

**OEL** ✓ **CHECK**®

Auflage: 8.500, erscheint 3x jährlich seit 1998

# ÖlChecker

**INSIDER-INFO • PARTNER-FORUM • TECHNIK-FOKUS**

**INHALT**

- ✓ OilDoc Conference and Exhibition .....S. 3
- ✓ ÖlChecker auf Englisch .....S. 3
- ✓ Soxhlet-Apparat zur Untersuchung von Schmierfetten .....S. 4
- ✓ Der wesentlich verbesserte OELCHECK-Shop ist online! .....S. 4
- ✓ Fischer – 101 Spritzgießmaschinen und 9 Millionen Kunststoffdübel .....S. 5
- ✓ Typische Limitwerte für Motorenöle .....S. 6-7
- ✓ Nachgefragt: Low-SAPS .....S. 8
- ✓ Winterzauber für das OELCHECK-Team .....S. 8

## Liebherr Partikelfilter für den Schutz von Mensch und Umwelt



Rußpartikelfilter – ein Muss für Baumaschinen beim Einsatz in geschlossenen Räumen

**Die robusten und leistungsstarken Liebherr-Dieselmotoren kommen vor allem in Erdbewegungsmaschinen, Mobilkränen und Sondermaschinen des Unternehmens zum Einsatz. Sie zeichnen sich durch hochmoderne Technik und exakte Verarbeitung aus.**

Die in Bulle in der Westschweiz gefertigten 4- und 6-Zylinder Reihen-Motoren und die 6- und 8-Zylinder V-Motoren decken die Leistungsklasse zwischen 200 und 500 kW ab. Ein intelligentes Elektronik-Konzept kombiniert mit neuester Einspritz- und Abgasrückführungstechnologie gewährleistet nicht

nur die Einhaltung der in Europa vorgeschriebenen Emissionsstufen, sondern ist auch die Basis für zukünftige weiter verschärfte Anforderungen. Mit modernen Common-Rail Diesel-Einspritzsystemen wird eine sehr hohe Kraftstoffeffizienz erreicht. Gleichzeitig führen diese jedoch zu äußerst feinen Verbrennungs- und Rußpartikeln, die nur zum geringen Teil vom Motorenöl festgehalten werden. Ruß- und Feinstaubpartikel, die mit dem Abgasstrom in die Umwelt gelangen, können gesundheitsschädlich wirken. In umweltsensiblen Einsatzbereichen, z.B. im Tunnelbau oder in geschlossenen Hallen wie bei Recyclingunternehmen, darf daher zum Schutz von Mensch und Umwelt eine dieselmotorisch ange-

triebene Maschine nur dann betrieben werden, wenn im Abgasstrom ein Rußpartikelfilter eingebaut ist. Liebherr bietet bereits seit etwa drei Jahren die entsprechenden Filter für die Erstausrüstung, aber auch zum nachträglichen Einbau an.

Die Herausforderung bei der Entwicklung dieser Partikelfiltersysteme für Baumaschinen besteht unter anderem darin, dass sie aufgrund anderer Normen und Anforderungen nicht mit den Abgasnachbehandlungssystemen für Diesel-LKW zu vergleichen sind. Bei diesen wird durch eine selektive katalytische Reduktion (englisch selective catalytic reduction, SCR) der Ausstoß von Stickoxiden (NOx) um etwa 90% (im Stationärbetrieb) reduziert. Dies gelingt u.a. mit dem Einspritzen von AdBlue, einer wasserklaren, synthetisch hergestellten 32,5-prozentigen Lösung von hochreinem Harnstoff in demineralisiertem Wasser, in das Abgas. Diese Harnstofflösung, von der immerhin bis zu 1,5 l/100 km verbraucht werden, befindet sich in einem separaten Tank. Mit einer Dosierpumpe oder einem Injektor wird sie vor dem Katalysator in den Abgasstrom eingespritzt. Mit Hilfe des Harnstoffs werden in einer chemischen Reaktion die Stickoxide




# Check-up

Stellen Sie sich vor, Sie lesen das neue Buch „Traumfirmen“ und unter den darin vorgestellten 12 Unternehmen entdecken Sie OELCHECK! Ein schöner Traum? Nein, wir sind wirklich eine dieser Traumfirmen, über die Christine Sönning und Georg Paulus in ihrem neuen Buch berichten. Die Voraussetzung dafür war, dass die Prinzipien, welche sie in ihrem ersten Buch „Traumfirma“ beschrieben haben, im Unternehmen präsent sind und zumindest in gewissem Maß gelebt werden. Für das Projekt beworben haben wir uns nicht einmal selbst. Eine Trainerin, die für OELCHECK Mitarbeiter eine Telefonschulung durchführte, hat uns vorgeschlagen. Und schon kam alles ins Rollen. Wir erhielten Besuch von den Autoren.

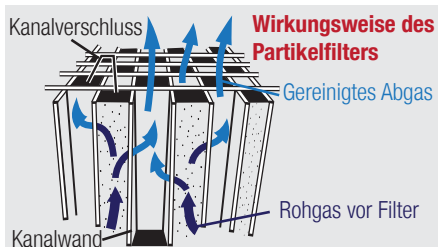


Unser Unternehmen wurde durchleuchtet und eine Traumfirma-Potential-Analyse in Form einer anonymen Mitarbeiterumfrage durchgeführt. Danach stand fest: OELCHECK ist eine echte Traumfirma! Obwohl OELCHECK-Mitarbeiter häufig überdurchschnittlich gefordert werden. Seit der Gründung unseres Unternehmens 1991 hat sich die Anzahl der untersuchten Proben immerhin alle vier Jahre verdoppelt und mittlerweile zählen wir über 50 Mitarbeiter. Ein solches Wachstum bringt große Herausforderungen mit sich, besonders auch was die Unternehmenskultur betrifft. In einem kleinen Familienbetrieb kennt jeder jeden, und der persönliche Kontakt der Mitarbeiter zum Chef ist selbstverständlich. Diesen persönlichen Kontakt auch bei unserer weiteren Expansion aufrecht zu erhalten, ist ein Anliegen der Geschäftsleitung. Bei aller Technik steht bei OELCHECK der Mensch im Vordergrund. So soll es auch bleiben, denn OELCHECK ist doch eine TRAUMFIRMA!

Noch ein Hinweis: Unter [www.traumfirma.de/geheimnis.htm](http://www.traumfirma.de/geheimnis.htm) können Sie das Buch „Traumfirmen – und ihr Geheimnis“ bestellen und sich inspirieren lassen. Viel Spaß dabei!

  
ihre Barbara Weismann

(NO<sub>x</sub>) in Stickstoff und Wasserdampf umgewandelt. Diese „aktive“ Abgasnachbehandlung zur Reduzierung der Stickoxide ist für Dieselmotoren von Baumaschinen heute noch Zukunftsmusik. Doch spätestens mit Inkrafttreten der Abgasnorm Stufe 4 im Jahr 2014 wird AdBlue auch für mobile Arbeitsmaschinen ein Thema sein.



