



# Öl Checker

INSIDER-INFO • PARTNER-FORUM • TECHNIK-FOKUS



## INHALT

- ✓ Neuer Service: Expressfahrchein für Ihre Proben .....S. 3
- ✓ OELCHECK-Kundenbefragung.....S. 3
- ✓ Der neue OELCHECK-Kompaktkarton.....S. 3
- ✓ Syntheseöle – rechnet sich ihr Einsatz wirklich?.....S. 4
- ✓ psm – vorbeugende Instandhaltung.....S. 5
- ✓ Geld sparen mit Schmierstoffen .....S. 7
- ✓ Nachgefragt – Transportabler Partikelzähler .....S. 8
- ✓ Aktuelle Seminartermine.....S. 8

## Geiger baut mit Erde, Steinen, Kies und bewegt Liebherr Baumaschinen mit Syntheseölen



Der Geigermaschinenpark umfasst mehr als 200 Bagger, Radlader und Raupen

Bereits 1923 in Oberstdorf gegründet, hat sich die Wilhelm Geiger GmbH & Co. KG heute zu einer mittelständischen Unternehmensgruppe mit 1.800 Mitarbeitern entwickelt. Mit Niederlassungen in Bayern, Baden-Württemberg, im Saarland, Sachsen, Österreich und Rumänien wickelt das Unternehmen Kundenaufträge aus den Geschäftsbereichen Steine-erden, Bau und Umwelttechnik ab. Angefangen bei der Rohstoffgewinnung in eigenen Steinbrüchen und Kiesgruben über die Betonproduktion hin zu

Hoch-, Tief-, Straßen- und Schlüsselfertigbau bis zur umfassenden Dienstleistung im Bereich der Umwelttechnik deckt Geiger viele Facetten ab. Dazu gehören auch Großprojekte, wie beispielsweise die Belieferung der Hochwasserschutzmaßnahme am Lech bei Füssen, bei der 17.600 Tonnen Wasserbausteine mit bis zu 2.500 mm Kantenlänge verbaut wurden. Oder die Entsorgung und Verwertung des Ausbruchmaterials, das beim Bau der zweiten Röhre des Pfändertunnels bei

Bregenz anfällt. Innerhalb von zwölf Monaten sind hier für den 6,7 Kilometer langen Tunnel alleine 1,8 Millionen Tonnen Material abzufahren und zu verwerten.

Um alle Herausforderungen zu meistern, setzt das Unternehmen einen entsprechenden Maschinenpark ein. Großgeräte, wie Raupenbagger und Radlader, stammen überwiegend aus dem Hause Liebherr und sind den hohen Anforderungen bei der Kiesgewinnung und in Steinbrüchen entsprechend ausgelegt. Die etwa 50 Tonnen schweren Liebherr Raupenbagger R 954 C zum Beispiel verfügen über höchste Traglastwerte und maximale Grabkräfte. Ein 6-Zylinder-Reihenmotor verleiht einem solchen Bagger das notwendige Leistungsvermögen.

Motoren mit 272 PS treiben die Liebherr L 580 2plus2 Radlader an, die vor allem in der Rückverladung ihren Dienst verrichten. Mit einer Kipplast von 18.000 kg und einem Schaufelinhalt von etwa 5,5 m<sup>3</sup> sind sie das genau passende Gerät.

Die mehr als 200 Bagger, Radlader und Raupen wartet Geiger in eigener Regie. Alleine in der Zentralwerkstatt in Sonthofen sind etwa 45 Mitarbeiter aktiv. Hinzu kommen weitere Werkstätten in Kempten und bei den Tochterunternehmen. Einmal jährlich, mindestens aber alle 1.000 bzw. 1.500 Betriebsstunden, werden die Baumaschinen einer gründlichen Inspektion unterzogen. Nach Möglichkeit erfolgen die Wartungsarbeiten in der Zentral-

# Check-up

Bereits seit 1995 ist OELCHECK nach DIN EN ISO 9001 und seit 2001 nach DIN EN ISO 14001 zertifiziert. Sämtliche Abläufe im OELCHECK Labor sind genau dokumentiert und nachvollziehbar. Immer wieder fragten allerdings einige Kunden „Ist das OELCHECK Labor auch akkreditiert?“

Im Gegensatz zur Zertifizierung nach ISO 9001, die sich im Wesentlichen auf die Überprüfung der Prozesse bezieht, zeigt die Akkreditierung dass die jeweiligen Prüfverfahren entsprechend der gültigen Norm ausgeführt werden, dass das Managementsystem die Anforderungen der DIN EN ISO/IEC 17025 berücksichtigt und die entsprechende technische Kompetenz vorhanden ist.

