



FAG



added
competence

Lager für Gewindetriebre

Einbau- und Wartungsanleitung

SCHAEFFLER GRUPPE
INDUSTRIE



added
competence

Für jede Anwendung
das richtige Produkt



optimaler Nutzen
für Sie

INA und FAG liegen seit Jahrzehnten mit ihren richtungsweisenden Lagerungslösungen für Vorschubspindel, Hauptspindel, Rundtisch und linearen Führungseinheiten an der Spitze des Weltmarktes. Entscheidend für diese Maschinen-Teilsysteme ist häufig jedoch nicht mehr nur die reine Lagerkomponente allein.

Es ergeben sich zwar nach wie vor deutliche Leistungssteigerungen und Alleinstellungsmerkmale für unsere Kunden direkt mit unseren „Ready to fit“-Produkten; schließlich werden diese kompakten, einbaufertigen Lager nach dem einfachen Grundsatz verwendet: Auspacken, Anschrauben, Anwenden. Zur Optimierung des Gesamtsystems Werkzeugmaschine ist jedoch neben der Lagerung der Teilsysteme auch die Integration wichtiger Funktionen wie Messen, Abdichten, Schmieren, Bremsen usw. in die Komponente selbst immer wichtiger. Diesen Denkansatz erfüllt das neue Konzept **added competence** der Branche Produktionsmaschinen umfassend, da es den Systemlösungsgedanken für das Lager, die Lagerungsstelle und das Gesamtsystem konsequent in den Mittelpunkt stellt. Für Sie bedeutet das, dass Sie nun auf eine Produktpalette zugreifen können, die all Ihre Anwendungen in der Werkzeugmaschine optimal abdeckt.

Da zusätzlich immer häufiger Direktantriebe und mechatronische Lösungen in Werkzeugmaschinen eingesetzt werden, haben wir mit IDAM – INA Drives & Mechatronics – einen weiteren starken Partner in unseren Leistungsverbund aufgenommen. Damit liefern wir Ihnen nun mit den Lagerelementen und dem passenden Antrieb exakt aufeinander abgestimmte Komplettsysteme aus einer Hand. Ihnen eröffnen sich dadurch vollkommen neue technische und wirtschaftliche Gestaltungsmöglichkeiten für Ihre Aufgabenstellungen sowie deutliche Vorteile in der Zeit- und Prozesskette.

Auf der Produktseite bieten wir Ihnen damit ein umfangreiches, fein ausbalanciertes Programm, Präzisions-Technologie und höchste Produkt-Qualität. Und um Ihren Entwicklungs-Puls so hautnah wie möglich zu verfolgen, arbeitet weltweit ein Netz an Ingenieuren, Service- und Vertriebsteknikern für Sie und stellt den kurzen Kontaktweg zwischen Ihnen und uns vor Ort sicher.

In Summe sind wir davon überzeugt, dass wir für Ihre Anwendung immer das richtige Produkt haben. Sprechen Sie uns darauf doch einfach einmal an.

added
competence

Lager für Gewindetriebe

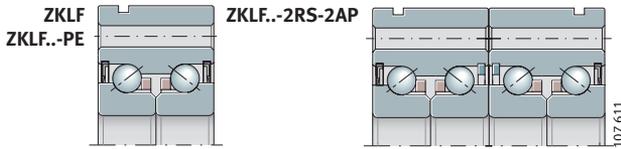
	Seite
Produktübersicht	Lager für Gewindetriebe..... 5
Vorbereitungen zum Einbau	Hinweise zur Beschreibung der Montageschritte..... 6
	Vorbereitungen zum Einbau..... 6
	Lieferausführung der Lager 7
	Aufbewahrung und Lagerfähigkeit der Lager 7
	Entnahme der Lager..... 8
	Verträglichkeit und Mischbarkeit mit Korrosionsschutzmitteln..... 8
	Reinigung der Lager..... 9
	Gestaltung des Montageplatzes..... 10
	Lager-Schutzmaßnahmen während des Einbaus..... 11
	Montagewerkzeuge 12
	Anschlusskonstruktion vorbereiten 13
	Erstbefüllung der Axial-Schrägkugellager 13
	Schmierung der Nadel-Axial-Zylinderrollenlager ZARN (L), ZARF (L)..... 14
	Befestigungselemente 14
	Allgemeine Sicherheits- und Verhaltensrichtlinien 15
Anschraubbare zweireihige Axial-Schrägkugellager einbauen	Baureihen ZKLF, ZKLF.-PE, ZKLF.-2AP..... 16
	Maß-, Form- und Lagetoleranzen der Lagersitz- und Anlageflächen kontrollieren 17
	Lager auf die Gewindespindel montieren 19
	Lager direkt an die Planfläche der Anschlusskonstruktion schrauben 21
	Lager in die Zentrierbohrung der Anschlusskonstruktion schrauben 23
	Plan angeschraubte, gepaarte Lager mit Bandage radial zentrieren 25
Nicht anschraubbare zweireihige Axial-Schrägkugellager einbauen	Baureihen ZKLN, ZKLN.-PE, ZKLN.-2AP, ZKLN.-DAC 26
	Maß-, Form- und Lagetoleranzen der Lagersitz- und Anlageflächen kontrollieren 27
	Lager auf die Gewindespindel montieren 29
	Lager in die Zentrierbohrung der Anschlusskonstruktion schrauben 31

	Seite
Einreihige Axial-Schrägkugellager einbauen	
Baureihen BSB, BSB..-SU, 7602, 7603	32
Maß-, Form- und Lagetoleranzen der Lagersitz- und Anlageflächen kontrollieren.....	33
Lager auf die Gewindespindel montieren.....	35
Lager in die Zentrierbohrung der Anschlusskonstruktion schrauben	37
Schrägkugellager-Einheit einbauen	
Baureihe ZKLR, ZKLR..-2RS, ZKLR..-2Z	38
Maß-, Form- und Lagetoleranzen der Lagersitz- und Anlageflächen kontrollieren.....	38
Einheit auf die Gewindespindel montieren	39
Einheit an die Planfläche der Anschlusskonstruktion schrauben	40
Zwei- und dreireihige Axial-Schrägkugellager einbauen	
Baureihen ZKLFA, DKLFA.....	42
Maß-, Form- und Lagetoleranzen der Lagersitz- und Anlageflächen kontrollieren.....	43
Lager auf die Gewindespindel montieren.....	44
Lager in die Zentrierbohrung der Anschlusskonstruktion schrauben	46
Lager direkt an die Planfläche der Anschlusskonstruktion schrauben	48
Anschaubare Nadel-Axial-Zylinderrollenlager einbauen Dichtungsträger einbauen	
Baureihen ZARF (L)	50
Baureihe DRS	50
Maß-, Form- und Lagetoleranzen der Lagersitz- und Anlageflächen kontrollieren.....	51
Lager auf die Gewindespindel montieren.....	52
Axiale Vorspannung einstellen	54
Lager in die Zentrierbohrung der Anschlusskonstruktion schrauben	56
Dichtungsträger einbauen	58

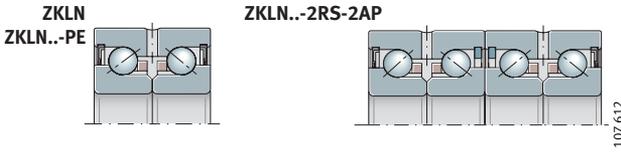
Lager für Gewindetriebe

	Seite
Nicht anschraubbare Nadel-Axial-Zylinderrollen- lager einbauen	Baureihen ZARN (L)..... 60
	Maß-, Form- und Lagetoleranzen der Lagersitz- und Anlageflächen kontrollieren 61
	Lager auf die Gewindespindel montieren 62
	Axiale Vorspannung einstellen 64
	Lager in die Zentrierbohrung der Anschlusskonstruktion schrauben 66
Lager mit Präzisions- Nutmutter vorspannen	Baureihen ZM, ZMA 68
	Werkzeuge 68
	Lager vorspannen 69
	Präzisions-Nutmutter sichern..... 70
	Präzisions-Nutmutter ausbauen..... 70
Lager mit Präzisions- Nutmutter vorspannen	Baureihen AM..... 72
	Werkzeuge 72
	Lager vorspannen 73
	Präzisions-Nutmutter sichern..... 74
	Präzisions-Nutmutter ausbauen..... 74
Funktion prüfen	Laufgenauigkeit..... 76
	Lagertemperatur..... 77
	Schmierstoffversorgung..... 77
	Reibungsmoment-Verhalten 77
Schmierung	Schmierstoffe 78
	Nachschmier-Bedingungen..... 78
	Lager nachschmieren 79
	Nachschmierfrist 80

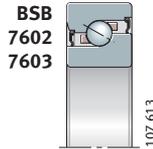
Vorbereitungen zum Einbau



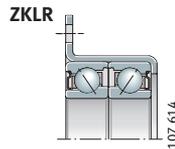
Anschraubbare zweireihige
Axial-Schrägkugellager einbauen



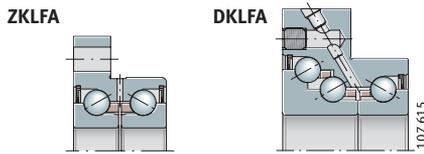
Nicht anschraubbare zweireihige
Axial-Schrägkugellager einbauen



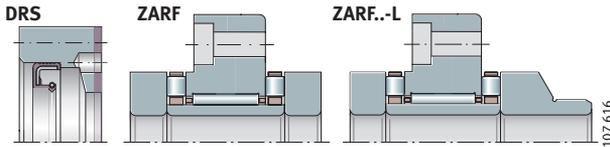
Einreihige
Axial-Schrägkugellager einbauen



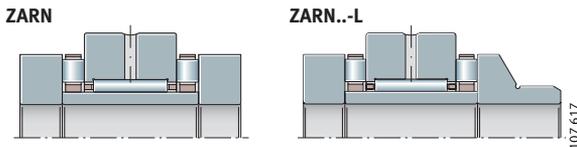
Schrägkugellager-Einheit
einbauen



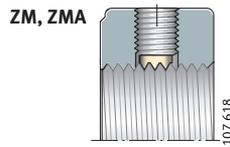
Zwei- und dreireihige
Axial-Schrägkugellager einbauen



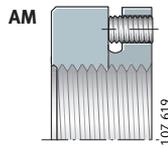
Anschraubbare
Nadel-Axial-Zylinderrollenlager
einbauen
Dichtungsträger einbauen



Nicht anschraubbare
Nadel-Axial-Zylinderrollenlager
einbauen



Lager mit Präzisions-Nutmutter
vorspannen



Lager mit Präzisions-Nutmutter
vorspannen

Funktion prüfen

Schmierung

Lager für Gewindetriebe

Diese Anleitung beschreibt den Einbau und die Wartung der:

- Axial-Schrägkugellager
- Nadel-Axial-Zylinderrollenlager
- Dichtungsträger für Nadel-Axial-Zylinderrollenlager
- Präzisions-Nutmuttern.

Achtung! Vor dem Einbau der Lager unbedingt das Kapitel Vorbereitungen zum Einbau lesen!

Der Inhalt dieser Einbau- und Wartungsanleitung muss dem Endbenutzer mitgeteilt werden!

Die Schaeffler Gruppe haftet nicht für Schäden durch:

- fehlerhaften Einbau
- fehlende oder falsche Wartung
- fehlende oder falsche Weitergabe des Inhalts an Dritte!

Hinweise zur Beschreibung der Montageschritte

Achtung! Die Reihenfolge der Arbeitsschritte hängt von der Ausführung der Anschlusskonstruktion ab! Eine Beschreibung, die alle Einbauvarianten abdeckt, ist deshalb nicht möglich!

Da in der Mehrzahl der Anwendungen jedoch zuerst das Lager auf der Welle montiert und dann der Lageraußenring befestigt wird, ist der Einbau der Lager nach diesem Montageverfahren beschrieben!

Bei abweichenden Anschlusskonstruktionen Lager sinngemäß einbauen oder bei INA/FAG rückfragen!

Angaben im Kapitel Vorbereitung zum Einbau unbedingt befolgen!

Allgemeine Sicherheits- und Verhaltensrichtlinien unbedingt berücksichtigen, Seite 15!

Vorbereitungen zum Einbau

Lager für Gewindetriebe sind Präzisions-Maschinenelemente. Diese hochgenauen Wälzlager erreichen ihre maximale Gebrauchsdauer und Funktionsfähigkeit nur dann, wenn sie korrekt montiert werden.

Achtung! Lager vor und während der Montage sehr sorgfältig behandeln und nur nach dieser Einbau- und Wartungsanleitung montieren!

Lager nur mit vorgeschriebenen Werkzeugen und Montagehilfsmitteln montieren! Ungeeignete oder verschmutzte Werkzeuge und Hilfsmittel beeinträchtigen die Funktion der Lager erheblich und verringern ihre Gebrauchsdauer zum Teil beträchtlich!



Lieferauführung der Lager

Lager der Baureihen ZKLR, ZKLN, ZKLF, ZKLFA und DKLFA sind be fettet und trocken konserviert mit VCI-Papier, *Bild 1*.

Lager der Baureihen ZARN (L), ZARF (L) sind unbefettet und konserviert mit einem Korrosionsschutz auf Mineralölbasis oder trocken konserviert mit VCI-Papier.

Lager der Baureihen BSB, 7602 und 7603 sind je nach Ausführung unbefettet oder be fettet und trocken konserviert.

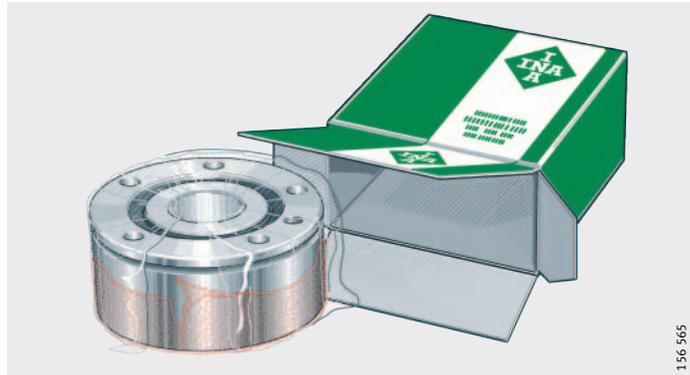


Bild 1
Lieferauführung

Aufbewahrung und Lagerfähigkeit der Lager

Die Haltbarkeit des Schmierfetts begrenzt die Lagerfähigkeit der Wälzlager.

Die verwendeten Schmierfette auf Mineralölbasis sind bei folgenden Bedingungen erfahrungsgemäß bis zu 3 Jahren lagerfähig:

- umschlossener Raum – Lagerraum
- trockene, saubere Räume mit Temperaturen zwischen 0 °C und +40 °C
- relative Luftfeuchtigkeit nicht über 65%
- keine Einwirkung chemischer Agenzien
– Dämpfe, Gase, Flüssigkeiten.

Nach längerer Aufbewahrung kann das Reibungsmoment vorübergehend höher sein als bei frisch be fetteten Lagern. Außerdem kann die Schmierfähigkeit des Fettes nachgelassen haben.

Lager für Gewindetriebe

Entnahme der Lager

Handschweiß führt zu Korrosion. Hände sauber und trocken halten; ggf. Schutzhandschuhe tragen, *Bild 2*.

Lager erst unmittelbar vor der Montage aus der Originalverpackung entnehmen, *Bild 2*. Bei beschädigter Originalverpackung die Lager überprüfen. Verschmutzte Lager reinigen.

Sammelpackung

Werden Lager aus einer Sammelpackung mit Trockenkonservierung entnommen, Verpackung sofort wieder verschließen:

- die schützende Dampfphase bleibt nur in der geschlossenen Verpackung erhalten
- Entnommene, unbefettete Lager sofort ölen oder fetten – Öle und Fette siehe Seite 13 und Seite 80.

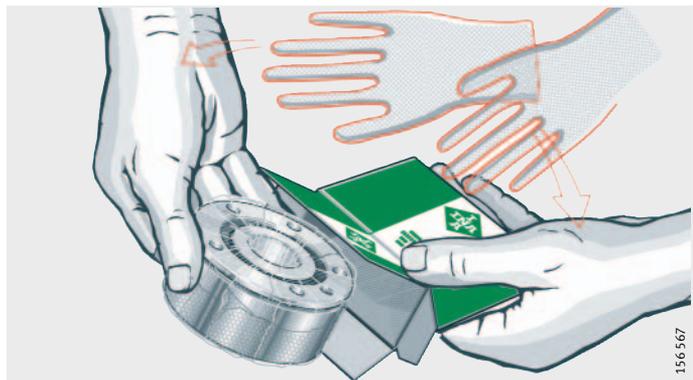


Bild 2
Entnahme der Lager

Verträglichkeit und Mischbarkeit mit Korrosionsschutzmitteln

Korrosionsschutzmittel ölig konservierter Lager sind mit Schmierölen auf Mineralölbasis verträglich und mischbar. Die Verträglichkeit ist zu prüfen, wenn z. B. synthetische Schmierstoffe eingesetzt werden.

Bei Unverträglichkeit Korrosionsschutzöl vor der Befettung auswaschen bei:

- Alkoxifluorether-Produkten
- Produkten auf Polyglycolölbasis
- Silikonölen

sowie wenn

- der Schmierstoff gewechselt wird
- die Lager verschmutzt sind.

Im Zweifel bitte beim Hersteller des Schmierstoffs rückfragen.



Reinigung der Lager

Korrosionsschutzmittel ölig konservierter Wälzlager müssen in der Regel nicht entfernt werden.

Achtung!

Zum Entfernen fusselfreien Lappen verwenden!

Mit dem Lappen dürfen nur die Außenflächen des Lagers gereinigt werden, Bild 3!

Zur Reinigung sind einsetzbar:

- organische Reinigungsmittel, z.B. säure- und wasserfreies Petroleum, Waschbenzin (kein Fahrbenzin), Frigen-Ersatzprodukte
- zur Warmreinigung dünnes, sauberes Öl
Öl mit einem Flammpunkt von mindestens +250 °C einsetzen und auf ca. +120 °C erhitzen. Neben der guten Reinigungswirkung schützt dieses Verfahren die Lager auch vorläufig vor Korrosion.

Achtung!

Reinigungsbäder auf Schmutzgehalt prüfen – 0,1% sollen nicht überschritten werden!

Gesetzliche Vorschriften (Umweltschutz, Arbeitssicherheit usw.) sowie Vorschriften des Herstellers (z.B. zur Handhabung) beachten!



Bild 3
Reinigung der Lager

Lager für Gewindetriebe

Gestaltung des Montageplatzes

Achtung!

Montageplatz staubfrei und sauber halten, *Bild 4!*
Verunreinigungen beeinflussen Funktion und Gebrauchsdauer der Lager nachhaltig!

Hände sauber und trocken halten!

Lager vor Feuchtigkeit und aggressiven Medien schützen!

Vom Montageplatz fernhalten:

- spanabhebende Werkzeuge wie Feilen, Schmirgelpapier usw.
- fusselnde Putzlappen, Putzwolle usw.
- Metallspäne, Sand, Sägemehl, korrosive Stoffe usw.

Für helle, saubere, möglichst faserfreie Unterlage (z. B. Kunststoff) und gute Lichtverhältnisse sorgen.

Wälzlager möglichst in der Werkstatt montieren.

Ist das nicht möglich, *Bild 4*:

- Maschine abdecken
- Lager vor Schmutz aus der Umgebung schützen.

Lager erst unmittelbar vor der Montage aus der Verpackung entnehmen und vor Verschmutzung schützen.

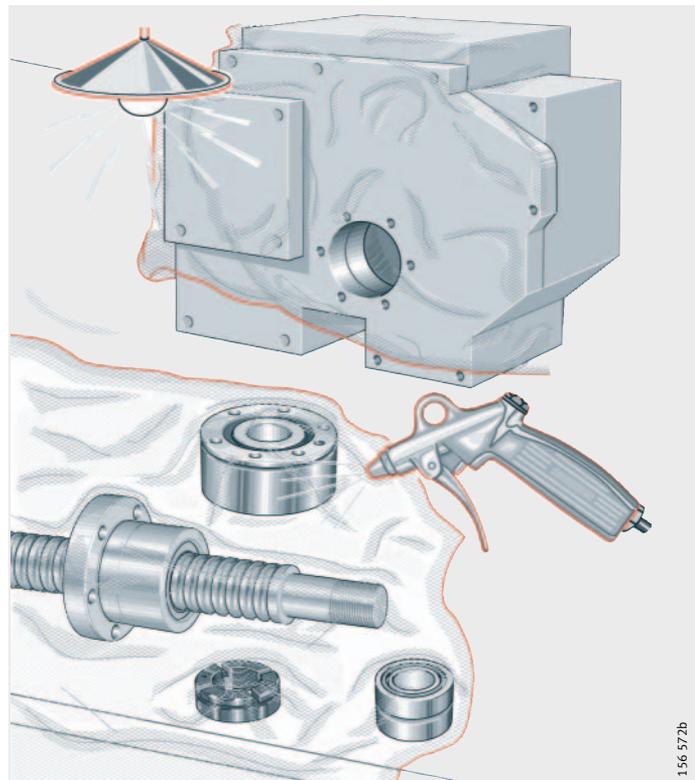


Bild 4
Gestaltung des Montageplatzes

156 572b



Lager-Schutzmaßnahmen während des Einbaus

Achtung!

Ist die Montage der Lager sehr zeitaufwändig – z. B. bei komplexen Montageverläufen – oder wird der Einbau unterbrochen, Lager durch entsprechende Maßnahmen vor Verschmutzung und Beschädigung schützen!

Zur Abdeckung keine Putzwolle oder fuselnde Tücher verwenden!

Umhüllung

Der Maschinenbereich kann komplett mit VCI-Papier oder Plastikfolie umhüllt werden, *Bild 5*.

Ist das nicht möglich, freiliegendes Lager und Welle mit einem sauberen, nicht fuselnden Tuch abdecken, *Bild 6*.

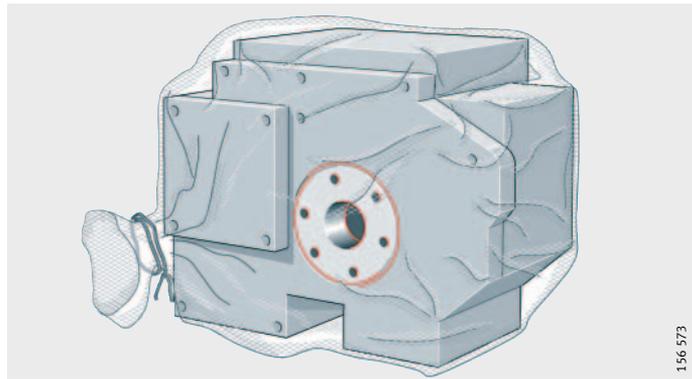


Bild 5

Umhüllung des Maschinenbereichs

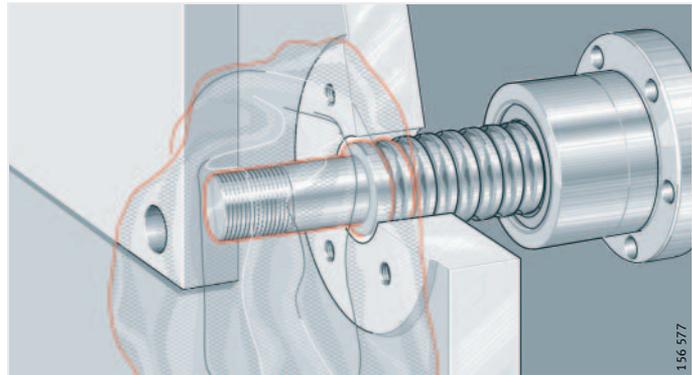


Bild 6

Lokale Abdeckung der Lagerstelle

Lager für Gewindetriebe

Montagewerkzeuge Mechanisches Verfahren

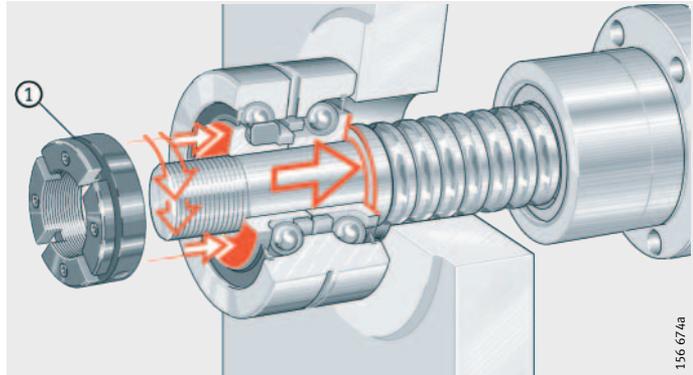
Der Lagersitz auf der Gewindespindel und in der Gehäusebohrung hat in der Regel eine Übergangspassung. Dadurch können die Lager normalerweise von Hand montiert werden.

Bei festerer Passung Lager vorzugsweise mit einer Präzisions-Nutmutter ① auf den Wellensitz drücken, *Bild 7*.

Achtung! Montagekräfte nur auf den zu montierenden Lagerring aufbringen! Kräfte nie über Wälzkörper/Dichtringe leiten!