Die Hauptaufgabe der Partikelfilter für Baumaschinen besteht darin, den Ausstoß von Rußpartikeln zu reduzieren. Die Konstrukteure von Liebherr haben Partikelfiltersysteme entwickelt, die genau auf die Baumaschinen des Unternehmens abgestimmt sind. Sie sind für den harten Baustelleneinsatz ausgelegt und scheiden mindestens 97% der Ruß- und Feinstaubpartikel ab und reduzieren die CO (Kohlenmonoxid)- und HC (Kohlenwasserstoff)-Emission zwischen 75% - 90%. Entsprechend der Motorleistung des Gerätes stehen fünf Filtergrößen zur Verfügung. Auch bei einem nachträglichen Einbau lassen sie sich problemlos in das Gerät einpassen. Der Einbau der Systeme erfolgt anstelle der vorhandenen Schall-

dämpfer, deren Funktion sie auch übernehmen. Das System wird in den Motorraum integriert. Sichtfeld einschränkungen, wie sie teilweise beim Nachrüsten außerhalb des Maschinenraumes bei Nachbauten entstehen, sind bei Liebherr ausgeschlossen.

Allerdings muss auch der beste Partikelfilter gewartet werden. Die festgehaltenen Rußpartikel werden zwar durch kontinuierliche passive Regeneration selbständig oxidiert, wenn die entsprechend gesteuerte Abgastemperatur mindestens 50% der Arbeitszeit bei über 250°C liegt. Doch verbrannte oder verdampfte Bestandteile des Motorenöls, das metallische Elemente wie Kalzium, Phosphor, Zink, Schwefel und Bor enthält, verbleiben als Ablagerung im Filtermodul. Diese Motorenölrückstände müssen bei allen Arten von Dieselpartikelfiltern (DPF) entfernt werden. Bei Verwendung des besonders für den Einsatz in DPF entwickelten aschearmen Liebherr Motoroil 10W-40 „low ash“ verlängert sich das Intervall für diese Reinigung von durchschnittlich 1000 Betriebsstunden auf 2000 Betriebsstunden. Nach dieser Zeit wird das Filtermodul ausgebaut und am Servicestützpunkt in einem speziellen Ofen thermisch behandelt und anschließend gereinigt.

Neben dem richtigen Motorenöl, das weniger aschebildende Additive als herkömmliche Motorenöle enthält, ist auch die Kraftstoffqualität für die Funktion und Wirksamkeit entscheidend. Es darf nur Diesel verwendet werden, der einen Schwefel-

gehalt von weniger als 50 ppm (0,005%) hat, bzw. die EN 590 erfüllt. Heizöl, das üblicherweise noch weit über 1.000 ppm Schwefel enthält, würde die Wirksamkeit des DPF aufheben und kann deshalb nicht getankt werden. Als Motorenöl muss zwingend ein aschearmes Schmierstoff vom Typ Low SAPS (niedrige Sulfat-Asche, Phosphor und Schwefel) eingesetzt werden. (Weitere Informationen über diese Low SAPS Motorenöle unter „Nachgefragt“ in dieser Ausgabe). Liebherr Motoroil 10W-40 low ash wurde speziell für hochbelastete Dieselmotoren mit Partikelfiltern und/oder anderen Abgasnachbehandlungssystemen formuliert. Es erfüllt die Spezifikationen ACEA E4, E6 und E7 sowie die amerikanischen API CF-4, CG-4, CH-4 und CI-4. Daneben ist es von führenden Motorenherstellern namentlich freigegeben. Allerdings ist zu beachten, dass aschearme Motorenöle eine verminderte alkalische Reserve (gemessen als BN, Base Number) haben und somit weniger Säuren, die vermehrt bei Verwendung von schwefelhaltigem Kraftstoff entstehen, neutralisieren können.

Der Motor einer Baumaschine fasst je nach Typ zwischen 20 und 50 l Motorenöl. Liebherr empfiehlt auf der Basis von Feldtesten für Motoren mit DPF, den Ölwechsel nach starren Intervallen von jeweils 500 h vorzunehmen. Werden die Ölstandzeiten ohne weitere Kontrolle der Ölfüllung überschritten, droht ein Motorschaden wegen Viskositätserhöhung und Bildung von schlammartigen Ablagerungen, weil sich Rußpartikel im Motorenöl, das wegen der Aschearmut weniger Dispersant-Additive als konventionelle Motorenöle besitzt, anreichern.

Vor dem Einsatz eines zusätzlichen Nebenstromfilters zur unkontrollierten Verlängerung der Öleinsatzintervalle raten die Experten der Liebherr Kundendienst-Abteilung dringend ab. Die von Ölanalysen begleiteten Versuche haben immer wieder bestätigt, dass eine Ölwechselverlängerung in erster Linie nur aufgrund der durch den Nebenstromfilter bewirkten Vergrößerung des Ölolumens bedingt ist. Für die sichere Funktion des Motors und eine volle Wirksamkeit eines Partikelfilters sind die Kontrolle und Wartung, die schwefelarme Qualität des Dieselmotorenöls und das aschearme Hochleistungs-Motorenöl mitentscheidend. Regelmäßige Ölanalysen zeigen, ob der Rußanteil im Motorenöl die kritischen 4% übersteigt oder die schmutztragenden Additive noch in ausreichender Menge im Öl vorhanden sind. Wird zum Beispiel ein Motorenöl eingefüllt, das nicht aschearm ist, oder ein Kraftstoff, der zu viel Schwefel enthält, beim aschearmen Motorenöl verwendet, kann dies unmittelbare negative Auswirkungen auf den Partikelfilter und den Motor haben. Im Falle eines Falles werden das Frisch- und Gebrauchtöl, aber auch der Kraftstoff dann von OELCHECK im Labor untersucht. Hier wird genau festgestellt, ob etwa ungeeignete Schmier- oder Kraftstoffe verwendet wurden.



## Internationale Kooperationen und ein hochkarätig besetztes Komitee

**Die OilDoc Conference and Exhibition ist die richtungweisende Veranstaltung in Europa rund um die Themen Schmierung, Instandhaltung und Tribologie.**

Hier treffen sich führende Persönlichkeiten aus Forschung und Entwicklung, anerkannte Wissenschaftler, erfahrene Techniker sowie Experten für die effiziente Anwendung von Schmierstoffen. Neben OELCHECK ist nun auch die amerikanische STLE offizieller Supporter der Veranstaltung. Das Program Committee ist hochkarätig besetzt. Darüber hinaus kooperieren international führende Medien mit der Organisation von OilDoc und haben mit der Vorbereitungsphase bereits begonnen.

### Offizieller Supporter – STLE

STLE – the Society of Tribologists and Lubrication Engineers ist offizieller Supporter der OilDoc Conference and Exhibition. Sie ist die wohl weltweit bedeutendste Vereinigung von Tribologen und Schmierstoff-Ingenieuren.

Die STLE vertritt die Interessen von mehr als 4.000 Technik-Experten aus Industrie, Wissenschaft und Verwaltung in den USA, Kanada und vielen anderen Ländern. Ihren Mitgliedern bietet die STLE:

- Ein umfangreiches Seminarangebot
- Wertvolle internationale Networking-Möglichkeiten
- Eine Vielzahl technischer Informationen und dazu Journale und Newsletter
- Die Lehrgänge der STLE sind richtungweisend. In Europa gibt es noch keine Institution, die entsprechend hoch qualifizierte Ausbildungen anbietet. Doch eine Zertifizierung durch die STLE zum Spezialisten für Schmierungstechnik oder Metallbearbeitungs-Mittel sowie Schmierstoff-Analysten hat international einen hohen Stellenwert.

