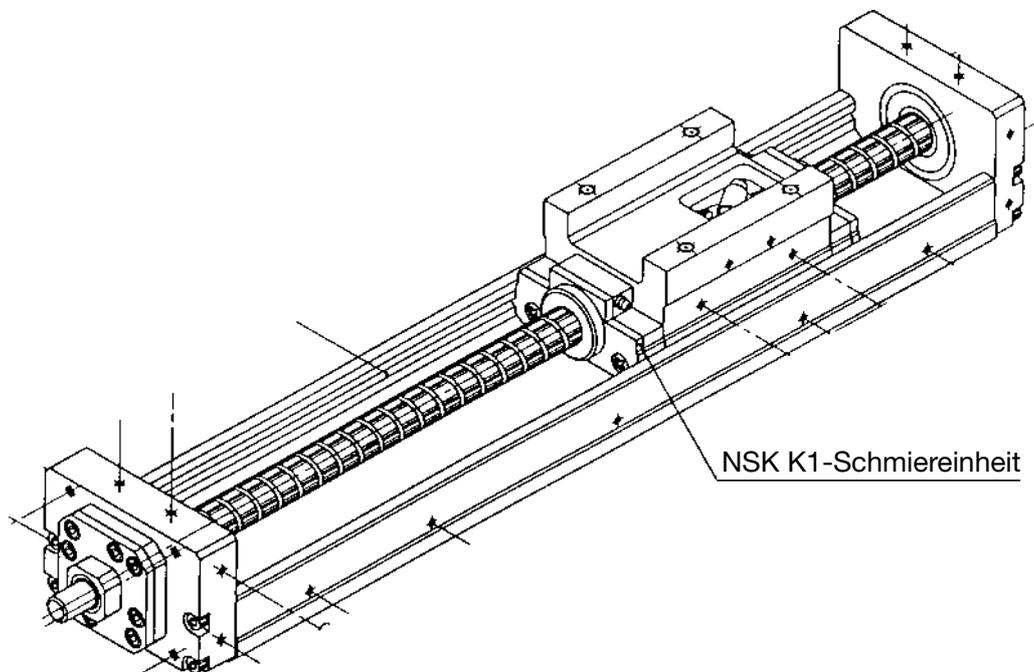
NSK K1-Schmiereinheiten für Monocarrier

NSK rüstet jetzt auch die Linearachseinheit *Monocarrier* mit der NSK-K1-Schmiereinheit aus. Die gleichzeitigen Dicht- und Schmiereigenschaften der K1-Schmiereinheit verbunden mit der einfachen Montage des Monocarriers bieten eine einzigartige Antriebs- und Führungseinheit zum Einsatz in ölfreien Umgebungen und an Stellen, wo ein Nachschmieren nicht möglich ist.

Die NSK-K1-Schmiereinheit ist ein selbstschmierender Kunststoffabstreifer, der in seinem porösen Grundmaterial Schmiermittel enthält, das bei Bewegung des Schlittens kontinuierlich in den erforderlichen Minimalmengen an die Kugellaufbahnen abgegeben wird. Durch diese einzigartige Eigenschaft der K1-Schmiereinheit entfallen Umwelt- und Wartungskosten, die durch die Ver- und Entsorgung von Schmiermitteln anfallen würden.

Die K1-Schmiereinheit wird zwischen den Umlenkrollen und den Gummiabstreifern an den Enden der Schlitten angebracht und sorgt hier für die gleichmäßige Schmierung.

Die *reine* Ausführung des Monocarriers mit seiner integrierten Linearführung und Kugelgewindetrieb in Verbindung mit der K1-Schmiereinheit eignet sich besonders für den Einsatz in Umgebungen, in denen eine Verschmutzung durch Schmiermittel vermieden werden muß, wie zum Beispiel in der Lebensmittelindustrie mit ihren strengen Hygienevorschriften und der Fertigung von Halbleitern und medizinischen Geräten. Bei diesen Anwendungen kann durch den Einsatz der K1-Schmiereinheit eine Verschmutzung durch Schmiermittel vermieden werden.



Durch den Einsatz der NSK K1-Schmiereinheiten ergeben sich bei angegebenem Nennhub der verschiedenen Baugrößen die folgenden Maximalhübe*

Nennhub (mm)	Maximalhub (mm)			
	MCM05	MCM06	MCM08	MCM10
100	130			
150	180			
200	230	235	235	230
250	280			
300	330	335	335	330
400	430	435	435	430
500	530	535	535	530
600	630	635	635	630
700		735	735	730
800		835	835	830
900				930
1000				1030

* die Werte für die Baugröße MCM03 sind auf Anfrage erhältlich

Faltenbalg für MCM10

Die Größe MCM10 ist für alle Längen auch mit Faltenbalg lieferbar. Die Konstruktion ist so aufgebaut, daß auch das nachträgliche Anbringen eines Faltenbalges problemlos möglich ist. Hierfür ist keinerlei mechanische Bearbeitung erforderlich. Auch die Nutzung der Endschalter ist möglich.

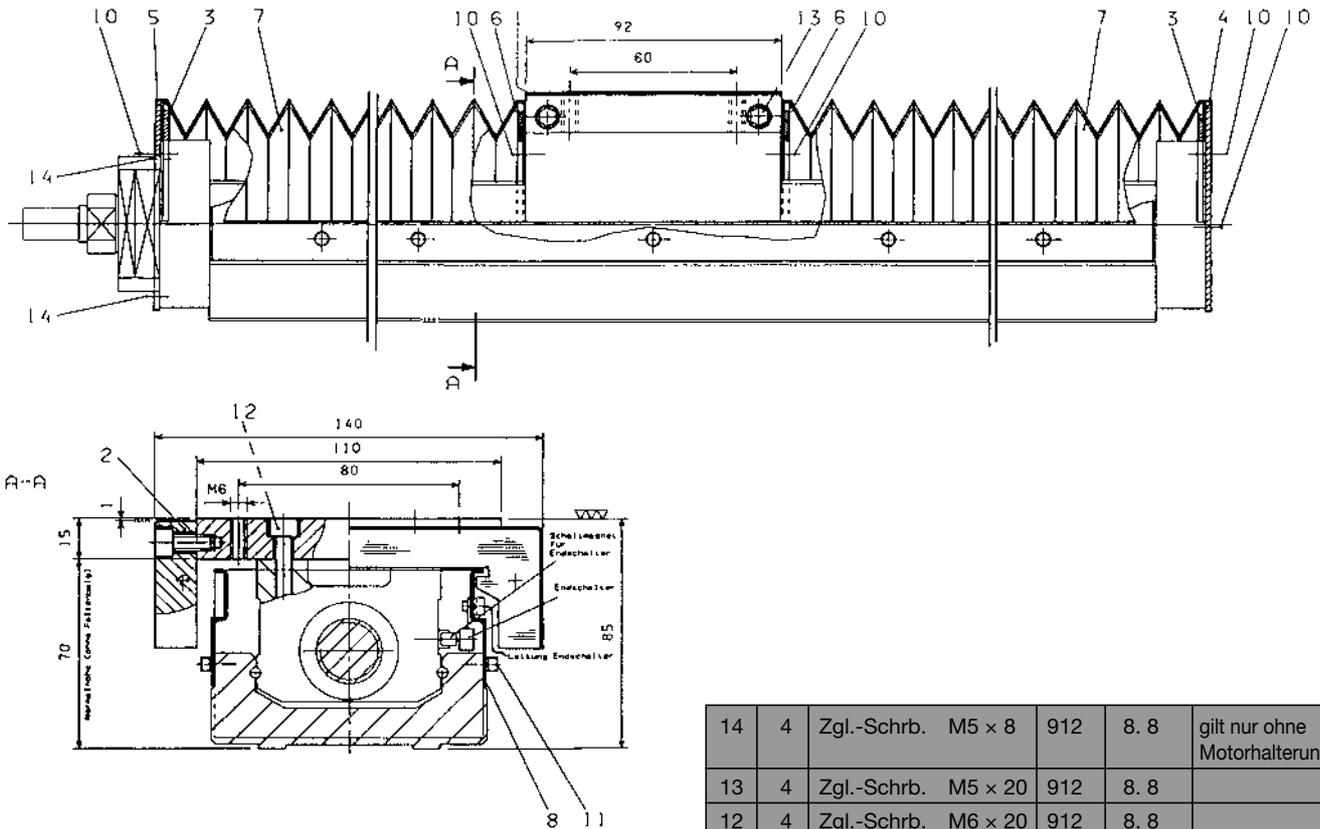
Um eine solide Befestigung des Faltenbalges am Führungsschlitten zu erreichen, war es allerdings nötig, eine zusätzliche Platte mit Seitenteilen auf den Führungsschlitten aufzuschrauben, wodurch sich die Gesamthöhe um 15 mm und die Breite um 40 mm vergrößern.

