www.krw.de

Kugel- und Rollenlagerwerk Leipzig GmbH

Montage- und Demontageanleitung

Radsatzzylinderrollenlager

Inhaltsverzeichnis

1 Allgemeines....3
2 Aufbewahrung und Haltbarkeit von Wälzlagern....3
2.1 Konservierung....3
2.2 Aufbewahrungszeit....3
2.3 Bedingungen zur Aufbewahrung....4
2.4 Transportbedingungen....4
3 Veranschaulichung der Radsatzlager und ihre Komponenten....5
4 Vorbereitungen Montage & Demontage....6
4.1 Allgemeines....6
4.2 Werkzeuge und Hilfsmittel....6
4.2.1 Montage....6
4.2.2 Demontage....7
5 Montage....7
5.1 Überprüfen der Welle und des Gehäuses....7
5.2 Thermische Montage....9
5.3 Hydraulische Montage....14
6 Demontage....18
6.1 Thermische Demontage....18
6.2 Hydraulische Demontage....21
7 Mess-Formblatt....24

1 Allgemeines

Diese Anleitung gibt einen Überblick über die korrekte Montage von Radsatzlagereinheiten aus zwei Zylinderrollenlagern. Zusätzlich gelten die Anweisungen auf den KRW-Zeichnungen und/oder lagerspezifische KRW-Anleitungen. Der Inhalt dieser Montageanleitung ist dem Endnutzer mitzuteilen. KRW haftet nicht für Schäden durch fehlerhaften Einbau, fehlende oder falsche Wartung oder die fehlende oder unvollständige Weitergabe des Inhalts an Dritte. Es sind außerdem die allgemeingültigen Arbeitsschutzrichtlinien zu beachten.

2 Aufbewahrung und Haltbarkeit von Wälzlagern

Die Aufbewahrungszeit von Wälzlagern wird sehr stark durch Umweltbedingungen, wie zum Beispiel Temperaturschwankungen oder Luftfeuchtigkeit, beeinflusst. Daher empfiehlt es sich, die Aufbewahrungszeit für Wälzlager möglichst kurz zu halten. Bei einer Überschreitung der Aufbewahrungszeit, sichtbaren Beschädigungen der Verpackung oder mangelhafter Konservierung ist der Zustand der Wälzlager hinsichtlich Korrosion und/oder Beschädigungen zu prüfen.
Wälzlager ohne Konservierung sind grundsätzlich korrosionsanfällig. Die Entnahme der Lager aus der Originalverpackung sowie deren Handling und Einbau sind mit geeigneten Schutzhandschuhen durchzuführen. Lässt sich ein direkter Hautkontakt nicht vermeiden, müssen die Lager danach mit einem geeigneten Korrosionsschutzmittel gereinigt und konserviert werden.
Kommt es bei der Wälzlagermontage trotz aller geeigneten Vorsichtsmaßnahmen zu einer Kontamination des Lagers mit flüssigen oder festen Verunreinigungen, so sind diese mit einem geeigneten Mittel vor dem Einbau gründlich auszuwaschen. Insbesondere feste, mineralische Partikel können im Betrieb zu einem vorzeitigen Ausfall des Lagers führen. Bei befetteten Lagern ist das kontaminierte Fett mit geeigneten Hilfsmitteln komplett auszutauschen. KRW unterstützt Sie dabei gern.

Informationen zur Aufbewahrung und Haltbarkeit von Wälzlagern finden Sie unter:
www.krw.de

2.1 Konservierung

Abgedichtete Radsatzlager werden werksseitig durch KRW befettet. Zusätzlich zur Verpackung werden die Wälzlager mit einem Korrosionsschutzmittel behandelt, um ihre Haltbarkeit zu erhöhen. Wenn keine Kontamination vorliegt, wird dringend davon abgeraten, die Wälzlager vor dem Einsatz auszuwaschen. Das Konservierungsmittel kann vor dem Einbau mit einem sauberen, fusselfreien Lappen von den Passflächen entfernt werden.

2.2 Aufbewahrungszeit

Die Aufbewahrungszeit für KRW-Wälzlager beträgt erfahrungsgemäß bis zu zwei Jahre bzw. bis zu drei Jahre bei der Umverpackung mit einer stabilen Holzkiste.

Dieser Zeitrahmen gilt ab dem werkseitigen Verpacken der Wälzlager und setzt die nachfolgenden Lagerungs- und Transportbedingungen voraus.

2.3 Bedingungen zur Aufbewahrung

Die folgenden Aufbewahrungsbedingungen gewährleisten die Mindestaufbewahrungszeit und geben wichtige Hinweise zur ordnungsgemäßen Lagerung der Wälzlager:

- Die Aufbewahrung der Wälzlager in Holzregalen ist untersagt.
- Der Aufbewahrungsort muss mindestens 30 cm Abstand zu Wänden, Böden, Heizungs- und Klimaanlagen sowie deren Zu- und Abflussrohren haben.
- Wälzlager dürfen nicht gestapelt aufbewahrt oder während der Aufbewahrung mit Zwangskräften beaufschlagt werden.
- Der Aufbewahrungsraum darf keinen größeren Temperaturschwankungen unterliegen.
- Die maximale relative Luftfeuchtigkeit liegt bei 65%.
- Wälzlager sind in der ungeöffneten Originalverpackung aufzubewahren und erst unmittelbar vor dem Einbau zu entnehmen.
- Es dürfen keine Etiketten oder sonstige Labels von der Originalverpackung entfernt werden.
- Wird das Lager nach dem Öffnen der Originalverpackung weiterhin aufbewahrt, müssen dafür geeignete Konservierungsmaßnahmen durchgeführt werden.
- Während der Aufbewahrung dürfen keine aggressiven oder korrosiven Medien wie Gase, Nebel oder Aerosole einwirken.
- Wälzlager dürfen nicht über einen längeren Zeitraum unter Einwirkung von direkter Sonneneinstrahlung aufbewahrt werden.
- Der Aufbewahrungsort darf keinen dauerhaften Schwingungen oder Erschütterungen ausgesetzt sein, um Vorschädigungen am Wälzlager (Stillstandsmarken oder auch „false brinelling“) zu verhindern.

2.4 Transportbedingungen

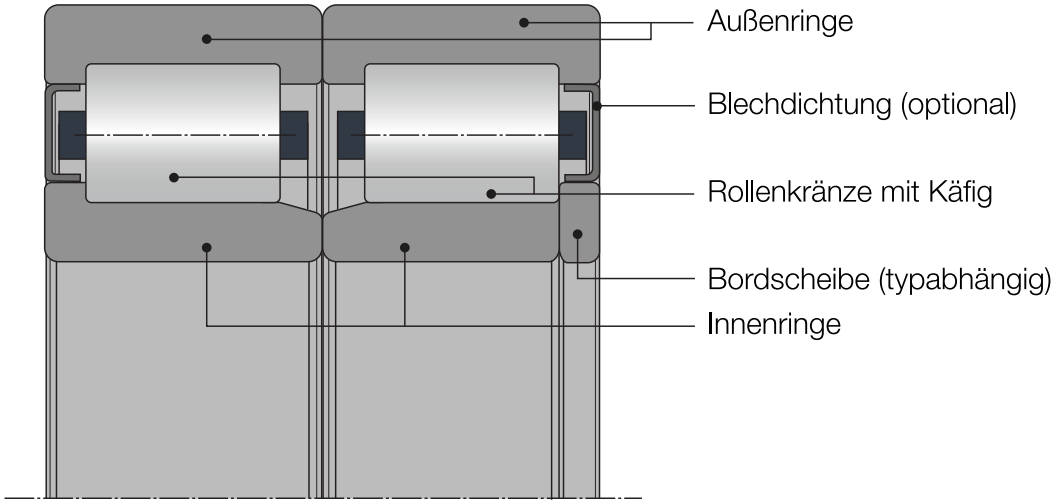
Für den Transport von Wälzlagern gelten die folgenden Grundregeln:

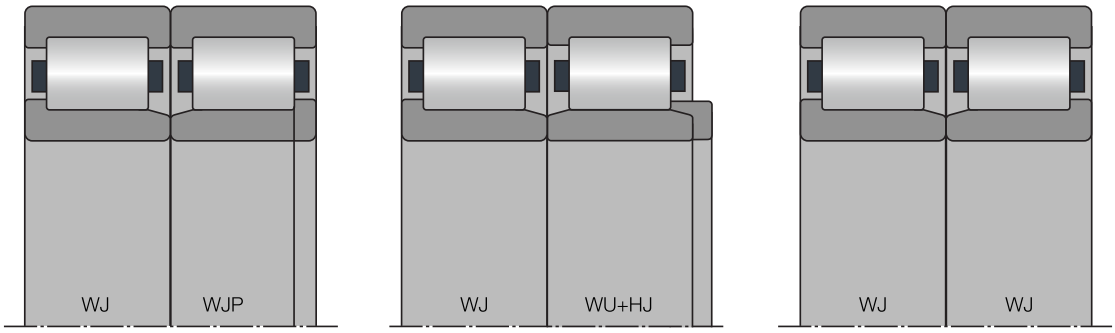
- Für den Transport der Wälzlager ist die KRW-Originalverpackung zu verwenden.
- Ein Stapeln von Wälzlagern – auch in der Originalverpackung – ist in der Regel nicht zulässig. Es ist auf die Hinweise auf der Originalverpackung zu achten.
- Wälzlager sind gegen Umwelteinflüsse zu schützen und ohne den Einfluss großer Temperaturschwankungen zu transportieren.
- Um Stillstandsmarken zu vermeiden, muss der Transport erschütterungsarm oder mindestens schwingungsgedämpft erfolgen.

3 Radsatzlager und ihre Komponenten

Eine Radsatzlagereinheit besteht aus zwei Zylinderrollenlagern. Im Allgemeinen setzt sich ein Zylinderrollenlager aus einem Außen- und Innenring sowie einem Rollenkranz mit Messing- oder Kunststoffkäfig zusammen. Die Bauart WJ zeichnet sich durch einen festen Bord am Innenring aus. Bei der Bauart WJP dagegen ist die Bordscheibe lose. Wälzlager der Bauart WU+HJ haben statt der Bordscheibe einen Winkelring. Je nach Kundenwunsch wird die Radsatzlagereinheit mit oder ohne Blechdichtung ausgeliefert. Abgedichtete Lager werden werksseitig von KRW befettet.

Die folgenden Abbildungen zeigen die Komponenten eines Radsatzlagers am Beispiel der WJ-WJP-Paarung sowie eine schematische Darstellung möglicher Radsatzlagerkombinationen der einzelnen Bauarten.





