

Damit es läuft wie geschmiert

Schmierstoffe (Teil 1 Grundlagen): Motorenöle oder andere Schmierstoffe hat jeder im Gebrauch. Gedanken macht sich aber kaum einer. Allenfalls beim Ölwechsel wird über die hohen Kosten geklagt. Dabei sind hochwertige Öle wichtig für die Lebensdauer der Maschinen.



dlz
Serie



Früher war es einfach: Man hatte ein Fass Motoröl und einen Kanister Hydrauliköl auf dem Hof und war damit gut ausgerüstet. Heute bei den modernen Schleppern bekommen die Schmierstoffe eine größere Bedeutung. 500

Stunden Wartungsintervall beim Motor und über 1.000 Stunden bei der Hydraulik stellen hohe Anforderungen an die Öle. Deshalb muss die Qualität stimmen – diese wird über Spezifikationen und Freigaben Getriebe- und Motorhersteller genau vorgegeben.

Heute werden in modernen Motoren meist legierte, also mit Additiven versehene Öle, verwendet. In der Regel kommen Mehrbereichsöle zum Einsatz, die über einen breiten Temperaturbereich eine ausreichende Schmierung gewährleisten. Diese Viskosität oder Zähigkeit wird über die SAE-Klassen (wie 10W-40) angegeben und sorgt dafür, dass der Schmierfilm immer dick genug ist.

Ein dickes Öl braucht im Winter sehr lange, um an alle Schmierstellen zu gelangen. Ein dünnes Öl ist gut in der kalten Jahreszeit, es schmiert aber nicht mehr richtig im Sommer, weil der Ölfilm abreißen kann.

Die meisten Schmierstoffe sind heute selten aus reinem Erdöl. Sie bestehen meist aus einem oder mehreren Grundölen und einem Paket aus verschiedenen Zusatzstoffen, den Additiven. Die Zusammensetzung von Grundölen und Additiven macht die Qualität und die besondere Eignung aus.

Wo kommt das Öl her?

Alle Grundöle sind in der Regel Erdölprodukte. Dies können Raffinate, Hydrocracköle, synthetische Kohlenwasserstoffe oder Syntheseöle wie Ester sein. Pflanzliche Öle wie Rapsöl werden nur vereinzelt, zum Beispiel als Hydrauliköl, in wassersensiblen Bereichen eingesetzt.

High-Tech-Öle für High-Tech-Motoren. Moderne Motoren stellen hohe Anforderungen an die Ölqualität.



Viele verschiedene Spezifikationen machen es erforderlich, viele Öle für Motor, Hydraulik und Getriebe vorrätig zu haben.

Kennwerte von Grundölen

Grundöl API/ATIEL	Klassifizierung	Sättigung	Schwefel	Viskositäts-index (VI)	Kosten
Gruppe I	Mineralöl (Solvent-Raffinat)	< 90 %	> 0,03 %	80 < VI < 120 typisch < 100	niedrig
Gruppe II	Mineralöl (Hydrierte Solvent-Raffinate)	> 90 %	< 0,03 %	80 < VI < 120 typisch < 100	niedrig
Gruppe III	Mineralöl (Hydrocrack)	> 90 %	< 0,03 %	VI > 120 typisch 120-135	mittel
Gruppe IV	Synthetiköl PAO, PIB	-	0	VI > 120 typisch 120-150	hoch
Gruppe V	Synthetiköl vorwiegend Di-Ester	-	0	- typisch 120-160	sehr hoch

dlz 2010

Bei den Grundölen unterscheidet man zwei Gruppen: Mineral- und Syntheseöle.

Mineralöle (Raffinate) sind

- Kohlenwasserstoffe.
- Das Ausgangsprodukt ist Erdöl.
- Die Moleküle des Endprodukts sind bereits fertig im Erdöl vorhanden.
- Die Molekularstruktur wird beim Herstellungsprozess nicht verändert.
- Herstellung durch trennen und reinigen.

Syntheseöle (z. B. Hydrocracköl, Synthetiköl) sind

- meist Kohlenwasserstoffe.
- Ausgangsprodukt kann hier Erdöl, Kohle, Pflanzenöl o. Ä. sein.
- Die Moleküle des Endprodukts werden durch den Bearbeitungsprozess gebildet.

Die Grundöle werden nach API und ATIEL in fünf Gruppen eingeteilt (siehe Tabelle „Kennwerte von Grundölen“). Die



Fotos: Noordhof, BayWa



Öle müssen schmieren, kühlen, vor Korrosion schützen und vieles mehr.

Einteilungen sind vom American Petroleum Institute (API) und von der Association Technique de l'Industrie Européenne des Lubrifiants genormt worden.