Wir haben den Antrag auf Erstakkreditierung bei der DACH, der Deutschen Akkreditierungsstelle Chemie in Frankfurt, gestellt und umfangreiche Vorbereitungsarbeiten durchgeführt. In der Woche vor Ostern erfolgte die Begutachtung durch zwei Auditoren der DACH. Die Auditoren stellten keine gravierenden Mängel fest. Ein Ausstellen der Urkunde durch den Akkreditierungsrat wurde durch die Auditoren befürwortet. Spätestens im Juni dieses Jahres kann uns voraussichtlich das offizielle Dokument übergeben werden. Mit der Bescheinigung durch die DACH ist das OELCHECK Labor nicht nur national, sondern auch international akkreditiert.



Ihre Barbara Weismann



werkstatt in Sonthofen. Nur wenn eine Maschine ausnahmsweise nicht umgesetzt oder transportiert werden kann, sind die Experten vor Ort im Einsatz. Werden keine Unregelmäßigkeiten entdeckt, dauert so eine Inspektion zwei oder drei Tage. Eine umfangreiche Generalüberholung der Baumaschinen kann bis zur Fertigstellung aber auch bis zu zwei Wochen in Anspruch nehmen.

Schmierstoffanalysen sind fest in das Überwachungsprogramm der Baumaschinen integriert. Je nach Gerät und Einsatz entnehmen die Instandhaltungs-Mitarbeiter alle 250 bis 500 Betriebsstunden, spätestens aber bei der großen Jahresinspektion Ölproben. Untersucht werden im Zusammenhang mit längerer Öleinsatzzeit vor allem die Hydrauliköle und bezüglich Verunreinigungen und Verschleiß die Öle aus den Achsgetrieben z.B. der Planiertrauen. Besonders beim Einsatz der Maschinen in sensiblen Bereichen, wie der Umwelttechnik und der Flussverbauung, verwendet Geiger biologisch schneller abbaubare Hydraulikflüssigkeiten. Diese Hydrauliköle erfüllen sowohl die Anforderungen für HVLPD 46 – Mehrbereichs-Hydrauliköle nach DIN 51524 T-3, die u.a. für mineralölbasische Hydrauliköle gelten. Da sie als HEPR-Öle gemäß ISO 6743 T4 mit aschefreien Additiven formuliert sind, die als Grundöle synthetische Kohlenwasserstoffe auf der Basis von Polyalphaolefinen verwenden, erfüllen sie auch einige Richtlinien wie z.B. die CEC-L-33-A-93, die für biologisch schneller abbaubare Hydraulikflüssigkeiten Gültigkeit haben. So stellen diese modernen Öle echte Alternativen zu Hydraulikmedien auf Basis von Mineralöl oder synthetischen Estern dar.

Und sie verfügen über eine ganze Reihe von Vorteilen:

- Aufgrund des leichten Tieftemperatur-Fließens lassen sich die Maschinen auch im Winter noch zuverlässig bedienen und punktgenau steuern.
- Bei sommerlichen Temperaturen bietet es immer noch genügend Viskositätsreserven, um interne Leckageverluste zu verhindern. So wird auch der Wirkungsgrad verbessert.
- Verglichen mit konventionellen Mehrbereichs-Hydraulikölen, die ähnliche Tief- und Hochtemperatureigenschaften zeigen, lassen sich die Syntheseöle wesentlich besser filtern. Reine Öle leben länger!
- Das Öl ist weniger kompressibel, weil weniger Luft im Öl gehalten wird. Deshalb ist die Kraftübertragung deutlich präziser als bei anderen Fluids.
- Die Bildung von Leckagen wegen Oberflächenschaum ist bei unvermischem Öl extrem gering.
- Die Verträglichkeit in Bezug auf Schläuche, Dichtungen, Anstriche, Lacke und Elastomere ist bei PAO-Ölen besser als bei Esterölen.
- Das Verhalten gegenüber Wasser und Luftfeuchtigkeit ist günstiger als bei Syntheseölen auf der Basis von ungesättigten Estern.

Die Praxis hat gezeigt, dass das Syntheseöl auch als Langzeit-Hydraulikflüssigkeit für verlängerte Ölwechselintervalle von deutlich über 5.000 Stunden Betriebszeit bestens geeignet ist.

