



Aufbereitung und Reparatur von Wälzlagern

Technische Produktinformation

Inhalt

Einleitung	2
Übersicht der Aufbereitungsstufen (Level)	3
Bedeutung der Wälzlageraufbereitung	4
Befundung	4
Level I	5
Level II	5
Level III	6
Level IV	6
Sonderlösungen	7
Kundennutzen	7
Schonender Umgang mit Ressourcen	8
Geeignete Verpackung	8
Richtige Prophylaxe	9
Aufbereitungsstandorte weltweit	10

Aufbereitung von Wälzlagern

Einleitung

Einleitung

Eigenschaften und Zustand der Wälzlager haben einen wesentlichen Einfluss auf den Produktionsprozess. Um die Kosten in diesem Prozess zu senken, ist es oftmals erheblich sinnvoller, Wälzlager aufzubereiten statt sie durch Neulager zu ersetzen.

Durch vorbeugende und zustandsorientierte Instandhaltungsmaßnahmen soll eine gleich bleibend hohe Anlagenverfügbarkeit aufrecht erhalten werden. Im Rahmen dieser Maßnahmen werden oftmals aus Sicherheitsüberlegungen Wälzlager ausgetauscht, die durch eine fachgerechte Reinigung und Aufbereitung wieder in einen einwandfreien, funktionssicheren Zustand versetzt werden könnten.

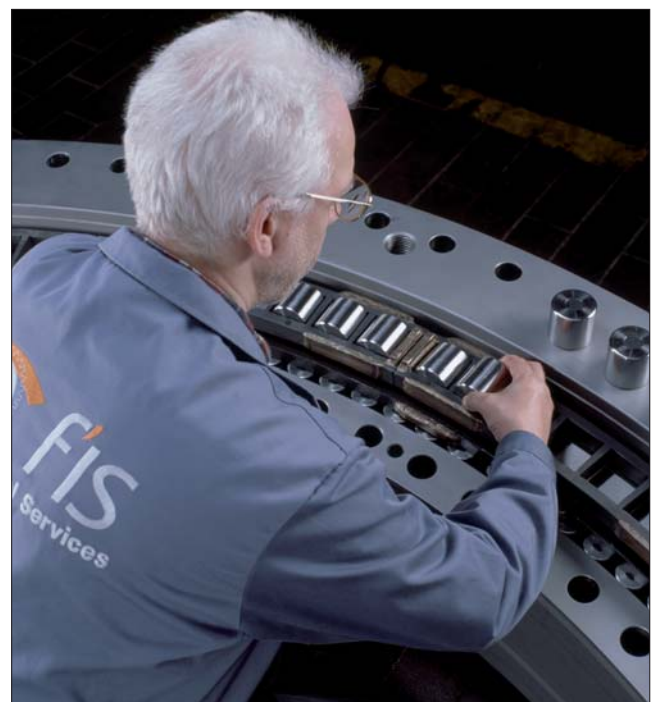
Die durch die Aufbereitung entstehenden Kosten liegen zum Teil deutlich unter den Kosten für ein Neulager bei meist kürzeren Lieferzeiten. Auf das aufbereitete Wälzlager erhalten unsere Kunden im Einzelfall die gleiche Gewährleistung wie für ein Neulager.

Die Aufbereitung von Wälzlagern und Wälzlagereinheiten ist eine der Kernkompetenzen der FAG Industrial Services (F'IS), die wir an mehreren zertifizierten Standorten weltweit anbieten (siehe Seite 11). Unsere Dienstleistungen für Wälzlager aller Bauformen sind herstellernerneutral und nicht auf die Produkte der Schaeffler Gruppe beschränkt.

Die F'IS ist in der Lage, Wälzlager mit einem Außendurchmesser von bis zu 4250 mm aufzubereiten bzw. zu modifizieren. Hiermit ist sie kompetenter Partner für Kunden aus den verschiedensten Industriezweigen, wie allgemeiner und Sondermaschinenbau, Stahlerzeugung, Papier- und Zellstoffherstellung, Windenergie, Schiffsbau, privater und staatlicher Schienenverkehr, Bergbau etc.