Da der Faltenbalg auch die Endplatten des Monocarriers abdeckt, konnte außer einer soliden Befestigung auch noch Stauraum für den Faltenbalg geschaffen werden, so daß sich der Hubverlust in Grenzen hält (sehen Sie bitte nachfolgende Tabelle). Hierdurch ist bei der Montage allerdings notwendig, daß bei den ersten 7 Rahmen des Faltenbalges die innen vorstehenden Zungen von Breite 92 auf 102 mit einem Seitenschneider abgeschnitten werden.

Bei allen Monocarriern die werksseitig mit einem Faltenbalg ausgerüstet sind entfallen die Schmieranschlüsse. Die Schmierung erfolgt wartungsfrei durch die integrierten K1-Schmiereinheiten.

Grundsätzlich empfehlen wir, daß der Faltenbalg schon vor der Auslieferung des Monocarriers bei uns im Hause montiert wird. Dies sollte jedoch bei der Bestellung angegeben werden.

Für den Zugang zu den Befestigungsschrauben im Grundkörper des Monocarriers werden die Befestigungsschrauben (Pos 10) für das F- und L-Blech herausgeschraubt. Der Faltenbalg läßt sich dann zurückschieben.



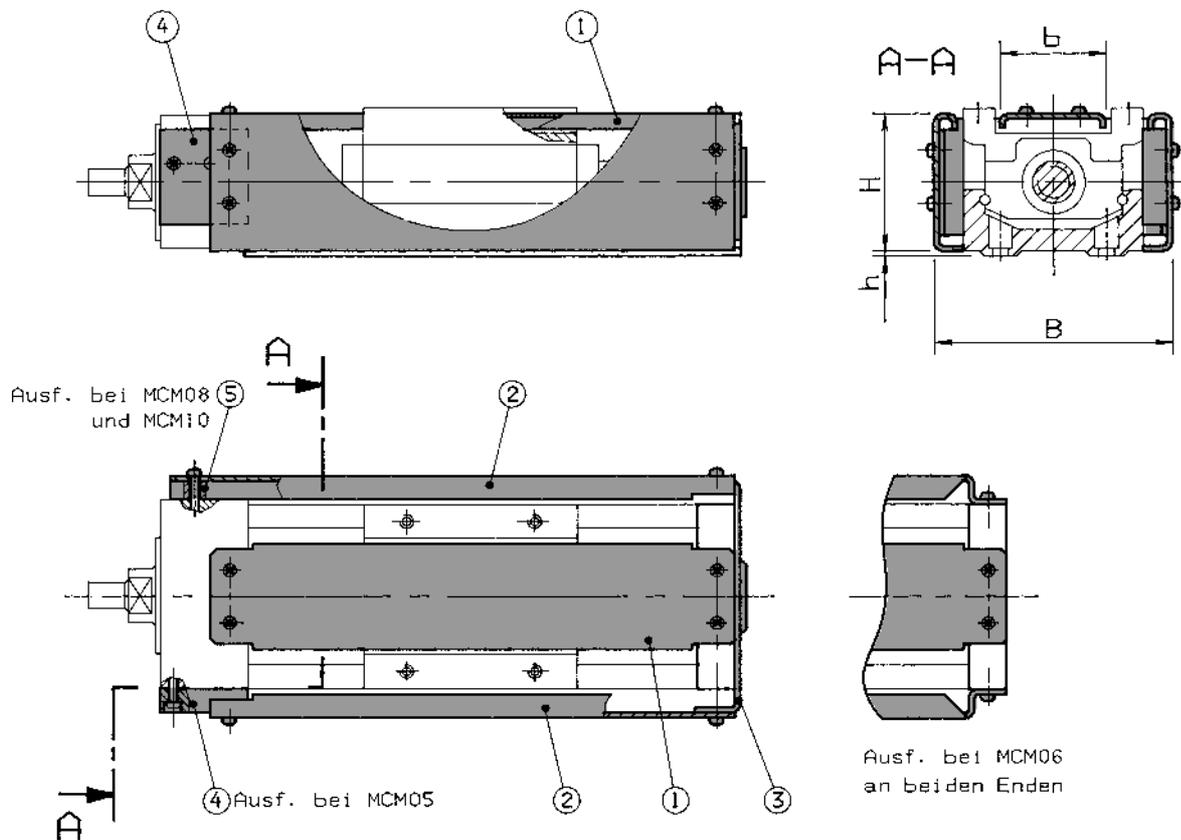
nominaler Hub	max. möglicher Verfahrweg ohne Faltenbalg	max. möglicher Verfahrweg mit Faltenbalg	Anzahl Falten
200	251	247	2 × 13
300	351	323	2 × 17
400	451	399	2 × 21
500	551	475	2 × 25
600	651	551	2 × 29
700	751	627	2 × 33
800	851	703	2 × 37
1000	1051	855	2 × 45

14	4	Zgl.-Schr.	M5 × 8	912	8. 8	gilt nur ohne Motorhalterung
13	4	Zgl.-Schr.	M5 × 20	912	8. 8	
12	4	Zgl.-Schr.	M6 × 20	912	8. 8	
11	10	Zgl.-Schr.	M3 × 6	912	8. 8	
10	10	Zgl.-Schr.	M4 × 8	912	8. 8	
8	2	Führungsblech			St37	Schweißteil
7	2	Faltenbalg			16M	0.22 mm
6	2	M-Blech			St37	
5	1	F-Blech			St37	
4	1	L-Blech			St37	
3	2	I-Blech			St37	
2	2	Seitenteil	15×47×92		AlMgSi IF31	
1	1	Platte	15×92×110		Ck55	
Pos	Stck	Benennung		DIN	Werkst.	Bemerkung

Blechabdeckungen

Blechabdeckungen sind für alle Monocarriergößen für fast alle Hublängen lieferbar. Wenn auch keine vollständige Abdeckung wie beim Faltenbalg gegeben ist, so stellen die Abdeckbleche doch in vielen Anwendungsfällen eine akzeptable und gut aussehende Lösung für die Verkleidung des Monocarriers dar. Alle Bleche sind schwarz grundiert und lassen sich gut entspre-

chend der Farbe der Maschine nachspritzen oder streichen. Die Montage ist sehr einfach und wird normalerweise vom Kunden selbst durchgeführt. Unter dem seitlichen Abdeckblech ist genügend Platz für die Verwendung von Endschaltern vorgesehen.



