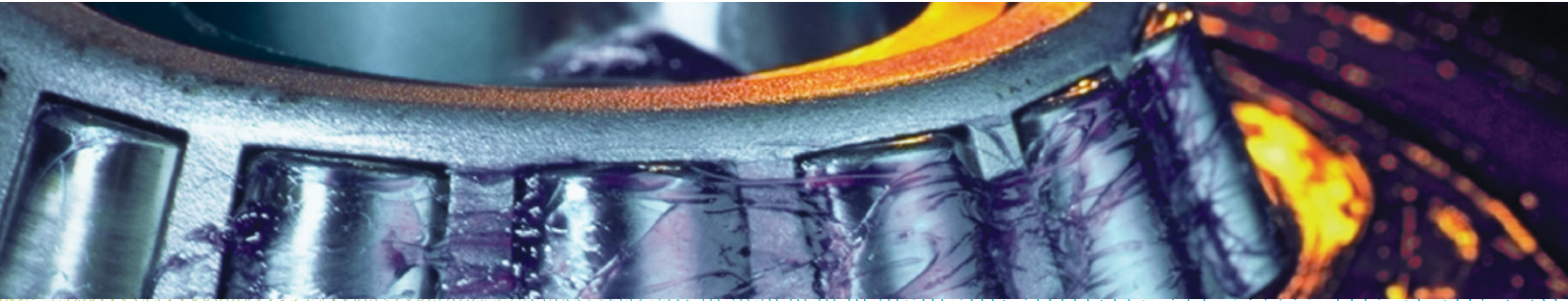


Obere Einsatztemperatur von Schmierfetten

Lassen Sie sich durch Angaben zu Hochtemperaturfetten nicht blenden



Energy lives here™

Angaben zu Hochtemperaturen können für Verwirrung sorgen

Angaben zur oberen Einsatztemperatur von Schmierfetten können auf vielen verschiedenen Tests und Standards basieren und daher erheblich zwischen verschiedenen Produkten und Anbietern variieren. Dies kann zu Unsicherheit führen, wenn das beste Produkt für eine bestimmte Anwendung ausgewählt werden soll. Versteht der Anwender nicht eindeutig, worauf die Angaben zur oberen Einsatztemperatur beruhen, riskiert er unerwünschte Konsequenzen, wenn er ein Schmierfett auswählt, das nur ein unzureichendes Leistungsvermögen bei hohen Temperaturen aufweist.

Tropfpunkt – der traditionelle Weg

Traditionell beruhen Angaben zur oberen Einsatztemperatur auf dem Tropfpunkt eines Schmierfetts. Die Messung des Tropfpunkts ist jedoch hauptsächlich dafür gedacht, als Qualitätskontrolle in der Fertigung die ordnungsgemäße Bildung des Verdickers zu verifizieren, aber nicht, um als Leistungsindikator zu dienen. Der Tropfpunkt gibt die Temperatur an, bei der der Schmierfettverdicker unter statischen Bedingungen seine Fähigkeit verliert, das Öl im Fett zu halten. Dieser Ansatz hat keine direkte Beziehung zur Leistungsfähigkeit unter dynamischen Bedingungen bei hohen Temperaturen in der Praxis – ebenso wenig wie die häufig verwendete Methode, einen willkürlichen Temperaturwert vom Tropfpunkt des Schmierfetts abzuziehen, um die maximale Betriebstemperatur eines Schmierfetts zu ermitteln.

Lagertests – ein moderner Ansatz

Mit standardisierten Lagertests kann die obere Einsatztemperatur eines Schmierfetts genauer bestimmt werden. Derartige Tests simulieren die dynamischen Bedingungen der Praxis und werden unter verschärften Betriebsbedingungen durchgeführt, um den Alterungsprozess eines Schmierfetts zu beschleunigen. Die Schmierfähigkeit eines Schmierfetts bei hohen Temperaturen wird u. a. dadurch eingeschränkt, dass es sich aufgrund der Oxidation von Verdicker und Grundöl zersetzt bzw. dass aufgrund von Ölabscheidung und -verdampfung Grundöl verloren geht. Diese dynamischen Tests stellen die tatsächlichen Einsatzbedingungen von Schmierfett im Allgemeinen besser dar und ermöglichen damit eine realistischere Angabe der oberen Einsatztemperatur als es auf dem Tropfpunkt basierende Angaben können. Lagertests können zudem bei der Bestimmung erforderlicher Nachschmierintervalle bei normalen Betriebstemperaturen helfen.

Es stehen verschiedene Standardtests zur Verfügung, um die obere Einsatztemperatur eines Schmierfetts zu bestimmen. Bei diesen Tests laufen mehrere Lager unter definierten Bedingungen und bei gewählter Temperatur so lange, bis sie ausfallen. Anhand der Stunden bis zum Ausfall wird mithilfe der Weibull-Statistik die Zeit bestimmt, bei der mit einem Ausfall von 50 % der Lager zu rechnen ist. Diese Messung definiert die L50-Lebensdauer des Schmierfetts bei einer gewählten Testtemperatur.