Das Hydrauliköl der Bagger und Radlader wird bei Geiger „zustandsabhängig“ gewechselt. Die Ergebnisse der Schmierstoffanalysen übernehmen dabei die Steuerung nicht nur der notwendigen Ölwechsel, sondern liefern auch zusätzliche Hinweise zur Filterung. Je nach Typ und staubintensivem Einsatz erreichen die Hydrauliköle Standzeiten von

mehreren Jahren bzw. 4.000 Stunden oder im Einzelfall auch schon von 6.000 Betriebsstunden. Bei Öfüllmengen von bis zu 620 Liter Hydrauliköl pro Maschine stellen die Ölwechsel, besonders bei den relativ teuren Hydraulikölen, einen nicht zu unterschätzenden Kostenfaktor dar. Mit langen Ölstandzeiten sinkt der Aufwand für Schmierstoffe und Montagestunden daher ganz erheblich.

Bei der Hydraulikölanalyse werden vor allem untersucht:

- Verschleißmetalle: Eisen, Chrom, Zinn, Aluminium, Nickel, Kupfer, Blei, PQ-Index
- Alterungszustand des Grundöles
- Abbau der Additive
- Verunreinigungen, wie Staub (Silizium) oder Wasser
- Ölviskosität bei 40 und 100°C und Viskositätsindex
- Ölrinheit mit Reinheitsklasse nach ISO 4406, SAE 4059.

Trotz hochwertigster Dichtungen und ausgeklügelter Filtersysteme der Liebherr Baumaschinen können unter extremen Betriebsbedingungen, wie z.B. beim Meißelbetrieb oder bei Wasserverbauungen, immer wieder einmal Staub oder Wasser in das Hydrauliksystem eindringen. Sie setzen dem Öl und damit auch dem ganzen System erheblich zu. Besteht ein Verdacht auf eine solche Verschmutzung oder, z.B. nach starkem Ölverlust aufgrund eines defekten Schlauches, auch auf eine Vermischung von miteinander unverträglichen Hydraulikölen, werden sofort Ölproben außer der Reihe entnommen und untersucht. Schließlich kann eine Verschmutzung oder Vermischung ganz erhebliche Schäden hervorrufen. Wird etwa irrtümlich in eine mit biologisch abbaubarem Hydrauliköl betriebene Maschine mineralölbasisches Öl eingefüllt, kann es dadurch leichter zum Schäumen kommen, oder es bleibt ein zu hoher Anteil von gelöster Luft im Öl. Diese kann wiederum zur Kavitation führen. Bereits ab einem Anteil von mehr als 2% mineralölbasischem Hydraulikfluid besteht Gefahr für das System. Außerdem gilt das Öl nicht mehr als biologisch schneller abbaubar.

Von den OELCHECK-Schmierstoffanalysen haben die Instandhalter von Geiger auch bei der Schadensfrüherkennung bereits mehrfach profitiert. Bei einem drohenden Pumpenschaden musste zum Beispiel nicht die komplette Pumpe, sondern nur einige Komponenten getauscht werden. Mehrmals konnten bei den eingesetzten Baumaschinen auch größere sich anbahnende Schäden an der Fahrhydraulik rechtzeitig erkannt und so teure Reparaturen bzw. der Austausch von ganzen Hydraulikaggregaten vermieden werden.

Mit Schmierstoffanalysen von OELCHECK bestimmt Geiger die optimal verlängerten Wechselintervalle der neuen vollsynthetischen Hydrauliköle und löst im Bereich der Schadensfrüherkennung die Probleme, bevor sie entstehen. Damit wird die maximale Sicherheit und Verfügbarkeit der Baumaschinen gewährleistet. Schließlich heißt es bei Geiger: „Wir bauen mit Erde, Kies und Steinen, aber nie auf Sand.“

## Neuer Service: Expressfahrtschein für Ihre Proben

Im OELCHECK-Labor treffen täglich viele hundert Proben zur Untersuchung ein. Alle Proben werden bis zum Ende des folgenden Arbeitstages untersucht und beurteilt, wenn sie bis 12.00 Uhr im vorbezahlten Standard-Analysenset 1-5 und mit ausgefülltem Probenbegleitschein bei uns eingehen. Die Laborberichte stehen sofort unter unserem Internetportal [www.laborberichte.com](http://www.laborberichte.com) zur Verfügung.

Wenn es aber wirklich mal ganz besonders eilig ist und von den Ergebnissen z.B. ein dringender Ölwechsel abhängt, dann kann die Untersuchungszeit der Probe jetzt sogar noch einmal beschleunigt werden. Dabei setzen wir die Barcodenummer, unser bereits vorhandenes Trackingsystem und eine erweiterte Software zur Steuerung ein. Die Barcodenummer befindet sich auf dem Probengefäß, dem Begleitschein und dem Beleg, der beim

Absender verbleibt. Sie weist der Probe den Weg durchs OELCHECK-Labor.

