

Wälzlager für Dreh- und begrenzte Längsbewegungen

Baureihe RLF für Schaltstangen/-schienen



Automobil Produkt Information API 10

Diese technische Schrift wurde mit großer Sorgfalt erstellt und alle Angaben auf ihre Richtigkeit hin überprüft. Für etwaige fehlerhafte oder unvollständige Angaben kann jedoch keine Haftung übernommen werden.



Produktabbildungen dienen nur zur Veranschaulichung und sind nicht zur Konstruktion zu verwenden.

Konstruktionen nur nach technischen Angaben, Maßtabellen und Maßzeichnungen in dieser Ausgabe gestalten. In Zweifelsfällen bitte Rücksprache mit dem INA-Ingenieurdienst.

Durch die ständige Weiterentwicklung der Produkte sind Änderungen im Produktprogramm und der Produktausführung vorbehalten!

Es gelten die Verkaufs- und Lieferbedingungen, die den Verträgen und Rechnungen zugrunde liegen.

Herausgeber:

INA-Schaeffler KG
91072 Herzogenaurach

Hausadresse:
Industriestraße 1-3
91074 Herzogenaurach

www.ina.com

© by INA · 2003, September

Alle Rechte vorbehalten.

Nachdruck, auch auszugsweise,
ohne unsere Genehmigung nicht gestattet.

Druck: mandelkow GmbH, 91074 Herzogenaurach

Printed in Germany

Inhaltsverzeichnis

Seite	
	Wälzlager für Dreh- und begrenzte Längsbewegungen
4	Anforderung
4	Anwendung
5	Bauform und Ausführung
5	Bauform
5	Ausführung
8	Gestaltung der Lagerung
8	Getriebegehäuse
8	Schaltwelle/Schaltschiene
8	Schmierung
8	Belastung
9	Montage
9	Einbau der Lager
10	Schaltkraft und Momentenverlauf bei gleit- und wälzgelagerter Schaltwelle
10	Vergleich
12	Prüfverfahren
12	Prüfbedingungen
12	Verschiebewiderstand und Reibungsmoment
13	Schadensbilder
13	Schälungen, Eindrückungen
14	Zusammenfassung
14	Vorteile
14	Belastbarkeit
15	Checkliste
16	Abmessungsliste
17	Referenzliste
19	Adressen

Anforderung

Zur Realisierung minimaler Schalt- und Synchronisierkräfte sind in Kfz-Schaltgetrieben funktionsgebundene, präzise, leichtgängige und reibungsarme Lagerungen der Schaltelemente bei kleinstem radialem Bauraum gefordert.

Wälzlager für Dreh- und begrenzte Längsbewegung der Baureihe RLF werden für diese Anforderungen ausgelegt. Sie sind mittlerweile Standardlösungen für die modernen Getriebe-Schaltssysteme.

Anwendung – Bild 1

Wälzlager der Baureihe RLF:

- sind im Getriebegehäuse eingepresst
- lagern hier Schaltwellen, Schaltstangen, runde oder rechteckige Schaltschienen sowie Schaltgabeln und
- stützen die dabei auftretenden Schaltkräfte und Schaltmomente ab.

Die Lager müssen:

- für den Schaltvorgang einen begrenzten axialen Verschiebeweg der Schaltstangen, -schienen und -gabeln ermöglichen
- für die Schaltwelle, durch den von außen eingeleiteten Schaltvorgang, zusätzlich oszillierende Bewegungen oder Schwenkbewegungen zulassen.

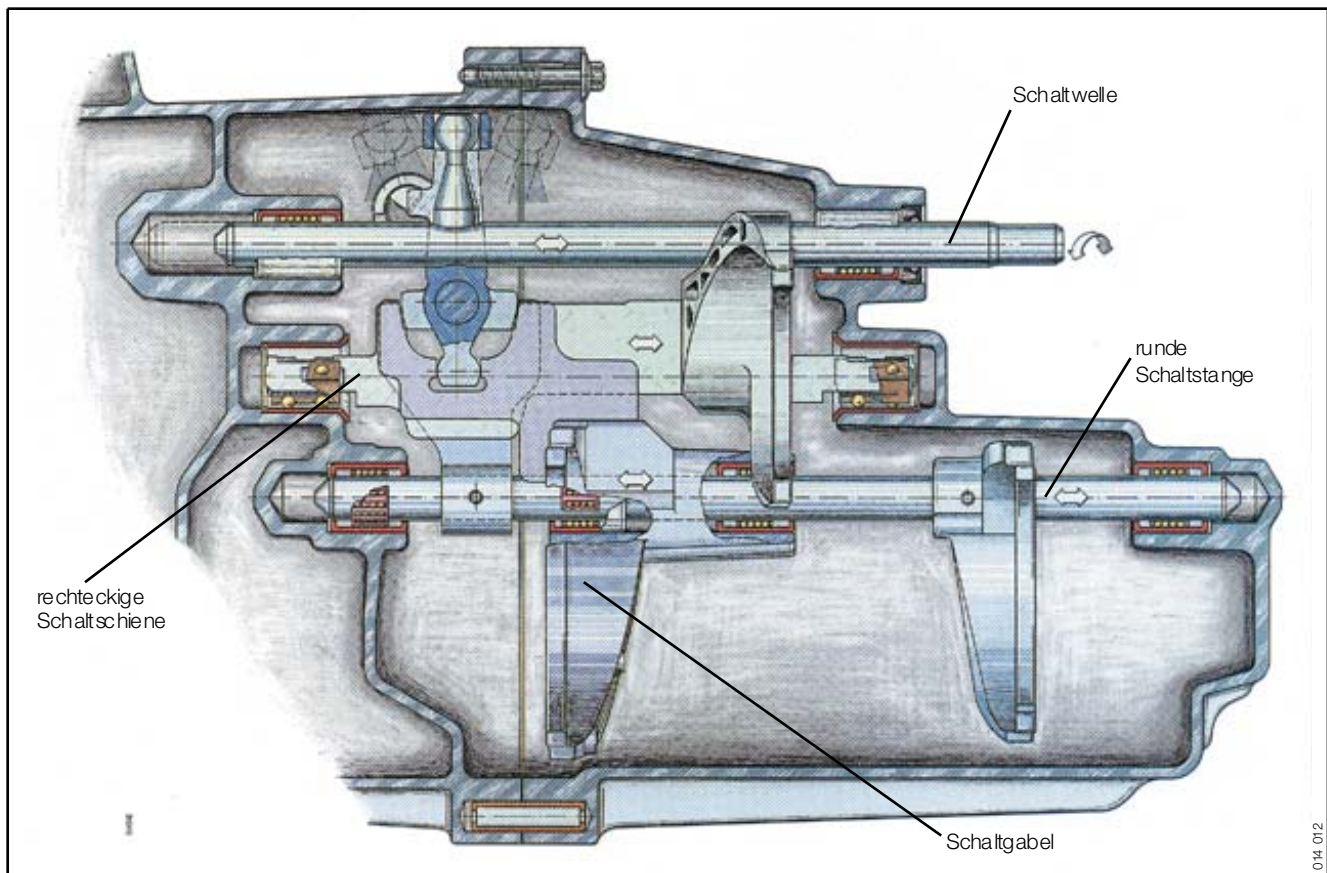


Bild 1 · Lager für Dreh- und begrenzte Längsbewegung – Anwendung

Bauform und Ausführung

Bauform – Bild 2 bis Bild 7

Lager der Baureihen RLF für Kfz-Schaltgetriebe werden im wesentlichen in den folgenden Bauformen gefertigt:

