

de-DE

LIEBHERR

Allgemeine Anleitung

Großwälzlager

Einbau
Schmierung
Wartung

www.liebherr.com



Dokumentidentifikation

Ausgabe: 17.06.2026
Version: 04
Autor: COB / Abteilung Technische Dokumentation

Produktidentifikation

Produktart: Großwälzlager
Einbau
Schmierung
Wartung

Hersteller

Liebherr-Components Biberach GmbH
Hans-Liebherr-Straße 45
88400 Biberach (Riß)
Germany
+49 7351 41-0
+49 7351 41-2225
info.cob@liebherr.com
www.liebherr.com

Änderungshistorie

Version	Kommentar	Ausgabe- datum
00	Erste Version	29.09.2020
01	Kapitel Auflageflächen reinigen ergänzt.	23.02.2021
02	Kapitel Großwälzlager drehen ergänzt. Schreibfehler korrigiert.	01.02.2023
03	Nomenklatur eingefügt Kapitel Betrieb eingefügt QR-Code Fettanalyseset ergänzt	28.06.2024
04	Kopfrücknahme am Antriebsritzel ergänzt	17.06.2026

Änderungshistorie

Mitgeltende Unterlagen

Dokument	Verwendung
Einbauzeichnung	Ergänzend zur Anleitung
Ersatzteilkatalog	Ermitteln und Bestellen von Ersatzteilen

Mitgeltende Unterlagen

Vorwort

Grundlegende Hinweise

Diese Anleitung enthält wichtige Hinweise, um das Produkt sicher, sachgerecht und wirtschaftlich zu betreiben.

Die Beachtung und Einhaltung dieser Anleitung hilft Gefahren und Schäden zu vermeiden, Reparaturkosten und Ausfallzeiten zu vermindern und die Zuverlässigkeit und Lebensdauer des Produkts sicherzustellen.

Diese Anleitung ersetzt **nicht** die Daten, Hinweise und technischen Zusammenhänge, die aus den zugehörigen technischen Unterlagen hervorgehen.

Bei Erhalt weiterer Informationen für das Produkt, zum Beispiel Technische Informationen (TI), Service Informationen (SI) oder Reman Dokumentationen, sind diese Informationen zu beachten und der Anleitung beizufügen.

Diese Anleitung ständig am Produkt bereithalten.

Diese Anleitung ist von jeder Person zu lesen und anzuwenden, die mit der Bedienung des Produkts beauftragt ist, oder am Produkt arbeitet.

Diese Anleitung ausschließlich in Farbe ausdrucken, um wichtige Details in den Abbildungen anzuzeigen.

Abbildungen in dieser Anleitung können von der gelieferten Ausführung des Produkts abweichen und dienen zur beispielhaften Darstellung.

Bei Lieferung des Produkts als Ersatzteil ist der Maschinenhersteller zu Einbau, Schmierung und Wartung zu kontaktieren.

Sobald eine spezifische Anleitung für das Produkt erstellt wird, verliert die allgemeine Anleitung ihre Gültigkeit.

Großwälzlager dürfen nur von Liebherr-Mitarbeitern oder ihren Beauftragten geöffnet werden. Wenn Großwälzlager von anderen Personen geöffnet werden, erlischt die Gewährleistung.

Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wird, ohne jede Diskriminierungsabsicht, ausschließlich die männliche Wortform verwendet. Die männliche Wortform steht hier repräsentativ für eine geschlechtsneutrale Bezeichnung. Gemeint sind grundsätzlich alle Geschlechtsidentitäten.

Alle innerhalb dieses Dokuments genannten Handelszeichen, Markenzeichen und Warenzeichen dienen lediglich zu Kennzeichnungszwecken und sind Eigentum ihrer jeweiligen Inhaber.

Benutzerführung

Warnhinweise

	Das Warnzeichen warnt vor möglichen Gefahren. Alle mit diesem Warnzeichen gekennzeichneten Maßnahmen befolgen, um Verletzungen oder Tod zu vermeiden.
---	---

Warnzeichen

Die Abstufung der Warnhinweise ist durch folgende Signalwörter festgelegt:

- **GEFAHR**
- **WARNUNG**
- **VORSICHT**
- **ACHTUNG**

Symbol	Signalwort	Bedeutung
	GEFAHR	Kennzeichnet eine unmittelbar gefährliche Situation, die Tod oder schwere Körperverletzungen zur Folge haben wird, wenn sie nicht vermieden wird.
	WARNUNG	Kennzeichnet eine gefährliche Situation, die Tod oder schwere Körperverletzungen zur Folge haben könnte, wenn sie nicht vermieden wird.
	VORSICHT	Kennzeichnet eine gefährliche Situation, die leichte oder mittlere Körperverletzungen zur Folge haben könnte, wenn sie nicht vermieden wird.
	ACHTUNG	Kennzeichnet eine gefährliche Situation, die Sachschäden zur Folge haben könnte, wenn sie nicht vermieden wird.

Warnhinweise

Weitere Symbole

Symbol	Bedeutung
	Hinweis Nützliche Informationen und Tipps.
	Handlungsaufforderung Handlungsschritt ausführen.
	Voraussetzung Voraussetzung für nachfolgende Handlungsschritte.

Symbol	Bedeutung
	Ergebnis Ergebnis eines Handlungsschritts oder mehrerer Handlungsschritte.
	Aufzählung Einzelner Punkt einer Liste.
	Textlink Querverweis auf Grafik, Tabelle, Fußnote oder Textstelle.

Weitere Symbole

Verbotsschilder

Symbol	Bedeutung
	Zutritt für Unbefugte verboten.
	Kein Zutritt für Personen mit Herzschrittmachern oder implantierten Defibrillatoren.
	Berühren verboten.
	Keine schwere Last.
	Kein Zutritt für Personen mit Implantaten aus Metall.
	Betreten der Fläche verboten.

Verbotsschilder

Warnschilder

Symbol	Bedeutung
	Warnung vor explosionsgefährlichen Stoffen
	Warnung vor magnetischem Feld
	Warnung vor Hindernissen am Boden
	Warnung vor elektrischer Spannung
	Warnung vor schwebender Last
	Warnung vor heißer Oberfläche
	Warnung vor automatischem Anlauf
	Warnung vor spitzem Gegenstand
	Warnung vor Handverletzungen

Warnschilder

Gebotsschilder

Symbol	Bedeutung
	Gebrauchsanweisung beachten.

Symbol	Bedeutung
	Vor Benutzung erden.

Gebotsschilder

Schutzausrüstung

Symbol	Schutzausrüstung	Anwendungsfall
	Gehörschutz	Lärm
	Augenschutz	Splitter, Spritzer, Druckluft, Aerosole
	Gesichtsschutz	Splitter, Spritzer, Druckluft, Aerosole
	Kopfschutz	Herabfallende und herumfliegende Teile
	Handschutz	Schmutz, Splitter, Spritzer, Aerosole, gefährliche Stoffe, heiße und kalte Teile, scharfe Kanten
	Fußschutz	Alle Tätigkeiten
	Atemschutz	Dampf, Aerosole, Staub
	Schutzkleidung	Schmutz, Splitter, Spritzer, Aerosole, gefährliche Stoffe, heiße und kalte Teile
	Haarnetz	Alle Tätigkeiten

Schutzausrüstung

Kontakt

Weitere Informationen zum Produkt erhältlich unter:

Liebherr-Components Biberach GmbH

Postfach 1664

88386 Biberach/Riß

Tel.: +49 73 51 41-49 99

E-Mail: CustomerService.cob@liebherr.com

<https://www.liebherr.com>

Bei Ersatzteilkauf folgende Informationen bereithalten:

- Angaben von Typenschild des Produkts
- Artikelcode und Bezeichnung des Ersatzteils

Bei Störungen folgende Informationen bereithalten:

- Angaben von Typenschild des Produkts
- Betriebsstunden des Produkts
- Einsatzbedingungen des Produkts
- Art und Ausmaß der Störung
- Mögliche Ursache der Störung
- Zeitpunkt und Begleitumstände der Störung
- Durchgeführte Revisionsarbeiten an Produkt
- Optional: Protokolle der Kippspielperfugung oder Absenkmessung
- Optional: Protokolle der Fettanalysen
- Optional: Protokoll für Nachweis Zahnflankenspiel

Urheberrecht

Die Vervielfältigung dieser Anleitung ist ausschließlich nach ausdrücklicher Genehmigung durch die Liebherr-Components Biberach GmbH gestattet.

Zu widerhandlungen verpflichten zu Schadensersatz.

Alle Rechte nach dem Urheberrecht bleiben vorbehalten.

Inhalt

1	Produktbeschreibung	19
1.1	Nomenklatur	19
2	Sicherheit	21
2.1	Bestimmungsgemäße Verwendung	21
2.2	Qualifikation des Personals	21
2.2.1	Anforderungen an das Personal	21
2.2.2	Verantwortungen des Personals	21
2.2.3	Definitionen des Personals	21
2.3	Gefahren vermeiden	22
3	Transport und Lagerung	25
3.1	Lieferung	25
3.1.1	Auslieferungszustand	25
3.1.2	Produkt nach Anlieferung prüfen	25
3.2	Transport	26
3.2.1	Transport vorbereiten	26
3.2.2	Produkt transportieren	26
3.2.3	Produkt zurücksenden	28
3.3	Lagerung	29
3.3.1	Großwäzlager mit standardmäßiger Verpackung lagern	29
3.3.2	Großwäzlager mit Langzeitverpackung lagern	29
4	Installation	31
4.1	Installation vorbereiten	31
4.2	Auflageflächen reinigen	33
4.3	Großwäzlager aufsetzen und ausrichten	34
4.4	Schraubenverbindung	36
4.5	Kopfrücknahme am Antriebsritzel	39
4.6	Zahnflankenspiel einstellen	40

4.7	Inbetriebnahme vorbereiten	42
4.7.1	Verzahnung fetten	42
4.7.2	Lagerlaufbahnen fetten	42
4.7.3	Dichtlippe lösen	42
4.7.4	Referenzwerte für Kippspielmessung oder Absenkmessung messen	43
5	Wartung	45
5.1	Wartung vorbereiten	45
5.2	Wartungsplan	46
5.3	Lagerlaufbahnen	48
5.3.1	Nachschmiermenge und Nachschmierintervalle festlegen	48
5.3.2	Lagerlaufbahnen nachschmieren	48
5.3.3	Außerplanmäßig nachschmieren	49
5.3.4	Automatisch nachschmieren	49
5.3.5	Fettprobe entnehmen	49
5.3.6	Verschleiß der Lagerlaufbahnen prüfen	52
5.3.7	Kippspielmessung durchführen	52
5.3.8	Absenkmessung durchführen	54
5.4	Verzahnung	56
5.4.1	Verzahnung nachschmieren	56
5.4.2	Verschleiß der Verzahnung prüfen	56
5.5	Dichtungen	58
5.5.1	Dichtungen prüfen	58
5.6	Schraubenverbindung	59
5.6.1	Befestigungsschrauben prüfen	59
6	Außerbetriebnahme	61
6.1	Entsorgung	61
7	Anhang	63
7.1	Anziehdrehmomente	63
7.1.1	Schaftschrauben	63
7.1.2	Verschlussschrauben	64
7.2	Maximal zulässige Vergrößerung des Lagerspiels	65
7.3	Schmierstoffe und Betriebsstoffe	67

7.3.1	Schmierfette	67
7.4	Technische Unterlagen	69
7.4.1	Technisches Datenblatt Liebherr Universalfett 9900	70
7.4.2	Technisches Datenblatt Liebherr Universalfett Arctic	72
7.4.3	Technisches Datenblatt Liebherr Spezialfett 9610 Plus	73

COB/04/17.06.2026/de-DE/copyright © Liebherr-Components Biberach GmbH 2026

BA_GWL_042

Fig. 1: Beispielhafte Darstellung: Nomenklatur

- | Mögliche Produktgruppen: | |
|--------------------------|---------------------------------------|
| DKD | Draht-Kugel-Drehverbindung |
| DRD | Draht-Rollen-Drehverbindung |
| KED | Kegelrollen-Drehverbindung |
| KUD | Kugeldrehverbindung |
| RKD | Rollen-Kugel-Drehverbindung |
| ROD | Rollendrehverbindung (Zylinderrollen) |
| ZAK | Zahnkranz |

Mögliche Bauformen:	
Z	Zweireihig
D	Dreireihig
V	Vierpunktlager einreihig
W	Vierpunktlager zweireihig

Mögliche Verzahnungsformen:	
O	Ohne Verzahnung
J	Innenverzahnung
A	Außenverzahnung

Allgemeine Anleitung

2 Sicherheit

2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Das Produkt ist ausschließlich für den Einbau und Betrieb als Großwälzlager bestimmt.

Alle anderen Verwendungen oder ein Umbau des Produkts sind unzulässig.

