



Sommer 2017

# OELCHECKER

INSIDER-INFO • PARTNER-FORUM • TECHNIK-FOKUS

## INHALT

- [www.oelcheck.de](http://www.oelcheck.de) – Ein neues Infozentrum für Schmierstoffanalysen ..... S. 3
- Der neue QR-Code-Service für unsere Kunden ..... S. 3
- Neues Prüfverfahren für Kraftstoffe: Koksrückstand nach DIN EN ISO 10370 ..... S. 4
- Rezertifizierungsaudit ISO 9001 und ISO 14001 erneut bestanden ..... S. 4
- **Top-Thema: Luft und Schaum im Öl**
  - Ein erhöhter Luftgehalt, seine Auswirkungen und Abhilfemaßnahmen
  - Luftabscheidevermögen (LAV)
  - Warum ein Öl schäumt – Schaumverhalten
  - Schaum, so beugen Sie vor! ..... S. 5-6
- Nachgefragt: Zirkonium – warum taucht dieses Element auf dem Laborbericht auf? ..... S. 8

## Vorbildlich – der Analysenservice für Gasmotorenöle von ADDINOL



Der Einsatz der Gasmotorenöle von ADDINOL wird durch einen einzigartigen Analysenservice begleitet. Dabei spielt OELCHECK eine ganz entscheidende Rolle.

**ADDINOL Gasmotorenöle sind state-of-the-art. Sie werden in Kooperation mit führenden Additiv- und Motorenherstellern entwickelt, gezielt zugeschnitten auf die komplexen und vielseitigen Anforderungen von Gasmotoren. Der Einsatz der Gasmotorenöle aus Leuna wird durch einen einzigartigen Analysenservice begleitet, bei dem OELCHECK eine ganz entscheidende Rolle spielt.**

Ob für den Betrieb mit Erd- oder Sondergasen, das deutsche Unternehmen bietet für jeden Anwendungsfall und alle Betriebsbedingungen ein passendes Motorenöl mit Freigaben international führender Motorenhersteller. Vor allem die Schmierung von Gasmotoren, die mit Bio-, Deponie-, Gruben- oder Klärgas betrieben werden, stellt höchste Ansprüche an die Motorenöle. ADDINOL war einer der ersten Schmierstoffhersteller, die erkannt haben, dass diese Herausforderungen nur mit speziell

ausgelegten Gasmotorenölen zu beherrschen sind. Bis heute hat ADDINOL auf diesem Gebiet eine Vorreiterrolle inne. Mit ADDINOL Eco Gas 4000 XD z.B. verfügt das Unternehmen über ein low ash Gasmotorenöl, das schon jetzt für die in Zukunft immer strengeren Abgasvorschriften ausgelegt ist.

### F&E als Kernkompetenz

Bei der Entwicklung der Gasmotorenöle arbeitet ADDINOL seit vielen Jahren eng mit führenden OEM zusammen. Am Anfang steht dabei die sorgfältige Auswahl der Grundöle und Additive, die im unternehmenseigenen Labor untersucht werden. Bevor ein neues Gasmotorenöl dann in den Feldtests der einzelnen Hersteller zum Einsatz kommt, wird es im Inhouse-Labor umfangreichen Prüfungen unterzogen. Die Vorgaben der Hersteller für die aufwändigen Belastungsproben unterscheiden sich in Dauer, Prüfkriterien und Schwerpunkten. Die geforderte Laufzeit variiert von Hersteller zu Hersteller und kann bis zu 16.000 Betriebsstunden betragen. Für die Erlangung einer Freigabe ist eine praktische, streng überwachte Testphase von ein bis zwei Motoren erforderlich. Am Ende eines jeden Feldversuchs steht die Befundung, bei der nach der Demontage der Motoren eine Prüfung der einzelnen Komponenten durchgeführt wird.

# Check-up

Nicht nur in der Urlaubszeit wird einem bewusst, dass die Zeit oftmals wie im Fluge vergeht. Ich erinnere mich noch gut an die allererste Ausgabe des OELCHECKER vor fast 20 Jahren, von dem mittlerweile ca. 60 Ausgaben erschienen sind. Als er erstellt wurde, war sein Design – so wie das der anderen im Laufe der Zeit entstandenen Medien – fortschrittlich und modern.

Im letzten Jahres modernisierten wir bereits das Erscheinungsbild unserer Dokumente, um nicht hinter der Zeit zurückzubleiben. Nun verabschieden wir uns von dem Öl-Doktor, der seit dem ersten OELCHECKER – ab 2013 in einem überarbeiteten Design – auf der Titelseite unseres Kundenmagazins abgebildet war. Denn für ein modernes Schmierstoffanalyselabor, in dem neben der Expertise der Mitarbeiter auch die moderne Laborausstattung eine immer entscheidendere Rolle einnimmt, ist der Doktor als Symbolfigur nicht mehr zeitgemäß.

Nicht nur bei der Gestaltung unseres Kundenmagazins gehen wir mit der Zeit. Im Bereich des Webdesigns gab es in den letzten Jahren einige einschneidende Veränderungen, die zudem vom Siegeszug der Smartphones und Tablets beeinflusst wurden. Damit auch die digitale Haustür unseres Unternehmens der Modernität unseres Labors entspricht, wird unsere Webseite in Kürze in einem überarbeiteten Layout erschienen. Informationen dazu erhalten Sie in diesem OELCHECKER.

Da nicht nur die äußere Hülle gut aussehen soll, sondern auch der Inhalt stimmen muss, gibt es natürlich auch wieder Verbesserungen in unserem Analysen- und Serviceangebot. In der vorliegenden Ausgabe stellen wir Ihnen u.a. unseren neuen Service für die praktischen QR-Codes, mit denen Sie Ihre Proben schnell und einfach eingeben können, vor. Lesen Sie zudem wieder eine vielfältige Auswahl an aktuellen interessanten Beiträgen rund um das Thema Schmierstoffe. Wenn auch die Monate manchmal wie Tage vorüberziehen, bleibt OELCHECK für Sie immer am Puls der Zeit.