Ausführliche Informationen über die STLE erhalten Sie unter [www.stle.org](http://www.stle.org) und persönlich auf der OilDoc Conference and Exhibition im Februar 2011. Ein Vertreter der STLE ist Mitglied im Program Committee. Außerdem ist die STLE mit Fachvorträgen

dabei und mit einem eigenen Informationsstand auf der Exhibition präsent.

### Das Program Committee – ein hochkarätig besetztes Gremium

Führende Persönlichkeiten aus Wissenschaft und Praxis engagieren sich im Program Committee.



Aus Deutschland sind unter anderen dabei (Abbildung von links oben nach rechts unten): Prof. Dr.-Ing. Wilfried J. Bartz von der Technischen Akademie Esslingen, Dr.-Ing. Mathias Woydt, BAM Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung, Dr.-Ing. Klaus Michaelis, FZG Technische Universität München und Dr. Arthur Wetzels, ZF Friedrichshafen AG. Als Chairmen fungieren Dipl.-Ing. Peter Weismann, OilDoc GmbH, und Dipl.-Ing. Rüdiger Krethe, OELCHECK GmbH.

### OilDoc in den Medien

Die ersten Vorankündigungen sind in Publikationen, wie VDI Nachrichten, Instandhaltung oder Betriebs-technik & Instandhaltung, bereits erschienen.

In der TLT, Tribology & Lubrication Technology, dem Magazin der STLE mit einer Auflagenhöhe von 13.000, startet eine große Anzeigenkampagne im April.

Mit dem Verlag Moderne Industrie wurde vor wenigen Tagen eine Kooperation für folgende Titel vereinbart:

- Fluid
- ke
- Instandhaltung
- Produktion



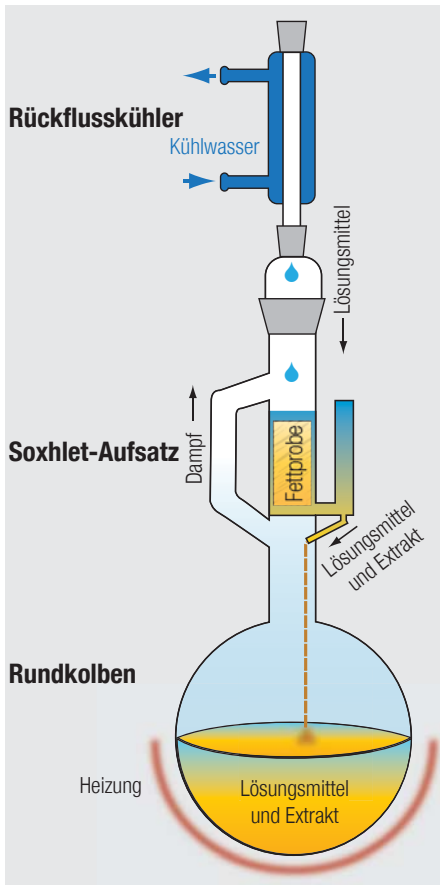
Außerdem startete eine Kooperation mit dem amerikanischen Verlagshaus LNG, Lubes'n'Greases. LNG ist Herausgeber mehrerer Print- und Online-Publikationen. Die Lubes'n'Greases erscheint für amerikanische Leser und in einer speziellen Ausgabe für Europa. Mit ihrem Newsletter, dem Lubreport, erreicht LNG wöchentlich 13.200 Abonnenten in mehr als 115 Ländern. Die Lubes'n'Greases wird in der Print- als auch im Online-Newsletter über die OilDoc Conference and Exhibition berichten. Im Mai 2010 erscheint in der LNG eine Werbung für die OilDoc Conference and Exhibition.

## Online now – Download the English version of the ÖlChecker!

Es war auch wirklich höchste Zeit! Immer öfter haben wir in den letzten Monaten Anfragen vieler unserer Kunden nach einer englischen Version des ÖlCheckers erhalten. Nun ist als erster englischer ÖlChecker die Ausgabe Winter 2009 erschienen. Ab jetzt wird jede Folgeausgabe übersetzt. Etwa zwei bis drei Wochen nach Erscheinen der deutschen Version steht dann die englische Ausgabe

unter Downloads auf [www.oelcheck.com](http://www.oelcheck.com) bereit. Die deutsche Printausgabe unserer Kundenzeitung erscheint übrigens bereits seit 1998, dreimal jährlich und hat mittlerweile die stolze Auflagenhöhe von 8.500 Stück pro Ausgabe erreicht. Mit der englischen Version beginnt für den ÖlChecker im 12. Jahrgang seines Bestehens nun noch einmal eine ganz neue Dimension!

# Neu: Analyse des Ölgehaltes von Schmierfetten mit dem Soxhlet-Apparat



Soxhlet-Apparat

Der Soxhlet-Apparat hat seinen Namen von Professor Franz von Soxhlet (1848-1926), der damit ursprünglich den Fettgehalt von getrockneten Lebensmitteln bestimmte. Doch das von ihm entwickelte Testgerät ist nach geringfügigen Anpassungen auch hervorragend zur Trennung von Grundöl und Verdicker eines Schmierfetts geeignet.

Schmierfette bestehen meist aus 70 – 90% Öl. Der Rest ist ein Verdicker auf der Basis einer Metallseife wie Lithium, Kalzium, Barium, Aluminium etc., in dem das Öl wie in einem Schwamm eingebettet ist. Nach Trennung des Öles von der Seife kann nicht nur eine Aussage über den Öl- und Verdickeranteil eines Fettes gemacht werden. Die Auftrennung in Feststoffe und Öl ermöglicht zudem eine detaillierte Analyse des verwendeten Grundöls, z.B. hinsichtlich seiner Zusammensetzung (mineralisch, synthetisch), Viskosität (hoch- oder niedrigviskos) oder Additiv-Gehalts (EP-Zusätze, Antioxidantien, Korrosionsinhibitoren).

Zur Extraktion des Grundöls aus dem Frisch- oder Gebrauchtfett wird ein Lösungsmittel, z.B. n-Pentan, verwendet. Es wird in einen Rundkolben gefüllt. Darüber befindet sich der Soxhlet-Aufsatz mit der Extraktionshülse. Um ein Mitreißen der gesamten Probe zu verhindern, besteht die Hülse aus Latex. Dieser Latex-Fingerling wirkt wie eine Membran, durch die Grundöl und Lösungsmittel diffundieren können, während feste Bestandteile zurückbleiben. Über dem Soxhlet-Aufsatz befindet sich eine wassergekühlte Kondensationseinheit als Rückflusskühler.

Das Lösungsmittel wird im Rundkolben bis zum Sieden erhitzt. Der Dampf steigt bis zum Rückflusskühler auf und wird dort wieder kondensiert. Das flüssige Lösungsmittel tropft von oben in den Soxhlet-Aufsatz mit der Fettprobe. Das Lösungsmittel dringt durch das Latexsäckchen und verdünnt die im Fett vorhandenen löslichen Bestandteile so weit, dass sie sich abtrennen und durch das Latex diffundieren können. Ist der Aufsatz komplett gefüllt, läuft das Lösungsmittel-Öl-Gemisch in dem außen liegenden Überlauf zurück in den Rundkolben. Um eine möglichst vollständige Extraktion des Öls aus dem Fett zu erreichen, wird

dieser Vorgang mehrere Male wiederholt. Verdampft wird dabei immer nur das Lösungsmittel, bereits extrahiertes Öl verbleibt wegen der höheren Siedetemperatur im Rundkolben. Auf diese Weise gelangt immer wieder reines Lösungsmittel an die Fettprobe.