① Präzisions-Nutmutter

Bild 7
Mechanisches Verfahren



Induktions-Erwärmungsgerät

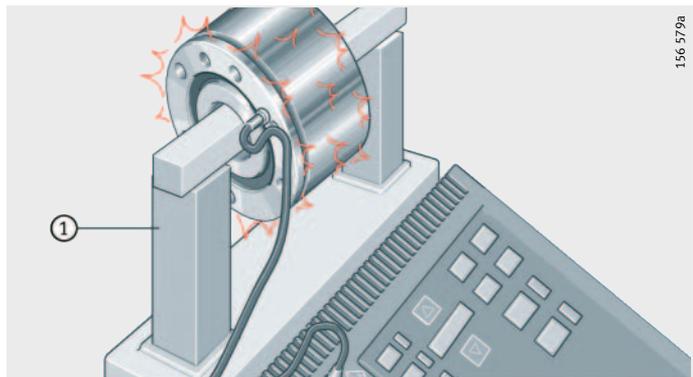
Das induktive Erwärmungsgerät ① eignet sich für die Montage ringförmiger Maschinenelemente aus Fe-Werkstoffen, *Bild 8*.

Die kompakten Abmessungen ermöglichen den Einsatz an jedem beliebigen Ort mit entsprechendem Netzanschluss.

Nachteile wie ungleichmäßige Erwärmung, Verschmutzung der Lager, lange Vorheizzeiten usw. entfallen. Bei befetteten Lagern bleibt die Qualität des Schmierstoffs erhalten. Kunststoff- oder Gummidichtlippen werden nicht erwärmt.

① Induktions-Erwärmungsgerät

Bild 8
Erwärmung durch Induktionsgerät





Anschlusskonstruktion vorbereiten

Die Anlageflächen für die Lagerringe müssen sauber und gratfrei sein.

Geeignete Reinigungsmittel sind Petroleum, Dieselöl, handelsübliche Fettlösungsmittel (z.B. Aceton, Isopropanol).

Achtung! Einschlägige gesetzliche Vorschriften für den Umgang mit Reinigungsmitteln einhalten (Vorschriften des Herstellers, der Arbeitssicherheit, des Umweltschutzes usw.)!
Verbrauchte Reinigungsmittel sachgemäß entsorgen!

Anschlusskonstruktion reinigen

Reinigung:

- Anlageflächen und Grate mit Ölstein behandeln
- Reinigungsmittel mit Pinsel oder geeignetem Lappen auf Anlage- und Lagersitzflächen auftragen
- Flächen säubern und trocknen.

Achtung! Prüfen, dass alle Anschlussbauteile und Schmierbohrungen frei von Reinigungs-, Lösungsmitteln und Waschemulsionen sind!
Sind Anschlusskonstruktion und Schmierbohrungen nicht vollkommen sauber, kann das Laufbahnsystem verunreinigt werden oder die Passflächen können rosten!

Erstbefettung der Axial-Schräggugellager ZKLF, ZKLN, ZKLFA, DKLFA, ZKLR, BSB, 7602, 7603

Lager der Baureihen ZKLN, ZKLF, ZKLFA und DKLFA sind befüllt mit einem Lithiumseifenfett nach GA28.

Lager der Baureihe ZKLR sind befüllt mit einem Fett nach DIN 51825–K2N–40.

Befüllte Lager der Baureihen BSB, 7602 und 7603 sind mit einem Lithiumseifenfett nach GA28 auf Gebrauchsdauer geschmiert.

Die Fette sind mit Schmierölen und Schmierfetten auf Mineralölbasis verträglich – für Sonderausführungen siehe Lieferzeichnung des Lagers.

Die Befüllung reicht in den meisten Anwendungen für die Gebrauchsdauer der Lager.

Ist Ölschmierung vorgesehen, Lager mit verträglichem Öl schmieren.

Mischbarkeit der Schmierfette

Fette können miteinander gemischt werden, wenn:

- die gleiche Grundölbasis vorhanden ist
- der Verdickertyp übereinstimmt
- die Grundölviskositäten ähnlich sind
– nicht weiter auseinander als eine ISO-VG-Klasse
- die Konsistenz (NLGI-Klasse) übereinstimmt.

Vor Nachschmierbedingungen im Zweifelsfall bitte beim Schmierstoffhersteller rückfragen.

Achtung! Das Lagerreibungsmoment M_{RL} hängt neben weiteren Faktoren auch stark von der Befüllung des Lagers ab!
Die in der TPI 123 angegebenen Reibungsmomente M_{RL} sind Richtwerte. Sie gelten nur für Lager mit Originalbefüllung bzw. bei nicht abgedichteten Lagern für leicht geölte Laufbahnen!
Mischbarkeit der Schmierfette beachten!

Lager für Gewindetribe

Schmierung der Nadel-Axial-Zylinderrollenlager ZARN (L), ZARF (L)

Diese Lager werden nass- oder trockenkonserviert geliefert. Sie sollten vorzugsweise mit Öl geschmiert werden.

Bewährt haben sich Schmieröle CLP (DIN 51 517) und HLP (DIN 51 524) der Viskositätsklassen ISO-VG 32 bis ISO-VG 100.

Ist Fettschmierung vorgesehen, werden Lithium- bzw. Lithiumkomplexeisenfette auf Mineralölbasis nach DIN 51 825–KP2 empfohlen, z.B. Arcanol MULTITOP.

Achtung!

Bei vertikaler Rotationsachse in Verbindung mit automatischen Schmiersystemen, Schmierimpuls so wählen, dass eine ausreichende Versorgung des oberen Axiallagers gewährleistet ist!

Befestigungselemente Befestigungsschrauben

Lager nur mit vorgeschriebenen Schrauben befestigen.

Maßgebend dazu sind die Angaben:

- in der TPI 123
- im technischen Angebotsschreiben
- die in der Montagezeichnung enthalten sein sollten.

Achtung!

Vorgaben für die Befestigungselemente unbedingt einhalten! Abweichungen beeinflussen die Haltbarkeit der Schraubenverbindung und die Funktion – z.B. die Steifigkeit – sowie die Lebensdauer der Lager!

Nur Befestigungsschrauben der Festigkeitsklasse 10.9 nach DIN 912 verwenden – bei anderen Festigkeitsklassen bitte bei INA/FAG rückfragen!

Ausreichende Festigkeit der Anschlusskonstruktion beachten – VDI-Richtlinie 2 230!

INA-Präzisions-Nutmuttern

Achtung!

Axial-Schräggugellager und Nadel-Axial-Zylinderrollenlager müssen beim Einbau axial vorgespannt werden!

Die technischen Eigenschaften der Lager – z.B. Tragfähigkeit, Reibungsmoment M_{RL} , axiale Steifigkeit C_{aL} , Kippsteifigkeit C_{KL} – gelten nur in Verbindung mit INA-Präzisions-Nutmuttern!

Die in den Maßtabellen der TPI 123 angegebenen Einstellwerte gelten nur für INA-Präzisions-Nutmuttern!

Anziehdrehmomente M_A für die Präzisions-Nutmuttern nach TPI 123 oder dem technischen Angebotsschreiben unbedingt einhalten! Die Anziehdrehmomente sollten auch in der Montagezeichnung angegeben sein! Präzisions-Nutmuttern nach dem Anschrauben mit den Gewindestiften sichern!

Lager für Gewindetribe können nur in speziellen Fällen mit Tellerfedern vorgespannt werden! Zur korrekten Vorspannung muss die Lagerung dazu gesondert ausgelegt werden! Tellerfedern dürfen niemals ohne Zwischenscheiben auf die Lagerringe drücken!

Schräggugellager-Einheit

Die Einheiten ZKLR werden mit Nutmuttern oder spielfreier Klemmung auf die Welle befestigt.



Allgemeine Sicherheits- und Verhaltensrichtlinien

Achtung!

Montagekräfte nur auf den zu montierenden Lagerring aufbringen und nie über die Wälzkörper oder Dichtringe leiten; d.h.: bei der Montage des Innenrings Kräfte nur über den Innenring, bei der Montage des Außenrings Kräfte nur über den Außenring leiten, *Bild 9*!

Direkte Schläge auf die Lagerringe unbedingt vermeiden!

Ringe der Lager ohne äußere Last befestigen!

Lager nicht mit offener Flamme erwärmen. Der Werkstoff wird örtlich zu stark erhitzt und verliert seine Härte. Außerdem entstehen Verspannungen im Lager, *Bild 9*!

Lager nicht unterkühlen! Schwitzwasserbildung kann zu Korrosion in den Lagern und Lagersitzen führen, *Bild 9*!

Lager der Baureihen ZKLF, ZKLN, ZKLFA, ZKLR, DKLFA, BSB, 7602 und 7603 sind selbsthaltend! Lager der Baureihen ZARN (L) und ZARF (L) sind nicht selbsthaltend! Die Bauteile der Lager sind jeweils aufeinander abgestimmt und dürfen nicht vertauscht werden!

Werden Lagerkomponenten von der Lagereinheit getrennt, bitte bei INA/FAG rückfragen!

Für Prüf- und Messarbeiten nur äußerst präzise, kalibrierte, möglichst elektronische Messwerkzeuge verwenden!

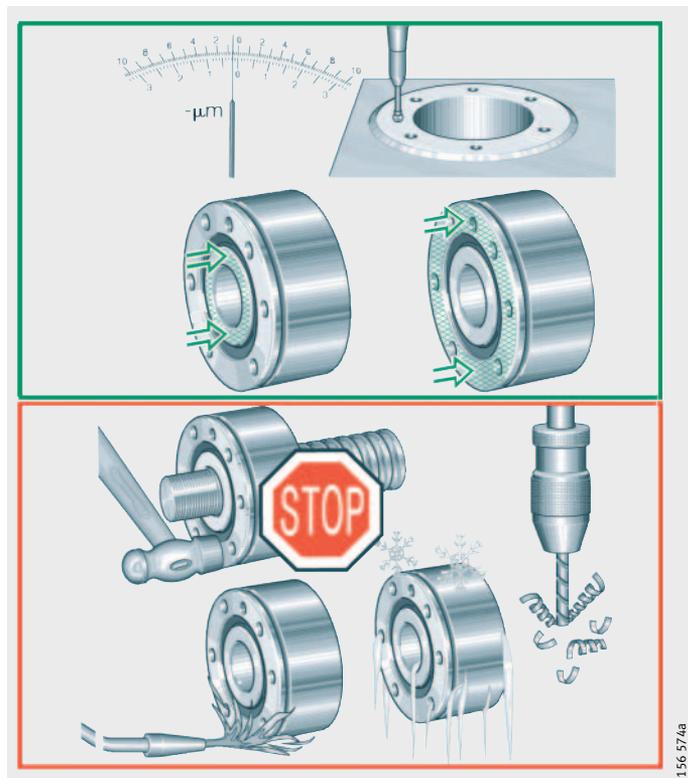


Bild 9
Sicherheits- und Verhaltensrichtlinien

156 57/4a

Lager für Gewindetriebe

Anschraubbare zweireihige Axial-Schrägkugellager einbauen

Baureihen ZKLF, ZKLF..-PE,
ZKLF..-2AP

Lager dieser Baureihen werden entweder:

- direkt an die Planfläche der Anschlusskonstruktion geschraubt, *Bild 1* oder
- in der Zentrierbohrung der Anschlusskonstruktion angeschraubt, *Bild 2*.

Bild 1
Außenring an
plane Anschlusskonstruktion
geschraubt

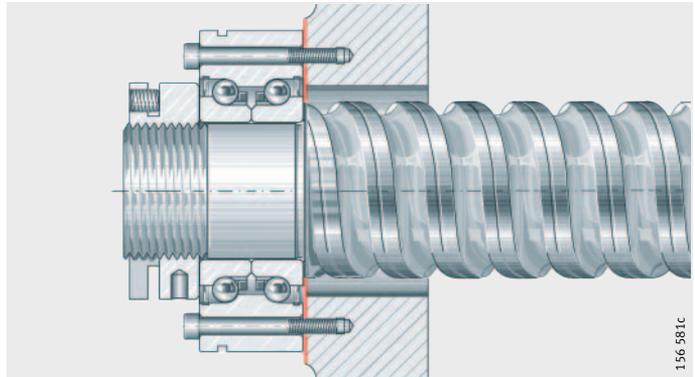
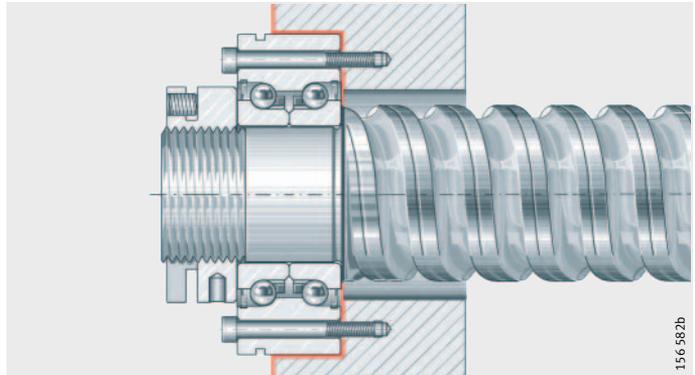
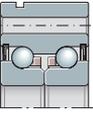


Bild 2
Außenring in Bohrung angeschraubt





Maß-, Form- und Lage- toleranzen der Lagersitz- und Anlageflächen kontrollieren

Aufführung der Anschlusskonstruktion siehe *Bild 3, Bild 4*:

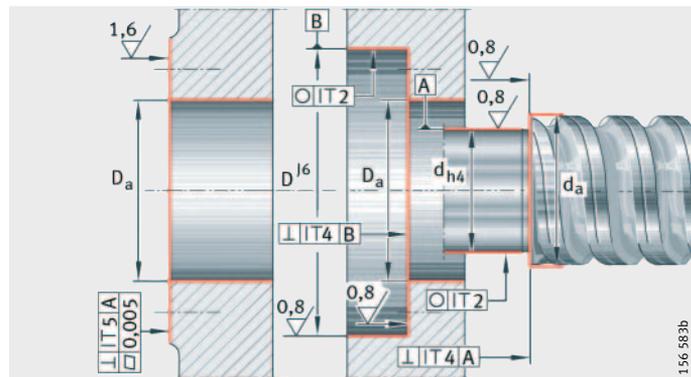
- Grate an den Bohrungen und Kanten entfernen.
- Kantenradius am Spindelende, Freistich an der Wellenschulter und Schlupfphase an der Gehäusebohrung nach den Angaben des Gewindetrieb-Herstellers und der Montagezeichnung kontrollieren.
- Beschaffenheit der Lagersitzflächen prüfen.
- Maß-/Formgenauigkeit der Sitz- und Anlageflächen kontrollieren
 - Wellen-/Gehäusesitz mit Mikrometerschraube an zwei Stellen prüfen
 - die Anlageflächen am Wellenabsatz bzw. an der Schulter der Gehäusebohrung müssen rechtwinklig zu den zylindrischen Passflächen liegen. Zu großer Seitenschlag dieser Anlageflächen kann die Funktion der Wälzlager beeinflussen.

Achtung! Zulässige Form- und Lagetoleranzen der Anschraubflächen an der Anschlusskonstruktion einhalten!

Mindesthöhen – Mindestabstütz-Durchmesser – für Wellen-/Gehäuseschultern nicht unterschreiten! Bei abweichender Festlegung Lager-Borrdurchmesser D_1 , d_1 in den Maßtabellen der TPI 123 beachten!

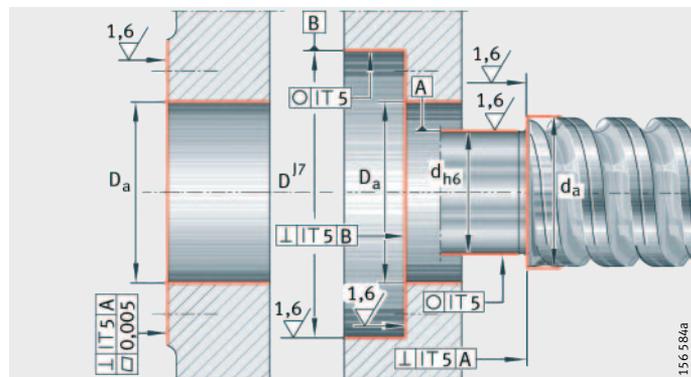
ZKLF
ZKLF..-2AP

Bild 3
Ausführung
der Anschlusskonstruktion



ZKLF..-PE

Bild 4
Ausführung
der Anschlusskonstruktion



Lager für Gewindetriebe

Gepaarte Lager ZKLf..-2AP

Achtung!

Toleranz des Lagersitzes auf der Welle beachten!
Abweichende Toleranzen können zum Verkippen der Lager führen und dadurch die Funktion der Lager beeinträchtigen!

Werden gepaarte Lager in der Zentrierbohrung der Anschlusskonstruktion angeschraubt, Tiefe der Gehäusebohrung prüfen!
Der Außenring des außenliegenden Lagers muss auf mindestens $\frac{1}{4}$ seiner Breite ① radial unterstützt werden, *Bild 5!*

Bei gepaarten Lagern sind die Einzellager des Lagerpaketes aufeinander abgestimmt. Eine Markierung auf den Außenringen ② kennzeichnet die Anordnung der Lager, *Bild 6*. Bei korrekter Anordnung zeigen die Dichtungen nach außen.

Achtung!

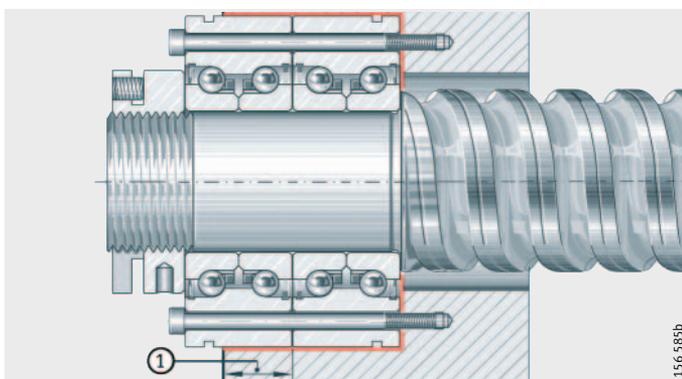
Beim Einbau muss das Bohrbild der beiden Lageraußenringe ③ und nicht die Markierung ② übereinstimmen, *Bild 6!*

Plan angeschraubte, gepaarte Lager müssen mit einer Bandage radial zentriert werden, siehe Seite 25!

① radiale Unterstützung

Bild 5

Außenring in Bohrung angeschraubt

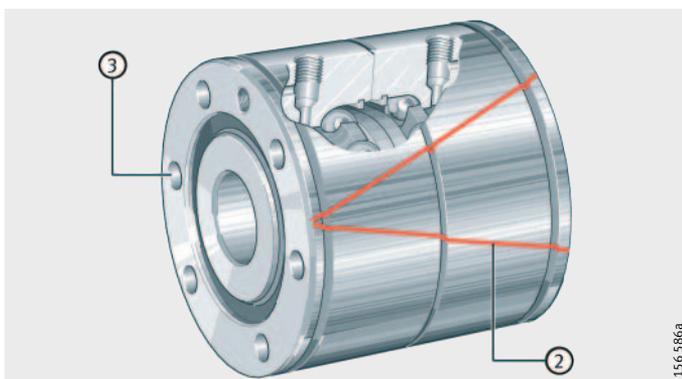


② Markierung

③ Bohrbild

Bild 6

Bohrbild/
Markierung auf dem Außenring



Lager auf die Gewindespindel montieren

Achtung!

Lager der Baureihen ZKLF sind selbsthaltend, die einzelnen Lagerbauteile aufeinander abgestimmt! Die Innenringhälften dürfen nicht getrennt werden, *Bild 7!*

Sollten die Innenringhälften durch unsachgemäße Handhabung getrennt worden sein, bei INA/FAG rückfragen! Lagerteile niemals mit Gewalt montieren, *Bild 8!* Es können plastische Verformungen im Wälzsystem entstehen, die das Lager unbrauchbar machen!

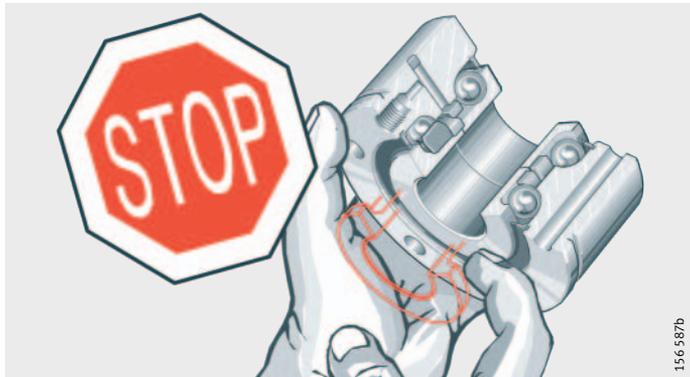
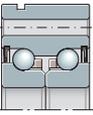


Bild 7
Innenringhälften nicht entfernen

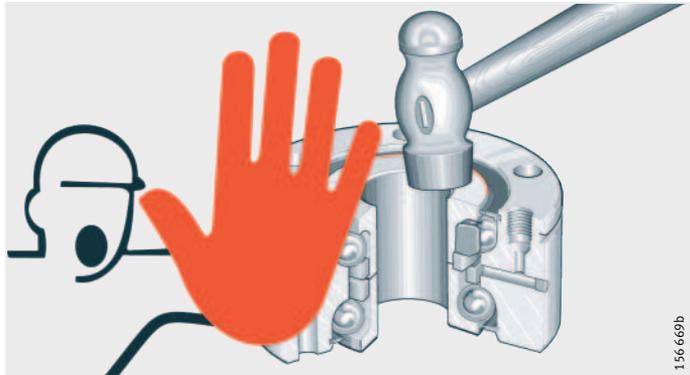


Bild 8
Lagerteile nicht mit Gewalt montieren

Lager für Gewindetribe

Lager montieren

Lager nach folgendem Ablauf montieren (siehe auch Hinweise zur Beschreibung der Montageschritte, Seite 6):

- Sitzfläche der Lagerringe auf der Gewindespindel und Bohrung des Lagers leicht ölen oder fetten.
- Ist auf der Gewindespindel eine Spindelmutter ① montiert, Spindel mit der Lagersitzseite durch die Bohrung der Anschlusskonstruktion schieben, *Bild 9*
 - Spindel schützen, damit sie nicht beschädigt wird.
- Lagerpaket soweit auf den Lagersitz schieben, bis der innere Innenring an der Schulter der Gewindespindel ② anliegt – Lage der Abziehnut ③ beachten, *Bild 10*
 - der Lagersitz auf der Gewindespindel hat in der Regel eine Übergangspassung. Dadurch können die Lager normalerweise von Hand montiert werden
 - bei festerer Passung Lager vorzugsweise mit Präzisions-Nutmutter ④ auf den Wellensitz drücken, *Bild 10* – Werkzeuge für die Montage der Nutmutter, Seite 68 und Seite 72.

Achtung!

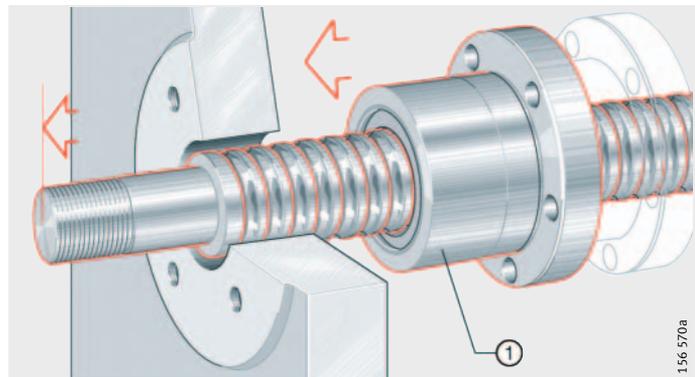
Montagekräfte nur auf den zu montierenden Lagerring aufbringen! Kräfte nie über Wälzkörper/Dichtringe leiten!

Lager mit einer Nutmutter gegen die Wellenschulter vorspannen und Nutmutter sichern, Seite 68 bzw. Seite 72!

① Spindelmutter

Bild 9

Spindel positionieren



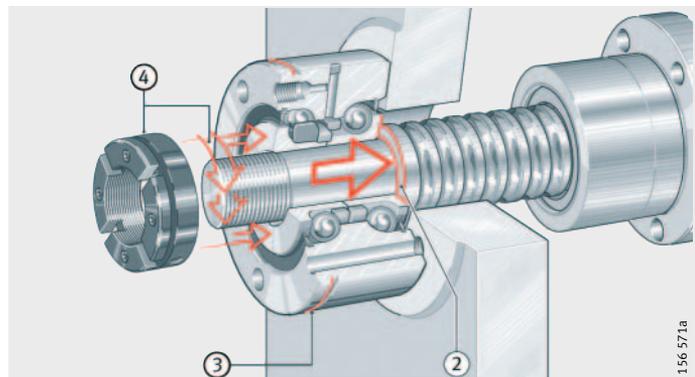
② Anlage innerer Innenring

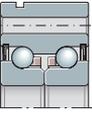
③ Abziehnut

④ Präzisions-Nutmutter

Bild 10

Lagerpaket auf Spindel montieren





**Lager direkt an die Planfläche
der Anschlusskonstruktion
schrauben
Lager montieren**

- Lagersitzfläche an der Anschlusskonstruktion leicht ölen oder fetten.

Achtung!

