

► **INDUSTRIE, TECHNIK + WIRTSCHAFT** berichtet regelmäßig über Trends, Tendenzen und Einsparpotenziale speziell im Bereich Tribologie. Branchenexperten informieren über Erfahrungen aus ihrer langjährigen Praxis.

SCHMIERSTOFF

Mal dick, mal dünn

Blut ist bekanntlich dicker als Wasser – aber wie ist das mit dem „Blut“ unserer Maschinen? In beiden Fällen gilt, dass dickflüssiger noch lange nicht besser bedeutet und Fette sind bekanntlich auch nicht überall gefragt. **Unterschiedlichste Schmierstoff-Ingredienzien erfüllen verschiedenste Aufgaben** – Hand in Hand damit geht auch die **Konsistenz der zum Einsatz kommenden Schmierstoffe** und natürlich deren Bezeichnung, die oft nur für ein fragendes Achselzucken bei so manchem Anwender sorgt. Was heißt das alles eigentlich?



HLP46 oder SAE 15W-40 – stellt sich diese Frage überhaupt? Gleich vorweg – die Antwort ist: wohl kaum. Warum das so ist und welches der beiden Öle dickflüssiger ist, erfahren Sie in diesem tribologischen Kommentar des Prozessoptimierers Harald Mali, der diesmal die Bezeichnung

von Schmierstoffen in den Fokus rückt.

Wer seine Maschine liebt ...

..., der schiebt – der unter Bikern des Öfteren gebrauchte Spruch ist nur die halbe Wahrheit. Denn in erster Linie hegt und pflegt der sorgsame Liebhaber seine Maschinen, dann braucht nämlich im Idealfall auch nicht allzu oft geschoben werden.

Den verschiedenen Flüssigkeiten und Fetten kommt bei dieser Pflege besondere Bedeutung zu, sie sorgen für die optimale Schmierung. Zum Beispiel an einer mikroskopisch kleinen Fettschmierstelle in einer Feinmechanik wie etwa einer Uhr oder bei einer 25.000-Liter-Turbinenölfüllung in einem Flusskraftwerk.

Schmierung nach Plan

Mehr oder weniger selbstverständlich benutzen wir Bezeichnungen wie SAE 10W-40 Motoröl oder 46er Hydrauliköl. Wenn ein HLP46 drin war, dann wird das schon passen – also rein damit. Das stimmt in den meisten Fällen sogar, denn Maschinenhersteller überlegen sich im Rahmen des Schmierplans genau, welche tribologischen Maßnahmen Anwender für den im wahrsten Sinne des Wortes reibungslosen Betrieb ihrer Anlage setzen müssen.

Bei der Erstellung des Schmierplans werden die unterschiedlichsten Wechselwirkungen berücksichtigt, wie beispielsweise konstruktive Gegebenheiten, die Temperatur zu verschiedenen Zeitpunkten, eingesetzte Materialien, Oberflächenbeschaffenheiten, herrschende Druckbelastungen, Vibrationen, etc. All diese Faktoren sind entscheidend für die Festlegung des optimalen Schmierstoffs.

Drin ist, was draufsteht

Die Bezeichnung von Schmierstoffen ist wichtig für Maschinenhersteller, die Schmierstoffindustrie und natürlich die Anwender – genormt gibt sie Auskunft über wichtige Eigenschaften des Schmierstoffs. So regelt zum Beispiel die DIN-Norm 51524 Teil 2, dass H für Hydraulik, L für Korrosionsschutz und P für Verschleißschutz steht. HLP ist ein Hydrauliköl mit Verschleiß- und Korrosionsschutz. Die erste Stelle der Buchstabenreihe erklärt die Anwendung – zum Beispiel steht G für Gleitbahn, V für Verdichteröl, C für Schmieröl. Dahinter stehen dann die spezifischen Eigenschaften des Schmieröls – etwa V für Mehrbereichscharakter oder F für schwer entflammbar. Hilfreiche Informationen zur Normung von Maschinen- und Industriegetriebeölen finden sich in der DIN 51517, zu Schmierfetten im Wälz- und Gleitlagerbereich in der DIN 51825. Die Schmierstoffe für andere Anwendungsfelder sind in unzähligen weiteren Normen geregelt.