## Aussage:

In der Soxhlet-Latexhülse befindet sich nach beendeter Extraktion nur noch der Verdicker bzw. das Seifengerüst des Fetts und Festschmierstoffe wie Graphit oder MoS<sub>2</sub>. Auch der Feststoffanteil von Schmierpasten lässt sich analysieren.

Im Rundkolben findet sich das Lösungsmittel mit dem darin gelösten Grundöl. Das Lösungsmittel wird abdestilliert. Zurück bleibt das für die Herstellung des Schmierfetts verwendete Grundöl, inklusive seiner öllöslichen Additive, Haftverbesserer und anderer öllähnlicher Zusätze.

Beide Bestandteile können getrennt voneinander untersucht werden. Besonders mit dem Grundöl sind Tests möglich, die vorher mit dem konsistenten Schmierstoff nicht durchgeführt werden konnten. Eine Elementanalyse mittels ICP gibt Aufschluss über den Schwefelgehalt des Grundöls. Elemente, die im Grundöl nachgewiesen werden, sind vollständig gelöst, während feste Bestandteile oder Verschleißpartikel in dem Verdicker zurückbleiben. Die IR-Spektroskopie zeigt die Grundölart. Die Grundölviskosität kann einfach ermittelt werden.

OELCHECK bietet die Soxhlet-Extraktion als Einzeluntersuchung an. Die benötigte Fettmenge beträgt ca. 5 g. Für Schadensanalysen bietet es sich an, einen Vergleich zwischen Gebraucht- und Frischfett durchzuführen, denn bei Gebrauchtfetten bleiben zusätzlich die analysierbaren Verunreinigungen und Verschleißpartikel im Latexsäckchen zurück.

## Neueröffnung! Der wesentlich verbesserte OELCHECK-Shop ist online!

**Analysensets und Zubehör konnten unsere Kunden schon seit Jahren auch online bestellen. Nur die Auswahlmöglichkeiten waren dabei leider eingeschränkt. Ab jetzt geht alles sehr viel einfacher, denn wir haben unseren Online-Shop wesentlich verbessert.**

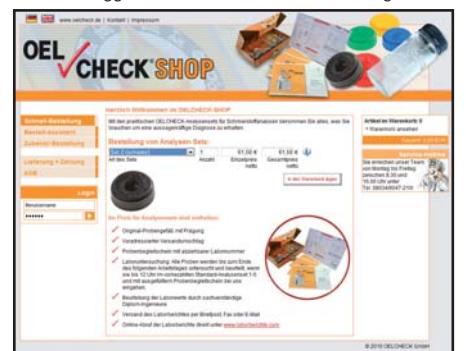
- Sie möchten einfach unsere Standard-Analysensets nachbestellen? Dann klicken Sie auf den Button „Schnell-Bestellung“.
- Sie wissen nicht, welches Analysenset für eine bestimmte Probe am besten geeignet ist?

Dann ist der „Bestell-Assistent“ für Sie da. Sie geben an, aus welchem Aggregat Sie die Probe entnehmen werden und erhalten die OELCHECK-Empfehlung für den optimalen Untersuchungsumfang. Zusätzlich können Sie sich auch einen Muster-Laborbericht anzeigen lassen

- Unter dem Button „Zubehör-Bestellung“ gibt es unsere praktischen Helfer für die Probenentnahme mit Abbildungen sämtlicher Artikel.

Sie können sich im Online-Shop einfach registrieren. Dann entfällt in Zukunft die zeitraubende Eingabe Ihrer Adressdaten. Falls Sie schon Zugangsdaten zu unserem Kundenportal [www.laborberichte.com](http://www.laborberichte.com) haben,

können Sie sich von Anfang an ganz bequem mit diesen Daten einloggen. Ihre Daten sind direkt hinterlegt.



# Fischer – 101 Spritzgießmaschinen und 9 Millionen Kunststoffdübel jeden Tag

Wie kaum ein anderes Unternehmen verkörpern die fischerwerke GmbH & Co. KG den deutschen Innovationsgeist. Vor 62 Jahren gegründet, zählt es heute zu den weltweit führenden Anbietern von Befestigungstechnik.

**fischer** 

Seit 30 Jahren steht Professor E.h. Senator mult. E.h. Dipl.-Ing. (FH) Klaus Fischer an der Spitze der Unternehmensgruppe. Unter seiner Leitung entwickelte sich fischer zu einem weltweit agierenden Unternehmen mit sicheren und wirtschaftlichen Lösungen in den Bereichen Chemie, Stahl und Kunststoff.

Den Grundstein dafür hatte 1958 Unternehmensgründer Artur Fischer mit der Erfindung des S-Dübel, eines Spreizdübel aus Kunststoff, gelegt. Mit über 1100 angemeldeten Erfindungen und 570 erteilten Schutzrechten allein in Deutschland, zählt er zu den einflussreichsten Innovatoren des Landes. Zu seinen wichtigsten Erfindungen zählen das Synchronblitzgerät (1949), die Hinterschnittverankerung in Beton und das Konstruktionsspielzeug fischertechnik. Mittlerweile ist Innovation bei fischer ein Thema für alle Mitarbeiter – und beschränkt sich nicht nur auf Produkte. Jährlich kommen aus der Belegschaft über 14 Patentanmeldungen pro 1000 Mitarbeiter.

Die Innovationskraft kann heute in Waldachtal im Nordschwarzwald betrachtet werden, wo täglich etwa neun Millionen Kunststoffdübel in allen erdenklichen Varianten produziert werden.

Um diese immensen Stückzahlen zu fertigen, stehen momentan 101 Spritzgießmaschinen zur Verfügung. Der überwiegende Teil der Präzisionsmaschinen stammt aus dem Hause Arburg. Außerdem sind Spritzgießmaschinen von Ferromatik Milacron und Netstal im Einsatz. Die Spritzgießmaschinen arbeiten rund um die Uhr. Für den täglichen Ausstoß von 9 Millionen Kunststoffdübeln werden jeweils etwa 11 Tonnen Kunststoffgranulat verarbeitet.

Bei Fischer ist absolute Hochleistung angesagt. Alles muss perfekt funktionieren. Für die Wartung der Anlagen im Werk Waldachtal ist die Zentrale Instandhaltung mit Abteilungsleiter Herrn Werner Stahl und 12 Mitarbeitern verantwortlich. Mit zu ihren Aufgaben gehören die Befüllung, Kontrolle und Wartung der Hydrauliksysteme der Anlagen. Eine Spritzgießmaschine fasst je nach Typ zwischen 200 und 700 Liter



Die Produktpalette der fischerwerke ist vielfältig!