1: Montage eines aufbereiteten Tunnelbohrmaschinenlagers




2: Montage eines aufbereiteten Tunnelbohrmaschinenlagers

Aufbereitung von Wälzlagern

Übersicht der Aufbereitungsstufen

Übersicht der einzelnen Stufen der Wälzlageraufbereitung

Befundung - Inspection Demontieren Waschen Untersuchen Reparaturschritte festlegen Angebot erstellen	Level I - Requalifying Vermessen Montieren Konservieren, ggf. be fetten Verpacken, ggf. Langzeitverpa- ckung Versenden	Level II - Refurbishment Laufbahnen polieren Passungsrost ent- fernen Montieren Konservieren, ggf. be fetten Verpacken, ggf. Langzeitverpa- ckung Versenden	Level III - Remanufacturing z. B. Laufbahnen nach- schleifen Wälzkörper neu fertigen Ggf. Käfig erset- zen Passungsrost ent- fernen Montieren Konservieren, ggf. be fetten Verpacken, ggf. Langzeitverpa- ckung Versenden	Level IV - Remanufacturing Plus z. B. Laufbahnen nach- schleifen Innenring mit neuem Bohrungs- durchmesser fer- tigen Lagerluft neu dimensionieren Wälzkörper neu fertigen Ggf. Käfig erset- zen Passungsrost ent- fernen Montieren Konservieren, ggf. be fetten Verpacken, ggf. Langzeitverpa- ckung Versenden
				
				
				Detaillierte Beschreibung der Stufen siehe folgende Seiten

Aufbereitung von Wälzlagern

Bedeutung der Wälzlageraufbereitung · Befundung

Was bedeutet Wälzlageraufbereitung?

Die Aufbereitung ist ein definierter Prozess zur Aufrechterhaltung und Verlängerung der Leistungsfähigkeit und Lebensdauer von Wälzlagern, die sich bereits im Einsatz befinden. Kosten und Lieferzeit für die Aufbereitung sind dabei geringer als für ein vergleichbares Neulager. Wir unterscheiden vier Aufbereitungsstufen und teilen die Lager und Lagereinheiten nach ihrem Außendurchmesser D in drei Gruppen ein:

- D bis 425 mm
- D größer 425 mm bis 1250 mm und
- D größer 1250 mm bis 4250 mm.

Befundung – Inspection

Bevor die eigentliche Aufbereitung durchgeführt werden kann, sind einige vorbereitende Schritte notwendig. Diese bezeichnet man als Befundung.

Zunächst erfolgt eine gründliche Reinigung des Wälzlagers. Hierzu stehen eigens entwickelte Waschanlagen bereit, die je nach Produkt speziell konzipiert wurden.

Die F'IS verfügt z.B. über unterschiedliche Wäscher für Bahnlagereinheiten (TAROL), Stützrollen oder große Einzellager. Unter Verwendung besonderer Reinigungsmedien werden sämtliche anhaftenden Verunreinigungen ausgespült, separiert und umweltschonend entsorgt.

Nach der Reinigung erfolgt die gewissenhafte Untersuchung aller Bauteile durch unsere Spezialisten. Diese sind durch ihre langjährige Erfahrung mit den Schadensbildern jeglicher auftretender Lagerschäden bestens vertraut. Zur Unterstützung ihrer Arbeit kommen moderne Mess- und Prüfmittel zum Einsatz. Sämtliche detektierten Mängel werden in einem Prüfprotokoll erfasst und archiviert, so dass zu jedem Wälzlager ein Teilelebenslauf erstellt werden kann.

Auf Basis dieses Prüfprotokolls werden die weiteren Bearbeitungsschritte definiert, die notwendig sind, um das Lager wieder in einen neuwertigen Zustand zu versetzen. Die Befundung ermittelt also das Ausmaß der Schäden und bestimmt die Aufbereitungsstufe (Level) eines Wälzlagers.

Nach Abschluss der genannten Arbeiten erhält der Kunde ein Angebot, aus dem der Umfang der erforderlichen Reparaturarbeiten und die daraus resultierenden Preise und Lieferzeiten hervorgehen.

Liegt ein Schadensbild vor, das eine maschinelle Bearbeitung erfordert, werden die Befundungskosten auf den Reparaturumfang angerechnet, sofern man uns mit der Instandsetzung beauftragt.