Soll der Lageraußenring mit der Planfläche der Anschlusskonstruktion verklebt werden – z. B. mit Loctite 638 –, Lagersitzfläche öl- und fettfrei halten! Angaben des Klebstoff-Herstellers unbedingt beachten!

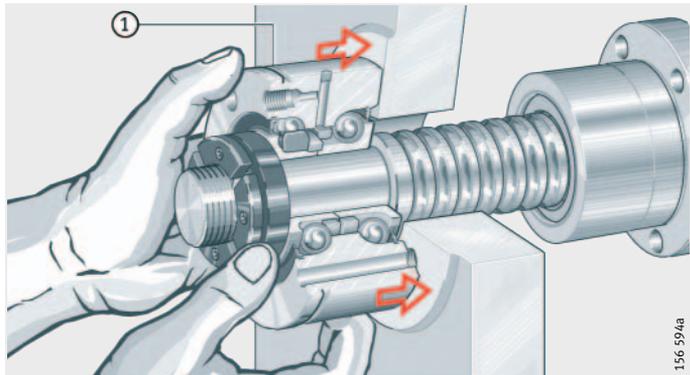
Klebstoffe dürfen nicht in das Laufbahnsystem und an die Dichtungen gelangen!

- Lagerpaket ① an die Planfläche der Anschlusskonstruktion drücken, *Bild 11*
– Spindel schützen, damit sie nicht beschädigt wird.
- Befestigungsschrauben ② für den Lageraußenring in die Bohrungen einsetzen und von Hand anziehen, *Bild 12*.
- Lagerpaket ① durch Verfahren der Spindelmutter ③ radial ausrichten, *Bild 12*.

① Lagerpaket

Bild 11

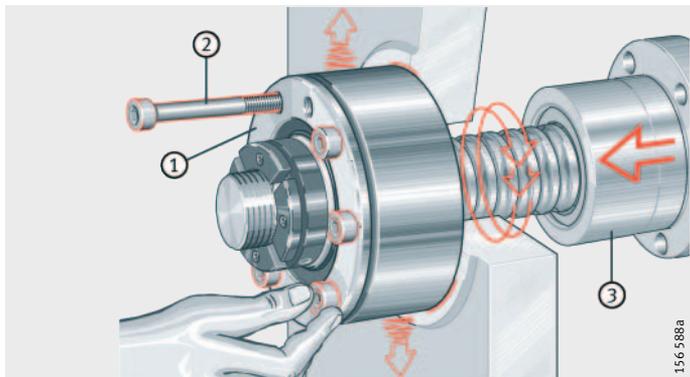
Lagerpaket an Planfläche drücken



① Lagerpaket
② Befestigungsschrauben
③ Spindelmutter

Bild 12

Lagerpaket handfest anschrauben/
durch Spindelmutter ausrichten



Lager für Gewindetribe

- Befestigungsschrauben ① mit Drehmomentschlüssel ② auf das vorgeschriebene Anziehdrehmoment M_A nach Angabe des Schraubenherstellers bzw. der Montagezeichnung anziehen, *Bild 13*
 - Schrauben über Kreuz anziehen, damit keine unzulässigen Schwankungen zwischen den Schraubenspannkraften auftreten.

Achtung! Alle Bohrungen für die Befestigungsschrauben nutzen! Eine geringere Anzahl verringert die Tragfähigkeit der Schraubenverbindung, die Laufgenauigkeit und Tragfähigkeit der Lager!

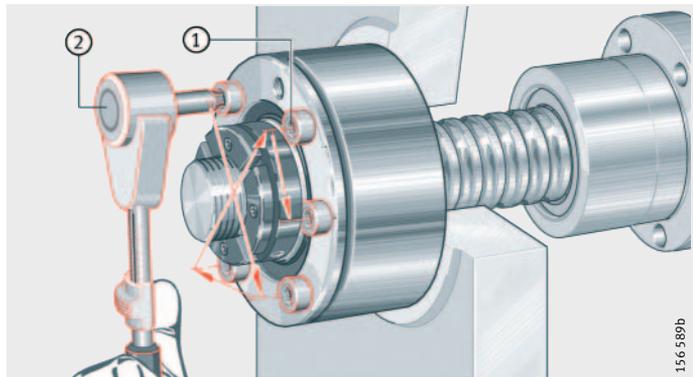
Die Steifigkeitswerte in den Maßtabellen der TPI 123 gelten nur, wenn alle Befestigungsbohrungen genutzt werden!

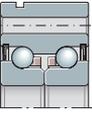
Plan angeschraubte, gepaarte Lager müssen mit einer Bandage radial zentriert werden, siehe Seite 25!

- ① Befestigungsschrauben
- ② Drehmomentschlüssel

Bild 13

Lagerpaket anschrauben





Lager in die Zentrierbohrung der Anschlusskonstruktion schrauben Lager montieren

- Lagersitzflächen in der Gehäusebohrung leicht ölen oder fetten.
- Lagerpaket ① bis zur Gehäuseschulter in die Gehäusebohrung schieben, *Bild 14*
 - bei festerer Passung Lager vorzugsweise mit langen Schrauben ② oder Gewindestangen mit gekonterten Sechskantmuttern gleichmäßig in die Gehäusebohrung ziehen, *Bild 15*
 - Spindel schützen, damit sie nicht beschädigt wird.

Achtung!

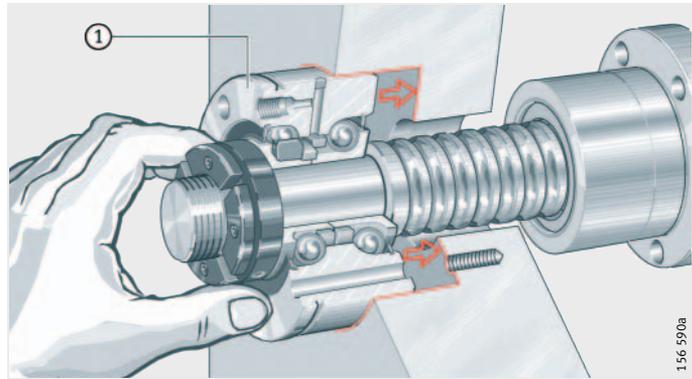
Montagekräfte nur auf den zu montierenden Lagerring aufbringen!
Kräfte nie über Wälzkörper/Dichtringe leiten!

Außenring nicht verkanten! Bei verkantetem Außenring Lager neu ansetzen und zentrisch montieren!

① Lagerpaket

Bild 14

Lagerpaket in Gehäusebohrung
schieben

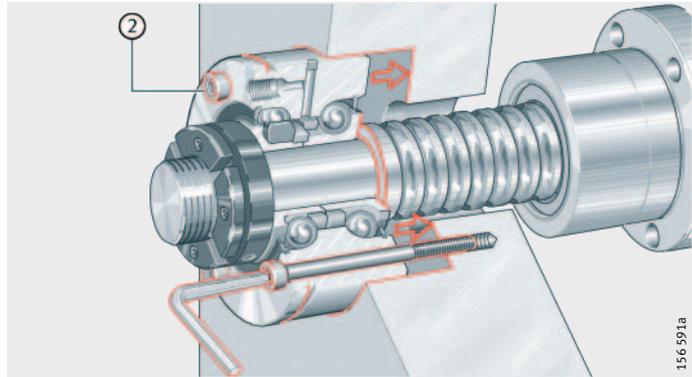


156 590a

② lange Befestigungsschrauben

Bild 15

Lagerpaket
mit langen Befestigungsschrauben
in Gehäusebohrung ziehen



156 591a

Lager für Gewindetriebe

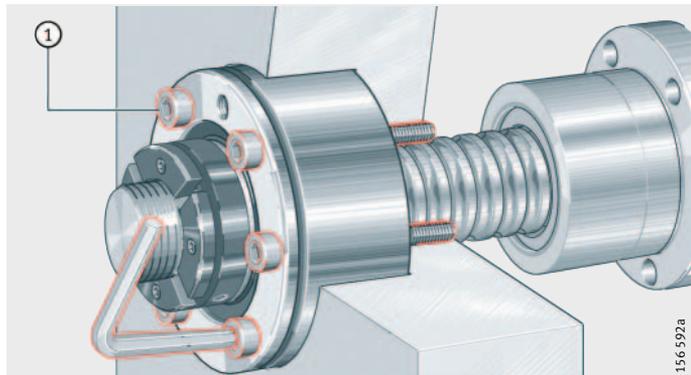
- Befestigungsschrauben ① für den Lageraußenring in die Bohrungen einsetzen und von Hand anziehen, *Bild 16*.
- Befestigungsschrauben mit Drehmomentschlüssel ② auf das vorgeschriebene Anziehdrehmoment M_A nach Angaben des Schraubenherstellers bzw. der Montagezeichnung anziehen, *Bild 17*
 - Schrauben über Kreuz anziehen, damit keine unzulässigen Schwankungen zwischen den Schraubenspannkräften auftreten.

Achtung! Alle Bohrungen für die Befestigungsschrauben nutzen!
Eine geringere Anzahl verringert die Tragfähigkeit der Schrauben-
verbindung, die Laufgenauigkeit und Tragfähigkeit der Lager!
Die Steifigkeitswerte in den Maßtabellen der TPI 123 gelten nur,
wenn alle Befestigungsbohrungen genutzt werden!

① Befestigungsschrauben

Bild 16

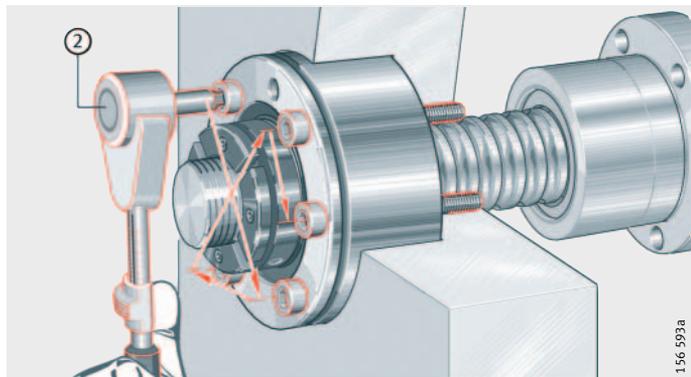
Lagerpaket handfest anschrauben

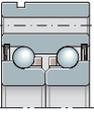


② Drehmomentschlüssel

Bild 17

Lagerpaket anschrauben





Plan angeschraubte, gepaarte Lager mit Bandage radial zentrieren

Achtung!

Direkt an die Planfläche der Anschlusskonstruktion geschraubte,
gepaarte Lager ZKLF...2AP müssen radial zentriert werden!

Lager radial zentrieren

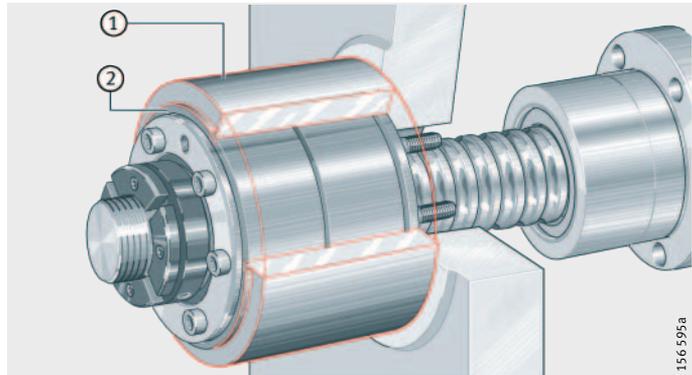
- Ring-Bandage ① anfertigen und über die Stoßstelle der beiden Lager schieben, *Bild 18, Bild 19*
 - die Bandage muss an der Anschraubfläche der Anschlusskonstruktion anliegen.
- Bandage mit handelsüblichem Sicherungsring ② in der Abziehnut des Lagers axial sichern.

Abmessungen der Bandage, *Bild 19*:

- Die Maße D , d sind bezogen auf den Außendurchmesser D des Lagers. Abmessungen des Lagers siehe TPI 123, Maßtabellen
- die Breite B der Bandage ist das Maß l aus der TPI 123, Maßtabellen.

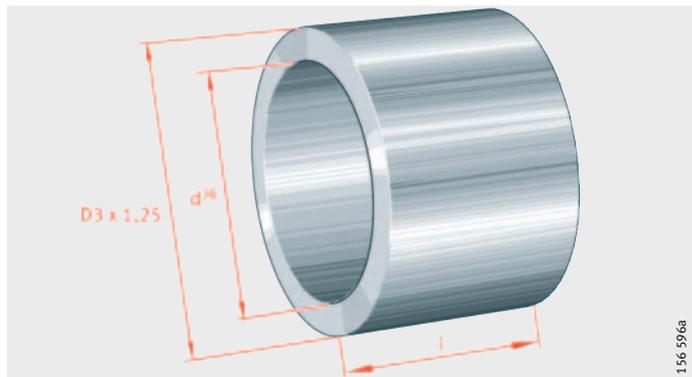
- ① Ring-Bandage
- ② Sicherungsring

Bild 18
Lager radial mit
Ring-Bandage zentrieren



156 595a

Bild 19
Abmessungen der Ring-Bandage



156 596a

Lager für Gewindetriebe

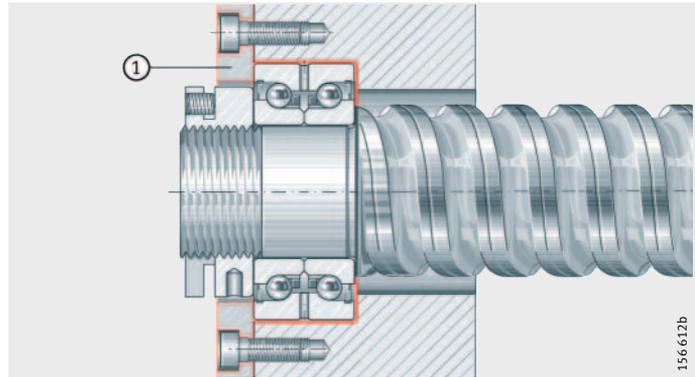
Nicht anschaubare zweireihe Axial-Schrägkugel- lager einbauen Baureihen ZKLN, ZKLN..-PE, ZKLN..-2AP, ZKLN..-DAC

Lager dieser Baureihen werden in die Zentrierbohrung der Anschlusskonstruktion montiert und axial mit einem Gehäusedeckel ① fixiert, *Bild 1*.

① Gehäusedeckel

Bild 1

Außenring in Bohrung angeschraubt



Maß-, Form- und Lage- toleranzen der Lagersitz- und Anlageflächen kontrollieren

Ausführung der Anschlusskonstruktion siehe *Bild 2, Bild 3*:

- Grate an den Bohrungen und Kanten entfernen.
- Kantenradius am Spindelende, Freistich an der Wellenschulter und Schlupfphase an der Gehäusebohrung nach den Angaben des Gewindetrieb-Herstellers und der Montagezeichnung kontrollieren.
- Beschaffenheit der Lagersitzflächen prüfen.
- Maß-/Formgenauigkeit der Sitz- und Anlageflächen kontrollieren
 - Wellen-/Gehäusesitz mit Mikrometerschraube an zwei Stellen prüfen
 - die Anlageflächen am Wellenabsatz bzw. an der Schulter der Gehäusebohrung müssen rechtwinklig zu den zylindrischen Passflächen liegen. Zu großer Seitenschlag dieser Anlageflächen kann die Funktion der Wälzlager beeinflussen.

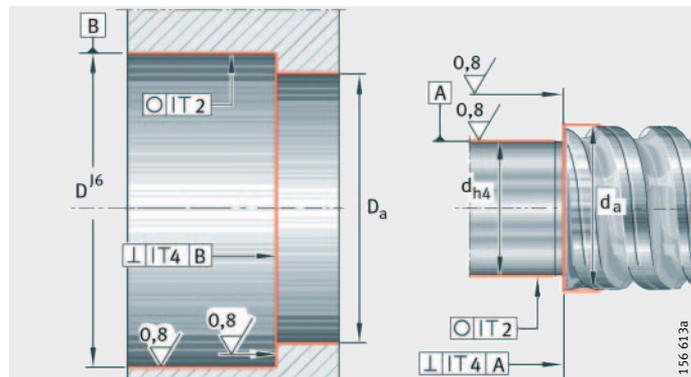


Achtung! Zulässige Form- und Lagetoleranzen der Anschraubflächen an der Anschlusskonstruktion einhalten!

Mindesthöhen – Mindestabstütz-Durchmesser – für Wellen-/Gehäuseschultern nicht unterschreiten! Bei abweichender Festlegung Lager-Borstdurchmesser D_1 , d_1 in Maßstabellen der TPI 123 beachten!

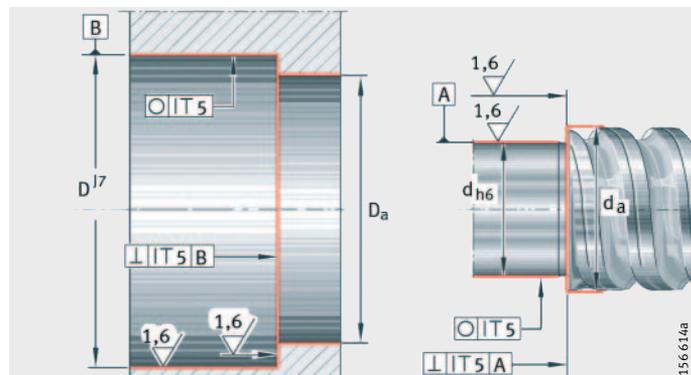
ZKLN
ZKLN..-2AP
ZKLN..-DAC

Bild 2
Ausführung
der Anschlusskonstruktion



ZKLN..-PE

Bild 3
Ausführung
der Anschlusskonstruktion



Lager für Gewindetribe

Gepaarte Lager ZKLN...-2AP

Achtung!

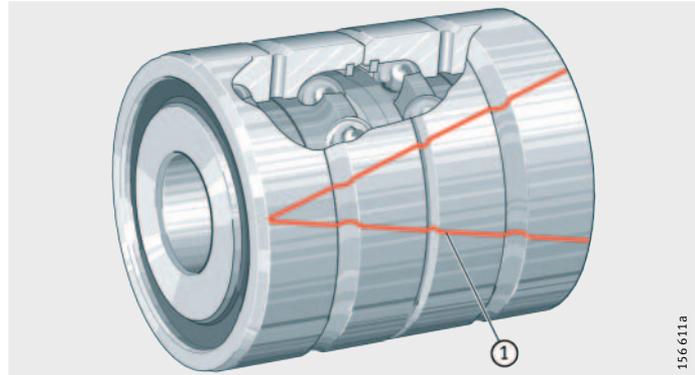
Toleranz des Lagersitzes auf der Welle beachten! Abweichende Toleranzen können zum Verkippen der Lager führen und dadurch die Funktion der Lager beeinträchtigen!

Bei gepaarten Lagern sind die Einzellager des Lagerpaketes aufeinander abgestimmt. Eine Markierung auf den Außenringen kennzeichnet die Anordnung der Lager, Bild 4, ①. Bei korrekter Anordnung zeigen die Dichtungen nach außen.

① Markierung

Bild 4

Markierung auf dem Außenring



156 611a

Lager auf die Gewindespindel montieren

Achtung!

Lager der Baureihen ZKLN sind selbsthaltend, die einzelnen Lagerbauteile aufeinander abgestimmt! Die Innenringhälften dürfen nicht getrennt werden, *Bild 5!*

Sollten die Innenringhälften durch unsachgemäße Handhabung getrennt worden sein, bei INA/FAG rückfragen! Lagerteile niemals mit Gewalt zusammensetzen, *Bild 6!* Es können plastische Verformungen im Wälzsystem entstehen, die das Lager unbrauchbar machen!

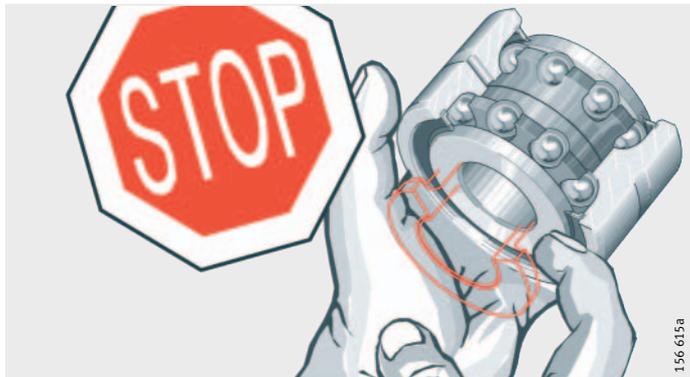


Bild 5

Innenringhälften nicht entfernen

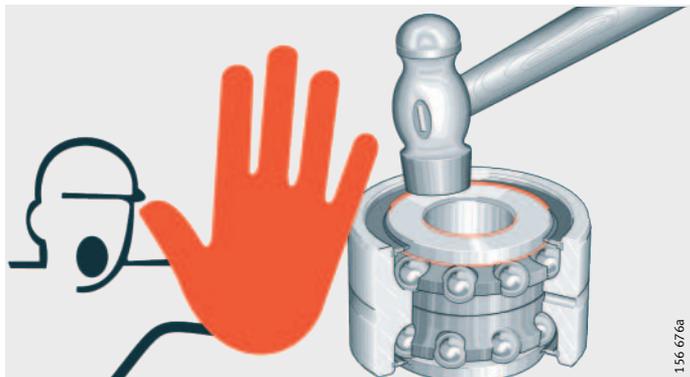


Bild 6

Lagerteile nicht mit Gewalt montieren

Lager für Gewindetriebe

Lager montieren

Lager nach folgendem Ablauf montieren (siehe auch Hinweise zur Beschreibung der Montageschritte, Seite 6):

- Sitzfläche der Lagerringe auf der Gewindespindel und Bohrung des Lagers leicht ölen oder fetten.
- Ist auf der Gewindespindel eine Spindelmutter ① montiert, Spindel mit der Lagersitzseite durch die Bohrung der Anschlusskonstruktion schieben, *Bild 7*
 - Spindel schützen, damit sie nicht beschädigt wird.
- Lagerpaket soweit auf den Lagersitz schieben, bis der innere Innenring an der Schulter der Gewindespindel ② anliegt, *Bild 8*
 - der Lagersitz auf der Gewindespindel hat in der Regel eine Übergangspassung. Dadurch können die Lager normalerweise von Hand montiert werden
 - bei festerer Passung Lager vorzugsweise mit Präzisions-Nutmutter ③ auf den Wellensitz drücken, *Bild 8* – Werkzeuge für die Montage der Nutmutter Seite 68 und Seite 72.

Achtung!

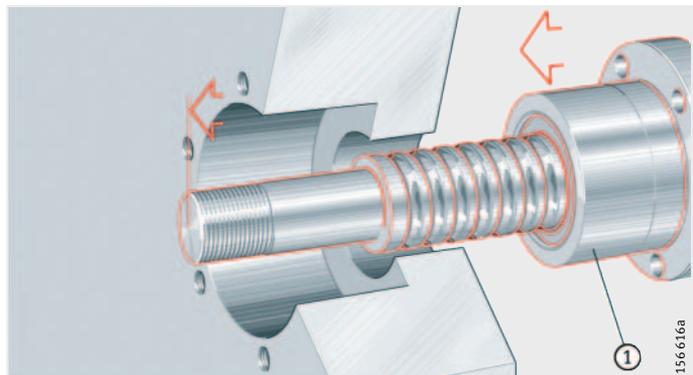
Montagekräfte nur auf den zu montierenden Lagerring aufbringen!
Kräfte nie über Wälzkörper/Dichtringe leiten!

Lager mit einer Nutmutter gegen die Wellenschulter vorspannen und Nutmutter sichern, Seite 68 bzw. Seite 72!

① Spindelmutter

Bild 7

Spindel positionieren

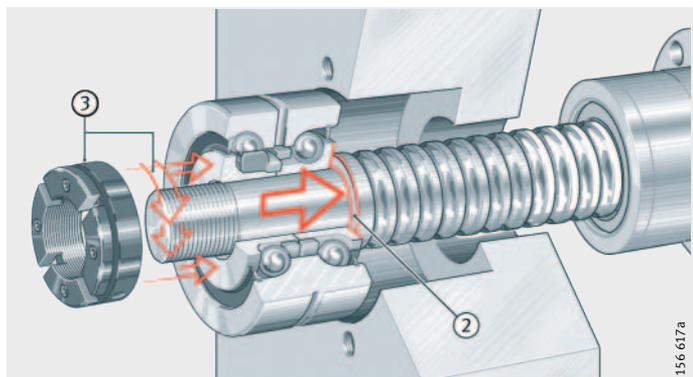


② Anlage innerer Innenring

③ Präzisions-Nutmutter

Bild 8

Lagerpaket auf Spindel montieren



**Lager in die Zentrierbohrung
der Anschlusskonstruktion
schrauben
Lager montieren**

- Lagersitzflächen in der Gehäusebohrung leicht ölen oder fetten.
- Lagerpaket ① bis zur Gehäuseschulter in die Gehäusebohrung schieben, *Bild 9*
 - bei festerer Passung Lagerpaket mit ungehärteter Montagehülse und unter gleichmäßigem Druck vorsichtig über den Lager-Außenring montieren
 - Spindel schützen, damit sie nicht beschädigt wird.