Hydrauliköl. Eingesetzt werden Hydrauliköle gemäß DIN 51524 T2 vom Typ HLP 46. Bei der Wahl des Öls ist Qualität gefragt. Die Instandhalter von Fischer stellen an das Hydraulikmedium genau definierte Anforderungen, wie:

- Die Einhaltung einer hohen Reinheitsklasse bereits im angelieferten Frischöl.
- Gute Filtrierbarkeit.
- Ein schnelles Luftabscheidevermögen, denn zu viel gelöste Luft im Öl kann Kavitation an Pumpen und Ventilen verursachen.
- Für Maschinen der neuesten Generation: zinkfrei und aschearm.
- Hohe Alterungsstabilität.
- Zuverlässiger Korrosionsschutz.

Vor allem die Einhaltung optimaler Reinheitsklassen ist für die Ölauswahl und die Beurteilung von Gebrauchseigenschaften entscheidend. Auch beim Ölhersteller vorgefilterte Öle werden beim Einfüllen in das Hydrauliksystem grundsätzlich noch einmal gefiltert, damit auch Restverschmutzung weder Komponenten noch Öllebensdauer beeinträchtigt. In den Spritzgießmaschinen sind zwar serienmäßig Feinfilter eingebaut, trotzdem wird das Hydraulikfluid jährlich im Rahmen vorsorglicher Ölpflege zusätzlich noch einmal mit einem mobilen Bypass-Filter gereinigt.

Ziel der Instandhalter ist es, möglichst lange Ölstandzeiten bei maximaler Betriebssicherheit der Anlagen zu erreichen. Die Hydrauliköl-Füllungen werden deshalb nicht anhand der gefahrenen Betriebsstunden, sondern ausschließlich in Abhängigkeit ihres Zustandes gewechselt. OELCHECK-Schmierstoffanalysen dienen dazu als verlässliches Steuerungs- und Kontrollinstrument. Mindestens einmal jährlich werden Ölproben aus den Hydrauliksystemen sämtlicher Spritzgießmaschinen entsprechend dem Analysenset 2 untersucht.

Mit der konsequenten Umsetzung ihrer Strategie konnten die Instandhalter von fischer schon be-

achtliche Einsparungen erzielen. Schließlich sind der Zeitaufwand für eine Probenentnahme und der Preis einer Öluntersuchung minimal im Vergleich zum Arbeitsaufwand eines Ölwechsels und den Kosten einer neuen Ölfüllung. – fischer hat übrigens jeglicher Verschwendung im Betrieb

den Kampf angesagt. Und nicht von ungefähr wurde Klaus Fischer von einer großen Zeitung schon einmal der Titel „Deutschlands konsequentesten Prozessoptimierer“ verliehen.

## Das Analysenset 2, ideal für Stationärhydrauliken.

- Exakte Bestimmung von Partikelzahlen und -größen mit Angabe der drei Reinheitsklassen nach ISO 4406 und mit weiteren Partikelgrößen >21, > 38 und > 70 µm nach SAE 4059.
- Verschleißmetalle. Besonders dem Kupfer, das in Rohrleitungen und in Buntmetallen vorhanden ist, kommt eine große Bedeutung zu. Daneben werden auch Spuren von Eisen, Chrom, Zinn, Blei, Aluminium und Nickel festgestellt.
- Der magnetsierbare Eisenabrieb in Form des PQ-Index lässt Unterscheidungen im Hinblick auf korrosiven (nicht magnetisch) oder abrasiven Verschleiß zu.
- Additive, wie Kalzium, Zink, Phosphor und Schwefel, kommen in zinkhaltigen HLP-Ölen vor. Zinkfreie Öle enthalten nur Schwefel und Phosphor als Elemente. Bei der Diagnose wird darauf geachtet, dass zinkhaltige und zinkfreie HLP-Hydrauliköle nicht miteinander gemischt werden, denn eine Mischung aus beiden Typen ist wegen eventueller Zinkseifenbildung schlechter filtrierbar.
- Etwaige Verunreinigungen wie Silizium, Kalium, Natrium, Wasser zeigen, ob z.B. hartes Wasser aus dem Kühlkreislauf, das bei Temperaturen von 80°C verdampft, seine „Härtebildner“ und Mineralien im Öl zurücklässt.
- Ein Frischölvergleich des Infrarot-Gebrauchtspektrums zeigt Ölalterung und Oxidation.
- Die Viskosität bei 40°C + 100°C und der Viskositäts-Index geben neben den Additiven Hinweise auf Alterung und Vermischung.
- Der optische Eindruck, der Geruch und das Aussehen lassen eine Plausibilität im Zusammenhang mit den übrigen Werten erkennen.

# Typische Limitwerte für Motorenöle aus (nicht stationären) Dieselmotoren Verschleißmetalle, Verunreinigungen und Additive

**Grenz- und Warnwerte geben als so genannte „Limitwerte“ an, welche Mengen der im Gebrauchtöl gefundenen Fremdpartikel noch tolerierbar sind bzw. ob der im Vergleich mit dem Frischöl veränderte Schmierstoff gewechselt werden muss.**

Deutliche Überschreitungen von Verschleißwerten können dabei auch auf einen akuten Schadensvorgang hinweisen. Doch solche Warnwerte sind nicht einfach festzulegen. Kaum ein Motoren- oder Anlagenhersteller definiert Grenzwerte für Gebrauchtöle. Zu spezifisch sind die Betriebsbedingungen und Laufzeiten, zu unterschiedlich ist die Herkunft der im Öl gefundenen Fremdpartikel. Nicht von ungefähr ist die Bestimmung dieser Elemente eine wesentliche Aufgabe jeder Ölanalyse. Schließlich liefern Art, Menge und teilweise auch die Größe der Partikel wertvolle Informationen über Verschleiß, Verunreinigungen sowie über die im Öl enthaltenen Additive. Im ÖIChecker Frühjahr 2001 ([oelcheck.de/downloads](http://oelcheck.de/downloads)) haben wir bereits einmal Grenzwerte für Verschleißmetalle aufgelistet. Doch mittlerweile stehen zusätzliche Untersuchungsmethoden zur Verfügung. Das Leistungsniveau der Motoren wurde konsequent weiterentwickelt, andere Kraftstoffe werden eingesetzt, niedrigviskose Motorenöle verringern den Kraftstoffbedarf. Höchste Zeit also, aktuelle Warnwerte zu veröffentlichen, die auf Millionen von Gebrauchtölanalysen basieren, die OELCHECK aus Dieselmotoren von Nutzfahrzeugen und Baumaschinen analysierte.

Wenn Warn- und Grenzwerte für die Diagnose einer bestimmten Ölprobe herangezogen werden, sollte auch das Zusammenspiel mit zusätzlichen Werten und weiteren Kriterien einbezogen werden. Der Motorenhersteller, der Motorentyp, die verwendete Kraftstoffsorte, das Ölvolumen, der Motorenöltyp und die Einsatzzeit des Motorenöls genau so, wie etwaige Nachfüllmengen, spielen dabei eine Rolle. Auch die Betriebsbedingungen können gravierend von einander abweichen. Der Motor einer schweren Baumaschine arbeitet schließlich unter anderen Konditionen als der eines Lkw, der im Fernverkehr gleichmäßig auf der Autobahn fährt.