Zubehör je Satz

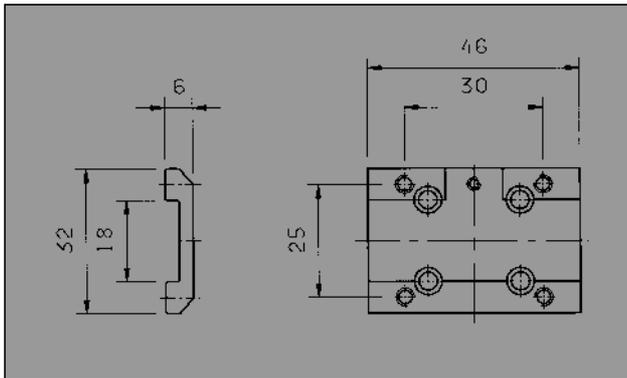
Teil Nr.	Benennung	MCM03	MCM05	MCM06	MCM08	MCM10
1	Abdeckblech	1	1	1	1	1
2	Seitenblech	2	2	2	2	2
3	Endblech	1	1		1	1
4	Distanzstück	2	2			
5	Distanzring				4	4

Zum Lieferumfang gehören auch alle erforderlichen Schrauben und Scheiben

Abdeckblechsätze für MCM03

Hub (mm)	Benennung	H (mm)	h (mm)	B (mm)	b (mm)
50	MC-CV03005-00				
100	MC-CV03010-00				
150	MC-CV03015-00	24	0,5	56	16
200	MC-CV03020-00				
250	MC-CV03025-00				

Bei der Montage der Abdeckblechsätze für den MCM03 muß ein Zwischenstück (s. Zeichnung) montiert werden, damit der Magnetenschalter eingebaut werden kann.

**Abdeckblechsätze für MCM06**

Hub (mm)	Benennung	H (mm)	h (mm)	B (mm)	b (mm)
50	MC-VC06005-00				
100	MC-VC06010-00				
200	MC-VC06020-00				
300	MC-VC06030-00				
400	MC-VC06040-00	48,5	0,5	75	31
500	MC-VC06050-00				
600	MC-VC06060-00				
700	MC-VC06070-00				
800	MC-VC06080-00				

Abdeckblechsätze für MCM08

Hub (mm)	Benennung	H (mm)	h (mm)	B (mm)	b (mm)
100	MC-VC08010-00				
200	MC-VC08020-00				
300	MC-VC08030-00				
400	MC-VC08040-00	56,5	1,5	90	36
500	MC-VC08050-00				
600	MC-VC08060-00				
800	MC-VC08080-00				

Abdeckblechsätze für MCM05

Hub (mm)	Benennung	H (mm)	h (mm)	B (mm)	b (mm)
50	MC-CV05005-00				
100	MC-CV05010-00				
150	MC-CV05015-00				
200	MC-CV05020-00				
250	MC-CV05025-00	38,5	0,5	65	29
300	MC-CV05030-00				
400	MC-CV05040-00				
500	MC-CV05050-00				
600	MC-CV05060-00				

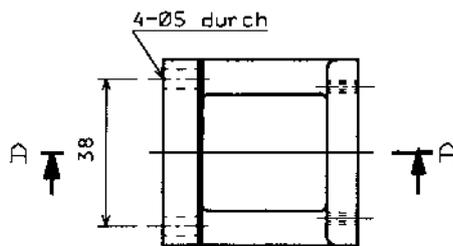
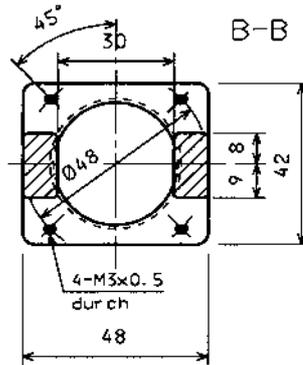
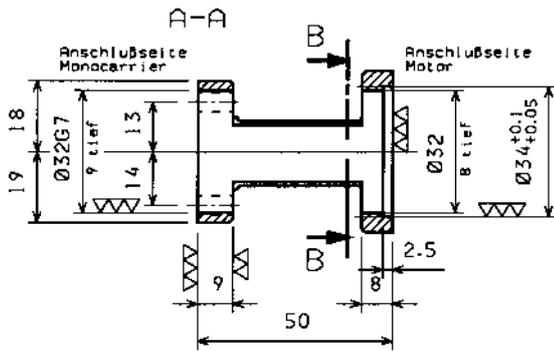
Abdeckblechsätze für MCM10

Hub (mm)	Benennung	H (mm)	h (mm)	B (mm)	b (mm)
200	MC-VC10020-00				
300	MC-VC10030-00				
400	MC-VC10040-00				
500	MC-VC10050-00				
600	MC-VC10060-00	66,5	1,5	110	46
700	MC-VC10070-00				
800	MC-VC10080-00				
900	MC-VC10090-00				
1000	MC-VC10100-00				

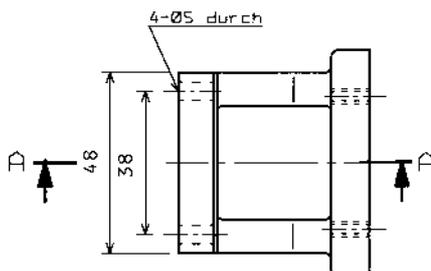
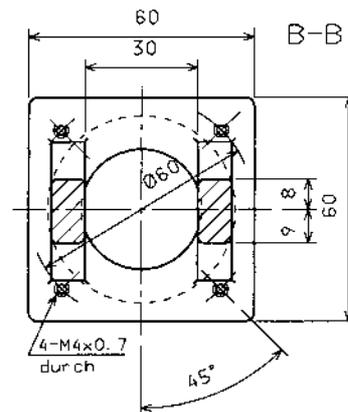
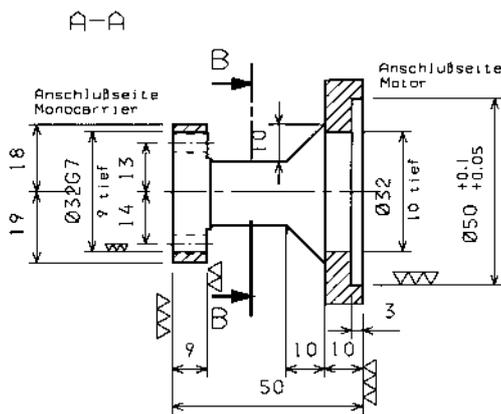
Motoradapter