Zur bestimmungsgemäßen Verwendung folgende Punkte einhalten:

- Informationen dieser Anleitung
- Relevante Normen, Richtlinien und Vorschriften
- Anerkannte Regeln der Technik

Das Produkt ausschließlich für den vereinbarten, technisch ausgelegten Zweck einsetzen. Das Produkt **nicht** mit Leistungen, Drehmomenten, Drehzahlen oder äußeren Belastungen betreiben, die die konstruktive Auslegung überschreiten. Alle Tätigkeiten am Produkt ausschließlich von qualifiziertem Fachpersonal durchführen lassen.

Der Hersteller haftet **nicht** für Schäden durch eine **nicht** bestimmungsgemäße Verwendung.

2.2 Qualifikation des Personals

2.2.1 Anforderungen an das Personal

- Hat das gesetzlich vorgeschriebene Mindestalter vollendet.
- Ist körperlich und geistig geeignet sicher am Produkt zu arbeiten:
 - Ausreichende Sehfähigkeit
 - Ausreichende Hörfähigkeit
 - Kurze Reaktionszeit
 - Ist fähig Distanz, Höhe und Abstände einzuschätzen.
- Steht **nicht** unter körperlichen oder geistigen Beeinträchtigungen, die eine der vorgeschriebenen Anforderungen herabsetzen.
- Steht **nicht** unter Alkoholeinfluss.
- Steht **nicht** unter Drogeneinfluss.
- Steht **nicht** unter Medikamenteneinfluss.

2.2.2 Verantwortungen des Personals

- Persönliche Schutzausrüstung tragen.
- Regelmäßige Reinigung und Pflege der persönlichen Schutzausrüstung
- Sofortiges Ersetzen beschädigter Teile der persönlichen Schutzausrüstung

2.2.3 Definitionen des Personals

Personal	Definition	Symbole im Wartungsplan	Service level
Wartungspersonal	Wartungspersonal ist, wer über die übertragenen Aufgaben, möglichen Gefahren, notwendigen Schutzeinrichtungen sowie Schutzmaßnahmen unterrichtet und angelernt ist.	■ ● ✦	SL1

Personal	Definition	Symbole im Wartungsplan	Service level
Mechanische Fachkraft	Mechanische Fachkraft ist, wer aufgrund seiner Qualifikation, Erfahrungen sowie Kenntnisse der relevanten Normen, Vorschriften und Bestimmungen in der Lage ist, am Produkt zu arbeiten und mögliche Gefahren selbstständig zu erkennen und zu vermeiden.		
Elektrofachkraft	Elektrofachkraft ist, wer aufgrund seiner Qualifikation, Erfahrungen sowie Kenntnisse der relevanten Normen, Vorschriften und Bestimmungen in der Lage ist, am Produkt zu arbeiten und mögliche Gefahren selbstständig zu erkennen und zu vermeiden. Elektrofachkraft muss qualifiziert sein für den Umgang mit elektrischer Spannung, Hochspannung, Steuerungstechnik und Regelungstechnik.		
Autorisiertes Fachpersonal	Autorisiertes Fachpersonal ist, wer von Liebherr-Components Biberach GmbH für Arbeiten am Produkt geschult und autorisiert ist (→ Kontakt, S. 12).	□ ○ ✦	SL2

Tab. 4: Definitionen des Personals

2.3 Gefahren vermeiden

- Regionale und nationale Vorschriften für Sicherheit und Unfallverhütung einhalten.
- Technische Daten einhalten.
- Qualifikation des Personals sicherstellen.
- Ausschließlich Elektrofachkraft führt elektrische Arbeiten gemäß geltenden Sicherheitsvorschriften und Regeln durch.
- Beschilderungen dauerhaft und sichtbar montieren.
- Beschilderungen beachten.
- Persönliche Schutzausrüstung verwenden.
- Wartungsintervalle einhalten.
- Produkt ausschließlich mit Schutzeinrichtungen prüfen und betreiben.
- Schrauben mit zulässiger Vorspannkraft oder zulässigem Anziehdrehmoment festziehen.
- Ausschließlich zulässiges Werkzeug verwenden.
- Ausschließlich von Liebherr-Components Biberach GmbH zugelassene Betriebsstoffe und Schmierstoffe verwenden.
- Herstellerangaben der Betriebsstoffe und Schmierstoffe einhalten.
- Bauteile über 10 kg ausschließlich mit geeigneten Lastaufnahmemitteln und geeigneten Hebezeugen heben.
- Herstellerangaben der Lastaufnahmemittel und Hebezeuge einhalten.
- Alle Lastaufnahmemittel und Hebezeuge ausschließlich geprüft und unbeschädigt verwenden.
- Gewährleistungsansprüche sind ausschließlich gültig, wenn Originalteile verwendet werden.
- Ausschließlich Personen mit entsprechender Qualifikation arbeiten am Produkt.
- Während des Betriebs des Produkts Gehörschutz verwenden.
- Sicherstellen, dass während des Betriebs Personen **keinen** Vibrationen oder Schwingungsgefährdungen ausgesetzt sind.
- Produkt sachgemäß transportieren.
- Alle Wartungen protokollieren.
- Alle Protokolle aufbewahren.
- Gültige Richtlinien der Versicherungsträger einhalten.
- Sicherheitsbedenkliche Arbeitsmethoden sind unzulässig.
- Schutzbedeckungen **nicht** entfernen.

- Spannungsführende Bauteile **nicht** berühren.
- Heiße Oberflächen **nicht** berühren.
- Bei Reinigung Folgendes einhalten:
 - Faserfreie Putztücher verwenden.
 - Hochdruckreiniger oder Dampfstrahler **nicht** verwenden.
 - Dichtungen **nicht** durch Reinigungsmittel beschädigen.
 - Sicherstellen, dass Wasser oder Reinigungsmittel **nicht** in Lagerlaufbahn eindringt.
- Rotierende Bauteile **nicht** berühren.

3 Transport und Lagerung

3.1 Lieferung

3.1.1 Auslieferungszustand

3.1.1.1 Lagerlaufbahnen

Die Lagerlaufbahnen der Großwälzlager sind im Auslieferungszustand standardmäßig mit Schmierfett befüllt.

Das verwendete Schmierfett kann der Einbauzeichnung entnommen werden.

3.1.1.2 Korrosionsschutz

Großwälzlager sind standardmäßig mit temporärem Korrosionsschutz konserviert.

Verzahnungen der Großwälzlager sind im Auslieferungszustand nicht gefettet. Verzahnungen werden werkseitig mit Korrosionsschutz behandelt.

3.1.2 Produkt nach Anlieferung prüfen

- ▶ Lieferung auf Vollständigkeit prüfen.

Wenn Lieferung unvollständig ist:

- ▶ Fehlende Bauteile Liebherr-Components Biberach GmbH melden.
- ▶ Lieferung auf Transportschäden prüfen.

Wenn Transportschäden vorhanden sind:

- ▶ Transportschäden Liebherr-Components Biberach GmbH melden.

3.2 Transport

3.2.1 Transport vorbereiten

- ▶ Gesetzliche Bestimmungen einhalten.
- ▶ Gewicht, Abmessungen und Schwerpunkt des Produkts beachten.
- ▶ Herstellerangaben für Lastaufnahmemittel und Hebezeuge einhalten.
- ▶ Bei Auswahl der Lastaufnahmemittel und Hebezeuge maximale Traglast einhalten.
- ▶ Lastaufnahmemittel und Hebezeuge ausschließlich geprüft und unbeschädigt verwenden.
- ▶ Produkt ausschließlich an zulässigen Anschlagpunkten heben, wenn Anschlagpunkte definiert sind.
- ▶ Geeigneten Transportweg für Produkt sicherstellen.
- ▶ Produkt während Transport vor Feuchtigkeit schützen.
- ▶ Radiale Stöße vermeiden.

Wenn mehrere Großwäzlager übereinander gestapelt transportiert werden:

- ▶ Sicherstellen, dass **keine** zusätzliche Laufbahnlast auf untere Großwäzlager wirkt.

3.2.2 Produkt transportieren



GEFAHR

Herunterfallende Last!
Tod, Körperverletzungen.

- ▶ Ausschließlich außerhalb des Gefahrenbereichs aufhalten.
- ▶ Geeignete Lastaufnahmemittel und geeignete Hebezeuge verwenden.
- ▶ Ausschließlich Produkt an zulässigen Anschlagpunkten heben.
- ▶ Schwerpunkt von Produkt beachten.



WARNUNG

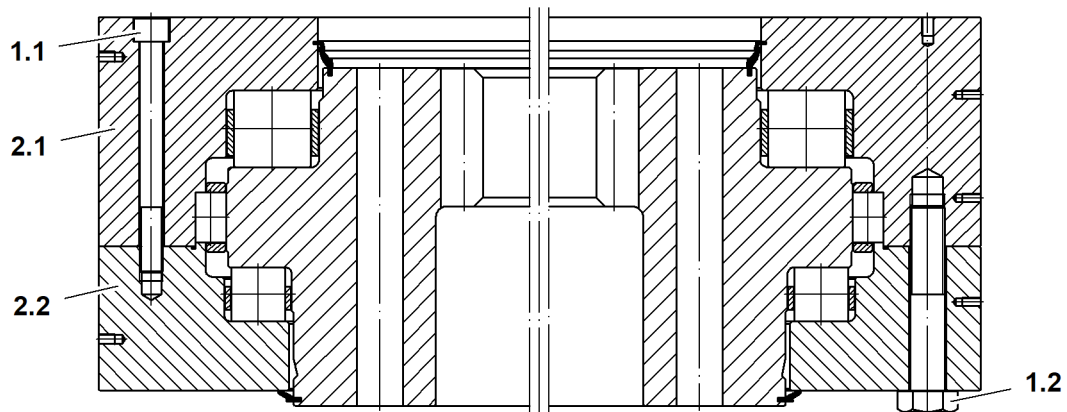
Unsachgemäßes Absetzen des Produkts!
Tod, Körperverletzungen.

- ▶ Sicherstellen, dass Personen **nicht** verletzt werden.

ACHTUNG

Überschreitung der Anhängkraft!
Schäden an Produkt.

- ▶ Ausschließlich Produkt an Anschlagpunkten heben.



BA_GWL_040

Fig. 4: Beispielhafte Darstellung Halteschrauben

1 Halteschraube

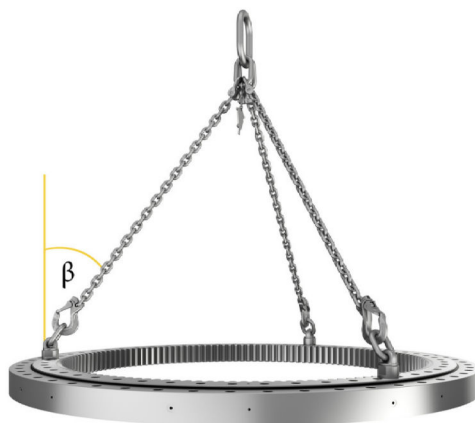
2 Einzelring

Wenn mehrere Einzelringe **2** miteinander verschraubt sind:

- Nach längerer Betriebsdauer Halteschrauben **1**, der Einzelringe **2** auf Korrosion prüfen.

Wenn Halteschrauben **1** korrodiert sind:

- Einzelringe **2** gegen Zerlegung sichern.
- Einzelringe sind zusammengebaut.



BA_GWL_001

Fig. 5: Aufhängung Produkt

β Neigungswinkel

- Anschlagpunkte, geeignete Lastaufnahmemittel und geeignete Hebezeug auf Schäden prüfen.
- Anzahl und Lage der Anschlagpunkte der Zeichnung entnehmen.
- Vorschriften der jeweiligen Lastaufnahmemittel einhalten.
- Lastaufnahmemittel an allen Anschlagpunkten komplett eindrehen.
- Sicherstellen, dass Lastaufnahmemittel an Anlagefläche plan aufliegen.
- Hebezeuge an alle Lastaufnahmemittel montieren.
- Sicherstellen, dass Neigungswinkel $\beta \leq 45^\circ$ ist. Kettenlänge dementsprechend wählen.
- Produkt transportieren.
- Produkt absetzen.

3.2.3 Produkt zurücksenden

- ▶ Produkt ausschließlich nach Vereinbarung mit Liebherr-Components Biberach GmbH zurücksenden.



WARNUNG

Unsachgemäße Verwendung der Reinigungsmittel!
Tod, Körperverletzungen.

- ▶ Herstellerangaben verwendeter Reinigungsmittel einhalten.
 - ▶ Sicherstellen, dass ausschließlich Fachkraft Reinigungsarbeiten durchführt.
 - ▶ Persönliche Schutzausrüstung verwenden (→ [Schutzausrüstung, S. 11](#)).
-

Wenn Rücksendung vereinbart ist:

- ▶ Produkt reinigen.
- ▶ Produkt trocknen.



WARNUNG

Unsachgemäße Verwendung der Korrosionsschutzmittel!
Tod, Körperverletzungen.