4 Vorbereitungen Montage & Demontage

4.1 Allgemeines

Folgende Hinweise sind vor und während der Montage / Demontage unbedingt zu beachten und einzuhalten:

- Der Arbeitsplatz muss sauber, trocken, staubfrei und gut beleuchtet sein.
- Achten Sie auf eine helle, saubere, möglichst faserfreie Unterlage.
- Es wird eine Raumtemperatur von 15°C bis 25°C empfohlen.
- Alle Kontaktflächen müssen mit einem fusselfreien Tuch gesäubert werden, sodass sie frei von Spänen und sonstigen Rückständen sind.
- Es ist darauf zu achten, dass die Umgebungsbauteile die gleiche Temperatur haben wie das zu montierende Lager.
- Schlagstellen an Kontakt- und Funktionsflächen sind zu vermeiden.
- Die Bohrungen sind mit Druckluft zu reinigen und zu entgraten. Tragen Sie dabei eine Schutzbrille und einen Gehörschutz.
- Die Lager sind nur mit den für die Montage vorgesehenen, sauberen Werkzeugen und Hilfsmitteln zu montieren.
- Entnehmen Sie die Lager erst unmittelbar vor der Montage aus ihrer Verpackung, um Verschmutzungen zu vermeiden. Werden die Lager vorzeitig aus der Originalverpackung entnommen, müssen sie mit einer geeigneten Abdeckung geschützt werden.

4.2 Werkzeuge und Hilfsmittel

4.2.1 Montage

Die folgenden Arbeitsmittel sind vor der Montage bereitzustellen.
Vorbereitung der Welle / Gehäuse:

- Bügelmessschraube oder Mikrometer
- Innenmessgerät

Montage der Zylinderrollenlager:

- Induktionsanwärmgerät, Ölbad, Heizplatte oder Hydraulikpresse
- Montagehülse für Innenringe
- Gummihammer
- Stahldreieck
- Drehmomentschlüssel
- Spannelemente
- Fixierwerkzeuge

Montage des Radsatzgehäuses:

- Radsatzlagerfett bei unbefetteten Lagern
- Drehmomentschlüssel
- Flexible Anschlagmittel für den Kran
- Montagehülse für Gehäuse mit Außenring und Rollensatz

4.2.2 Demontage

Die folgenden Arbeitsmittel sind vor der Demontage bereitzustellen:

- Schraubenschlüssel / Steckschlüssel / Drehmomentschlüssel
- Montagehülse für Innenringe
- Flexible Anschlagmittel für den Kran
- Flexibler / fester Induktor oder Hydraulikpresse und Abziehwerkzeug
- Abzieh- und Ausdrückwerkzeuge zur Demontage des Lagers aus dem Gehäuse

5 Montage

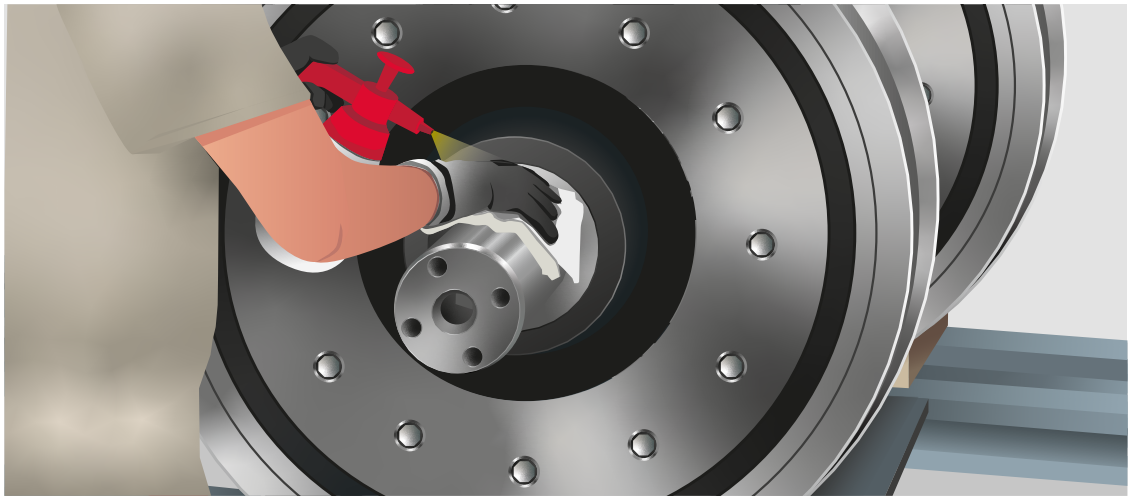
Die Montage der Radsatzlagereinheiten kann im kalten oder angewärmten Zustand erfolgen. Standardmäßig werden die Radsatzlagerkombinationen WJ+WJP und WJ+WU+HJ thermisch im angewärmten Zustand eingebaut, während die WJ+WJ-Paarung hydraulisch im kalten Zustand montiert werden.

Wichtiger Hinweis: Schläge auf die Wälzlagerkomponenten oder ihre Umgebungskonstruktionen sowie eine Kraftweiterleitung über die Wälzkörper sind unbedingt zu vermeiden.

5.1 Überprüfen der Welle und des Gehäuses

Der Wellenschenkel und das Gehäuse müssen vor der Montage geprüft werden. Gehen Sie dabei folgendermaßen vor:

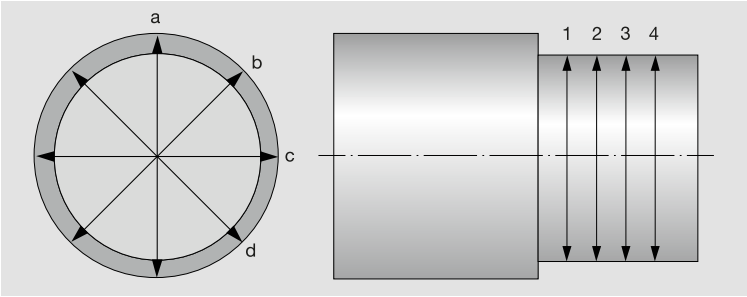
1) Reinigen und untersuchen Sie den Lagersitz, die Kantenverrundungen und die Schulter für die Labyrinthdichtung.



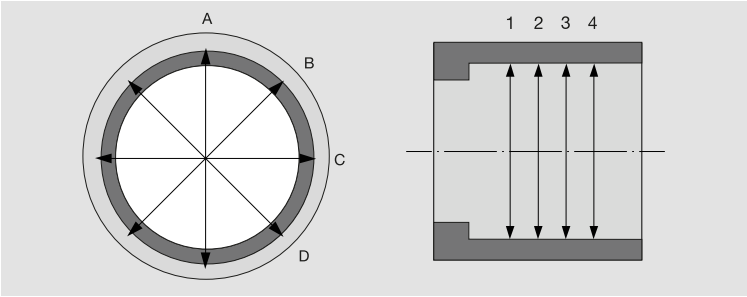
2) Grate, Kratzer oder Unebenheiten sind zu entfernen. Stellen Sie sicher, dass die Gewinde für die Befestigungsschrauben der Druckkappe sauber und entgratet sind.

3) Für die Messung und weitere Dokumentation müssen Mess-Formblätter (Anhang) verwendet werden.

4) Überprüfen Sie, dass die Umbauteile innerhalb der Maß- und Lagetoleranzen liegen. Dazu ist der zylindrische Wellensitz mit einer Bügelmessschraube in vier Positionen in vier Ebenen zu vermessen. Die folgende Abbildung zeigt die Messpunkte.



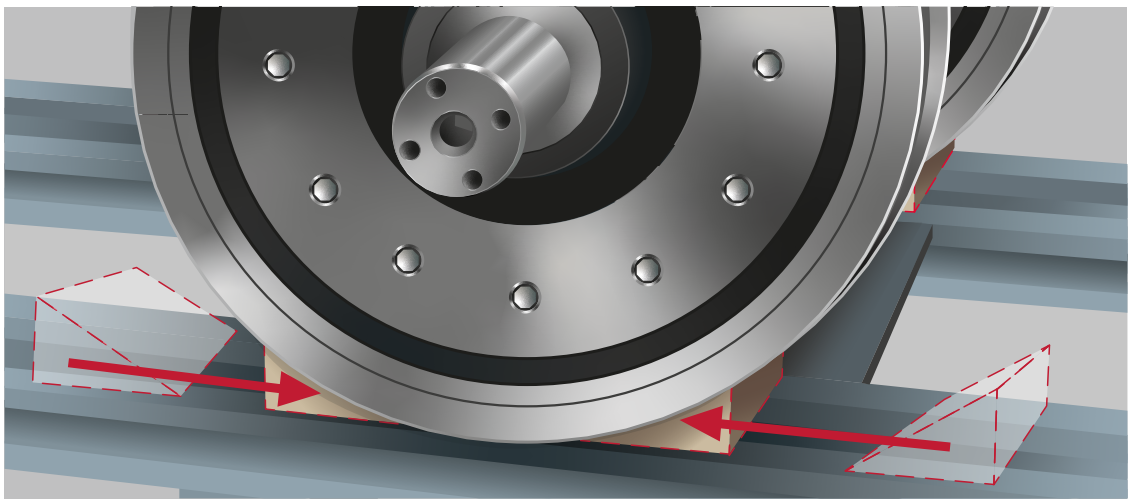
5) Der Durchmesser des zylindrischen Gehäusesitzes wird mit einem Innenmessgerät in vier Positionen in vier Ebenen geprüft. Die folgende Abbildung zeigt die Messpunkte.



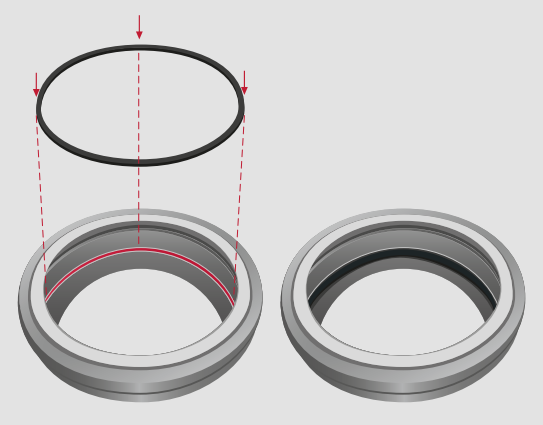
6) Nach Abschluss der Überprüfung werden Wellenschenkel und Gehäuse für die Montage mit einem fusselfreien Tuch abgewischt.