Bild 2: Wälzlager für Dreh- und begrenzte Längsbewegung;

Bild 3: Wälzlager für Dreh- und begrenzte Längsbewegung;

Bild 4: Wälzlager für begrenzte Dreh- und begrenzte Längsbewegung;

Bild 5: Wälzlager für begrenzte Längsbewegung und Drehmomentübertragung;

Bild 6: Wälzlager für begrenzte Längsbewegung und für Schaltschienen mit rechteckigem Querschnitt;

Bild 7: Wälzlager für begrenzte Längsbewegung und Drehmomentübertragung.

Ausführung – Bild 2 bis Bild 7

Die Lager bestehen aus einer Hülse – dem Außenring – und einem wesentlich kürzeren, mit Wälzkörpern bestückten Käfig. Hülse und Kugelkäfig bilden eine selbsthaltende Baueinheit.

Lager der Bauform nach Bild 6 sind zweiteilig. Sie haben zusätzlich zur Außenhülse eine aus Stahlband geformte und allseitig einsatzgehärtete Innenhülse zur Aufnahme der Schaltschiene mit rechteckigem Querschnitt. Diese elastische, federnde Innenhülse führt die Schaltschiene spielfrei. Außen- und Innenhülse mit Kugelkranz sind für die Montage der Schaltschiene zu trennen – siehe Kapitel *Montage*.

Hülse

Die Hülsen sind als Außenlaufbahn für die Wälzkörper ausgeführt, spanlos geformt und einsatzgehärtet. Abhängig von der Bauform werden sie mit oder ohne Innenborde gefertigt.

Bei Lagern der Bauform nach Bild 6 und Bild 7 hat die Außenhülse einseitig eine trichterförmige Öffnung – diese Hülse ist bei der Bauform nach Bild 7 nicht dargestellt. Dadurch ist die Schaltschiene mit vormontiertem Innenteil, bestehend aus Innenhülse mit Kugelkranz, einfach einzubauen – siehe Kapitel *Montage*.

Wälzkörper

Als Wälzkörper werden Kugeln eingesetzt. Die Kugeln sind nach DIN 5 401 ausgeführt und bestehen aus durchgehärtetem Wälzlagerstahl.

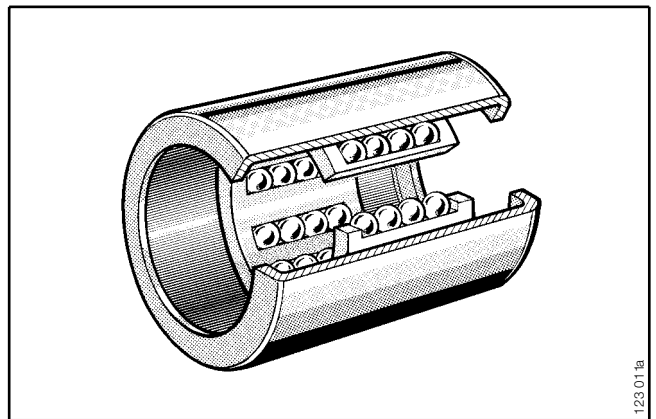


Bild 2 · Wälzlager für Dreh- und begrenzte Längsbewegung



Bild 3 · Wälzlager für Dreh- und begrenzte Längsbewegung

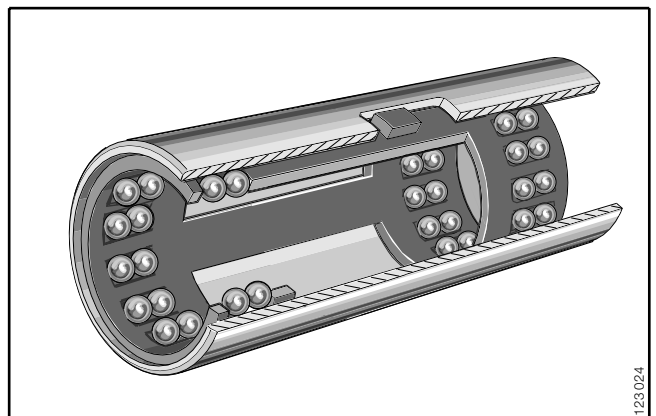


Bild 4 · Wälzlager für begrenzte Dreh- und begrenzte Längsbewegung

Bauform und Ausführung

Käfig

Die Käfige sind aus Stahlband oder aus Kunststoff hergestellt; die Oberfläche des Stahlbandes ist einsatzgehärtet.

Sie werden geschlossen ausgeführt oder sind durch konstruktive Maßnahmen gegen Verschränken (Verdrillen) gesichert.

Taschen in den Käfigen nehmen die Kugeln auf. Die Befüllung ist der geforderten Tragfähigkeit angepasst – bei geringerer Tragfähigkeit ist z. B. nur jede zweite Tasche befüllt. Sollen die maximalen Tragzahlen der Lager erreicht werden, so werden alle Taschen befüllt. Für die optimale Nutzung der Tragfähigkeit sind die Käfigtaschen dann mit einer leichten axialen Schrägstellung ausgeführt; damit erhält jeder Wälzkörper seine eigene Laufbahn.

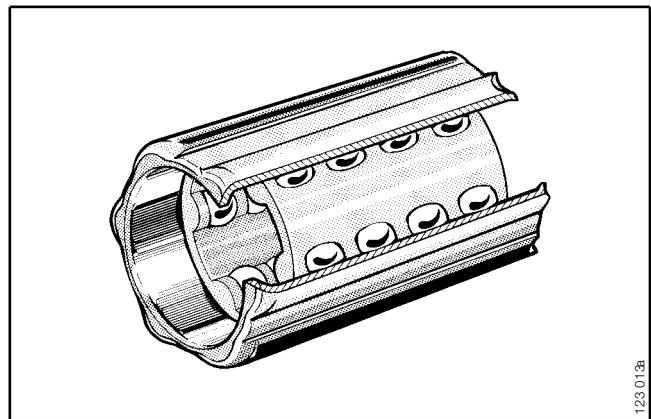


Bild 5 · Wälzlager für begrenzte Längsbewegung und Drehmomentübertragung

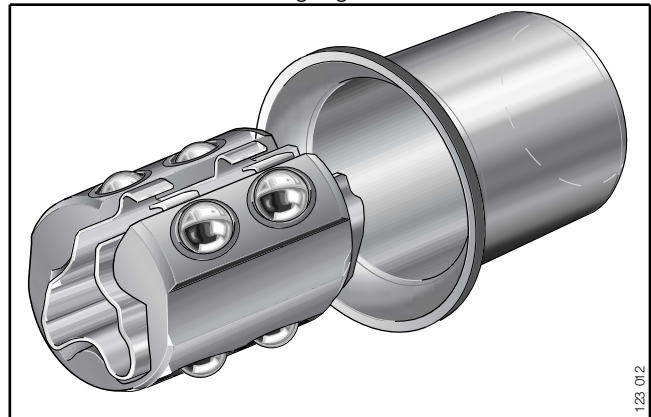


Bild 6 · Wälzlager für begrenzte Längsbewegung und für Schaltschienen mit rechteckigem Querschnitt