Achtung! Montagekräfte nur auf den zu montierenden Lagerring aufbringen!
Kräfte nie über Wälzkörper/Dichtringe leiten!
Außenringe nicht verkanten. Bei verkanteten Außenringen Lager neu ansetzen und zentrisch montieren!

① Lagerpaket

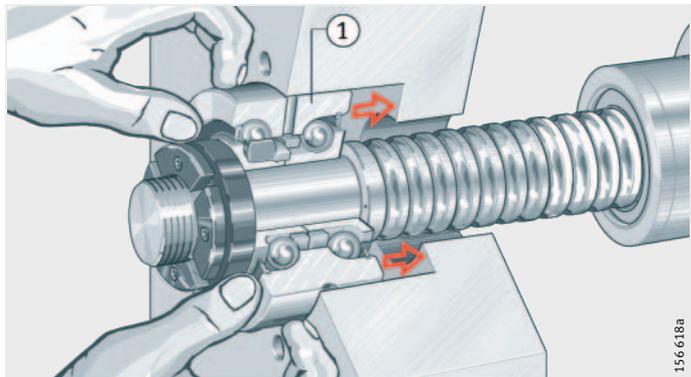


Bild 9
Lagerpaket in Gehäusebohrung schieben

Lager-Außenring fixieren

- Außenring mit Gehäusedeckel ② fixieren, *Bild 10*:
- Befestigungsschrauben ③ mit Drehmomentschlüssel ④ über Kreuz auf das vorgeschriebene Anziehdrehmoment M_A nach Angaben des Schraubenherstellers bzw. der Montagezeichnung in vier Schritten überkreuz festziehen (handfest, 40%, 70%, 100% von M_A).

Achtung! Nur ausreichend dimensionierte Befestigungsschrauben für Gehäusedeckel ② verwenden, *Bild 10*!

② Gehäusedeckel
③ Befestigungsschrauben
④ Drehmomentschlüssel

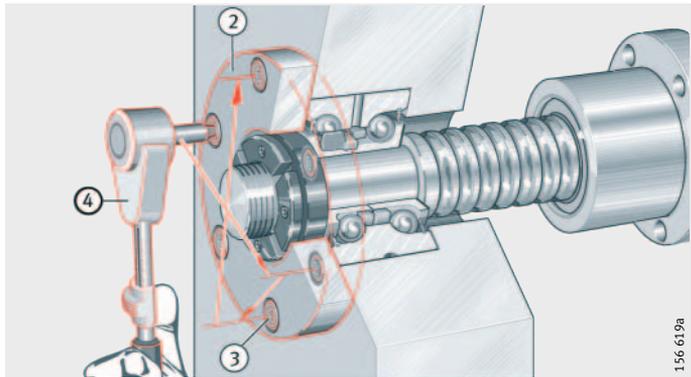


Bild 10
Außenring mit Gehäusedeckel fixieren

Lager für Gewindetriebe

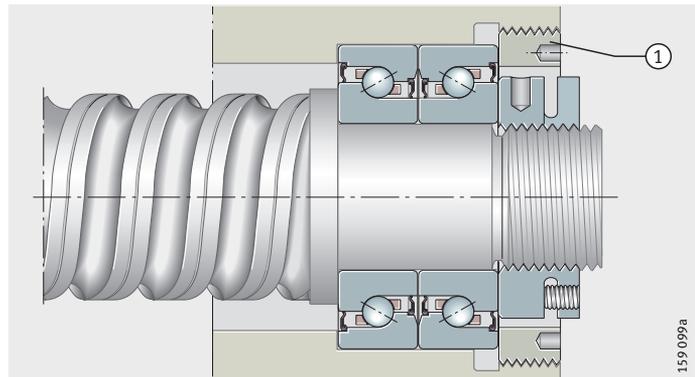
Einreihige Axial-Schrägkugellager einbauen Baureihen BSB, BSB.-SU, 7602, 7603

Lager dieser Baureihen werden in der Zentrierbohrung der Anschlusskonstruktion montiert und axial mit einem Gewinding ① oder Gehäusedeckel ② fixiert, *Bild 1, Bild 2.*

① Gewinding

Bild 1

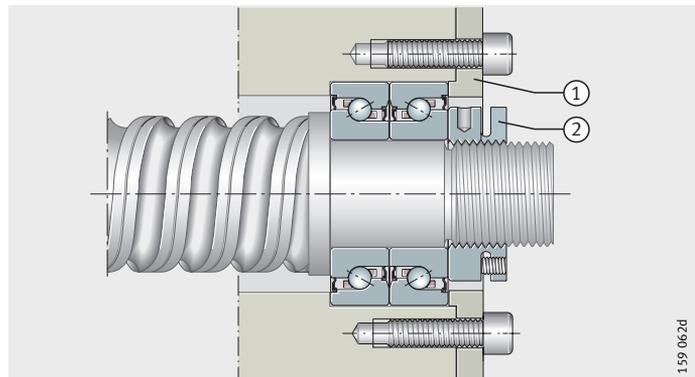
2-er Satz in O-Anordnung,
Lager axial mit Gewinding fixiert



① Gehäusedeckel
② Präzisions-Nutmutter

Bild 2

2-er Satz in O-Anordnung,
Lager axial mit Gehäusedeckel
fixiert



Maß-, Form- und Lage- toleranzen der Lagersitz- und Anlageflächen kontrollieren

Ausführung der Anschlusskonstruktion, siehe *Bild 3*:

- Grate an den Bohrungen und Kanten entfernen.
- Kantenradius am Spindelende, Freistich an der Wellenschulter und Schlupfphase an der Gehäusebohrung nach den Angaben des Gewindetrieb-Herstellers und der Montagezeichnung kontrollieren.
- Beschaffenheit der Lagersitzflächen prüfen.
- Maß-/Formgenauigkeit der Sitz- und Anlageflächen kontrollieren
 - Wellen-/Gehäusesitz mit Mikrometerschraube an zwei Stellen prüfen
 - die Anlageflächen am Wellenabsatz bzw. an der Schulter der Gehäusebohrung müssen rechtwinklig zu den zylindrischen Passflächen liegen. Zu großer Seitenschlag dieser Anlageflächen kann die Funktion der Wälzlager beeinflussen
 - Werte r , r_1 , siehe Maßtabelle, TPI 107.



Achtung!

Zulässige Form- und Lagetoleranzen der Anschraubflächen an der Anschlusskonstruktion einhalten!

Mindesthöhen – Mindestabstütz-Durchmesser – für Wellen-/Gehäuseschultern nicht unterschreiten! Bei abweichender Festlegung Lager-Borrdurchmesser D_1 , D_2 , d_1 , d_2 in den Maßtabellen der TPI 123 beachten!

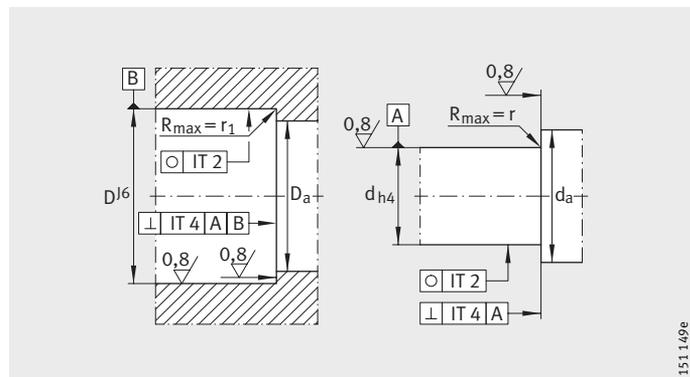


Bild 3
Ausführung
der Anschlusskonstruktion

Lager für Gewindetriebe

Gepaarte Lager

Die Lager sind als Universallager ausgeführt und können zu beliebigen Sätzen zusammengestellt werden, *Bild 4*.

Lager der Baureihe BSB...SU sind mit den Bohrungs- und Außendurchmesser-Istmaßen beschriftet. Dies ermöglicht bei besonderen Anforderungen ein gezieltes Zusortieren der Lager.

Achtung!

Toleranz des Lagersitzes auf der Welle beachten! Abweichende Toleranzen können zum Verkippen der Lager führen und dadurch die Funktion der Lager beeinträchtigen!

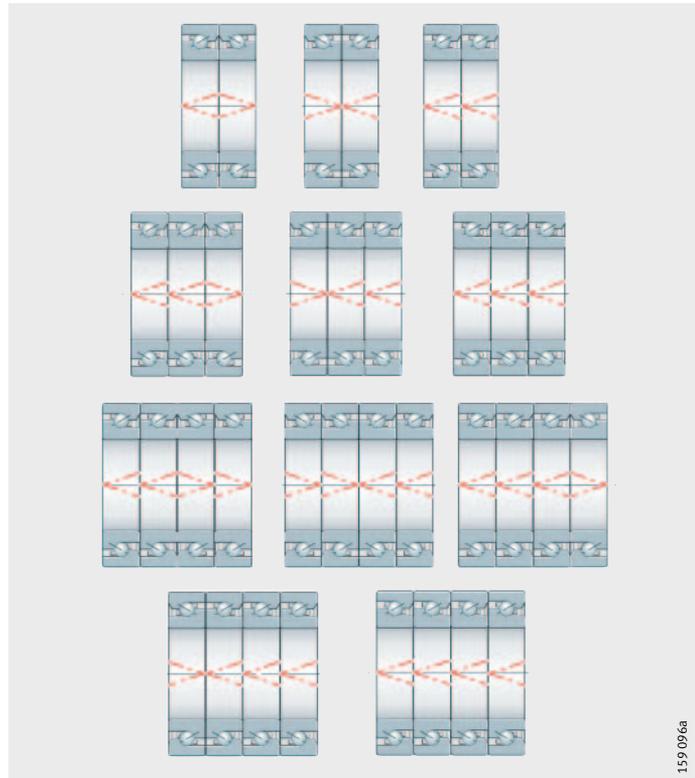


Bild 4
Satzkombinationen

159 096a

Lager auf die Gewindespindel montieren

Achtung!

Die Lager sind selbsthaltend! Innenring niemals aus dem Lager entfernen, *Bild 5!*

Sind die Lagerringe getrennt, bei INA/FAG rückfragen!
Lagerteile niemals mit Gewalt montieren, *Bild 6!*

Es können plastische Verformungen im Wälzsystem entstehen, die das Lager unbrauchbar machen!



Bild 5
Innenring nicht entfernen



Bild 6
Lagerteile nicht mit Gewalt montieren



Lager für Gewindetribe

Lager montieren

Lager nach folgendem Ablauf montieren (siehe auch Hinweise zur Beschreibung der Montageschritte, Seite 6):

- Sitzfläche der Lagerringe auf der Gewindespindel und Bohrung des Lagers leicht ölen oder fetten.
- Ist auf der Gewindespindel eine Spindelmutter ① montiert, Spindel mit der Lagersitzseite durch die Bohrung der Anschlusskonstruktion schieben, *Bild 7*
 - Spindel schützen, damit sie nicht beschädigt wird.
- Erstes Lager soweit auf den Lagersitz schieben, bis der Innenring an der Schulter der Gewindespindel ② anliegt, *Bild 8*
 - der Lagersitz auf der Gewindespindel hat in der Regel eine Übergangspassung. Dadurch können die Lager normalerweise von Hand montiert werden
 - bei festerer Passung Lager vorzugsweise mit Präzisions-Nutmutter ③ auf den Wellensitz drücken, *Bild 8* – Werkzeuge für die Montage der Nutmuttern, Seite 68 und Seite 72.

Achtung!

Montagerichtung des Lagers entsprechend der Montagezeichnung und der Pfeilmarkierung am Lageraußendurchmesser beachten!

Bei der Baureihe BSB...SU ist die Einbaulage zusätzlich an der Dichtungsfarbe erkennbar!

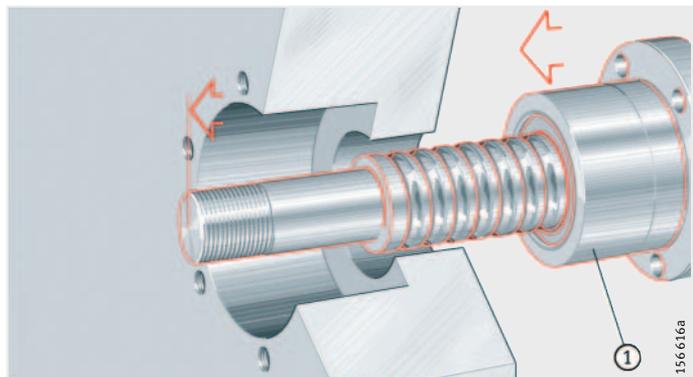
Montagekräfte nur auf den zu montierenden Lagerring aufbringen! Kräfte nie über Wälzkörper/Dichtringe leiten!

Lager mit einer Nutmutter gegen die Wellenschulter vorspannen und Nutmutter sichern, Seite 68 bzw. Seite 72!

① Spindelmutter

Bild 7

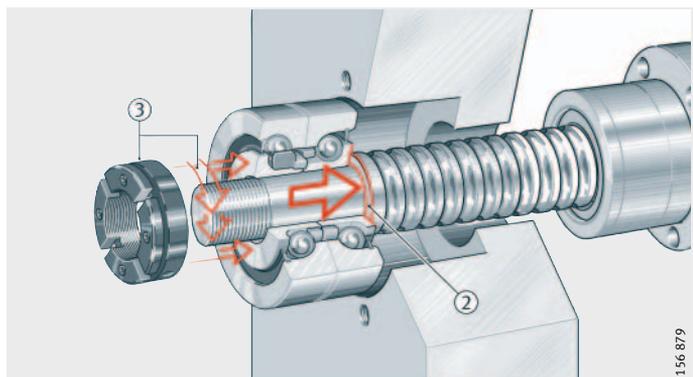
Spindel positionieren



② Anlage Innenring
③ Präzisions-Nutmutter

Bild 8

Lagerpaket auf Spindel montieren



**Lager in die Zentrierbohrung
der Anschlusskonstruktion
schrauben
Lager montieren**

- Lagersitzflächen in der Gehäusebohrung leicht ölen oder fetten.
- Lagerpaket ① bis zur Gehäuseschulter in die Gehäusebohrung schieben, *Bild 9*
 - bei festerer Passung Lagerpaket mit ungehärteter Montagehülse und unter gleichmäßigem Druck vorsichtig über den Lager-Außenring montieren
 - Spindel schützen, damit sie nicht beschädigt wird.

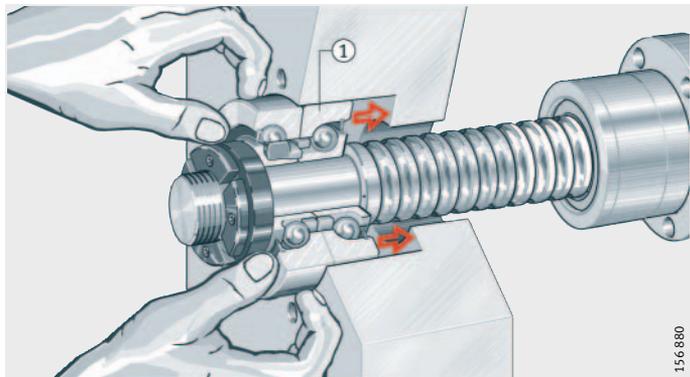
Achtung! Montagekräfte nur auf den zu montierenden Lagerring aufbringen! Kräfte nie über Wälzkörper/Dichtringe leiten!
Außenringe nicht verkanten. Bei verkanteten Außenringen Lager neu ansetzen und zentrisch montieren!



① Lagerpaket

Bild 9

Lagerpaket in Gehäusebohrung schieben



Lager-Außenring fixieren

Außenring mit Gewinding fixieren, *Bild 1*, Seite 32:

- Gewinding mit dem erforderlichen Anziehdrehmoment entsprechend der Montagezeichnung anziehen. Die im Katalog angegebene Vorspannkraft muss eingehalten werden. Gewinding gegen Lösen sichern (z.B. Loctite 638).

Außenring mit Gehäusedeckel fixieren, *Bild 2*, Seite 32:

- Befestigungsschrauben ③ mit Drehmomentschlüssel ④ über Kreuz auf das vorgeschriebene Anziehdrehmoment M_A nach Angaben des Schraubenherstellers bzw. der Montagezeichnung in vier Schritten überkreuz festziehen (handfest, 40%, 70%, 100% von M_A).

Achtung! Nur ausreichend dimensionierte Befestigungsschrauben für Gehäusedeckel verwenden!

Lager für Gewindetriebe

Schrägkugellager-Einheit einbauen

Baureihen ZKLR..-2RS,
ZKLR..-2Z

Lager dieser Baureihen werden direkt an die Planfläche der Anschlusskonstruktion geschraubt, *Bild 1*.

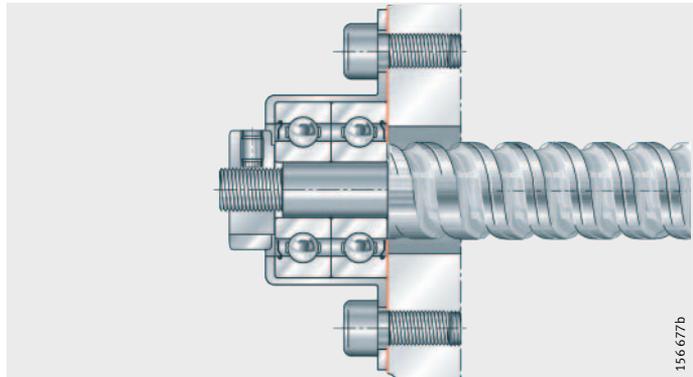


Bild 1
Einheit an plane Anschluss-
konstruktion geschraubt

Maß-, Form- und Lage- toleranzen der Lagersitz- und Anlageflächen kontrollieren

Ausführung der Anschlusskonstruktion, siehe *Bild 2*:

- Grate an den Bohrungen und Kanten entfernen.
- Kantenradius am Spindelende und Freistich an der Wellenschulter nach den Angaben des Gewindetrieb-Herstellers und der Montagezeichnung kontrollieren.
- Beschaffenheit der Lagersitzfläche prüfen.
- Maß-/Formgenauigkeit der Sitz- und Anlageflächen kontrollieren
 - Wellensitz mit Mikrometerschraube an zwei Stellen prüfen
 - die Anlageflächen am Wellenabsatz müssen rechtwinklig zu den zylindrischen Passflächen liegen. Zu großer Seitenschlag dieser Anlageflächen kann die Funktion der Wälzlager beeinflussen.

Achtung! Zulässige Form- und Lagetoleranzen der Anschraubflächen an der Anschlusskonstruktion einhalten!

Mindesthöhen – Mindestabstütz-Durchmesser – für Wellen-/Gehäuseschultern nicht unterschreiten!

Bei abweichender Festlegung Lager-Borrdurchmesser d_1 in den Maßtabellen der TPI 123 beachten!

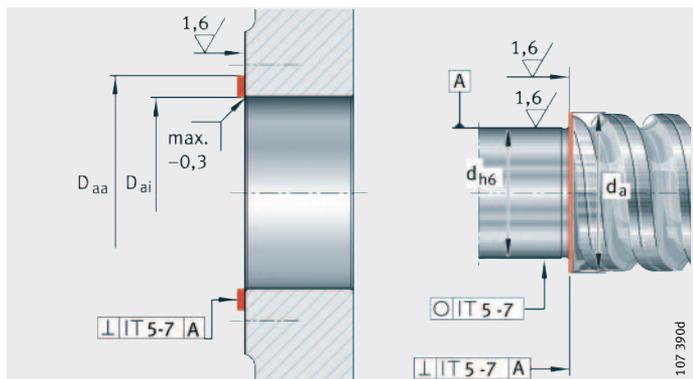


Bild 2
Ausführung
der Anschlusskonstruktion

Einheit auf die Gewindespindel montieren

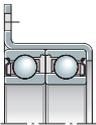
Lager nach folgendem Ablauf montieren (siehe auch Hinweis zur Beschreibung der Montageschritte, Seite 6):

- Sitzfläche der Lagerringe auf der Gewindespindel und Bohrung des Lagers leicht ölen oder fetten.
- Ist auf der Gewindespindel eine Spindelmutter ① montiert, Spindel mit der Lagersitzseite durch die Bohrung der Anschlusskonstruktion schieben, *Bild 3*
 - Spindel schützen, damit sie nicht beschädigt wird.
- Lagerpaket soweit auf den Lagersitz schieben, bis der innere Innenring an der Schulter der Gewindespindel ② anliegt, *Bild 4*
 - der Lagersitz auf der Gewindespindel hat in der Regel eine Übergangspassung. Dadurch können die Lager normalerweise von Hand montiert werden
 - bei festerer Passung Lager vorzugsweise mit Präzisions-Nutmutter ③ auf den Wellensitz drücken, *Bild 4* – Werkzeuge für die Montage der Nutmutter, Seite 68 und Seite 72.

Achtung!

Montagekräfte nur auf den zu montierenden Lagerring aufbringen!
Kräfte nie über Wälzkörper/Dichtringe leiten!

Lager mit Nutmutter ③ oder spielfreier Klemmung auf der Gewindespindel fixieren, *Bild 4*!



① Spindelmutter

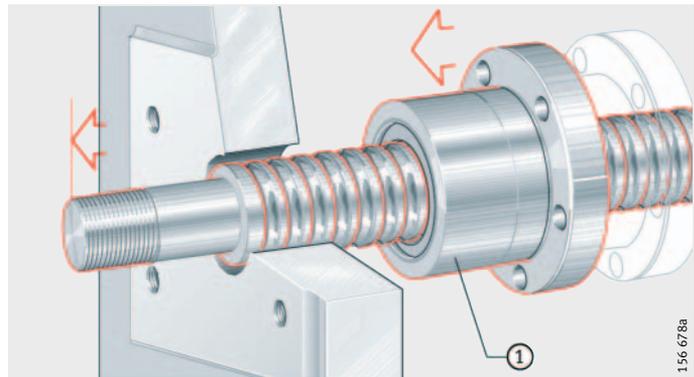


Bild 3
Spindel positionieren

② Anlage innerer Innenring
③ Präzisions-Nutmutter

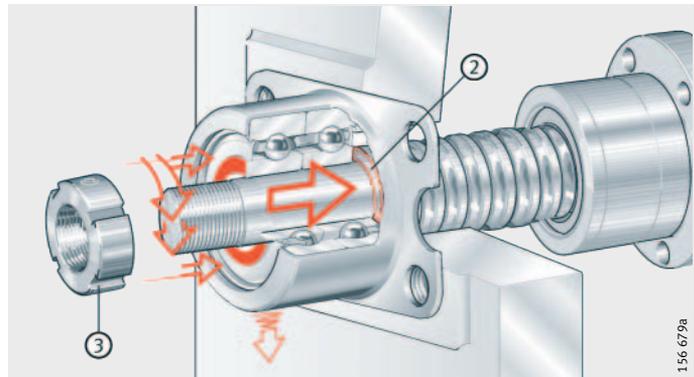


Bild 4
Einheit auf Spindel montieren

Lager für Gewindetriebe

Einheit an die Planfläche der Anschlusskonstruktion schrauben

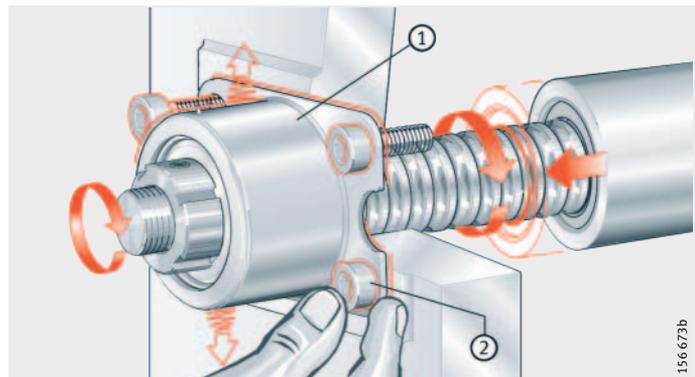
- Lagersitzfläche an der Anschlusskonstruktion leicht ölen oder fetten.
- Einheit ① an die Planfläche der Anschlusskonstruktion drücken, *Bild 5*
 - Spindel schützen, damit sie nicht beschädigt wird.
- Befestigungsschrauben ② in die Gehäusebohrungen einsetzen und von Hand anziehen, *Bild 5*.
- Einheit durch Verfahren der Spindelmutter radial ausrichten, *Bild 5*.
- Befestigungsschrauben mit Drehmomentschlüssel ③ auf das vorgeschriebene Anziehdrehmoment M_A nach Angaben des Schraubenherstellers bzw. der Montagezeichnung anziehen, *Bild 6*
 - Schrauben über Kreuz anziehen, damit keine unzulässigen Schwankungen zwischen den Schraubenspannkraften auftreten.

Achtung! Alle Bohrungen für die Befestigungsschrauben nutzen!
Eine geringere Anzahl verringert die Tragfähigkeit der Schraubenverbindung, die Laufgenauigkeit und Tragfähigkeit der Lager!