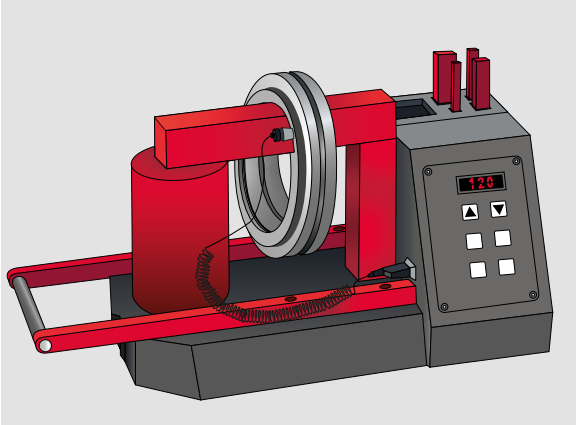
5.2 Thermische Montage

Folgende Schritte sind für die thermische Montage von Radsatzlagern einzuhalten:

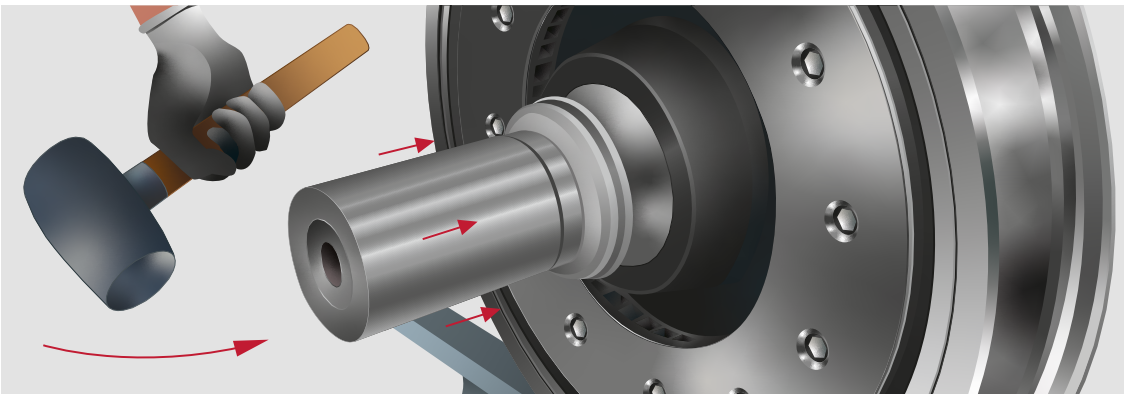


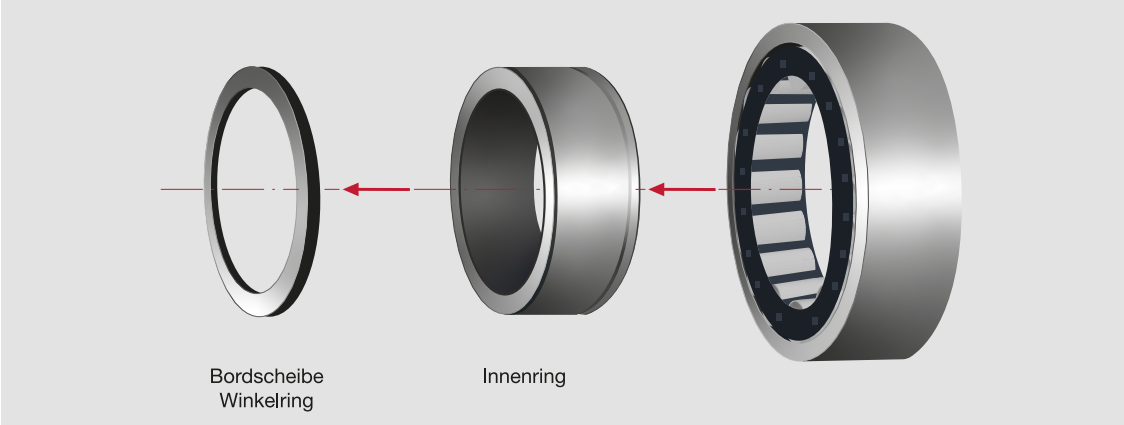
Schritt 1: Die Radsätze sind vor dem Lagereinbau zu arretieren.



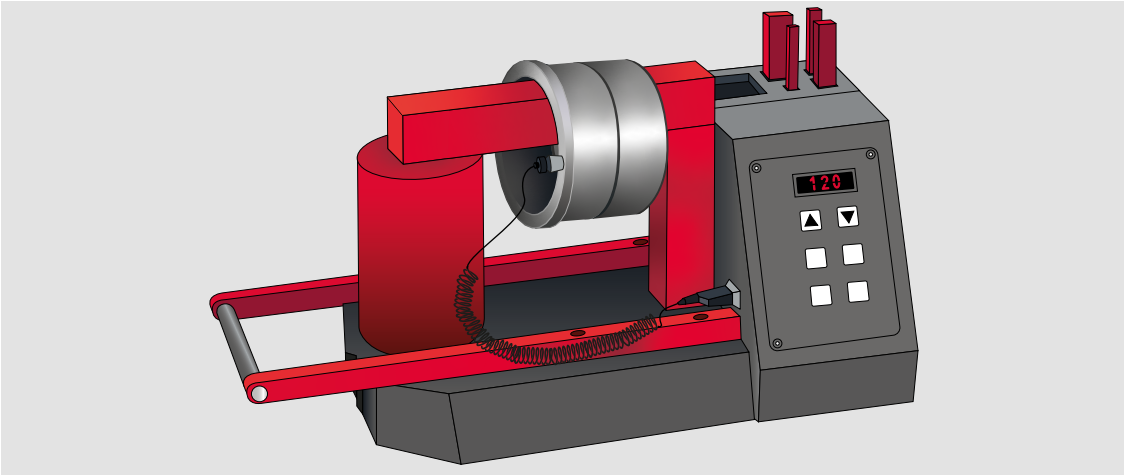


Schritt 2: Vor der Montage der Radsatzlager wird der Labyrinthring auf die Welle gezogen. Ist ein O-Ring vorhanden, so muss dieser in den Labyrinthring eingebracht werden. Der Labyrinthring wird induktiv auf ca. 120°C erwärmt und anschließend auf die Welle geschoben, wo er mit Hilfe einer Anschlaghülse in die richtige Position gebracht wird. Danach lässt man den Ring ca. 10 Minuten abkühlen.





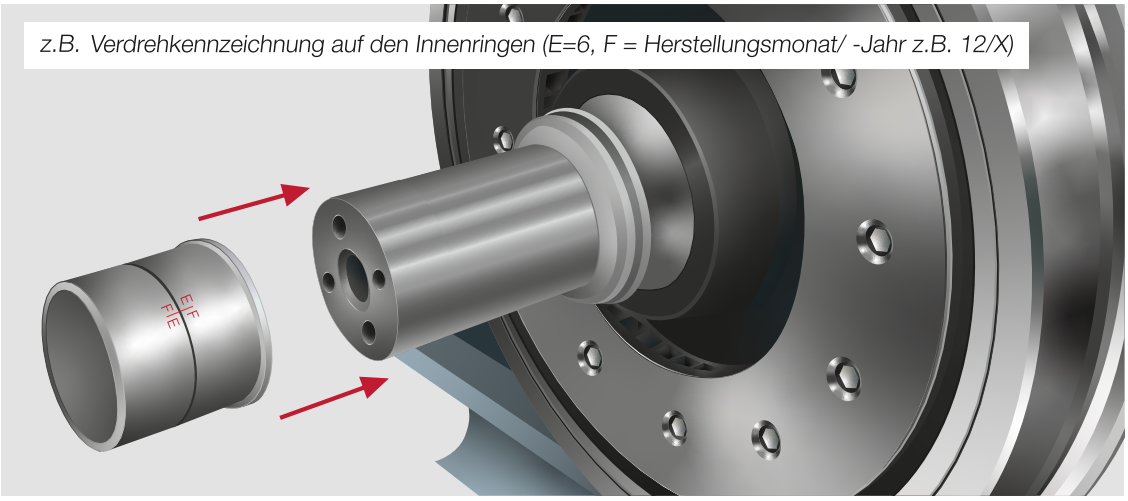
Schritt 3: Durch leichtes Drehen werden die Innenringe aus den Lagern herausgenommen. Befindet sich einseitig an den Lagern eine Bordscheibe oder ein Winkelring, sind diese vorher zu entfernen und im Zuge der Außenring-Rollenkranz-Montage wieder an derselben Stelle zu positionieren. Achten Sie bei abgedichteten Lagern darauf, dass die Dichtungen nicht beschädigt werden und dass während der Innenringentnahme nur geringfügige Mengen Fett aus dem Lager austreten.



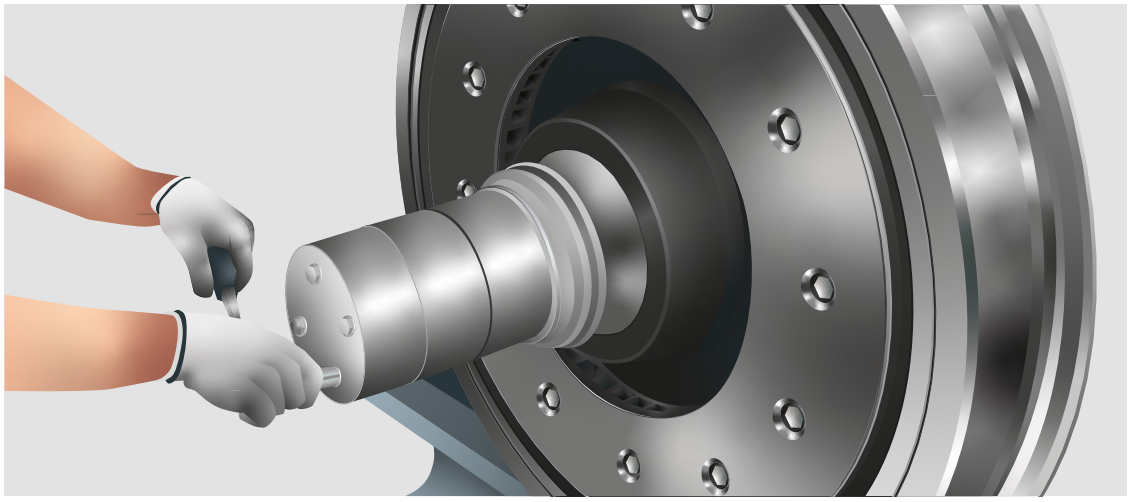
Schritt 4: Die Innenringe werden mit Hilfe eines Induktivanwärmgerätes oder einer Anwärmplatte gleichmäßig auf maximal 120°C erwärmt. Um eine Überhitzung der Lagerteile zu vermeiden, muss die Anwärmtemperatur kontrolliert werden. Induktiv aufgezogene Lagerteile sind zu entmagnetisieren.

Das Erwärmen der Innenringe mittels offener Flamme ist nicht gestattet.
Es wird empfohlen, die Verdrehmarkierungen beider Innenringe bereits auf dem Anwärmgerät zueinander auszurichten und die beiden Innenringe im Ganzen zu montieren.

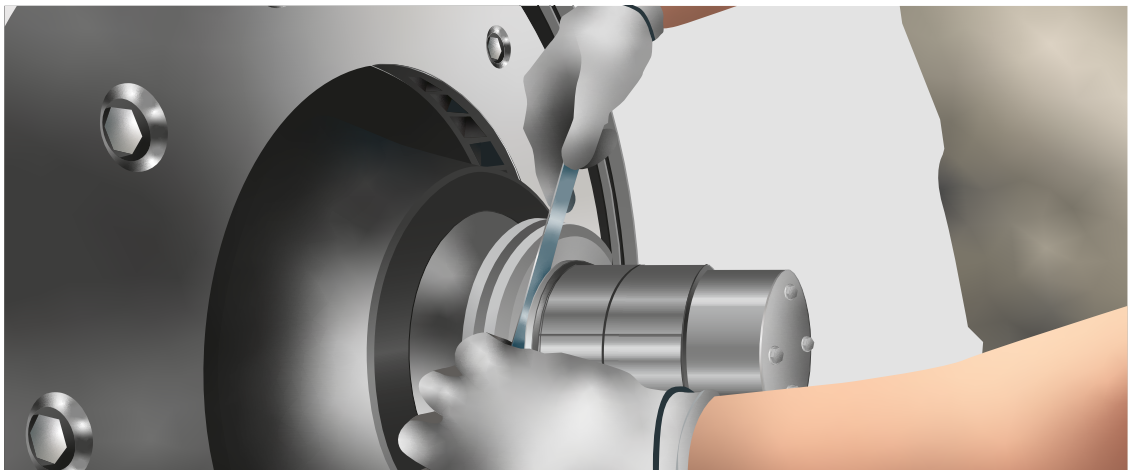
Bei unbefetteten Lager kann zur Erwärmung auch das Ölbad genutzt werden. Dabei ist darauf zu achten, dass das Lager nicht auf dem Boden aufliegt. Aus gesundheitlichen, sicherheitstechnischen und umweltschonenden Gründen wird allerdings von dieser Methode abgeraten.