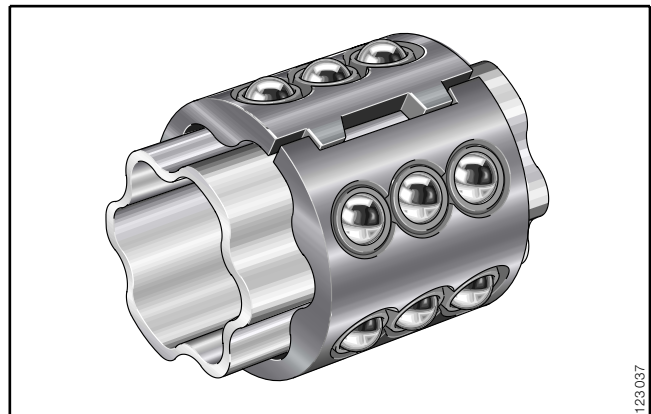


Bild 7 · Wälzlager für begrenzte Längsbewegung und Drehmomentübertragung

Käfighub und Wellenhub – Bild 8

Durch die axiale Bauraumdifferenz „h“ zwischen Hülse und Käfig kann der Käfig eine lineare Bewegung ausführen. Die Größe der Bewegung ergibt sich aus der freien Baulänge zwischen dem Käfig und den Innenborden der Hülse. Bei bordlosen Hülsen ist die axiale Baugröße der Hülse der limitierende Faktor.

Die Schaltwelle lässt sich im Lager axial verschieben. Der maximale Verschiebeweg „H“ der Schaltwelle – der Wellenhub – entspricht dem doppelten Verschiebeweg „h“ des Käfigs – dem Käfighub:

$$H = 2 \times h.$$

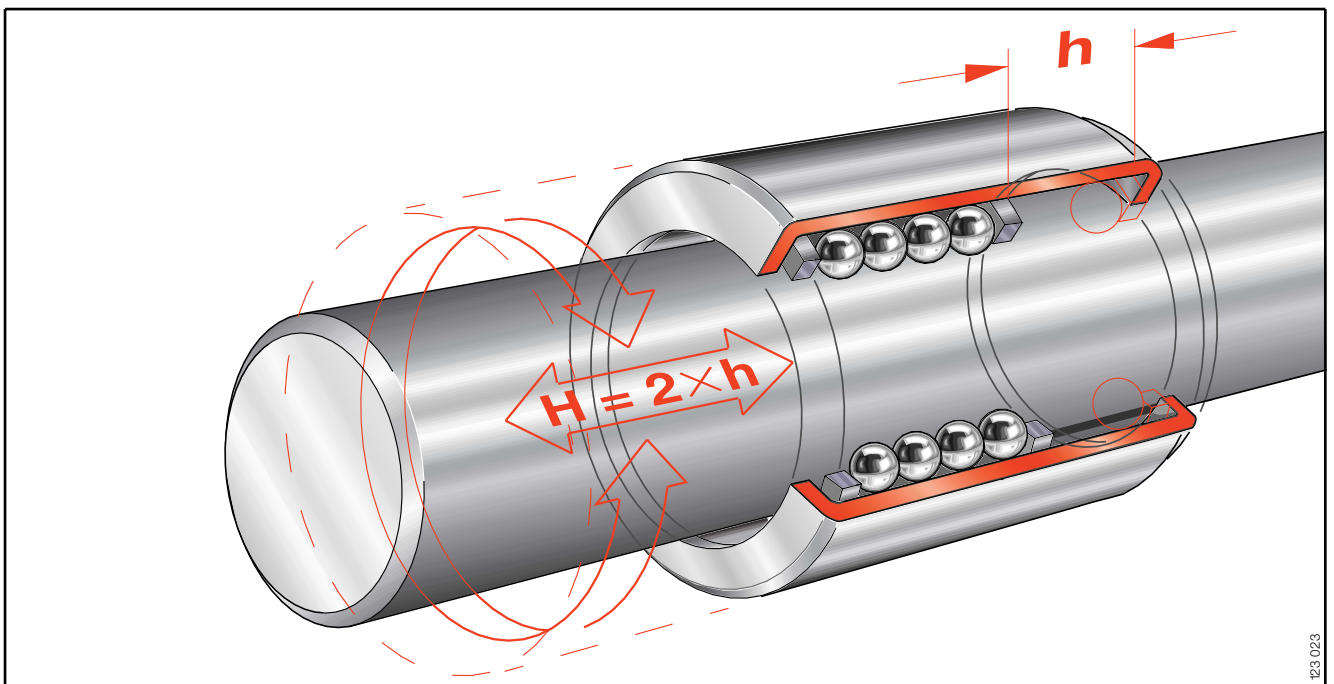


Bild 8 - Käfighub und Wellenhub

Gestaltung der Lagerung

Getriebegehäuse – Bild 9 und Bild 10

Zur vollen Nutzung der Tragfähigkeit muss die dünnwandige Hülse – der Außenring des Lagers – im Getriebegehäuse ausreichend steif unterstützt werden.

Für den Lagersitz sollte die Bohrungstoleranz betragen:

- für Gehäuse mit Aluminium-Legierungen R7
- für Stahlgehäuse N6.

Die Lage des Hüllkreises F_w und die Güte der Lagerung wird im eingebauten Zustand bestimmt durch:

- den Werkstoff und die Wanddicke der Anschlusskonstruktion sowie die Maß- und Formgenauigkeit der Gehäusebohrung.

Der Hüllkreis ist der innere Begrenzungskreis der Kugeln bei spielfreier Anlage an der Außenlaufbahn. Der Hüllkreis ist in der Lieferzeichnung angegeben. Als Vergleich dient ein Lehring aus Stahl mit dem unteren Bohrungabmaß des Passmaßes N6. RLF-Lager haben, je nach Kugelgröße, einen um $2\ \mu\text{m}$ bis $7\ \mu\text{m}$ größeren Hüllkreis als Nadelhülsen.