Mit ihrer Hilfe konnte unser **Trackingsystem** schon bisher den jeweiligen Standort der Probe in wenigen Sekunden ermitteln. Doch nun können wir auf Wunsch auch den Durchlauf der Probe beschleunigen. Dabei wird zunächst ihr Standort bestimmt, die Probe erhält eine Express-Markierung und wird den einzelnen Untersuchungsstationen schneller zugeführt und dort bevorzugt abgefertigt.

Den **Express-Dienst** für Ihre Proben gibt es zum Preis von 25,- EUR. Bestellen können Sie ihn durch Ankreuzen und Unterschrift auf dem Probenbegleitschein, per E-Mail oder Fax.

Voraussetzung für den Express-Dienst ist, dass die Probe vor 12.00 Uhr bei uns eintrifft – dabei gilt: Je früher am Vormittag die Probe bei uns eingeht, desto schneller erhalten Sie Ihre Ergebnisse.



*Unsere vielen fachkundigen Besucher aus Deutschland und aller Welt bestätigen uns immer wieder: OELCHECK betreibt weltweit das wahrscheinlich fortschrittlichste Labor für Schmierstoffanalysen. Eine solche Vielzahl modernster Testgeräte ist nur in Brannenburg im Einsatz.*

## OELCHECK-Kundenbefragung: Mitmachen und gleich doppelt gewinnen



Seit 1991 sind wir konsequent auf Expansionskurs. Ständig bieten wir Ihnen neue Leistungen an, von denen Sie unmittelbar in der Praxis profitieren können. Dabei müssen wir uns aber auch immer wieder selbstkritisch hinterfragen, unsere Arbeit weiter optimieren und eventuell einmal eine Kurskorrektur vornehmen.

Damit wir auch in Zukunft Ihren Erwartungen voll gerecht werden, führen wir im Frühjahr 2009 wieder eine Kundenbefragungsaktion durch. Einen Fragebogen haben wir dieser Ausgabe beigelegt. Sie können ihn ausfüllen und per Post an uns senden oder Sie nutzen die komfortable Online-Version auf [www.oelcheck.de](http://www.oelcheck.de).

Bitte nehmen Sie sich fünf Minuten Zeit zur Beantwortung unserer Fragen und Sie gewinnen gleich doppelt damit:

- Dank Ihrer Antworten können wir unseren Service für Sie gezielt weiter verbessern.
- Als Dankeschön für Ihre Mühe erhalten Sie ein Ohrkerzen-Set. Damit erleben Sie Momente der Entspannung und können nach der Anwendung Ihre Ohren wesentlich besser spitzen. Ganz so, wie wir von OELCHECK es machen, denn auch Öl kann sprechen und wir entschlüsseln seine Botschaft für Sie.

## Der neue OELCHECK-Kompaktkarton – einfacheres Handling und weniger Lagerplatz

Ab Sommer dieses Jahres treten die neuen OELCHECK-Kartons die Reise zu Ihnen an! Damit gibt es bald wesentlich mehr freien Platz in Ihrem Lager! Die kompakten Kartons sind äußerst praktisch und etwa nur noch halb so groß wie bisher. Dabei passt trotzdem alles hinein. Ob ein Einzelset oder gleich sechs Analysensets auf einmal. Bei Bestellung von 12 Sets werden einfach zwei 6er Kartons gebündelt.

Das bekannte Design bleibt erhalten. An den Seiten der Box wird durch unser Versandteam ge-

kennzeichnet, welcher Analysenumfang enthalten ist. Dank der im Deckel integrierten Verschlusslasche lässt sich jeder Karton wiederholt öffnen und schließen.

Die Probenbegleitscheine in der neuen Box sind bereits vorgefaltet. Damit lassen sie sich noch einfacher ausfüllen und viel schneller in das Känguru-Abteil auf der Rückseite der Versandtasche stecken. Unsere innovativen Versandtaschen aus ölundurchlässiger PE-Folie haben sich bereits bestens bewährt.

Die neuen Kompaktkartons kommen ab Sommer sukzessive zum Einsatz. Dann wird das Handling unserer Sets noch einfacher!