  
Ihre Barbara Weismann



können. Daher wird in diesen Fällen außerdem der i-pH-Wert (Anfangs-pH-Wert) bestimmt. Er stellt die entscheidenden zusätzlichen Angaben über die Belastung eines gebrauchten Gasmotorenöls mit „freien“, korrosiv wirkenden Säuren zur Verfügung.

## Die Expertise von ADDINOL

Auf der Grundlage der Schmierstoffanalysen ermittelt ADDINOL die optimalen Wechselintervalle für die Öle. Der Aufwand für den Kunden ist dabei ganz gering. Von ADDINOL erhält er die kompletten Analysensets. Der Kunde schickt seine Ölprobe an das Labor. Nach spätestens zwei Arbeitstagen bekommt er von ADDINOL einen Laborbericht mit allen wichtigen Einzelwerten und der konkreten Empfehlung, wie viele Betriebsstunden das Öl noch im Einsatz bleiben kann, bis es gewechselt oder erneut analysiert werden muss. Auch der Verschleißzustand des Motors sowie etwaige Verunreinigungen durch Kühlwasser oder Staub werden kommentiert. Die Angaben von ADDINOL zum weiteren Öleinsatz sind überaus treffsicher, denn niemand kennt das Öl so perfekt wie ADDINOL selbst. ADDINOL kombiniert die Laborergebnisse von OELCHECK mit einer unternehmenseigenen Matrix. Sie basiert auf Grenzwerten der Motorenhersteller sowie auf Kennwerten aus Feldtests und den von OELCHECK ermittelten Daten aus tausenden praktischen Einsätzen. Außerdem werden die jeweiligen spezifischen Betriebsbedingungen vor Ort berücksichtigt. Damit wird eine zuverlässige Überwachung von Öl und Anlage garantiert. Ölwechsel und Wartungsarbeiten sind für den Kunden genau planbar. Bei den Standzeitempfehlungen berücksichtigt ADDINOL die vorgegebenen Grenzwerte der einzelnen OEM besonders genau, da bei Überschreitung auch nur eines Wertes der Gewährleistungsanspruch gefährdet sein kann. Dank der eigenen Beurteilungsmatrix von ADDINOL und den Schmierstoffanalysen von OELCHECK wird die Einhaltung der jeweiligen Limitwerte garantiert. Der Betreiber selbst muss sich, solange er im Laborbericht keine anders lautende Empfehlung findet, um nichts kümmern – außer um den regelmäßigen Versand von Ölproben an OELCHECK und die Durchführung des Ölwechsels zum von ADDINOL vorgegebenen Zeitpunkt.

## Schmierstoffanalysen von OELCHECK

Inzwischen verfügt ADDINOL nicht nur über mehrjährige Feldtesterfahrungen, sondern auch über mehr als eine Million Kennwerte aus Anwendungen in der Praxis. Diese werden von OELCHECK ermittelt und jährlich kommen mehr als 250.000 Kennwerte hinzu. Die Voraussetzung für den störungsfreien Betrieb jedes Gasmotors ist die regelmäßige Kontrolle des Ölzustands. Mithilfe der Schmierstoffanalysen werden Kennwerte bestimmt, anhand derer der Zeitpunkt für die regelmäßigen Ölwechsel innerhalb der definierten Herstellergrenzwerte ermittelt wird. Der Einsatz der Gasmotorenöle von ADDINOL wird konsequent mit Analysen begleitet. Für die Untersuchung der Öle kam von Anfang an nur OELCHECK in Frage, denn kein anderes unabhängiges Labor verfügt über dermaßen speziell entwickelte Testgeräte, liefert die Ergebnisse extrem schnell und arbeitet mit einer gleichbleibend hohen Qualität über einen so langen Zeitraum.

OELCHECK unterzieht jede Probe aus einem Gasmotor einer kritischen Prüfung. Dabei werden Viskosität und Viskositätsanstieg, Oxidation, Nitration sowie Verschleißelemente und Verunreinigungen betrachtet.

Besonders genau wird die Versäuerung des Öls überprüft. Vor allem Öle aus Gasmotoren, die mit Sondergasen betrieben werden, müssen säurebildende Elemente aufnehmen und neutralisieren. Allerdings ist selbst die Kapazität der ADDINOL Gasmotorenöle irgendwann erreicht. Bevor der Motor direkt einem Angriff durch die sauren Komponenten ausgesetzt wird, muss das Öl gewechselt werden. Bei der Betrachtung gibt die Säurezahl AN den Grad der Versäuerung an. Die Basenzahl BN liefert Daten über die noch vorhandene basische Reserve, mit deren Funktion die Säuren neutralisiert werden können. Doch sie informiert nicht über das Neutralisiervermögen eines Öls für sämtliche sauer reagierenden Verbindungen, die beim Betrieb von Gasmotoren mit Sondergasen ins Öl gelangen



## ADDINOL – Improve the performance!

ADDINOL ist ein konzernunabhängiges Unternehmen der deutschen Mineralölindustrie und mit Vertriebspartnern in mehr als 90 Ländern weltweit vertreten. Die Entwicklung und Produktion der ADDINOL Hochleistungs-Schmierstoffe erfolgt nach allerneuesten Standards am traditionsreichen Chemiestandort Leuna in Mitteldeutschland. Das Unternehmen, dessen Geschichte bis 1936 zurückreicht, bietet intelligente Lösungen, die eine optimale Schmierung sicherstellen und gleichzeitig einen verantwortungsvollen Umgang mit der Umwelt gewährleisten. Viele der Hochleistungs-Schmierstoffe steigern ganz entscheidend die Energieeffizienz von Anlagen und Motoren. Sie verfügen oft über deutlich längere Standzeiten als herkömmliche Produkte und erhöhen die Lebensdauer der geschmierten Komponenten.