Schaltwelle/Schaltchiene

Da sich die Wälzkörper direkt auf der Welle bewegen, muss die Welle als Wälzlagerlaufbahn ausgeführt sein; d.h. der Werkstoff für die Laufbahn muss die notwendige Einhärtungstiefe – von INA vorgegeben bzw. ermittelt – und eine Oberflächenhärte von $670 + 170\ \text{HV}$ aufweisen.

Verwendet werden können Werkstoffe mit entsprechend hohem Reinheitsgrad, beispielsweise:

- durchhärtende Stähle, z.B. 100Cr6 oder
- Einsatzstähle, z.B. 16MnCr5.

Die Oberflächengüte hängt von der geforderten Präzision der Lagerung ab. Sie soll zwischen R_{z1} und R_{z4} betragen. Die Wellentoleranz ist so zu wählen, dass ein möglichst kleines Betriebsspiel erreicht wird, z.B. m6. Schaltchiene mit rechteckigem Querschnitt erfordern keine besondere Bearbeitung oder Oberflächenbehandlung bzw. -härte.

Schmierung

Die Lager können grundsätzlich mit Fett oder Öl geschmiert werden. Bei Fettschmierung sind Schmierfette nach DIN 51 825 KP2K eingesetzt. Ist für Lager mit Kunststoffkugeln Ölschmierung vorgesehen, bitte bei INA rückfragen.

Belastung

Ist das Belastungsverhältnis $C_0/P_0 \leq 1,5$, sollte eine genaue Analyse der Lageranordnung durch INA erfolgen.

Hinweis

Ergänzende Information zur Gestaltung der Lagerung siehe *INA-Katalog 307, Kapitel Gestaltung der Lagerung*.

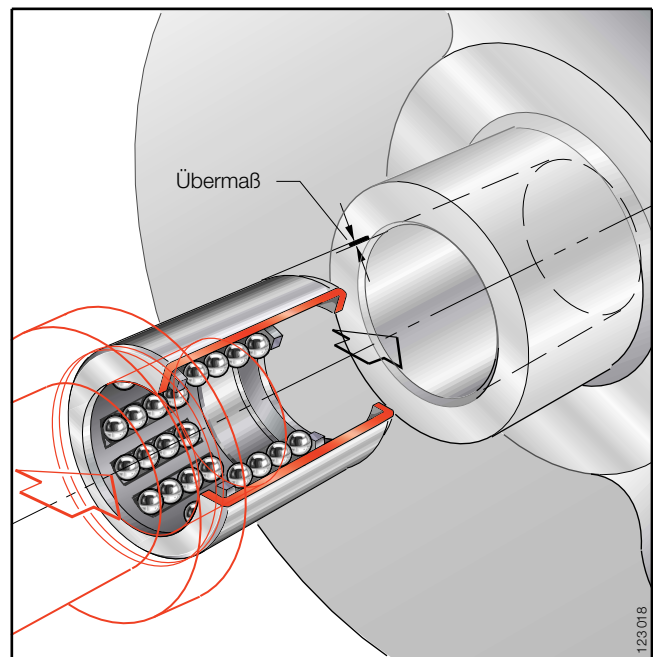


Bild 9 · Außendurchmesser mit Übermaß

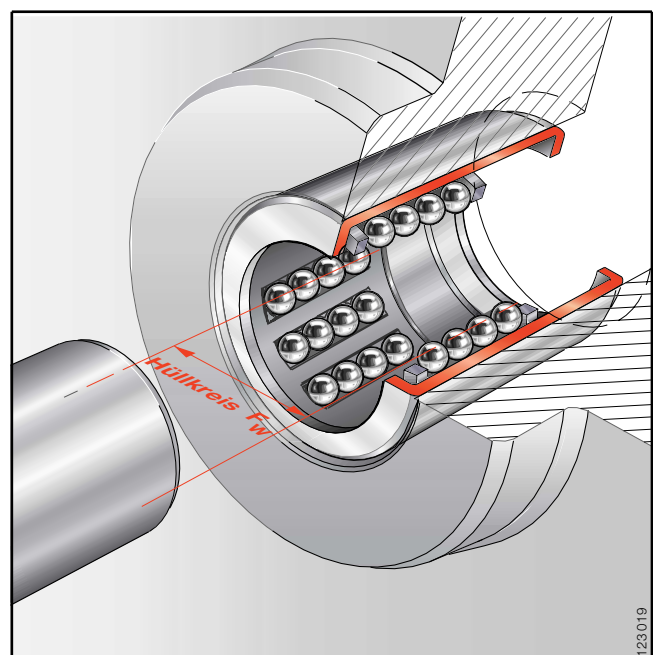


Bild 10 · Hüllkreisdurchmesser F_w in eingebautem Zustand

Schaltkraft und Momentenverlauf bei gleit- und wälzgelagerter Schaltwelle

Die Art der Lagerung – Gleit- oder Wälzlagerung – beeinflusst den Kraftaufwand beim Wählen und Schalten und damit das Schaltgefühl.

Beim Wählvorgang sind die Auswirkungen auf die leichtgängige Schaltbarkeit nur gering. Für den Schaltvorgang ist jedoch ein hoher Verschiebewiderstands- und Reibungsmomentwert ungünstig.

Vergleich – Bild 13

Verglichen werden der Verschiebewiderstand und das Reibungsmoment einer Schaltwelle, die:

- ① direkt im Getriebegehäuse aus Aluminiumlegierung bzw.
- ② in Permaglide®-Gleitlagerbuchsen PAP P10 bzw.
- ③ in Lagern der Baureihe RLF gelagert ist.

Verschiebewiderstand bei reiner Längsbewegung

Die oberen Kurven zeigen den Verschiebewiderstand bei Längsbewegung der Schaltwelle. Gemessen wird bei belasteter Schaltwelle. Lagerbelastung:

■ — 160 N

■ — 450 N.

Verschiebewiderstand bei Längsbewegung und überlagert Schwenkbewegung

Die in der Mitte dargestellten Kurven zeigen den Verschiebewiderstand bei gleichzeitig überlagert Schwenkbewegung; Schwenkwinkel $\pm 30^\circ$.

Reibungsmoment

Die unteren Kurven zeigen das Reibungsmoment bei reiner Schwenkbewegung, Schwenkwinkel $\pm 30^\circ$.