Motoradapter sind für alle Monocarriergrößen mit verschiedenen Anschlußflanschen, die auf die gebräuchlichen Motoren abgestimmt sind, lieferbar. Sie sind so aufgebaut, daß eine ein-

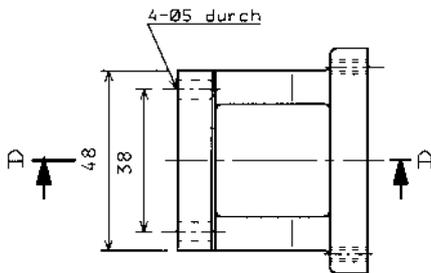
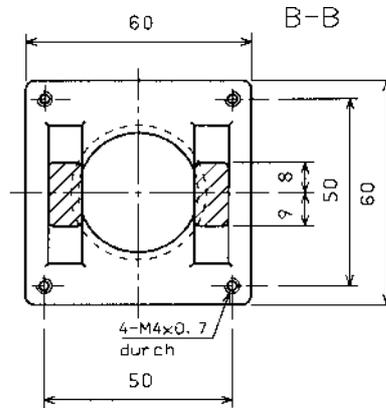
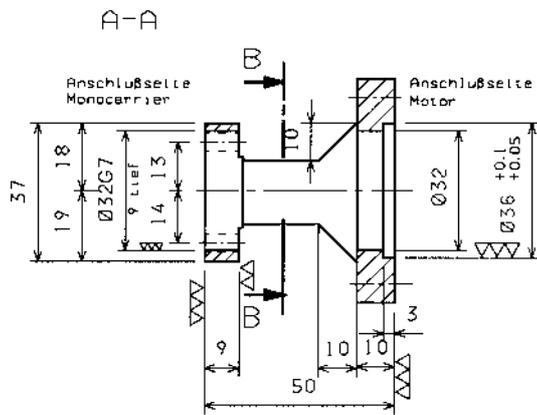
fache Verbindung des Motors mit dem Monocarrier durch eine fluchtungsfehlerausgleichende Kupplung leicht möglich ist.



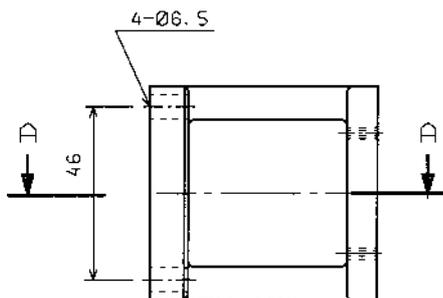
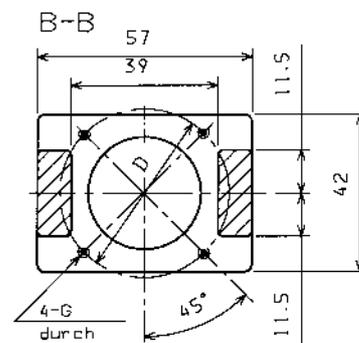
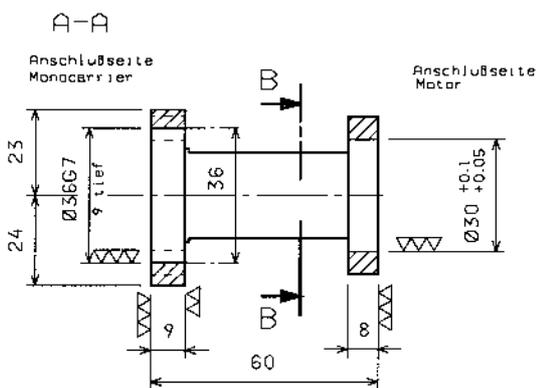
Gew. 0.1kg	Benennung Motoradapter für MCM05	Werkstoff Aluminium
 Deutschland GmbH		MC-BK05-148-00



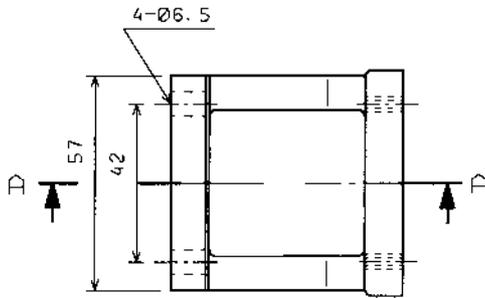
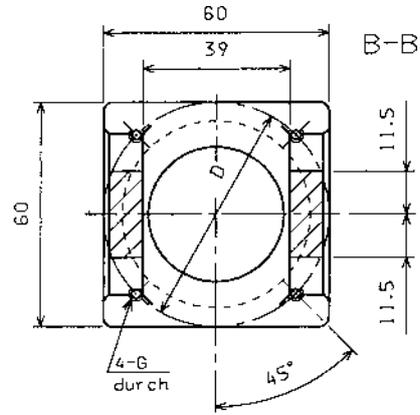
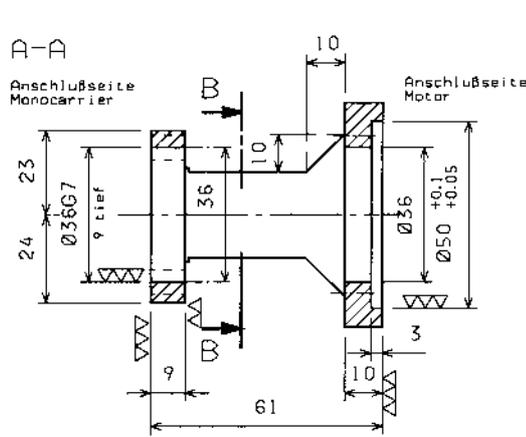
Gew. 0.16kg	Benennung Motoradapter für MCM05	Werkstoff Aluminium
 Deutschland GmbH		MC-BK05-160-00



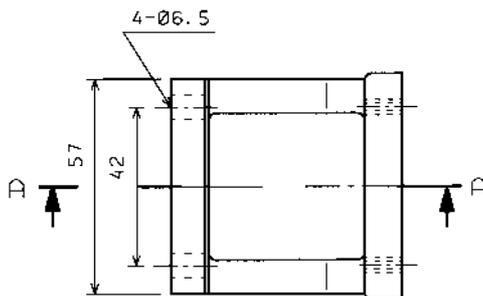
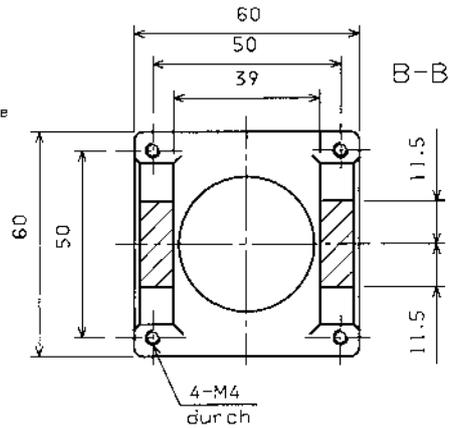
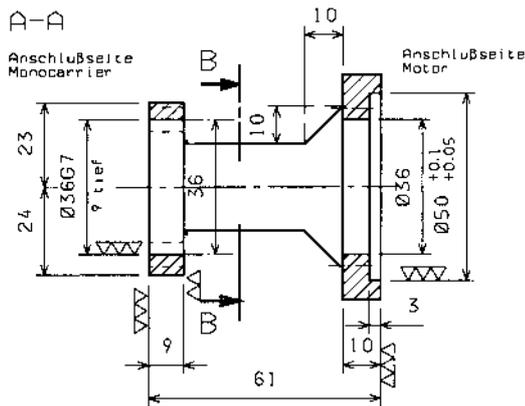
Gew. 0.16kg	Benennung Motoradapter für MCM05	Werkstoff Aluminium
NSK Deutschland GmbH		MC-BK05-250-00