- ▶ Persönliche Schutzausrüstung verwenden (→ [Schutzausrüstung, S. 11](#)).
 - ▶ Herstellerangaben verwendeter Korrosionsschutzmittel einhalten.
-

- ▶ Blanke Oberflächen mit Korrosionsschutzmittel behandeln. Schutzausrüstung verwenden (→ [Benutzerführung, S. 8](#)).
- ▶ Produkt verpacken.
- ▶ Produkt zurücksenden.

3.3 Lagerung

3.3.1 Großwälzlager mit standardmäßiger Verpackung lagern

Großwälzlager werden standardmäßig mit Korrosionsschutzmitteln behandelt. Die Konservierung mit Korrosionsschutzmitteln ermöglicht eine Lagerung von bis zu 6 Monaten in überdachten Räumen.

In geschlossenen Räumen mit einer Temperatur größer als 12 °C beträgt die Lagerzeit circa 12 Monate.

Lagerung im Freien ist **nicht** zulässig.

- Sicherstellen, dass Großwälzlager immer horizontal gelagert wird.

3.3.2 Großwälzlager mit Langzeitverpackung lagern

Langzeitlagerung liegt vor, wenn das Großwälzlager länger als zwölf Monate gelagert wird. Bei einer Langzeitlagerung ist eine Sonderverpackung notwendig.

- Sonderverpackung sowie besondere Maßnahmen zur Langzeitlagerung mit Liebherr-Components Biberach GmbH abstimmen.
- Maximale Lagerdauer mit Liebherr-Components Biberach GmbH abstimmen.

4 Installation

4.1 Installation vorbereiten

Sicherstellen, dass folgende Voraussetzungen erfüllt sind:

- ❑ Großwälzlager wird ausschließlich von Fachpersonal gemäß geltenden Sicherheitsvorschriften und Regeln installiert.
- ❑ Anschlussflächen sind frei von Schmierfett, Öl, Farbe, Schweißperlen sowie anderen Verunreinigungen und Unebenheiten.
- ❑ Großwälzlager ist unbeschädigt.
- ❑ Anschlusskonstruktion ist für Großwälzlager ausgelegt.
- ❑ Anschlusskonstruktion ist so verwindungssteif wie möglich.
- ❑ Großwälzlager wird vollständig von Anschlusskonstruktion unterstützt.
- ❑ Bohrbilder von Anschlussflächen und Großwälzlager sind deckungsgleich.
- ❑ Schmierstellen und Fettentnahmestellen des Großwälzlagers sind in eingebautem Zustand leicht zugänglich.
- ❑ Festziehen und Verspannen der Befestigungsschrauben mit zulässigen Werkzeugen ist bei Installation und in späterem Betrieb ungehindert möglich.
- ❑ Beschilderungen sind sichtbar und dauerhaft befestigt.
- ❑ In unbelastetem Zustand wird Ebenheitstoleranz **nicht** überschritten (→ Tab. 5, S. 31) (→ Tab. 6, S. 32).
- ❑ Maximaler Wert der Ebenheitsabweichung kommt nur einmal auf einem Sektor von 180° vor. Dabei darf der Verlauf nur gleichmäßig ansteigen beziehungsweise abfallen.
- ❑ Anschlusskonstruktion ist nach Schweißarbeiten maßhaltig.
- ❑ Anschlussflächen sind durch nachfolgende Bearbeitungsgänge weder beschädigt noch verformt.

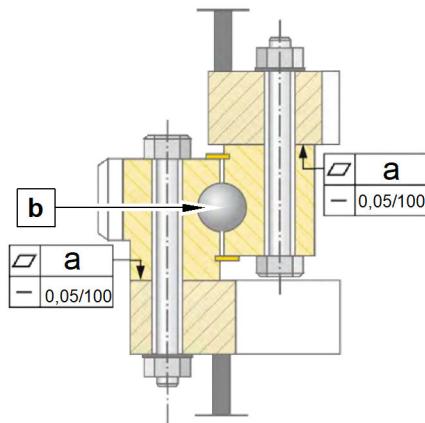


Fig. 6: Ebenheit der Anschlussflächen prüfen

a Ebenheitstoleranz gemäß Tabelle

b Laufkreisdurchmesser

Auf einer Messlänge von 100 mm, gemessen an jeder beliebigen Stelle der Auflagefläche, darf die Ebenheit 0,05 mm nicht überschreiten.

Laufkreisdurchmesser (b)	Ebenheitstoleranz (a) gemäß DIN EN ISO 1101
Bis 1000 mm	0,15 mm
Über 1000 bis 1500 mm	0,20 mm

Laufkreisdurchmesser (b)	Ebenheitstoleranz (a) gemäß DIN EN ISO 1101
Über 1500 bis 2000 mm	0,23 mm
Über 2000 bis 2500 mm	0,25 mm
Über 2500 bis 3500 mm	0,30 mm
Über 3500 bis 4500 mm	0,35 mm
Über 4500 bis 6000 mm	0,40 mm
Über 6000 bis 8000 mm	0,50 mm

Tab. 5: Ebenheitstoleranz für Vierpunktlager

Laufkreisdurchmesser (b)	Ebenheitstoleranz (a) gemäß DIN EN ISO 1101
Bis 1000 mm	0,10 mm
Über 1000 bis 1500 mm	0,13 mm
Über 1500 bis 2000 mm	0,15 mm
Über 2000 bis 2500 mm	0,18 mm
Über 2500 bis 3500 mm	0,21 mm
Über 3500 bis 4500 mm	0,25 mm
Über 4500 bis 6000 mm	0,30 mm
Über 6000 bis 8000 mm	0,40 mm

Tab. 6: Ebenheitstoleranz für Rollenlager

4.2 Auflageflächen reinigen



WARNUNG

Unsachgemäße Verwendung der Reinigungsmittel!
Tod, Körperverletzungen.

- ▶ Herstellerangaben verwendeter Reinigungsmittel einhalten.
- ▶ Sicherstellen, dass ausschließlich Fachkraft Reinigungsarbeiten durchführt.
- ▶ Persönliche Schutzausrüstung verwenden (→ [Schutzausrüstung, S. 11](#)).



VORSICHT

Unsachgemäßes Entfernen des Konservierungsmittels!
Körperverletzungen.

- ▶ Persönliche Schutzausrüstung verwenden.
- ▶ Herstellerangaben verwendeter Konservierungsmittel einhalten.



Hinweis

Liebherr-Components Biberach GmbH empfiehlt unlackierte Auflageflächen mit Acetonmischungen zu reinigen.

- ▶ In Abhängigkeit der vorhandenen Oberflächenbeschichtung geeignetes Reinigungsverfahren und geeignetes Reinigungsmittel wählen.
- ▶ Verträglichkeit des Reinigungsmittels an einer kleinen Stelle der lackierten Oberfläche prüfen.
- ▶ Sicherstellen, dass Reinigungsmittel nicht an Dichtungen kommt oder in die Laufbahnen gelangt.
- ▶ Vor Montage temporären Korrosionsschutz an Auflageflächen des Großwälzlagers entfernen.

4.3 Großwälzlager aufsetzen und ausrichten

Sicherstellen, dass folgende Voraussetzung erfüllt ist:

- ❑ Auflageflächen des Großwälzlagers und der Anschlusskonstruktion sind von Öl, Betriebsstoffen, Verschmutzungen und Pflegemitteln gereinigt. Keine aggressiven Reinigungsmittel verwenden. Faserfreie Putztücher verwenden.



GEFAHR

Herunterfallende Last!
Tod, Körperverletzungen.

- ▶ Ausschließlich außerhalb des Gefahrenbereichs aufhalten.
- ▶ Geeignete Lastaufnahmemittel und geeignete Hebezeuge verwenden.
- ▶ Ausschließlich Produkt an zulässigen Anschlagpunkten heben.
- ▶ Schwerpunkt von Produkt beachten.



WARNUNG

Unsachgemäßes Absetzen des Produkts!
Tod, Körperverletzungen.

- ▶ Sicherstellen, dass Personen **nicht** verletzt werden.
- ▶ Vorschriften zur Aufhängung des Großwälzlagers einhalten (→ 3.2.2 Produkt transportieren, S. 26).

Herstellungsbedingt gibt es bei der induktiven Härtung der Wälzkörper-Laufbahn eine kleine ungehärtete Zone, den Härteschlupf. Der Härteschlupf ist an der Stirnseite des Großwälzlagers mit dem Symbol **S** gekennzeichnet.

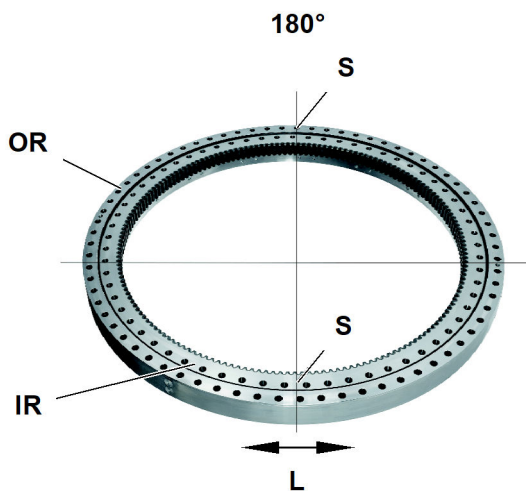


Fig. 7: Beispielhafte Darstellung Anordnung Härteschlupfstellen

OR Außenring
IR Innenring

L Lastrichtung
S Härteschlupf

Die Abbildung zeigt ein übliches Anordnungsbeispiel der Härteschlupfstellen (→ Fig. 7, S. 34).

- ▶ Am Lagerring mit Punktlast die Härteschlupfstelle außerhalb der Hauptbelastungszone positionieren.

Wenn für Lagerring mit Umfangslast die Hauptbelastungszone bekannt ist:

- ▶ Härteschlupfstelle außerhalb der Hauptbelastungszone positionieren.

BA_GWL_021

Zusätzliche Informationen können der mitgelieferten Zeichnung entnommen werden.

- Im Zweifel Servicepersonal von Liebherr-Components Biberach GmbH kontaktieren
(→ [Kontakt, S. 12](#)).

Wenn Großwälzlager auf Anschlusskonstruktion gesetzt ist:

- Sicherstellen, dass in unbelastetem Zustand Großwälzlager gleichmäßig aufliegt.

4.4 Schraubenverbindung

Sicherstellen, dass folgende Voraussetzungen erfüllt sind:

- ☐ Notwendige Anziehwerkzeuge liegen bereit.
- ☐ Unbeschichtete Auflageflächen von Anschlusskonstruktion und Großwälzlager sind metallisch blank und fettfrei.
- ☐ Auflageflächen von Anschlusskonstruktion und Großwälzlager sind frei von temporärem Korrosionsschutzmittel.
- ☐ Vorgegebene Anzahl Schrauben liegen bereit.
- ☐ Schrauben entsprechen vorgegebenen Durchmesser.

Wenn nicht anders vereinbart werden Schrauben der Festigkeitsklasse 10.9 verwendet.



GEFAHR

Unsachgemäßes Festziehen der Schrauben!
Schraubenverbindung löst sich.
Tod, Körperverletzungen.

- ▶ Kalibriertes Werkzeug verwenden.
- ▶ Schrauben über Kreuz mit zulässigem Anziehdrehmoment oder Vorspannkraft festziehen.
- ▶ Sicherstellen, dass Bauteil an Anschlusskonstruktion gleichmäßig angepresst ist.
- ▶ Schraubenverbindung in regelmäßigen Abständen kontrollieren.

		Mindesteinschraubtiefe					
Schraubenfestigkeitsklasse		8.8	8.8	10.9	10.9	12.9	12.9
Gewindefeinheit d/P		< 9	≥ 9	< 9	≥ 9	< 9	≥ 9
Werkstoff Anschlusskonstruktion / Mutter	S235	1,0 x d	1,25 x d				
	S355, C45N	0,9 x d	1,0 x d		1,2 x d		1,4 x d
	42CrMo4+QT, C45V	0,8 x d	0,9 x d		1,0 x d		1,1 x d

Tab. 7: Mindesteinschraubtiefe bei Gewinden für Toleranzklasse mittel nach Berechnung anhand VDI 2230 Blatt 1

d = Gewindeaußendurchmesser im mm bei Schrauben mit metrischem ISO-Regelgewinde

P = Steigung des Gewindes in mm

- ▶ Alle Schrauben in entsprechende Bohrungen einsetzen.
- ▶ Schrauben unter Berücksichtigung der Mindesteinschraubtiefe in Gewindebohrungen schrauben.

Liebherr-Components Biberach GmbH empfiehlt eine Klemmlänge von mehr als 5 x d.

Wenn sich Schrauben nicht über gesamte Einschraubtiefe leichtgängig einschrauben lassen:

- ▶ Gewinde reinigen oder nachschneiden.