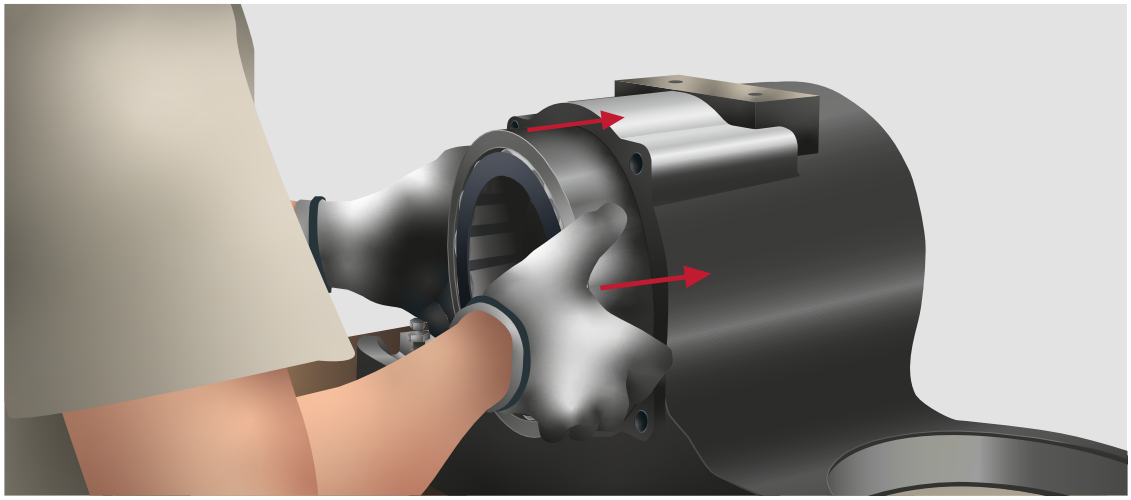
Schritt 5: Während des Aufziehens der Innenring müssen die Strichmarkierungen an den Abschrägungen bzw. dem überrollungsfreien Abschnitt beider Innenringe genau fluchten (Verdrehkennzeichnung E/F). Das WJ-Lager mit dem festen Bord ist zuerst aufzuziehen.



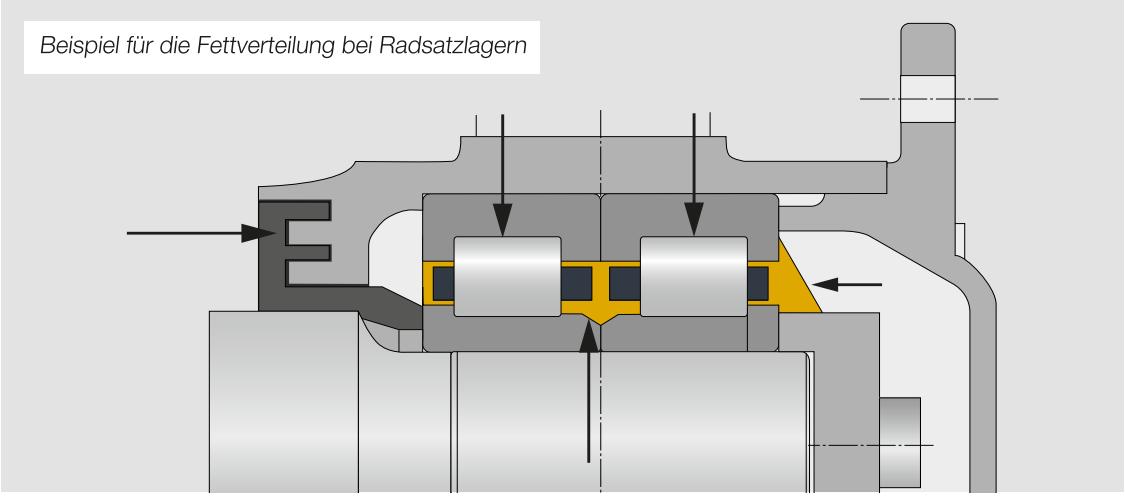
Schritt 6: Verspannen Sie während des Abkühlens die Ringe mit einer Dummy-Endkappe. Diese wird mit dem Nennanzugsmoment (Vor- und Endanziehdrehmoment) der finalen Endkappe angezogen.



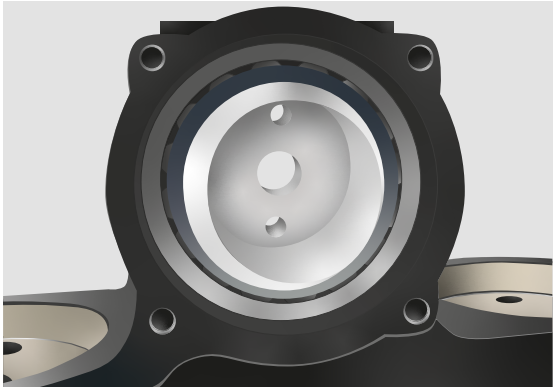
Schritt 7: Nach einer Abkühlzeit von ca. 10 Minuten (d.h. im erkalteten Zustand) werden die Lagerinnenringspalte mit einer Fühlermesslehre von 0,01 mm überprüft. Beachten Sie, dass die Fühlermesslehre nicht umlaufend eingeführt werden kann.

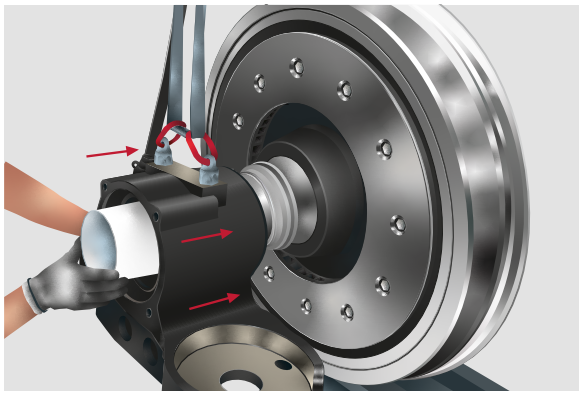


Schritt 8: Die beiden Lageraußenringe werden ohne Gewaltanwendung in das Gehäuse eingedrückt. Leichte Kunststoffhammerschläge auf den Außenring sind zulässig. Dabei darf das Gehäuse nicht erwärmt werden.

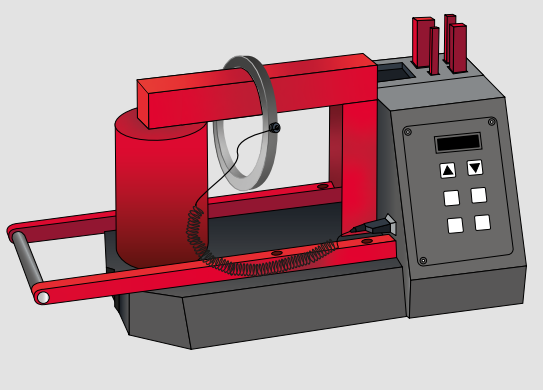


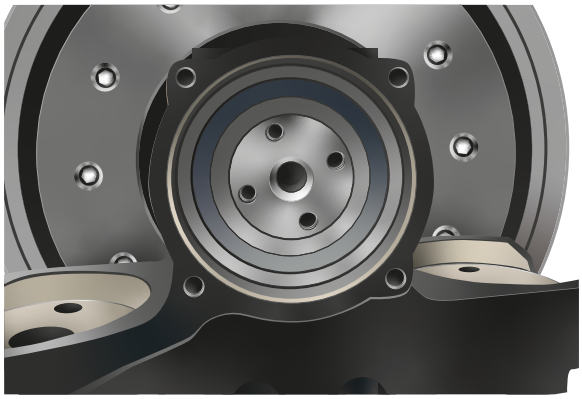
Schritt 9: Unbefettete Lager sind mit Fett zu füllen, bevor das Gehäuse auf die Welle geschoben wird. Stellen Sie sicher, dass das Fett entsprechend der Abbildung verteilt wird. Die Pfeile geben die Positionen für die Befettung an.



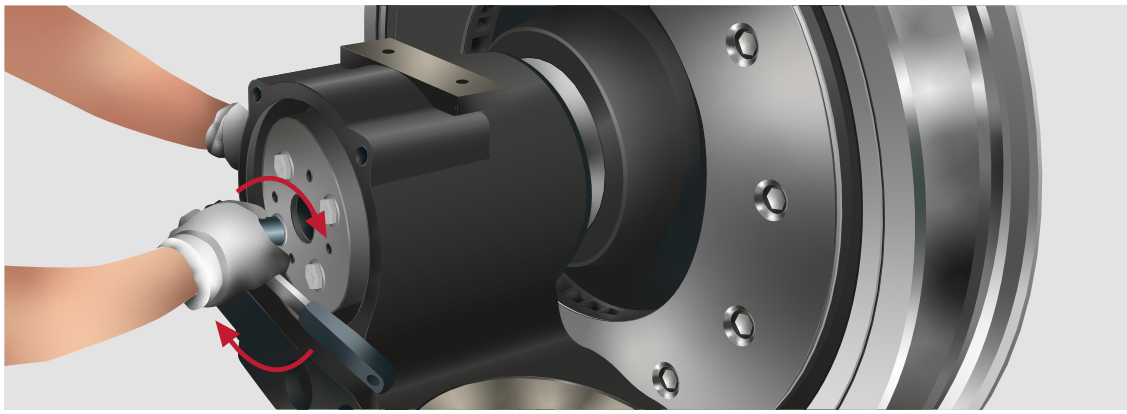


Schritt 10: Verwenden Sie eine Montagehülse für das Aufschieben des Gehäuses auf die Welle. Ein Verkanten muss dabei unbedingt vermieden werden, damit keine Schürfmarken an den Innenringen entstehen. Nutzen Sie deshalb entsprechende Hebevorrichtungen. Danach wird die Montagehülse wieder entfernt.