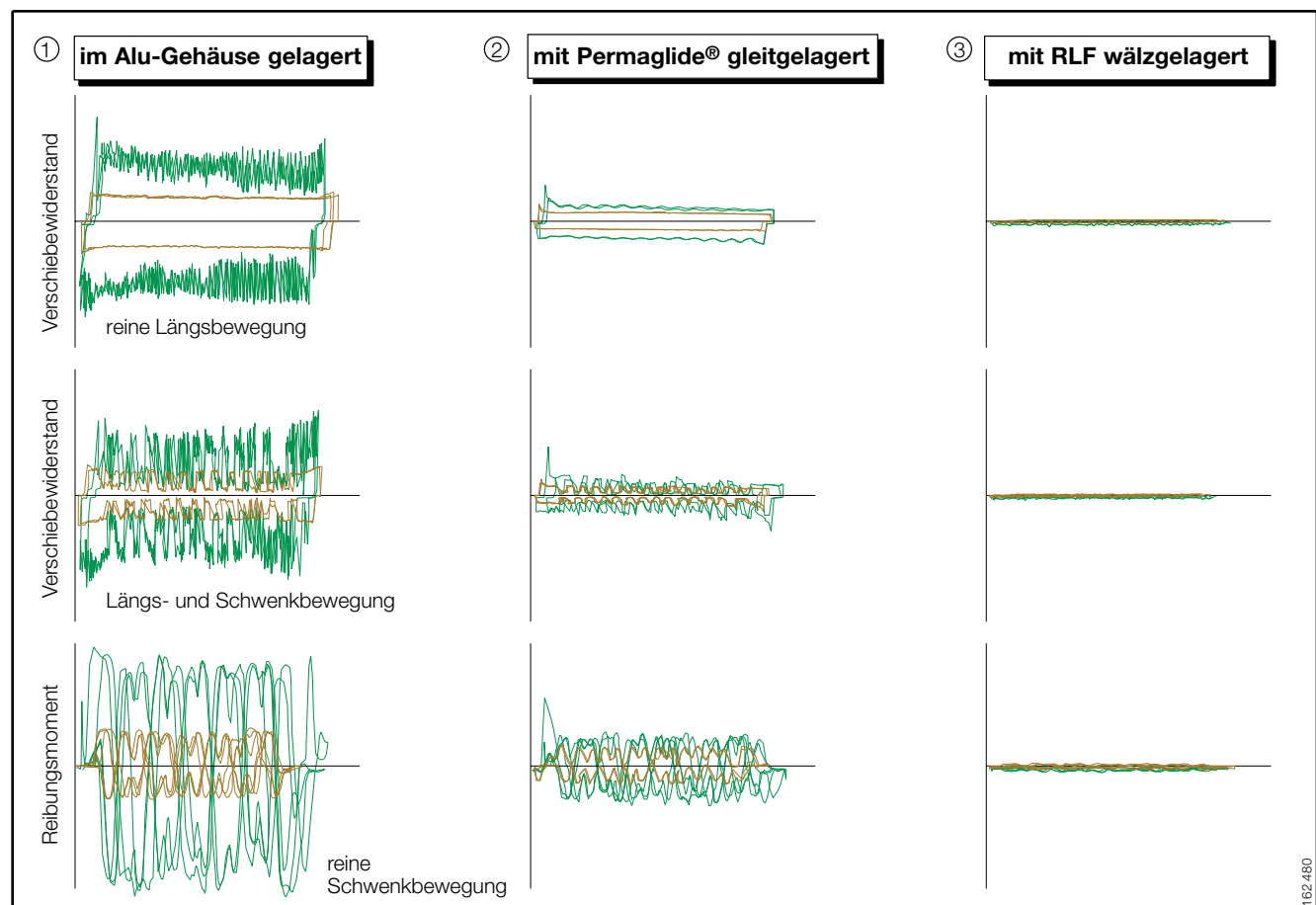


Bild 13 · Verschiebewiderstand und Momentenverlauf – Vergleich

Interpretation der Messwerte

- ① Die Werte für den Verschiebewiderstand und das Reibungsmoment sind extrem hoch. Die Schaltung ist somit schwergängig und vermittelt kein positives Schaltgefühl.
- ② Deutlich verbesserte Messwerte zeigt die Lagerung mit der Permaglide®-Gleitlagerbuchse. Das Ergebnis wird im wesentlichen durch den günstigen $p \cdot v$ -Wert – dem Produkt aus spezifischer Lagerbelastung und Gleitgeschwindigkeit – möglich. Der steile Anstieg der Kurve zu Beginn der Messaufzeichnung ist durch den für Gleitlager typischen stick-slip-Effekt verursacht.
- ③ Die niedrigsten Werte treten bei der Wälzlagerung auf. Der leichtgängige, reibungsarme Schaltvorgang trägt so zu einem positiven Schaltgefühl bei.

Verhalten der Lagerung

Die Lagerung einer Schaltwelle ist so auszuführen, dass die Welle leichtgängig linear verschiebbar ist und über einen bestimmten Winkelbereich gedreht werden kann. Durch diese Bewegungen wird die Schaltgasse gewählt und der entsprechende Gang geschaltet. Die jeweilige Form der Bewegung – Längs- oder Drehbewegung für den Wähl- bzw. Schaltvorgang – ist dabei durch das Gesamtkonzept des Schaltsystems vorbestimmt.

Die Lager müssen beim Wählen der Schaltgasse keine Schaltmomente übertragen. Es sind jedoch Reibungskräfte zu überwinden, die aus dem Gewicht der Schaltwelle, den Hebelverhältnissen der anschließenden Bauteile und den Rückstellfederkräften resultieren.

Wälzgelagerte Schaltwellen sichern zuverlässig die geforderte Funktion auch:

- bei geringerem Betriebsspiel und
- niedrigen Betriebstemperaturen.

Prüfverfahren

Lager der Baureihe RLF müssen bestimmte Produkteigenschaften aufweisen und exakt definierte Qualitätsnormen erfüllen. Zur Überprüfung und Sicherstellung dieser Anforderungen werden mechanische Prüfverfahren angewandt. Dabei ersetzen charakteristische, fahrbetriebsnahe Belastungen idealisierte, theoretische Beanspruchungsbedingungen. Sind keine Kundenanforderungen vorgegeben, so entsprechen die Bedingungen der realen Einbausituation.

Prüfbedingungen

Last, abhängig von der Beanspruchung	$F_R = 18 \text{ N bis } 941 \text{ N}$
Wellenhub	$s = \pm 12,5 \text{ mm}$
Schwenkwinkel der Welle	$\alpha = 0/\pm 30^\circ$
Verschiebegeschwindigkeit der Welle	$v = 3,16 \text{ mm/s}$
Schmierstoff	Esso-Getriebeöl ST SAE 85-W90
Schmierverfahren	Tropfbeeplung.

Verschiebewiderstand und Reibungsmoment – Bild 14

In einem Aufnahmerohr sind zwei Prüflager fixiert. Mittig über dem Aufnahmerohr ist ein Rillenkugellager positioniert. Auf das Rillenkugellager wird mit freihängenden Gewichten die erforderliche Radiallast aufgebracht.

Das Aufnahmerohr ist querkräftfrei zur Kraftmessdose verlängert, an der die Längskraft – der Verschiebewiderstand – abgegriffen wird.

Mit einer Drehbewegung von Hand wird die Längsbewegung der Welle überlagert und von einem Drehwinkelgeber erfasst.

Das Reibungsmoment aus den Prüflagern wird an der Verlängerung zur Kraftmessdose mit Biegebalken abgegriffen. Das gemessene Reibungsmoment ist jedoch durch das Reibungsmoment des Rillenkugellagers abgeschwächt. Bei der Auswertung des Prüflager-Reibungsmoments werden deshalb die Messwerte um das Reibungsmoment des Rillenkugellagers korrigiert.

