

Die Wissenschaft der Selbstschmierung

Mythos „Lebenslange Schmierung“ entlarvt

Der Fehlgebrauch der Lager- und Linearführungshersteller von Leistungsschlagworten wie „Selbstschmierung“, „wartungsfrei“ und „Lebenslange Schmierung“ hat zu einem weit verbreiteten falschen Verständnis dessen geführt, was diese Begriffe eigentlich bedeuten. Aufgrund dieses Missverständnisses werden Produkte falsch angewandt, wodurch sich wiederum Ausfälle, Ausfallzeiten und tatsächliche Produktivitäts- und finanzielle Verluste ergeben können.

Eine der gängigsten eingesetzten Methoden ist es, ein mit Öl/Schmierfett getränktes poröses Materialstück (typischerweise Filz oder Kunststoff) an einem Lager oder einer Linearführung anzubringen. Ölprägnierte Kunststoff- und Filzdochte können zwar die Lebensdauer des Lagersystems verlängern, sie können jedoch nicht als „selbstschmierend“ eingestuft werden. Sie müssen im Hinblick auf den Ölstand gewartet werden, der sich im Laufe der Zeit abbaut, altert und ineffektiv wird. Tatsächliche „lebenslange Schmierung“ bedeutet, dass die Schmierung ein wesentlicher Bestandteil des ursprünglichen Lagermaterials ist und dass zu keinem Zeitpunkt in der Zukunft keine weitere Schmierung notwendig ist, ganz gleich wie groß die Zeitabstände zwischen den einzelnen Schmierungen sind. Damit eine Schmierung auch tatsächlich selbstschmierend ist, darf diese keine Zusatzeinrichtung sein, darf sich nicht abbauen und muss während der gesamten Lebensdauer wartungsfrei Teil des Lageraufbaus bleiben.

WAS IST SELBSTSCHMIERUNG?

Selbstschmierung ist dadurch gekennzeichnet, dass die Lager mikroskopisch kleine Mengen an Material auf die Gegenfläche übertragen können. Durch diesen Übertragungsprozess entsteht eine Schicht, die über die gesamte Länge der Schiene oder Welle für Schmierung sorgt und die Reibung verringert.

ÜBERTRAGUNGSPROZESS

Beim Übertragungsprozess handelt es sich um eine fortlaufende dynamische Funktion des selbstschmierenden Lagers, die während seiner gesamten Lebensdauer fortbesteht.

Der erste und kritischste Schritt des Prozesses ist die Einlaufphase. Dieser findet statt, wenn das Material zum ersten Mal auf die Gegenfläche übertragen wird. Die Menge des während der Übertragung betroffenen Materials hängt von einer Reihe von Faktoren, wie beispielsweise die Geschwindigkeit, Belastung und Hublänge usw., für die jeweilige Anwendung ab. Typischerweise wird der erste Übertragungsprozess in 50 - 100 Hüben im Dauerbetrieb abgeschlossen.

Die zweite und fortlaufende Phase der Übertragung ist die Phase, in der Selbstschmierung am effektivsten ist.

HÄUFIGE MISSVERSTÄNDNISSE

Geschickte Reklametricks und ungenaue Schulungsunterlagen behaupten, dass Systeme oder Komponenten über Eigenschaften wie „selbst-schmierend“ oder „lebenslange Schmierung“ verfügen, die nicht die Definition der Schmierung als wesentlichem Bestandteil des Lagermaterials erfüllen. Diese Systeme können zwar vorübergehend „selbstschmierend“ sein, jedoch wird das Schmiermittel letztendlich aufgebraucht und muss ersetzt werden. Viele Lager mit „lebenslanger Schmierung“ sind nicht wirklich für die gesamte Lebensdauer geschmiert, sondern sind lediglich „für lange Zeit geschmiert“. Im Folgenden sind einige dieser Systemarten beschrieben.

ARTEN NICHT SELBSTSCHMIERENDER SYSTEME

WÄZLELEMENTSYSTEME

Dazu gehören sich drehende (Kugel- und Rollen-)Lager, zylindrische Linearkugellager und Einschienenkonstruktionen mit Wälzelementprofilen. Bei all diesen Systemen ist für den Betrieb eine Art externe Schmierung erforderlich. Der Metall-auf-Metallkontakt des Wälzelements auf der Laufbahn erfordert, dass das Schmierfett oder Öl stets vorhanden ist. Ist dieses externe Schmiermittel nicht vorhanden, kommt es zum direkten Kontakt zwischen der Kugel oder Laufrolle und dem Wellen- oder Schienenmaterial, was zu Reibungs- und Verformungsschäden führt. Viele Hersteller versuchen diese Schwachstellen in der Konstruktion dadurch zu überwinden, dass sie ölprägnierte Dichtungen an den Lager- oder Gehäuseenden anbringen. Dieser Ansatz kann sich vorteilhaft auf die Lebensdauer eines Wälzelementlagers auswirken.

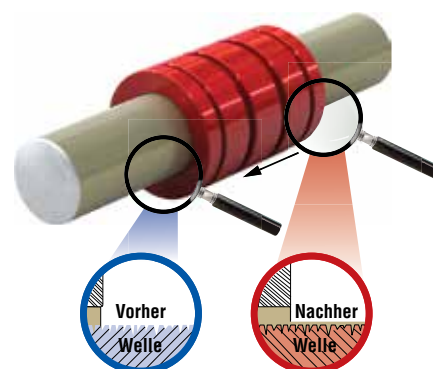
ÖLIMPRÄGNIERTE BRONZE

Bronzelager sind sehr porös und verfügen über leichtes Öl, mit dem das Material getränkt ist. Unter optimalen Bedingungen wird dieses Öl an die Lagersoberfläche gezogen und bildet so eine Schmierschicht zwischen Lager und Welle.