Die Viskosität eines Öls wird durch Temperaturveränderung beeinflusst und kann von Öl zu Öl verschieden sein. Die „Zähigkeit“ wird durch den Viskositätsindex (VI), einem dimensionslosen Zahlenwert angegeben. Ein hoher Viskositätsindex ist erwünscht und bedeutet, dass sich die Viskosität des Grundöls bei steigender Temperatur nur wenig ändert.

Der Turbo fürs Öl

Die Schmierstoffadditive verbessern die bereits bestehenden Eigenschaften des Öls oder fügen ihm neue hinzu. Man spricht auch von einer Legierung des Öls. Additive sind öllösliche Zusätze oder Wirkstoffe, die den Grundölen zugegeben werden. Sie verändern oder verbessern durch chemische und/oder physikalische Wirkung die Eigenschaften (siehe Tabelle rechts).

Bei Additiven unterscheidet man Additive, die bereits im Grundöl vorhandene Eigenschaften verstärken, wie:

- Korrosionsschutz
- Oxidationsstabilität
- Verschleißschutz

und Additiven, die dem Grundöl neue bisher nicht vorhandene Eigenschaften verleihen, wie:

- Dispergiervermögen (etwas in Schwebel halten, fein verteilen)
- Emulgiervermögen (beispielsweise Mischen von Wasser und Öl)

Beispiele für die Wirkung von Additiven

Korrosionsschutz: Um den Korrosionsschutz zu verbessern, eignen sich grenzflächenaktive Additive. Diese Zusatzstoffe können sowohl aschegebend als auch aschefrei sein. Sie lagern sich an den Metalloberflächen an und bilden dichte, wasserfeindliche Barrieren.

Antioxidantien: Durch die hohen Temperaturen und den Kontakt mit Sauerstoff kommt es zur Oxidation – die Öle altern. Diese Ölalterung kann man durch die Zugabe von Antioxidantien verlangsamen. Ganz verhindern lassen sich diese Alterungsprozesse jedoch nicht, deshalb müssen die Öle nach einer gewissen Zeit gewechselt werden.

Verschleißschutz: Spezielle Additive bauen eine dünne Schicht auf den Gleitflächen auf und verhindern den Kontakt von Metall auf Metall. Sie beugen so dem übermäßigen Verschleiß vor, da sie ein Fressen oder Verschweißen verhindern.

Fazit

Hochwertige Öle werden immer wichtiger. Verlängerte Ölwechselintervalle, Emissionsrichtlinien und technischer Fortschritt stellen

Verlängerte Serviceintervalle stellen höhere Anforderungen an die Ölqualität.

steigende Anforderungen an die Ölqualität. Hier kommt es auf die Grundöle und auf die richtige Auswahl der Additive an. Nach diesem grundlegenden Überblick über Schmierstoffe befassen wir uns im nächsten Teil mit den Besonderheiten von Motorenöl. **fe ■**

Stefan Dolp



ist Produktmanager für Schmierstoffe bei der BayWa AG. Der Experte für Schmierstoffe steht Ihnen unter tectrol.schmierstoffe@baywa.de für Fragen zur Verfügung.

Additive und ihre Funktion

Haupttypen	Funktionen
Neutralisatoren	Neutralisieren saurer Verbindungen, die durch Verbrennung schwefelhaltiger Kraftstoffe oder weniger häufig durch Zersetzung bestimmter EP-Wirkstoffe entstehen
Schauminhibitoren	Verringern Oberflächenschaum
Oxidationsinhibitoren	Verringern und verzögern Oxidation
Antioxidantien	Typen: Inhibitoren, Metalldeaktivatoren, Metallpositivatoren
Rostinhibitoren	Verringern Rostbildung auf eisenhaltigen Oberflächen
Korrosionsinhibitoren	Typ A: Verringern Korrosion bleihaltiger Werkstoffe Typ B: Verringern Korrosion kupferhaltiger Werkstoffe
Anti-Wear (Verschleißschutz)-Wirkstoffe	Verringern abrasiven Verschleiß bei mäßig schweren Bedingungen, vor allem bei stationären Beanspruchungen
Extrem-Pressure (EP) Fressschutzwirkstoffe	Verringern Verschleiß und Fressen bei schweren Bedingungen, vor allem auch bei Stoßbelastung
Reibungsveränderer	Verringern Reibung bei Mischreibungsbedingungen
Detergent-Wirkstoffe	Verringern die Entstehung von Ablagerungen bei hohen Temperaturen, z. B. in Verbrennungsmotoren
Dispersant-Wirkstoffe	Verringern die Entstehung von Schlamm bei niedrigen Temperaturen, z. B. in Verbrennungsmotoren
Emulgatoren	Dienen zur Herstellung von Wasser-in-Öl oder Öl-in-Wasser-Emulsionen
Pourpoint-Verbesserer	setzen den Pourpoint paraffinischer Öle herab
Viskositätsindex-Verbesserer	Verringern die Abhängigkeit der Viskosität von der Temperatur
Haftverbesserer	Verringern den Abtropf oder die Abschleudemeigung des Öls