

Moderne Verbrennungsmotoren fordern vom Schmieröl neue, zusätzliche Qualitäten. Eine Taugung der Schweizerischen Studiengesellschaft für Motorbetriebsstoffe in Luzern orientierte über den aktuellen Stand der Entwicklung.

Alleskönner Motorenöl

HANSRUEDI RUF
Für die meisten Autofahrer ist das Motoröl ein notwendiges Übel, das vom Garagisten mindestens alle Jahre gewechselt und zudem immer teurer wird. Dabei ist sich kaum jemand der mannigfaltigen Aufgaben des Schmieröls im Motor bewusst.

Immer noch ist die Hauptaufgabe des Öls die Schmierung. Dazu schiebt sich das Öl als Keil zwischen zwei ungleich schnell bewegende Oberflächen und trennt sie durch einen dünnen Film voneinander. Dies verringert die Reibung sowie den Verschleiss und macht das Funktionieren eines Motors überhaupt erst möglich. Nach wie vor ist die Gleitzone zwischen Nocken und Ventilschüssel bezüglich Verschleisschutz das Pièce de résistance für jedes Motoröl. Wenn einmal auf die Nockenwelle verzichtet werden könnte, wären die Ölhersteller eine grosse Sorge los.

Daneben hat das Schmieröl aber auch zu kühlen, den Motor sauber zu halten und Verbrennungsrückstände und Abrieb möglichst umgehend dem Ölfilter zuzuführen, damit sie dort unschädlich gehalten werden.

Neue Anforderungen
Schärfere Abgasvorschriften und der Ruf nach möglichst geringem Treibstoffverbrauch haben die Anforderungen an das Schmieröl stark erhöht. Das gilt besonders für Dieselmotoren mit Partikelfilter. Hier verursacht Asche von metallhaltigen Additiven – Detergents (vgl. «Stichwort») und Verschleisschutz – eine zunehmende Verstopfung des Filters, bis dieser seine Wirkung verliert und ein negativer Einfluss auf Verbrauch und Motorleistung eintritt. Negative Einflüsse auf Katalysatoren, SCR-Systeme und NO_x-Speicher haben aber auch Phosphor und Schwefel, die ebenfalls als Additive dem Öl

zugemischt werden beziehungsweise beim Schwefel so gar im Basisöl zu finden sind.

Die Motorenforscher der Empa Dübendorf rufen der Leitung von Christian Bach konnten nachweisen, dass die Katalysatorerregung auch von einer chemischen Vergiftung durch Metalle herrührt, die von verbrannten Ölrückständen und deren Additiven stammt.

Low-SAPS-Öle

Die neue Zauberformel lautet Low-SAPS-Öle. SAPS steht für Sulfat-Asche, Phosphor und Schwefel. Mit weniger metallbestehenden Additiven tragen sie zur Verlängerung der Lebensdauer der Emulsionsysteme bei. Der geringere Gehalt an Detergents Detergentasche und Konventionellen Additiven erhöht die Kompatibilität mit Nachbehandlungssystemen.

Eine neue Formelhaltige Additive, die als Reinigungsmittel dienen. Sie sorgen unter von bis zu 25% sonst verbesserte Sauberkeit und optimalen Verschleisschutz. Motorölen auch die Sie sind nach ACEA mit den Spezifikationsnummern C1-04, C2-04, C3-07 und C4-07 eingeteilt. Mit so formulierten Ölen können die Ablagerungen im Dieselpartikelfilter um rund 50% verringert werden.

Die neue Formulierung der Low-SAPS-Öle erlaubt auch eine deutliche Verlängerung der Ölwechselintervalle gemäss den Vorschriften der Motorenhersteller, was dem Geldbeutel des Autobesitzers zugute kommt.