Weitere Infos: [www.addinol.de](http://www.addinol.de)

# www.oelcheck.de

## Ein neues Infozentrum für Schmierstoffanalysen

In enger Zusammenarbeit mit dem WPWA-Team aus München, einer innovativen Werbeagentur, verleihen wir aktuell unserer Webseite [oelcheck.de](http://www.oelcheck.de) einen neuen Anstrich, der sich besonders auf allen mobilen Kommunikationsgeräten sehen lassen kann. Ab 15.09. ist die Seite für Sie online erreichbar!

Denn die neue Webseite wird responsive, d.h. die Inhalte passen sich an die Größe des jeweiligen Bildschirms an. Im Zuge dieser Überarbeitung wurde nicht nur das Design moderner gestaltet, auch das Menü und die Benutzerführung wurde neu konzipiert. Die wichtigsten Links sind zentral platziert. Das neue, übersichtlichere Navigationsmenü befindet sich nun in der Kopfzeile der Webseite. Es klappt lediglich beim Anklicken auf und lässt, wenn es nicht gebraucht wird, einer Darstellung der gewünschten Inhalte größeren Raum.

Die bereits vorhandene große Fülle an Informationen rund um die Ölanalytik wurde umstrukturiert. Die bisherigen Fallbeispiele unserer Kunden „Schmierstoffe im Einsatz“ sind nun unter „The Stories of Oil“ zu finden. Viele Inhalte, die bisher unter „Wissen von A-Z“ gelistet waren, wurden in unser neues **OELCHECK-Wiki** umgezogen. Neben der Beantwortung von Standardfragen finden Sie hier aktuelles Wissen rund um Öle, Schmierfette, Kraftstoffe und Kühlmittel sowie deren Analyse.

Einzelne Industriebranchen haben mit eigenen Unterseiten ihr Zuhause auf der Webseite gefun-



den. Dort sind neben den Fallbeispielen der Kunden auch Hinweise zur Schmierstoffanwendung in den Branchen aufgeführt. Außerdem werden branchenspezifisch die **am besten geeigneten Analysensets** empfohlen.

In einem **Newsroom** finden Sie alle aktuellen Nachrichten rund um OELCHECK. Hier können Sie nicht nur Neuigkeiten von unserer Webseite, sondern auch Inhalte aus unseren Social Media-Kanälen Facebook, YouTube, Xing und LinkedIn nachlesen.

Im neuen **Set-Vergleichsmodul** können Sie alle all-inclusive Analysensets von OELCHECK

miteinander vergleichen. Hierzu wählen Sie unter „Alle Sets vergleichen“ lediglich die Sets, die Sie miteinander vergleichen möchten und erhalten eine Übersicht mit den in den jeweiligen Sets enthaltenen Prüfverfahren. Von der Webseite gelangen Sie auch direkt in den neuen **Bestellshop**. In diesem finden Sie wie gewohnt den praktischen **Bestellassistenten**.

Die neue OELCHECK-Webseite heißt Gäste aus aller Welt auf Deutsch und Englisch willkommen. Wir sind in der Schmier- und Betriebsstoffanalytik zu Hause – unsere neue Webseite ist ab 15.09. online unter **www.oelcheck.de**.

## Der neue QR-Code-Service für unsere Kunden

Wenn Sie unsere praktische **OELCHECK-App** nutzen, drucken Sie Ihre QR-Codes zum einfachen Scannen Ihrer Maschinendaten derzeit noch selbst aus oder lesen diese vom vorherigen Laborbericht ab.

Da dies vor allem bei einem großen Maschinenbestand mit erheblichem Aufwand verbunden sein kann, bieten wir Ihnen ab sofort einen speziellen Service:

**Auf Wunsch erhalten Sie Ihre QR-Codes jetzt kostenlos als öl- und witterungsbeständige Aufkleber im Format 4,5 x 9 cm.** Diese können nach Entfernen von Verunreinigungen schnell und dauerhaft in der Nähe der Entnahmestelle aufgeklebt werden. So wird auch der Umstieg für Kunden, die bisher noch nicht die App nutzen, sehr viel einfacher.



Einfach QR-Code scannen und Maschinendaten an OELCHECK senden!

## Neues Prüfverfahren für Kraftstoffe: Koksrückstand nach DIN EN ISO 10370



Während der an Tankstellen verfügbare Diesel in der Regel der an der Zapfsäule angezeigten Norm DIN EN 590 entspricht, kann es vor allem an ausländischen Baustellen vorkommen, dass seine Qualität schwankt. Ursache dafür kann ein Mischen oder Strecken des Kraftstoffs, eine Verunreinigung sowie eine ungünstige Aufstellung der Kraftstofftanks sein. Wenn es schlimmstenfalls zu Störungen beim Betrieb von Dieselmotoren und damit zu Verzögerungen bei Arbeiten mit den damit betriebenen Maschinen kommt, ist es ratsam, auch die Qualität des Kraftstoffs zu prüfen. Denn die Analyse kann Aufschluss darüber geben, ob der eingesetzte Diesel der Norm entspricht oder womit er verunreinigt wurde.

In der DIN EN 590 für Diesel ist u.a. der Koksrückstand als ein wesentliches Prüfkriterium aufgeführt. Denn Kraftstoffe sollen möglichst rückstandsfrei verbrennen. Bei Verwendung eines Diesels mit zu hoher Verkokungsneigung können sich Ablagerungen an den Einspritzdüsen oder an heißen Stellen im Motor bilden. Der Motorenbetrieb kann bis hin zu einem Motorstillstand beeinträchtigt werden. Um Sie bei der Ursachenforschung von Störungen zu unterstützen oder um Ihnen bei der Verwendung Ihres Diesels noch mehr Sicherheit zu geben, führt OELCHECK jetzt auch die Bestimmung des **Koksrückstands nach der Conradson-Methode für Kraftstoffe** durch. Dieser Test ist für Öle aus Wärmeträgeranlagen oder Kompressoren üblich.