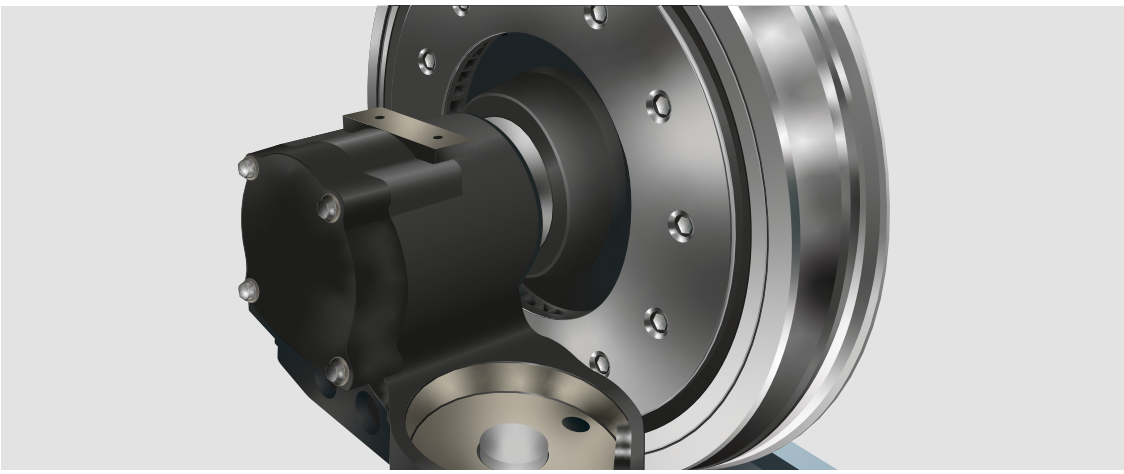




Schritt 11 (für die Bauarten WJ+WJP & WJ+WU+HJ): Zur einfacheren Montage der Bordscheibe oder des Winkelringes wird eine Erwärmung auf ca. 60°C empfohlen. Es ist darauf zu achten, dass die Kennzeichnungen bei der Montage sichtbar bleiben.



Schritt 12: Die Druckkappe wird aufgesetzt und kreuzweise verschraubt. Das maximale Anziehmoment ist der Anleitung des Herstellers zu entnehmen. Sichern Sie die Druckkappe entsprechend den Herstellerangaben.



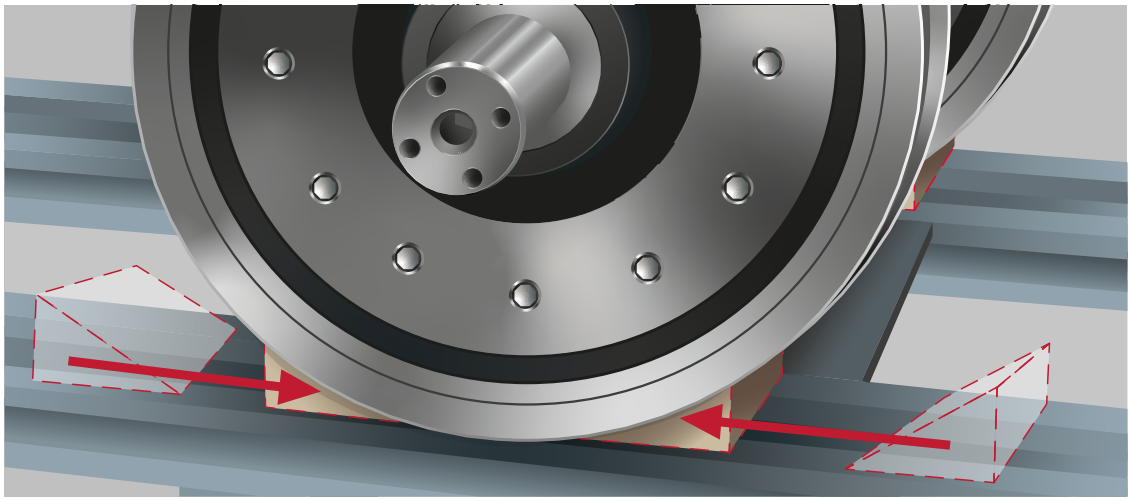
Schritt 13: Der Gehäusedeckel wird ebenfalls aufgesetzt und entsprechend der Anleitung des Gehäuseherstellers befestigt. Achten Sie auf etwaige Dichtungen. Zwischen Gehäusedeckel und Gehäuse muss sich dabei ein Spalt einstellen.

Schritt 14: Abschließend wird geprüft, ob das Lager richtig montiert wurde. Dafür wird das Axialspiel und der leichte Lauf durch axiales Verschieben und Drehen begutachtet. Treten dabei Unregelmäßigkeiten auf, ist das Lager von der Welle zu demontieren und die Ursache zu ermitteln.

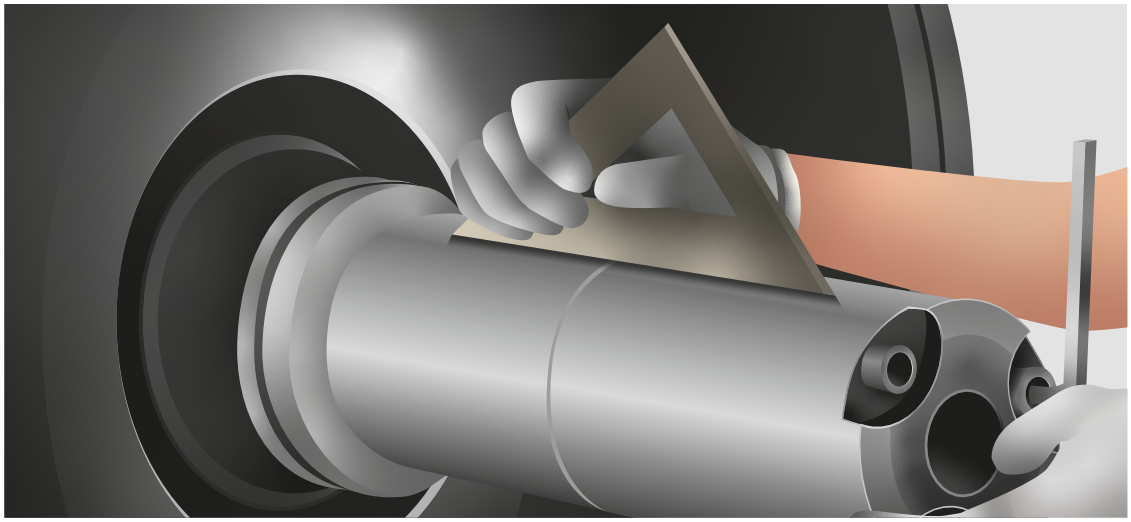
Wischen Sie den hinteren Dichtbereich ab. Berührungen am Labyrinthring müssen wegen der Gefahr des Heißlaufes unbedingt ausgeschlossen werden.
Wenn das Lager bereits vom Hersteller befettet und abgedichtet wurde, entfällt die Prüfung des Axialspiels, da dieses bereits im Werk gemessen und im Prüfprotokoll angegeben wurde.

5.3 Hydraulische Montage

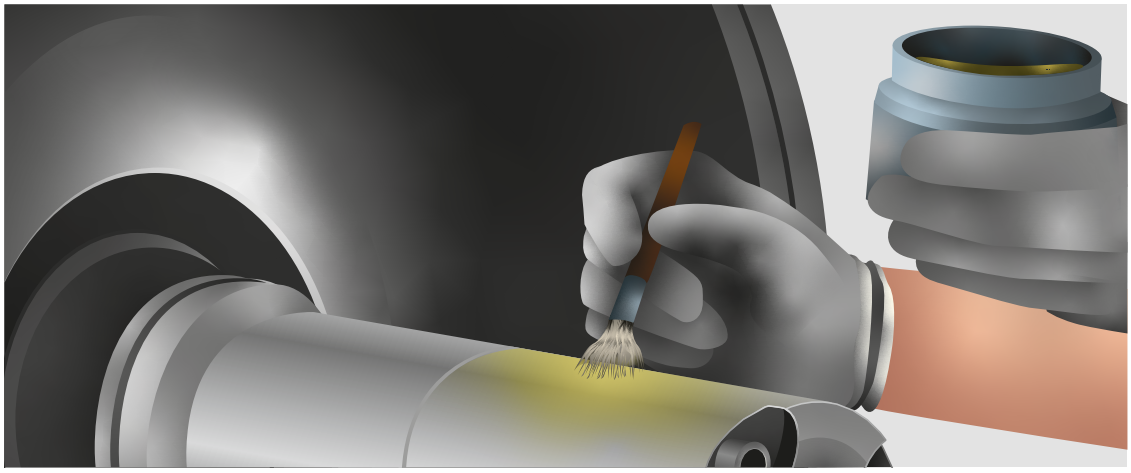
Folgende Schritte sind für die hydraulische Montage von Radsatzlagern einzuhalten:



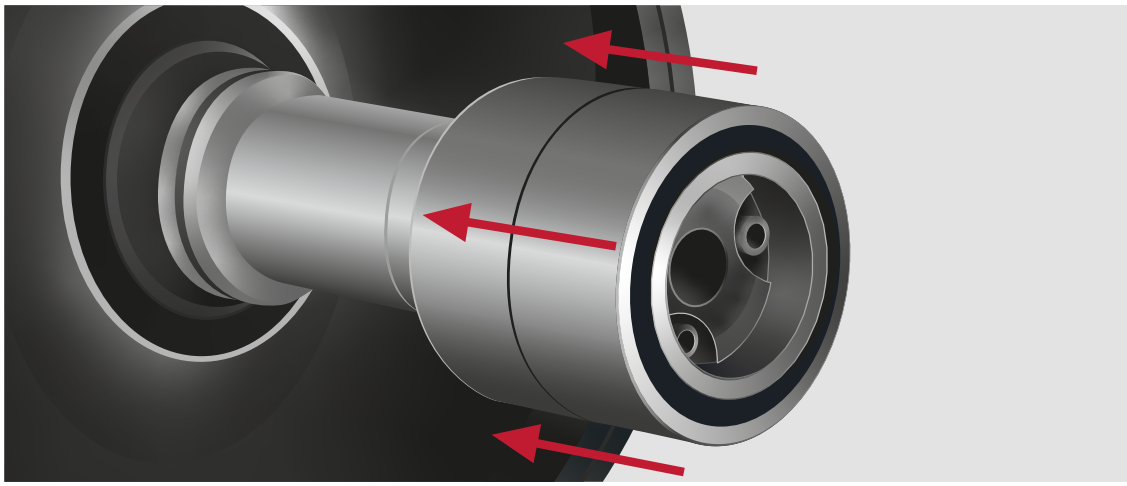
Schritt 1: Die Radsätze sind vor dem Lagereinbau zu arretieren.



Schritt 2: Vor der hydraulischen Montage der Radsatzlagereinheit wird eine Montagehülse an der Welle angebracht und auf ihre genaue Ausrichtung geprüft.