- ① Schrägkugellager-Einheit
- ② Befestigungsschrauben

Bild 5

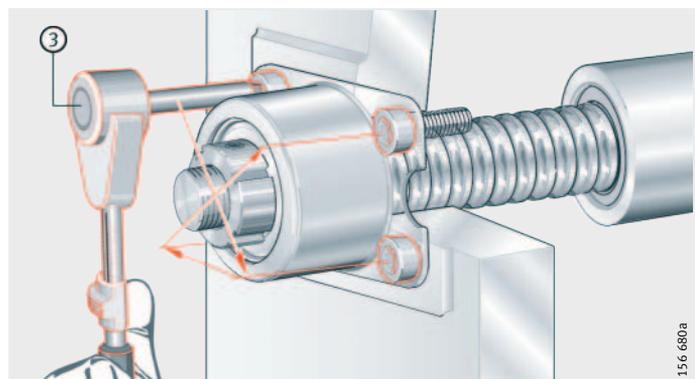
Einheit an Planfläche drücken/
mit Spindelmutter radial ausrichten

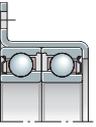


- ③ Drehmomentschlüssel

Bild 6

Lagerpaket anschrauben





Lager für Gewindetribe

Zwei- und dreireihige Axial-Schrägkugellager einbauen

Baureihen ZKLFA, DKLFA

Lager der Baureihen ZKLFA werden nur in der Zentrierbohrung der Anschlusskonstruktion angeschraubt, *Bild 1*.

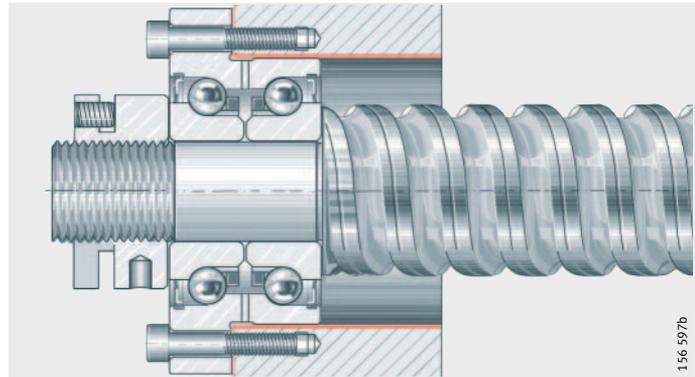
Lager der Baureihe DKLFA werden entweder:

- direkt an die Planfläche der Anschlusskonstruktion geschraubt, *Bild 2* oder
- in der Zentrierbohrung der Anschlusskonstruktion angeschraubt, *Bild 2*.

ZKLFA

Bild 1

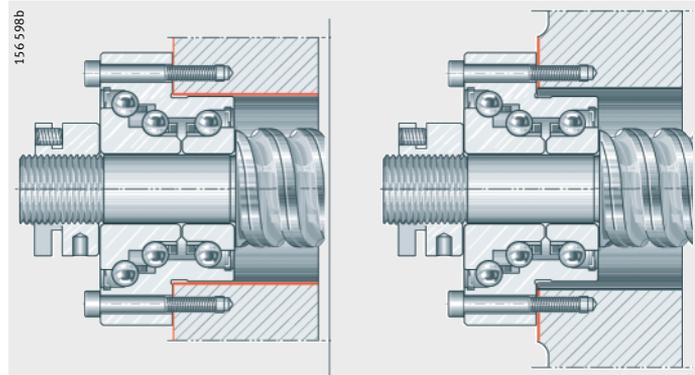
Lager in Zentrierbohrung
angeschraubt



DKLFA

Bild 2

Lager an Planfläche
der Anschlusskonstruktion oder
in Zentrierbohrung angeschraubt



Maß-, Form- und Lage- toleranzen der Lagersitz- und Anlageflächen kontrollieren

Ausführung der Anschlusskonstruktion, siehe *Bild 3*, *Bild 4*:

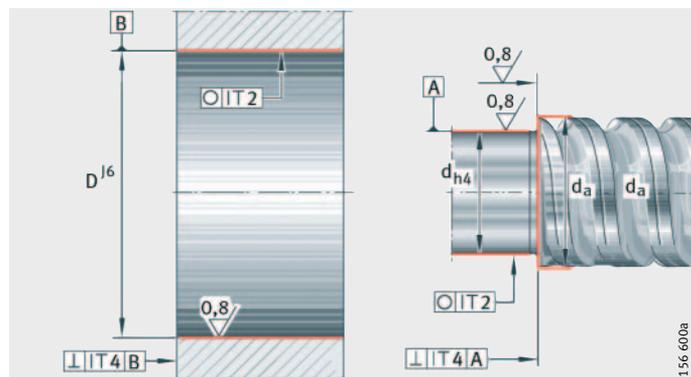
- Grate an den Bohrungen und Kanten entfernen.
- Kantenradius am Spindelende, Freistich an der Wellenschulter und Schlupfphase an der Gehäusebohrung nach den Angaben des Gewindetrieb-Herstellers und der Montagezeichnung kontrollieren.
- Beschaffenheit der Lagersitzflächen prüfen.
- Maß-/Formgenauigkeit der Sitz- und Anlageflächen kontrollieren
 - Wellen-/Gehäusesitz mit Mikrometerschraube an zwei Stellen prüfen
 - die Anlageflächen am Wellenabsatz bzw. an der Schulter der Gehäusebohrung müssen rechtwinklig zu den zylindrischen Passflächen liegen. Zu großer Seitenschlag dieser Anlageflächen kann die Funktion der Wälzlager beeinflussen.

Achtung!

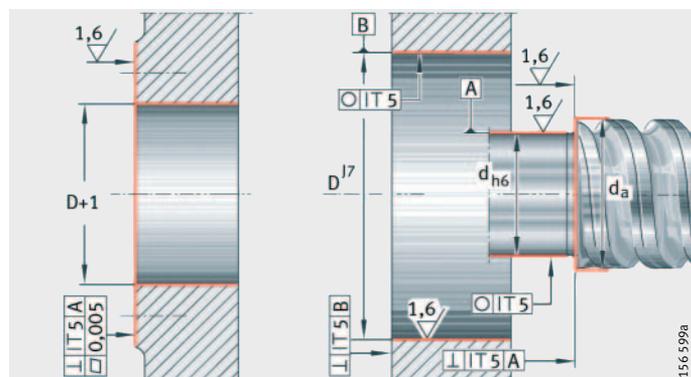
Zulässige Form- und Lagetoleranzen der Anschraubflächen an der Anschlusskonstruktion einhalten!

Mindesthöhen – Mindestabstütz-Durchmesser – für Wellen-/Gehäuseschultern nicht unterschreiten! Bei abweichender Festlegung Lager-Borddurchmesser D_1 , d_1 in den Maßtabellen der TPI 123 beachten!

ZKLFA
Bild 3
Ausführung
der Anschlusskonstruktion



DKLFA
Bild 4
Ausführung
der Anschlusskonstruktion



Lager für Gewindetriebe

Lager auf die Gewindespindel montieren

Achtung!

Lager der Baureihen DKLF A/ZKLF A sind selbsthaltend, die einzelnen Lagerbauteile aufeinander abgestimmt! Die Innenringhälften dürfen nicht getrennt werden, *Bild 5!*

Sollten die Innenringhälften durch unsachgemäße Handhabung getrennt worden sein, bei INA/FAG rückfragen! Lagerteile niemals mit Gewalt zusammensetzen, *Bild 6!* Es können plastische Verformungen im Wälzsystem entstehen, die das Lager unbrauchbar machen!

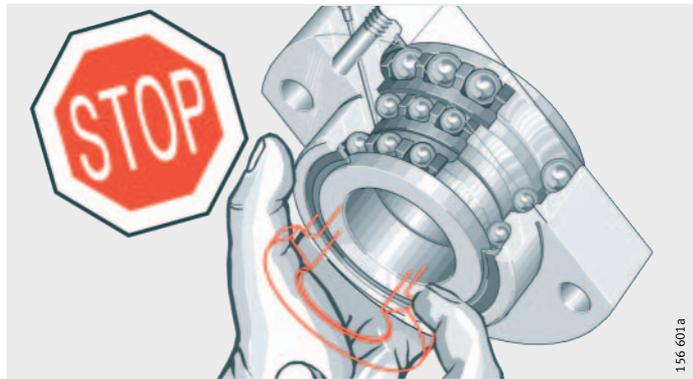


Bild 5
Innenringhälften nicht trennen

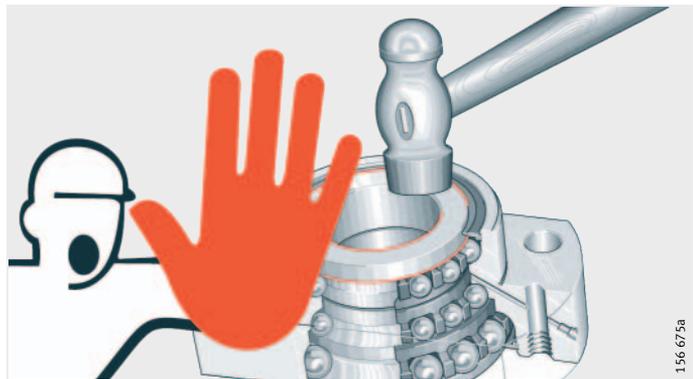


Bild 6
Lagerteile nicht mit Gewalt montieren

Lager montieren

Lager nach folgendem Ablauf montieren (siehe auch Hinweis zur Beschreibung der Montageschritte, Seite 6):

- Sitzfläche der Lagerringe auf der Gewindespindel und Bohrung des Lagers leicht ölen oder fetten.
- Ist auf der Gewindespindel eine Spindelmutter ① montiert, Spindel mit der Lagersitzseite durch die Bohrung der Anschlusskonstruktion schieben, *Bild 7*
 - Spindel schützen, damit sie nicht beschädigt wird.
- Lagerpaket soweit auf den Lagersitz schieben, bis der innere Innenring an der Schulter der Gewindespindel ② anliegt, *Bild 7*
 - der Lagersitz auf der Gewindespindel hat in der Regel eine Übergangspassung. Dadurch können die Lager normalerweise von Hand montiert werden
 - bei festerer Passung Lager vorzugsweise mit Präzisions-Nutmutter ③ auf den Wellensitz drücken, *Bild 8* – Werkzeuge für die Montage der Nutmutter, Seite 68 und Seite 72.

Achtung!

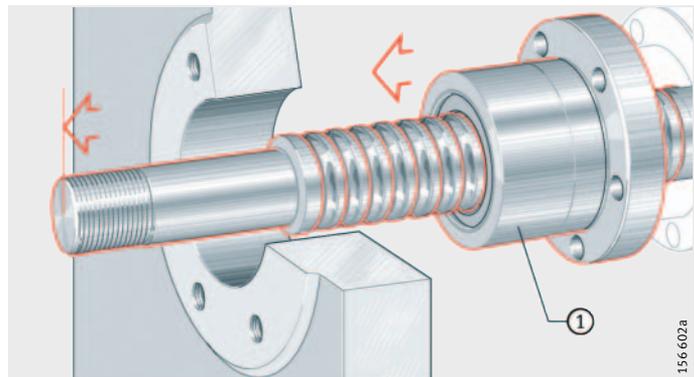
Montagekräfte nur auf den zu montierenden Lagerring aufbringen! Kräfte nie über Wälzkörper/Dichtringe leiten!

Lager mit einer Nutmutter gegen die Wellenschulter vorspannen und Nutmutter sichern, Seite 68 und Seite 72!

① Spindelmutter

Bild 7

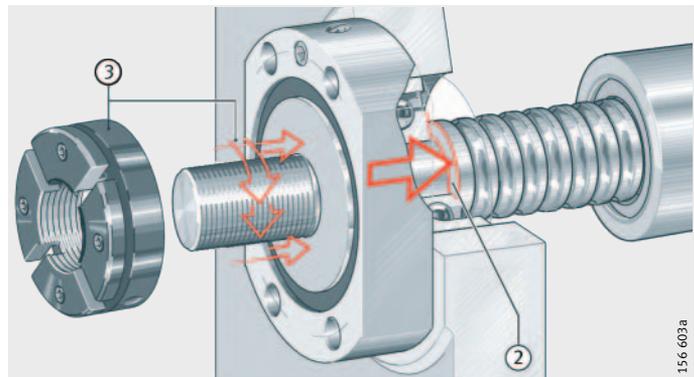
Spindel positionieren



② Anlage innerer Innenring
③ Präzisions-Nutmutter

Bild 8

Lagerpaket auf Spindel montieren



Lager für Gewindetribe

Lager in die Zentrierbohrung der Anschlusskonstruktion schrauben Lager montieren

- Lagersitzflächen in der Gehäusebohrung und an der Anschlusskonstruktion leicht ölen oder fetten.
- Lagerpaket ① bis zur Planfläche der Anschlusskonstruktion in die Gehäusebohrung schieben, *Bild 9*
 - bei festerer Passung Lager vorzugsweise mit langen Schrauben ② oder Gewindestangen mit gekonterten Sechskantmuttern gleichmäßig in die Gehäusebohrung ziehen, *Bild 10*
 - Spindel schützen, damit sie nicht beschädigt wird.

Achtung!

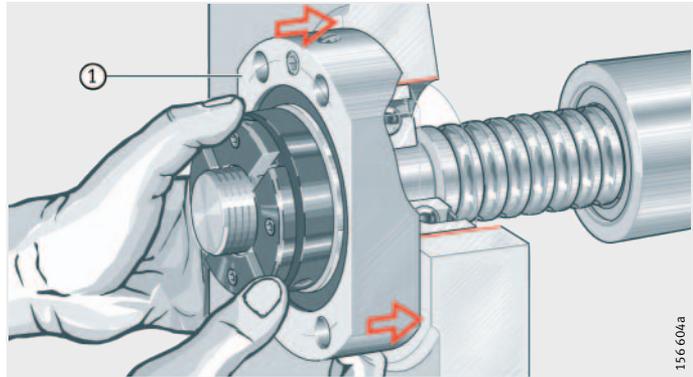
Montagekräfte nur auf den zu montierenden Lagerring aufbringen!
Kräfte nie über Wälzkörper/Dichtringe leiten!

Außenring nicht verkanten. Bei verkantetem Außenring Lager neu ansetzen und zentrisch montieren!

① Lagerpaket

Bild 9

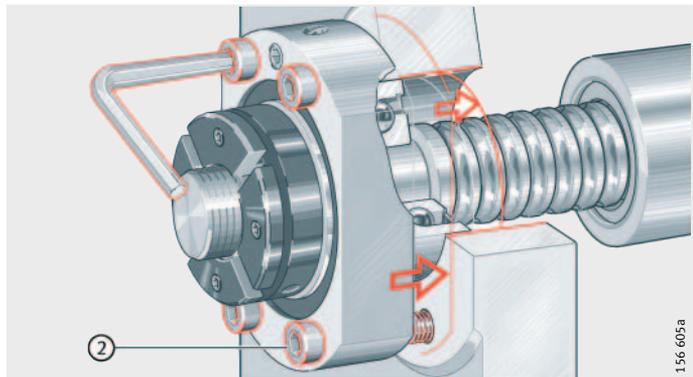
Lagerpaket bis Planfläche
in Gehäusebohrung schieben



② lange Befestigungsschrauben

Bild 10

Lagerpaket mit langen Schrauben
positionieren



- Befestigungsschrauben ① für den Lageraußenring in die Bohrungen einsetzen und von Hand anziehen, *Bild 11*.
- Befestigungsschrauben ① mit Drehmomentschlüssel ② auf das vorgeschriebene Anziehdrehmoment M_A nach Angaben des Schraubenherstellers bzw. der Montagezeichnung anziehen, *Bild 12*
 - Schrauben über Kreuz anziehen, damit keine unzulässigen Schwankungen zwischen den Schraubenspannkraften auftreten.

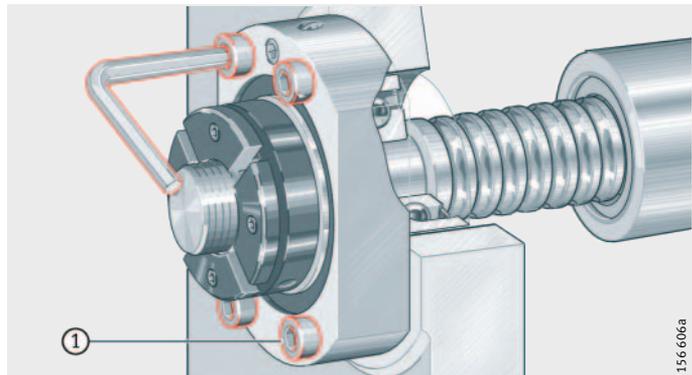
Achtung!

Alle Bohrungen für die Befestigungsschrauben nutzen!
 Eine geringere Anzahl verringert die Tragfähigkeit der Schraubenverbindung, die Laufgenauigkeit und Tragfähigkeit der Lager!
 Die Steifigkeitswerte in den Maßtabellen der TPI 123 gelten nur, wenn alle Befestigungsbohrungen genutzt werden!

① Befestigungsschrauben

Bild 11

Lagerpaket handfest anschrauben

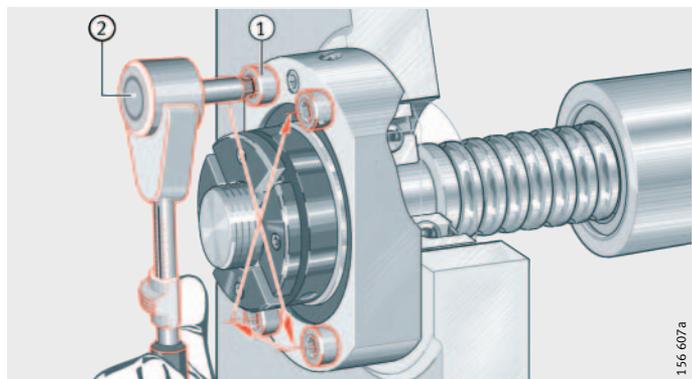


① Befestigungsschrauben

② Drehmomentschlüssel

Bild 12

Lagerpaket anschrauben



Lager für Gewindetriebe

Lager direkt an die Planfläche der Anschlusskonstruktion schrauben Lager montieren

Achtung!

- Lagersitzflächen in der Gehäusebohrung und an der Anschlusskonstruktion leicht ölen oder fetten.

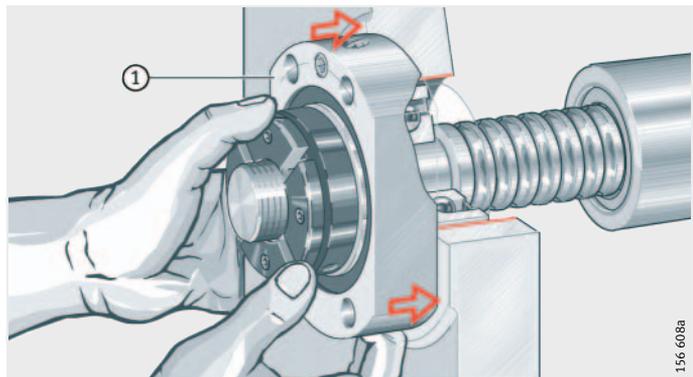
Soll der Lageraußenring mit der Planfläche der Anschlusskonstruktion verklebt werden – z. B. mit Loctite 638 –, Lagersitzfläche öl- und fettfrei halten! Angaben des Klebstoff-Herstellers unbedingt beachten!

Klebstoffe dürfen nicht in das Laufbahnsystem und an die Dichtungen gelangen!

- Lagerpaket ① bis zur Planfläche der Anschlusskonstruktion in die Gehäusebohrung schieben, *Bild 13*
 - Spindel schützen, damit sie nicht beschädigt wird.
- Befestigungsschrauben ② für den Lageraußenring in die Bohrungen einsetzen und von Hand anziehen, *Bild 13*.
- Lagerpaket ③ durch Verfahren der Spindelmutter radial ausrichten, *Bild 14*.

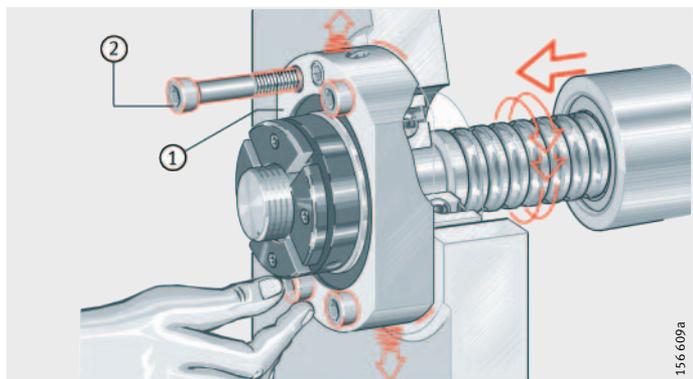
① Lagerpaket

Bild 13
Lagerpaket bis
Anschraub-Planfläche in
Gehäusebohrung schieben



① Lagerpaket
② Befestigungsschrauben

Bild 14
Lagerpaket handfest anschrauben/
durch Spindelmutter ausrichten

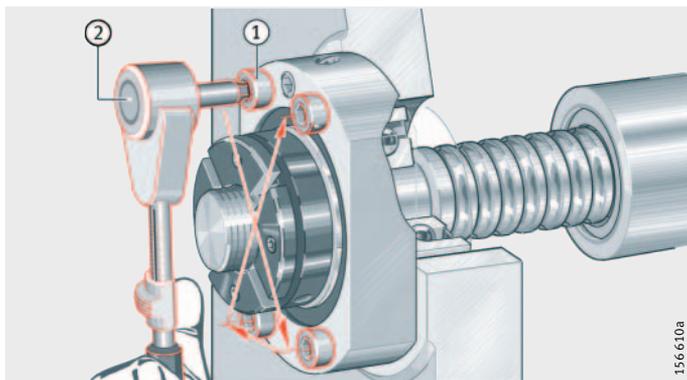


- Befestigungsschrauben ① mit Drehmomentschlüssel ② auf das vorgeschriebene Anziehdrehmoment M_A nach Angabe des Schraubenherstellers bzw. der Montagezeichnung anziehen, *Bild 15*
 - Schrauben über Kreuz anziehen, damit keine unzulässigen Schwankungen zwischen den Schraubenspannkraften auftreten.

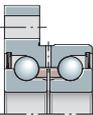
Achtung! Alle Bohrungen für die Befestigungsschrauben nutzen!
 Eine geringere Anzahl verringert die Tragfähigkeit der Schraubenverbindung, die Laufgenauigkeit und Tragfähigkeit der Lager!
 Die Steifigkeitswerte in den Maßtabellen der TPI 123 gelten nur, wenn alle Befestigungsbohrungen genutzt werden!

- ① Befestigungsschrauben
- ② Drehmomentschlüssel

Bild 15
 Lagerpaket anschrauben



15.6.610a



Lager für Gewindetribe

Anschraubbare Nadel-Axial- Zylinderrollenlager einbauen Dichtungsträger einbauen Baureihen ZARF (L)

Lager der Baureihe ZARF (L) werden in der Zentrierbohrung der Anschlusskonstruktion angeschraubt, *Bild 1*.

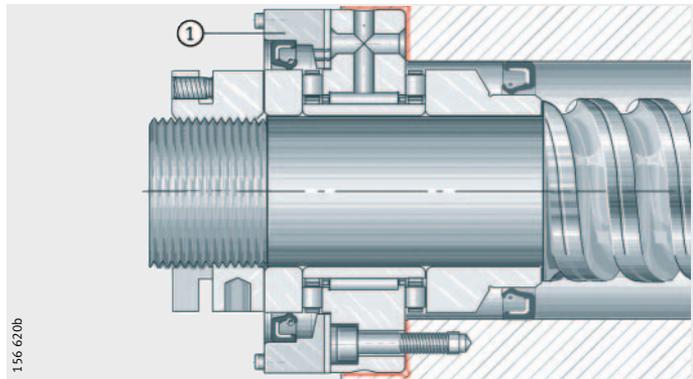
Baureihe DRS

Der Dichtungsträger DRS wird am Lager-Außenring zentriert und dichtet das Lager von der Außenseite her ab, *Bild 1, Bild 2*. Er wird als kompletter Dichtungssatz geliefert, siehe Seite 58.

