

Aus der Praxis

6. Motoröl- Viskosität- Klassifikation

Neben der Definition "Viskosität" werden die Einsatzgrenzen der Öle aufgezeigt und die Bezeichnungen erläutert. In einem der nächsten Beiträge erfahren Sie mehr über die Qualität und die Eigenschaften von Motorölen.

Motoröle sind eine Mischung aus verschiedenen Grund- bzw. Basisölen und div. Zutaten, auch Additive genannt. Die Basisöle sind entscheidend für die spätere Verwendung. Als Beispiel ermöglicht ein Pflanzenöl als Basis den späteren Einsatz als Schmiermittel im Bereich der Lebensmittelherzeugung.

Als Basisöle kommen in erster Linie Mineralöle und Syntheseöle zu Einsatz.

Mineralöle weisen eine Molekülstruktur von Kohlenwasserstoffen auf, die sehr unterschiedlich, abhängig vom Erdölfördergebiet sein können. Durch Mischen entsteht dann eine gleichmäßigere Struktur.

Aus Erdöl, Pflanzenöl und Kohle werden **synthetische Basisöle** gewonnen, die durch den Gewinnungsprozess zweckgerichtete Eigenschaften aufweisen. Durch den Grad der Vermischung entstehen teil-synthetische - oder vollsynthetische Basisöle. Die Bezeichnung teil- oder vollsynthetisch ist dabei willkürlich und nicht genormt.

Die nun folgende Beimischung von verschiedenen **Additiven**, das Legieren, bestimmt den Verwendungszweck. Das Schmieröl für einen Formel 1 Motor muss andere Eigenschaften aufweisen, als das Öl eines Motors, der ein Blockheizkraftwerk antreibt, 3 Monate ohne Unterbrechung.

Das Legieren der Additive gestaltet sich schwierig, sind doch Eigenschaften unter einen Hut zu bringen, die sich nicht immer miteinander vertragen. Zu den 8 Haupt-eigenschaften kommt noch eine Vielzahl von sekundären Eigenschaften.

Haupteigenschaften von Schmieröl

- geringer **Kraftstoffverbrauch**
- Verhinderung von **Ölschlamm**
- geringer **Verschleiß**
- geringe **Reibung**
- Schutz vor **Ölverdünnung**
- Schutz vor **Kolbenablagerungen**
- Schutz vor innerer **Korrosion**
- Schutz vor Ablagerungen im **Kat, DPF**

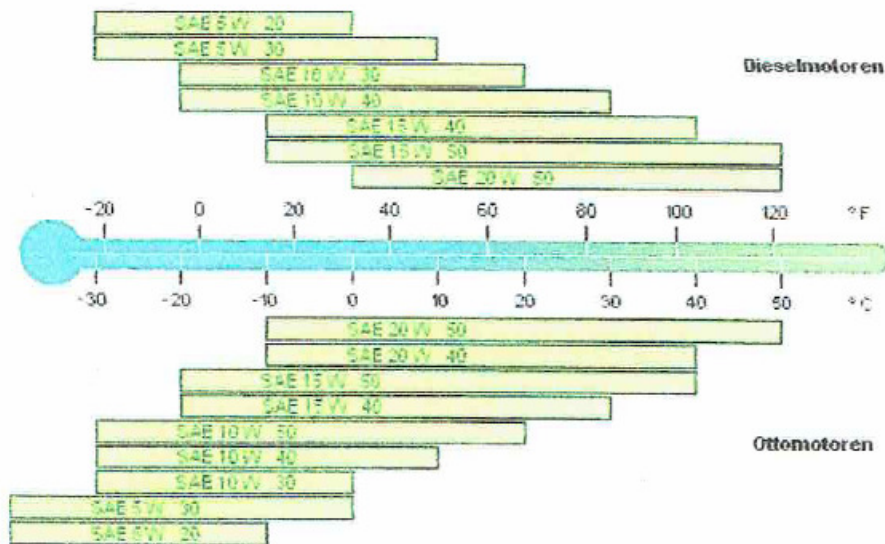
Unabhängig der o.g. Grundforderungen muss das Öl in seiner Fließfähigkeit, der Viskosität, der späteren Verwendung angepasst werden.

Die erste Normung erfolgte vor 100 Jahren durch die Einteilung in **SAE- Klassen** (Society of Automotive Engineers) in den USA. Diese Einteilung ist eine Aussage über das Fließverhalten bei bestimmten Temperaturen und ist keine Aussage über die Ölqualität.