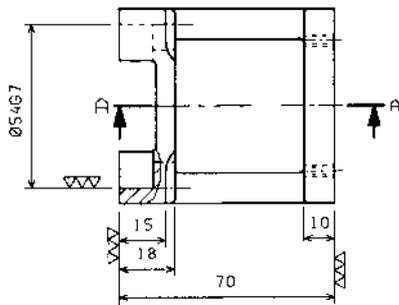
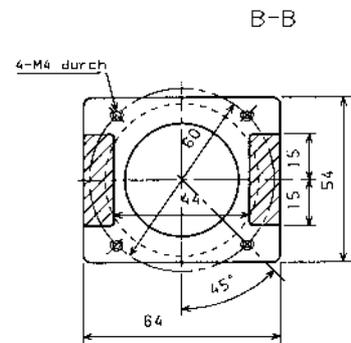
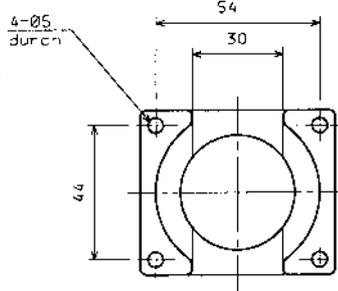
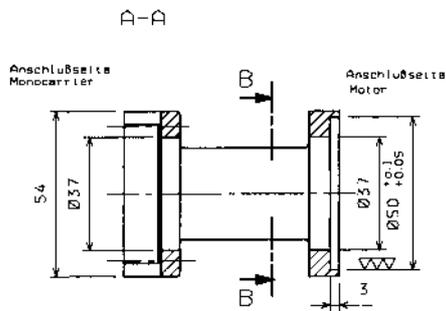
Type	D	G
MC-BK06-148-00	48	M3
MC-BK06-146-00	46	M4
MC-BK06-145-00	45	M3
Gew. 0.16kg	Benennung Motoradapter für MCM06	Werkstoff Aluminium
NSK Deutschland GmbH		MC-BK06-14*-**



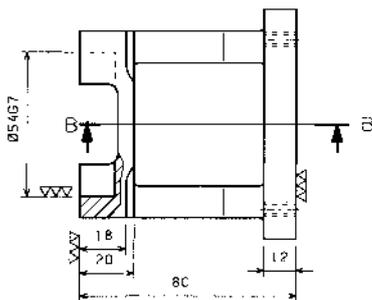
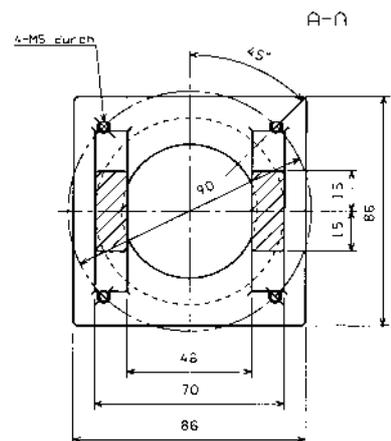
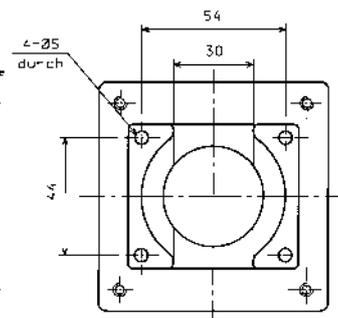
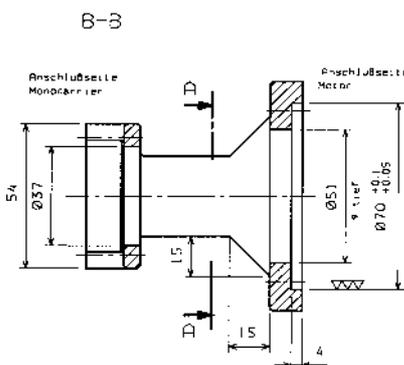
Type	D	G
MC-BK06-170-01	70	M4
MC-BK06-170-00	70	M5
MC-BK06-160-00	60	M4
Gew.	Benennung Motoradapter für MCM06	Werkstoff Aluminium
NSK Deutschland GmbH		MC-BK06-1**-**



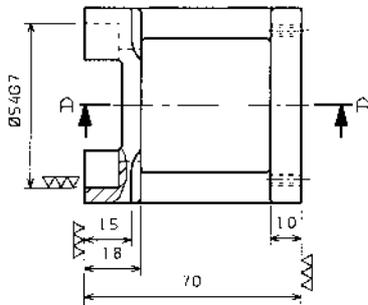
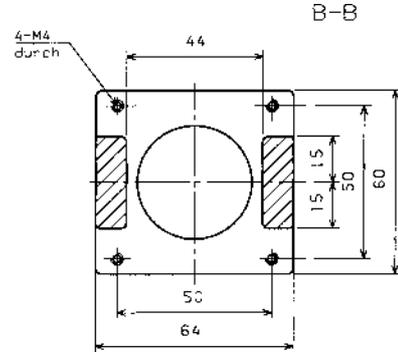
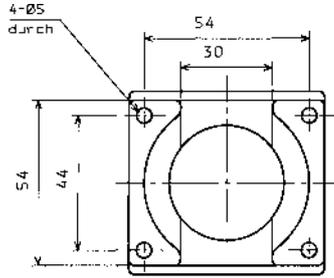
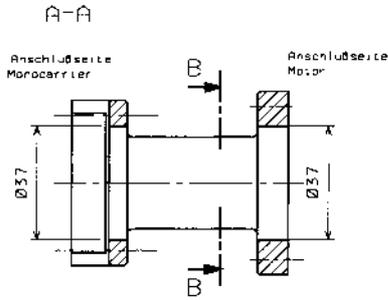
Gew.	Benennung Motoradapter für MCM06	Werkstoff Aluminium
NSK Deutschland GmbH		MC-BK06-250-00