Werden keine nennenswerten Schäden festgestellt, fallen lediglich die Kosten der Befundung an, die sich nach der Größe des Wälzlagers richten.



3: Vermessen von Stützrollen



4: Vermessen von TAROL-Komponenten



5: Befetten von TAROL-Einheiten

Aufbereitung von Wälzlagern

Level I · Level II

Bei den TAROL-Einheiten und Stützrollen für Kalt- und Warmbandstraßen unterscheidet sich der Ablauf. Der Kunde erhält von uns auf Basis der Konstruktionszeichnung ein Angebot zur Aufbereitung. Nach der Aufbereitung wird stückgenau nach befundeten und aufbereiteten Einheiten abgerechnet. So ist sichergestellt, dass unsere Kunden keinen Cent zuviel zahlen!

Level I – Requalifying

Im optimalen Fall ist das Lager in einem so guten Zustand, dass eine maschinelle Bearbeitung nicht notwendig ist. In Level I führen wir dann lediglich eine Vermessung der Komponenten durch und bauen das Lager anschließend wieder zusammen. Nach der Konservierung bzw. Neubefettung wird das Lager sorgfältig verpackt und an den Kunden zurückgesendet.

In diesem Fall wird lediglich die Befundung in Rechnung gestellt.

Level II – Refurbishment

Level II dient dazu, leichte Kratzer und minimale Korrosionsspuren an Großwälzlagern zu eliminieren. Daher wird in dieser Phase hauptsächlich eine Oberflächenfeinbearbeitung der Außen- und Innenringe durchgeführt. Auch Verfärbungen, wie sie beispielsweise durch Schmierstoffadditive entstehen, werden auf diesem Wege beseitigt.

Neben der mechanischen Bearbeitung kommen auch chemische Verfahren zum Einsatz, mit denen die Metallkäfige schonend und umweltfreundlich wieder „fit“ gemacht werden, Bild 7.

Wenn alle Wälzlagerkomponenten entsprechend behandelt sind, wird das Lager wieder zusammengefügt und geht sorgfältig verpackt zurück an den Kunden.

Für TAROL-Einheiten, die hauptsächlich im Schienenverkehr eingesetzt werden, bedeutet Level II

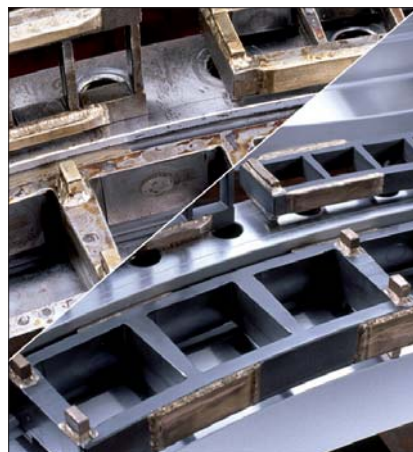
neben der sorgfältigen Überprüfung aller Bauteile vor allem die Korrektur des Axialspiels. Dazu stehen der F'IS modernste Prüfeinrichtungen zur Verfügung.

Das richtige Axialspiel ist entscheidend für das Erreichen maximaler Lagerlebensdauer und Laufruhe im Fahrbetrieb. Nach diesem Arbeitsschritt erfolgt die Komplettierung der Einheiten. Außerdem wird die erforderliche Menge frischen Arcanol-Fettes (FAG Wälzlagerfett mit eingetragenen Warenzeichen) punktgenau und exakt dosiert in das Lager gespritzt, Bild 5.

Auf Wunsch erfassen wir jede TAROL-Einheit in unserer Datenbank, so dass ein lückenloser Teillebenslauf entsteht.