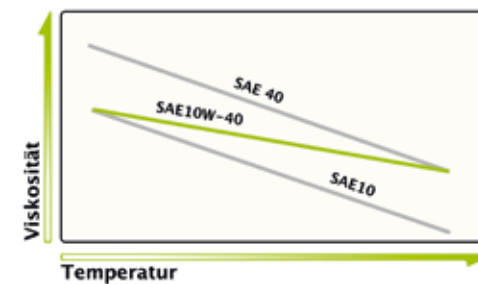
Damit's richtig flutscht!

Im zweiten Teil der Bezeichnung steht eine nicht minder wichtige Information: die Viskosität – einer der entscheidenden Parameter bei der Wahl des optimalen Schmierstoffs. Sie gibt an, wie dünn- oder dickflüssig ein Öl ist. In Österreich wurde früher in Englergraden (°E) gemessen. Ein Grad Engler entspricht dabei der Zeit, in der Wasser unter Testbedingungen eine Düse durchfließt. Benötigt ein Öl zum Beispiel die zwölfwache Zeit, so hat sie die Viskosität von 12 °E. Die heute übliche Methode ergibt einen Zahlenwert mit der Dimension mm²/s und liegt etwa siebenfach über den °E.

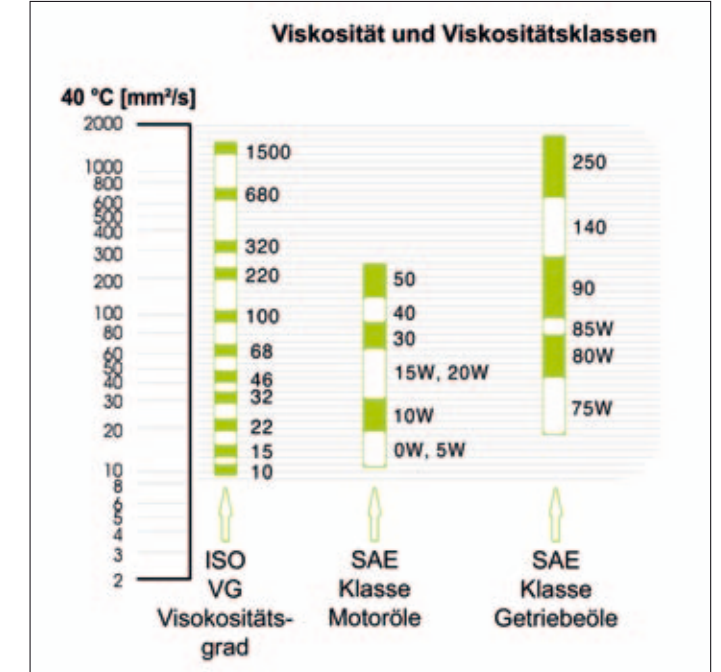
Natürlich wünschen wir uns alle ein Öl, das bei jeder Temperatur das gleiche Fließverhalten zeigt – vom Frost im ewigen Eis bis zur Hitze in der Sahara und auch bei Temperaturen weit, weit darüber. Die Realität sieht jedoch anders aus. Schmierstoffe sind in der Regel stark temperaturabhängig. Das heißt, sie können ihre Fähigkeiten nur in einem bestimmten Temperaturbereich voll zur Geltung bringen.