Ermittlung der oberen Einsatztemperatur eines Schmierfettes

Industrielle Hochtemperatur-Schmierfetttests

- ASTM Methode D3336, auch bekannt als „Spindle Life“- oder „Pope“-Test. 5 Kugellager, Typ 6204, werden bei 10.000 U/min einem Wechsel von Belastungszyklen mit 20 Stunden Belastung/4 Stunden Stillstand ausgesetzt. Der Ausfall des Schmierfettes wird durch Temperaturabweichungen oder übermäßige Lagerdrehmomente bestimmt.
- Beim SKF ROF+ Test werden zwei 6204 Kugellager an fünf Versuchsständen einer kontinuierlichen Belastung ausgesetzt. Der Ausfall des Schmierfettes wird durch Temperaturabweichungen des Lagers festgestellt. Beim ROF+ Test lassen sich sowohl Drehzahl als auch Belastung flexibel anpassen. Typische Testbedingungen sind eine leichte Last und 10.000 U/min. Die obere Einsatztemperatur eines Schmierfettes wird durch die höchste Temperatur bestimmt, bei der die L50-Lebensdauer mehr als 1.000 Stunden beträgt.
- Beim DIN 51821 (oder FAG FE9)-Test (Abbildung A) werden 7206B Axial-Schräglager eingesetzt, die in drei Standardmodi laufen. Am häufigsten wird Methode A verwendet, bei der mit 2 ml Fett befüllte Lager mit 6.000 U/min und einer Axiallast von 1.500 N laufen. Der Ausfall des Schmierfettes wird durch einen Anstieg des Lagerdrehmoments bestimmt. Gemäß DIN 51825:2004-06, Klassifizierungssystem für Schmierfette vom Typ K (NLGI-Klassen 1–4) ist die maximale Einsatztemperatur als die Temperatur definiert, bei der ein L50 von 100 Stunden erreicht wird.

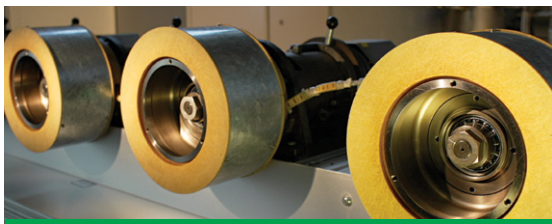


Abbildung A
DIN 51821 (FAG FE9) Lagertest

Bewertung des Leistungsvermögens eines Schmierfettes

Auf Basis der zuvor beschriebenen Methoden zur Bestimmung der oberen Einsatztemperatur eines Schmierfettes, können Entscheidungen bezüglich der Schmierung getroffen werden, die realistischer sind. Die obere Einsatztemperatur von z. B. Mobilgrease XHP 222 kann basierend auf dem Tropfpunkt kriterium konservativ mit 180 °C angegeben werden.

Mobilith SHC 220 und Mobil SHC Polyrex 462, beide mit einem ähnlichen Tropfpunkt, würden aufgrund des besseren Leistungsvermögens des synthetischen

Grundöls eine höhere obere Einsatztemperatur zugebilligt bekommen. Im Gegensatz dazu ergeben die über DIN 51821 (FAG FE9)-Lagertests bestimmten oberen Einsatztemperaturen, für Mobilgrease XHP 222 einen Wert von 140 °C, für Mobilith SHC 220 einen Wert von 150 °C und für Mobil SHC Polyrex 462 einen Wert von 170 °C (Abbildung B). Der Unterschied zwischen den über Tropfpunkt- und Lagertestkriterien bestimmten Temperaturgrenzwerten ist erheblich. Lagertests stellen jedoch eine wesentlich realistischere Ermittlung der oberen Einsatztemperatur dar als eine Ableitung anhand des Tropfpunkts.

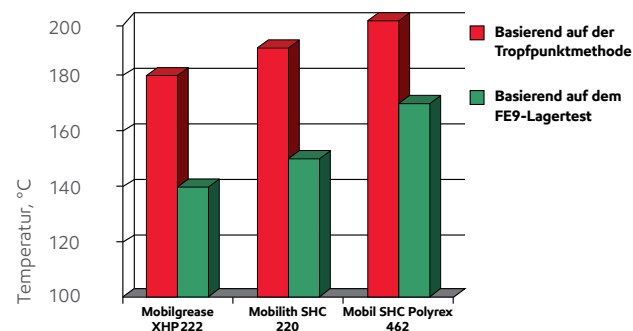


Abbildung B
Lagertests bieten eine realistischere obere Einsatztemperatur als eine Ableitung anhand des Tropfpunkts

ExxonMobil empfiehlt obere Einsatztemperaturen auf Basis der Ergebnisse von Lagertests, erkennt aber gleichzeitig an, dass ein Betrieb bei Temperaturen über dieser Empfehlung über kurze Zeiträume tolerierbar ist, wenn Nachschmierintervalle entsprechend angepasst werden. Um bei der Bewertung des Potenzials verschiedener Schmierfette und um den Anforderungen einer Anwendung gerecht zu werden, muss unbedingt sichergestellt werden, dass die Grundlagen für einen Vergleich der oberen Einsatztemperaturen gleich sind.

Grundlagen nicht vergessen

Die Grundölkomponente eines Schmierfettes ist hauptsächlich für die Schmierung verantwortlich. Die korrekte Grundölviskosität gewährleistet, dass ein Ölfilm mit ausreichender elastohydrodynamischer Schmierung gebildet wird. Anwendern sollte klar sein, dass die Viskosität eines Schmierfettes der begrenzende Faktor für die Betriebstemperatur seiner Maschine sein kann.

Die Auswahl eines Schmierfettes mit passender oberer Einsatztemperatur auf Basis von Lagertestergebnissen und des richtigen Grundöls ist der Schlüssel für eine erfolgreiche Schmierung in schwierigen Hochtemperaturanwendungen.

Weitere Informationen zu Mobil Industrieschmierstoffen und Services erhalten Sie von Ihrem ExxonMobil Ansprechpartner, Ihrem lokalen Vertriebspartner oder unter mobil.com.de/industrial.