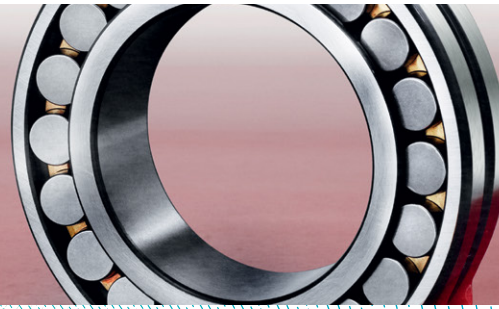


Fett – Bestandteile und Eigenschaften



Energy lives here™

In einigen Schmieranwendungen bieten Fette gegenüber Ölen deutliche Vorteile. Fette dichten physikalisch ab und verhindern, dass die Lager verschmutzen. Sie werden kaum von Wasser ausgewaschen und verbleiben an Ihrem Einsatzort – selbst wenn die Anwendung senkrecht angeordnet ist. Fette eignen sich besonders, wenn unregelmäßig oder in langen Intervallen nachgeschmiert wird oder es wirtschaftliche Bedenken gibt. Sei es wegen der Bauweise der Komponenten, der Bewegungsabläufe oder weil das Fett abdichten und Kontaminationen vermeiden soll. Allerdings können Fette wegen ihrer Konsistenz im Gegensatz zu flüssigen Schmierstoffen weder kühlen noch reinigen. Auch wenn flüssige Schmierstoffe oft bevorzugt werden, kann es bei oben genannten Bedingungen sinnvoller sein, Fette einzusetzen. Nicht ohne Grund werden rund 80 % aller Wälzlager mit Fetten geschmiert.



ASTM D217 Fettknetzer

Die Bestandteile

Fette werden im Wesentlichen aus drei Bestandteilen hergestellt: **Grundöl**, **Eindicker** und **Additiv**.

Grundöle sind mit 80–97 % des Gesamtgewichtes der größte Teil des Fettes. Es sind mineralische oder synthetische Öle. Es ist wichtig zu wissen, dass – außer bei sehr langsamen und oszillierenden Bewegungen – ausschließlich das Öl schmiert. Folglich wird die Viskosität des Grundöls für ein Fett nach den gleichen Vorgaben bestimmt, wie die eines flüssigen Schmiermittels.

Eindicker sind Verbundstoffe mit großer Oberfläche und unzähligen Leerstellen, in denen das Öl festgehalten wird. Sie verhalten sich einfach gesagt ähnlich wie ein Schwamm, der Wasser aufnimmt. Gemeinsam mit dem Öl bilden sie eine feste oder halbflüssige Struktur. Meistens werden Lithium-, Aluminium- oder Kalziumseifen, Ton oder Polyharnstoffe oder eine Kombination daraus als Verdicker eingesetzt. Lithiumseife wird aktuell am häufigsten genutzt.

Additive sind Hilfsstoffe, die wie beim Schmieröl dem Fett zugegeben werden, um besondere Eigenschaften zu erzielen oder vorhandene zu verändern. Üblich sind Oxidationshemmer, Polymere, Hochdruck-Additive und verschleißreduzierende Stoffe. Um die Schmierfähigkeit zu steigern, beziehungsweise die Reibung zu reduzieren, werden z. B. feine oder lösliche Partikel wie Graphit oder Molybdändisulfid genutzt. Farbstoffe und Pigmente färben das Fett lediglich, ohne seine Eigenschaften zu beeinflussen.



Bestimmung der Walkpenetration mit dem Penetrometer

Fett – Bestandteile und Eigenschaften

Die Konsistenz

Der Grad, in dem ein Material unter Krafteinwirkung verformt werden kann, wird als Konsistenz bezeichnet. Bei Schmierfetten bezieht sich dieser Begriff auf die Verformbarkeit, die Festigkeit, die Härte bzw. die Weichheit des Produktes. Die Konsistenz wird nach ASTM D217 (American Society for Testing and Materials), der Walkpenetration, gemessen und wird in der Regel in NLGI-Klassen (National Lubricating Grease Institute) angegeben.

Die Walkpenetration: Das Schmierfett wird mit 60 Doppelhüben im Fettknetter bei 25 °C gewalkt. Der genormte Penetrometerkegel wird nun für fünf Sekunden auf das Fett gegeben. In Zehntel-Millimeter-Schritten wird gemessen, wie tief dieser eingesunken ist. Je tiefer der Kegel einsinkt, desto weicher ist das Fett.

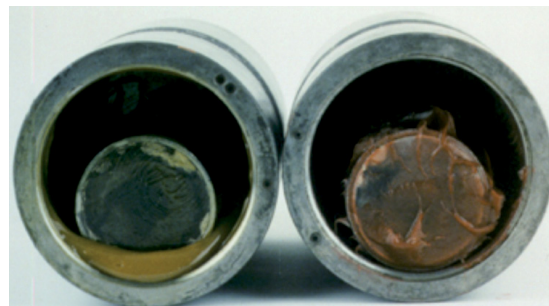
Die NLGI-Klassifizierung: Basierend auf dem ASTM D217 Walkpenetrationstest hat die NLGI eine numerische Skala für Fettkonsistenz standardisiert. Von 000 für flüssig bis 6 für sehr hart. NLGI 2 ist die üblichste Klasse. Sie steht für „normales Fett“ und entspricht der Konsistenz von Erdnussbutter. Bitte beachten Sie: Die Konsistenz hängt vom Verdicker ab – nicht von der Viskosität des Grundöls.