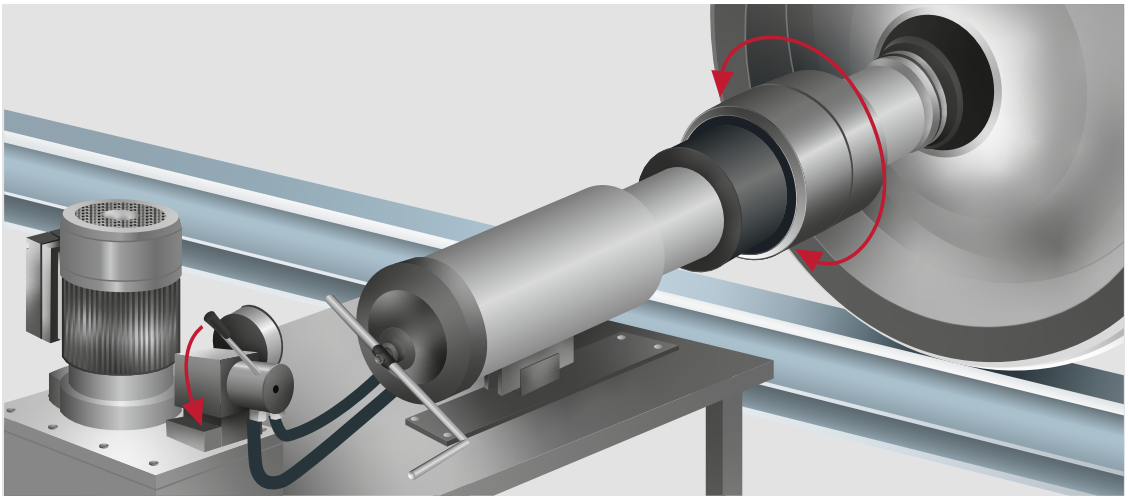


Schritt 3: Tragen Sie einen dünnen Ölfilm auf die Radsatzwelle auf, um die Entstehung von Riefen beim Aufziehen des Lagers zu vermeiden.

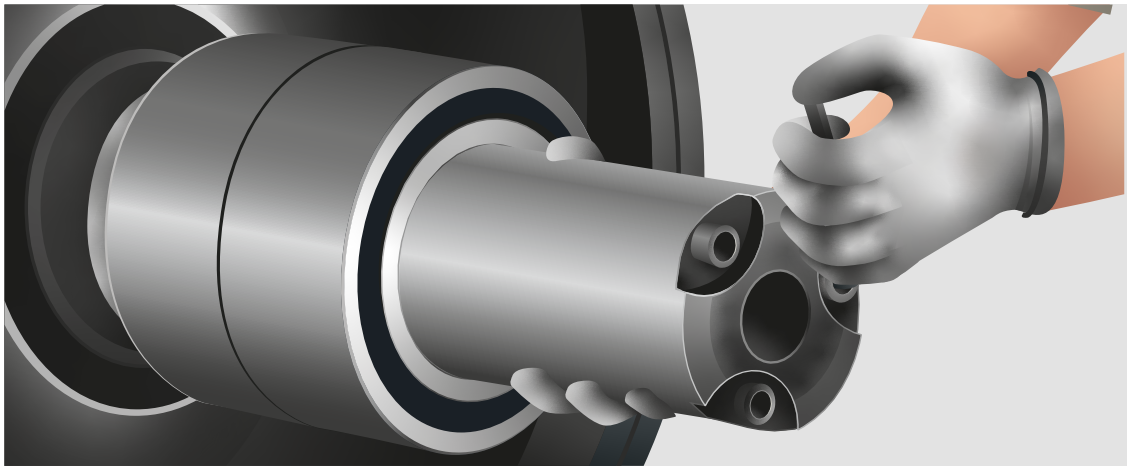


Schritt 4: Die Radsatzlagereinheit wird mit dem Labyrinthring voran verkantungsfrei bis zum Ende der Montagehülse geschoben. Leichtes Drehen kann die Entstehung von Schürfmarken verhindern. Achten Sie bei abgedichteten Lagern darauf, dass der Dichtring nicht aus der Dichtkappe rutscht.

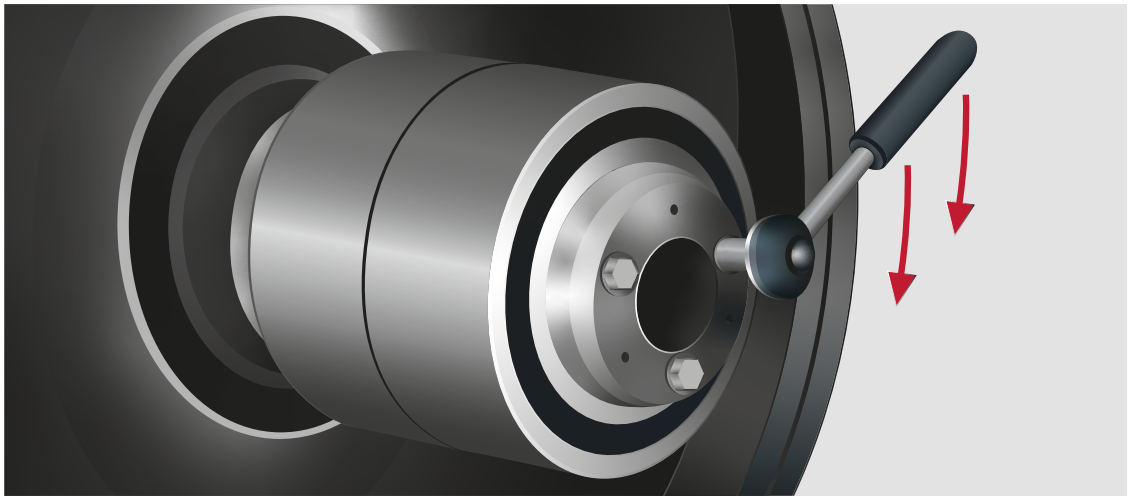
Schritt 5: Die Hydraulikpresse wird vorzubereitet und ausgerichtet.



Schritt 6: Während des Pressvorgangs ist der Außenring händisch mitzudrehen, um Schürfmarken an den Innenringen zu vermeiden.

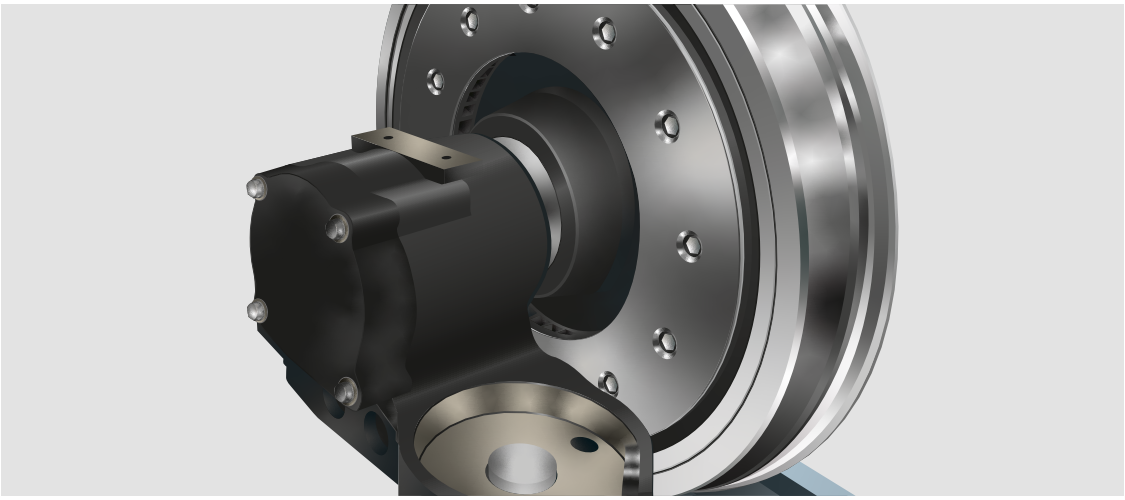


Schritt 7: Nachdem das Lager vollständig auf die Welle geschoben wurde, kann die Montagehülse entfernt werden.



Schritt 8: Die Druckkappe wird aufgesetzt und verschraubt. Das maximale Anziehmoment ist der Anleitung des Herstellers zu entnehmen. Sichern Sie die Druckkappe entsprechend den Herstellerangaben.

Schritt 9: Das Gehäuse wird mit entsprechenden Hebevorrichtungen verkantungsfrei auf das Lager gezogen. Der Gehäusedeckel wird ebenfalls aufgesetzt und entsprechend der Anleitung des Gehäuseherstellers befestigt. Achten Sie auf etwaige Dichtungen. Zwischen Gehäusedeckel und Gehäuse muss sich dabei ein Spalt einstellen.



Schritt 10: Abschließend wird begutachtet, ob das Lager richtig montiert wurde. Dafür wird der leichte Lauf durch axiales Verschieben und Drehen geprüft. Treten dabei Unregelmäßigkeiten auf, ist das Lager von der Welle zu demontieren und die Ursache zu ermitteln.

Wischen Sie den hinteren Dichtbereich ab. Berührungen am Labyrinth müssen wegen der Gefahr des Heißlaufes unbedingt ausgeschlossen werden.

6 Demontage

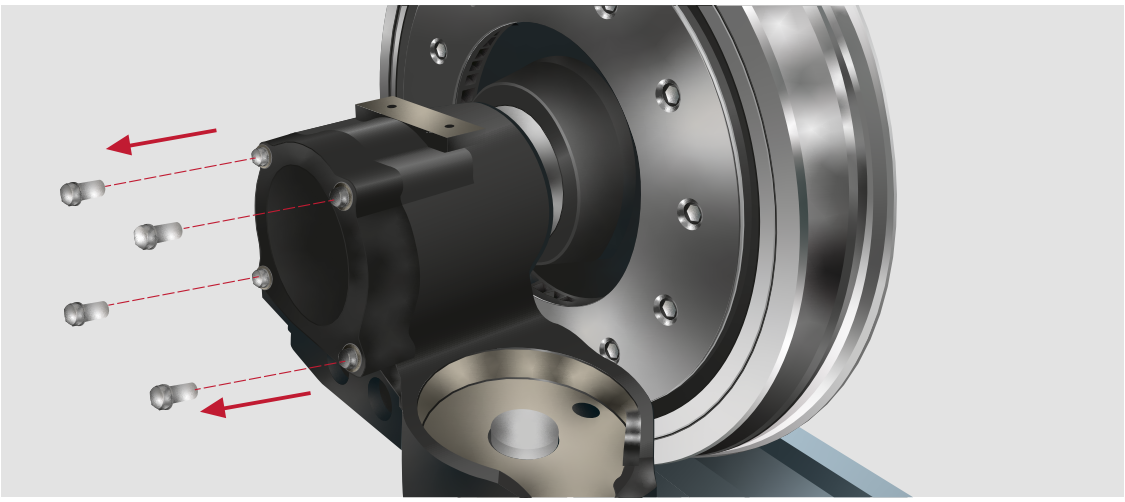
Muss die Radsatzlagerung aufgrund von Auffälligkeiten demontiert werden, nutzen Sie für die Sicherstellung die folgende Anleitung:

KRW-Anleitung zur Sicherstellung von auffälligen Lagern

Während der Demontage sollte immer eine Fettprobe entnommen werden.
Wie die Montage kann auch die Demontage sowohl thermisch als auch hydraulisch erfolgen. Empfohlen wird die thermische Demontage, da es beim hydraulischen Ausbau vermehrt zur Entstehung von Schürfmarken auf der Welle kommt.