Für den Test wird eine größere Menge Diesel benötigt. Deshalb stellt OELCHECK als all-inclusive Probengefäße 1 Liter fassende Aluf Flaschen zur Verfügung. Für den Test selbst wird von 100 ml Diesel so viel abdestilliert, dass ein Destillationsrückstand von 10 % zurückbleibt. Von diesem Rückstand werden 3 Gramm in die „Conradson“-Apparatur eingewogen und unter Stickstoffstrom bei einer Temperatur von 500 °C verschwelt. Danach sollten die noch vorhan-



Jetzt auch für Kraftstoffanalysen im Einsatz:  
Micro Conradson Apparatur

denen koksartigen Rückstände für einen Diesel, der die DIN EN 590 erfüllt, weniger als 0,3 % betragen. Das gesamte Prüfverfahren des Destillierens und der Verkokung dauert nahezu 2 Stunden.

Die Destillation erfolgt in einer eigens dafür beschafften Destillationskollone. Der Conradson-Test erfolgt in der Apparatur nach DIN EN ISO 10370, die auch für Öle eingesetzt wird. Zu hohe Koksrückstandswerte weisen auf Asphaltene, hochviskose, aschebildende Rückstände oder auf Staub hin.

Die Analyse des Koksrückstands ist die perfekte Ergänzung zu der Bestimmung von über 20 Einzelwerten mit den Standard-OELCHECK-Analysensets für Kraftstoffe.

## Rezertifizierungsaudit ISO 9001 und ISO 14001 erneut bestanden

Die Einhaltung von nationalen und internationalen Normen im Laborbereich, die Erfüllung hauseigener Vorgaben bezüglich Qualität und Organisation der Unternehmensprozesse sowie die Umsetzung gesetzlicher Vorschriften sind für uns ein absolutes Muss. Alle Unternehmensbereiche unterliegen unseren hohen Qualitätsansprüchen und erfüllen die Standards, die für das Umweltmanagement-System gelten. Folgerichtig ist das bewährte Qualitätsmanagement-System der OELCHECK GmbH ununterbrochen bereits seit über 20 Jahren nach DIN EN ISO 9001 zertifiziert. 2001 folgte dann die Zertifizierung des Umweltmanagement-Systems nach DIN EN ISO 14001. In den in der Norm angegebenen Abständen werden Überwachungsaudits durchgeführt.

Im Juli 2017 erfolgte für unsere beiden Zertifizierungen durch die ALL-CERT GmbH, einem Spezialunternehmen für Zertifizierungen, ein Rezertifizierungsaudit, das wir erfolgreich bestanden haben. Im Downloadbereich unserer Webseite können Sie die beiden Zertifikate aufrufen.

Unabhängig von den Zertifizierungen ist OELCHECK seit 2009 auch für einzelne Prüfverfahren nach DIN EN ISO 17025 akkreditiert.



# Luft und Schaum im Öl



**Zu viel Luft im Öl und zu viel Schaum auf dem Öl sind zwei ungeliebte Gäste, mit denen Instandhalter in der Praxis ungerne konfrontiert werden. Denn Luftbläschen im oder auf dem Öl können gravierende Störungen verursachen und sollten daher in Schach gehalten werden. Wir zeigen auf, wie Lufteintrag und Schaumbildung zusammenhängen und welchen Beitrag die Schmierstoffanalytik von der Vorbeugung bis hin zur Problemlösung leisten kann. Das OELCHECK-Labor ist für die Beantwortung von Fragen zu diesem Thema bestens ausgestattet und wurde u.a. nach einem Audit durch Herrn Dr. Gajewski von Siemens Mechanical Drives als Labor für den „Flender-Schaumtest“ offiziell gelistet.**

## Ein erhöhter Luftgehalt und seine Auswirkungen

Jedes Öl enthält Luft. Je nach Typ und Viskosität kann es davon bis zu 11 %, die in seinen Molekülstrukturen gelöst bleiben, aufnehmen. Diese Ausgangssituation ist unproblematisch. Bei Temperatur- und Druckerhöhung kann Luft aus dem Öl ausgasen, was eine positive Wirkung auf die Ölalterung hat, denn der oxidationsfördernde Sauerstoffgehalt im Öl sinkt dabei. Aber wenn sich z.B. durch Vermischungen unterschiedlich aufgebaute Ölarten oder durch Verunreinigungen die Intensität der Bindung ändert, kann der Luftgehalt steigen. Besonders bei Druck- und Temperaturschwankungen kann dann die Luft, die für eine komplette Lösung der Luftmenge zu viel ist, als einzelne Bläschen im Öl abscheiden. Aufgrund ihres niedrigeren spezifischen Gewichts steigen diese Bläschen nach oben und können dort ausgasen. Meist löst sich solche abgeschiedene Luft deutlich langsamer ins Öl, als sie sich davon separiert hat. Zusätzlich kann es zu einem Lufteintrag von außen kommen.

Oft sind Luftbläschen mit dem bloßen Auge zu erkennen, wenn das Luftaufnahmevermögen des Öls nicht ausreicht. Neben einem optischen Effekt, der das Öl oft trübe oder milchig aussehen lässt, können vor allem in Hochdrucksystemen, wie sie in Hydrauliken oder Turbinen vorhanden sind, gravierende Probleme auftreten wie:

- steigende Kompressibilität des Öls
- sinkende Förderleistung von Pumpen
- beeinträchtigte Schmierwirkung bis hin zur Mangelschmierung
- Dichtungsverschleiß
- sinkende Kühlleistung
- erhöhte Öloxidation
- Kavitation mit punktuelltem Materialabtrag, oft von Geräuschen begleitet
- Dieseleffekt, bei dem Luftblasen so stark komprimiert werden, dass sie sich selbst entzünden. Bei diesem Prozess entstehen Rußpartikel, das Öl wird schwarz.

## Luftabscheidevermögen (LAV)

Um diese negativen Effekte auszuschließen oder möglichst gering zu halten, soll ein Öl überschüssige Luft möglichst schnell abscheiden können. Dieses Verhalten wird als Luftabscheidevermögen (LAV) im Labor bestimmt. Es ist abhängig von dem Grundöltyp, der Additivierung, der Viskosität und der Temperatur. Außerdem können Verunreinigungen oder Vermischungen bei der Größe der Luftbläschen eine Rolle spielen. Da sich das Luftabscheidevermögen eines Öls während seiner Einsatzzeit ändert, wird es von OELCHECK als Sondertest für Proben aus Hydraulik- und Turbinenanlagen empfohlen. Das LAV eines Gebrauchtöls im Vergleich zum Frischöl oder einer vorher untersuchten Trendprobe unterstützt Aussagen über die Ursachen für eine Betriebsstörung oder einen Schaden und gibt Hinweise zur Weiterverwendung. Durch die Betrachtung von weiteren Analysenwerten lassen sich meist auch Rückschlüsse auf die Gründe für ein verschlechtertes LAV aufdecken.