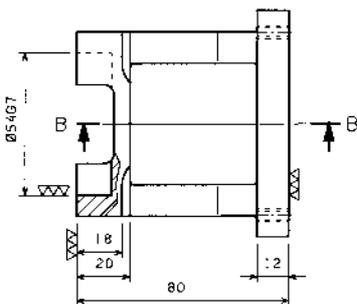
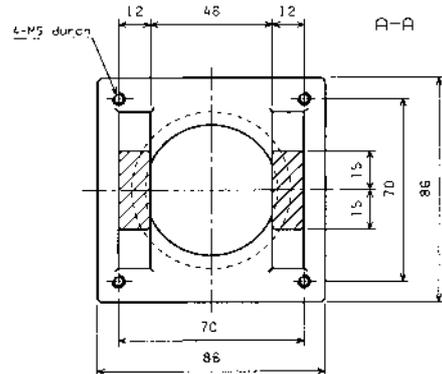
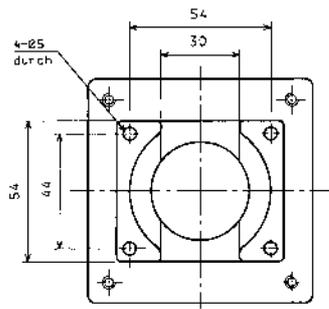
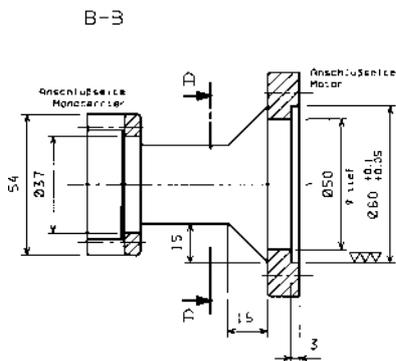
Gew. 0.28kg	Benennung Motoradapter für MCM08	Werkstoff Aluminium
		MC-BK08-160-00



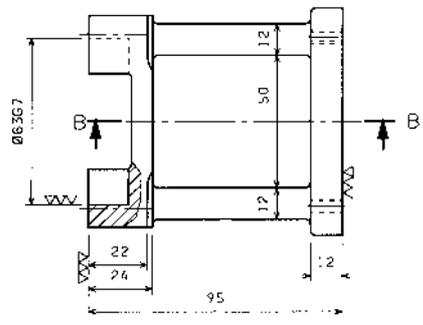
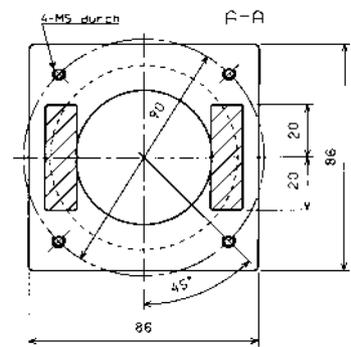
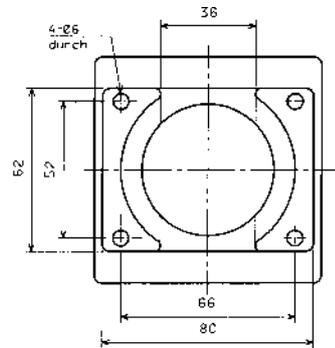
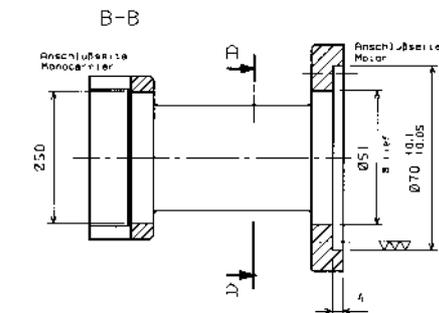
Gew. 0.46kg	Benennung Motoradapter für MCM08	Werkstoff Aluminium
		MC-BK08-190-00



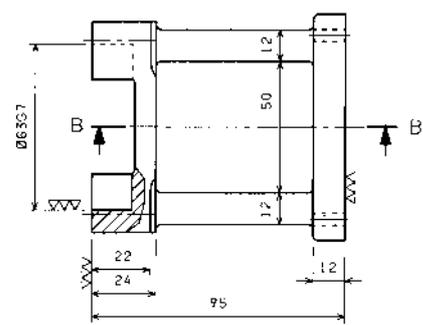
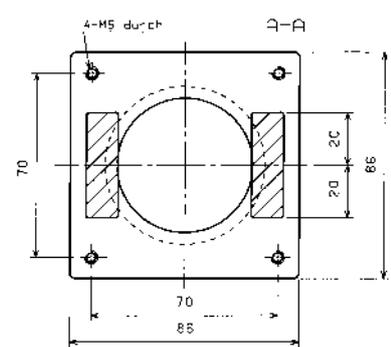
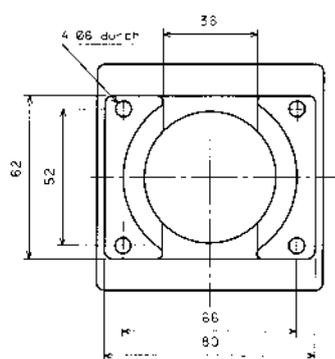
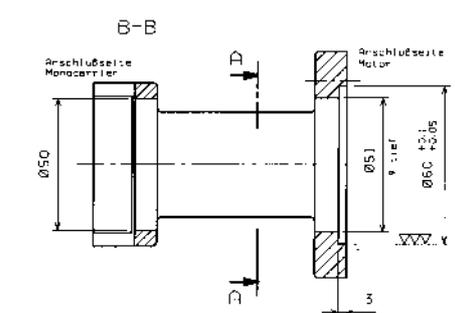
Gew. 0,28kg	Benennung Motoradapter für MCM08	Werkstoff Aluminium
NSK Deutschland GmbH		MC-BK08-250-00



Gew. 0,46kg	Benennung Motoradapter für MCM08	Werkstoff Aluminium
NSK Deutschland GmbH		MC-BK08-270-00



Gew. 0,46kg	Benennung Motoradapter für MCM10	Werkstoff Aluminium
NSK Deutschland GmbH		MC-BK10-190-00



Gew. 0,46kg	Benennung Motoradapter für MCM20	Werkstoff Aluminium
NSK Deutschland GmbH		MC-BK10-270-00

Magnetendschalter

Für die Hubbegrenzung des Monocarriers ist ein Magnetschaltersatz, bestehend aus einem Permanentmagneten und drei Sensoren sowie zwei Montageplatten, lieferbar.

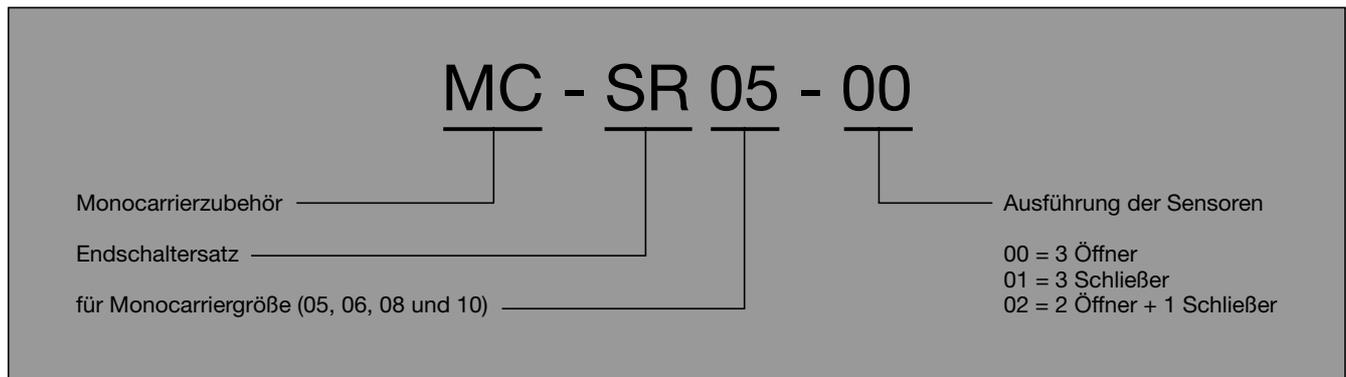
Der Permanentmagnet wird am Führungsschlitten des Monocarriers mit zwei Schrauben befestigt. Die Gewindebohrungen sind bei allen Monocarriern auf beiden Seiten des Schlittens vorhanden. Die Sensoren werden mit zwei Schrauben in den Langlöchern der Montageplatten befestigt und sind dort in Längsrichtung verstellbar. Die Gewindebohrungen für die Befestigung der Montageplatten sind am Grundträger des Monocarriers an beiden Enden beidseitig vorhanden. Wird bei Monocarriergöße 10 ein Faltenbalg verwendet, so werden die Sensoren am Führungsblech des Faltenbalges befestigt. Die Montageplatten haben bei den einzelnen Monocarriergößen verschiedene Abmessungen. Magnet und Sensoren sind in den äußeren Abmessungen gleich. Die Sensoren können jedoch als Öffner oder Schließer geliefert werden. Sie sind da-