6.1 Thermische Demontage

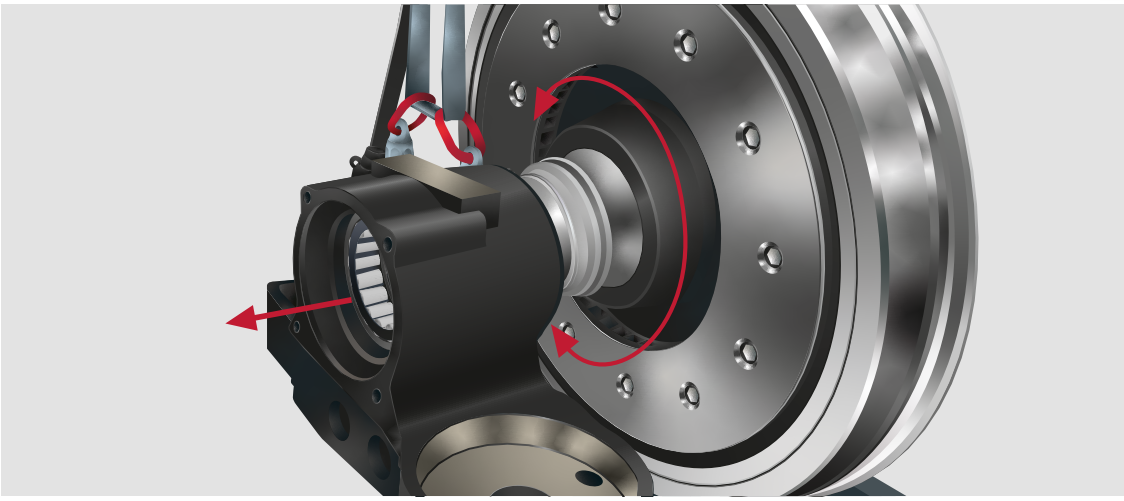
Bevor mit der Demontage begonnen wird, sind das Lager und seine Umbauteile zu reinigen.



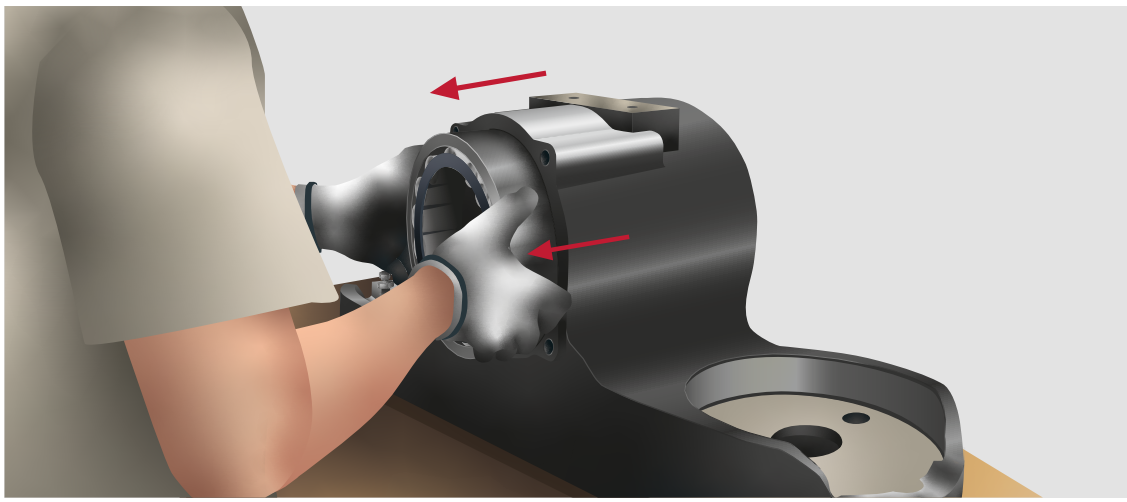
Schritt 1: Demontieren Sie den Gehäusedeckel.

Schritt 2: Entfernen Sie die Druckkappensicherung und die Druckkappe. Die Dichtung darf dabei nicht beschädigt werden.

Schritt 3: Vor der Demontage des Gehäuses werden die Bordscheibe oder der Winkelring entfernt.

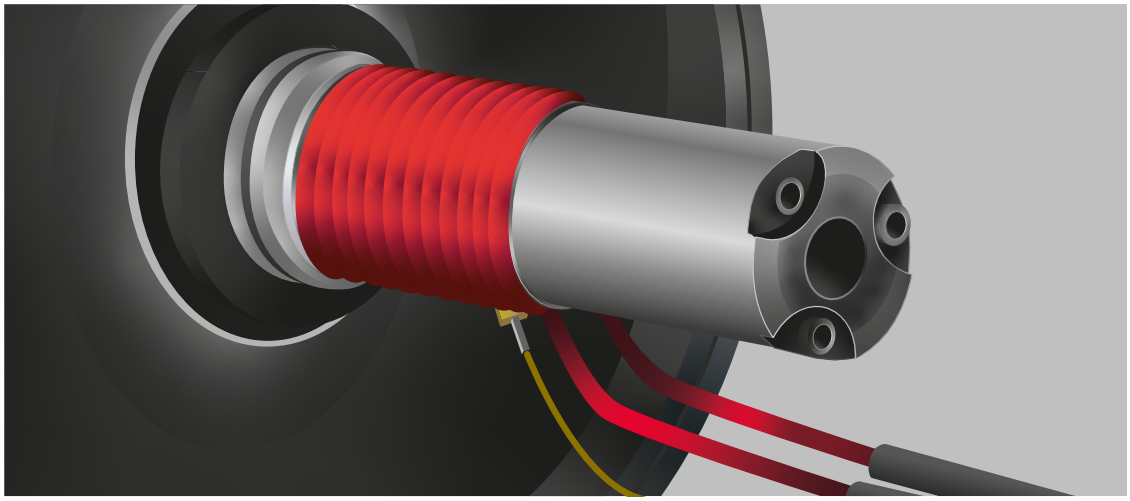


Schritt 4: Das Gehäuse wird mit einer entsprechenden Hebevorrichtung vom Lager gezogen. Das Gehäuse wird inklusive des Außenringes und des Rollenkranzes mit Hilfe entsprechender Hebevorrichtungen von der Welle gezogen. Zur Vermeidung von Schürfmarken schwenken Sie dabei das Gehäuse händisch nach links und rechts.

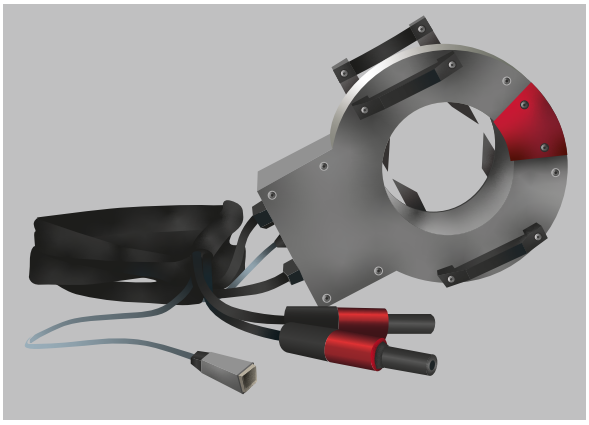


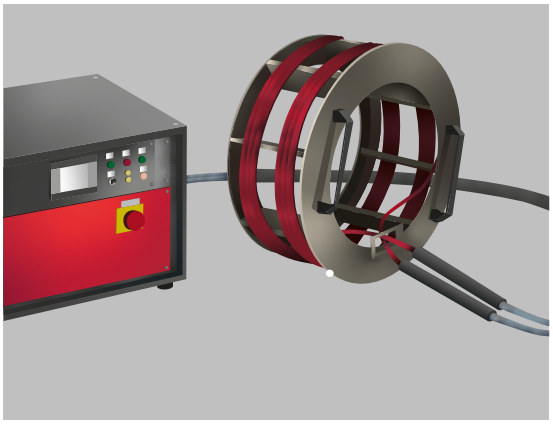
Schritt 5: Drücken Sie die Außenringe mit dem Rollensatz aus dem Gehäuse heraus. Werden dabei Abzieh- und Ausdrückwerkzeuge verwendet, ist darauf zu achten, dass sie weder die Wälzkörper noch den Käfig beschädigen. Die Demontagekräfte dürfen nicht über die Wälzkörper geleitet werden.

Schritt 6: Die auf der Welle aufgeschrumpften Innenringe sowie der Labyrinthring werden durch induktive Erwärmung von der Welle gezogen. Die gleichmäßige Erwärmung auf maximal 150°C erfolgt dabei durch flexible oder feste Induktoren, sodass keine örtlichen Überhitzungen auftreten. Verwenden Sie eine geeignete Schutzausrüstung.



Das Erwärmen der Innenringe mittels offener Flamme ist nicht gestattet.



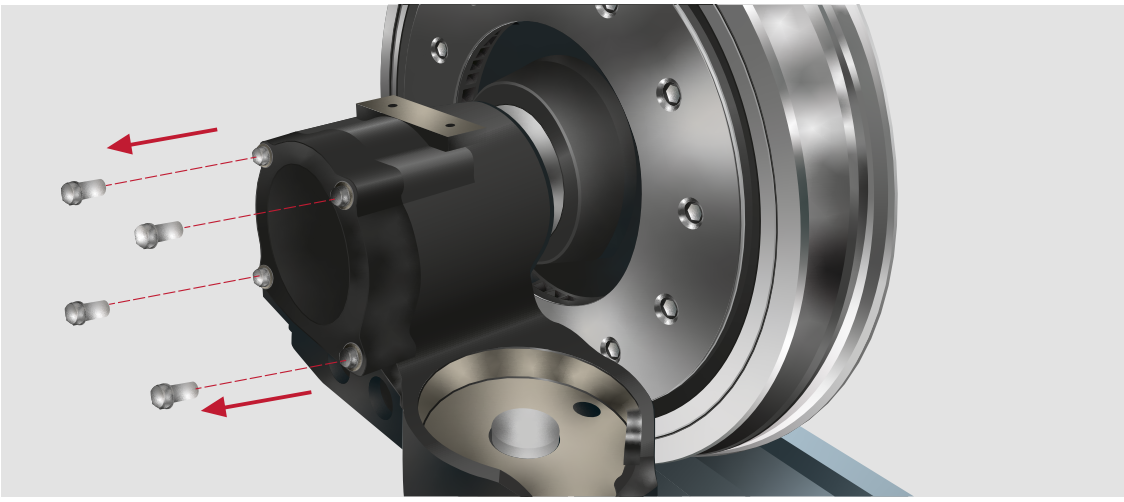


Schritt 7: Nach der Fettentnahme sind die Teile und Umbauteile des Radsatzlagers vorzugsweise in einer Hochdruck-Kaltwasser-Waschanlage zu reinigen. Achten Sie dabei darauf, das Lager getrennt von den Umbauteilen zu waschen.

Schritt 8: Vor der Aufbewahrung der demontierten Lagerteile müssen diese mit einem wasserverdrängenden Korrosionsschutzmittel behandelt werden.