Bei der normgerechten Bestimmung des LAV nach DIN ISO 9120 bzw. ASTM D3427 wird die Zeit in Minuten angegeben, nach der die in das Öl zusätzlich eingetragene und zunächst dispergierte Luft bis zu einem Restgehalt von 0.2 Vol. % wieder abgetrennt ist. Dazu wird vorgewärmte Luft mit einer Düse bei festgelegtem Druck über eine bestimmte Zeitspanne in 200 ml des zu untersuchenden Öls eingeblasen. Danach wird mit Hilfe der Dichte das Entweichen der dispergierten Luftblasen in Abhängigkeit von der Zeit aus dem Öl verfolgt und so lange graphisch aufgezeichnet, bis sich das Volumen nicht mehr verändert. Die Zeit, wie lange es gedauert hat, bis sich nach dem Abstellen des Lufteintrags die Dichte nicht mehr ändert, wird als Luftabscheidevermögen angegeben.

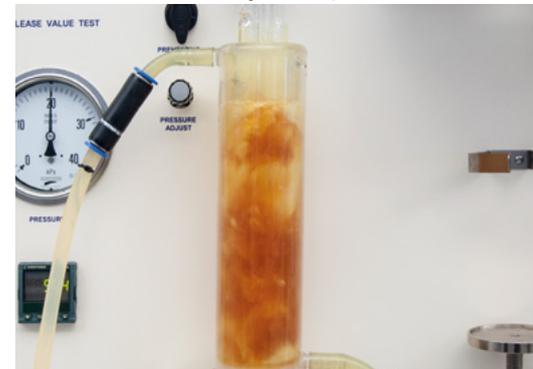
Gute Ausgangswerte stellen sicher, dass ein Öl relativ lange eingesetzt werden kann. Daher sollte das LAV von fabrikanneuen Hydraulik- oder Turbinenölen die rechts stehenden Grenzwerte nicht überschreiten.



Bestimmung des LAV im OELCHECK-Labor mit dem Prüfnormlab Analis P 688

## Erhöhtes LAV – Abhilfemaßnahmen

Wenn in einem Gebrauchtöl das LAV im Vergleich zur Vorgängerprobe oder zum Frischöl deutlich angestiegen ist, gibt es wenige Abhilfemaßnahmen. Wenn weitere Daten wie Silizium oder Wasser zeigen, dass Verunreinigungen Ursache dafür sein können, kann eine zusätzliche Reinigung des Öls eventuell Abhilfe schaffen. Wenn Veränderungen bei den Additiven oder der Viskosität auf Vermischungen mit einem anderen Öltyp hinweisen oder das IR-Spektrum Öloxidation vermuten lässt, bleibt nur ein Ölwechsel. Eine Zugabe von z.B. Entschäumer-Additiven ist in der Regel kontraproduktiv.



Die vorgewärmte Luft wird ins Öl eingeblasen ...

	Luftabscheidevermögen für Frischöle Grenzwerte klassischer Anforderungsnormen					
ISO VG/Typ	32	46	68	100	(150)	(>320)
<b>Turbinenöl</b> DIN 51515, ISO 8068	5	5	6	-	-	-
<b>Hydraulikfluid HLP/HM</b> DIN 51524/2, ISO 11158	5	10	13	21	32	-

## Warum ein Öl schäumt

Bei der Bestimmung des Luftabscheidevermögens steigen die Luftblasen an die Öboberfläche und lösen sich dann in Luft auf. Im Öl bleibt nur der Anteil von „gesättigter“ Luft. Richtig spannend wird es, wenn die aufgestiegenen Luftblasen nicht gleich zerplatzen. Wenn dieser Prozess sehr lange dauert, formen die Bläschen eine Schaumschicht an der Öboberfläche. So kann es vorkommen, dass sich das Schaumverhalten eines Öls stark negativ verändert hat, obwohl sein LAV, das über die Dichte in der Ölphase gemessen wird, noch nichts Auffälliges zeigt. Die Schaumbildung hängt ab von der Oberflächenspannung auf dem Öl, der Viskosität und Betriebstemperatur sowie von der Art des Luftetrags. Verunreinigung, Vermischung oder Öloxidation fördern die Schaumneigung.

## Schaum und seine Auswirkungen

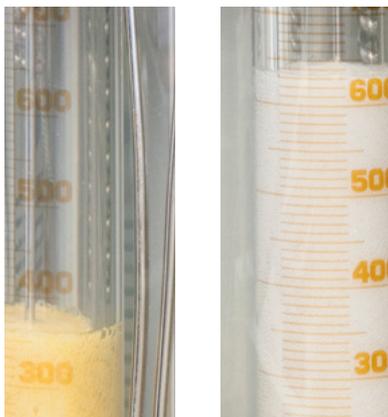
Unproblematisch verhält sich eine Öfüllung, wenn die aus dem Öl aufsteigenden Luftbläschen schnell zerplatzen. Doch ganz anders sieht es bei folgenden Effekten aus:

### Stabiler Schaumteppich auf der Öboberfläche

Er kann die Kühlwirkung beeinträchtigen. Die Betriebstemperaturen steigen dann an. Das Öl neigt dadurch zu höherer Oxidation bzw. Alterung. Punktuell kann die Betriebsviskosität sinken.