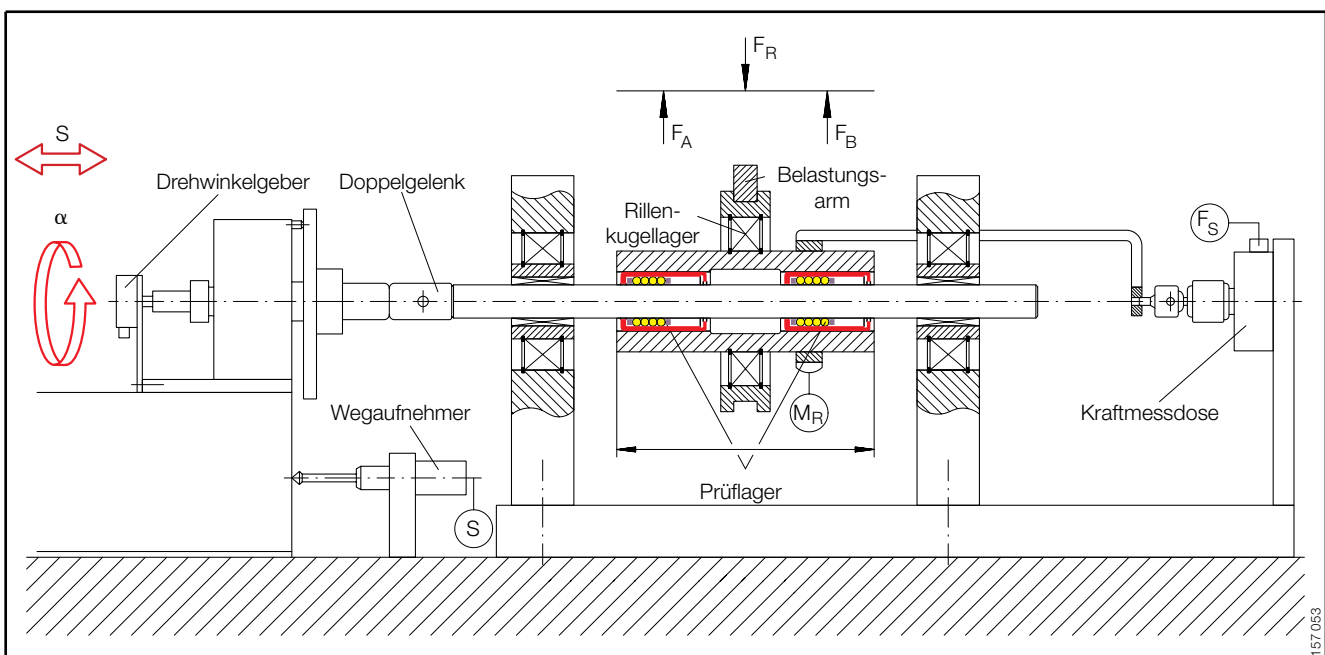


Bild 14 · Prüfstand zur Messung des Verschiebewiderstands und Reibungsmoments

Schadensbilder

Schälungen, Eindrückungen

Für RLF-Lager wird die notwendige statische Tragsicherheit nur für die geforderte Gebrauchsdauer ausgelegt.

Liegt die Belastung höher oder ist die Einwirkzeit – die Dauer der Zyklen – länger, so können Schäden nach Bild 15 und Bild 16 auftreten.

Zulässig sind solche Schäden nur, wenn sie die Funktion des Lagers nicht beeinträchtigen, z.B.:

- wenn das RLF-Lager zur Lagerung von Schaltschienen eingesetzt wird.

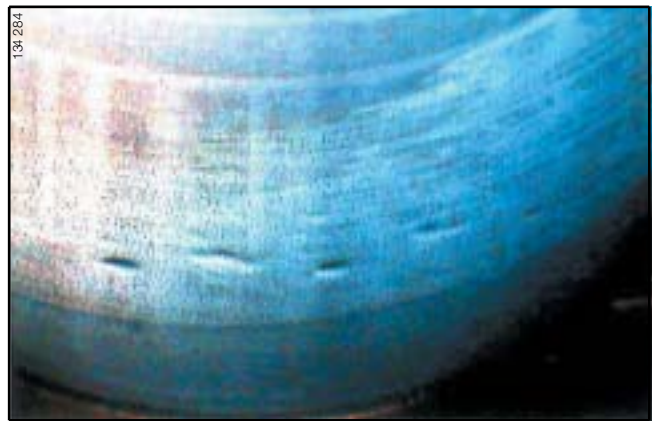


Bild 15 · Ermüdungsspuren an der Hülse



Bild 16 · Ermüdungsspuren an der Welle

Zusammenfassung

Lager der Baureihe RLF sind im Kfz-Schaltgetriebe für eine Vielzahl von Anwendungen einsetzbar. Durch ihre unterschiedlichen Bauformen und den daraus resultierenden, spezifischen Produkteigenschaften ergeben sich für den Kunden deshalb umfangreiche Vorteile.

Vorteile

- Weniger Bauteile erforderlich, da die geforderte Dreh- und Längsbewegung der Schaltelemente mit einem Lager ausgeführt wird
- gleichmäßiger, durchgängig wälzgelagerter Schaltkraftverlauf
- bei vorgespanntem Kugelkäfig bleibt der Käfig im lastfreien Zustand in seiner Position fixiert
- nur niedrige Schaltkraft für die gesamte Gebrauchsdauer erforderlich, da die Lagerung reibungs- und verschleißarm ist
- sicherer und direkter Schaltverlauf durch kleinstes Betriebspiel
- nur ein minimaler Bauraum erforderlich
- einsetzbar bei hohen Betriebstemperaturen durch die Verwendung temperaturbeständiger Werkstoffe
- keine axialen Sicherungselemente notwendig, da ein Presssitz im Getriebegehäuse ausreicht
- einfach zu montieren, da die Lager in das Getriebegehäuse eingepresst werden
- preiswert, da die Produktion der Lager der Großserienfertigung angepasst ist.

Belastbarkeit

Ist das Belastungsverhältnis $C/P \leq 1,5$, so können geringfügige Eindrückungen an der Welle / Hülsenlaufbahn auftreten.

Die Eigenvorspannung des Lagers – Käfig gegen Kugel – reduziert sich bei einer Lastwechselzeit von 10^6 um ca. 50%, da sich Glättungen an den Führungsflächen der Käfigstege bilden und so eventuell Verschleißmarken – Rillen – an den Kugeln auftreten.