MIT GRAPHIT VERSTÄRKTE BRONZE

Graphit ist ein guter Festschmierstoff, der normalerweise zu einem Bronzelager hinzugefügt wird. Feste Graphitstopfen werden in der Regel in Löcher im Grundmaterial aus Bronze eingeführt.

Frelon® Übertragungsprozess



HINWEIS: Beim Übertragungsprozess wird ein mikroskopischer Film auf der Wellen und in den Unebenheiten der Gegenfläche abgelagert, wodurch ein tatsächlicher Selbstschmierzustand entsteht.

Simplicity® Frelon® Gleitfläche

Feines, in der Frelon Gleitfläche eingebettetes Material verhindert Beschädigung an der Welle

Wischvorgang zur Reinigung der Welle



Wälzelemente

Bessere Leistung für Momentbelastung

Kugeln sorgen für eine präzise, reibungsarme Leistung, sind jedoch anfällig für Verunreinigungen



TEFLON-BESCHICHTETE MATERIALIEN

PTFE kann auf mehrere Arten als Lageroberflächenbeschichtung verwendet werden. Zum einen kann es einfach als Teil eines Puders aufgetragen werden, mit dem das Lager bestäubt wird. Zum anderen kann es als eine Sprühmischung verwendet werden, die sich auf der Lageroberfläche festsetzt. Oder aber es kann als Teil einer Flüssigkeit oder Schmierfettzusammensetzung auf das Lager aufgetragen werden. Jede dieser Methoden führt jedoch zu einer sehr dünnen Schicht des tatsächlichen Schmiermittels, die schnell abgetragen wird und ineffektiv wird.

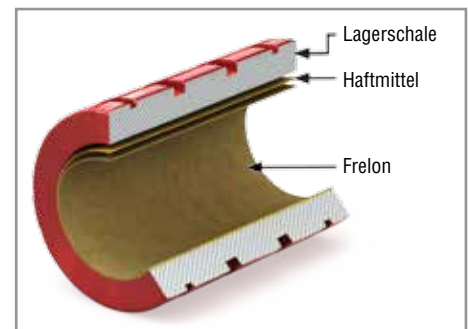
ÖLIMPRÄGNIERTER KUNSTSTOFF

Auch hier wird leichtes Öl dem Grundmaterial hinzugefügt, um die Schmierung der Lager zu unterstützen. Zunächst wird die Reibung zwar dadurch verringert, jedoch senken die Alterung und Verluste des Schmiermittels schnell dessen Effektivität.

WODURCH ZEICHNET SICH EIN SYSTEM ALS SELBSTSCHMIEREND AUS?

- Die Schmierung ist ein wesentlicher Bestandteil des Lagermaterials.
- Die Schmierung (typischerweise Öl oder Schmierfett wird NICHT zusätzlich an der ursprünglichen Lagerkonstruktion angebracht.
- Die Schmierung wird im Laufe der Zeit NICHT abgebaut und wird NICHT ineffektiv (Alterung des Schmiermittels).
- Die Schmierung wird durchgängig auf die Wellenoberfläche aufgetragen.
- Weitere Komponenten schlagen sich nicht als zusätzliche Kosten auf das Gesamtsystem nieder.

Damit ein Lagersystem **tatsächlich selbstschmierend** ist, muss es genau das leisten, was die Bezeichnung verspricht. Es muss seine eigene Schmierung während der gesamten Lebensdauer des Systems selbst sicherstellen und darf nicht über eine externe Quelle verfügen, welche die Schmierung über einen Zeitraum ermöglicht. Die Schmierung muss von Anfang an als Teil des Lagermaterials konstruiert und hergestellt werden. Ein Beispiel hierfür ist die Simplicity® selbstschmierende Gleitfläche von PBS Linear.



DIE VORTEILE DER SIMPLICITY FRELON GOLD® GLEITFLÄCHE

- Kein Metall-auf- Metall-Kontakt
- Kein Reiben und keine Verformungen
- Keine katastrophalen Ausfälle
- Keine zusätzlichen Schmiermittel, die weitere Verunreinigungen anziehen
- Vibrationsdämpfung für reibungslosen und geräuscharmen Betrieb
- Tatsächlich „wartungsfreier“ Betrieb

BEWÄHRTER ERFOLG IN PRODUKTEN VON PBC LINEAR™

- Simplicity Lineare Gleitlager
- Uni-Guide™ modular aufgebaute Führungen und Systeme
- Mini-Rail® Miniatur-Linearführung

ZUSAMMENFASSUNG

Der Begriff „selbstschmierend“ sollte sich nicht auf eine verallgemeinerte Bedeutung beziehen, die passiv eine große Bandbreite unterschiedlicher Technologien widerspiegelt, mit der das gleiche Ergebnis erzielt werden soll. „Selbstschmierend“ bezieht sich auf einen besonderen Leistungsvorteil, der durch eine einzigartige Produktgestaltung ermöglicht wird und alle zuvor genannten Kriterien erfüllt: Internes Schmiersystem, keine zusätzlichen Schmierfette oder Öle (wartungsfrei), kein Schmiermittelabbau und keine zusätzlichen Kosten. Anders ausgedrückt muss „selbstschmierend“ auch in den schwierigsten Umgebungen den dauerhaften, wartungsfreien Betrieb sicherstellen. Die Konstrukteure müssen sich der Unterschiede zwischen den verschiedenen Schmiermöglichkeiten bewusst werden. Ist dies nicht der Fall, werden kostspielige Fehlanwendungen und Überarbeitungen die Folge sein.

Dieser Artikel stammt aus dem PBC-Archiv. Aktualisierung und überarbeitet von: Jonathan Schroeder - Ingenieur