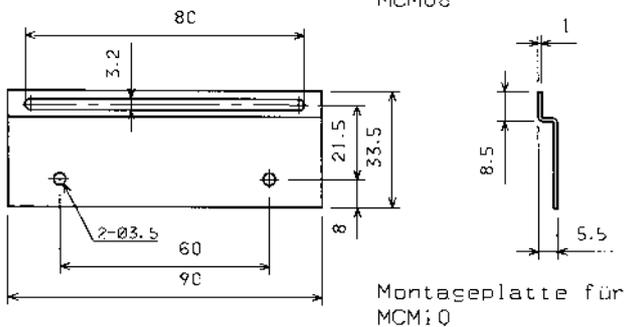
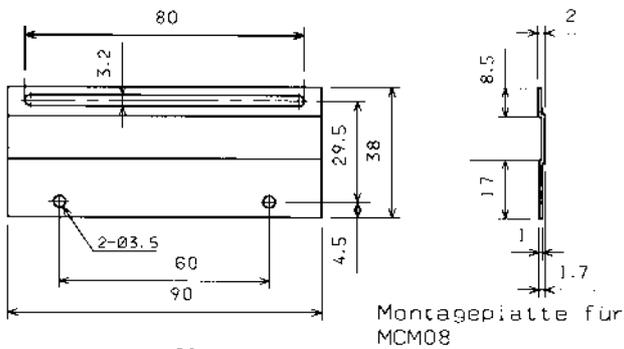
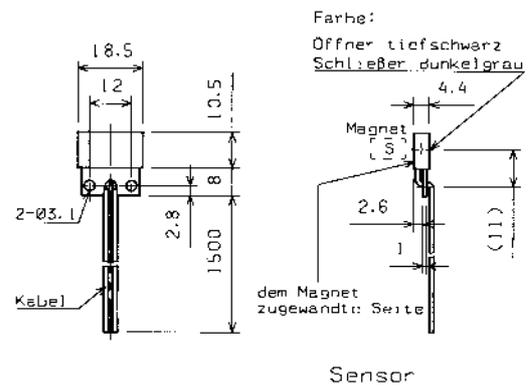
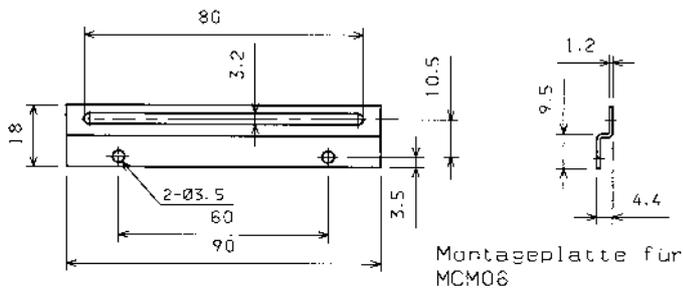
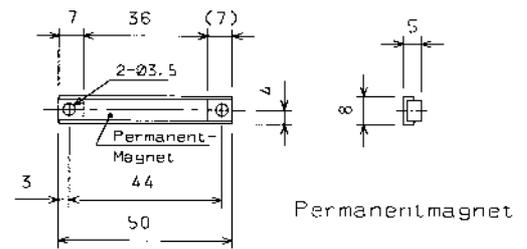
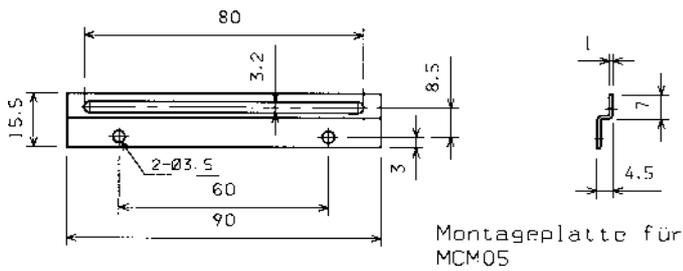
durch zu unterscheiden, daß die Öffner eine tief schwarze Oberfläche haben und die Schließer eine dunkelgraue. Die Wirkung der Sensoren ist nicht von der Fahrtrichtung des Führungsschlittens abhängig.

Einer der Endschalter kann bei vielen modernen Motoren und Steuerungen auch direkt als Referenzpunkt („PROX“) benutzt werden. In diesem Falle wird der dritte mitgelieferte Sensor nicht benötigt. Erfordert die Steuerung einen dritten Schalter, so wird dieser zusammen mit einem der Endschalter in die gleiche Montageplatte eingebaut.

Es ist auch ein Schaltersatz lieferbar, bei dem die beiden Endschalter als Öffner ausgeführt sind und der dritte Sensor als Schließer.

Die Bestellbezeichnung des Magnetendschaltersatzes ist wie folgt aufgebaut:



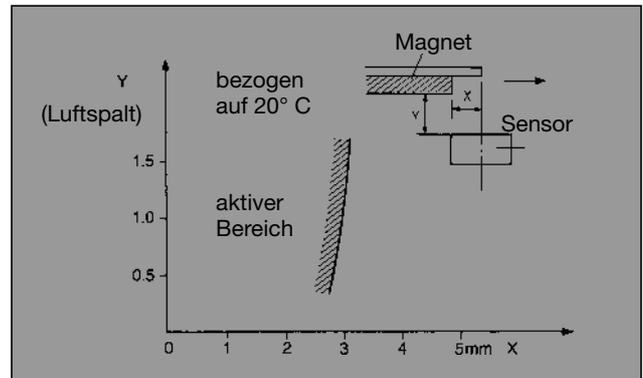


Gew.	Benennung	Werkstoff
	Einzelteile Endschalter satz	
NSK Deutschland GmbH		MC-SR**-0*