### Öl-Luft-Emulsion im gesamten Ölreservoir

Außer den negativen Auswirkungen wie bei einem Schaumteppich sind die Sensoren für das Ölniveau beeinträchtigt. Pumpen können dann anstelle von reinem Öl ein Öl-Luft-Gemisch ansaugen. Das kann bei einer Hydraulik zu Kavitation und zum Dieseleffekt führen. Schaum in Gleitlagern verhindert den Aufbau eines hydrodynamischen Schmierfilms. Schaum im Getriebe verursacht wegen verschlechtertem Reibverhalten häufig deutlich erhöhte Betriebstemperaturen mit verstärkter Ölalterung und sinkender Betriebsviskosität.



Öl nach 5 Min. Einblas- und 10 Min. Setzzeit

## Schäumendes Öl läuft über

Leckagen durch ein „Überquellen“ der Öfüllung aus einer Anlage oder einem Getriebe mit Ölverlust und Umweltverschmutzung mag man sich gar nicht vorstellen. Doch leider kommt es immer wieder einmal vor. Zusätzlich zu den vorstehend beschriebenen Risiken droht durch den Ölverlust bei über-tretendem Schaum generell Mangelschmierung wegen zu wenig Öl im System.

## Schaumverhalten



Bestimmung des Schaumverhaltens im OELCHECK-Labor mit dem Normalab Analys P 643

Um das Schaumverhalten nach ASTM D 892 bzw. ISO DIS 6247 eines Getriebe-, Turbinen- oder Hydrauliköls in der Praxis einzuschätzen, wird im Labor ein spezielles Prüfgerät eingesetzt. Damit wird betrachtet, wie lange es dauert, bis der Schaum jeweils zerfällt. In 400 ml des zu prüfenden Öls wird 5 Minuten lang mittels eines kugelförmigen, porösen Steins, vorgewärmte Luft eingeleitet, die in Form von feinen Bläschen eine Luft-in-Öl-Dispersion bildet. Diese steigen zur Oberfläche auf und formen eine Schaumschicht. Das unmittelbar beim Abstellen der Luft sowie das nach 10 Minuten vorhandene Schaumvolumen wird gemessen. Allgemein gültige Grenzwerte für das Schaumverhalten eines Öls existieren nicht. Allerdings ist der Trendverlauf sowie die Veränderung im Vergleich zum Frischöl ein Bewertungskriterium. Zur Orientierung kann die VGB-Richtlinie für Turbinenöle mit einem Grenzwert von 600/0 ml/ml dienen. Doch jeder Fall muss individuell betrachtet werden.

## Der praxisnahe Flender-Schaumtest

Da die Bestimmung des mit Hilfe der „Schaumsteine“ ermittelten Schaumverhaltens nur einen begrenzten Bezug zur Praxis hat, wurde der Flender-Schaumtest entwickelt. Der praxisnahe Test kommt überwiegend für Getriebeöle zum Einsatz. Besonders dann, wenn bei Getrieben Vermischungen von Ölsorten oder Verunreinigungen ein übermäßiges Schäumen des Öls bewirken, ist er das Mittel der Wahl. Außerdem verlangen führende Getriebehersteller den Nachweis eines bestandenen Flender-

Schaumtests, bevor sie ein bestimmtes Getriebeöl für ihre Antriebe freigeben.

Das Prüfverfahren wurde ursprünglich als Haus-test der A. Friedr. Flender AG zur Beurteilung der Schaumneigung von Industriegetriebeölen eingesetzt. 2010 ist das Unternehmen als Siemens Mechanical Drives in der Siemens AG aufgegangen und ist heute unter dem Siemens-Dach der Spezialist für Getriebe und Kupplungen. Der Markenname „Flender“ blieb dabei erhalten. Die breite Angebotspalette reicht von einzelnen Komponenten bis hin zu kompletten Antriebssystemen für nahezu alle Industrieanwendungen.

Der Flender-Schaumtest ist heute nicht nur nach ISO 12152 standardisiert, sondern Siemens Mechanical Drives listet auch die Labore, die nach einem entsprechenden Audit durch Siemens für den Flender-Schaumtest freigegeben sind. Für ein Audit müssen die unabhängigen Labore über die notwendigen Versuchsstände und entsprechend geschultes Personal verfügen, zertifiziert oder akkreditiert sein und die Testergebnisse in einem standardisierten Bericht veröffentlichen. Nach dem derzeitigen Stand ist OELCHECK eines der wenigen Labore, die offiziell von Siemens Mechanical Drives für die Durchführung des Tests genannt werden.



Flender-Schaumtest – der Anstieg des Ölolumens wird abgelesen

Beim Flender-Schaumtest werden 1.000 ml Öl in ein Getriebegehäuse gefüllt, in dem ein Zahnradpaar mit gleichgroßen Zahnradern bei 25 °C fünf Minuten lang bei einer Drehzahl von 1405 min<sup>-1</sup> bewegt wird. Das Zahnradpaar steht nur bis zur Hälfte, der Zahnradmitte, horizontal im Ölsumpf. Durch die hohe Drehzahl und die nur halb benetzten Zahnrad-er wird das Öl stark verwirbelt und Luft eingetra-gen. Dabei entsteht bei jedem Öltyp Schaum und das Ölolumen nimmt zu.

An einer graduieren Glasscheibe in der Getriebe- wand kann der Ölstand vor, während und nach dem Test abgelesen und die Volumenänderung des Öls direkt in Prozent angegeben werden. Die Bewertung des Schaumverhaltens eines Öls erfolgt anhand der Volumenzunahme in Prozent, die das Prüföl eine Minute nach Stillstand der Testappa- ratur zeigt. Fünf Minuten nach dem Stopp kann außerdem das Volumen der Öl-Luft-Dispersion in Prozent ermittelt werden. OELCHECK zeichnet mit einer Kamera, die außen vor der Glasscheibe ange- bracht ist, den Prüflauf auf und speichert die Datei.

Gemäß den Vorgaben von Siemens Mechanical Drives werden die Prüfergebnisse folgendermaßen klassifiziert:

**Prozentualer Anstieg des Ölolumens eine Minute nach dem Stopp**

- < 5 % gut
- < 10 % befriedigend
- < 15 % akzeptabel
- > 15 % nicht akzeptabel

Diese Werte sind allerdings nur für das Prüf- getriebe und das standardisierte Verfahren gültig. Sie beruhen auf den Erfahrungen von Siemens Mechanical Drives, um die Anforderungen für Öle in Flender Getrieben in der Praxis zu erfüllen. Die oben angegebenen 15 % stellen kein reales Limit für Schaumbildung in Getrieben dar.