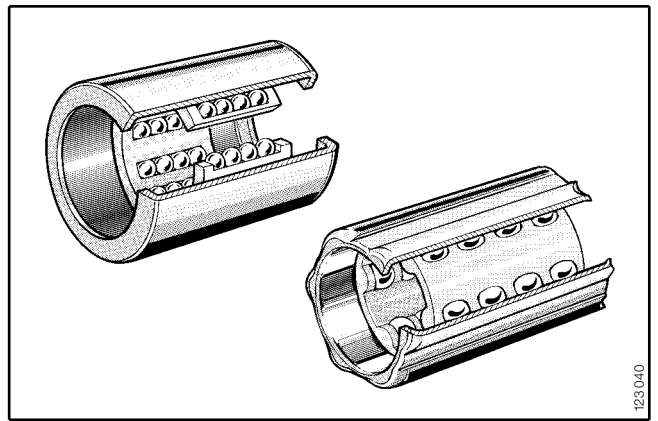
Eine wesentliche Funktionsbeeinträchtigung der Lager tritt jedoch noch nicht auf.

Checkliste

Legende

- zutreffende Punkte markieren
- notwendige Angaben eintragen

1) Kundenzeichnung beifügen.

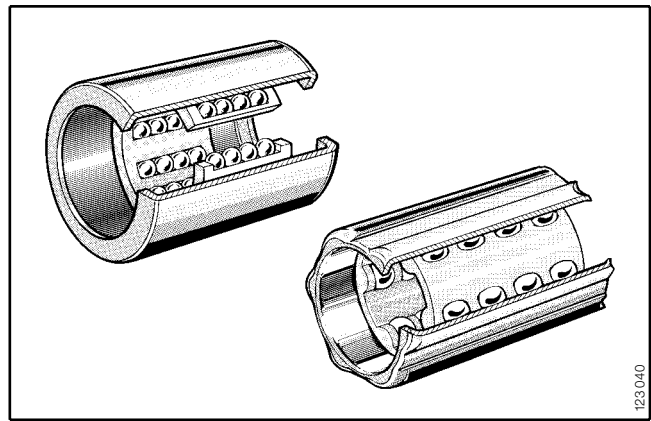


RLF – Auswahl

	Nein	Ja
Grundfunktionen		
Lagerung von:		
Haupt- oder Zentralschaltwellen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Schaltstangen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Schaltbahnen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Schaltgabeln	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
für Drehbewegung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
für Längsbewegung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
für Dreh- und Längsbewegung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Zusatzfunktionen / Eigenschaften		
Übertragung von Momenten	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
abgedichtet	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
korrosionsgeschützt	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Betriebsbedingungen		
Belastung der Lager (N)	<input type="text"/>	
zu übertragendes Drehmoment (Nm)	<input type="text"/>	
Basisabstand der Lager (mm ¹⁾)	<input type="text"/>	
Hub der Welle (mm ¹⁾)	<input type="text"/>	
oder:		
Einbausituation der RLF-Lager – horizontale bzw. vertikale Anordnung der Welle ⁻¹⁾	<input type="text"/>	
wird der Schaltvorgang durch Drehen / Verschieben der Schaltwelle eingeleitet ..	<input type="text"/>	
Frequenz (min ⁻¹)	<input type="text"/>	
Schwenkfrequenz (min ⁻¹) / Schwenkwinkel des Lagers (°)	<input type="text"/>	
Drehzahl des Lagers (min ⁻¹)	<input type="text"/>	
gibt es Zeichnungen, die die Funktion des Schaltsystems beschreiben ¹⁾	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

	Nein	Ja
Prüf- und Testbedingungen / Testspezifikationen		
Temperaturbereich (°C)		<input type="text"/>
Fettschmierung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ölschmierung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
besondere Testvorgaben	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="text"/>		
Umgebungskonstruktion		
Werkstoff / Toleranzen / Oberflächenqualität der Welle	<input type="text"/>	
Werkstoff / Toleranzen des Gehäuses	<input type="text"/>	
vorhandener Bauraum im Gehäuse ¹⁾		
Montage		
besondere Montagevorgaben	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="text"/>		
Liefermenge / Lieferzustand		
Anzahl der RLF-Lager pro Getriebe / Kalkulationsstückzahlen (St.)	<input type="text"/>	
spezielle Verpackung erforderlich	<input type="text"/>	
Hinweis: Lieferung erfolgt in Kartonagen		

Abmessungsliste



RLF – Auswahl

Abmessungen	F-Nummer	Sachnummer
6,000×10,000× 9,000	F-217853.2	000-009-371-341
6,945×23,000×28,000	F-205524-220 ¹⁾	000-000-551-651
12,000×18,000×16,000	F-215109.2	000-001-148-923
12,000×18,000×56,300	F-86934. 1 ²⁾	000-001-495-151
13,000×18,000×20,000	F-216152	000-001-702-670
13,000×25,100×40,800	F-216784 ³⁾	000-001-548-093
14,000×20,000×21,000	F-228755.3	000-005-092-963
14,000×20,000×21,000	F-228755.1	000-009-679-979
15,000×21,000×16,000	F-226955	000-004-784-260
15,000×21,000×22,000	F-213995.1	000-000-549-290
15,000×21,000×22,000	F-82852	000-000-601-837
15,000×21,000×22,000	F-80574.3	000-006-984-669
15,000×21,000×22,000	F-80574.1	000-000-385-883
15,000×21,000×27,000	F-43174	000-000-180-491
16,000×22,000×20,000	F-203798.1	000-001-707-264
16,000×24,000×25,500	F-212495.1	000-000-388-432
16,000×24,000×26,500	F-206384	000-001-703-145
18,000×24,000×22,000	F-210804	000-000-251-500
18,000×24,000×24,000	FC66880	000-006-004-652
18,000×24,000×26,000	F-218266	000-000-004-987
19,000×23,500×27,500	F-236370	000-010-023-020
19,000×26,000×27,000	F-213256	000-000-193-313
20,000×26,000×27,000	F-235175.2	000-011-363-436
20,000×26,000×30,000	F-20031	000-000-061-492
50,000×69,000×54,000	F-22985.1	000-001-690-477

¹⁾ Wälzlager nach Bauform (Bild 6).

²⁾ Wälzlager nach Bauform (Bild 4).

³⁾ Wälzlager nach Bauform (Bild 7).

