

Bild 1: Die Wahl des richtigen Wälzlagers ist der erste Schritt zur Sicherstellung der optimalen Maschinen-Lebensdauer



Wohl gebettet leben sie länger

Wälzlager sorgfältig lagern und handhaben

Wälzlager sind Präzisionsmaschinenelemente, deren Lebensdauer eine direkte Auswirkung auf die Leistung und Betriebsicherheit von Maschinen hat. Im Gegensatz zur nominellen Lebensdauer wird die tatsächliche Lebensdauer durch eine Vielzahl von Faktoren bestimmt, beispielsweise auch durch scheinbar einfache Umstände wie die sachgerechte Aufbewahrung. Ein vorzeitiger Lagerausfall hat teure und manchmal schwer wiegende Ausfälle zur Folge.

Schon bei der Projektierung kann man durch die gezielte Auswahl der für den jeweiligen Anwendungsfall geeigneten Lager eine möglichst lange Betriebsdauer der Lager sicherstellen. Viele Faktoren wie etwa die erwartete Lastgröße und -richtung, erforderliche Steifigkeit, gewünschte Lebensdauer der Lager und die Umgebungseinflüsse sollte man berücksichtigen. Renommierte Lagerhersteller verfügen über langjährige Erfahrung in verschiedensten Industrieanwendungen. Durch die Zusammenarbeit mit Lagerherstellern bei der Projektierung kann eine optimale Lebenserwartung der Lager und Betriebsmittel sichergestellt werden.

Lager von renommierten Herstellern werden mit den neuesten Technologien hergestellt und strengen Qualitätssicherungsverfahren unterzogen. Trotzdem ist den folgenden Aspekten besondere Aufmerksamkeit zu widmen, um eine maximale Lebensdauer der Lager sicherzustellen: sachgerechte Lagerung, sorgfältiger Ein- und Ausbau, ausreichende Erst- und Nachschmierung, angemessene Zustandsüberwachung, rechtzeitige Wartung und gute Personalschulung.

Am besten originalverpackt

Prinzipiell sollten Wälzlager bis zum Zeitpunkt ihrer Verwendung originalverpackt aufbewahrt werden. Die

Lagerstätte sollte sauber und trocken sein und eine stabile Raumtemperatur aufweisen. Wälzlager sollten fern von Staub, Wasser und aggressiven Chemikalien aufbewahrt werden. Vibrations- und Stoßbelastungen können einen vorzeitigen mechanischen Schaden verursachen und sollten deshalb bei Handhabung und Lagerung vermieden werden.

Wälzlager sind grundsätzlich liegend zu lagern. Besonders größere und schwere Lager können sich bei einer längeren aufrechten Lagerung durch ihr Eigengewicht verformen.

Besondere Sorgfalt ist bei der Lagerung ab Werk geschmierter (gedichteter) Lager erforderlich. Das Schmierfett kann sich während einer längeren Lagerung in seiner Konsistenz ändern, was ein erhöhtes Laufgeräusch beim ersten Einsatz des Lagers zur Folge haben kann. Die Lagerbeständigkeit solcher Lager sollte deshalb anhand eines FIFO-Systems (First In, First Out) kontrolliert werden.

Sauberkeit ist extrem wichtig

Die Sauberkeit ist bei der Handhabung von Wälzlagern extrem wichtig. Die Laufflächen der Laufringe und Wälzkörper werden auf Oberflächenrauheit von wenigen Zehntel Mikrometern (0,1 µm oder 0,0001



Bild 2: Ein Lager, das durch unsachgemäßen Einbau beschädigt wurde

mm) gefertigt. Diese ausgesprochen glatten Flächen sind sehr anfällig für Beschädigungen durch Fremdkörper. Der Schmierfilm zwischen den Laufflächen hat meistens eine Dicke von 0,2 bis 1 µm. Fremdkörper mit Partikeln, die größer als die des Schmiermittels sind, könnten von den Wälzkörpern überrollt werden und lokale Spannungen im Metall verursachen, die ein frühzeitiges Materialversagen zur Folge haben. Schon in normalen Umgebungen hat der Staub eine Korngröße von bis zu 10 µm und kann sich somit schädlich auf Lagerlaufflächen auswirken. Eine saubere, staubfreie Umgebung ist deshalb äußerst wichtig beim Aufbewahren und während des Einbaus von Lagern.

Den Einbau gründlich vorbereiten

Lager sollten vorsichtig und mit Hilfe geeigneter Werkzeuge ein- und ausgebaut werden. Schätzungen von Industrie-Experten zufolge werden 16% aller vorzeitigen Lagerausfälle durch eine unsachgemäße Montage verursacht.