6: Vorher: Rollen mit Korrosionsspuren und Fremdkörpereindrücken
Nachher: Neue Rollen mit angepasstem Übermaß



7: Vorher: Käfigsegmente mit Schmierstoffrückständen und Verschmutzungen
Nachher: Gebeizte Käfigsegmente



8: Vorher: Laufbahn mit starker Narbenbildung im Bereich der Schlupfstelle
Nachher: Nachgeschliffene Laufbahn

Aufbereitung von Wälzlagern

Level III · Level IV

Level III – Remanufacturing

Wenn Fremdkörper „bleibende Eindrücke“ in Laufbahnen oder Wälzkörpern hinterlassen haben, ziehen unsere Spezialisten alle Register. Denn jetzt ist ganzer Einsatz gefragt: Laufbahnen werden nachgeschliffen und Wälzkörpersätze neu gefertigt, um das wertvolle Investitionsgut Großwälzlager zu retten. Nach einer sorgfältigen Analyse über den Verschleißzustand werden in Level III wenige Zehntelmillimeter des Laufbahnmaterials abgeschliffen. Jedoch nur soviel, wie es die Härtezone zulässt. Daher ziehen wir im Zweifelsfall immer unsere Experten aus den Schaeffler Prüflabors zu Rate, um etwaige Risiken und Auswirkungen auf Funktionalität und Lebensdauer von vornherein auszuschließen.

Beim Nachschliff kommt es auf die exakte Profilierung an, die nur Wälzlagerherstellern bekannt ist. Allein diese garantiert die Leistungsfähigkeit des Lagers!

Die neuen Wälzkörper werden mit einem eigens auf den Nachschliff angepassten Übermaß produziert. So ist gewährleistet, dass das Wälzlager seine ursprüngliche Lagerluft erhält und uneingeschränkt seinen Dienst in der Anlage wieder aufnehmen kann.

Bei den TAROL-Einheiten werden im Bedarfsfall Rollenkränze getauscht und neue Dichtungskappen verbaut. Die übrigen Schritte sind identisch mit Level II.

Gleiches gilt für die Stützrollen. Neben dem Nachschliff der Funktionsflächen ersetzen wir Dichtungen, Sicherungsringe und Fett. Außerdem stellen wir sicher, dass die Lagersätze innerhalb engster Toleranzen sind.

Level IV – Remanufacturing Plus

Treten extreme Lagerschäden auf, wie Materialausbröckelungen oder

Risse durch Materialermüdungen an den Laufbahnen, ist eine Aufbereitung nach den Grundsätzen der zuvor beschriebenen Stufen nicht mehr durchführbar. Der Werkstoff ist dann bereits so stark geschwächt, dass eine verlässliche Lebensdauerprognose nicht mehr möglich ist. Die Gefahr, die bei derartigen Lagerschäden besteht, ist ihr exponentielles Wachstum; die Lagerlebensdauer reduziert sich rapide. Aus diesem Grund müssen Wälzlagering, Wälzkörper und/oder Käfige vollständig gegen Neuteile ausgetauscht werden.

Generelle Aussagen zu Lieferzeiten und Kosten sind nicht möglich, sondern werden im Einzelfall mit dem Kunden abgestimmt.

Aus wirtschaftlichen Gründen bieten wir Level IV nicht für TAROL-Einheiten an.



9: Schleifen einer Stützrolleneinheit



10: Komponenten einer Stützrolle für eine Bandstraße



11: Nachschleifen und Kontrollmessung eines Großwälzlagerings

Aufbereitung von Wälzlagern

Sonderlösungen · Kundennutzen

Der Kunde benötigt eine Sonderlösung?

Die F'IS bietet maßgeschneiderte Sonderlösungen für Wälzlager: Vom Einbringen von Gewindebohrungen zur Befestigung von Schwingungsaufnehmern über die Änderung des Lagerspiels bis hin zur Änderung des Bohrungsdurchmessers. Durch die enge Zusammenarbeit mit den Schaeffler-Anwendungsingenieuren bündeln wir alle Ressourcen, um die volle Funktionsfähigkeit und Lebensdauer von Lagern zu gewährleisten. Auf diese Art ist es möglich, ein Wälzlager aus dem Ersatzteilbestand des Kunden für einen neuen Einsatzzweck vorzubereiten. Hierdurch werden wertvolle Zeit und Mittel eingespart, die beim Einbau eines Neulagers entstünden. Und dennoch erhält der Kunde ein gleichwertiges Wälzlager.

Kunden erzielen hierdurch einen doppelten Vorteil: Sie senken

Instandhaltungsausgaben und minimieren Bestandskosten!