# Syntheseöle – rechnet sich ihr Einsatz wirklich?

Heute wird kaum noch ein neues Fahrzeug ausgeliefert, dessen Motor nicht bereits im Werk mit einem niedrigviskosen, vollsynthetischen Öl befüllt wurde. Auch in der Industrie werden immer häufiger Syntheseöle eingesetzt. Typische Beispiele sind Hydraulikflüssigkeiten für Baumaschinen oder Hochleistungs-Getriebeöle für Windkraftanlagen, aber auch Spezialprodukte, wie Hochtemperatur-Kettenöle oder Umlauf-Schmieröle für Papiermaschinen. Vollsynthetische Schmierstoffe werden auf der Basis von Kohlenwasserstoffen hergestellt. Ausgangsprodukte können sowohl Erdölprodukte, aber auch verschiedene andere Rohstoffe sein, aus denen Kohlenwasserstoffe gewonnen oder synthetische Fluide hergestellt werden können. Bei der Produktion werden die Molekülstrukturen so verändert, dass sich die gewünschten Schmiereigenschaften ergeben und sich die optimale Viskositätslage einstellt. Entsprechende Additive werden zugemischt, die für die meisten synthetischen Öle nahezu identisch mit denen für mineralölbasische Grundöle sind. In der Regel sind synthetische Produkte zwar um ein Mehrfaches teurer als die gleiche Menge mineralölbasischer, doch ihre Vorteile sind nicht von der Hand zu weisen.

## Niedrigere Energieverluste, besserer Wirkungsgrad

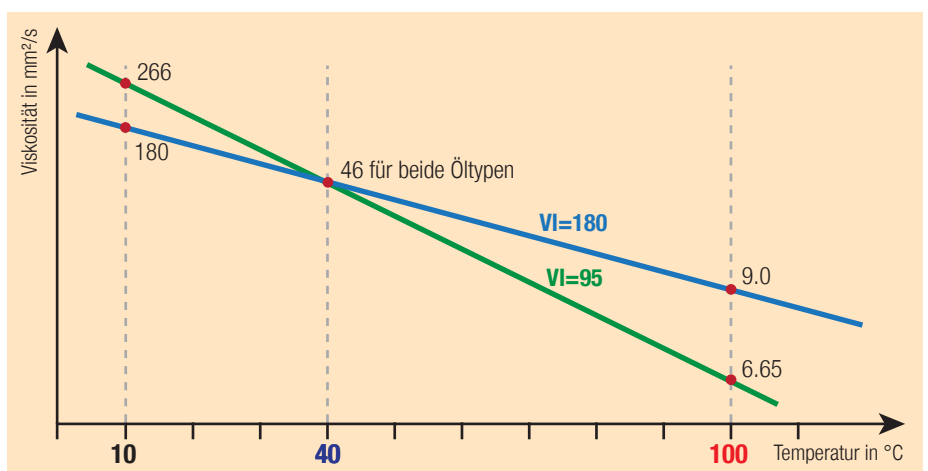
Syntheseöle sind bei gleicher Viskositäts-ISO-Klasse und niedrigen Temperaturen deutlich „dünnere“ als konventionelle Mineralöle. Eine Einheit, die diese „Mehrbereichscharakteristik“ deutlich werden lässt, ist der Viskositätsindex (VI). Dieser liegt bei mineralölbasischen Schmierölen meist im Bereich von 90 – 100, während er bei synthetischen Grundölen fast immer über 140 liegt. Je höher der VI, desto weniger Energie wird bei gleicher Nominalviskosität beim Kaltstart oder bei niedrigen Umgebungstemperaturen benötigt. Da solche Öle leichter fließen, verbrauchen sie durch reduzierte Platsch- und Pumpverluste weniger wertvolle Energie. Syntheseöle helfen also dabei, Kraftstoff oder elektrische Energie zu sparen. Dies umso mehr, je niedriger die Temperatur ist.

Durch die gezielte Einstellung der Molekülstruktur werden mit Syntheseölen auch ohne spezielle Additive, wie z.B. „friction modifier“, niedrigere Reibwerte erzielt. In der Praxis lassen sich daher mit Syntheseölen, nicht nur aufgrund der Viskositätslage, sondern auch dank ihrer ausgewogenen Formulierung, zwischen 0.5 und 3% Energie ein-

sparen. Das Einsparungspotenzial kann je nach Anlage ganz erheblich sein. Der Einsatz der oft wesentlich teureren Syntheseöle macht sich auf Dauer alleine durch das Energie-Einsparpotenzial mehr als bezahlt. Kalkulieren Sie einmal für Ihre Anlagen durch, wie hoch Ihre Energiekosten sind und welchen Spareffekt Sie in Ihrem Betrieb erzielen können.

den „ranzigen“ Geruch, wie er bei der Ölalterung entsteht, deutlich überdecken.

Im Gegensatz zu Mineralölen weisen Syntheseöle keine „Fehlstellen“ in der Molekülstruktur auf, an denen Sauerstoff angreifen kann und so die Alterung initiiert. Syntheseöle haben bereits aufgrund der Gleichförmigkeit der Moleküle und der in Bezug auf Sauerstoffeinfluss stabilen Molekülstruktur



Der Viskositätsvergleich zeigt: Mineralöl mit einem VI von 95 ist bei gleicher Viskosität bei 40°C bei einer Temperatur von + 10°C deutlich "dicker" als das Syntheseöl mit einem VI von 180.

