

**Zeitschrift:** Landtechnik Schweiz

**Herausgeber:** Landtechnik Schweiz

**Band:** 74 (2012)

**Heft:** 12

**Artikel:** Trends bei Motorenölen

**Autor:** Stirnimann, Roger

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-1082388>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 04.02.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**



**Schmierstoffe bestehen aus unterschiedlichen Basisölen und zahlreichen Additiven. Der Mix entscheidet über die Qualität der Endprodukte.**  
(Bilder: Roger Stirnimann)

## Trends bei Motorenölen

**Die Abgasgesetzgebung hat in den letzten Jahren nicht nur die Motorenentwickler auf Trab gehalten, sondern auch die Hersteller von Motorenölen. Die Zusammensetzung von modernen Motorenölen hat sich in der jüngeren Vergangenheit stark verändert.**

**Roger Stirnimann**

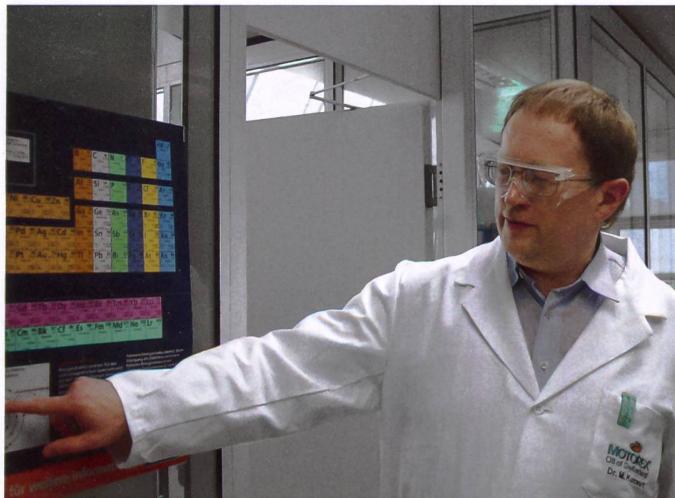
Hauptaufgaben der Motorenöle sind Schmierung, Konservierung und Kühlung der Aggregate, in welchen sie eingesetzt werden. Eine weitere wichtige Aufgabe ist die Neutralisierung von Verbrennungsprodukten. Moderne Leichtlauföle basieren auf chemisch modifizierten Mineralölen, die mittels Hydro-Crack-Verfahren aufbereitet werden, oder auf synthetisch hergestellten Ölen. Dank diesen Basisölen konnte die Viskosität in den vergangenen Jahren herabgesetzt, die innere Reibung im Motor verringert und damit der Dieselverbrauch gesenkt werden. Gleichzeitig ist es den Ölentwicklern gelungen, die Ölwechselintervalle auf bis zu 500 Betriebsstunden anzuheben. «Die Ziele Verbrauchsreduktion und längere Ölwechselintervalle stehen nach wie vor im Vordergrund», sagt der Entwicklungsleiter der Firma Motorex in Langenthal, Markus Kurzwart, und fügt an: «Mit der

aktuellen Abgasstufe 3B und der zukünftigen Stufe 4 müssen die Motorschmierstoffe aber auch noch zahlreiche andere Anforderungen erfüllen.»

### **Partikelfilter bereits vor zehn Jahren eine Herausforderung**

Das Augenmerk muss bei Ölen für Motoren dieser Abgasstufen vor allem auf die Nachbehandlungssysteme wie Oxidationskatalysator, SCR-Katalysator und Partikelfilter gerichtet werden. Mit den Herausforderungen im Zusammenhang mit Partikelfiltern mussten sich Schweizer Ölfirmen wie Motorex allerdings schon vor der Einführung der Abgasstufe 3B auseinandersetzen, weil in der Schweiz seit 2002 Luftreinhalte-Vorschriften für grosse Baustellen in Kraft sind, die Partikelfilter für Baumaschinen zwingend vorschreiben. Die Zusammensetzung der Motorenöle musste deshalb stark verän-

dert werden. Betroffen waren insbesondere die Total-Base-Number-Zusätze, (TBN-Zusätze). Diese neutralisieren die bei der Dieselverbrennung entstehende Säurebestandteile. Die Zusätze bestehen beispielsweise aus Calcium- und Magnesiumverbindungen, die mit dem Schwefel in Diesel und Motorenöl zu Sulfatasche reagieren. Diese Asche bleibt in der feinen Wabenstruktur des Partikelfilters hängen und kann weder chemisch umgewandelt noch durch Abbrennen mittels aktiver Regeneration aus dem Filter entfernt werden. Selbst ein grösserer Partikelfilter setzt sich nach 300 bis 500 Betriebsstunden mit Sulfatasche zu, wenn nicht ein speziell abgestimmtes Öl eingesetzt wird. Die Menge an TBN-Zusätzen lässt sich im Öl aber nur dann verringern, wenn der Schwefelgehalt im Diesel tief ist. Dadurch fallen weniger saure Bestandteile an, die den Motor und das Öl



Markus Kurzwart ist zusammen mit seinem Team zuständig für die Entwicklung neuer Ölsorten bei Motorex.

angreifen. In Westeuropa ist schwefelarmer Diesel heute Standard, in anderen Märkten hingegen nicht.