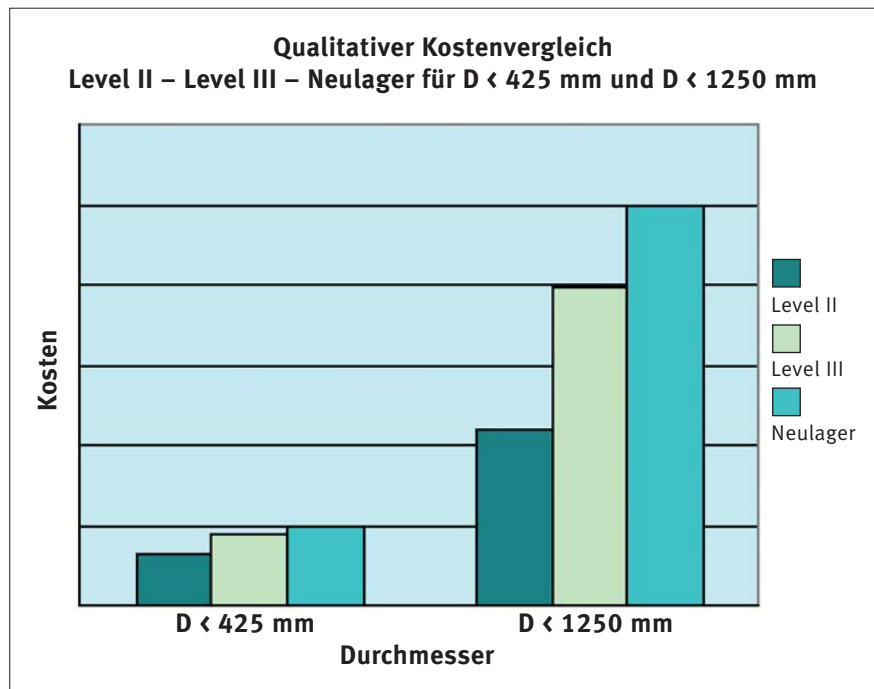


Diagramm 1: Kostenvergleich D < 425 mm und D < 1250 mm

Kundennutzen

Die Aufbereitung von Wälzlagern lohnt sich häufig schon für Wälzlager/-einheiten mit Außendurchmessern ab 180 Millimetern. Die Kosten für die Aufbereitung liegen zwischen 45 und 85 % des Preises für ein Neulager. Und das bei Lieferzeiten, die in der Regel deutlich kürzer sind als die Lieferzeiten für ein gleichwertiges Neulager.

Für den Kunden bedeutet dies: Er führt seine Wartungs- oder Instandhaltungsmaßnahmen wie gewohnt durch. Lediglich beim Austausch wird jetzt anstelle eines Neulagers das Wälzlager, das die F'IS nach der letzten Anlagenrevision aufbereitet hat, eingebaut.