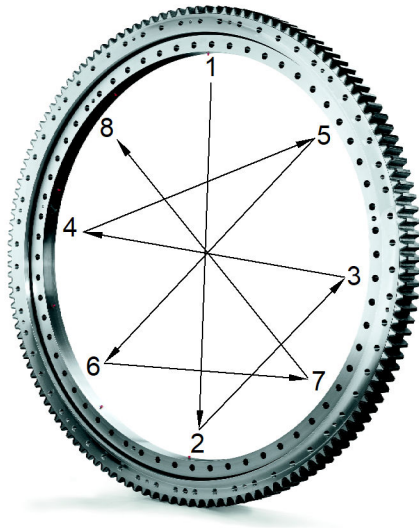


Fig. 8: Schrauben festziehen

Die Tabelle im Anhang liefert Richtwerte für Anziehdrehmoment und Vorspannkraft. (→ 7.1.1 Schaftschrauben, S. 63) Die angegebenen Werte gelten für einen Reibkoeffizienten von $\mu = 0,14$ im Gewinde und $\mu = 0,14$ zwischen Kopfauflege und Anschraubfläche. Die realen Werte können je nach Schmierung sehr stark von den Tabellenwerten abweichen.

Bei der Verwendung von Spannzylindern empfiehlt Liebherr-Components Biberach GmbH Gewinde mit großem Spiel nach DIN 2510-2, da bei Gewinde mit kleinem Spiel die Mutter beim Aufdrehen klemmen kann.

Vorspannkraft und Anziehdrehmomente zur Montage des Großwälzlagers an Anschlusskonstruktion sind vom Maschinenhersteller festzulegen.

- Erste 8 Schrauben über Kreuz auf vorgeschriebenes Anziehdrehmoment festziehen.
- Restliche Schrauben umlaufend auf vorgeschriebenes Anziehdrehmoment festziehen.

Die Vorspannung der zuerst festgezogenen Schrauben wird durch das Anspannen der weiteren Schrauben beeinflusst.

- Schrauben in zweitem Umlauf auf vorgeschriebenes Anziehdrehmoment festziehen.

Grenzflächenpressung errechnet sich nach VDI 2230 überschlägig zu:

$$\delta = 1,1 \cdot F_M / A_p$$

F_M = Montagevorspannkraft

A_p = Schraubenkopf-Auflagefläche oder Mutterauflagefläche

Auflagefläche A_p ist abhängig von Ausführung der gewählten Schraube.

- Grenzflächenpressung berechnen.
- Grenzflächenpressung mit Tabelle „Grenzflächenpressung für Schraubenkopfauflegen“ abgleichen. (→ Tab. 8, S. 37)

Werkstoff der Auflagefläche	Grenzflächenpressung [N/mm²]
S235	490
S355	760
42CrMo4+QT	1070 (basierend auf Rm, LN 180)
Cq45	770

Werkstoff der Auflagefläche	Grenzflächenpressung [N/mm ²]
GJS 400	600

Tab. 8: Grenzflächenpressungen für Schraubkopfauflagen (Richtwerte nach VDI 2230 Blatt 1)

Wenn Grenzflächenpressung überschritten wird:

- Schraubenkopf-Auflagefläche vergrößern. Unterlagscheiben verwenden.

4.5 Kopfrücknahme am Antriebsritzel

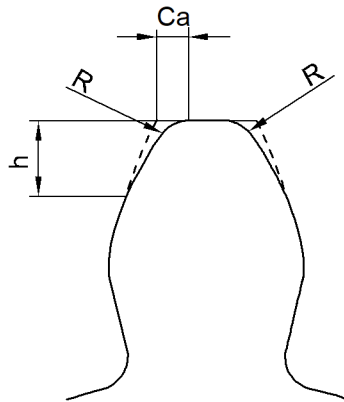


Fig. 9: Kopfrücknahme am Antriebsritzel

Ca Kopfrücknahme
R Kantenradius

h Höhe der Kopfrücknahme

Bei Verwendung von Liebherr-Antrieben wird die Kopfrücknahme **Ca** mit der Verzahnung des Großwälzlagers abgestimmt.

Bei Verwendung von anderen Antrieben wird eine Kopfrücknahme **Ca** in Form einer Evolvente empfohlen.

Der Kantenradius **R** muss ohne Kantenbildung in die Kopfplatte übergehen.

Die Berechnung erfolgt auf Basis des Moduls m :

$$C_a = 0,01 \cdot m$$

$$h = 0,4 - 0,6 \cdot m$$

$$R = 0,1 - 0,15 \cdot m$$

4.6 Zahnflankenspiel einstellen



WARNUNG

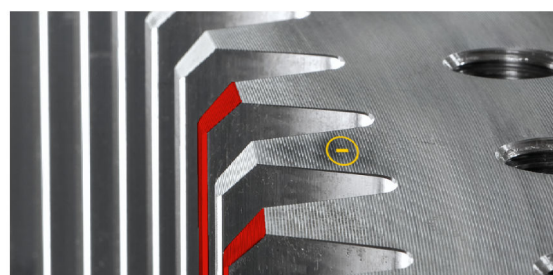
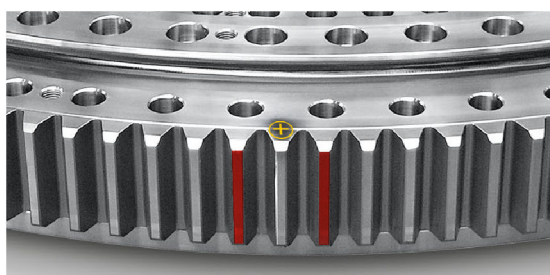
Freiliegende Verzahnung!
Tod, Körperverschätzungen.

Wenn Produkt gedreht wird:

► **Nicht** in Wirkungsbereich der Verzahnung greifen.

Das Zahnflankenspiel soll standardmäßig bei montiertem Lager, an der Stelle der größten Exzentrizität der Verzahnung, den Minimalwert von **0,03 x Modul** nicht unterschreiten beziehungsweise den Maximalwert von **0,06 x Modul** nicht überschreiten.

Dazu ist die Stelle der größten Exzentrizität mit einem eingeschlagenen Symbol „+“ oder „-“ gekennzeichnet.



BA_GWL_005

Fig. 10: Stempelung der Großwälzlager

+ Symbol bei Außenverzahnung

- Symbol bei Innenverzahnung

Bei Außenverzahnung kennzeichnet Symbol + den Punkt des kleinsten Spiels der Verzahnung.

Bei Innenverzahnung kennzeichnet Symbol - den Punkt des kleinsten Spiels der Verzahnung.

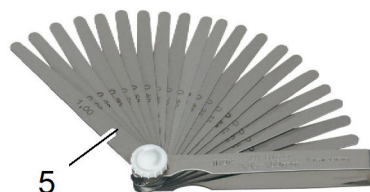
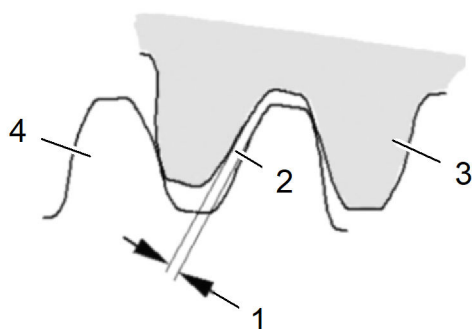
Die Zähne links und rechts der Stelle der größten Exzentrizität sind mit roter Farbe markiert.

► Zahnflankenspiel an „rot“ gekennzeichneten Zähnen einstellen.

Zahnflankenspiel muss an engster Stelle gelten.

► Bei korrigiertem Ritzel, z. B. Balligkeit, Zahnflankenspiel an der engsten Stelle einstellen.

► Abschließend Großwälzlager um 360° drehen.



BA_GWL_006

Fig. 11: Zahnflankenspiel prüfen

1 Zahnflankenspiel

2 Zentrum des Zahneingriffs

3 Großwälzlager

4 Antriebsritzel

5 Fühlerlehre

► Zahnflankenspiel an Stelle der größten Exzentrizität prüfen.

- ▶ Antriebsritzel **4** und Großwälzlager **3** gemäß Abbildung „Zahnflankenspiel prüfen“ ([→ Fig. 11, S. 40](#)) positionieren.
- ▶ Zahnflankenspiel **1** im Zentrum des Zahneingriffs **2** mit Fühlerlehre **5** prüfen.
- ▶ Dicke der Fühlerlehre **5** steigern, bis Fühlerlehre **5** gerade noch in Spalt passt.

4.7 Inbetriebnahme vorbereiten

4.7.1 Verzahnung fetten

Die Verzahnung der Großwälzlager ist im Auslieferungszustand nicht gefettet.

Die Verzahnung ist vor Inbetriebnahme sorgfältig mit hochwertigem, auf den jeweiligen Anwendungsfall abgestimmten, Schmierfett zu schmieren. Geeignete Schmierfette sind im Anhang aufgeführt. (→ 7.3.1 Schmierfette, S. 67)

- ▶ Verzahnung mit ausreichend Schmierfett einstreichen oder einsprühen.
- ▶ Überschüssiges Schmierfett mit geeignetem Werkzeug oder Vorrichtung entfernen.
 - ▷ Kontaktflächen an Zahnflanken der Verzahnung weisen überall einen dünnen, gleichmäßigen Schmierfilm auf.

4.7.2 Lagerlaufbahnen fetten

Die Lagerlaufbahnen der Großwälzlager sind im Auslieferungszustand standardmäßig mit hochwertigem, auf den jeweiligen Anwendungsfall abgestimmten, Schmierfett befüllt. Das verwendete Schmierfett kann der Einbauzeichnung entnommen werden.

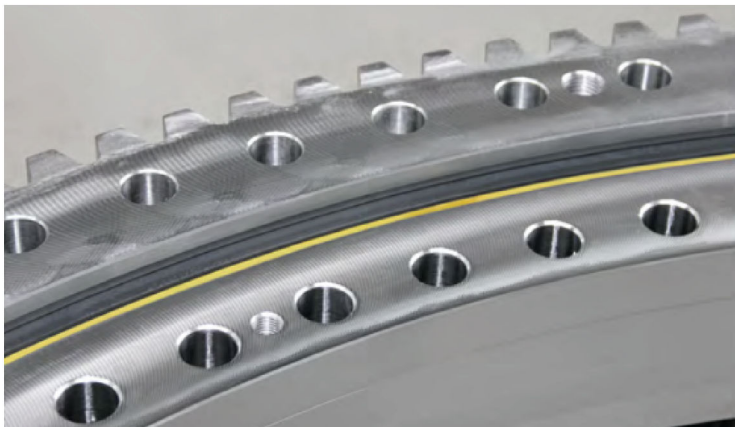


Fig. 12: Geschlossener Fettkragen an Lagerdichtung

- ▶ Vor Inbetriebnahme Großwälzlager unter langsamen drehen an allen Schmierstellen mit frischem Schmierfett nachschmieren, bis frisches Schmierfett austritt.

Wenn Großwälzlager länger gelagert wurde oder alternatives Schmierfett verwendet wird:

- ▶ Lagerlaufbahnen mit Schmierfett durchschmieren. Geeignete Schmierfette sind im Anhang aufgeführt. (→ 7.3.1 Schmierfette, S. 67)
- ▶ Großwälzlager unter langsamen drehen an allen Schmierstellen mit frischem Schmierfett befüllen, bis Schmierfett komplett getauscht ist.
 - ▷ An Dichtlippen tritt, gleichmäßig am Umfang verteilt, frisches Schmierfett aus.
 - ▷ Frisches Schmierfett bildet einen geschlossenen Fettkragen.

4.7.3 Dichtlippe lösen

Nach längerer Lagerungszeit können die Dichtlippen anhaften, wodurch sich das Reibmoment erhöht.

Um Reibmoment auf Normalwert zu reduzieren:

- ▶ Dichtlippe mit stumpfem Gegenstand am gesamten Umfang vorsichtig leicht anheben.

- ▶ Großwälzlager mehrmals um 45° nach links und rechts drehen.
- ▶ Bei Bedarf Dichtlippe mit dem im Lager verwendeten Schmierfett benetzen.
(→ [7.3.1 Schmierfette, S. 67](#))

4.7.4 Referenzwerte für Kippspielmessung oder Absenkmessung messen

- ▶ Ersten Messpunkt an Umfang eines Lagerrings dauerhaft markieren.
- ▶ Drei weitere Messpunkte an Umfang des Lagerrings markieren. Markierungen jeweils um 90° versetzen.
- ▶ Bei Inbetriebnahme Referenzwerte für Kippspielmessung (→ [5.3.7 Kippspielmessung durchführen, S. 52](#)) oder Absenkmessung (→ [5.3.8 Absenkmessung durchführen, S. 54](#)) messen.

Installation

Inbetriebnahme vorbereiten

5 Wartung

5.1 Wartung vorbereiten

Sicherstellen, dass folgende Voraussetzungen erfüllt sind:

- ❑ Großwälzlager wird ausschließlich von Fachpersonal gemäß geltenden Sicherheitsvorschriften und Regeln gewartet.
- ❑ Gefährdung durch bewegliche und rotierende Teile ist ausgeschlossen.