① Dichtungsträger DRS

Bild 1

Außenring in Bohrung angeschraubt

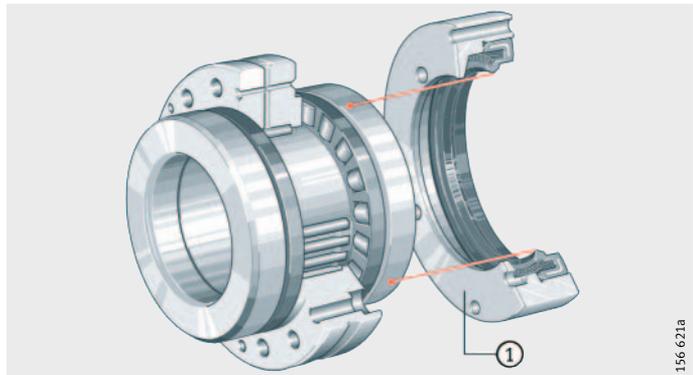


ZARF DRS

① Dichtungsträger DRS

Bild 2

Lager mit Dichtungsträger



**Maß-, Form- und Lage-
toleranzen der Lagersitz- und
Anlageflächen kontrollieren**

Ausführung der Anschlusskonstruktion, siehe *Bild 3*:

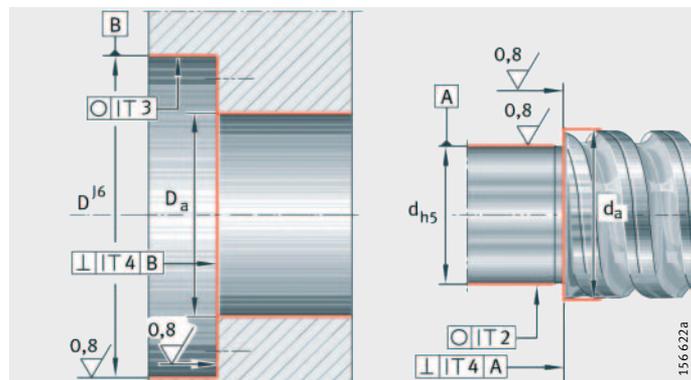
- Grate an den Bohrungen und Kanten entfernen.
- Kantenradius am Spindelende, Freistich an der Wellenschulter und Schlupffase an der Gehäusebohrung nach den Angaben des Gewindetrieb-Herstellers und der Montagezeichnung kontrollieren.
- Beschaffenheit der Lagersitzflächen prüfen.
- Maß-/Formgenauigkeit der Sitz- und Anlageflächen kontrollieren
 - Wellen-/Gehäusesitz mit Mikrometerschraube an zwei Stellen prüfen
 - die Anlageflächen am Wellenabsatz bzw. an der Schulter der Gehäusebohrung müssen rechtwinklig zu den zylindrischen Passflächen liegen. Zu großer Seitenschlag dieser Anlageflächen kann die Funktion der Wälzlager beeinflussen.

Achtung! Zulässige Form- und Lagetoleranzen der Anschraubflächen an der Anschlusskonstruktion einhalten!

Empfohlener Mindestabstützdurchmesser d_a für Wellenschulter nach Maßtabellen der TPI 123 beachten!

Für Baureihe ZARF..-L bei abweichender Festlegung von d_a zulässige Flächenpressung der Anschlusskonstruktion beachten!

Bild 3
Ausführung
der Anschlusskonstruktion



Lager für Gewindetriebe

Lager auf die Gewindespindel montieren

Achtung!

Lager der Baureihe ZARF (L) sind nicht selbsthaltend. Die einzelnen Lagerbauteile sind aufeinander abgestimmt!

Einzelteile der Lager beim Einbau nicht vertauschen oder mit anderen Lagern kombinieren!

Radial-Wellendichtring für ZARF (L)-Lager montieren

Bevor diese Lager auf die Gewindespindel montiert werden, muss der Radial-Wellendichtring ① in die Gehäusebohrung gepresst werden, *Bild 4*:

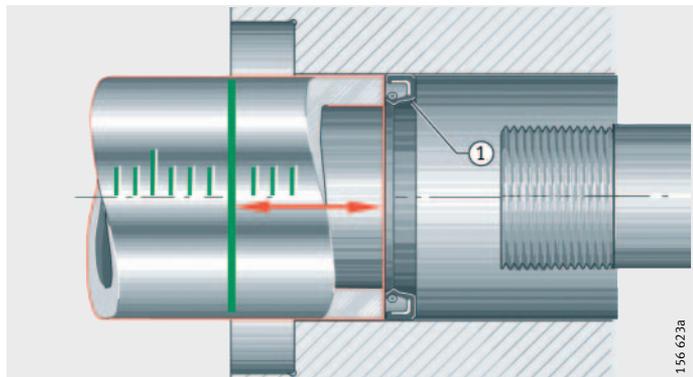
- Wenn keine Anlage vorhanden ist, ungefähre axiale Position des Dichtringsitzes in der Gehäusebohrung ermitteln und markieren, *Bild 4*.
- Dichtlippe und Gehäusebohrung ölen oder fetten.
- Radial-Wellendichtring ① mit geeignetem Werkzeug in die Gehäusebohrung pressen, *Bild 4*
 - Lage der Dichtlippe beachten
 - Dichtring so montieren, dass die Einpresskraft möglichst nahe am Außendurchmesser angreift.

Achtung!

Angaben des Dichtring-Herstellers beachten!

① Radial-Wellendichtring

Bild 4
Radial-Wellendichtring montieren



Lager montieren

Lager nach folgendem Ablauf montieren (siehe auch Hinweise zur Beschreibung der Montageschritte, Seite 6):

- Sitzfläche der Lagerringe auf der Gewindespindel und Bohrung des Lagers leicht ölen oder fetten.
- Ist auf der Gewindespindel eine Spindelmutter ① montiert, Spindel mit der Lagersitzseite durch die Bohrung der Anschlusskonstruktion schieben, *Bild 5*
 - Spindel schützen, damit sie nicht beschädigt wird.
- Lagerpaket soweit auf den Lagersitz schieben, bis die Wellenscheibe ② an der Schulter der Gewindespindel ③ anliegt, *Bild 6*
 - der Lagersitz auf der Gewindespindel hat in der Regel eine Übergangspassung. Dadurch können die Lager normalerweise von Hand montiert werden
 - bei festerer Passung Lager vorzugsweise mit Präzisions-Nutmutter ④ auf den Wellensitz drücken, *Bild 6* – Werkzeuge für die Montage der Nutmutter, Seite 68 und Seite 72.

Achtung!

Montagekräfte nur auf den zu montierenden Lagerring aufbringen! Kräfte nie über Wälzkörper/Dichtringe leiten!

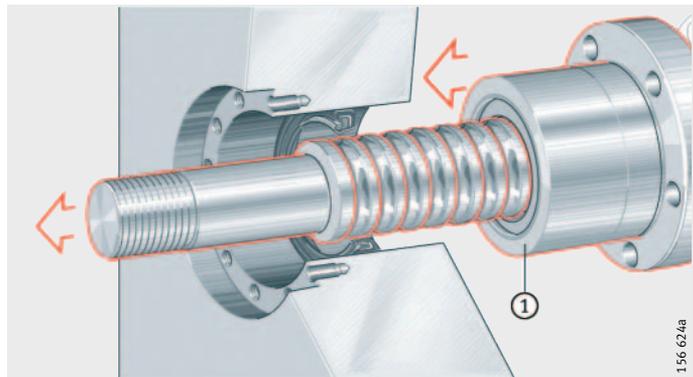
Lager mit einer Nutmutter gegen die Wellenschulter vorspannen und Nutmutter sichern, Seite 68 und Seite 72!

Ist das Reibungsmoment entscheidend, axiale Vorspannung über das Lager-Reibungsmoment M_{RL} nach Angaben auf Seite 55 einstellen!

① Spindelmutter

Bild 5

Spindel positionieren



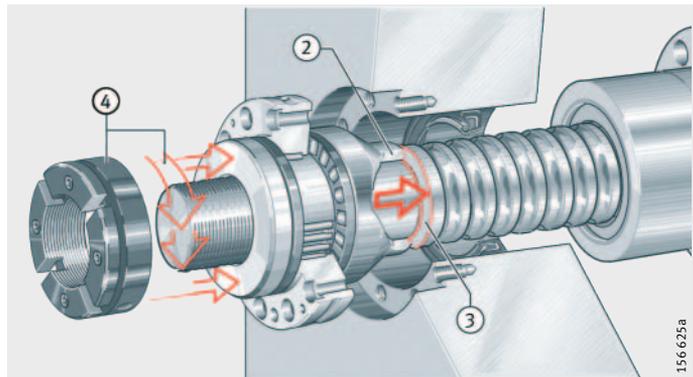
② Wellenscheibe

③ Schulter der Gewindespindel

④ Präzisions-Nutmutter

Bild 6

Lagerpaket auf Spindel montieren



Lager für Gewindetriebe

Axiale Vorspannung einstellen

Achtung!

Die Vorspannung im Axialteil der ZARF (L)-Lager ist funktionsentscheidend! Sie muss deshalb hinreichend genau eingestellt werden!

Da die direkte Kraftmessung dieser Größen im Montagebetrieb zu aufwendig ist, wird die axiale Vorspannung indirekt und nach folgenden Methoden eingestellt:

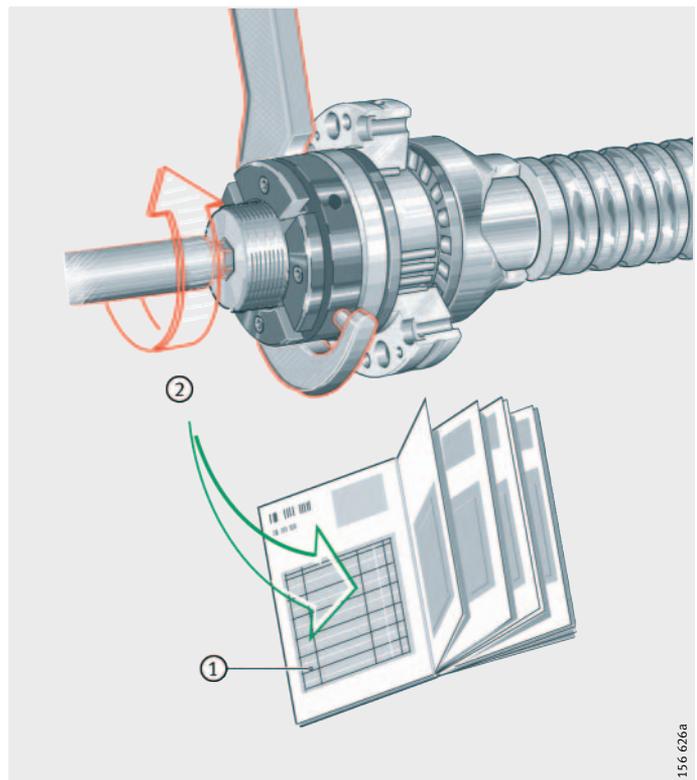
- über das Anziehdrehmoment M_A der Präzisions-Nutmutter, *Bild 7*. Das Reibungsmoment kann dabei vom Tabellenwert nach Maßtabellen der TPI 123 abweichen
- über das Lager-Reibungsmoment M_{RL} (siehe Seite 55).

Vorspannung über das Anziehdrehmoment M_A der Präzisions-Nutmutter einstellen

Diese Methode ist einfach zu handhaben und liefert für die meisten Anwendungen – in Verbindung mit INA-Präzisions-Nutmütern – hinreichend genaue Einstellwerte. Das Anziehdrehmoment M_A der Präzisions-Nutmutter nach Maßtabellen der TPI 123 ist dabei die Referenz.

Achtung!

Vorspannung nur nach den Angaben im Kapitel Lager mit Präzisions-Nutmutter vorspannen, Seite 68 und Seite 72, einstellen!



- ① TPI 123
- ② Anziehdrehmoment M_A

Bild 7
Vorspannung über Anziehdrehmoment der Präzisions-Nutmutter einstellen

**Vorspannung über
das Lager-Reibungsmoment M_{RL}
einstellen**

Ist das Reibungsmoment entscheidend, (z.B. bei Temperaturentwicklungen, Reibungsmomentabgleich zwischen verschiedenen Lagerstellen usw.) sollte die Vorspannung über das Lager-Reibungsmoment M_{RL} eingestellt werden, *Bild 8*.

Diese Methode ist genauer als die Einstellung über das Anziehdrehmoment M_A der Nutmutter, in der Durchführung jedoch verhältnismäßig aufwändig.

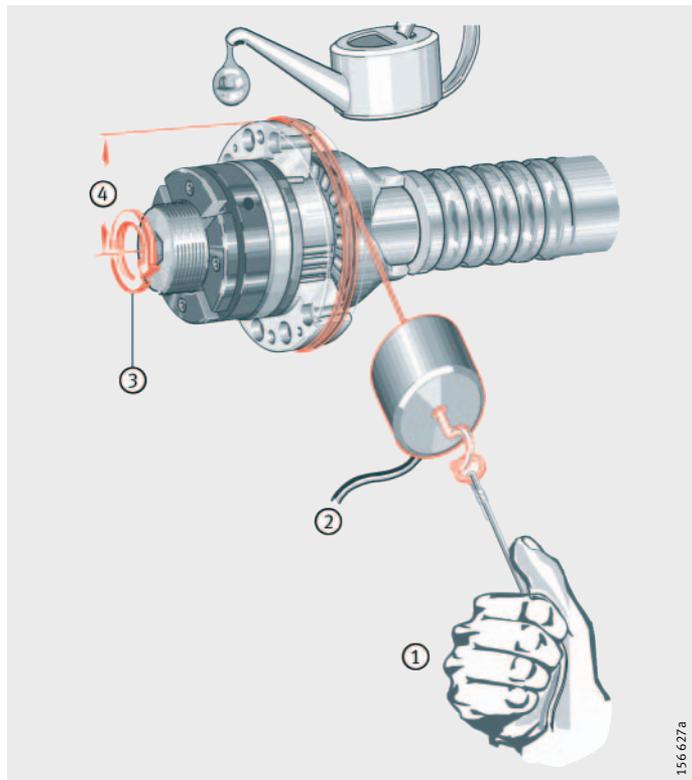
Lager-Reibungsmoment M_{RL} ① nach folgenden Bedingungen messen, *Bild 8*:

- am Lageraußenring bei ausgebauter Spindel – um Fremdmomente auszuschließen
- am leicht geölnen Lager
- bei einer Drehzahl von $n \approx 5 \text{ min}^{-1}$.

Zum Einstellen Nutmutter mit dem Anziehdrehmoment M_A soweit anziehen, bis das Reibungsmoment M_{RL} erreicht ist. Werte für das Anziehdrehmoment M_A und das Reibungsmoment M_{RL} der TPI 123 oder der Montagezeichnung entnehmen. Das Anziehdrehmoment M_A kann dabei vom Tabellenwert abweichen.

Achtung!

Vorspannung nur nach den Angaben im Kapitel Lager mit Präzisions-Nutmutter vorspannen, Seite 68 und Seite 72, einstellen!



$$\begin{aligned} \textcircled{1} M_{RL} &= F \cdot \frac{D}{2} \\ \textcircled{2} F &[\text{N}] \\ \textcircled{3} n &\approx 5 \text{ min}^{-1} \\ \textcircled{4} \frac{D}{2} \end{aligned}$$

Bild 8

Vorspannung über
Lager-Reibungsmoment einstellen

Lager für Gewindetriebe

Lager in die Zentrierbohrung der Anschlusskonstruktion schrauben Lager montieren

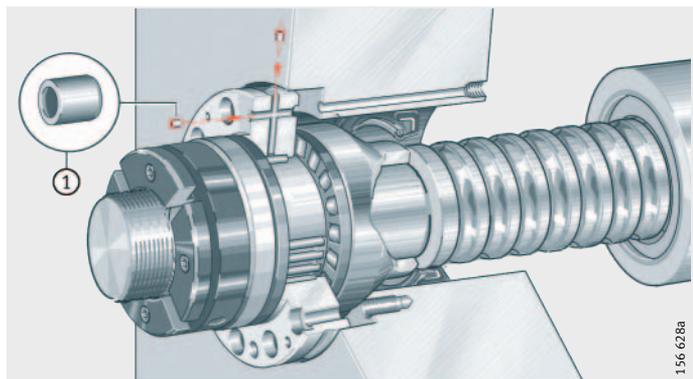
- Mitgelieferte Verschlussdeckel ① in die nicht genutzten Schmierbohrungen des Lageraußenrings pressen, *Bild 9*.
- Dichtfläche der Wellenscheibe und Dichtlippe ölen oder fetten.
- Lagersitzflächen in der Gehäusebohrung leicht ölen oder fetten.
- Lagerpaket ② bis zur Gehäuseschulter in die Gehäusebohrung schieben, *Bild 9*
 - bei festerer Passung Lagerpaket ② vorzugsweise mit langen Schrauben ③ oder Gewindestangen mit gekonterten Sechskantmuttern gleichmäßig in die Gehäusebohrung ziehen, *Bild 10*
 - Spindel schützen, damit sie nicht beschädigt wird.

Achtung! Montagekräfte nur auf den zu montierenden Lagerring aufbringen!
Kräfte nie über Wälzkörper/Dichtringe leiten!
Außenring nicht verkanten! Bei verkantetem Außenring Lager neu ansetzen und zentrisch montieren!

① Verschlussdeckel

Bild 9

Schmierbohrungen verschließen/
Lagerpaket in Gehäusebohrung
schieben



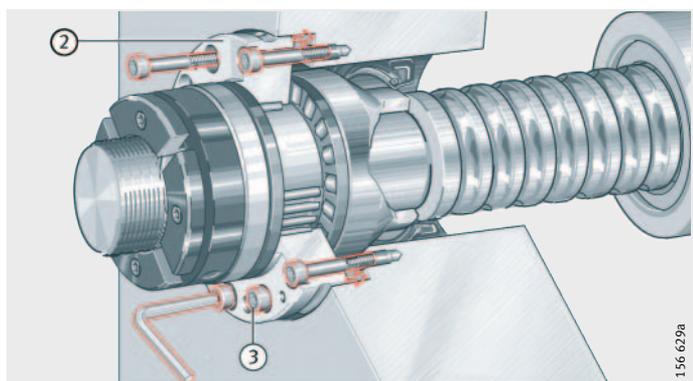
156 628a

② Lagerpaket

③ lange Befestigungsschrauben

Bild 10

Lagerpaket mit
langen Befestigungsschrauben
positionieren



156 629a

- Befestigungsschrauben ① für den Lageraußenring in die Bohrungen einsetzen und von Hand anziehen, *Bild 11*.
- Befestigungsschrauben mit Drehmomentschlüssel ② auf das vorgeschriebene Anziehdrehmoment M_A nach Angaben des Schraubenherstellers bzw. der Montagezeichnung anziehen, *Bild 12*
 - Schrauben über Kreuz anziehen, damit keine unzulässigen Schwankungen zwischen den Schraubenspannkraften auftreten.

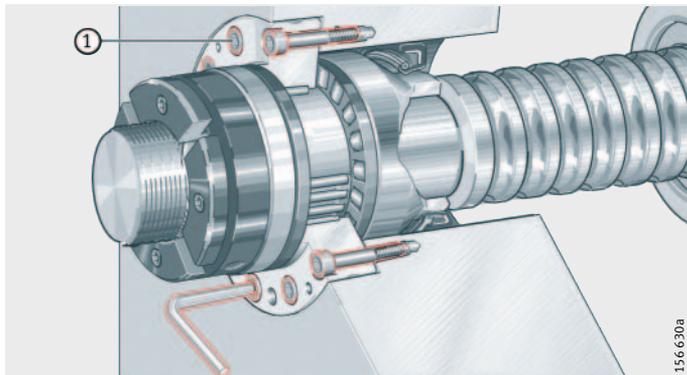
Achtung!

Alle Bohrungen für die Befestigungsschrauben nutzen!
 Eine geringere Anzahl verringert die Tragfähigkeit der Schraubenverbindung, die Laufgenauigkeit und Tragfähigkeit der Lager!
 Die Steifigkeitswerte in den Maßstabellen der TPI 123 gelten nur, wenn alle Befestigungsbohrungen genutzt werden!

① Befestigungsschrauben

Bild 11

Lagerpaket handfest anschrauben

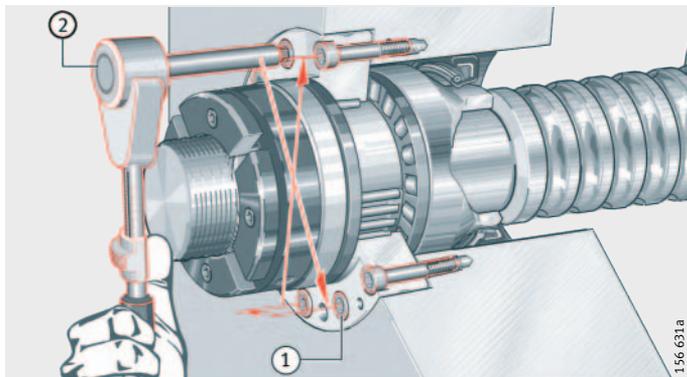


① Befestigungsschrauben

② Drehmomentschlüssel

Bild 12

Lagerpaket anschrauben



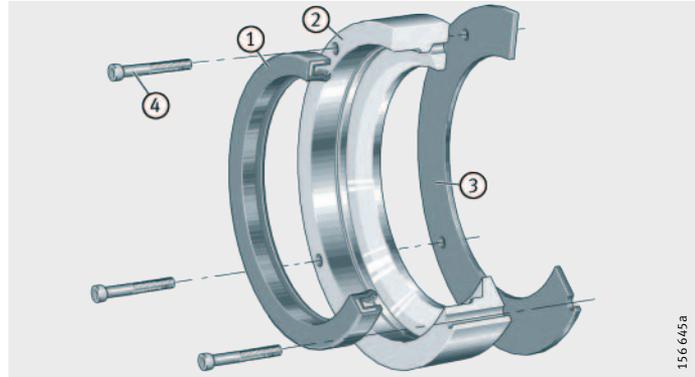
Lager für Gewindetribe

Dichtungsträger einbauen

Dichtungsträger DRS sind komplette Dichtungssätze. Sie werden am Außenring des Lagers exakt zentriert und dichten das Lager von der Außenseite her ab.

- Dichtungssatz:
- ① Radial-Wellendichtring
 - ② Dichtungsträger
 - ③ Flanschdichtung
 - ④ Befestigungsschrauben

Bild 13
Dichtungsträger



156 645a

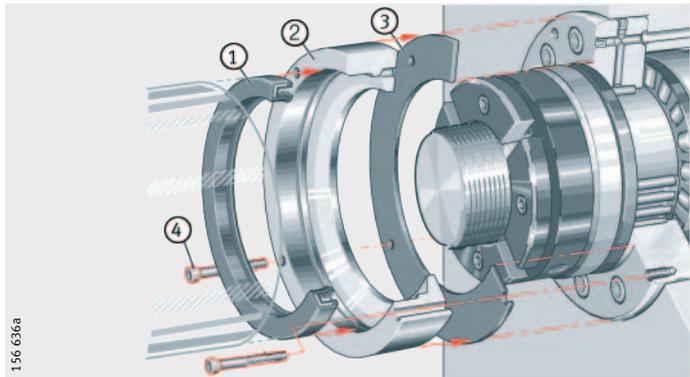
Dichtungsträger montieren

- Radial-Wellendichtring ① lagerichtig in den Dichtungsträger ② drücken, *Bild 14*
 - die Dichtlippe muss nach innen zeigen.
- Flanschdichtung ③ auf den Dichtungsträger ② setzen, *Bild 14*.
- Dichtungsträger ② lagerichtig auf der Stirnseite des Außenrings positionieren, *Bild 14*
 - Lage der Schmierbohrung beachten.
- Befestigungsschrauben ④ in die Bohrungen einsetzen und handfest anziehen, *Bild 14*.
- Befestigungsschrauben ④ mit Drehmomentschlüssel ⑤ auf das vorgeschriebene Anziehdrehmoment M_A nach Angaben des Schraubenherstellers bzw. der Montagezeichnung anziehen, *Bild 15*.

- ① Radial-Wellendichtring
- ② Dichtungsträger
- ③ Flanschdichtung
- ④ Befestigungsschrauben

Bild 14

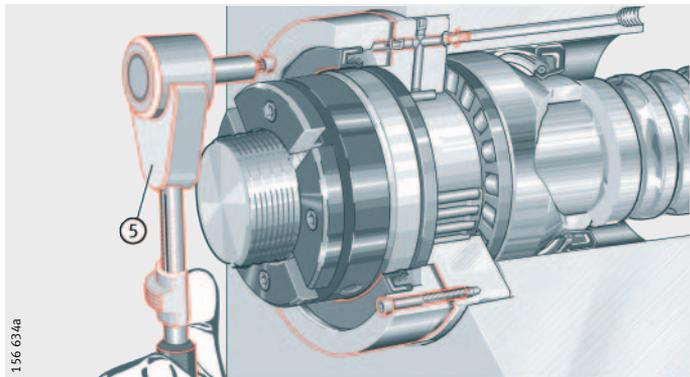
Dichtungsträger positionieren



- ⑤ Drehmomentschlüssel

Bild 15

Dichtungsträger anschrauben



Lager für Gewindetriebe

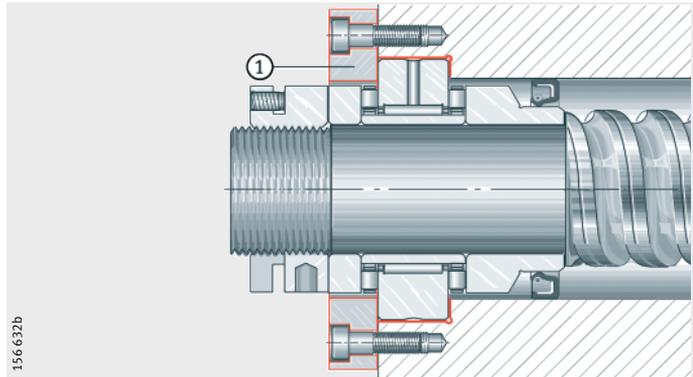
Nicht anschaubare Nadel-Axial-Zylinderrollen- lager einbauen Baureihen ZARN (L)

Lager dieser Baureihen werden in der Zentrierbohrung der Anschlusskonstruktion montiert und mit einem Gehäusedeckel ① axial fixiert, *Bild 1*.