Doch eines haben diese Motoren alle gemeinsam: Ihr Motorenöl enthält jede Menge wertvolle Informationen über das Öl selbst, aber auch über den Zustand des Motors. Die im Öl feinstverteilten Verschleißelemente zum Beispiel ermöglichen

Rückschlüsse auf den Verschleiß der entsprechenden Bauteile oder Komponenten. Elemente, wie z.B. Natrium, Kalium oder Silizium, weisen auf Verunreinigungen durch Streusalz, hartes Wasser, Frostschutz-Glykol oder Staub hin. Ein Vergleich der metallorganischen Additivelemente wie Kalzium, Magnesium, Phosphor, Zink, Schwefel oder Bor des gebrauchten Öles mit dem Frischöl liefert wiederum Hinweise auf Ölveränderungen, wie den Additivabbau, oder auch eine mögliche Vermischung von verschiedenen Öltypen.

OELCHECK bestimmt mehr als 30 verschiedene Elemente in Motorenölen mit dem ICP. Neben dem Element selbst wird nach dem Prinzip der Atom-Emissions-Spektroskopie (AES) auch gleichzeitig dessen Konzentration angegeben. (Näheres zum ICP-Verfahren finden Sie im „ÖIChecker Winter 2005“, Seite 6/7 und unter [oelcheck.de/wissen](http://oelcheck.de/wissen).)

Standardmäßig werden die folgenden Elemente und Werte von OELCHECK im Rahmen einer Motorenöl-Untersuchung ermittelt und im Laborbericht aufgeführt: Eisen, Chrom, Zinn, Aluminium, Nickel, Kupfer, Blei, Kalzium, Magnesium, Bor, Zink, Phosphor, Barium, Molybdän, Schwefel, Silizium, Natrium und Kalium. In einigen Fällen findet OELCHECK noch weitere Elemente wie Silber, Vanadium, Wolfram oder keramische Elemente wie Cerium, Beryllium, die nur selten in Motorenölen vorhanden sind. Sie erscheinen nur dann im Laborbericht, wenn sie tatsächlich nachgewiesen werden oder wenn dies ein Kunde besonders wünscht. In der Tabelle rechts ist auch die mögliche Ursache für die gefundenen Elemente genannt, d.h. ob sie in Bezug zu Verunreinigungen, Verschleiß oder den Additiven stehen.

Bei der Beurteilung eines Laborberichts und den Werten, der im Öl nachgewiesenen Elemente, sind verschiedene Faktoren zu berücksichtigen. Natürlich reicht es nicht aus, lediglich die Elemente mengenmäßig zu betrachten. Zur Bewertung der gemessenen Werte ist wichtig zu wissen, ob die einzelnen Elemente auf Verunreinigungen, Verschleiß oder Veränderungen der Additive verweisen. Diese Werte stehen aber teilweise wiederum miteinander in Zusammenhang. Das Verhältnis von verschiedenen Verschleißelementen untereinander liefert z.B. einen Hinweis auf die betroffenen Maschinenteile oder Bauteilkomponenten. Außerdem ist das Wissen entscheidend, in welcher Laufzeit, die das Öl seit dem Wechsel im Einsatz ist, sich

bestimmte Verschleißelemente im Öl angereichert haben. Auch die Betriebszeit der gesamten Anlage oder die Laufleistung eines Motors, das Ölvolumen in Bezug auf die Motorenleistung und die Nachfüllmengen gehen in die Betrachtung der Warnwerte und deren Diagnose ein.

Um die für das Gebrauchtöl ermittelten Werte, ihre Beziehung untereinander und weitere Kriterien verlässlich einschätzen zu können, bedarf es einem entsprechend großen Datenvolumen und analytischer Kenntnis. Die OELCHECK Diagnose-Ingenieure konnten auf der Basis der Ergebnisse von Millionen von Ölproben, ihrem Know-how und ihrer langjährigen Erfahrung Warnwerte definieren, die eine wertvolle Grundlage für die Beurteilung von Analysendaten darstellen. Da aber in Abhängigkeit der verwendeten Ölsorte besonders die Additivelemente und Grundöltypen erheblich voneinander abweichen können, müssen Warnwerte entsprechend weit gefasst sein. Nur wenn sie sich auf einen bestimmten Öltyp beziehen, können Warnwerte dafür definiert werden.

## Grundsätzlich gilt:

Warnwerte sind umso niedriger anzusetzen:

- je größer das Ölvolumen ist
- je kürzer die Öleinsatzzeit ist
- je niedriger die Drehzahl ist
- je geringer die Belastung ist

Die in der nachstehenden Tabelle aufgeführten Warn- und Grenzwerte für Verschleißelemente, Verunreinigungen und Additive beziehen sich:

- auf ein teilsynthetisches Dieselmotorenöl SAE 10W-40, API CJ-4, ACEA E7
- eingesetzt in einem modernen Dieselmotor mit ca. 25 – 50 Liter Ölvolumen
- Betrieb mit Kraftstoff gem. EN 590 (enthält 5% FAME)
- Einsatzzeit des Motoröls ca. 500 Bh bzw. Laufleistung von ca. 75.000 km

Die genannten Werte hängen allerdings noch deutlich ab vom Hersteller des Öles, vom konkreten Motorentyp, von der Einsatzzeit der Ölfüllung, vom Ölvolumen und von etwaigen Nachfüllmengen.