5.2 Wartungsplan

Abkürzungen:

h = Betriebsstunden

ACHTUNG

Negative Umgebungsbedingungen, zum Beispiel Schwingungen, Temperaturschwankungen, Nässe, staubhaltige Luft!
Schäden an Produkt.

► Wartungsintervalle nach Rücksprache mit Liebherr-Components Biberach GmbH verkürzen.



Hinweis

Nachschmierintervalle sind nicht im Wartungsplan enthalten.

Nachschmierintervalle sind vom Wartungspersonal je nach Anwendungsfall festzulegen.
(→ [5.3.1 Nachschmiermenge und Nachschmierintervalle festlegen, S. 48](#))

Kunde:..... Typ/Typ-Nr:..... Serien-Nr:..... Betriebsstunden:..... Datum:.....

Intervalle (der frühere Zeitpunkt ist maßgebend)		Durchzuführende Tätigkeiten		
		durch Wartungspersonal ■ einmalige Tätigkeit ● Wiederholungsintervall ✦ bei Bedarf ✱ jährlich zu Beginn der kalten Jahreszeit	durch autorisiertes Fachpersonal □ einmalige Tätigkeit ○ Wiederholungsintervall ✧ bei Bedarf	Tätigkeit bestätigen siehe Seite
Lagerlaufbahnen				
	● jährlich ✦	Fettprobe entnehmen. Bei Bedarf Intervall verkürzen.		49
	● jährlich	Verschleiß der Lagerlaufbahnen prüfen		52
Verzahnung				
	● jährlich	Verschleiß der Verzahnung prüfen		56
Dichtungen				
	● halbjährlich	Dichtungen prüfen		58
Schraubenverbindung				
■ 500 h	● jährlich	Befestigungsschrauben prüfen		59

5.3 Lagerlaufbahnen



WARNUNG

Unsachgemäßer Umgang mit Gefahrstoffen!
Tod, Körperverletzungen.

- ▶ Herstellerangaben verwendeter Gefahrstoffe einhalten.
- ▶ Persönliche Schutzausrüstung verwenden (→ [Schutzausrüstung, S. 11](#)).

ACHTUNG

Unsachgemäßer Umgang mit Gefahrstoffen!
Umweltschäden.

- ▶ Gesetzliche Bestimmungen zu Entsorgung einhalten.

5.3.1 Nachschmiermenge und Nachschmierintervalle festlegen

Ziel der Nachschmierung ist, das durch den Betrieb des Großwälzlagers gealterte und mit Wasser vermischte Schmierfett durch neues Schmierfett zu ersetzen.

Empfohlene Nachschmiermenge von Liebherr-Components Biberach GmbH kann der Einbauzeichnung entnommen werden.

Nachschmiermenge und Nachschmierintervalle hängen von folgenden Faktoren ab:

- Betriebsbedingungen
- Umgebungseinflüssen
- Lagerbauform
- Abdichtungsart
- ▶ Schmierzustand der Laufbahnen durch Wartungspersonal prüfen.
- ▶ Individuelle Nachschmiermengen und Nachschmierintervalle in Abhängigkeit des Schmierzustands durch Wartungspersonal festlegen.
- ▶ Fettkragen durch Wartungspersonal prüfen.
- ▶ Fettkragen aus altem Schmierfett regelmäßig entfernen.

5.3.2 Lagerlaufbahnen nachschmieren

- ▶ Fettkragen aus altem Schmierfett entfernen.

Wenn Lagerlaufbahnen beidseitig fettdicht ausgeführt sind:

- ▶ Entlastungsbohrungen öffnen.

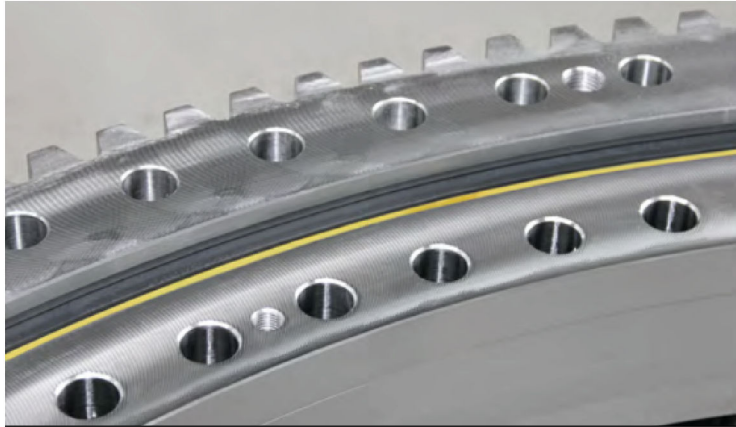


Fig. 13: Geschlossener Fettkragen an Lagerdichtung

- ▶ Großwälzlager an allen Schmierstellen gleichmäßig mit frischem Schmierfett befüllen, bis unter Dichtlippen frisches Schmierfett austritt und einen geschlossenen Fettkragen bildet.
- ▶ Großwälzlager viermal um 90° drehen, um Schmierstoff gleichmäßig zu verteilen.
- ▶ Fettkragen an Dichtung prüfen.
 - ▷ Fettkragen hat überall eine Dicke von maximal 1 cm.

5.3.3 Außerplanmäßig nachschmieren

In folgenden Fällen ist das Großwälzlager außerplanmäßig nachzuschmieren:

- Vor längeren Betriebspausen oder Stillstandszeiten von mehr als 2 Monaten
- Nach längeren Betriebspausen oder Stillstandszeiten von mehr als 2 Monaten
- Bei besonders hohem Feuchtigkeitsanfall, zum Beispiel durch Spritzwasser oder Schwallwasser
- ▶ Lagerlaufbahnen nachschmieren. ([→ 5.3.2 Lagerlaufbahnen nachschmieren, S. 48](#))

5.3.4 Automatisch nachschmieren

Wenn Lagerlaufbahn mit Zentralschmiereinrichtung automatisch nachgeschmiert wird:

- ▶ Funktion durch Wartungspersonal prüfen.
- ▶ Dosiermenge durch Wartungspersonal prüfen.

5.3.5 Fettprobe entnehmen

Durch Analyse der Fettproben werden Verschleiß und Lagerschäden frühzeitig erkannt und eine Qualitätsanalyse des Schmierstoffs ermöglicht.

Liebherr-Components Biberach GmbH empfiehlt, jährlich Fettproben zu entnehmen. Bei Bedarf Intervall verkürzen.

Bei Großwälzlagern mit Fettentnahmebohrung empfiehlt Liebherr-Components Biberach GmbH die Entnahme der Fettprobe mit einer Spritze. Bei Großwälzlagern ohne Fettentnahmebohrung kann die Fettprobe mit einem Spatel entnommen werden.

Liebherr-Components Biberach GmbH empfiehlt zur Entnahme der Fettproben das Liebherr-Fettanalyseset (Artikelcode 12693519).



Hinweis

Liebherr-Components Biberach GmbH empfiehlt zur Entnahme der Fettproben das Liebherr-Fettanalyseset (Artikelcode 12693519).

- ▶ All-inclusive-Fettanalyse-Set: komplettes Messzubehör, Anleitung, Rücksendeumschlag und Rücksendetikett
- ▶ Schnelle Auswertung innerhalb von 2 - 4 Tagen
- ▶ Liebherr-Grenzwerte für eine höhere Qualitätsaussage über den Fettzustand der Großwälzlager.
- ▶ Durchführung verschiedener Test, wie zum Beispiel Partikeltest, Ölausblutungstest, Test auf Nichteisenmetalle, Test auf organische Substanzen
- ▶ **Einfach QR-Code scannen und das Fettanalyseset bestellen!**



5.3.5.1 Fettprobe mit Spritze entnehmen

Fettproben an den Lagerlaufbahnen im Hauptbelastungsbereich entnehmen. Für beste Ergebnisse Proben an mehreren Stellen entnehmen. Proben im Probegefäß vermischen.

Optional können bis zu vier Fettproben am Umfang verteilt entnommen werden. Alle Fettproben kennzeichnen.

Sicherstellen, dass folgende Hilfsmittel bereit liegen:

- ☐ Schlauch mit Durchmesser 8x 1 mm, 10x 1 mm oder 14x 2 mm
- ☐ Spritze
- ☐ Faserfreies Putztuch
- ☐ Verschließbares Probengefäß



Hinweis

Spritze kann mehrfach verwendet werden, solange sie nicht durch Schmierstoff oder Schmutz kontaminiert ist.

- ▶ Schlauch in einem Winkel von 45° abschneiden.
- ▶ Schlauch auf Spritzenkonus stecken.

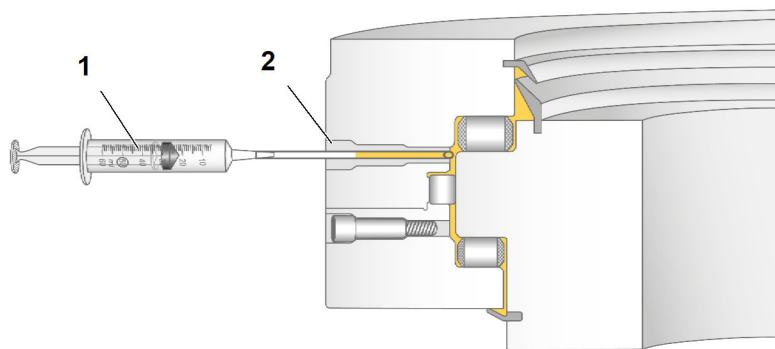


Fig. 14: Fettentnahme

- | | |
|---|-------------------------------------|
| <p>1 Spritze</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Verschlussstopfen und Verschlusschrauben von Fettentnahmebohrung entfernen. ▶ Abgelagertes Schmierfett in Entnahmebohrung mit zulässigem Werkzeug entfernen. ▶ Umgebung der Entnahmestelle mit faserfreiem Putztuch reinigen. ▶ Schlauch mit der 45°-Schnittfläche in Fettentnahmebohrung stecken. ▶ 45°-Schnittfläche entgegen der Drehrichtung positionieren. | <p>2 Fettentnahmebohrung</p> |
|---|-------------------------------------|



Fig. 15: Empfohlene Füllmenge

- | | |
|--|--|
| <p>1 Schlauch $\varnothing$ 8x 1 mm</p> <p>2 Schlauch $\varnothing$ 10x 1 mm</p> | <p>3 Schlauch $\varnothing$ 14x 2 mm</p> |
|--|--|
- ▶ Spritze aufziehen, bis Fett empfohlene Füllmenge erreicht hat. Sicherstellen, dass Fettprobe **nicht** zu viel Luft enthält.
 - ▶ Schlauch abziehen.
 - ▶ Schlauch in der Mitte knicken.
 - ▶ Schlauch mit Knick nach oben in verschließbares Gefäß stecken.

5.3.5.2 Fettprobe mit Spatel entnehmen



Hinweis

Fettprobe nur mit Spatel entnehmen, wenn Probenentnahme mit Spritze nicht möglich ist.

Sicherstellen, dass folgende Hilfsmittel bereit liegen:

- ☐ Spatel
- ☐ Faserfreies Putztuch
- ☐ Verschließbares Probengefäß

ACHTUNG

Unsachgemäße Reinigung!
Schäden an Produkt.

- ▶ Ausschließlich mit abgerundetem Reinigungswerkzeug reinigen.
- ▶ Stark verschmutztes Fett an Außenseite der Dichtlippe entfernen.
- ▶ Umgebung der Entnahmestelle mit faserfreiem Putztuch reinigen.
- ▶ Dichtlippe mit Spatel anheben.

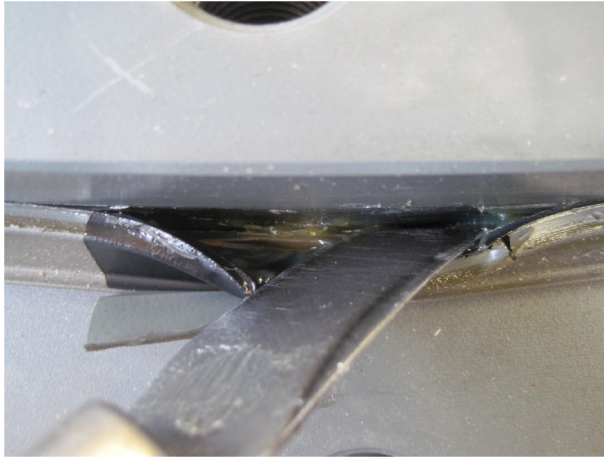


Fig. 16: Fettentnahme mit Spatel

Für eine ideale Referenzprobe Fett vermischen.

- ▶ Fett mit Spatel bei langsamer Rotation des Großwälzlagers entnehmen.
- ▶ Durch visuelle Kontrolle sicherstellen, dass nur Fett entnommen wird, das analysiert werden soll.
- ▶ Fett vom Spatel am Flaschenhals des Probengefäßes oder im Deckel abstreifen.

5.3.6 Verschleiß der Lagerlaufbahnen prüfen

Verschleiß der Lagerlaufbahnen kann mit Kippspielmessung oder Absenkmessung geprüft werden.

