

## Schmierung von Wälzlagern

*Peter Behrends*

### Grundlagen der Schmierung

Um bei Wälzlagern einen störungsfreien Lauf zu erzeugen, muss die Auswahl sowohl des Schmiervfahrens als auch des Schmierstoffes ein fester Bestandteil der Auslegung sein. Bei einer statistischen Betrachtung aller Wälzlagerausfälle ist festzustellen, dass der größte Anteil mit über 80 % auf die Schmierung entfällt. Häufig ist die Schmierung verunreinigt, ungeeignet oder veraltet. Dieser Beitrag vermittelt einen Überblick über den Themenkomplex Schmierung. Ergeben sich Fragen zur Schmierung von Wälzlagern, ist es immer ratsam, einen Schmierstoffhersteller oder den Wälzlagerhersteller zurate zu ziehen.

Die Hauptaufgabe der Schmierung besteht darin, die metallische Berührung der Roll- und Gleitflächen zu reduzieren oder zu verhindern und dadurch eine Minimierung der Reibung und des Verschleißes im Wälzlager zu erzeugen. Neben der Trennung der metallischen Oberflächen hat die Schmierung weitere Aufgaben:

- Korrosionsschutz,
- Wärmeabfuhr (Ölschmierungen),
- Entfernen von Verunreinigungen aus dem Lagerinnenraum (Ölschmierung),
- Abdichten des Lagerinnenraums (z. B. Fettkragen und Öl-Luft-Schmierung).

### Chemische und physikalische Grundlagen

Die Schmierung von Wälzlagern wird in zwei Kategorien (physikalische und chemische) unterschieden. Bei der physikalischen Schmierung wird der Schmierstoff in die Kontaktbereiche des Wälzlagers gefördert. Durch die Anhaftung an den zu trennenden Oberflächen entsteht ein Schmierfilm, die Oberflächen „schwimmen“ auf dem Schmierfilm und der metallische Kontakt ist verhindert. Die chemische Schmierung kommt zum Einsatz, wenn sich kein volltragender Schmierfilm ausbildet und die Oberflächen nicht vollständig getrennt sind. In diesem Fall kommen Additive zum Einsatz, die über eine tribomechanische bzw. tribochemische Reaktion eine Schicht erzeugen, die die Oberflächen voneinander trennt. Eine Trennschicht erzeugen nicht nur Additive, sondern auch Verdicker in Fetten und Schmierstoffzugaben, zum Beispiel Festschmierstoffe. In Sonderfällen ist eine Schmierung mit Festschmierstoffen ebenfalls möglich.

### Schmierungszustand

Die nach DIN ISO 281 genormte Lebensdauerberechnung setzt eine ausreichende Trennung der metallischen Oberflächen voraus. Davon hängen im Wesentlichen

die Gebrauchsdauer, der Verschleiß und die Reibung vom Schmierzustand ab. Für das Erreichen eines tragenden und trennenden Schmierfilms reicht eine Schmierfilmdicke von wenigen Mikrometern. In der Wälzlagertechnik unterscheidet man drei Schmierzustände, die in einer Stribeck-Kurve dargestellt werden können (**Bild 1**).

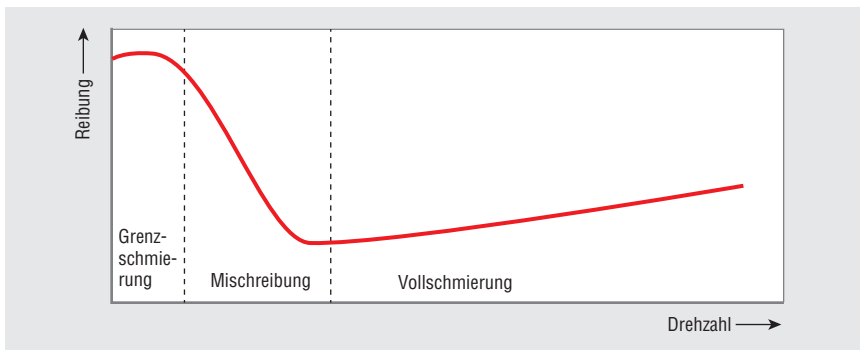
Bei einer Grenzschmierung bildet sich kein tragender Schmierfilm aus und die metallischen Oberflächen reiben aufeinander. Wälzlager laufen im Bereich der Grenzschmierung bei:

- einer zu geringen Schmierstoffmenge,
- unzureichender Betriebsviskosität,
- unerwünschten Relativbewegungen zwischen den metallischen Oberflächen.

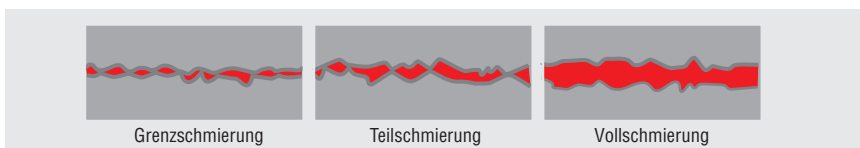
Ist eine Grenzschmierung (**Bild 2**) nicht vermeidbar, sind Schmierstoffe einzusetzen, die über geeignete Additive verfügen. Die Additive müssen mithilfe von Reaktionsprodukten eine tragende Grenzschicht erzeugen.

Bildet sich ein Schmierfilm aus, dessen Höhe nicht ausreichend ist, um die metallischen Oberflächen vollständig zu trennen, spricht man von einer Teilschmierung.

Ist die Schmierfilmdicke ausreichend, um die metallischen Oberflächen vollständig zu trennen, spricht man von einer Vollschmierung. Der Bereich der Vollschmierung sollte für den sicheren Dauerbetrieb eines Wälzlagers immer angestrebt werden.



**Bild 1:** Schmierzustände laut Stribeck-Kurve



**Bild 2:** Grafische Darstellung von Grenz-, Teil- und Vollschmierung