Zahlenwirtschaft mit System

Die Klassifikation der SAE (Society of Automotive Engineers) gibt Auskunft über das Temperatur- / Viskositätsverhalten von Motor und Getriebeölen. Ein anschauliches Beispiel aus den Anfängen der Mobilität – als nur Mineralöl verfügbar war – zeigt, was damit gemeint ist. Früher war es temperaturbedingt üblich, im Winter ein SAE 10 und im Sommer ein SAE 40 in den Automotor einzufüllen. Moderne Öle glänzen hingegen durch eine



geringere Temperatur- / Viskositätsabhängigkeit, wie zum Beispiel das Mehrbereichsöl SAE 10W-40. Das bedeutet, es startet im Winter eben so leicht, wie ein dünnes SAE10 und hält bei Hitze im Sommer die Viskosität wie ein SAE40-Öl. Diese gefragten Eigenschaften von Mehrbereichsölen werden durch Zugabe von Polymeren (VI-Verbesserer) oder durch Einsatz von synthetischem Basisöl erreicht.



Industrie-Referenz: 40 °C

Die Viskositätsbezeichnung von Industrie-Schmierstoffölen richtet sich in der Regel nach der Viskosität, also der Zähigkeit bei 40 °C. Die Viskositätsklasse ISO VG46 bezeichnet eine Fließfähigkeit von etwa 46 mm²/s bei 40°C., ISO VG100 etwa 100 mm²/s bei 40 °C usw. Eine maßgebliche Größe zum Beispiel bei Hydraulik-, Schmier-, Gleitbahn-, Industriegetriebe-, Verdichter- oder Schneidölen. Wobei auch hier moderne synthetische Öle Mehrbereichscharakter über mehrere ISO VG-Klassen hinweg aufweisen können. Und in welchem Verhältnis stehen die Automotiv- und die Industrieöl-Viskositätsklassen zueinander? In der nebenstehenden Tabelle ein direkter Vergleich.

Mit dem Metallkegel zur Konsistenzklasse

Die Fette sind – im Gegensatz zu flüssigen Schmierstoffen – in sogenannte Konsistenzklassen eingeteilt. Die Messung der Konsistenzklasse erfolgt mittels eines normierten nach unten spitz zulaufenden Metallkegels, dessen Eindringtiefe in das Fett unter vorgegebenen Bedingungen gemessen wird. Je tiefer der Kegel eindringt desto weicher ist das Fett. So bedeutet beispielsweise eine Eindringtiefe von 22 bis 25 Millimetern eine Konsistenzklasse 3. Die entsprechenden Regelungen und Konsistenzklassen (NLGI) finden sich in der DIN 51818.

Fett ist wie ein Schwamm

Ein weiterer wichtiger Parameter bei der Fettauswahl ist die Grundölviskosität, die – wie andere Viskositätsklassen – ebenfalls mm²/s bei 40 °C angegeben wird. Doch was hat das Grundöl mit dem Fett zu tun? Ganz einfach: Stellen Sie sich vor, Fett ist wie ein Schwamm, der

reichlich Öl in sich aufsaugt. In der Seifenbasis (Verdicker), die auch die Konsistenzklasse ergibt, ist das Grundöl vollständig aufgenommen. Unter Belastung wird das Grundöl nun aus dem Fett wieder freigesetzt und es kommt zur Schmierung an der gewünschten Stelle.

And the winner is ...

Also wie ist das nun mit dem zu Beginn genannten HLP46 bzw. dem SAE 15W-40? Welches der beiden ist höher viskos? Ganz klar: das SAE 15W-40 ist bei 40 °C noch mehr als doppelt so zäh wie das HLP 46, das sich in diesem Temperaturbereich schon deutlich fließfreudiger zeigt. Und welches ist das jetzt bessere Öl? Das eine ist ein Hydrauliköl und das andere ein Mehrbereichsöl fürs Auto – die beiden werden sich vermutlich also kaum in die Quere kommen. Ein glattes Unentschieden! Alles entscheidend ist alleine Ihre Anwendung – mit der Wahl des richtigen Öls sind Sie jedenfalls auf der Siegerstraße ... *

► www.lubot.at



Harald Mali, Lubot GmbH, ist Tribologieexperte und Prozessoptimierer. Er berät Unternehmen umfassend zu ihrem Chemical Management.

FOTOS: TORRENBOKERFOTOLIA; MAX MALI / LUBOT