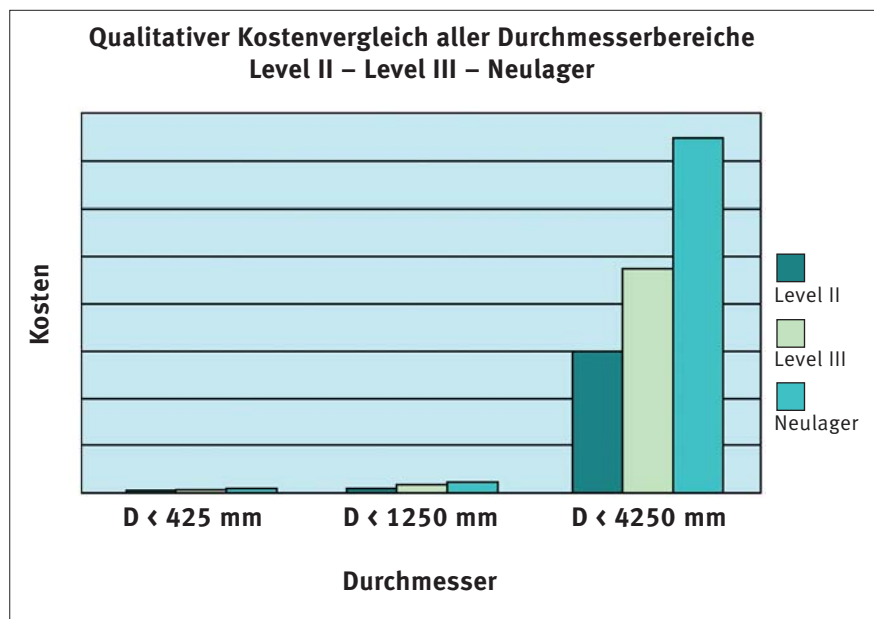


Diagramm 2: Kostenvergleich aller Durchmesserbereiche

Aufbereitung von Wälzlager

Kundennutzen · Schonender Umgang mit Ressourcen · Geeignete Verpackung

Manche Kunden entscheiden sich dazu, eines der von uns aufbereiteten Lager für den Ernstfall zu bevorzugen. Denn jeder ungeplante Maschinenstillstand ist in der Regel mit erhöhtem Personal- und Materialeinsatz und entsprechenden Kosten verbunden. Fehlen dann noch die so dringend benötigten Ersatzteile, weil sie nicht auf Lager sind, ist ein längerer Produktionsausfall mit entsprechenden Verlusten unvermeidlich.

Kunden begegnen dieser Situation, indem sie ihre Lager durch unsere Spezialisten aufbereiten lassen und hierdurch ihre Anlagenverfügbarkeit sicherstellen!

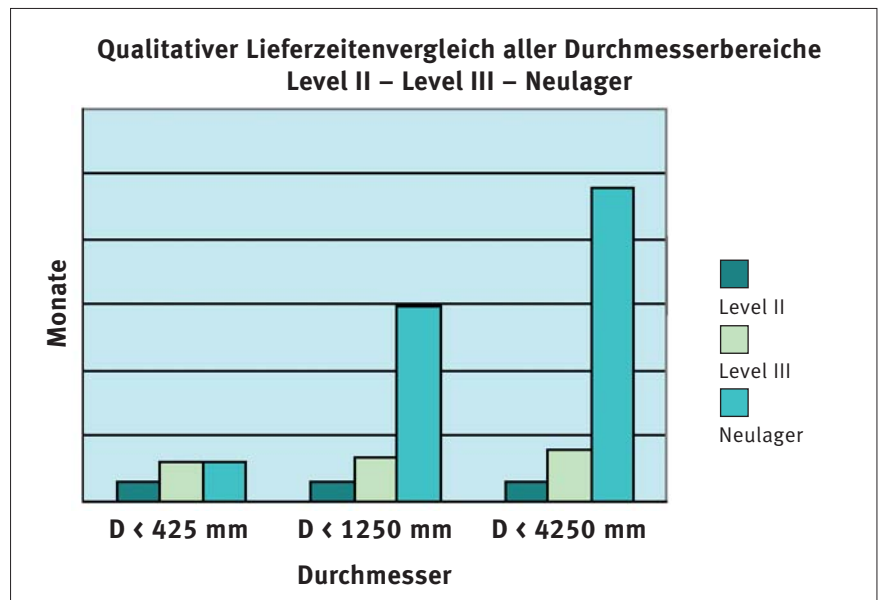


Diagramm 3: Lieferzeitenvergleich aller Durchmesserbereiche

Beitrag zum schonenden Umgang mit Ressourcen

Eines der wichtigsten Allgemeingüter ist eine intakte Umwelt und die Verantwortung für ihren Erhalt wird maßgeblich durch die Industrie getragen. Mit der Entscheidung zur Aufbereitung von Wälzlager können produzierende Unternehmen dauerhaft einen erheblichen Beitrag zur Schonung von Ressourcen und Umwelt leisten.

So wird erst ab einem Level III - Remanufacturing neuer Stahl für die Herstellung von Wälzkörpern benötigt. Dies bedeutet im Vergleich zum Erwerb eines Neulagers einen deutlich geringeren Materialbedarf.

Auch dem Energiebedarf wird Rechnung getragen durch Einsparungen bei der Stahlerzeugung, beim Schmiedeprozess für die Wälzlagering sowie bei der Messing- und

Kunststoffproduktion für die Lagerkäfige. Übrigens stellen wir eine sortenreine Trennung der Werkstoffe bei zu verschrottenden Lagerkomponenten sicher. Diese Separation gilt ebenso für die benutzten Reinigungsmittel und die darin enthaltenen Rückstände, die in den Wäschern anfallen.