**Tabelle 2 – Warn- und Grenzwerte für Öle aus Dieselmotoren**

Element	Oberster Warnwert	Herkunft des Elements in der Motorenölprobe
<b>Verschleißelemente</b>		
Eisen	Fe 80 – 180	Zylinderblock, Zylinderkopf, Timing-Zahnräder und -Ketten, Ventile, Ventilstößel und -führungen, Kurbel-, Nocken- und Kipphebelwelle, Kolbenbolzen, Wälzlager (mit Chrom), Ölpumpe. Selten: Rückstände von Ferrozen, Kraftstoffzusatz zur Reduzierung von Rußpartikeln. Unterscheidung, ob Rost oder Verschleiß, anhand des PQ-Index.
Chrom	Cr 4 – 28	Kolbenringe, Kurbelwellenlagerung, Kolbenbolzen, Auslassventile, Abdichtelemente, Führungsbuchsen, verchromte Bauteile und Zahnräder. In Motoren ist meist Fe, Al und Cr in Verbindung mit Si zu finden, weil Staub Kolben (Al), Kolbenringe (Cr) und Zylinder (Fe) am stärksten verschleißt.
Zinn	Sn 12 – 24	Oft mit Blei (Weißmetalllager) oder Kupfer. Laufsichten von Pleuellagern, Kipphebelwellen- und Kolbenbolzen-Lager, Lötzinn (besteht aus Blei und Zinn) von Kühlerlötstellen, Bestandteil in einigen synthetischen Grundölen, Additiv in schwer entflammaren Fluids.
Aluminium	Al 12 – 55	Hauptsächlich von Kolben, Ölpumpengehäuse, Ölkühler, Wandlerteile, Turbolader, Führungsbuchsen, Gleitlagerungen, Zylinderblock beim Vollaluminium-Motor (in Verbindung mit Silizium), bauxithaltiger Staub (Aluminiumoxid).
Nickel	Ni 1 – 3	Legierungsbestandteil von Auslassventilen, Ventilführungen, Turbolader, hochfester Zahnräder, Turbinenschaufeln. Anstelle verzinkt oder verchromt können, z.B. Filterkomponenten vernickelt sein. Zusammen mit Vanadium Bestandteil von Schweröl.
Kupfer	Cu 25 – 60	Hauptbestandteil von Messing und Bronze. Als Verschleißmetall von Ölpumpe, Pleuel-, Kolbenbolzen-, Kipphebelwellen-Lager, Bronze-Schneckenrädern, gesinterten Brems- und Kupplungsscheiben. Aufgrund von Korrosion vom Ölkühler, Rohrleitungen, Dichtscheiben.
Blei	Pb 10 – 30	Meist gleichzeitig mit Zinn und/oder Kupfer. Pleuellager, nahezu alle Laufsichten von Gleitlagern, gelötete Verbindungsstellen in Verbindung mit Zinn.
Molybdän	Mo 4 – 20 Frischöl bis 500	Enthalten in Synchronringen in Getrieben, Kolbenringen, temperaturbeständigen Stählen. Teil eines Antioxidant und friction modifier Additiv-Packages in modernen synthetischen Mehrbereichsölen und PD-Getriebeölen, selten MoS <sub>2</sub> -Ölzusätze.
<b>Verunreinigungen</b>		
Silizium	Si 15 – 30 Frischöl bis 15	Staub aus der Ansaugluft, Antischaum-Additiv aus dem Motorenöl, Abrieb von silikonhaltigen Dichtungen, Rückstand von Trennmitteln und Silikonfetten (auch in Ölentnahme-Spritzen), Verschleiß von Aluminiumlegierungen (Vollaluminium-Motor).
Kalium	K 2 - 30	Zusatz in wässrigen Medien wie Frostschutz-Glykol oder Kühlwasser. Mineralsalz im Streusalz oder Leitungswasser.
Natrium	Na 5 – 30 Frischöl bis 800	Zusatz im Frostschutz-Glykol oder Kühlwasser. Streusalz, Leitungs- oder Schmutzwasser, salzhaltige Luft. Additivkomponente in einigen Motorenölen als Ersatz für Kalzium- oder Magnesiumverbindungen. Verdicker in Schmierfetten.
Lithium	Li 2 – 10	Bestandteil von Mehrzweckfetten (Verdicker). Hinweis auf Kontamination mit Fett oder Montagepasten.
Antimon	Sb 1 – 3	Als Antimonoxid in einigen Schmierfetten als EP-Additiv enthalten; in Verbindung mit Blei oder Zinn in Lagerlegierungen von Gleitlagern.
Silber	Ag 1 – 3	Silberbeschichtete Laufflächen hoch belasteter Gleitlager wie z.B. in Motoren von Lokomotiven, Rückstände von Silberlot. Zinkhaltige Additivsysteme greifen Silber an.

Element	Oberster Warnwert	Herkunft des Elements in der Motorenölprobe
<b>Verunreinigungen</b>		
Wolfram	W 1 – 2	Selten im Motorenbau, Legierungsbestandteil zur Erhöhung der Härte und der Korrosionsbeständigkeit.
Titan	Ti 1 – 3	Öl-Niveaumanzeiger (Schwimmer). Legierungsbestandteil in Federn und Ventilen. Von keramischen Bauteilen. Als weißes Titandioxid in Kunststoffen und in Farben. „Markierungs-Additiv“ in Motorenölen.
Vanadium	V 1 – 3	Als Chrom-Vanadium-Stahl Legierungsbestandteil in Ventilen und Ventillfedern. Ist wie Nickel Bestandteil von Erdöl. Ist blow-by Produkt beim Betrieb von Schiffsmotoren mit Schweröl-Kraftstoffen.
Beryllium	Be 1 – 3	CuBe-Ventile und -Ventilsitze. Sinterlager, Komponente in gesinterten keramischen Bauteilen bzw. in Flugturbinenölen. In F-1 Motoren verboten.
Cadmium	Cd 1 – 3	Komponente in korrosionsgefährdeten Gleitlagern. Teilweise auch tiefroter Farbstoff in Kunststoffen und Lacken.
Kobalt	Co 1 – 3	Eventuell aus Komponenten von Turbinen oder auch aus einer Wälzlagerlegierung in Verbindung mit Eisen.
Mangan	Mn 1 – 3	Legierungselement, meist mit Eisen. Stahl von Ventilen, Wälzlagern, Zahnrädern oder Wellen. In Manganminen Verunreinigung (mit Si). Ganz selten: Manganhaltige Additive.
Tantalum		Nur als Bestandteil keramischer Bauteile im Öl zu finden.
Cerium		Nur als Bestandteil keramischer Bauteile im Öl zu finden.
Zirconium		Nur als Bestandteil keramischer Bauteile im Öl zu finden.
<b>Additive</b>		
Kalzium	Ca 600 – 5000	Öladditiv, Detergent-Dispersant-Öladditiv. Verbessert das Reinigungs- und Schmutztragevermögen sowie die thermische Beständigkeit. Manchmal kalziumhaltiger Staub von Baustellen, Schmierfettbestandteil oder auch aus kalkhaltigem Kühl- oder Leitungswasser.
Magnesium	Mg 100 – 1500	Öladditiv, verbessert den Korrosionsschutz, die thermische Stabilität und das Schmutztragevermögen von Motorenölen. Erhöht die alkalische Reserve (BN). Legierungsbestandteil von Motorblöcken. Härtebildner in „hartem“ Leitungs- oder Salzwasser
Bor	B 10 – 500	Verbessert als Öladditiv die Motorsauberkeit. Borate sind Bestandteil von Kühlerfrost- und Korrosionsschutzmedien.
Zink	Zn Frischöl bis 2000	Verbessert als Öladditiv den Verschleißschutz. Verzinkte Bauteile wie Filter-Stützkern, Verschraubungen, zinkhaltige Farbanstriche, vulkanisierte Kunststoffe.
Phosphor	P 600 – 2000	Öladditiv in fast allen Öltypen, dient der Verbesserung der EP-Eigenschaften, der Verminderung von Verschleiß, wirkt korrosionsschützend und antibakteriell, reduziert die Reibung und deaktiviert Metalloberflächen.
Barium	Ba 2 – 20	Üblicherweise kein Additiv in Motorenölen. Zur Verbesserung von EP-Eigenschaften. Reibwertveränderer in ATF. Als Barium-Komplexseife Bestandteil von Fetten oder Montagepasten.
Schwefel	S 500 – 6000	Bestandteil von mineralölbasischen Grundölen. Kommt deshalb in fast allen Ölen vor, kann aber stark schwanken. Schwefel ist aber auch neben Phosphor Bestandteil von fast allen Additivpaketen für Verschleiß- und Korrosionsschutz und kommt oft auch in Verbindung mit Kalzium und Zink vor.

OEL  
CHECK®

Öl Checker

## ÖlChecker – eine Zeitschrift der OELCHECK GmbH

Kerschelweg 28 · 83098 Brannenburg · Deutschland  
info@oelcheck.de · www.oelcheck.de

Alle Rechte vorbehalten. Abdruck nur nach Freigabe!