NLGI-Konsistenz-Klasse	Penetrationstiefe (1/10 mm)	Beschreibung
000	445 - 475	Flüssig
00	400 - 430	Halbflüssig
0	355 - 385	Sehr weich
1	310 - 340	Weich
2	265 - 295	Normal
3	220 - 250	Fest
4	175 - 205	Sehr fest
5	130 - 160	Hart
6	85 - 115	Sehr hart

NLGI-Klassen

Die Stabilität des Fettes

Mechanische Stabilität ist ein wichtiges Leistungsmerkmal und die Messgröße dafür, wie sich die Konsistenz ändert, wenn das Fett mechanisch belastet wird, beispielsweise durch Scherkräfte bei Walkbewegungen oder Vibrationen. Wird das Fett in einem Lager weicher, kann es aus dem Gehäuse auslaufen. Dies kann zu Schäden oder Ausfällen wegen Mangelschmierung führen. Die hohe mechanische Stabilität erreichen wir durch die sorgfältige Auswahl der Eindicker und einen optimierten Herstellungsprozess. Wir messen und belegen diese mit dem verlängerten ASTM D217 Walkpenetrationstest mit beispielsweise 100.000 Doppelhüben oder dem ASTM D1831 Rollstabilitätstest. Hierbei erzeugt ein 5 kg schwerer, innerhalb eines mit 165 U/min rotierenden Hohlzylinders, abrollender Walkzylinder Scherkräfte. Die Testdauer beträgt 2 Stunden. Die resultierende Penetrationsänderung ist ein Maß für die mechanische Stabilität. Das Bild zeigt links eine extreme Erweichung im Vergleich zu einer geringen rechts. Der Rollenstabilitätstest entwickelt kleine Scherkräfte, ähnlich denen des Fettknetters des ASTM D217.



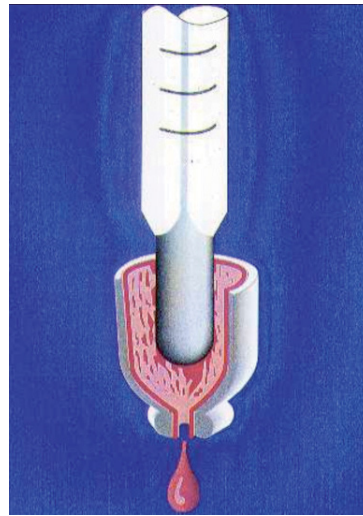
Vergleich von Fetten am Ende des ASTM D1831-Rollstabilitätstests

Die mechanische Stabilität eines Fettes kann durch Kontamination mit Wasser beeinträchtigt werden. Unsere Fette werden so entwickelt, dass diese ihre Stabilität bei Verunreinigung mit Wasser oder anderen Prozessflüssigkeiten behalten. Dies wird im Labor mit sauren oder basischen Lösungen getestet.

Fett – Bestandteile und Eigenschaften

Der **Tropfpunkt** kennzeichnet die Temperatur, bei der ein Eindicker das Öl nicht mehr in der Matrix binden kann. Entweder, weil der Eindicker schmilzt oder weil das Öl so dünnflüssig wird, dass Oberflächenspannung und Kapillarwirkung es nicht mehr in der Matrix halten können. Diese Temperatur wird bevorzugt mit dem Test ASTM D2265 ermittelt. In einem Probenbehälter wird Fett kontrolliert erwärmt. Die Temperatur, bei welcher der erste Tropfen Öl aus der unteren Öffnung fällt, ist der Tropfpunkt. Dieser hängt vom Eindickertyp ab. Lithium-Komplex-, Kalzium-Komplex-, Aluminium-Komplex-, Polyharnstoff- und Ton-Fette erreichen hohe Tropfpunkte von üblicherweise über 240 °C. Konventionelle Lithium- und Kalziumseifen erreichen 180 °C, Natriumseifen nur 120 °C.

Der Tropfpunkt sagt nur etwas über die thermische Stabilität des Fettes aus – ist aber NICHT die obere Betriebstemperaturgrenze. Diese hängt von vielen weiteren Faktoren ab, wie z. B. der Oxidationsstabilität des Grundöls, dem Abbau der Additive, der Eindickerscherung, der Ölabscheidung. Über kurze Zeiträume kann das Fett bis zum Tropfpunkt erhitzt werden, ohne dass zu viel Öl austritt, dass seine Standzeit drastisch verkürzt wird und ein Risiko für die geschmierten Komponenten entsteht.



Tropfpunktbestimmung –
Thermometer im Behälter, um die
Temperatur zu bestimmen, bei der
sich der erste Tropfen löst

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