Treibstoff sparen

Neben den hohen Treibstoffpreisen, die mit möglichst geringem Verbrauch erträglicher gemacht werden, möchte man ja auch die CO₂-Emissionen

möglichst gering halten. Auch das Schmieröl, sei es im Motor oder im Getriebe, kann zur Verbrauchssenkung beitragen. Dazu sind moderne Öle vollsynthetisch und weisen eine möglichst niedrige Viskosität auf. Entgegen einer weit verbreiteten Meinung stammen auch Syntheseöle aus Rohöl, das durch mehrere Prozesse aus dem Gemisch verschiedener Molekülstrukturen in eine einheitlich festgelegte Molekülstruktur gebracht wird.

Die Vorteile der synthetischen Grundöle, heute meist Hydrocrack-Öle, sind vielfältig. Sie sparen dank niedriger Viskosität (SAE 0W-30, 5W-30, 5W-20) Treibstoff, erlauben dank besserer thermischer Stabilität höhere Temperaturen, die Ölwechselintervalle können dank höherer Oxidationsstabilität ausgedehnt werden, das Kalstartverhalten verbessert sich dank sehr gutem Kältefließverhalten, es gibt weniger Rückstände (stabileres Abgasverhalten) und einen geringeren Ölverbrauch.

Stichwort

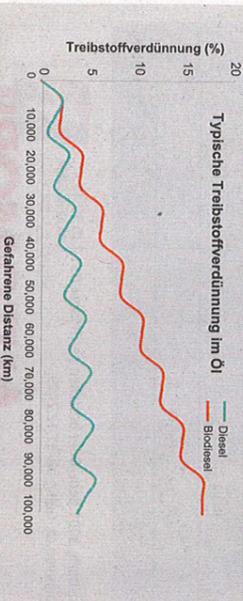
Detergents Englisch für Detergenten bzw. Detergentia Additiven erhöht die Kompatibilität mit Nachbehandlungssystemen. Detergenten sind basische, metallhaltige Additive, die als Reinigungsmittel dienen. Sie sorgen unter anderem für die Neutalisierung von Säuren. Einigen werden in Ergänzung werden in Motorölen auch die Detergenten, nichtmetallischen Dispersanten C1-04, C2-04, C3-07 und C4-07 eingeteilt. Mit so formulierten Ölen können die Ablagerungen im Dieselpartikelfilter um rund 50% verringert werden.

Die einheitlichste Molekülstruktur weist das Polyalphaolefin (PAO) auf. Es entstammt der Leichtbenzinzinkation aus der Rohöldestillation und wird in mehreren Teilschritten über Ethylen und 1-Decen zum Endprodukt synthetisiert. PAO gelten als die optimale Grundöle für moderne Leichtlauföle.

Für Schmierstoffspezialisten Henry Clémenson (ehemals Castrol) ist die heutige Tendenz ziemlich klar: «Die meisten Motorenhersteller tendieren zu SAE-5W30-Motorenölen. So gibt es keine Probleme mit dem Ventiltrieb. Man kann auf das teurere Polyalphaolefin vorerst verzichten, was ein günstiges Preis-Leistungs-Verhältnis ergibt. Eine optimale Treibstoffersparnis wird im Moment jedoch mit 0W30-Öl erzielt. Die zukünftige Entwicklung für noch grössere Treibstoffersparnung geht zu Motorölen der SAE-Klassen 5W20 und 0W20.

Biodiesel: Ölverdünnung

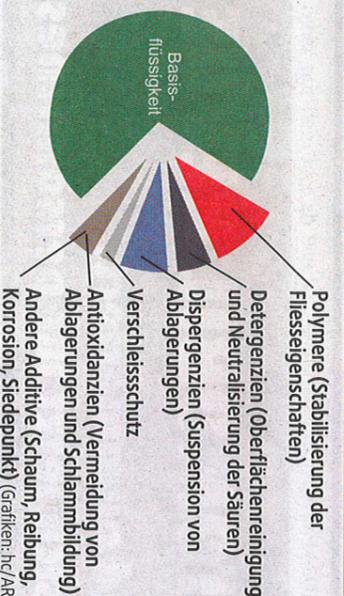
Ein neues Phänomen zeigte sich beim Einsatz von Biodiesel in Verbindung mit Partikelfilter.