Bei hauptsächlich mit Kippmomenten belasteten Großwälzlager, zum Beispiel Krane, empfiehlt Liebherr-Components Biberach GmbH eine Kippspielmessung. ([→ 5.3.7 Kippspielmessung durchführen, S. 52](#))

Bei vorwiegend axialer Lagerbelastung empfiehlt Liebherr-Components Biberach GmbH die Absenkmessung. ([→ 5.3.8 Absenkmessung durchführen, S. 54](#))

Absenkmessung auch dann vornehmen, wenn Messung des Kippspiels nicht möglich ist.

5.3.7 Kippspielmessung durchführen

Sicherstellen, dass folgende Voraussetzungen erfüllt sind:

- ☐ Messpunkte sind festgelegt. ([→ 4.7.4 Referenzwerte für Kippspielmessung oder Absenkmessung messen, S. 43](#))
- ☐ Gleiche Bedingungen wie bei Messung der Referenzwerte liegen vor.

Kippspiel zwischen unterer Anschlusskonstruktion und dem mit der oberen Anschlusskonstruktion verschraubten Lagerring messen.

Um den Einfluss von elastischen Verformungen der Anschlusskonstruktion zu minimieren, Kipp-
spiel nahe am Laufbahnsystem messen.

- Messuhr mit 0,01 mm Genauigkeit bereitstellen.

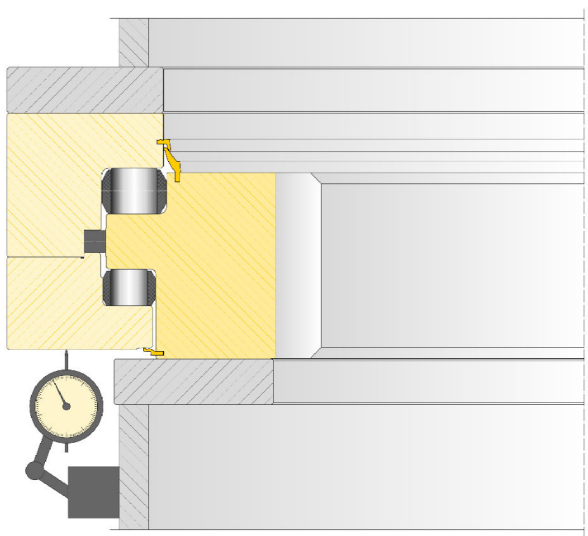


Fig. 17: Positionieren der Messuhr

- Haltevorrichtung der Messuhr nahe an Lagerlaufbahn befestigen.
- Wenn Befestigung der Messuhr an Lagerringen nicht möglich ist:
- Messuhr an Anschlusskonstruktion nahe den Lagerringen positionieren.
 - Messspitze der Messuhr an ersten Messpunkt setzen.

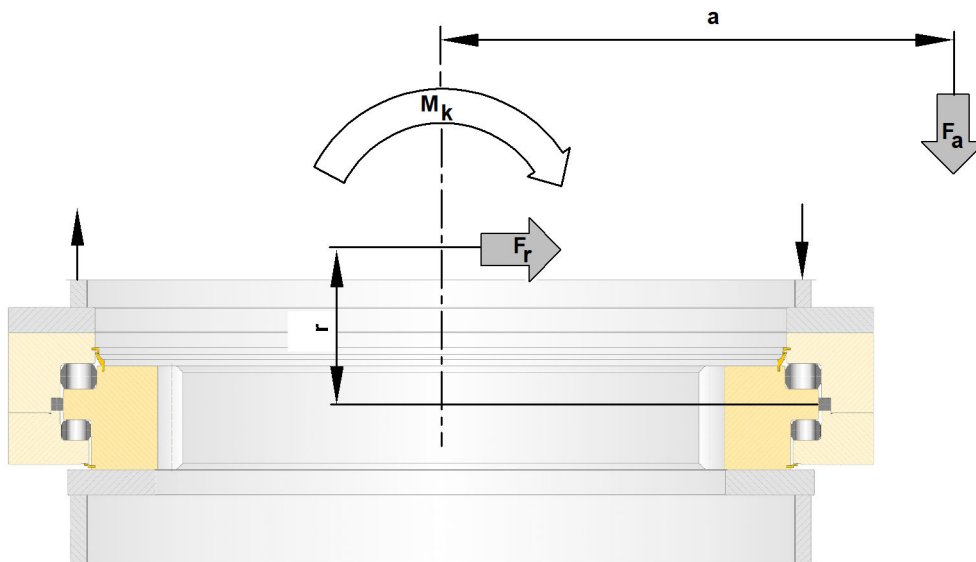


Fig. 18: Belastungsprinzip der Kippspielmessung

- Maximal rückdrehendes Moment einleiten.
- Messuhr auf null stellen.
- Nach vorn kippendes Moment einleiten.
- Maximales Kippspiel an Messuhr ablesen.
- Maximales Kippspiel dokumentieren.

- ▶ Anschlusskonstruktion schwenken.
- ▶ Messung an restlichen drei markierten Messpunkten wiederholen.

Wenn Messung zum ersten Mal durchgeführt wird:

- ▶ Messwerte als Referenzwerte dokumentieren.

Bei allen weiteren Messungen folgendermaßen vorgehen:

- ▶ Referenzwert von Messwert abziehen.
- ▶ Differenzwert mit maximal zulässiger Lagerspielvergrößerung vergleichen. ([→ 7.2 Maximal zulässige Vergrößerung des Lagerspiels, S. 65](#))

Wenn zulässige Lagerspielvergrößerung überschritten wird:

- ▶ Großwälzlager ersetzen.

5.3.8 Absenkmessung durchführen

Sicherstellen, dass folgende Voraussetzungen erfüllt sind:

- ❑ Messpunkte sind festgelegt. ([→ 4.7.4 Referenzwerte für Kippspielmessung oder Absenkmessung messen, S. 43](#))
- ❑ Gleiche Bedingungen wie bei Messung der Referenzwerte liegen vor.

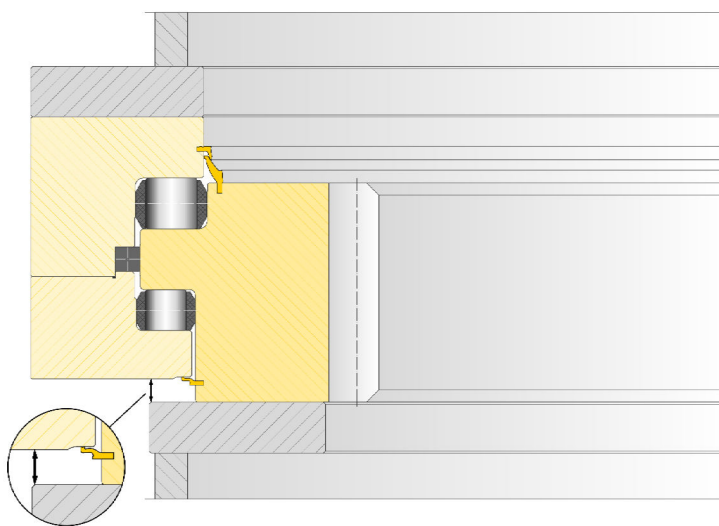
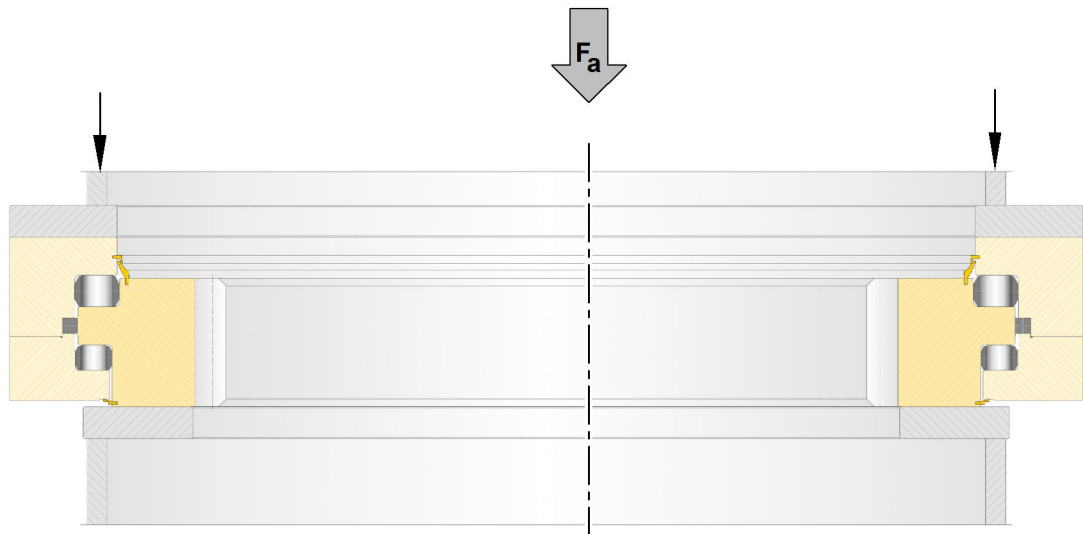


Fig. 19: Aufbau der Absenkmessung

- ▶ Absenkmessung zwischen unterer Anschlusskonstruktion und dem mit der oberen Anschlusskonstruktion verschraubten Lagerring messen.

BA_GWL_026



BA_GWL_031

Fig. 20: Belastungsprinzip der Absenkmessung

F_a = Axialkraft

- ▶ Am ersten Messpunkt Axialkraft gemäß Schaubild „Belastungsprinzip der Absenkmessung“ (→ Fig. 20, S. 55) einleiten.
- ▶ Ermittelten Messwert dokumentieren.
- ▶ Anschlusskonstruktion schwenken.
- ▶ Messung an restlichen drei markierten Messpunkten wiederholen.

Wenn Messung zum ersten Mal durchgeführt wird:

- ▶ Messwerte als Referenzwerte dokumentieren.

Bei allen weiteren Messungen folgendermaßen vorgehen:

- ▶ Referenzwert von Messwert abziehen.
- ▶ Differenzwert mit maximal zulässiger Lagerspielvergrößerung vergleichen. (→ 7.2 Maximal zulässige Vergrößerung des Lagerspiels, S. 65)

Wenn zulässige Lagerspielvergrößerung überschritten wird:

- ▶ Großwälzlager ersetzen.

5.4 Verzahnung

5.4.1 Verzahnung nachschmieren



WARNUNG

Unsachgemäßer Umgang mit Gefahrstoffen!
Tod, Körperverletzungen.

- ▶ Herstellerangaben verwendeter Gefahrstoffe einhalten.
 - ▶ Persönliche Schutzausrüstung verwenden (→ [Schutzausrüstung, S. 11](#)).
-

ACHTUNG

Unsachgemäßer Umgang mit Gefahrstoffen!
Umweltschäden.

- ▶ Gesetzliche Bestimmungen zu Entsorgung einhalten.
-
- ▶ Sicherstellen, dass Kontaktflächen der Zahnflanken der Verzahnung stets einen ausreichenden Schmierfilm aufweisen.
 - ▶ Zahnflanken mit einer dünnen und gleichmäßigen Schicht Schmierfett einstreichen oder einsprühen.
 - ▶ Überschüssiges Schmierfett mit geeignetem Werkzeug oder Vorrichtungen wieder entfernen.
 - ▶ Durchgängigkeit des Schmierfilms prüfen.
- Wenn Verzahnung mit Zentralschmiereinrichtung automatisch nachgeschmiert wird:
- ▶ Funktion prüfen.
 - ▶ Dosiermenge prüfen.

5.4.2 Verschleiß der Verzahnung prüfen

Während des Betriebs kann die Verzahnung verschleifen. Zulässige Grenzwerte für den Verschleiß sind abhängig vom Anwendungsfall.

Die Verschleißgrenze kann bis zu **0,1 x Modul** betragen.

Das maximal zulässige Zahnflankenspiel setzt sich zusammen aus dem Zahnflankenspiel im Neuzustand (**0,03 x Modul** bis **0,06 x Modul**) und der Verschleißgrenze (**0,1 x Modul**).

- ▶ Zahnflankenspiel an Stelle der größten Exzentrizität prüfen.
- ▶ Bei korrigiertem Ritzel, z. B. Balligkeit, Zahnflankenspiel an der engsten Stelle prüfen.