Auf die Verpackung kommt es an

Nicht jedes Wälzlager kommt unmittelbar nach der Auslieferung zum Einsatz. Unter Umständen muss es vorher noch unter widrigen Bedingungen aufbewahrt werden, für die eine Standardverpackung nicht ausreichend ist. Das kann beispielsweise eine staubige Baustelle sein oder eine Lagerhalle in tropischen Regionen.

Um Wälzlager vor derart extremen Umwelteinflüssen zu schützen, haben wir besondere Langzeitverpackungen entwickelt. Hierbei werden spezielle Konservierungsstoffe und Trockenmittel eingesetzt, die auf die jeweilige Klimazone, in der das Lager aufbewahrt werden soll, abgestimmt sind. Die in der Verpackung befindliche Luft wird abgesaugt, um der Bildung von Kondensaten vorzubeugen.

Aufbereitung von Wälzlagern

Geeignete Verpackung · Richtige Prophylaxe

Abschließend wird das Wälzlager in einer Holzkiste besonderer Bauart untergebracht. Hierdurch ist es auch vor mechanischen Einflüssen geschützt. Zur Qualitätskontrolle befindet sich eine Klappe in der Kiste. Damit kann man den Zustand des Trockenmittels über einen Indikator prüfen und sich so von der Unversehrtheit der Verpackung überzeugen.

Die F'IS unterstützt den Kunden bei der Wahl der richtigen Verpackung, damit sein Lager auch im Falle einer mehrjährigen Lagerung den hochwertigen Aufbereitungszustand behält.

Die richtige Prophylaxe

Untersuchungen haben ergeben, dass ein Lagerschaden zu weniger als 1% durch Fehler in der Herstellung entsteht. Vielmehr sind Faktoren wie falsche Schmierung und Montage ausschlaggebend für den frühzeitigen Verschleiß von Wälzlagern.



12: Montage einer TAROL-Einheit

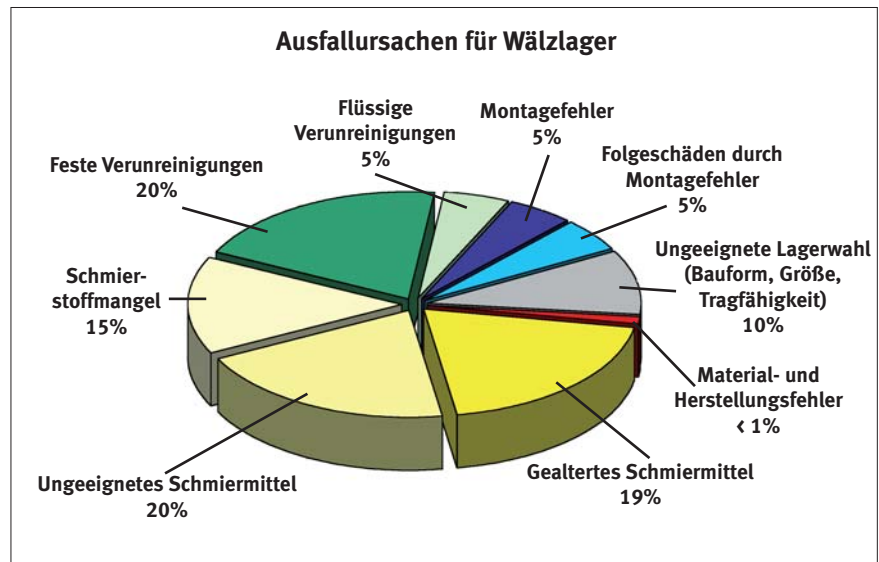


Diagramm 4: Ausfallursachen

Damit es erst gar nicht zu einem kapitalen Lagerschaden kommt, bietet die F'IS geeignete Produkte und Dienstleistungen rund um das Wälzlager an. Unser Produktportfolio umfasst neben der Wälzlagermontage durch unsere Spezialisten das gesamte Werkzeugspektrum zur Montage und Demontage sowie zur Ausrichtung in der Anlage.

Für den laufenden Betrieb bieten wir eine große Auswahl an Hochleistungsschmierfetten (Arcanol) einschließlich geeigneter Schmierstoffgeber an.