#### Auch AGR und SCR erfordern spezielle Öle

«Aber nicht nur die Sulfatoxide ( $\text{SO}_x$ ) setzen dem Öl zu, sondern auch die Stickoxide ( $\text{NO}_x$ ),» sagt Markus Kurzwart. Motoren mit SCR-Katalysator werden zugunsten eines guten Wirkungsgrades mit höheren Verbrennungstemperaturen betrieben, was die Entstehung von Stickoxiden bei der Verbrennung begünstigt. Hohe  $\text{NO}_x$ -Rohemissionen am Motorausgang werden dabei bewusst in Kauf genommen, weil sie anschliessend im SCR-Katalysator zu unschädlichen Substanzen reduziert wer-

den. Doch zuvor können sie über die Zylinderwände ins Öl gelangen, wo sie zusammen mit den TBN-Zusätzen zu salzartigen Neutralisations- und Oxidationsprodukten reagieren. Ab einer bestimmten Konzentration kann das Öl diese Verbindungen trotz hohem Dispersantienanteil nicht mehr tragen, sie fallen als Schlamme aus und lagern sich im Ölumpf ab. Der Einsatz des richtigen Motorenöls ist bei der SCR-Technologie aber nicht nur aus diesem Betrachtungswinkel wichtig. Der Schmierstoff selber muss geringe Anteile an Schwefel und Phosphor aufweisen, weil sich diese Substanzen und deren Verbrennungsprodukte sonst auf der Oberfläche des Katalysators festsetzen und so dessen Wirkungsgrad beeinträchtigen können.

Das heisst aber nicht, dass das Motoröl durch die Abgasrückführung, welche die  $\text{NO}_x$ -Bildung im Brennraum vermindert, weniger beansprucht wird. So können beispielsweise Radikale aus dem Verbrennungsprozess, die über die Abgasrückführung zurück in den Brennraum gelangen, die Oxidation und Alterung des Öls beschleunigen. Die Absenkung der Verbrennungstemperatur durch die Abgasrückführung kann überdies zu zusätzlichem Rosteintrag in das Öl führen. Eine weitere Belastung für das Motorenöl – und zwar völlig unabhängig von der Motor- und Abgasnachbehandlungstechnologie – stellen ungesättigte Kohlenstoffverbindungen dar, die beispielsweise im Biodiesel vorhanden sind. Diese neigen zur Bildung von Polymerisationsprodukten und setzen sich als zähe, teerartige Masse an den Motorwänden fest. Diese Ablagerungen lösen sich auch nach einem Ölwechsel nicht mehr ab. Sie können auf ausgebauten Teilen nur mit Die-



Partikelfilter setzen sich sehr schnell mit Sulfatasche zu, wenn nicht die richtigen Motorenöle verwendet werden.



Die Beratung der Kunden ist eine der zentralen Aufgaben von Arnold Zuppiger, Kundendienstleiter bei Motorex.

selöl oder Spezialreiniger entfernt werden. In der Schweiz stellen ungesättigte Kohlenstoffverbindungen allerdings kein grosses Problem dar, weil der Anteil an Bio-Komponenten bei weniger als einem Prozent liegt. Und auch die Basisöle selber enthalten aufgrund der chemischen Modifikation immer weniger ungesättigte Kohlenstoffverbindungen.

Bioöle als Basiskomponenten sind im Motorbereich bisher kein Thema. Dem Umweltgedanken wird bei Motorenölen weiterhin mit verlängerten Ölwechselintervallen und tieferen Dieserverbrauchs-werten Rechnung getragen.