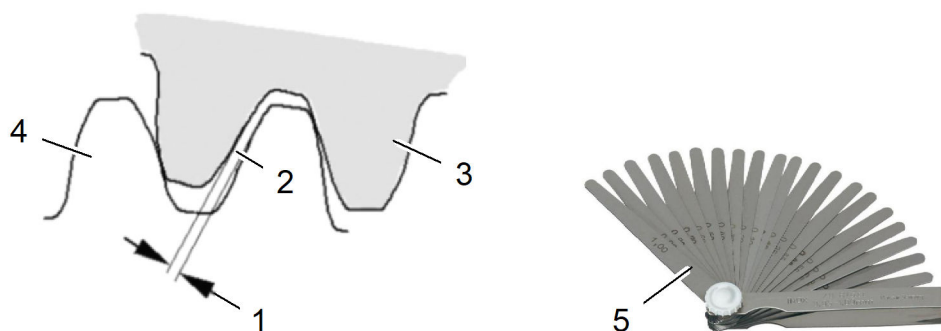


Fig. 21: Zahnflankenspiel prüfen

- 1** Zahnflankenspiel
- 2** Zentrum des Zahneingriffs
- 3** Großwälzlager

- 4** Antriebsritzel
- 5** Fühlerlehre

- ▶ Antriebsritzel **4** und Großwälzlager **3** gemäß Abbildung positionieren.
- ▶ Zahnflankenspiel **1** im Zentrum des Zahneingriffs **2** mit Fühlerlehre **5** prüfen.
- ▶ Dicke der Fühlerlehre **5** steigern, bis Fühlerlehre **5** gerade noch in den Spalt passt.

Wenn maximal zulässiges Zahnflankenspiel überschritten ist:

- ▶ Großwälzlager ersetzen.

5.5 Dichtungen

5.5.1 Dichtungen prüfen

- ▶ Dichtungen alle 6 Monate auf Schäden prüfen.
- ▶ Beschädigte Dichtungen ersetzen.

5.6 Schraubenverbindung

5.6.1 Befestigungsschrauben prüfen



GEFAHR

Unsachgemäßes Festziehen der Schrauben!
Schraubenverbindung löst sich.
Tod, Körperverletzungen.

- ▶ Kalibriertes Werkzeug verwenden.
 - ▶ Schrauben über Kreuz mit zulässigem Anziehdrehmoment oder Vorspannkraft festziehen.
 - ▶ Sicherstellen, dass Bauteil an Anschlusskonstruktion gleichmäßig angepresst ist.
 - ▶ Schraubenverbindung in regelmäßigen Abständen kontrollieren.
-

- ▶ Sicherstellen, dass erforderliche Vorspannkraft der Schrauben über die gesamte Lebensdauer des Produkts erhalten bleibt.
- ▶ Befestigungsschrauben auf Setzerscheinungen prüfen.

Wenn vorgeschriebene Vorspannung nicht vorhanden:

- ▶ Befestigungsschrauben mit geeignetem Verfahren auf vorgeschriebene Vorspannung festziehen.

6 Außerbetriebnahme

6.1 Entsorgung



WARNUNG

Unsachgemäßer Umgang mit Gefahrstoffen!
Tod, Körperverletzungen.

- ▶ Herstellerangaben verwendeter Gefahrstoffe einhalten.
- ▶ Persönliche Schutzausrüstung verwenden ([→ Schutzausrüstung, S. 11](#)).

ACHTUNG

Unsachgemäßer Umgang mit Gefahrstoffen!
Umweltschäden.

- ▶ Gesetzliche Bestimmungen zu Entsorgung einhalten.



Hinweis

Umweltschonendes Recycling und Wiederverwendung der Bauteile durch fachgerechte Entsorgung.

Bei Unklarheit über verwendete Materialien gibt Liebherr-Components Biberach GmbH Auskunft ([→ Kontakt, S. 12](#)).

- ▶ Verpackungen durch qualifizierten Fachbetrieb entsorgen lassen.
- ▶ Bauteile von Betriebsstoffen und Schmierstoffen reinigen.
- ▶ Bauteile durch qualifizierten Fachbetrieb entsorgen lassen.
- ▶ Betriebsstoffe und Schmierstoffe in zulässige Behälter auffangen.
- ▶ Betriebsstoffe und Schmierstoffe durch qualifizierten Fachbetrieb entsorgen lassen.

7 Anhang

7.1 Anziehdrehmomente

7.1.1 Schaftschrauben

Montagevorspannkkräfte und Anziehdrehmomente für Schaftschrauben nach VDI 2230 Blatt 1						
Gewinde	Vorspannkraft [kN] für $\mu_e = 0,14$			Anziehdrehmoment [Nm] für $\mu_k = \mu_e = 0,14$		
	Festigkeitsklasse			Festigkeitsklasse		
	8.8	10.9	12.9	8.8	10.9	12.9
M10	29	42	49	54	79	93
M12	42	62	72	93	137	160
M14	58	84	99	148	218	255
M16	79	116	135	230	338	395
M18	99	141	165	329	469	549
M20	127	181	212	464	661	773
M22	158	225	264	634	904	1057
M24	183	260	305	798	1136	1329
M27	240	342	400	1176	1674	1959
M30	292	416	487	1597	2274	2662
M33	363	517	605	2161	3076	3601
M36	427	608	711	2778	3957	4631
M39	512	729	853	3597	5123	5994
M42	587	836	979	4445 ^{A)}	6331 ^{A)}	7409 ^{A)}
M45	686	978	1144	5551 ^{A)}	7906 ^{A)}	9251 ^{A)}
M48	773	1101	1288	6715 ^{A)}	9565 ^{A)}	11193 ^{A)}
M52	926	1319	1543	8628 ^{A)}	12289 ^{A)}	14381 ^{A)}
M56	1068	1522	1781	10750 ^{A)}	15311 ^{A)}	17918 ^{A)}
M60	1247	1776	2078	13334 ^{A)}	18991 ^{A)}	22224 ^{A)}
M64	1411	2010	2352	16058 ^{A)}	22871 ^{A)}	26764 ^{A)}

Tab. 9: Montagevorspannkkräfte und Anziehdrehmomente für Schaftschrauben nach VDI 2230 Blatt 1

A) Bei Schraubengröße ab M42 müssen die Werte durch Dehnungsmessung der Schraube nachgewiesen werden.

Werte in Tabelle „Montagevorspannkkräfte und Anziehdrehmomente für Schafschrauben nach VDI 2230 Blatt 1“ (→ Tab. 9, S. 63) beziehen sich auf folgende Bedingungen:

- Montagevorspannkkräfte F_M und Anziehdrehmomente M_A bei Ausnutzungsgrad $v = 0,9$ für Schafschrauben mit metrischem Regelgewinde nach DIN ISO 724, DIN 13-19.
- Kopfabmessungen von Sechskantschrauben nach DIN EN ISO 4014 bis DIN EN ISO 4018.
- Schrauben mit Außensechsrund nach DIN 34800 beziehungsweise Zylinderschrauben nach DIN EN ISO 4762 und Bohrung „mittel“ nach DIN EN 20273.
- Reibwerte $\mu_K = \mu_G = 0,14$ an Gewinde und Auflageflächen.

7.1.2 Verschlusschrauben

Übersicht Anziehdrehmomente Verschlusschrauben nach LN 524-1		
Gewinde	Schlüsselweite	Anziehdrehmoment
M10 x 1	5	10 Nm
M12 x 1,5	6	20 Nm
M14 x 1,5	6	40 Nm
M16 x 1,5	8	40 Nm
M18 x 1,5	8	40 Nm
M20 x 1,5	10	50 Nm
M22 x 1,5	10	80 Nm
M26 x 1,5	12	80 Nm
M27 x 2	12	90 Nm
M33 x 2	17	120 Nm
M42 x 2	22	200 Nm
M48 x 2	24	300 Nm

Tab. 10: Anziehdrehmomente für Verschlusschrauben

7.2 Maximal zulässige Vergrößerung des Lagerspiels

Laufkreisdurchmesser in mm	Kugeldurchmesser in mm										
bis	20	22	25	30	35	40	45	50	55	60	70
1000	1,5	1,5	1,5	1,6	1,8	2,0	2,2	2,6	2,6		
1250	1,5	1,6	1,6	1,7	1,8	2,1	2,3	2,7	2,7	2,8	
1500	1,6	1,7	1,7	1,8	1,8	2,1	2,4	2,7	2,8	2,9	3,0
1750			1,8	1,8	1,9	2,2	2,4	2,8	2,9	3,0	3,1
2000			1,8	1,9	2,0	2,3	2,5	2,9	2,9	3,0	3,2
2250			1,9	2,0	2,1	2,4	2,6	3,0	3,0	3,1	3,3
2500			1,9	2,0	2,1	2,4	2,7	3,0	3,1	3,2	3,3
2750			2,0	2,1	2,2	2,5	2,7	3,1	3,2	3,3	3,4
3000					2,3	2,6	2,7	3,2		3,3	3,5
3250					2,4	2,7	2,9	3,3		3,4	3,6
3500						2,8	3,0	3,3		3,5	3,6
3750						2,9	3,1	3,4		3,6	3,7
4000						3,0		3,4		3,7	3,8
4500								3,6		3,9	4,0
5000								3,8		4,1	4,2
5500								4,0		4,3	4,4
6000								4,2		4,6	4,7
6500										4,7	4,8
7000										4,9	5,0
7500											5,1
8000											5,4
> 8000	Auf Anfrage										

Tab. 11: Maximal zulässige Vergrößerung des Lagerspiels für einreihige und zweireihige Vierpunkt-lager

Laufkreisdurchmesser in mm	Kugeldurchmesser in mm										
bis	18	20	22	25	30	35	40	45	50	60	70
1000	1,9	1,9	2,0	2,0	2,1	2,2	2,6	2,9			
1250	2,0	2,0	2,1	2,1	2,2	2,3	2,7	3,0	3,5	3,7	
1500		2,0	2,2	2,2	2,3	2,4	2,7	3,0	3,5	3,7	
1750			2,3	2,3	2,4	2,5	2,9	3,1	3,6	3,8	4,1
2000				2,4	2,5	2,6	3,0	3,3	3,8	3,9	4,2
2250					2,6	2,7	3,1	3,4	3,9	4,0	4,3
2500						2,8	3,2	3,5	4,0	4,2	4,4

Anhang

Maximal zulässige Vergrößerung des Lagerspiels

Laufkreisdurchmesser in mm	Kugeldurchmesser in mm										
bis	18	20	22	25	30	35	40	45	50	60	70
2750						2,9	3,3	3,6	4,1	4,3	4,5
3000							3,4	3,7	4,2	4,4	4,6
3250							3,5	3,8	4,3	4,5	4,7
3500							3,6	3,9	4,4	4,6	4,8
3750							3,6	3,9	4,5	4,7	4,9
4000								4,1	4,6	4,8	5,1
4500									5,0	5,2	5,5
5500									5,2	5,4	5,6
6000									5,4	5,6	5,8
6500										5,8	6,0
7000										6,0	6,2
7500											6,4
8000											6,6
> 8000	Auf Anfrage										

Tab. 12: Maximal zulässige Vergrößerung des Lagerspiels für zweireihige Kugeldrehverbindungen

Laufkreisdurchmesser in mm	Rollendurchmesser in mm										
bis	16	21	24	26	32	36	40	50	60	70	80
400	0,20	0,22	0,23	0,24							
500	0,21	0,23	0,24	0,25	0,28						
630	0,26	0,28	0,29	0,30	0,34	0,37	0,39				
800	0,26	0,28	0,29	0,30	0,34	0,37	0,39				
1000	0,31	0,33	0,34	0,35	0,39	0,42	0,44				
1250	0,41	0,43	0,44	0,45	0,49	0,52	0,54	0,61			
1500	0,51	0,53	0,54	0,55	0,59	0,62	0,64	0,71			
2000	0,60	0,63	0,64	0,65	0,69	0,72	0,74	0,81	0,91		
2500	0,66	0,70	0,72	0,74	0,79	0,82	0,84	0,91	1,01	1,11	1,21
3150	0,76	0,80		0,84	0,89	0,92	0,94	1,01	1,11	1,21	1,31
4000				0,94	0,99	1,02	1,04	1,11	1,21	1,31	1,41
5000					1,09		1,13	1,21	1,31		
6000					1,19		1,24	1,31	1,41		
7000								1,41	1,50		
8000									1,61		
> 8000	Auf Anfrage										

Tab. 13: Maximal zulässige Vergrößerung des Lagerspiels für dreireihige Rollendrehverbindung

7.3 Schmierstoffe und Betriebsstoffe

7.3.1 Schmierfette

Der verwendete Schmierstofftyp ist auf der Technischen Zeichnung angegeben.



Hinweis

Bei Verwendung von Zentralschmiereinrichtungen ist mit den Herstellern von Schmierfett und Zentralschmiereinrichtung zu prüfen, ob der verwendete Schmierstoff kompatibel mit der Zentralschmiereinrichtung ist.

Der aufgeführte Schmierstoff ist für Großwälzlager von Liebherr-Components Biberach GmbH freigegeben. Der Schmierstoff ist von Liebherr-Components Biberach GmbH hinsichtlich Verträglichkeit mit den Wälzlager-Einbau-Elementen geprüft.

Liebherr-Components Biberach GmbH empfiehlt, für Großwälzlager Liebherr-Schmierstoffe zu verwenden.