Konzept und Text:

Astrid Hackländer, Marketing & PR, A-4600 Thalheim  
www.astridhacklaender.com

Satz und Gestaltung:

Agentur Segel Setzen, Petra Bots, www.segel-setzen.com

Fotos:

OELCHECK GmbH · Unternehmensgruppe fischer ·  
Liebherr · fotolia

## NACHGEFRAGT

**Viele Hersteller von Motorenölen werben für ihre neuesten Öle mit der Bezeichnung Low-SAPS oder low-ash. Was steckt eigentlich hinter diesem Begriff?****OELCHECK:**

Die Abkürzung SAPS steht für die Anfangsbuchstaben der englischen Begriffe Sulphated Ash, Phosphorus, Sulphur. Ein Low-SAPS Motorenöl ist also ein Öl mit sehr niedrigen Anteilen an Sulfatasche, Phosphor und Schwefel. Wegen der niedrigen Neigung zur Aschebildung werden solche Öle auch als low-ash Öle bezeichnet. Die Anforderung, weniger aschebildende Additive für die Formulierung eines modernen Motorenöles zu verwenden, hört sich zwar einfach an, doch die Entwicklung eines solchen Motorenöls ist eine echte Herausforderung für jeden Schmierstoff-Hersteller.

Anforderungen für Low-SAPS Schmierstoffe gibt es erst seit wenigen Jahren. Die Einhaltung strengerer Emissionsnormen konnte nur durch Einbau von Katalysatoren oder Partikelfiltern realisiert werden. Diese Komponenten setzen für eine störungsfreie Funktion neuartige Motorenöle voraus, die eine geringe Neigung zur Bildung von Ascheablagerungen haben und die weniger schwefel- und phosphorhaltige Additive enthalten. Bilden sich beim Veraschen des Motorenöles

(Labortest erfolgt bei 800°C) zu viele Rückstände, verstopfen die feinen Poren der Dieselpartikel-filter oder die Lamellen der Kats schnell und ihre Lebensdauer nimmt drastisch ab. Phosphor und Schwefel sind ausgesprochene Katalysatorgifte. Sie neutralisieren die Oberflächen und verhindern die Funktion der Abgasentgiftung in allen Katalysatortypen von Diesel-, Benzin- und Gasmotoren. Konventionelle Hochleistungs-Motorenöle enthalten, wie die Ölanalysen zeigen, eine hohe Konzentration metallorganischer Wirkstoffe. Lange Zeit galt: Je mehr Kalzium, Magnesium, Bor, Zink und natürlich auch Phosphor und Schwefel im Öl sind, desto höher ist die alkalische Reserve (BN) und desto besser ist das Öl. Schließlich sind es Additive, die für einen hohen Verschleißschutz und eine gute Motorensauberkeit sorgen. Wegen der Abgas-Nachbehandlung wurde der Additivanteil deutlich reduziert. Das war möglich durch Verwendung von schwefelarmem Kraftstoff, aber auch durch moderne Öl- und Motorentechnologie. So wurden Emissionen von Schadstoffen ganz entscheidend reduziert. Doch um gleichzeitig die ständig steigenden Anforderungen an längere Ölwechselfristen, weniger Reibung und guten Verschleißschutz zu gewährleisten, mussten vollkommen neue Additivpakete entwickelt werden.

Der Trend geht zwangsläufig immer mehr zu den aschearmen Low-SAPS-Ölen. Dies schlägt sich

auch in den ACEA-Spezifikationen (Association des Constructeurs Européens d'Automobiles) und in den individuellen Freigaben der Fahrzeughersteller nieder. ACEA E6 Motorenöle für Nutzfahrzeuge dürfen maximal einen Ascheanteil von 1.0 % haben. Seit 2004 berücksichtigen die ACEA C1 bis C4 dies auch für Personenkraftwagen. Sie alle schreiben deutlich reduzierte Anteile an aschebildenden Stoffen im Motorenöl vor als Voraussetzung dafür, dass der Katalysator und Partikelfilter länger funktionsfähig bleiben.

**FAZIT:**

Der Einsatz von Low-SAPS-Motorenölen ist gerade bei modernen Fahrzeugen ein Muss. Bei der Auswahl des passenden Motorenöls sollten Sie aber immer die Spezifikationen oder namentliche Freigaben des Motorenherstellers im Betriebshandbuch beachten. Die modernen Öle funktionieren nur mit den in der EU-spezifizierten Kraftstoffen, die auf die neuen Motoren mit ihren Abgasnachbehandlungssystemen im Zusammenspiel mit Low-SAPS Ölen ausgelegt sind.

Nachträgliche Zugabe von Additiven ist grundsätzlich untersagt, weil solche Additive immer den Ascheanteil vergrößern. Die Ölanalyse kann zeigen, ob es sich um ein unvermisches Low-SAPS-Öl handelt.

**OELCHECK beantwortet auch Ihre Fragen zu den Themen Tribologie und Schmierstoff-Analysen.  
Fragen Sie uns per E-Mail (info@oelcheck.de) oder Fax +49 8034/9047-47.**

**Winterzauber für OELCHECK**

Das OELCHECK-Team nach der Siegerehrung

Am letzten Wochenende im Februar machten wir uns auf, den Winter noch einmal so richtig zu genießen. Nach kurzer Fahrt kamen wir im Robinson Club Amadé an – inmitten der „Skiwelt Amadé“, dem mit 860 Pistenkilometern größten zusammenhängenden Skigebiet Europas. Nachdem wir unsere Zimmer bezogen hatten, ging es gleich hinaus, denn statt Arbeit standen Skifahren, Rodeln und Schneeschuh-

wandern auf dem Programm. Anschließend wartete ein Galadinner auf uns. Diese Stärkung war auch gerade richtig, denn am Samstag waren alle bei der Winter-Olympiade dabei. Die Sonne lachte und in bester Stimmung traten unsere fünf Teams zu den Wettbewerben an. Beim Schneeboccia, Eisstock-schießen, Nageln und anderen sportlichen Herausforderungen wie dem Schneeparcours mit Segways, den genialen Flitzern mit zwei Rädern, waren alle Spitze. Nur der speziell für uns erdachte Öltest mit Speiseölen erwies sich für einige von uns als ziemlich kompliziert. Galt es doch, so exotische Sorten wie Traubenkernöl zu erkennen. Nach der Siegerehrung konnten wir einen wunderschönen Abend genießen. Am Sonntag gab es noch ein ausgiebiges Frühstück und nach einem winterzauberhaften Teamwochenende machten wir uns wieder auf den Heimweg.

## SEMINARE

**Seminartermine Herbst 2010**

- 13.-15.09. Maschinenüberwachung durch Ölanalytik für Hydrauliken
- 16.09. Aufbaukurs Hydrauliken
- 04.-06.10. Maschinenüberwachung durch Ölanalytik für Motoren
- 07.10. Aufbaukurs Motoren
- 25.-27.10. Optimales Schmierstoffmanagement
- 08.-10.11. Maschinenüberwachung durch Ölanalytik im Industriebereich
- 11.11. Aufbaukurs Industrie

**Ausführliche Informationen und Anmeldeformulare finden Sie unter [www.oelcheck.de](http://www.oelcheck.de).  
Ihr Ansprechpartner ist Herr Rüdiger Krethe  
(Tel. 08034/9047-210, [rk@oelcheck.de](mailto:rk@oelcheck.de)).**