## Längere Öllebensdauer

Wird ein Öl eingesetzt, altert es mit fortschreitendem Gebrauch. Reaktionen der Ölmoleküle z.B. mit Sauerstoff lassen Öle dabei oxidieren. Mit speziellen Additiven, den „Antioxidantien“, lässt sich der Oxidationsprozess deutlich verlangsamen. Auch Syntheseöle sind nicht vom Alterungsprozess ausgenommen. Doch sie weisen in der Regel deutlich längere Standzeiten auf als Mineralöle. Die Alterung einer Ölfüllung wird, besonders im Industriebereich, durch die Einsatzzeit und die Temperatur, die das Öl während seiner Verwendung erfährt, erheblich beeinflusst. Daneben wirken Verunreinigungen wie Wasser, Staub oder Verschleißpartikel beschleunigend auf das Oxidationsverhalten eines Öles ein.

Die Öloxidation und der in Gebrauchtöl noch vorhandene Gehalt von „Antioxidantien“ lassen sich nur mit Hilfe von aufwändigen Laboranalysen mittels Infrarot-Spektroskopie oder mit dem RULER feststellen. „Schlechter Geruch“ alleine ist noch kein Zeichen für die Ölalterung. Nahezu alle Öle enthalten zur Reduzierung von Verschleiß auch Schwefelverbindungen, deren Zersetzungsprodukte wie nach „faulen Eiern“ riechen und die

eine erheblich bessere Oxidationsstabilität als ein gleich additiviertes Mineralöl. Zusätzlich wird die Oxidationsneigung von Syntheseölen mit modernen Antioxidantien auf der Basis von Phenolen, Aminen oder Salizilaten noch so lange unterbunden, bis dieser Alterungsschutz verbraucht ist.

Deshalb können Syntheseöle oft um ein Mehrfaches länger im Einsatz bleiben als Mineralöle. Nur wenn Syntheseöle, wie im motorischen Betrieb, stark durch Verbrennungsrückstände verunreinigt oder wenn sie mit mehr als 5% Mineralöl vermischt werden, sinkt die Alterungsstabilität.

## Formel für die Ölalterung von Mineral- und Syntheseölen

Wie Pflanzenöl in Abhängigkeit von Temperatur und Zeit ranzig wird, so altert auch das in Urzeiten aus Pflanzen entstandene Mineralöl.

- Als Faustformel für die Geschwindigkeit der Ölalterung hat sich für nicht vermischte und verunreinigte Mineralöle bewährt:

**Alle 10°C über einer Temperatur von 50°C verdoppelt sich die Geschwindigkeit der Ölalterung.**

# psm – vorbeugende Instandhaltung mit modernen Schmierstoffen und Ölanalysen

Geht man davon aus, dass ein gut ausraffiniertes Mineralöl, wie es z.B. für die Herstellung von Turbinenölen eingesetzt wird, bei 50°C mindestens 40.000 Stunden im Einsatz bleiben kann, so reduziert sich diese Zeit bei 60°C auf 20.000 Stunden und bei 70°C auf 10.000 Stunden.

- Beim Einsatz von Syntheseöl liegt nicht nur die Temperatur für den Beginn der Ölalterung höher, auch die Geschwindigkeit der Ölalterung verlangsamt sich deutlich. So kann für ein nicht verunreinigtes und unvermishtes Syntheseöl von folgender Faustformel ausgegangen werden: **Alle 15°C über 60°C halbiert sich die zu erwartende Öllebensdauer.**

Ein synthetisches Hydrauliköl, wie es in Baumaschinen eingesetzt wird, kann z.B. bei Temperaturen im Hydrauliktank von 60°C immerhin 40.000 Stunden im Einsatz bleiben. Bei 75°C halbiert sich diese Zeit auf 20.000 Stunden. Bei 90°C, einer Temperatur, bei der heute viele Anlagen betrieben werden, kann das Öl immerhin noch 10.000 Stunden im Einsatz bleiben. Bei Baumaschinen ist dies quasi eine Lebenszeitfüllung.