Referenzliste

Kunde

- BRAUN
- CZ STRAKONICE (SKODA)
- DAIMLER CHRYSLER
- FORD
- GEARBOX DEL PRAT (SEAT)
- GETRAG
- GKN SINTER METALS
- GMA GUSTAV MEYER
- HEIDELBERGER DRUCKMASCHINEN
- HYUNDAI MOTOR COMPANY
- SAGAR RICHARDS
- BRONZE ACIOR
- GRAZIANO
- JOHN DEERE WERKE
- KIA MOTORS CORPORATION
- KOCHENDOERFER & KIEP
- LUNKE & SOHN
- NACAM
- OPEL
- PHILIPS
- SELZER
- TREMEC
- VOLKSWAGEN
- ZEULENRODA PRAEZISIONS MASCHINENBAU
- ZF
- ZWN ZAHNRADWERK NEUENSTEIN

Adressen

Automobil



Europa					
Deutschland INA-Schaeffer KG Industriestrasse 1-3 91074 Herzogenaurach Tel. +49/9132/82-0 Fax +49/9132/82-4950 E-Mail info@ina.com	Großbritannien INA Bearing Company Ltd Forge Lane, Minworth Sutton Coldfield West Midlands B76 1AP Tel. +44/121/3513833 Fax +44/121/3517686 E-Mail ina.bearing@ina.co.uk	Österreich INA AUSTRIA GmbH. Marktstraße 5 Postfach 35 2331 Vösendorf Tel. +43/1/6992541-0 Fax +43/1/699254155 E-Mail ina.austria@na.at	Rußland INA Moskau ul. Bolschaja Moltschanovka Nr. 23/38, Building 2 121019 Moskau Tel. +7/095/2321538 +7/095/2321539 Fax +7/095/2321540 E-Mail inarussia@col.ru	Tschechische Republik INA Ložiska s. ro. Průběžná 74 a 10000 Praha 10 – Strašnice Tel. +420/2/67298140 Fax +420/2/67298110 E-Mail inaloziska@inaloziska.cz	Türkei INA Rulmanlari Ticaret Ltd. Sirketi Aydin Sokak Dagli Apt. 4/10 1 Levent 80600 Istanbul Fax +386/2/2282075 Fax +90/212/2792741 Fax +90/212/2816645 Telex 27 628 inltr
Belgien INA Roulements S.A. Graigette Business Park Avenue du Commerce, 38 1420 Braine-l'Alleud Tel. +32/2/3891389 Fax +32/2/3891399	Italien INA Rullini S.p.A. Strada Regionale 229 - km. 17 28015 Momo (No vara) Tel. +39/0321/929211 Fax +39/0321/929300	Polen INA Lozyska Spolka z o.o. ul. Stepinska 22/30 00-739 Warszawa Tel. +48/22/8417335 +48/22/8513685 Fax +48/22/8513684 Telex 813527 omig pl	Slovenien INA kotalni lezaji Maribor Glavni trg, 17/b 2000 Maribor Tel. +386/2/2282-070 Fax +386/2/2282075 E-Mail info@ina-lezaji.si	Ungarn INA Gördülő csapágy Kft. 1146 Budapest, XIV. Hermina út 17. Postfach 229 1590 Budapest Tel. +36/1/4617010 Fax +36/1/4617013	
Frankreich INA France 93, route de Bitche BP 186 67506 Haguenau Cedex Tel. +33/388634040 Fax +33/388634041 Telex 870936	Niederlande INA Nederland B.V. Gildeweg 31 3771 NB Barneveld Postbus 50 3770 AB Barneveld Tel. +31/342/40-3000 Fax +31/342/40-3280 E-Mail info@ina.nl	Portugal INA Rolamentos Lda. Av. Fontes Pereira de Melo, 470 4149-012 Porto Tel. +351/22/5320890 Fax +351/22/5320861	Spanien INA Rodamientos, s.a. Poligono Pont Reixat 08960 Sant Just Desvern Barcelona Tel. +34/93/4803410 Fax +34/93/3729250 E-Mail marketing@es.ina.com		
	Norwegen INA Norge AS Postboks 6404 Etterstad Niels Hansens Vej 2 0604 Oslo 6 Tel. +47/2/2648530 Fax +47/2/2645411 E-Mail ina@ina.no	Rumänien CH Industrial Group S.R.L. Str. Ziduri Mosi, nr. 25 Bucuresti, sector 4 Tel. +40/1/2529861 Fax +40/1/2529860	Schweden INA Sverige AB Box 41 19586 Årlan dastad Charles'gata 10 19561 Årlan dastad Tel. +46/8/59510900 Fax +46/8/59510960 E-Mail info@ina.se		
Nordamerika	Südamerika	Asien	Asien	Afrika	
Kanada INA Canada Inc. 2871 Plymouth Drive Oakville Ontario L6H 5S5 Tel. +1/905/829-2750 Fax +1/905/829-2563	Argentinien INA Argentina S.A. Avda. Alvarez Jonte 1938 1416 Buenos Aires Tel. +54/11/45824019 Fax +54/11/45823320 E-Mail inaarg@ina.com.ar	Australien INA Bearings Australia Pty. Ltd. Locked Bag 1 Taren Point 2229 Tel. +61/2/97101100 Fax +61/2/95403299 E-Mail sales@ina.au.com	Japan INA Bearing, Inc. Square Building 15 F 2-3-12, Shin-Yokohama Kohoku-ku, Yokohama, 226 Tel. +81/45/4765900 Fax +81/45/4765920	Südafrika INA Bearings (Pty.) Ltd. South Africa Caravelle Street Walmer Industrial Port Elizabeth 6001 P.O. Box 40030 Walmer Port Elizabeth 6065 Eastern Cape Tel. +27/41/5012800 Tel. +27/41/5810438 E-Mail inquiries@ina.co.za	
Mexiko INA Mexico, S.A. de C.V. Paseo de la Reforma 383, int. 704 C. Col. Cuauhtemoc 06500 Mexico, D.F. Tel. +52/5/5250012 Fax +52/5/5250194	Brasilien INA Brasili Ltda. Av. Independência, nr. 3500 Bairro de Éden 18103-000 Sorocaba/São Paulo Caixa Postal 334 18001-970 Sorocaba Tel. +55/15/2351500 +55/15/2351600 Fax +55/15/2351990 E-Mail vendauto@ina.com.br	China INA (China) Co. Ltd. Beijing Office Room 1504 Office Tower One Henderson Centre No. 18 Jianguo mennei Dajie Dongheng District Beijing 100005 Tel. +86/10/65183828 Fax +86/10/65183831 E-Mail inaaj@public.bta.net.cn	Korea INA Bearing Chushik Ho esa 1054-2 Shingil-dong Ansan-shi, Kyonggi-do 425-120 Republic of Korea Tel. +82/31/4906911 Fax +82/31/4943888		
USA INA USA CORPORATION 308 Springhill Farm Road Fort Mill, South Carolina 29715 Tel. +1/803/5488500 Fax +1/803/5488599		Indien INA Bearing India Pvt. Ltd. Indo-Germany Technology Park Survey No. 297, 298, 299 Village - Urawade TAL - Mulshi Dist. PUNE Maharashtra Tel. +91/20/4001036 Fax +91/20/4001244			
USA INA USA CORPORATION 335 East Big Beaver Road Suite 101 Troy, Michigan 48063-1235 Tel. +1/248/5289080 Fax +1/248/6192139					



INA-Schaeffler KG

91072 Herzogenaurach
Internet www.ina.com
E-Mail info@ina.com

In Deutschland:
Telefon 0180/5 00 38 72
Telefax 0180/5 00 38 73

Aus anderen Ländern:
Telefon +49/91 32/82-0
Telefax +49/91 32/82-49 50