① Gehäusedeckel

Bild 1

Lager in Zentrierbohrung montiert



Maß-, Form- und Lage- toleranzen der Lagersitz- und Anlageflächen kontrollieren

Ausführung der Anschlusskonstruktion, siehe *Bild 2*:

- Grate an den Bohrungen und Kanten entfernen.
- Kantenradius am Spindelende, Freistich an der Wellenschulter und Schlupfphase an der Gehäusebohrung nach den Angaben des Gewindetrieb-Herstellers und der Montagezeichnung kontrollieren.
- Beschaffenheit der Lagersitzflächen prüfen.
- Maß-/Formgenauigkeit der Sitz- und Anlageflächen kontrollieren
 - Wellen-/Gehäusesitz mit Mikrometerschraube an zwei Stellen prüfen
 - die Anlageflächen am Wellenabsatz bzw. an der Schulter der Gehäusebohrung müssen rechtwinklig zu den zylindrischen Passflächen liegen. Zu großer Seitenschlag beeinflussen.

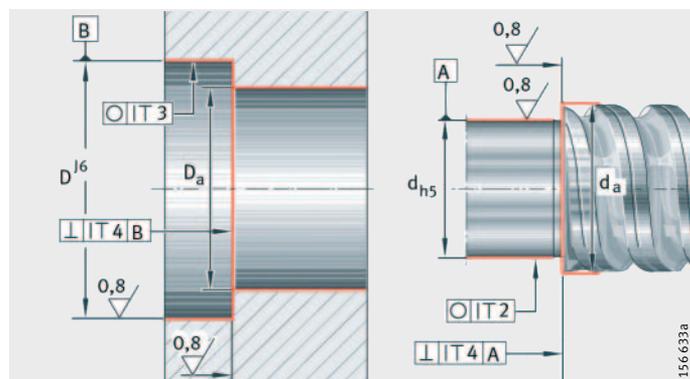
Achtung!

Zulässige Form- und Lagetoleranzen der Anschraubflächen an der Anschlusskonstruktion einhalten!

Empfohlener Mindestabstützdurchmesser d_a für Wellenschulter nach Maßtabellen der TPI 123 beachten!

Für Baureihe ZARN...-L bei abweichender Festlegung von d_a zulässige Flächenpressung der Anschlusskonstruktion beachten!

Bild 2
Ausführung
der Anschlusskonstruktion



Lager montieren

Lager nach folgendem Ablauf montieren (siehe auch Hinweise zur Beschreibung der Montageschritte, Seite 6):

- Sitzfläche der Lagerringe auf der Gewindespindel und Bohrung des Lagers leicht ölen oder fetten.
- Ist auf der Gewindespindel eine Spindelmutter ① montiert, Spindel mit der Lagersitzseite durch die Bohrung der Anschlusskonstruktion schieben, *Bild 4*
 - Spindel schützen, damit sie nicht beschädigt wird.
- Lagerpaket soweit auf den Lagersitz schieben, bis die Wellenscheibe ② an der Wellenschulter ③ anliegt, *Bild 5*
 - der Lagersitz auf der Gewindespindel hat in der Regel eine Übergangspassung. Dadurch können die Lager normalerweise von Hand montiert werden
 - bei festerer Passung Lager vorzugsweise mit Präzisions-Nutmutter ④ auf den Wellensitz drücken, *Bild 5* – Werkzeuge für die Montage der Nutmutter, Seite 68 und Seite 72.

Achtung!

Montagekräfte nur auf den zu montierenden Lagerring aufbringen! Kräfte nie über Wälzkörper/Dichtringe leiten!

Lager mit einer Nutmutter gegen die Wellenschulter vorspannen und Nutmutter sichern, Seite 68 und Seite 72!

Ist das Reibungsmoment entscheidend, axiale Vorspannung über das Lager-Reibungsmoment M_{RL} nach Angaben auf Seite 65 einstellen!

① Spindelmutter

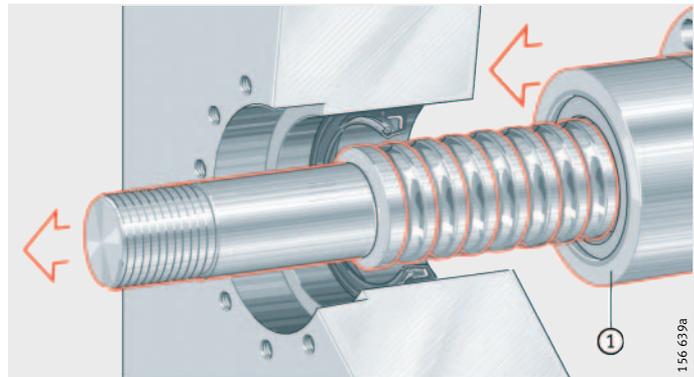


Bild 4

Spindel positionieren

② Wellenscheibe
③ Schulter der Gewindespindel
④ Präzisions-Nutmutter

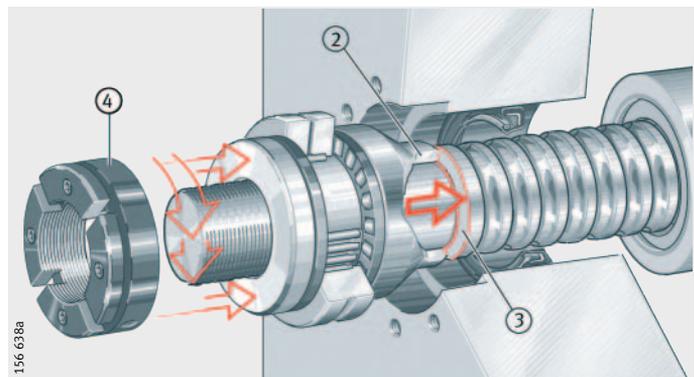


Bild 5

Lagerpaket auf Spindel montieren



Lager für Gewindetriebe

Axiale Vorspannung einstellen

Achtung!

Die Vorspannung im Axialteil der ZARN (L)-Lager ist funktionsentscheidend! Sie muss deshalb hinreichend genau eingestellt werden!

Da die direkte Kraftmessung dieser Größen im Montagebetrieb zu aufwändig ist, wird die axiale Vorspannung indirekt und nach folgenden Methoden eingestellt:

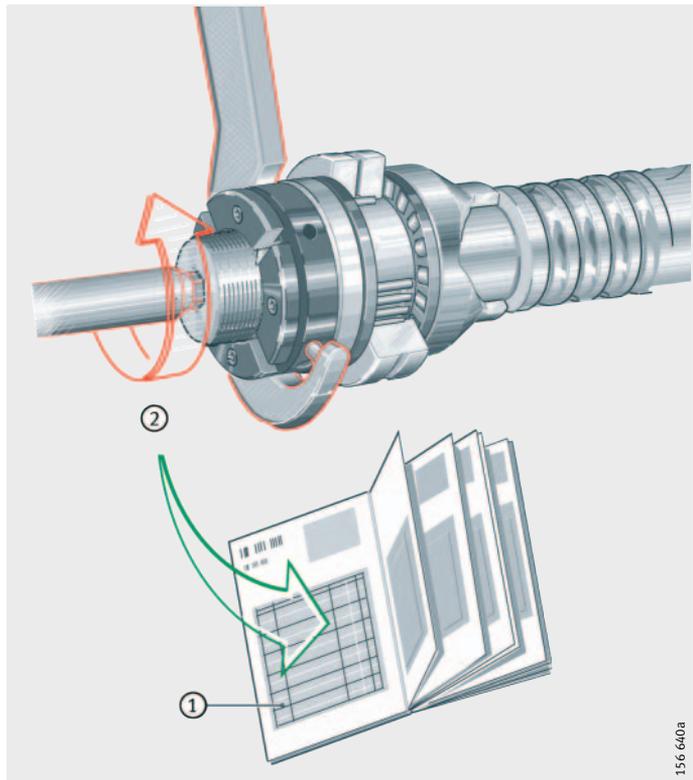
- über das Anziehdrehmoment M_A der Präzisions-Nutmutter, Bild 6. Das Reibungsmoment kann dabei vom Tabellenwert nach Maßtabellen der TPI 123 abweichen
- über das Lager-Reibungsmoment M_{RL} (siehe Seite 65).

Vorspannung über das Anziehdrehmoment M_A der Präzisions-Nutmutter einstellen

Diese Methode ist einfach zu handhaben und liefert für die meisten Anwendungen – in Verbindung mit INA-Präzisions-Nutmuttern – hinreichend genaue Einstellwerte. Das Anziehdrehmoment M_A der Präzisions-Nutmutter nach Maßtabellen der TPI 123 ist dabei die Referenz.

Achtung!

Vorspannung nur nach den Angaben im Kapitel Lager mit Präzisions-Nutmutter vorspannen, Seite 68 und Seite 72, einstellen!



- ① TPI 123
- ② Anziehdrehmoment M_A

Bild 6
Vorspannung über Anziehdrehmoment der Präzisions-Nutmutter einstellen

Vorspannung über das Lager-Reibungsmoment M_{RL} einstellen

Ist das Reibungsmoment entscheidend, (z.B. bei Temperaturentwicklungen, Reibungsmomentabgleich zwischen verschiedenen Lagerstellen usw.) sollte die Vorspannung über das Lager-Reibungsmoment M_{RL} eingestellt werden, *Bild 7*.

Diese Methode ist genauer als die Einstellung über das Anziehdrehmoment M_A der Nutmutter, in der Durchführung jedoch verhältnismäßig aufwändig.

Lager-Reibungsmoment M_{RL} ① nach folgenden Bedingungen messen, *Bild 7*:

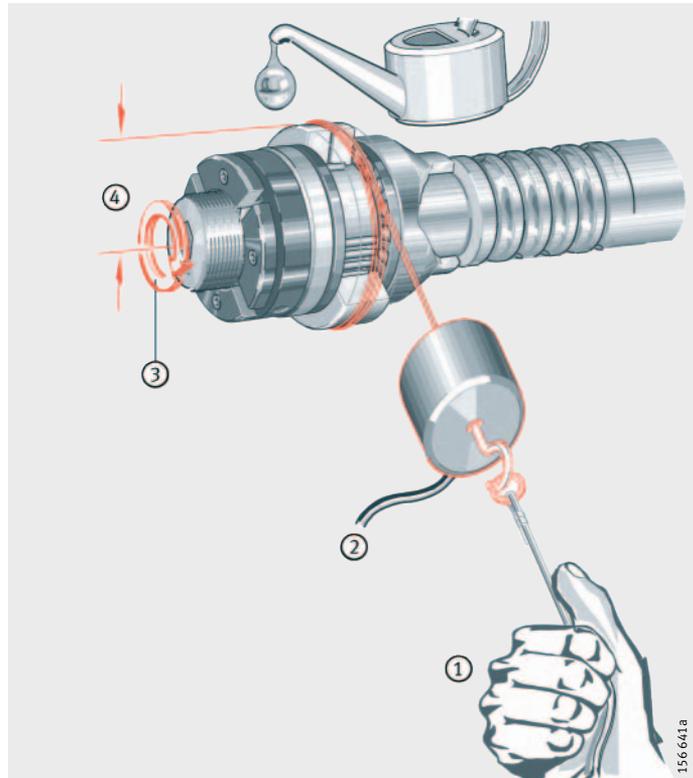
- am Lageraußenring bei ausgebauter Spindel – um Fremdmomente auszuschließen
- am leicht geölnen Lager
- bei einer Drehzahl von $n \approx 5 \text{ min}^{-1}$.

Zum Einstellen Nutmutter mit dem Anziehdrehmoment M_A soweit anziehen, bis das Reibungsmoment M_{RL} erreicht ist. Werte für das Anziehdrehmoment M_A und das Reibungsmoment M_{RL} der TPI 123 oder der Montagezeichnung entnehmen.

Das Anziehdrehmoment M_A kann dabei vom Tabellenwert abweichen.

Achtung!

Vorspannung nur nach den Angaben im Kapitel Lager mit Präzisions-Nutmutter vorspannen, Seite 68 und Seite 72, einstellen!



$$\begin{aligned} \textcircled{1} M_{RL} &= F \cdot \frac{D}{2} \\ \textcircled{2} F &[\text{N}] \\ \textcircled{3} n &\approx 5 \text{ min}^{-1} \\ \textcircled{4} \frac{D}{2} \end{aligned}$$

Bild 7

Vorspannung über
Lager-Reibungsmoment einstellen

Lager für Gewindetriebe

Lager in die Zentrierbohrung der Anschlusskonstruktion schrauben Lager montieren

- Dichtfläche der Wellenscheibe oder Dichtlippe ölen oder fetten.
- Lagersitz in der Gehäusebohrung leicht ölen oder fetten.
- Lagerpaket ① bis zur Gehäuseschulter in die Bohrung schieben, *Bild 8*
 - bei festerer Passung Lager vorzugsweise mit langen Schrauben ② oder Gewindestangen mit gekonterten Sechskantmuttern gleichmäßig in die Gehäusebohrung ziehen, *Bild 9*
 - Spindel schützen, damit sie nicht beschädigt wird.

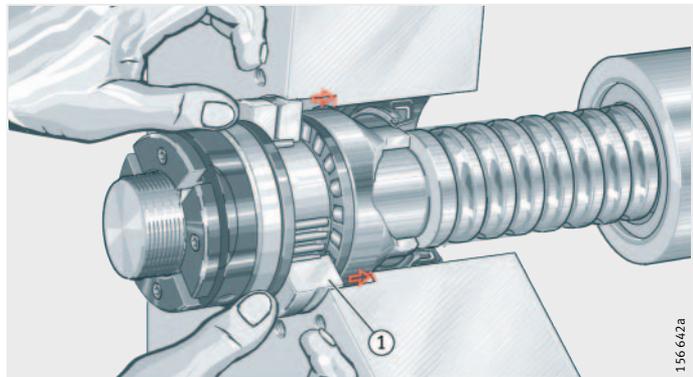
Achtung! Montagekräfte nur auf den zu montierenden Lagerring aufbringen!
Kräfte nie über Wälzkörper/Dichtringe leiten!

Außenring nicht verkanten! Bei verkantetem Außenring Lager neu ansetzen und zentrisch montieren!

① Lagerpaket

Bild 8

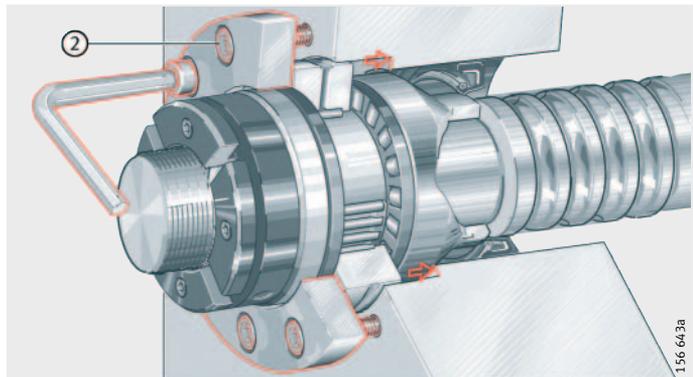
Lagerpaket in Gehäusebohrung
schieben



② lange Befestigungsschrauben

Bild 9

Lagerpaket mit
langen Befestigungsschrauben
positionieren

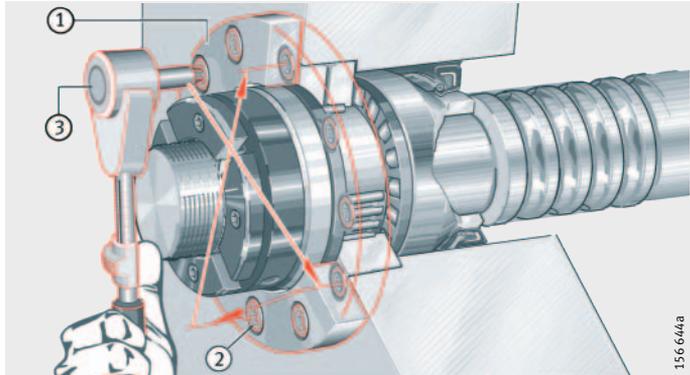


- Außenring des Lagerpaketes mit Gehäusedeckel ① axial fixieren, *Bild 10*
 - Befestigungsschrauben ② mit Drehmomentschlüssel ③ über Kreuz auf das vorgeschriebene Anziehdrehmoment M_A nach Angaben des Schraubenherstellers bzw. der Montagezeichnung anziehen, *Bild 10*.

Achtung! Nur ausreichend dimensionierte Befestigungsschrauben verwenden!

- ① Gehäusedeckel
- ② Befestigungsschrauben
- ③ Drehmomentschlüssel

Bild 10
Lagerpaket anschrauben



Lager für Gewindetriebe

Lager mit Präzisions-Nutmutter vorspannen Baureihen ZM, ZMA

Achtung!

Die technischen Eigenschaften der Lager sind nur in Verbindung mit INA-Präzisions-Nutmuttern und den angegebenen Anziehdrehmomenten gewährleistet!

Die Ausführung der Gewindespindel-Enden zum sachgerechten Vorspannen der Lager liegt in der Verantwortung des Anwenders!

Werkzeuge

Zum Anziehen bzw. Fixieren der Nutmutter sind geeignet:

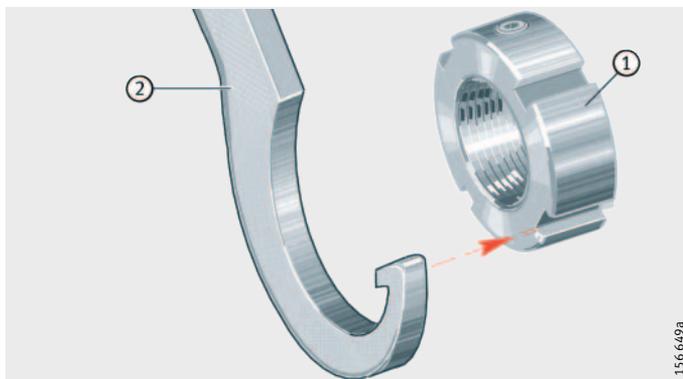
- Hakenschlüssel nach DIN 1810 A, *Bild 1*
- GZ AG-Universal-Steckschlüssel mit Vierkanteinsatz ZMS/ZME, *Bild 2*. Dieser Schlüssel kann bezogen werden bei:
Gewinde Ziegler AG
Subingenstraße 149
CH-4557 Horriwil
Tel. ++41 (0) 32 614 12 31
E-mail gzgsa@bluewin.ch

Achtung!

Werden Nutmuttern mit selbstadaptierten Werkzeug-Kombinationen montiert, dann müssen die angegebenen Einbau-richtlinien zur Montage der Nutmutter und die vorgeschriebenen Anziehdrehmomente der Muttern unbedingt eingehalten werden!

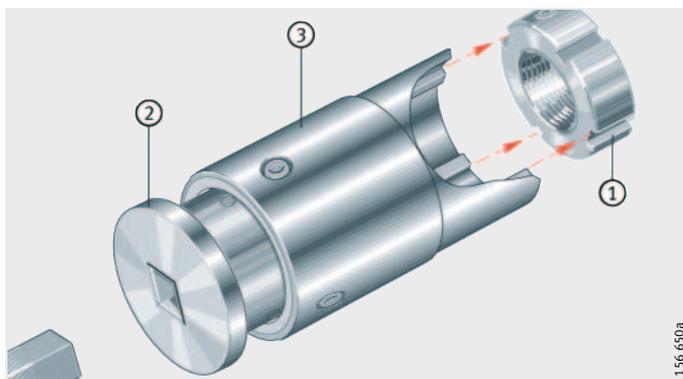
- ① Präzisions-Nutmutter
- ② Hakenschlüssel nach DIN 1810 A

Bild 1
Hakenschlüssel



- ① Präzisions-Nutmutter ZM/ZMA
- ② ZME
- ③ ZMS

Bild 2
Universal-Steckschlüssel ZME/ZMS



Lager vorspannen

Das Anziehdrehmoment M_A kann aufgebracht werden über:

- die Gewindespindel, *Bild 3*. Hier muss die Nutmutter fixiert werden
- die Nutmutter, *Bild 4*. Hier muss die Gewindespindel fixiert werden.

Lager vorspannen:

- Gewinde auf der Spindel leicht ölen.
- Nutmutter ① auf das Gewinde schrauben, mit dem zweifachen Wert des Anziehdrehmoments M_A anziehen und wieder entlasten, *Bild 3*, *Bild 4*
 - dadurch werden Setzungserscheinungen verhindert.
- Nutmutter ① mit dem Anziehdrehmoment M_A festziehen, *Bild 3*, *Bild 4*
 - Anziehdrehmoment M_A siehe Maßtabellen der TPI 123 oder Montagezeichnung.

Achtung!

Für die Vorspannung der Baureihen ZARF und ZARN unbedingt Angaben im Kapitel Axiale Vorspannung einstellen, Seite 54 bzw. Seite 64, beachten!

Ist für die Baureihen ZARF und ZARN das Reibungsmoment entscheidend, (z. B. bei Temperaturentwicklungen, Reibungsmomentabgleich zwischen verschiedenen Lagerstellen usw.), Vorspannung über das Lager-Reibungsmoment M_{RL} einstellen!

- ① Präzisions-Nutmutter
- ② Anziehdrehmoment M_A

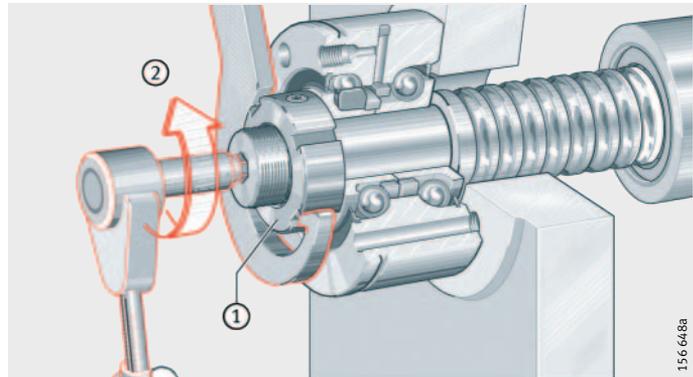


Bild 3
Lager vorspannen

- ① Präzisions-Nutmutter
- ② ZMS
- ③ ZME
- ④ Anziehdrehmoment M_A

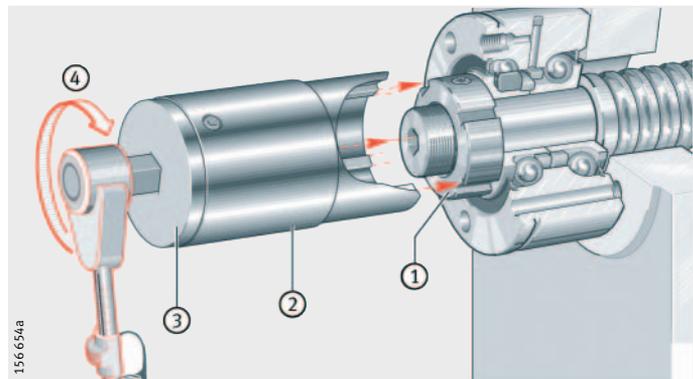
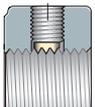


Bild 4
Lager vorspannen



Lager für Gewindetriebe

Präzisions-Nutmutter sichern

Gewindestifte ① gleichmäßig und wechselseitig in zwei Schritten auf das vorgeschriebene Anziehdrehmoment M_m anziehen, *Bild 5*:

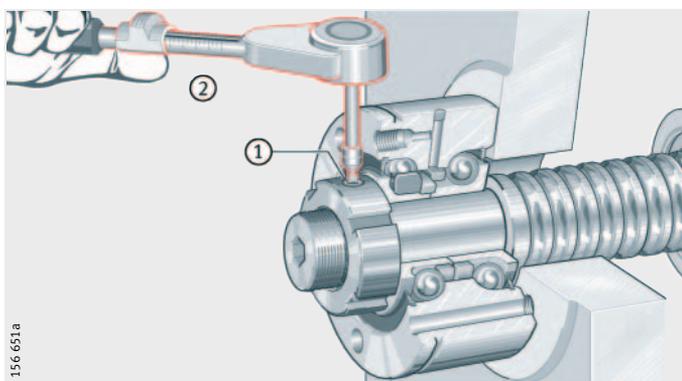
- im 1. Schritt auf halben Wert anziehen
- im 2. Schritt auf empfohlenen Wert anziehen.
Anziehdrehmoment M_m siehe Tabelle Anziehdrehmomente.

Präzisions-Nutmutter ausbauen

Die Nutmutter sind bei sachgemäßer Behandlung mehrfach verwendbar.

Zum Ausbau Gewindestifte lösen. Blockierstifte durch leichte Schläge mit einem Kunststoffhammer auf der äußeren Mantelfläche der Nutmutter – in der Nähe der Gewindebohrungen – lösen. Dadurch wird das Gewinde des Bolzens beim Abschrauben der Mutter nicht beschädigt.

Nutmutter mit Schlüssel lösen und von Hand abschrauben, Gewindespindel beim Lösen fixieren.



- ① Gewindestift
- ② Anziehdrehmoment M_m

Bild 5
Präzisions-Nutmutter sichern

Anziehdrehmomente

Nutmutter ¹⁾ Kurzzeichen	Gewindestift Anziehdrehmomente M_m Nm
ZM06	1
ZM08	1
ZM10	1
ZM12	1
ZM15	1
ZMA15/33	3
ZM17	3
ZM20	3
ZMA20/38	3
ZMA20/52	3
ZM25	5
ZMA25/45	5
ZMA25/58	5

¹⁾ Anziehdrehmomente M_A der Nutmuttern siehe Maßtabellen der TPI 123 oder Montagezeichnung.