## Ölalterung und Öllebensdauer im Vergleich

Temperatur °C beim Einsatz von Mineralöl	Betriebsstunden, die das Öl ohne Ölwechsel überstehen kann	Temperatur °C beim Einsatz von Syntheseöl
50	40.000	60
60	20.000	75
70	10.000	90
80	5.000	105
90	2.500	120
100	1.250	135
110	625	150
120	312	165
130	156	180

## Weitere Vorteile, die für den Einsatz von Schmier- und Betriebsstoffen auf synthetischer Basis sprechen:

- Niedrige Verdampfungsverluste und damit weniger Ölverbrauch im Vergleich mit Mineralölen identischer Viskosität bei Ölumpftemperaturen von 100°C und darüber.
- Gutes Luftabscheideverhalten senkt die Kavitationsneigung. Das Öl ist weniger kompressibel. Weniger Luft im Öl reduziert die Ölalterung.
- Weniger Schaumbildung, weil sich die gleichen Hochdruckeigenschaften mit einem geringeren Additivgehalt, die schaumfördernd sein können, erzielen lassen.
- Gute Filtrierbarkeit, weil keine langkettigen, klebrigen Molekülverbindungen von Zusätzen, mit denen das Viskositäts-Temperatur-Verhalten (VI-Improver) optimiert wird.



psm bietet den kompletten Service für Windenergie- und Solaranlagen

**Die psm Nature Power Service & Management GmbH & Co. KG ist eine der großen unabhängigen Service-Gesellschaften in Deutschland. Sie bietet nicht nur das Fondsmanagement für Wind- und Solaranlagen, sondern auch die Wartung und Instandhaltung sowie die technische Betriebsführung an.**

Unabhängig vom Hersteller der jeweiligen Windkraftanlage, versorgt das Unternehmen derzeit über 350 Windenergieanlagen mit technischem, kaufmännischem und organisatorischem Know-how. Dafür beschäftigt psm ein Team von mehr als 60 qualifizierten und hoch motivierten kaufmännischen und technischen Mitarbeitern vom Sitz der Gesellschaft in Erkelenz aus. Für die technische Betreuung vor Ort stehen derzeit zudem bestausgebildete Serviceteams an weiteren Standorten in Niedersachsen, Sachsen-Anhalt und Rheinland-Pfalz zur Verfügung. Seit 2005 ist psm ein Tochterunternehmen der wpd-Gruppe. Windenergieanlagen sind ständig im Einsatz. Die Rotorblätter einer Anlage wandeln die Strömungsenergie des Windes in eine Drehbewegung von ca. 15 Umdrehungen pro Minute um, die über ein Getriebe auf ca. 1.500 Umdrehungen übersetzt werden, damit der Generator sie in elektrische Energie transformieren kann. Wechselnde Betriebs-

bedingungen, die aus schwankenden Windstärken und unterschiedlichen Umgebungstemperaturen resultieren, stellen enorme Belastungen für alle Komponenten einer Windkraftanlage dar. Unter diesen Voraussetzungen ist die sichere und zuverlässige Schmierung der Anlage, besonders die des relativ teuren Getriebes, von größter Bedeutung. Neben einem verschleißfreien Betrieb, einer energiesparenden Additivierung (friction modifier) und einem leichten Anlauf bei tiefen Temperaturen sind lange Ölstandzeiten dabei außerdem ein ganz entscheidender Vorteil, denn Ölwechsel in luftiger Höhe sind aufwendig und kostenintensiv. Die Experten von psm verwenden daher gezielt vollsynthetische Hochleistungsschmierstoffe mit Langzeitcharakteristik. Dabei handelt es sich nicht nur um synthetische Getriebeöle für das Hauptgetriebe und die Azimutgetriebe. Auch Mehrbereichs-Hydrauliköle für die Pitchverstellung und Fette mit synthetischen Grundölen für die Lagerschmierung der Rotor- und Generatorlager sowie für die Großwälzlager der Rotorblätter und der Gondel wurden im Hinblick auf ihre Langzeiteigenschaften ausgewählt. In den Planetengetrieben von Anlagen oberhalb der 1,5 MW-Klasse kommen nur noch vollsynthetische Hochleistungsgetriebeöle zum Einsatz. Sie wurden unter anderem wegen der verschärften Testanforderungen der Getriebe- und Windkraftanlagen-

hersteller so formuliert, dass sie im Vergleich zu konventionellen mineralölbasischen Getriebeölen zusätzliche außergewöhnliche Schutzfunktionen haben. Sie erlauben neben einem störungsfreien Betrieb auch eine lange Ölstandzeit, was wiederum die Produktivität der Anlage erhöht. Ihre Performance in Punkto Verschleißschutz und Energieeinsparung liegt deutlich über der herkömmlich formulierter CLP-Industriegetriebeöle. Zur langen Standzeit tragen nicht nur die vollsynthetischen Grundöle, sondern auch neu formulierte Antioxidantien bei. Ihr vergleichsweise hoher Viskositätsindex verleiht den Ölen eine größere Flexibilität bei wechselnden Temperaturen. Im Tieftemperaturbereich lassen sich die Anlagen leichter starten, weil u.a. die Platschverluste durch das „dünnere“ Öl geringer sind. Bei hohen Temperaturen bietet es zusätzliche Sicherheit durch einen „stabileren“ Schmierfilm. Außerdem sorgen ausgesuchte metallorganische Additive für einen extremen Verschleißschutz, schließlich müssen gerade die Getriebe von Windkraftanlagen auch bei höchster Belastung lange und störungsfrei laufen.