**Prozentualer Volumen-Anstieg der Öl-Luft- Dispersion fünf Minuten nach dem Stopp**

Hier sind in der Regel maximal 10 % tolerierbar. Dieser Grenzwert von 10 % freier Luft wird von führenden Pumpenherstellern gefordert, um Ka- vitation zu vermeiden. Die Zeitvorgabe von fünf Minuten resultiert aus den Design-Richtlinien von Siemens Mechanical Drives und betrifft das mini- male Verhältnis von Ölolumen und Förderleistung der Pumpe.

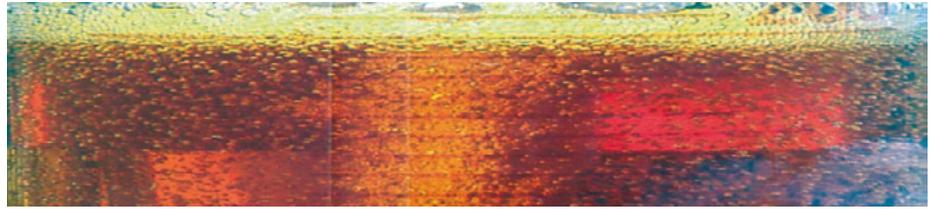


Anstieg nach 1 Min.



Anstieg nach 5 Min.

**Schaum, so beugen Sie vor!**



**Falschluff, Verunreinigungen, Vermischun- gen und Antischaumzusätze** – diese vier Faktoren haben große Auswirkungen auf eine Verschlechterung des Schaumverhalten eines Öls. Durch Beachtung einiger Grundregeln kann einer Schaumbildung aber vorgebeugt werden.

**Falschluff**

Eventuell saugt die Ölpumpe mit dem Öl so viel Frischluft mit an, dass diese nicht mehr abgeschie- den werden kann.

Ursachen dafür können sein:

- verschlissene Dichtungen
- Undichtigkeiten an der Hydraulikpumpe oder an den Rohrleitungen
- zu niedriger oder zu hoher Füllstand im Tank
- veränderte Strömungsverhältnisse im Tank oder vor dem Ansaugstutzen der Pumpe.

**Verunreinigungen**

Je nach Art und Menge an Verunreinigungen sind unterschiedliche Effekte möglich. Ist das Öl mit Wasser und/oder Schmutzpartikeln belastet, halten diese Luftbläschen dispergiert im Öl fest. Ist das Öl bereits gealtert, können zum Beispiel Reakti- onsprodukte aus der Öloxidation die Oberflächen- spannung so verändern, dass die nach oben aufgestiegenen Luftblasen nicht mehr zerplatzen. Ölpflege und Ölalterung haben also großen Einfluss auf die Schaumneigung des Öls.



In einigen Fällen lässt sich mit besserer Filterung der Schaum reduzieren. Doch grundsätzlich sollte das Öl mit regelmäßigen Schmierstoffanalysen überwacht werden, um Oxidation und Verunreinigungen rechtzeitig zu erkennen.

**Vermischungen**

In Anlagen mit un- oder mildlegierten Öfüllungen bildet sich meist kaum Schaum. Je höher ein Öl aber additiviert ist, desto größer ist seine Schaum- neigung. Als Gegenmaßnahme werden Öle bereits bei der Herstellung mit Antischaumzusätzen, die meist auf Silikonbasis aufgebaut sind, versehen.

**Vorsicht bei Vermischungen unterschied- lich additiverter Öle.**

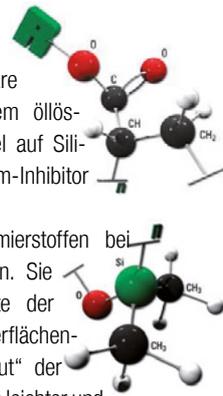
Auch wenn die Öle für die gleiche Anwendung freigegeben sind oder die gleiche Spezifikation erfüllen, heißt das nicht, dass sie auch miteinander „verträglich“ sind. Wird ein niedrig additiviertes Öl mit einem hoch additivierten Produkt vermischt, kann Schaum entstehen. Bei einer Vermischung von Syntheseöl mit Mineralöl kann sich die Oberflächenspannung ändern.

Eine Ölanalyse findet schnell die Ursache. Meistens ist dann ein kompletter Ölwechsel fällig. Um diese kostenintensiven Aktionen zu vermeiden, achten Sie darauf, dass Öle nicht vermischt werden! Ein korrektes Schmierstoffmanagement ist dabei die beste Versicherung.

**Antischaumzusätze**

Schaum-Inhibitoren sind polare Wirkstoffkombinationen mit einem öllös- lichen Anteil. Bekannt sind Mittel auf Sili- konbasis. Doch nicht jeder Schaum-Inhibitor enthält Silizium als Element.

Antischaumzusätze werden Schmierstoffen bei der Produktion gezielt beigegeben. Sie unterbrechen die Kohäsionskräfte der Ölmoleküle und reduzieren die Oberflächen- spannung. Damit wird die „Ölhaut“ der Luftblasen dünner, diese zerplatzen leichter und die Neigung zur Schaumbildung nimmt ab. Tritt wäh- rend des Betriebs übermäßig viel Schaum auf, sind eventuell die Antischaumzusätze ausgefiltert worden. Sie sollten von Endverbrauchern nachträglich nicht zugegeben werden, denn eine Überdosierung kann sich auch kontraproduktiv auswirken. Die polaren Wirkstoffe des Schaum-Inhibitors bieten dem Luft- Sauerstoff Bindungspotenzial an, das Öl altert rascher. Die verringerte Grenzflächenspannung reduziert die Größe der Luftblasen im Öl selbst, also unterhalb der Öloberfläche. Das Luftabscheidevermögen des Öls verschlechtert sich. Grundsätzlich gilt: Bei einer nachträglichen Zugabe von Antischaum-Mitteln ist immer Vorsicht angesagt!