Anziehdrehmomente
Fortsetzung

Nutmutter ¹⁾ Kurzzeichen	Gewindestift Anziehdrehmomente M_m Nm
ZM30	5
ZMA30/52	5
ZMA30/65	5
ZM35	5
ZMA35/58	5
ZMA35/70	5
ZM40	5
ZMA40/62	15
ZMA40/75	15
ZM45	5
ZMA45/68	15
ZMA45/85	15
ZM50	5
ZMA50/75	15
ZMA50/92	15
ZM55	5
ZMA55/98	15
ZM60	5
ZMA60/98	15
ZM65	5
ZMA65/105	15
ZM70	15
ZMA70/110	15
ZM75	15
ZMA75/125	15
ZM80	15
ZMA80/120	15
ZM85	15
ZM90	15
ZMA90/130	15
ZMA90/155	15
ZM100	15
ZMA100/140	20
ZM105	20
ZM110	20
ZM115	20
ZM120	20
ZM125	20
ZM130	20
ZM140	38
ZM150	38



¹⁾ Anziehdrehmomente M_A der Nutmuttern siehe Maßtabellen der TPI 123 oder Montagezeichnung.

Lager für Gewindetribe

Lager mit Präzisions-Nutmutter vorspannen Baureihen AM

Achtung!

Die technischen Eigenschaften der Lager sind nur in Verbindung mit INA-Präzisions-Nutmütern und den angegebenen Anziehdrehmomenten gewährleistet!

Die Ausführung der Gewindespindel-Enden zum sachgerechten Vorspannen der Lager liegt in der Verantwortung des Anwenders!

Werkzeuge

Zum Anziehen oder Fixieren der Nutmutter sind geeignet:

- INA-Steckschlüssel AMS ①, Seite 75, Tabelle Anziehdrehmomente, in Verbindung mit einem Hakenschlüssel nach DIN 1810 A ② oder DIN 1810 B ③, *Bild 1*
- zum direkten Anziehen oder fixieren der Nutmutter – ohne INA-Steckschlüssel AMS – Hakenschlüssel nach DIN 1810 B ③, *Bild 1*
- GZ AG-Universal-Steckschlüssel mit Vierkanteinsatz ZMS/ ZME ②, ③ in Verbindung mit INA-Steckschlüssel AMS ①, *Bild 2*. Der Universal-Steckschlüssel kann bezogen werden bei:
Gewinde Ziegler AG
Subingenstraße 149
CH-4557 Horriwil
Tel. ++41 (0) 32 614 12 31, E-mail gzs@bluewin.ch

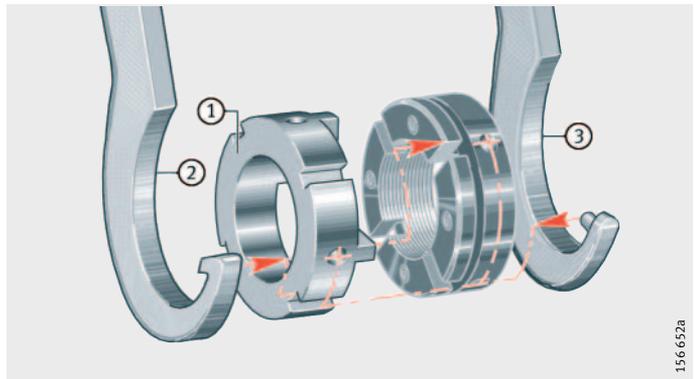
Achtung!

Werden Nutmütern mit selbstadaptierten Werkzeug-Kombinationen montiert, dann müssen die angegebenen Einbau-richtlinien zur Montage der Nutmutter und die vorgeschriebenen Anziehdrehmomente der Muttern unbedingt eingehalten werden!

- ① INA-AMS
- ② Hakenschlüssel nach DIN 1810 A
- ③ Hakenschlüssel nach DIN 1810 B

Bild 1

Hakenschlüssel nach DIN

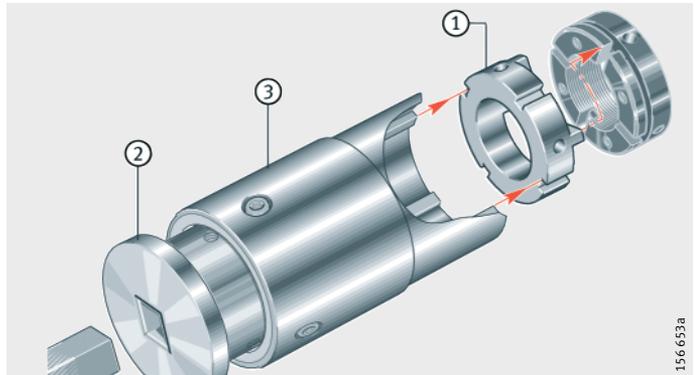


156 652a

- ① INA-AMS
- ② ZME
- ③ ZMS

Bild 2

GZ AG-Universal-Steckschlüssel
ZME/ZMS



156 653a

Lager vorspannen

Achtung!

Nutmutter niemals über ein Segment anziehen!

Das Anziehdrehmoment M_A kann aufgebracht werden über:

- die Gewindespindel, *Bild 3*. Hier muss die Nutmutter fixiert werden.
- die Nutmutter, *Bild 4*. Hier muss die Gewindespindel fixiert werden.

Lager vorspannen:

- Gewinde auf der Spindel leicht ölen.
- Nutmutter ① auf das Gewinde schrauben, mit dem zweifachen Wert des Anziehdrehmoments M_A anziehen und wieder entlasten, *Bild 3*, *Bild 4*
 - dadurch werden Setzungserscheinungen verhindert.
- Nutmutter ① mit Anziehdrehmoment M_A festziehen, *Bild 3*, *Bild 4*
 - Anziehdrehmoment M_A siehe Maßtabellen der TPI 123 oder Montagezeichnung.

Achtung!

Für die Vorspannung der Baureihen ZARF und ZARN unbedingt Angaben im Kapitel Axiale Vorspannung einstellen, Seite 54 bzw. Seite 64, beachten!

Ist für die Baureihen ZARF und ZARN das Reibungsmoment entscheidend, (z.B. bei Temperaturentwicklungen, Reibungsmomentabgleich zwischen verschiedenen Lagerstellen usw.), Vorspannung über das Lager-Reibungsmoment M_{RL} einstellen!

- ① Präzisions-Nutmutter
- ② Anziehdrehmoment M_A

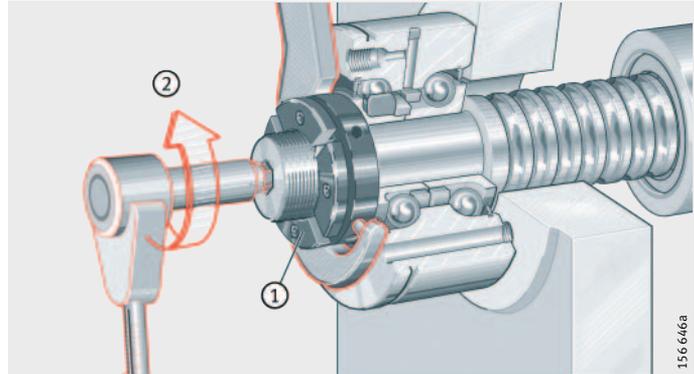


Bild 3
Lager vorspannen

- ① Präzisions-Nutmutter
- ② INA-AMS
- ③ ZMS
- ④ ZME
- ⑤ Anziehdrehmoment M_A

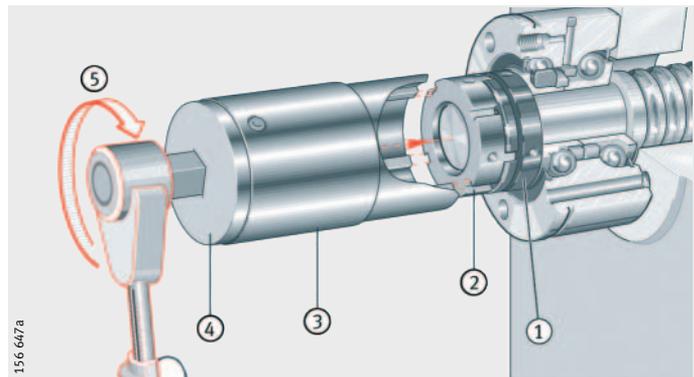
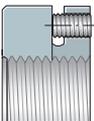


Bild 4
Lager vorspannen



Lager für Gewindetribe

Präzisions-Nutmutter sichern

Gewindestifte ① gleichmäßig über Kreuz in zwei Schritten auf das vorgeschriebene Anziehdrehmoment M_m anziehen, *Bild 5*:

- im 1. Schritt auf halben Wert anziehen
- im 2. Schritt auf empfohlenen Wert anziehen.
Anziehdrehmoment M_m siehe Tabelle Anziehdrehmomente, Seite 75.

Achtung!

Nutmutter ganz auf das Wellengewinde schrauben und Gewindestifte gleichmäßig über Kreuz anziehen, da sonst die Funktion der Nutmutter nicht gewährleistet ist!

Präzisions-Nutmutter ausbauen

Die Nutmutter sind bei sachgemäßer Behandlung mehrfach verwendbar.

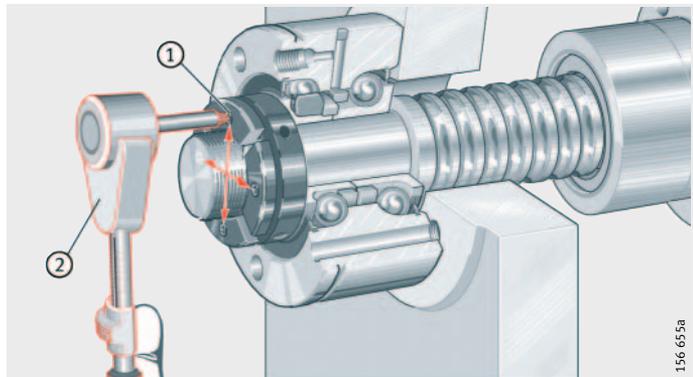
Zum Ausbau alle Gewindestifte in den Segmenten gleichmäßig lösen, damit kein Segment verspannt wird.

Nutmutter mit Schlüssel lösen und von Hand abschrauben, Gewindespindel beim Lösen fixieren.

- ① Gewindestift
- ② Anziehdrehmoment M_m

Bild 5

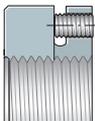
Präzisions-Nutmutter sichern



Anziehdrehmomente

Nutmutter ¹⁾ Kurzzeichen	Gewindestift Anziehdrehmoment M_m Nm	INA-Steckschlüssel für Präzisions-Nutmutter Kurzzeichen
AM15	3	AMS20
AM17	3	AMS20
AM20	5	AMS20
AM25	5	AMS30
AM30	5	AMS30
AM35/58	5	AMS30
AM35	5	AMS40
AM40	5	AMS40
AM45	5	AMS50
AM50	5	AMS50
AM55	15	AMS60
AM60	15	AMS60
AM65	15	AMS70
AM70	15	AMS70
AM75	20	AMS80
AM80	20	AMS80
AM85	20	AMS80
AM90	20	AMS90
AM100	20	AMS110
AM110	20	AMS110
AM120	20	AMS130
AM130	20	AMS130

1) Anziehdrehmomente M_A der Nutmuttern siehe Maßtabellen der TPI 123 oder Montagezeichnung.



Lager für Gewindetriebe

Funktion prüfen

Nach beendeter Montage Lauf der Lager kontrollieren.
Die Spindel muss sich bei vorschriftsmäßig angezogenen Befestigungsschrauben und Nutmuttern gleichmäßig drehen:

- Unbefettete Lager Erstbefetten bzw. an Schmierstoffversorgung anschließen.
- Fertig montierte Spindel drehen und Betriebsverhalten des Lagers kontrollieren
 - bei abgedichteten und befetteten Lagern kann das Anfahrreibungsmoment höher sein, als bei unbefetteten, nicht abgedichteten Lagern.
- Gewindespindel mit dem Antrieb verbinden.
- Drehzahlen schrittweise erhöhen und Betriebsverhalten des Lagers kontrollieren.
Lager ausbauen und überprüfen bei:
 - ungleichmäßigem, rauhem Lauf
 - außergewöhnlichem Temperaturanstieg.

Laufgenauigkeit

Für Prüf- und Messarbeiten nur äußerst präzise, kalibrierte, möglichst elektronische Messwerkzeuge verwenden.

Laufgenauigkeit – Planlauf – mit Messuhr kontrollieren;
Werte siehe TPI 123 oder Montagezeichnung.

Achtung!

Abweichende Werte können verursacht sein durch:

- Ungenauigkeiten in der Anschlusskonstruktion.
Besonders bei gepaarten Lagern führen abweichende Toleranzen beim Wellensitz zum Verkippen des Lagers und damit zu Schwingungen der Gewindespindel
- ungenau zentrierte Lager. Verspannte Lager durch falsch angezogene Befestigungsschrauben, Nutmuttern oder Gehäuse-deckel!

Lagertemperatur

Nach der Inbetriebnahme kann die Temperatur ansteigen – bei Fettschmierung z. B. so lange, bis sich das Schmierfett in der Lagerung gleichmäßig verteilt hat. Die Temperatur fällt wieder, wenn sie ihren Beharrungswert erreicht hat.

Ein weiterer Anstieg oder ungewöhnlich hohe Temperaturen können folgende Ursachen haben:

- das Lager läuft ungeschmiert (besonders bei ZARF-/ZARN-Lagern)
- das Lager wird mit einem falschen Fett geschmiert
- die Schmierstoffmenge im Lager ist zu groß
- die Lagerbelastung ist zu groß
- die Lager sind verspannt oder beschädigt
- die Anschlusskonstruktion entspricht nicht den Vorgaben.

Schmierstoffversorgung

Nach der Inbetriebnahme Dichtheit der Schmierstoffversorgung prüfen. Weitere Hinweise siehe Kapitel Schmierung.

Reibungsmoment-Verhalten

Die in den Maßstabellen der TPI 123 angegebenen Reibungsmomente M_{RL} sind Richtwerte. Die Reibungsmomente beziehen sich bei den Lagern der Baureihen ZKLR, ZKLN, ZKLF, ZKLFA, DKLFA, BSB, 7602, 7603 auf Fettschmierung mit Originalbefettung, bei den Baureihen ZARN, ZARF auf leicht geölte Lager, gemessen bei einer Drehzahl von $n \approx 5 \text{ min}^{-1}$. Bei nicht abgedichteten Lagern gelten die Werte für leicht geölte Laufbahnen.

Das Reibungsmoment M_{RL} wird beeinflusst durch:

- die Lager-Vorspannung
- die Lagerdichtungen
- den Schmierungszustand im Lager
- die Temperatur im Lager
- die Genauigkeit und der Zustand der Anschlusskonstruktion.

Bei den Baureihen ZARF (L) und ZARN (L) wird das exakte Reibungsmoment von der Methode bestimmt, nach der die axiale Vorspannung eingestellt wurde – entweder über das Anziehdrehmoment M_A der Präzisions-Nutmutter oder über das Lager-Reibungsmoment M_{RL} . Siehe dazu Axiale Vorspannung einstellen, Seite 54 und Seite 64.

Für die meisten Anwendungen liefert die Einstellung über das Nutmutter-Anziehdrehmoment M_A hinreichend genaue Einstellwerte. Das Anziehdrehmoment M_A der Nutmutter nach Maßstabellen der TPI 123 ist dabei die Referenz.

Ist das Reibungsmoment entscheidend, Vorspannung über das Lager-Reibungsmoment M_{RL} einstellen.



Lager für Gewindetriebe

Schmierung Schmierstoffe

Axial-Schrägkugellager
ZKLF, ZKLN, ZKLFA, DKLFA, ZKLR,
BSB, 7602, 7603

Lager der Baureihen ZKLN, ZKLF, ZKLFA und DKLFA sind befüllt mit einem Lithiumseifenfett nach GA28. Die Erstbefüllung reicht in den meisten Anwendungsfällen für die Gebrauchsdauer der Lager.

Lager der Baureihen ZKLR sind befüllt mit einem Fett nach DIN 51 825–K2N–40.

Lager der Baureihe BSB, 7602 und 7603 sind je nach Ausführung unbefüllt oder geschmiert mit einem Fett nach GA28 und trocken-konserviert.

Das Fett ist mit Schmierölen auf Mineralölbasis verträglich. Für Sonderausführungen siehe Lieferzeichnung des Lagers.

Nadel-Axial-Zylinderrollenlager
ZARN (L), ZARF (L)

Ist für diese Lager Fettschmierung vorgesehen, werden Lithium- bzw. Lithiumkomplexeifenfette auf Mineralölbasis nach DIN 51 825–KP2 empfohlen, z.B. Arcanol MULTITOP.

Nachschmier-Bedingungen

Achtung!

Nur frische, saubere Fette nach den Angaben im Kapitel Schmierstoffe verwenden!

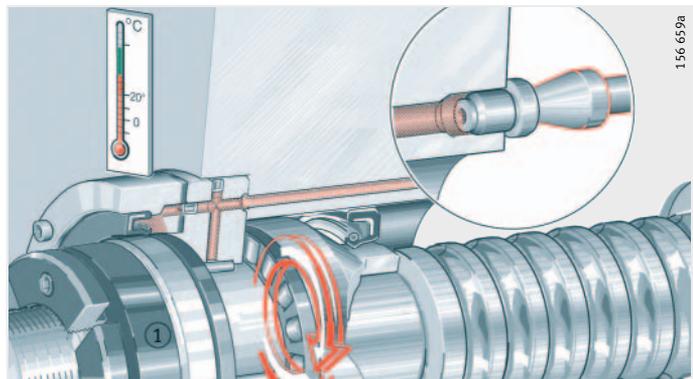
Nur saubere Fettpressen einsetzen – die Pressen dürfen keine Altfette, Fremdstoffe oder Rostpartikel enthalten!

Vor dem Nachschmieren sicherstellen, dass die Zufuhrkanäle der Anschlusskonstruktion keine Reinigungs- oder Lösungsmittel, Waschemulsionen usw. enthalten!

Bei betriebswarmem und langsam rotierendem Lager nachschmieren, **Bild 1!**

① Drehzahl $n > 0 \text{ min}^{-1}$

Bild 1
Nachschmier-Bedingungen



Lager nachschmieren

Schmiernippel säubern ①, vorhandene Schmierstofffilter reinigen oder ersetzen, *Bild 2*.

In alle Schmiernippel nacheinander soviel Fett pressen, bis die Nachschmiermenge erreicht ist; Spindel ② dabei drehen und für ungehinderten Austritt des Altfetts sorgen, *Bild 3*.

Falls die Lager der Baureihen ZKLN, ZKLF, ZKLFA, DKLFA aufgrund der Anwendungsbedingungen nachgeschmiert werden müssen, Nachschmiermengen bitte bei INA/FAG anfragen.

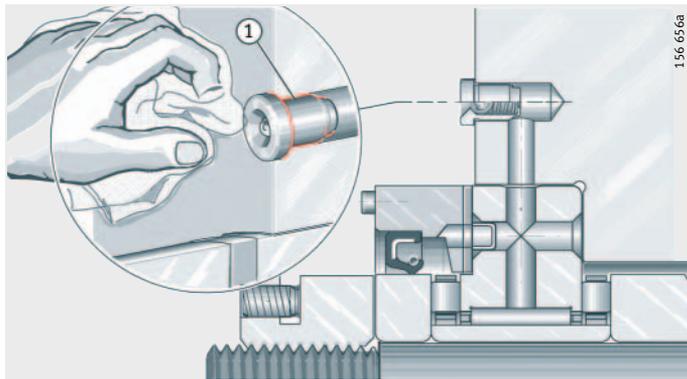
Erstbefettungs- und Nachschmiermengen für Baureihen ZARF, ZARN siehe Tabelle Erstbefettungs- und Nachschmiermengen für ZARN-/ZARF-Lager, Seite 80.

Vor der Inbetriebnahme sicherstellen, dass alle Schmierstoffleitungen zum Lager ③ mit Schmierstoff gefüllt sind, *Bild 3*.

① Schmiernippel

Bild 2

Vorbereitung zum Nachschmieren

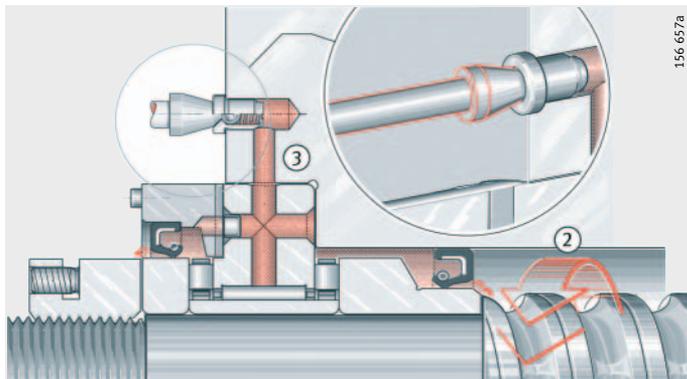


② Gewindespindel

③ gefüllte Schmierstoffleitung

Bild 3

Lager nachschmieren



Lager für Gewindetriebe

Nachschmierfrist

Nachschmierfristen können im voraus nicht genau bestimmt werden. Sie hängen im wesentlichen ab von den Betriebsbedingungen sowie den Umgebungseinflüssen wie Temperatur, Schmutz, Staub, Wasser u. ä.

Achtung!

Lager grundsätzlich nachschmieren:

- vor und nach längerem Stillstand
- bei hohem Feuchtigkeitsanfall

- innerhalb der festgelegten Schmierintervalle nach technischem Angebotsschreiben, der Montagezeichnung oder dem Wartungsplan!

Bei folgenden Anwendungen bei INA/FAG rückfragen: Wenn die Lager stehen, bei Vibrationen und bei sehr kleinen oszillierenden Bewegungen!

Erstbefeuchtungs- und Nachschmiermengen für ZARN (L)-/ZARF (L)-Lager

Nadel-Axial-Zylinderrollenlager Baureihe		Erstbefeuchtungs- menge g	Nachschmier- menge g
ZARN1545	ZARF1560	1,9 bis 2,1	1,0 bis 1,2
ZARN1747	ZARF1762	2,2 bis 2,5	1,2 bis 1,4
ZARN2052	ZARF2068	2,8 bis 3,1	1,5 bis 1,7
ZARN2062	ZARF2080	5,7 bis 6,0	3,1 bis 3,3
ZARN2557	ZARF2575	3,7 bis 4,1	2,0 bis 2,3
ZARN2572	ZARF2590	14,5 bis 15,0	8,0 bis 8,3
ZARN3062	ZARF3080	4,6 bis 5,1	2,5 bis 2,8
ZARN3080	ZARF30105	17,6 bis 18,1	9,7 bis 10,0
ZARN3570	ZARF3590	6,1 bis 6,6	3,4 bis 3,6
ZARN3585	ZARF35110	19,6 bis 20,1	10,8 bis 11,1
ZARN4075	ZARF40100	6,8 bis 7,3	3,7 bis 4,0
ZARN4090	ZARF40115	21,7 bis 22,4	11,9 bis 12,3
ZARN4580	ZARF45105	8,1 bis 8,8	4,5 bis 4,8
ZARN45105	ZARF45130	19,9 bis 20,8	10,9 bis 11,4
ZARN5090	ZARF50115	15,1 bis 15,8	8,3 bis 8,7
ZARN50110	ZARF50140	39,5 bis 40,4	21,7 bis 22,2
ZARN55115	ZARF55145	42,3 bis 43,2	23,3 bis 23,8
ZARN60120	ZARF60155	44,3 bis 45,3	24,4 bis 24,9
ZARN65125	ZARF65155	46,5 bis 47,6	25,6 bis 26,2
ZARN70130	ZARF70160	48,8 bis 50,0	26,8 bis 27,5
ZARN75155	ZARF75185	91,3 bis 93,6	50,2 bis 51,5
ZARN90180	ZARF90120	85,5 bis 88,5	47,0 bis 48,7

INA-Schaeffler KG

Industriestraße 1–3
91074 Herzogenaurach
Internet www.ina.com
E-Mail Info@de.ina.com

In Deutschland:
Telefon 0180 5003872
Telefax 0180 5003873

Aus anderen Ländern:
Telefon +49 9132 82-0
Telefax +49 9132 82-4950

FAG Kugelfischer AG & Co. oHG

Georg-Schäfer-Straße 30
97421 Schweinfurt
Internet www.fag.de
E-Mail FAGdirect@de.fag.com

In Deutschland:
Telefon 0180 5003872
Telefax 0180 5003873

Aus anderen Ländern:
Telefon +49 9721 91-0
Telefax +49 9721 91-3435

Alle Angaben wurden sorgfältig erstellt und überprüft. Für eventuelle Fehler oder Unvollständigkeiten können wir jedoch keine Haftung übernehmen. Änderungen, die dem Fortschritt dienen, behalten wir uns vor.

© by INA/FAG · 2005, September

Nachdruck, auch auszugsweise, nur mit unserer Genehmigung.