Den „Herzschlag“ eines Wälzlagers kann man mit unseren Online und Offline Systemen überwachen und per Ferndiagnose von unseren Condition Monitoring Spezialisten analysieren lassen. Mithilfe dieser Überwachungseinrichtungen ist es möglich, beginnende Anlagenschäden frühzeitig zu detektieren und dadurch ungeplante Stillstände zu vermeiden.

Darüber hinaus bieten wir zu den angesprochenen Themen auch ein ausgearbeitetes Schulungsprogramm an, das so weit modularisiert ist, dass sich jeder Kunde aus dem Gesamtprogramm die zu seinen Bedürfnissen passende Schulung auswählen kann. Auf Wunsch führt die F'IS auch individuelle Schulungen durch.



13: Ferndiagnose im F'IS Teleservice Center

Aufbereitung von Wälzlagern

Aufbereitungsstandorte weltweit

Aufbereitungsstandorte weltweit

Die FAG Industrial Services GmbH (F'IS) mit Hauptsitz in Herzogenrath bei Aachen (Deutschland) verantwortet als eigenständiges Unter-

nehmen für die Marken INA und FAG das weltweite Servicegeschäft der Schaeffler Gruppe Industrie.

Um weltweit eine kompetente und schnelle Versorgung der Kunden mit F'IS Produkten, Dienstleistungen

und Schulungen zu gewährleisten, verfügt die F'IS über Kompetenzzentren rund um den Globus.

Die Aufbereitung und Reparatur von Wälzlagern bieten wir weltweit an folgenden Standorten an:



Aufbereitung von Wälzlagern

Aufbereitungsstandorte weltweit

Europa/Deutschland

Schaeffler KG

Georg-Schäfer-Straße 30
97421 Schweinfurt – Deutschland
Tel.: +49 9721 91-1919
E-Mail: info@fis-services.de

Schaeffler KG

Mettmanner Straße 79
42115 Wuppertal – Deutschland
Tel.: +49 202 293-2226
E-Mail: info@fis-services.de

Nordamerika/Kanada

Schaeffler Group USA Inc.

200 Park Avenue
Danbury, CT 06810 – USA
Tel.: +1 800 243 2532
E-Mail: info@fis-services.com

Australien

Bearing Engineering Services (A Division of Schaeffler Australia Pty Ltd)

10 Melissa St, Auburn
NSW 2144 – Australien
Tel.: +61 2 8717 8111

10B Karratha St, Welshpool
WA, 6106 – Australien
Tel.: +61 8 9350 5788

E-Mail: support@besttechnology.com.au
Web: www.besttechnology.com.au

Großbritannien

Schaeffler (UK) Ltd

Bynea
Llanelli
Carms
SA14 9TG – Großbritannien
Tel.: +44 1554 772288
E-mail: info.uk@schaeffler.com

Südamerika

Schaeffler Brasil Ltda.

Av. Independencia 3500
18087-101 Sorocaba-SP – Brasilien
Tel.: +55 15 3335-3835
E-Mail: industriabr@schaeffler.com

China

Standort: Schaeffler (China) Co. Ltd. (Taicang) Schaeffler Trading (Shanghai) Co. Ltd.

No. 1 An Tuo Road, An Ting Town,
Jiading District, Shanghai
Post Code: 201804 – China
Tel.: +86 21 3957 6500
E-Mail: info@fis-services.com

Standort: FAG Railway Bearing (Ningxia) Co. Ltd.

No 4 West Beijing Road
Xixia District
750021 Yinchuan, Ningxia – China
Tel.: +86 951 2021808
E-Mail: info@fis-services.com

Schaeffler KG

Postfach 1260
97419 Schweinfurt

Georg-Schäfer-Straße 30
97421 Schweinfurt

FAG Industrial Services GmbH

Kaiserstraße 100
52134 Herzogenrath

Telefon +49 2407 9149-0
Telefax +49 2407 9149-59

E-Mail info@fis-services.de
Internet www.fis-services.de

Alle Angaben wurden sorgfältig erstellt und überprüft. Für eventuelle Fehler oder Unvollständigkeiten können wir jedoch keine Haftung übernehmen. Technische Änderungen behalten wir uns vor.
© Schaeffler KG · 2007, August
Nachdruck, auch auszugsweise, nur mit unserer Genehmigung.
TPI WL 80-72 DA