**Nur eine Schmierstoffanalyse schafft schnell Klarheit über den Zustand des Öls sowie sei- ner Additive. Die OELCHECK-Diagnose zu den Analysenwerten liefert eine verlässliche Ent- scheidungsgrundlage für alle zu treffenden Maßnahmen.**

**Sie möchten mehr über Wasser und Luft im Öl sowie Schaumbildung erfahren?**  
 Besuchen Sie z.B. das OilDoc-Seminar „Additive für Schmierstoffe und ihre Überwachung“ vom 27.-28.11.2017 oder melden Sie sich an zur Online- Trainingsreihe „Wasser und Luft im Öl“ ab 17.11.2017. Weitere Infos: oildoc.de



# OELCHECKER

Sommer 2017

## IMPRESSUM

OelChecker – 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:

OELCHECK GmbH · Astrid Hackländer

Satz und Gestaltung:

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

Fotos:

OELCHECK GmbH · ADDINOL · fotolia · iStockphoto

## NACHGEFRAGT



### Zirkonium – warum taucht dieses Element auf dem Laborbericht auf?

#### OELCHECK:

Seit vielen Jahren gelingt es den Automobilherstellern, den Kraftstoffverbrauch sowie die CO<sub>2</sub>-Emissionen bei gleichzeitig immer leistungsfähigeren Motoren zu senken. Unter der Überschrift „Fuel-Economy-Öle“ leistet auch die neue Generation von Motorenölen einen Beitrag dazu. Diese Motorenöle, die innerhalb der neuen SAE-Klassen OW-16 oder OW-20 liegen, sind mit ca. 7 mm<sup>2</sup>/s bei 100 °C um die Hälfte dünnflüssiger als die heute meist üblichen Standardöle der Viskositätsklasse (X)W-40, mit einer Viskosität von ca. 14 mm<sup>2</sup>/s. Durch die erheblich niedrigere Viskosität werden die inneren Reibungsverluste im Schmierstoff reduziert. Zusätzlich wirken sich moderne reibungsmindernde Additive (Friction Modifier) positiv auf den Kraftstoffverbrauch aus. Die mit diesen dünnen Motorenölen möglichen Kraftstoffeinsparungen liegen bei 1 % bis 3 %, wobei sie sehr von den Nutzungsbedingungen des jeweiligen Motors abhängen.



Aber die Viskosität ist die wichtigste Öleigenschaft für den Aufbau eines schützenden Schmierfilms zwischen allen bewegten Teilen im Motor. Je niedriger die Viskosität, desto dünner wird der Schmierfilm und damit steigt das Risiko für die Berührung von Oberflächenrauheiten und Verschleiß. Bei Fuel-Economy-Ölen kommen zwar Grundöle mit hoher Scherstabilität und besonders guten Viskositäts-Temperatur-Verhalten (hoher Viskositätsindex) zum Einsatz, die das Öl besonders bei hohen Temperaturen nicht zu dünnflüssig werden lassen. Trotzdem müssen die Motoren, in denen diese speziellen Öle verwendet werden, auch konstruktiv auf die niedrigeren Viskositäten und dünneren Schmierfilme angepasst sein.

Fuel-Economy-Öle werden heute bereits in vielen neuen Fahrzeugen eingesetzt und deren Verwendung wird sich zukünftig sicher auch auf andere Bereiche ausweiten. Aber beim Einsatz in älteren PKW-Motoren ist Vorsicht geboten. Denn die niedrigviskosen Motorenöle dürfen wirklich nur in Motoren eingesetzt werden, für deren Betrieb sie auch ausdrücklich freigegeben sind. Ansonsten drohen erhöhter Verschleiß oder sogar Motorschäden.

Fahrzeughersteller befürchten jedoch, dass Kunden diese dünnen Fuel-Economy-Öle aufgrund ihrer Vorteile dennoch in älteren Motoren verwenden, die für diese speziellen Schmierstoffe nicht geeignet sind. Um bei Motorproblemen rasch Auskunft über den verwendeten Öltyp zu erhalten, ist vielen Fuel-Economy-Ölen für PKWs Zirkonium (Zr) als „Marker“ zugegeben. Dieses Element eignet sich hierfür besonders als Marker, da es im Schmierstoff keine weiteren Aufgaben erfüllt und auch nicht als Verunreinigung oder Verschleißelement auftreten kann. Es kann daher zweifelsfrei auf die Verwendung eines Fuel-Economy-Öls geschlossen werden, wenn in einer Motorenölprobe Zirkonium, dessen Anteil in Fuel-Economy-Ölen etwa 20 mg/kg beträgt, nachgewiesen wird.

OELCHECK gibt jetzt, neben ca. 30 weiteren Elementen, auch den mit dem ICP-Verfahren bestimmten Zirkonium-Gehalt an. Das Element Zr wird allerdings im Laborbericht nur bei Analysen von Motorenölen aufgeführt und dann auch nur, wenn der Gehalt über 1 mg/kg liegt. Mittels der Zirkoniumangabe kann bei Frisch- und Gebrauchtölen geklärt werden, ob es sich um Fuel-Economy-Motorenöle handelt. So kann leicht ein Nachweis über den frischen oder bei einem Schadensfall verwendeten Öltyp geführt werden.

Dieser nützliche Marker hat sich bereits etabliert. So müssen alle von VW freigegebenen Fuel-Economy-Öle Zirkonium enthalten.

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



**HUSUM  
Wind**  
The German  
Wind Trade Fair  
and Congress

**12–15 Sept. 2017**  
**Husum, Germany**



**ECOMONDO**  
the green technologies expo

7.-10. November 2017  
Italien - Rimini Messegelände

Besuchen Sie uns in  
Halle D7 / Stand 196



Besuchen Sie uns in  
Halle 10 / Stand B36

**BIOGAS** Convention  
& Trade Fair

12.- 14. Dezember 2017, Messe Nürnberg