Bei der Serienmontage herrschen zumeist streng kontrollierte Umgebungsbedingungen. Die entsprechenden Werkzeuge und Hilfsmittel sind vorhanden. Anders bei Instandhaltungs- und Reparaturarbeiten: Hier können die unterschiedlichsten Bedingungen vorherrschen. Eine gründliche Vorbereitung für den Einbau oder das Auswechseln von Lagern ist deshalb unerlässlich, um eine optimale Betriebssicherheit der Lager sicherzustellen. Vor Beginn der Arbeit sollten relevante Dokumente wie Zeichnungen, Wartungspläne und technische Daten

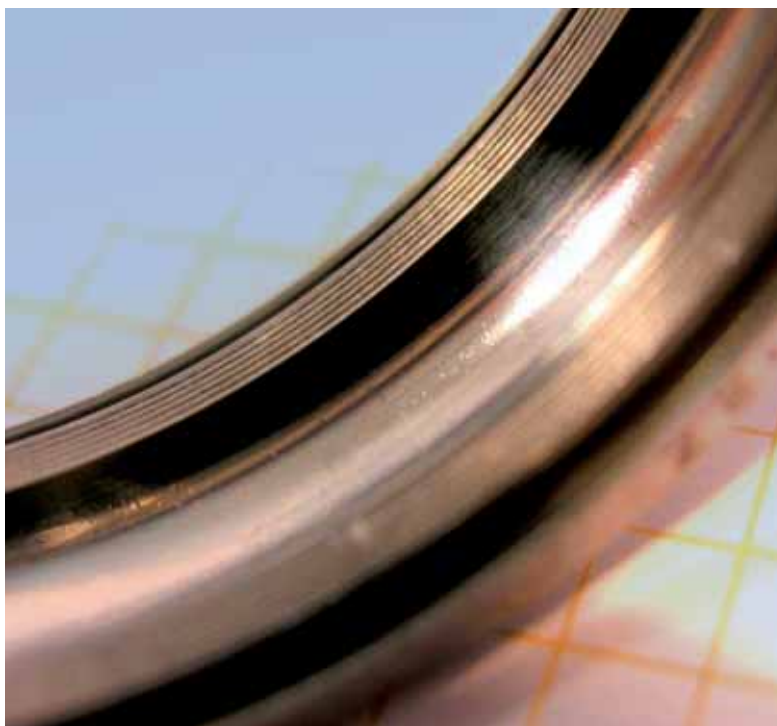


Bild 3: Schäden der Oberfläche (Vertiefungen), verursacht durch Fremdkörper

gründlich gelesen werden. Alle Teile der Lagerung wie Wellen, Abstandsringe, Gehäuseteile, Deckel und Flansche usw. müssen sorgfältig gereinigt und vor Verunreinigungen geschützt werden. Der Zustand der benachbarten Bauteile sollte ebenfalls genau überprüft werden.

Je nach Anwendung sowie Größe und Art des Lagers sind eine geeignete Montagemethode – mechanisch, thermisch oder hydraulisch – und die passenden Werkzeuge zu wählen. Hier sind einige grundlegende Regeln für die Lagermontage:

- Die Montagekräfte sollten nie über den Wälzkörpersatz eingeleitet werden. Das könnte leicht zu lokaler Überlastung im Kontaktbe-

reich zwischen Wälzkörpern und Laufbahnen und als Folge zu vorzeitigem Lagerausfall führen.

- Die Lagerflächen sollten nie direkt mit einem harten Werkzeug, zum Beispiel einem Hammer, geschlagen werden, da dies Risse in den Lagerringen verursachen kann.
- Die Anweisungen des Montagewerkzeugherstellers sollten immer befolgt werden.

Etwa 90 Prozent der Wälzlager werden nie aus der Maschine oder dem Gerät, in dem sie eingebaut sind, entfernt. Normalerweise werden im Rahmen einer planmäßigen Wartung nur größere Lager ausgebaut. Wie beim Einbau sind auch vor dem Ausbau eines Lagers gründliche Vorbereitungen zu treffen. Benachbarte Bauteile wie etwa die Welle und das Gehäuse sollten nicht beschädigt werden. Die für den Lagerausbau verwendeten Werkzeuge und Methoden sollten für die Art, Größe und Anwendung des Lagers geeignet sein.