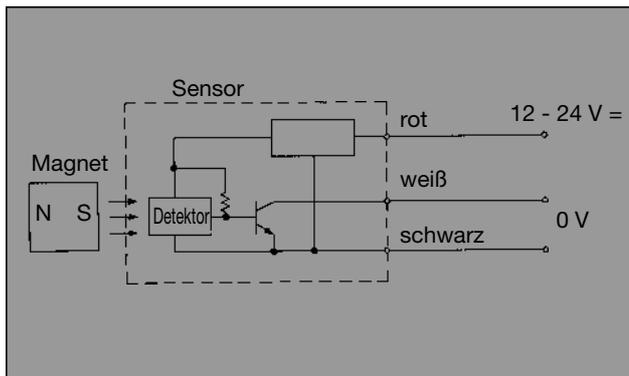
Technische Daten der Sensoren

Spannungsversorgung	12 - 24 V =
max. Schaltstrom	100 mA
Stromverbrauch	15 mA
Zul. Temperaturbereich	0 - 50° C
Temperaturverhalten	+/- 1 mm bei Temperaturdifferenz von 50° C
Wiederholgenauigkeit	+/- 0,02 mm
Hysterese	0,4 mm
zul. Luftfeuchtigkeit	20 - 85 %

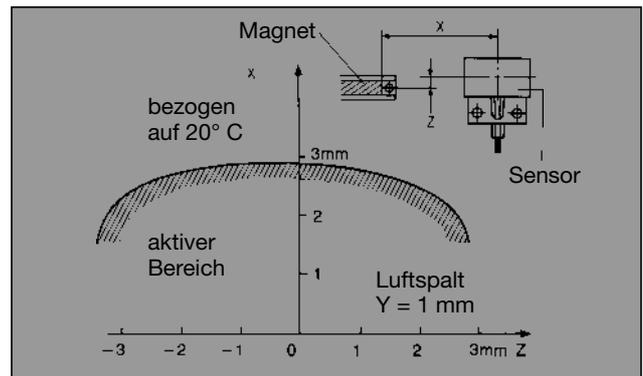
Schaltpunkt in Abhängigkeit vom Luftspalt



Sensorschaltbild (Öffner)



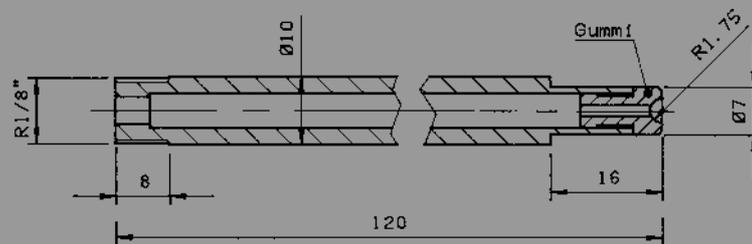
Schaltpunkt in Abhängigkeit vom Höhenversatz



Schmieradapter

Schmieradapter können als Verlängerung für Fettpressen oder Abschmiervorrichtungen benutzt werden. Das Gummi-Mundstück paßt auf den Kugelkopf-Schmiernippel am Monocarrier (ausgenommen Größe MCM06). Falls das Anschlußgewinde

R 1/8" nicht unmittelbar verwendet werden kann, ist auch ein Reduzierstück auf M10 × 1 im Fachhandel erhältlich.



**NSK
DEUTSCHLAND GMBH**
Hauptverwaltung
Harkortstraße 15
40880 Ratingen
Telefon (0 21 02) 4 81-0
Telefax (0 21 02) 4 81-2 68

**NSK
DEUTSCHLAND GMBH**
Niederlassung Leipzig
Zschortauer Straße 76
04129 Leipzig
Telefon (03 41) 5 63 12 41/42
Telefax (03 41) 5 63 12 43

**NSK
DEUTSCHLAND GMBH**
Niederlassung Stuttgart
Sielminger Straße 65
70771 Leinfelden/Echterdingen
Telefon (07 11) 7 90 82-0
Telefax (07 11) 7 90 82 99

**Ingenieur- und Verkaufsbüros
für den Bereich Lineartechnik:**

Hauptverwaltung Ratingen
Telefon (0 21 02) 48 12 59
Telefax (0 21 02) 48 12 68

Niederlassung Stuttgart
Telefon (07 11) 7 90 82 30
Telefax (07 11) 7 90 82 39

**Lineartechnische Produkte erhalten Sie
auch über unsere Vertragshändler:**

In Deutschland:
August Dreckshage GmbH
Herr Schneider
Walter-Werning-Str. 7
33699 Bielefeld
Tel. (05 21) 9 25 92 61
Fax (05 21) 9 25 92 99

Horst Rother GmbH
Antriebselemente
Herr Riebesell
Alfred-Nobel-Str. 14
28207 Bremen
Tel. (04 21) 4 99 20 73
Fax (04 21) 4 98 76 05

RSK Witt Handels GmbH
Herr Niesen
Max-Planck-Str. 10
50858 Köln
Tel. (0 22 34) 18 36 20
Fax (0 22 34) 18 36 89

ERO Führungen GmbH
Herr Schmidt
Weißkreuzstraße
79843 Löffingen/Unadingen
Tel. (0 77 07) 1 58-0
Fax (0 77 07) 91 14

Großhandel für
Maschinenbauteile Ralf Marr
Herr Marr
Reichenbach 30
98574 Schmalkalden
Tel. (0 36 83) 60 50 99
Fax (0 36 83) 60 52 40 51

Waelag Wälzlager
Vertriebs GmbH
Herr Borowansky
Emmericher Str. 31
90411 Nürnberg
Tel. (09 11) 59 77 60
Fax (09 11) 5 29 83 93

MINITEC GmbH
Herr Metzler
Nickelsweiher 11
66914 Waldmohr
Tel. (0 63 73) 81 27 12
Fax (0 63 73) 81 27 20

Dr. Tretter GmbH & Co.
Herr Moll
Am Desenbach 10
73098 Göppingen
Tel. (0 71 61) 9 53 34 21
Fax (0 71 61) 5 10 96

IBC Wälzlager GmbH
Herr Sehlbach
Industriegebiet Oberbiel
35606 Solms-Oberbiel
Tel. (0 64 41) 95 53 07
Fax (0 64 41) 5 30 15

In Österreich:
Maschinenelemente West
Herr Giesinger
Schwefelmahd 8a
A-6850 Dornbirn
Tel. ++43 / 55 72 / 3 42 86-0
Fax ++43 / 55 72 / 3 24 43

Lineartechnik Korb
Herr Ott
Boschstr. 2
71404 Korb
Tel. (0 71 51) 93 70 00
Fax (0 71 51) 9 37 00 50

AKN Wälzlager GmbH
Herr Barth
Max-Hellermann-Str. 11
07629 Hermsdorf
Tel. (03 66 01) 89 00
Fax (03 66 01) 8 90 91

LINTEC Antriebstechnik GmbH
Herr Berger
Lohmühlenweg 1
97447 Gerolzhofen
Tel. (0 93 82) 9 79 90
Fax (0 93 82) 97 99 29

Hans Worm GmbH & Co. KG
Herr Zundel
Höher Str. 10
42655 Solingen
Tel. (02 12) 22 32 30
Fax (02 12) 2 23 23 30

Britannia Lineartechnik
Herr Vasicek
Heiligenstätter Lände 11
A-1195 Wien
Tel. ++43/13 69/67 53 28
Fax ++43/13 69/87 53 20

In der Schweiz
Rollin S.A.
Herr Indermühle
Avenue des Baumettes 3
CH-1020 Renes VDI
Tel. ++41/21 63/3 20 10
Fax ++41/21 63/3 20 15

Line Tech AG
Herr Klingler
Industriestraße 47
CH-8152 Glattbrugg
Tel. ++ 41 /18/10 80 30
Fax ++ 41 /18/10 80 85

NSK