#### Ölwechselintervalle können beibehalten werden

Aus Sicht der Ölhersteller belasten also beide Technologien zur  $\text{NO}_x$ -Reduktion – Abgasrückführung und SCR-Technologie – den Motorenschmierstoff. Erfordern diese Umstände kürzere Ölwechselintervalle? «Nein», sagt Arnold Zuppiger, Kundendienstleiter bei Motorex. «Die Ölfabrikanten haben den Ball längst aufgenommen und sogenannte Low SAPS-Öle auf den Markt gebracht», erklärt er. SAPS steht für Sulfatasche, Phosphor und Schwefel, deren Anteil darf in Low-SAPS-Ölen bis maximal ein Prozent betragen. «Insgesamt muss sich die Branche in Zukunft auf eine stärkere Diversifizierung bei den Ölsorten einstellen, weil je nach Einsatz der Landmaschinen und Auslegung der Abgasnachbehandlungssysteme andere Zusammensetzungen notwendig sind», führt Zuppiger weiter aus. Die Motorenhersteller verstärken die Diversifizierung bei den Ölsorten zusätzlich, indem sie für ihre Motoren markeneigene Spezifikationen vorgeben. Dies mit der



**Einblick in das Entwicklungslabor. Die Einzelkomponenten nehmen unterschiedliche Aufgaben wahr, was teilweise zu Zielkonflikten führen kann.**

Absicht, neben Ersatzteilen auch mit Schmierstoffen stärker am Servicegeschäft partizipieren zu können. Diese Entwicklung birgt für unabhängige Ölhersteller wie Motorex auf der einen Seite eine gewisse Gefahr, auf der anderen Seite bestehen die Fuhr- und Maschinenparks aber gerade in der Schweiz meist aus mehreren Marken und aus unterschiedlichen Modellgenerationen, weshalb mit einem markenspezifischen Öl selten alle Applikationen abgedeckt werden können. Diese Diversität erfordert eine kompetente Fachberatung, die nur von Spezialisten erbracht werden kann, sind die beiden Experten von Motorex überzeugt.

#### **Worauf ist beim Kauf von Motorenöl zu achten?**

Was bedeuten all diese Anforderungen nun für den Anwender? Worauf ist beim Kauf von Motorenöl zu achten, wenn der

neue Traktor mit Stufe 3B-Motor über einen SCR-Katalysator resp. über eine Abgasrückführung und einen Partikelfilter verfügt?

«Wichtig ist, dass das Öl den vom Hersteller vorgeschriebenen Spezifikationen entspricht und dass im Zweifelsfalle der Landmaschinenhändler um Rat gefragt wird», sagt Arnold Zuppiger. Aus seiner Sicht lohnt sich auch beim Kauf von Motorenöl für Landmaschinen ein Blick auf synthetische Leichtlauföle mit geringerer Viskosität (z.B. 5W30), wie sie seit Längrem bei Lastwagen eingesetzt werden. Diese seien zwar rund 25% teurer, die Treibstoffeinsparung von mindestens 1% würde diese Mehrkosten aber schnell aufwiegen. «Ein weiterer Vorteil sind die kürzeren Durchlängzeiten, insbesondere nach Kaltstarts», fügt Arnold Zuppiger an. ■

#### **Die Vielfalt der Additive**

Motorenöle bestehen aus Grundölen und Additiven. Die Grundöle werden heute aus Erdöl hergestellt, daran wird sich auch in Zukunft nichts ändern, obwohl das Wort «synthetisch» im Zusammenhang mit Schmierstoffen heute sehr oft auftaucht und glauben lässt, dass Grundöle auch rein chemisch hergestellt werden könnten. Additive sind Zusatzstoffe mit unterschiedlichsten Aufgaben, zwischen welchen es teilweise negative Wechselbeziehungen gibt. Bei der Schmierstoffentwicklung müssen deshalb zahlreiche Zielkonflikte berücksichtigt werden. Oxidationsinhibitoren beispielsweise schützen das Öl vor Alterung durch Luftsauerstoff, verhindern Ablagerungen und minimieren die Bildung von sauren Komponenten. Bestimmte Oxidationsinhibitoren vertragen sich aber schlecht mit Kunststoffteilen wie z.B. Dichtungen. Eine ausgewogene Formulierung dieser Zusätze hilft, diese Unverträglichkeit zu vermindern.

Ein anderer typischer Zielkonflikt besteht beim Einsatz von Viskositätsindexverbesserern. Diese sorgen dafür, dass das Öl bei hohen Betriebstemperaturen nicht zu dünn wird, wodurch der Schmierfilm abreissen könnte. Kehrseite der Medaille ist aber die herabgesetzte Durchlänggeschwindigkeit bei Kaltstarts. Dieser negative Effekt kann wiederum durch den Einsatz von Pourpoint-Absenkern eingedämmt werden, welche dafür sorgen, dass die Fließfähigkeit des Öles auch noch bei tiefen Temperaturen gewährleistet ist. Ein guter Schmierstoff muss also auf einer ausgewogenen Zusammensetzung der Einzelkomponenten beruhen und stellt somit immer einen Kompromiss in Bezug auf den Additivmix dar.



**Die Diversifizierung bei den Ölsorten nimmt stetig zu. Bei Motorex wird von jeder Produktionscharge eine Probe entnommen und analysiert.**