Das zunächst verfügbare **Einbereichsöl** konnte in einem Temperaturbereich, der in den SAE- Klassen festgelegt war, in den damaligen Motoren verwendet werden. Hieraus ergaben sich die Ölwechsel mit Sommeröl (SAE - 30) und Winteröl (SAE - 10)

Mit verbesserten Basisölen und Additiven wurden dann die **Mehrbereichsöle** entwickelt. Diese decken einen wesentlich größeren Temperaturbereich ab, indem niedrigviskose Grundöle bei tiefen Temperaturen eine zuverlässige Schmierung ermöglichen. Steigt die Temperatur an, findet eine Verdickung statt. Somit kann mit einer einzigen Ölart der Sommer- / und Winterbetrieb abgedeckt werden.

Die Motoröl- Viskosität ändert sich bei den unterschiedlichen Temperaturen, bei verschiedenen Ölen unterschiedlich stark. Nimmt die Viskosität bei steigender Temperatur nur wenig ab, hat es einen hohen **Viskositätsindex (VI)** und umgekehrt.



Im Gegensatz zur SAE- Einteilung sagt der Viskositätsindex mehr zur Qualität. Da ein hoher VI nur mit einem vollsynthetischen Basisöl erreicht werden kann, ist ein Öl mit hohem VI besser. Die widersprüchlichen Forderungen nach geringen Reibkräften und damit verringertem Kraftstoffverbrauch bei verbesserter Schmier-Schmiefähigkeit führte zur Entwicklung von sogenannten **Leichtlaufölen**.

Ein weiterer Begriff, die Hochtemperaturviskosität, der **HTHS- Wert**, soll hier nicht weiter erläutert werden

Fahrzeuge, auch Land- / Baumaschinen werden heute überwiegend mit **Mehrbereichsölen** betrieben. Einbereichsöle haben da ihre Berechtigung, wo z. B. stationäre Motoren in abgeschlossenen Räumen eingesetzt werden, z.B. BHKW.

Wie oben erwähnt, macht die SAE- Klasse keine Aussage zur Ölqualität. Auch die **API - Klassifikation** (American Petrol Institute) sagt noch wenig über die Qualität eines Motorenöls. Die API - Klasse macht zunächst einmal eine Aussage über die Eignung für Benzinmotoren → S, bzw. für Dieselmotoren → C. Ein nachfolgender Buchstabe beschreibt vereinfacht die Anforderungsklasse. Je höher der Buchstabe im Alphabet, um so höher ist die Anforderungsklasse. Die Bezeichnung API - CE steht für ein Öl für Dieselmotoren mit hohen Anforderungen an die Qualität, es ist für den Turbobetrieb geeignet. Die Bezeichnung API - CF gilt für Öle mit nochmals erhöhten Anforderungen.

In Europa hat sich die **Klassifikation ACEA** durchgesetzt., einem Zusammenschluss europäischer KFz- Hersteller. In den ACEA Klassen werden die Öle der Verwendung in Motorengruppen zugeordnet, lt. nachstehender Liste :

ACEA Klasse A → Motorenöl für Ottomotoren in PKW

ACEA Klasse B → Motorenöl für Dieselmotoren in PKW und leichten LKW

ACEA Klasse C → Motorenöl für Otto- / Dieselmotoren mit Abgasnachbehandlung (Kat, Dieselpartikelfilter)

ACEA Klasse E → Motorenöl für Dieselmotoren in LKW

Hinzugefügt wird eine Zahlenkombination wie z.B. A1 / B2- 04, was bedeutet: Motorenöl für Ottomotoren (Klasse A) und Dieselmotoren (Klasse B) in Standard Qualität (1 oder 2), geprüft nach den im Jahr 2004 veröffentlichten Kriterien.

Da die Prüfkriterien in unregelmäßigen Abständen neu festgelegt werden, entsprechend dem technischen Fortschritt im Motorenbau und der Öltechnologie, kann aus dem Zahlenwert nicht unbedingt auf eine höhere Ölqualität gefolgert werden. Erreicht ein Öl bei einer neuerlichen Prüfung eine bessere Eignung z.B. für einen Katalysatorbetrieb, erhält es statt des bisherigen A1 ein A2. Wenn sich die anderen Kriterien nicht wesentlich verbessern, ist das Öl durch die eine Aufwertung zwar besser, was aber nicht in jedem Einsatzfall von entscheidender Bedeutung ist.