Geeignete und ausreichende Schmierung

Der Schmierstoff trennt die metallischen Oberflächen zum Beispiel von Wälzkörpern, Laufringen und dem Käfig, reduziert die Reibung,

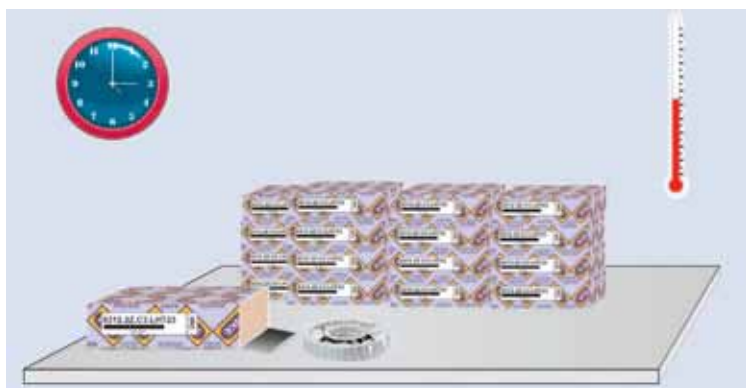


Bild 4: Eine fachgerechte Aufbewahrung stellt sicher, dass Lager nicht frühzeitig versagen



Bild 5: Eine gute Ausbildung ist das Fundament einer fachgerechten Handhabung

konserviert die metallischen Teile und schützt sie vor Verunreinigungen. Für unterschiedliche Betriebsbedingungen gibt es eine große Auswahl an Schmiermitteln, darunter Fett, Öl und Feststoffschmierung. Die Wahl des richtigen Schmiermittels trägt wesentlich zur Betriebssicherheit der Lager bei.

Durch den Anpressdruck der Wälzkörper werden die Lagerschmiermittel einer ständigen mechanischen Belastung ausgesetzt. Darüber hinaus ändern sich die chemischen Eigenschaften von Schmiermitteln mit der Zeit, besonders bei hohen Betriebstemperaturen und in feuchten oder verschmutzten Umgebungen. All das führt zu einem allmählichen Nachlassen der Schmierleistung.

Deshalb ist es wichtig, Lager in regelmäßigen Abständen nachzuschmieren. Das Schmierintervall hängt ab von Betriebsbedingungen wie Betriebstemperatur, Drehzahl und Belastung sowie den Umgebungsbedingungen. Lediglich bei ab Werk geschmierten Lagern wird die Lebensdauer der Lager von der Lebensdauer des Schmiermittels bestimmt.

Schmiermittel sind fachgerecht nach den Anweisungen des Herstellers aufzubewahren. Eine Verunreinigung der Schmiermittel durch Schmutz und Fremdstoffe ist auf jeden Fall zu vermeiden. Vor jeder Anwendung ist der Zustand des Schmiermittels sorgfältig zu überprüfen. Alte und verschmutzte Schmiermittel können einen vorzeitigen Lagerausfall zur Folge haben.

Generell sind Wälzlager sehr zuverlässig, ihre Lebensdauer ist aber nicht unbegrenzt. Wie alle wichtigen Bauteile einer Maschine sollten sie regelmäßig untersucht und gewartet werden. Die Inspektions- und Wartungsintervalle hängen von der Wichtigkeit und den Betriebsbedingungen der Maschine oder der Anlage ab. Für größere Maschinen und

Anlagen mit einer zentralen Funktion empfiehlt sich die Einbeziehung einer Zustandsüberwachung bereits in der Konstruktionsphase. Wichtige Betriebsparameter der Maschine wie Vibrationen und Geräuschentwicklung können ständig überwacht werden. So können vorbeugende Maßnahmen eingeleitet und ein unerwarteter und kostspieliger Maschinenstillstand vermieden werden.

Lager sind in den meisten Maschinen kritische Bauteile. Obgleich Qualitätslager sehr zuverlässig sind, sollten alle Maßnahmen zur Sicherstellung einer optimalen Lebensdauer getroffen werden. Sachgemäße Lagerung, sorgfältiger Ein- und Ausbau, ausreichende Erst- und Nachschmierung, angemessene Zustandsüberwachung, rechtzeitige Instandhaltung und eine gute Schulung des Personals tragen wesentlich zur Verlängerung der Lebensdauer der Lager und somit der Leistung der Betriebsmittel bei. **TH**

Quelle: NKE Austria GmbH,
Steyr-Gleink, Österreich,
Fax +43 7252 8666759, www.nke.at

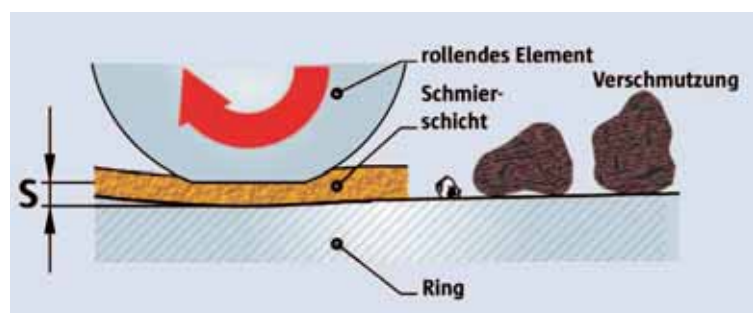


Bild 6: Verunreinigungen können in den Schmierfilm zwischen Wälzkörper und Lauf-ring eindringen und das Lager beschädigen