6.2 Hydraulische Demontage

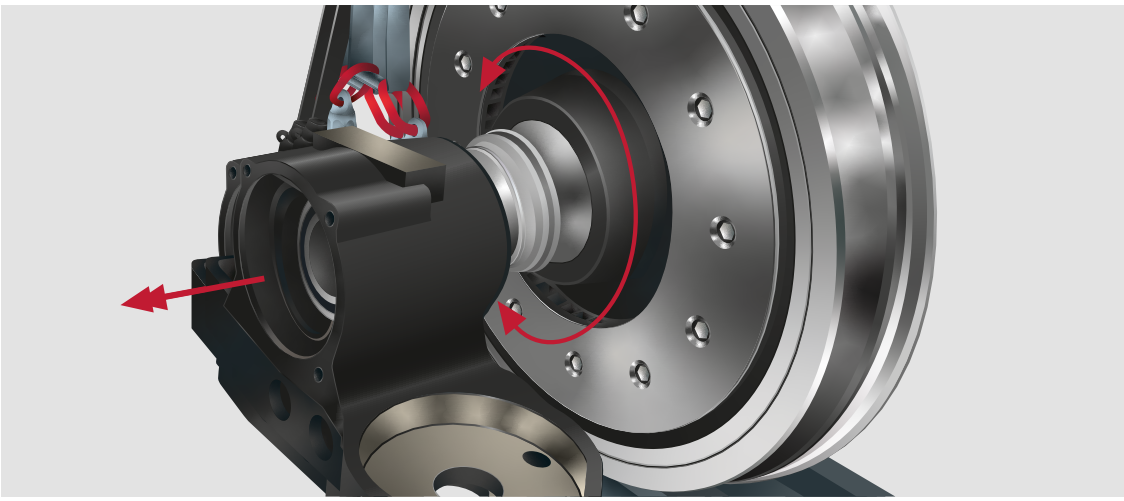
Bevor mit der Demontage begonnen wird, sind das Lager und seine Umbauteile zu reinigen.



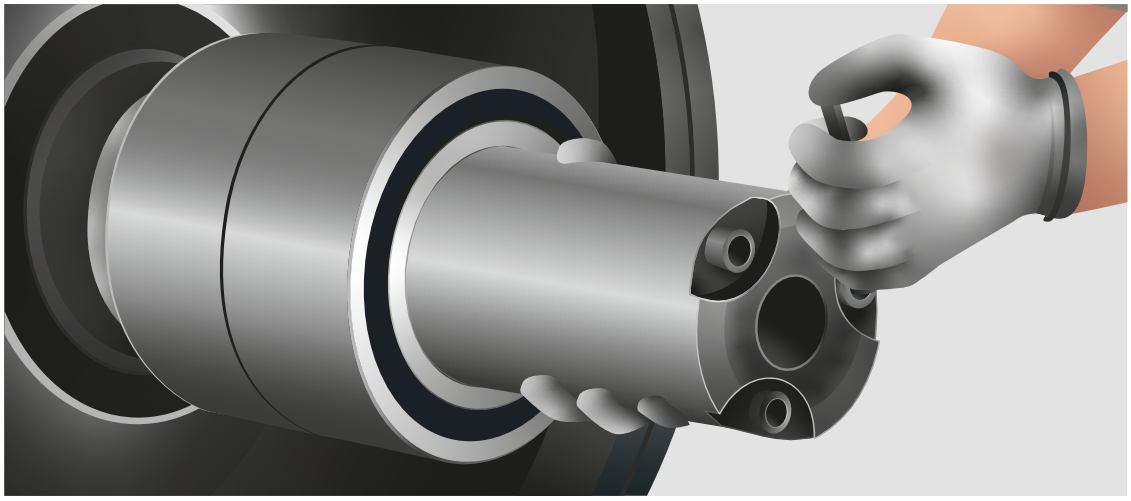
Schritt 1: Demontieren Sie den Gehäusedeckel.

Schritt 2: Entfernen Sie die Druckkappensicherung und die Druckkappe. Die Dichtung darf dabei nicht beschädigt werden.

Schritt 3: Vor der Demontage des Gehäuses werden die Bordscheibe oder der Winkelring entfernt.

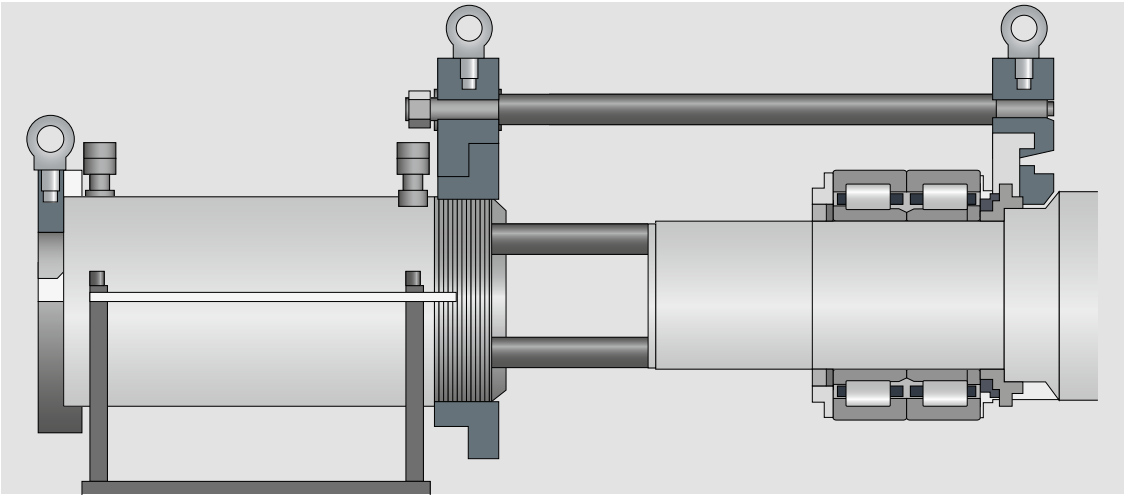


Schritt 4: Das Gehäuse wird mit einer entsprechenden Hebevorrichtung vom Lager gezogen.

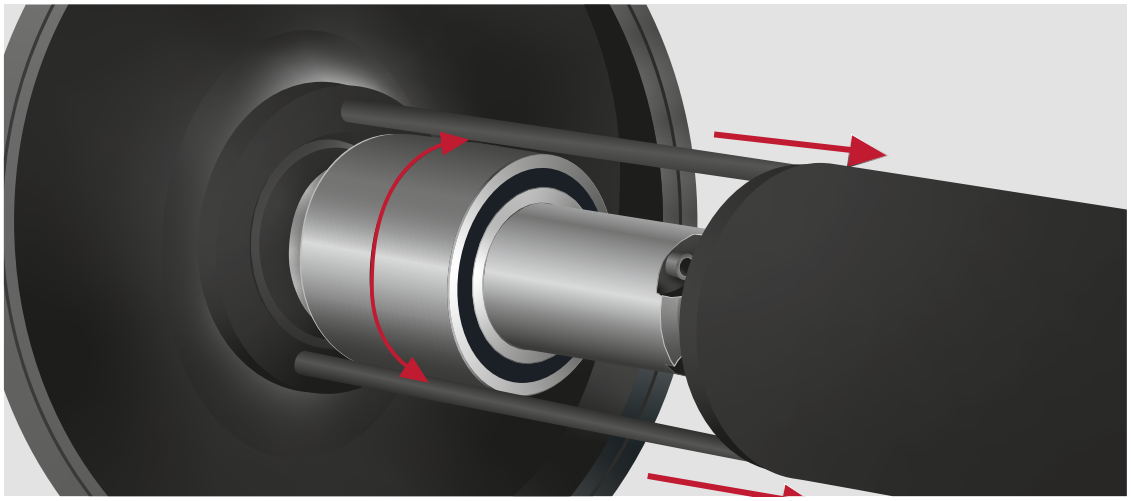


Schritt 5: Vor der hydraulischen Demontage des Lagers wird die Montagehülse an der Welle angeschraubt.

Schritt 6: Die Hydraulikpresse wird mit dem entsprechenden Abziehwerkzeug vorbereitet und ausgerichtet.



Schritt 7: Positionieren Sie das Abziehwerkzeug hinter dem Labyrinthring.



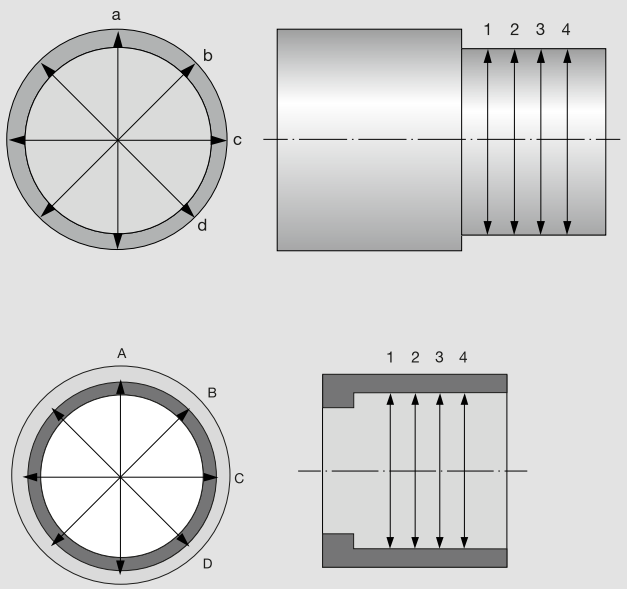
Schritt 8: Das komplette Lager und der Labyrinthring werden hydraulisch von der Welle abgezogen.

Schritt 9: Nach der Fettentnahme sind die Teile und Umbauteile des Radsatzlagers vorzugsweise in einer Hochdruck-Kaltwasser-Waschanlage zu reinigen. Achten Sie dabei darauf, das Lager getrennt von den Umbauteilen zu waschen.

Schritt 10: Vor der Aufbewahrung der demontierten Lagerteile müssen diese mit einem wasserverdrängenden Korrosionsschutzmittel behandelt werden.

KRW - Messformblatt

Wälzlagerkennzeichnung:	Laufende Nummer:
Lagerposition:	



Prüfnummer der Bügelmessschraube / des Mikrometers:	
Kalibrierdatum der Bügelmessschraube / des Mikrometers:	
Prüfnummer des Innenmessgerätes:	
Kalibrierdatum des Innenmessgerätes:	

Messrich-tungen	Welle				Gehäuse			
	a_i	b_i	c_i	d	A	B	C	D
	Durchmesser d [mm]				Durchmesser D [mm]			
1								
2								
3								
4								
	Durchschnittswert nach Gleichung z.B: $(a_1+a_2+a_3+a_4)/4$				Durchschnittswert nach Gleichung z.B: $(A_1+A_2+A_3+A_4)/4$			

Anmerkungen:	
Datum:	Bearbeiter/ Unterschrift:

Kugel- und Rollenlagerwerk Leipzig GmbH

Gutenbergstraße 6
04178 Leipzig

Telefon: +49 (0) 341 45320-0
E-Mail: application.engineering@krw.de

www.krw.de