Für den Praktiker ist die ACEA- Klassifikation auch nur eine grobe Orientierung. Vollends undurchsichtig wird eine Klassifizierung durch die sog. Freigabe fast aller Motorenhersteller.

Diese geben eine Liste heraus, die die "**freigegebenen**" Öle, aufzeigt. Versehen mit einer Fantasiebezeichnung sind diese Öle nicht mit den API- oder ACEA-Klassifikationen zu vergleichen. So kann ein Öl, welches bei VW z.B. die Freigabebezeichnung ABC hat, bei BMW die Freigabebezeichnung XYZ haben, obwohl es exakt die gleiche Ölzusammensetzung und Qualität hat. Noch undurchsichtiger wird die Angelegenheit, wenn einzelne Motorbaureihen ein und desselben Herstellers unterschiedliche Ölfreigaben haben.

Dieses " Ölpuzzle " gewinnt dann an Bedeutung, wenn im Schadens- oder Garantiefall festgestellt wird, dass ein Öl außerhalb der Freigabe eingesetzt wurde. Im Regelfall wird dann zu Ungunsten des Betreibers entschieden. Dabei ist noch zu beachten, ob das Öl eine tatsächliche Freigabe hat oder ob es sich um eine Freigabespezifikation des Ölherstellers handelt mit dem Wortlaut : Entspricht der Freigabespezifikation von xxx.

Zumindest während der Garantiezeit sollte jeder Betreiber das vom Motorenhersteller freigegebene Motoröl verwenden.

Neben den europäischen- und den US Klassifikationen gibt es noch eine Vielzahl weiterer Regelwerke, die Motorschmieröle in Klassen und Qualitäten einordnen, so z.B. die JAMA-Klassifikation für japanische / koreanische Motorenöle.

Unklarheit besteht häufig bei der Zuordnung von sog. **Industriemotoren**, da diese meist mit konstanter Drehzahl und konstanter Belastung betrieben werden. Ein Vergleich mit der Anforderung an ein Öl eines Fahrzeugmotors, z.B. ACEA - C ist nicht möglich. Bei einem stationären

Industriemotor sind dagegen die Forderungen an die Ölstandzeiten erheblich höher.

Antriebe mit **stationären Dieselmotoren** können sicher in die Gruppe ACEA Klasse E eingeordnet werden, d.h. ein Öl nach ACEA- E4 bzw. API - CH-4 ist geeignet,

Dagegen ist die Situation bei **stationären Gasmotoren** sehr viel differenzierter. Einmal ist die Verbrennungstemperatur im Gasmotor erheblich höher als im Dieselmotor, das Öl muss also größere Temperaturreerven haben. Gasmotorenöle entsprechen überwiegend der Einbereichskategorie SAE - 40. Wichtig sind vor allem die Unterschiede der verschiedenen Gase.

Motoren im **Erdgasbetrieb** haben in aller Regel einen Katalysator zur Abgasnachbehandlung. Das Motorenöl darf einen bestimmten **Aschegehalt** nicht überschreiten, damit der Katalysator nicht verstopft wird.

Gasmotoren, die mit **Klär- / Deponiegas** betrieben werden, benötigen ein Schmieröl, das die erhöhten Werte an Chlor- und Schwefelbestandteile im Gas verträgt und den Motor vor innerer Korrosion schützt.

Motoren im **Biogasbetrieb** werden von hohen säurehaltigen Gasbestandteilen angegriffen. Das Öl braucht eine starke alkalische Reserve, eine hohe TBN, um eine zufriedenstellende Ölstandzeit zu erreichen.

Zusammenfassung

Motorenöl hat sich in den letzten Jahren zu einem High- Tech Produkt entwickelt, nur so erreichen die Verbrennungsmotoren ihre hohe Leistung und Zuverlässigkeit. Bei der Neuentwicklung von Motoren wird das Öl als wichtiges " Konstruktions- element " mit einbezogen, was dessen Bedeutung unterstreicht.

Mit einem " billigen " Öl zweifelhafter Herkunft kann man im ersten Moment eventuell Geld sparen, langfristig überwiegen aber die Nachteile und Risiken.