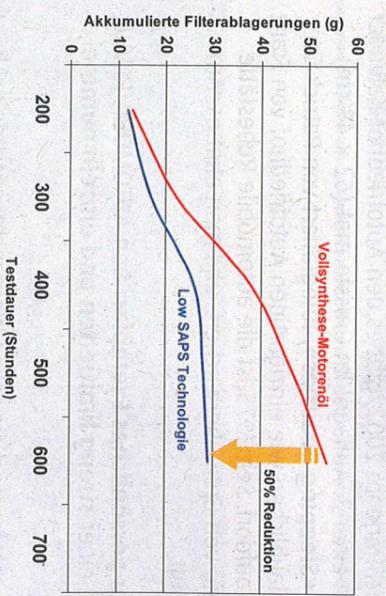
Der höhere Siedeverlauf des Biodiesels führt zu einem ansteigenden Gehalt im Öl, da praktisch keine Verdampfung stattfindet.



Zusammensetzung Motoröle

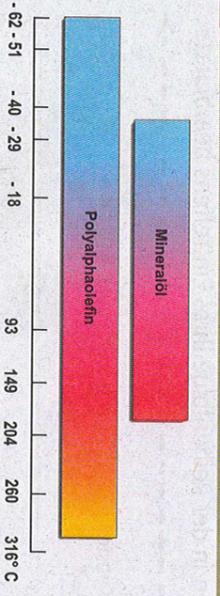


Reduziertes Verblocken des Dieselpartikelfilters



Low-SAPS-Öle vermindern die Filterablagerungen markant.

Thermische Stabilität



Vollsynthetische Öle: deutlich weiterer Temperaturbereich.

Zur Regeneration des Partikelfilters wird die Temperatur im Zylinderwand ins Motorenöl. Beim Dieseltreibstoff verdampfen über 80% dieses Treibstoffs wieder. Der höhere und engere Siedeverlauf des Biodiesels verhindert dies und gelangt ein Teil des Treibstoffs via Zylinderwand ins Motorenöl. Beim Dieseltreibstoff verdampfen über 80% dieses Treibstoffs wieder. Der höhere und engere Siedeverlauf des Biodiesels verhindert dies und

führt zu einem ansteigenden Gehalt im Motoröl. Es wurden bis 20% gemessen. Dies hat einen starken Einfluss auf die Viskosität, die Leistungsfähigkeit und das Wechselintervall. Dieser Effekt führt, gemessen im europäischen Stadtzyklus, zu einer 30-prozentigen Verkürzung des Ölwechselintervalls, berichtete Reinhard Bütthorn von General Motors: ein Umstand, der beispielsweise bei 150.000-km-Wechselintervallen in schweren Lastwagen von Iveco besonders schwer wiegt. Zudem konnte Meinrad Signer von der Iveco-Motorenforschung von schädlichen Ablagerungen im Einspritzsystem und in den Zylindern berichten. Verursacht wurden diese durch schlechte Qualität von B30 (30% Biodiesel). Alle Referenzen berichten von stark schwankender Qualität des Biodiesels.

Konstruktionselement Öl

Signer und Bütthorn, die beiden Vertreter der Motorenindustrie, sind sich einig, dass die Schmierölqualität und das Wechselintervall eine wesentliche Komponente eines Motor-konzepts darstellen. Damit die modernen Hochleistungs-motoren mit ihren komplexen Abgasnachbehandlungssystemen über lange Zeit störungsfrei und mit möglichst geringem finanziellen Aufwand betrieben werden können, hat sich die Öl-industrie mächtig ins Zeug gelegt und entsprechende Produkte kreiert.

Mit den Euro-6-Normen und weiteren zukünftigen Vorschriften wird sowohl der Motoren- als auch der Schmieröl-industrie die Entwicklungserbeit nicht ausfallen.