Hersteller	Wälzkontakt (KPF 2 N-25 oder KPFHC 1 N-60)	Verzahnungskontakt (OGPF 2 S-30)
Liebherr	Universalfett 9900 248 K bis 423 K -25 °C bis 150 °C	Universalfett 9900 248 K bis 423 K -25 °C bis 150 °C
	Universalfett Arctic 213 K bis 413 K -60 °C bis 140 °C	

Tab. 14: Liebherr-Schmierstoffe für Großwälzlager

Die Schmierfette aus Tabelle (→ Tab. 14, S. 67) sind untereinander mischbar.

Ist es nicht möglich, den Liebherr-Schmierstoff zu beschaffen, können alternativ Schmierstoffe aus folgender Tabelle verwendet werden (→ Tab. 15, S. 67).

Eignung und Verwendung nicht von Liebherr-Components Biberach GmbH stammender Schmierstoffe beruht auf Empfehlung des jeweiligen Herstellers.

Hersteller	Wälzkontakt (KPF 2 N-25 oder KPFHC 1 N-60)	Verzahnungskontakt (OGPF 2 S-30)
Aral	Aralub HLP2 243 K bis 393 K (-30 °C bis 120 °C)	Castrol-Molub-Alloy OG 936 SF Heavy 243 K bis 373 K (-30 °C bis 100 °C)
Castrol	Spheerol EPL 2 253 K bis 413 K (-20 °C bis 140 °C)	Castrol-Molub-Alloy OG 9790/2500-0 253 K bis 363 K (-20 °C bis 90 °C)
Klüber	Centoplex EP 2 253 K bis 403 K (-20 °C bis 130 °C)	Grafloscon C-SG 0 ultra 243 K bis 473 K (-30 °C bis 200 °C)

Hersteller	Wälzkontakt (KPF 2 N-25 oder KPFHC 1 N-60)	Verzahnungskontakt (OGPF 2 S-30)
Lubritech	Lagermeister EP-2 253 K bis 403 K (-20 °C bis 130 °C)	Ceplattyn KG 10 HMF 263 K bis 413 K (-10 °C bis 140 °C)
Mobil	Mobilux EP 2 253 K bis 393 K (-20 °C bis 120 °C)	Mobilgear OGL 461 253 K bis 393 K (-20 °C bis 120 °C)
Shell	Gadus S2 V220 2 248 K bis 403 K (-25 °C bis 130 °C)	Gadus S2 OGH NLGI 0/00 263 K bis 473 K (-10 °C bis 200 °C)
Total	Multis EP 2 248 K bis 393 K (-25 °C bis 120 °C)	Copal OGL 0 248 K bis 423 K (-25 °C bis 150 °C)

Tab. 15: Alternative Schmierstoffe für Großwälzlager

Sollen zum Schmieren der Laufbahn andere Schmierfette verwendet werden, empfiehlt Liebherr-Components Biberach GmbH Schmierfette mit folgenden Eigenschaften:

- Ausreichender Einsatztemperaturbereich
- Ausreichendes Schmiervermögen des Grundöls
- Ausreichende Korrosionsschutzeigenschaften gemäß DIN 51802
- Geringe Neigung zur Wasseraufnahme gemäß DIN 51807
- Ausreichende Haftbeständigkeit
- Gute Alterungsbeständigkeit

Bei Verwendung anderer Schmierfette ist die Eignung mit dem Fetthersteller abzuklären. Die Verträglichkeit mit den von Liebherr-Components Biberach GmbH verwendeten Materialien muss gewährleistet sein. Bei Tieftemperatureinsatz sind Sonderschmierstoffe erforderlich.

Sollen zum Schmieren der Verzahnung andere Schmierfette verwendet werden, gelten die gleichen Anforderungen wie für die Lagerlaufbahnen. Außerdem empfiehlt Liebherr-Components Biberach GmbH die Verwendung von Schmierfetten mit EP-Zusätzen (Extreme Pressure).

7.4 Technische Unterlagen

Liebherr-Schmierstoffe

Technisches Datenblatt



Verwendung / Beschreibung

Liebherr Universalfett 9900 ist ein walkstables, sehr haftstarkes, alterungs- und wasserbeständiges Hochleistungsschmierfett auf VCI-Technologiebasis. Das Produkt wurde als Universalfett für die Schmierung von Liebherr Baumaschinen, sowie Drehkranz-Wälzlagerungen, Bolzen, Zahnkränze, Achsen, Schrauben uvm. entwickelt. Liebherr Universalfett 9900 basiert auf einer speziellen Lithiumkomplekseife und ist mit einem hochwirksamen Spezialkorrosionsschutz (VCI) additiviert. Extreme-Pressure Additive (Hochdruckzusätze) sowie eine ausgewählte Festkörperschmierstoff-kombination mit Teflon und anderen synergistisch wirkenden Zusätzen schützen sicher vor Verschleiß und Schwingungskorrosion. Für Zentralschmieranlagen bis -20°C geeignet (Förderbarkeit- u. Herstellerangaben beachten).

Einsatztemperatur

-25°C bis +150°C
bis zu -20°C förderbar in Zentralschmieranlagen
kurzzeitig zulässige Temperaturspitze +200°C

Qualifikation

DIN 51 502	KPF 2 N -25
------------	-------------

Technische Daten

Chem. und physik. Kenndaten	Prüfverfahren	Liebherr Universalfett 9900
NLGI-Klasse	DIN 51 818	2
Seifenbasis	-	Lithiumkomplex
Farbe	-	beige
Walkpenetration 0,1 mm	DIN ISO 2137	265 - 295
Verhalten gegenüber Wasser (statische Prüfung)	DIN 51 807 / 1	0 - 90
VKA-Schweißkraft N	DIN 51 350 / 4	> 6000
Riffelschutzeignung [Rtmax / Rtmin / Kor.]	FVA 431	5 / 1,6 / 2,5

Gebindeeinheiten / Identnummern

Gebindegröße	Identnummer
400g Kartusche	10 29 68 16
400g Lube Shuttle® Kartusche	10 66 47 21
4 x 400g Kartusche	10 42 50 86
24 x 400g Kartusche	10 29 68 15
24 x 400g Lube Shuttle® Kartusche	11 10 08 90
10kg Eimer	10 29 68 13
25kg Eimer	10 29 68 12
50kg Eimer	10 29 68 11
180kg Fass	10 29 68 10

Lube-Shuttle® ist eine eingetragene Marke von MATO

Bestellungen unter Angabe der Identnummer bei Ihrem Liebherr-Partner.
Alle Informationen nach bestem Wissen, jedoch ohne Gewähr. Technische Daten sind Durchschnittswerte und unterliegen den üblichen Produktionsschwankungen. Datenveränderungen durch Innovation von Produkt und Umstellung bleiben vorbehalten.

Noch Fragen?

Stets für Sie erreichbar: Ihr technischer Berater gibt Ihnen gerne weitere Informationen.
Liebherr-Lubricant-Hotline: + 49 (0) 7354/80-6060
lubricants@liebherr.com

letzte Aktualisierung 12.07.2016 / mba / Version 09 18014-LH_Universalfett_9900_de.docx

Seite 1 von 2

LIEBHERR

Liebherr-Schmierstoffe

Technisches Datenblatt

Liebherr-Hydraulikbagger GmbH
Liebherrstraße 12, D-88457 Kirchdorf/Iller
Tel: +49 (7354) 80 0, Fax: +49 (7354) 80 7294
www.liebherr.com, E-Mail: info.lhb@liebherr.com

LIEBHERR

Liebherr-Schmierstoffe

Technisches Datenblatt



Verwendung / Beschreibung

Liebherr Universalfett Arctic wurde als Universalfett für die Schmierung von Liebherr Baumaschinen, sowie Drehkranz-Wälzlagerungen, Bolzen, Zahnkränze, Achsen, Schrauben uvm. besonders bei tiefsten Temperaturen entwickelt. Es ist auch für Schmieranlagen geeignet. Liebherr Universalfett Arctic ist walkstabil, oxidations- und wasserbeständig und besitzt hervorragende Korrosionsschutz- und Verschleißschutzeigenschaften. Durch Einsatz hochwertiger Syntheseöle, weißer Festkörperschmierstoffe und spezieller EP-Additivierung bietet Liebherr Universalfett Arctic auch bei starker Beanspruchung größtmögliche Schmierversicherheit und zeigt einen geringen Anlaufwiderstand bei tiefen Temperaturen, was zu einer Kraftstoffreduzierung beiträgt. Für Zentralschmieranlagen geeignet bei Tieftemperaturen bis zu -55 °C (Förderbarkeit und Herstellerangaben beachten).

Einsatztemperatur

-60°C bis +140°C
bis zu -55°C förderbar in Zentralschmieranlagen

Qualifikation

DIN 51 502 KPFHC 1 N -60

Technische Daten

Chem. und physik. Kenndaten	Prüfverfahren	Liebherr Universalfett Arctic
NLGI-Klasse	DIN 51 818	1
Seifenbasis	-	Lithiumkomplex
Farbe	-	blau
Walkpenetration	0,1 mm DIN ISO 2137	310 - 340
Verhalten gegenüber Wasser (statische Prüfung)	DIN 51 807 / 1	1 - 90
VKA-Schweißkraft	N DIN 51 350 / 4	5500

Gebindeeinheiten / Identnummern

Gebindegröße	Identnummer
400g Kartusche	10 29 68 28
24 x 400g Kartusche	10 29 68 27
10kg Eimer	10 29 68 25
25kg Eimer	10 29 68 24
50kg Eimer	10 29 68 23
180kg Eimer	10 29 68 22

Bestellungen unter Angabe der Identnummer bei Ihrem Liebherr-Partner.
Alle Informationen nach bestem Wissen, jedoch ohne Gewähr. Technische Daten sind Durchschnittswerte und unterliegen den üblichen Produktionsschwankungen. Datenveränderungen durch Innovation von Produkt und Umstellung bleiben vorbehalten.

Noch Fragen?

Stets für Sie erreichbar: Ihr technischer Berater gibt Ihnen gerne weitere Informationen.
Liebherr-Lubricant-Hotline: + 49 (0) 7354/80-6060
lubricants@liebherr.com

Liebherr-Hydraulikbagger GmbH
Liebherrstraße 12, D-88457 Kirchdorf/Iller
Tel: +49 (7354) 80 0, Fax: +49 (7354) 80 7294
www.liebherr.com, E-Mail: info.lhb@liebherr.com



Liebherr-Schmierstoffe

Technisches Datenblatt

Liebherr Spezialfett 9610 Plus

Beschreibung:

Liebherr Spezialfett 9610 Plus wurde speziell für belastete Wälz- und Gleitlager und für Langzeit-Anwendungen entwickelt. Ein umfangreiches Einsatzspektrum wie Drehkranz-Wälzlagerungen, Bolzen, Zahnkränze, Achsen, Schrauben und vielem mehr wird mit diesem Fett abgedeckt. Liebherr Spezialfett 9610 Plus ist walkstabil, haftfest und alterungsbeständig. Das Produkt besitzt hervorragende Korrosionsschutzeigenschaften. Auch bei Eintritt von Feuchtigkeit in Lager wirken Inhibitoren speziell im Wälzkontakt. Zur Herabsetzung von mechanischem Verschleiß sind spezielle Hochdruckzusätze enthalten.

Verwendung:

Für den Einsatz in folgenden Liebherr-Maschinen und anderen Hochleistungsmaschinen und Fahrzeugen gemäß den Herstelleranforderungen:



Vorteile:

Umfangreiches Einsatzspektrum wie Drehkranz-Wälzlagerungen, Bolzen, Zahnkränze, Achsen, Schrauben und vielem mehr.

Hohe Stabilität bei Kontakt mit Wasser.

Spezifikationen & Qualifikationen:

DIN 51 502

KP 2 K -20

Einsatztemperatur:

-20°C bis +120°C

bis zu -15°C förderbar in Zentralschmieranlagen

kurzzeitig zulässige Temperaturspitze +140°C

Typische physikalische Daten:

Chem. und physik. Kenndaten	Prüfverfahren	Kennwerte
NLGI-Klasse	DIN 51 818	2
Seifenbasis	-	Lithium-12-Hydroxystearat
Farbe	-	hellbraun
Walkpenetration	0,1 mm DIN ISO 2137	265 - 295
Tropfpunkt	°C DIN ISO 2176	ca. 194

Gebindeeinheiten / Identnummern:

Gebindegröße	Identnummer
400g Kartusche	8 61 30 29 08
10kg Eimer	8 61 30 13 08
25kg Eimer	8 61 30 45 08
50kg Eimer	8 61 30 53 08
180kg Fass	8 61 30 51 08

Bestellungen unter Angabe der Identnummer bei Ihrem Liebherr-Partner. Alle Informationen nach bestem Wissen, jedoch ohne Gewähr. Technische Daten sind Durchschnittswerte und unterliegen den üblichen Produktionsschwankungen. Datenveränderungen durch Innovation von Produkt und Umstellung bleiben vorbehalten.

Noch Fragen?

Stets für Sie erreichbar: Ihr technischer Berater gibt Ihnen gerne weitere Informationen.

Liebherr-Lubricant-Hotline:

lubricants@liebherr.com und über www.liebherr.com