Bei der Auswahl des Getriebeöls, das für ihre Anlagen optimal geeignet sein soll, berücksichtigten die Fachleute von psm neben den Freigaben durch die jeweiligen Getriebe- und Anlagenhersteller noch einige zusätzliche Kriterien, deren Angaben sie zum größten Teil auch in den Datenblättern der Schmierstoff-Hersteller finden:

- Vollsynthetisches Getriebeöl
- Viskositätsindex nach DIN ISO 2090: > 150
- Graufleckentest nach FVA Nr. 54: > 10
- FZG-Test A/8,3/90 nach ISO 1.4635-1: > 12
- FZG-Test A/16,6 R/120 nach ISO 1.4635-1: > 10
- FE8 Wälzkörperschleiß nach DIN 51819: < 30mg
- VKA-Schweißkraft nach DIN 51350-2: > 3.400 N
- Korrosionsverhalten gegenüber Stahl nach DIN ISO 7120: Test bestanden
- Korrosionswirkung auf Kupfer nach DIN ISO 2160: Korrosionsgrad max. 1
- Schaumverhalten nach ASTM D 892: 0/10 ml/ml

Einige der Öle, die alle Auswahlkriterien erfüllen, sollen gemäß den Aussagen der jeweiligen Öhersteller zusätzlich noch die meist erst nach Jahren auftretende Graufleckigkeit und Pittings an den Getriebezähnen verhindern können. Auch bereits durch Graufleckigkeit geschädigte Oberflächen sollen wieder eingeglättet werden. Entsprechende Testergebnisse und positive Anwenderberichte lassen den Schluss zu, dass Öle tatsächlich über diese Eigenschaften verfügen können. Auch die Experten von psm haben bereits gute Erfahrungen mit den meist auf der Basis von molybdänorganischen Additiven formulierten Ölen gemacht. So wurden vor 1,5 Jahren zwei Windenergieanlagen (1 MW Leistung) testweise auf diese Öle umgestellt.

Hier zeichnen sich, was die durch Graufleckigkeit geschädigten Oberflächen anbelangt, positive Ergebnisse ab.

In der psm-Zentrale im rheinischen Erkelenz laufen sämtliche Daten der fernüberwachten Windkraftanlagen zusammen. Hier werden auch über das Web-Portal die jeweils aktuellsten Ergebnisse aller OELCHECK-Schmierstoffanalysen online abgefragt. Seit Jahren nutzt psm das Web-Portal [www.laborberichte.com](http://www.laborberichte.com). „Darüber lassen sich die Daten neuer Proben komfortabel online eingeben. Die Ergebnisse liegen genauso schnell vor wie beim E-Mail Versand, allerdings belasten sie das Postfach nicht.“ so Klaus Wolters, Teamleiter der technischen Betriebsführung. Sämtliche Laborberichte werden aus dem Internet sofort per Mail an die regionalen Niederlassungen geschickt und ggf. noch zusätzlich kommentiert. Darüber hinaus stehen für Trendanalysen die Daten aller jemals durchgeführten Öluntersuchungen auf Knopfdruck zur Verfügung. „Damit können unsere Techniker die Historie aller geschmierten Komponenten rückverfolgen und Schlüsse auf deren Weiterentwicklung ziehen.“ so Klaus Wolters.



*Vor der Inspektion – Vorbereitungen zum Aufstieg*

OELCHECK-Schmierstoffanalysen sind bei psm ein fester Bestandteil der vorbeugenden Instandhaltung. Alle 6 Monate ziehen die Servicetechniker bei den Wartungsarbeiten Proben aus dem Getriebeöl. Proben von Hydraulikölen und Fetten werden jährlich oder bei Bedarf entnommen. Für die Untersuchung der Getriebeöle hat sich bei psm der Analysenumfang des Set 4 bewährt. Das Öl wird dabei auf seinen allgemeinen Zustand, Verschleißmetalle, etwaige Verunreinigungen und den Zustand der Additive geprüft. Hilfreich ist die Darstellung der im Öl gefundenen Partikel in Form der optischen Partikelanalyse (OPA). Von den Anlagenherstellern wird den Betreibern meist geraten, das Getriebeöl der Planeten-Hauptgetriebe einer Windkraftanlage alle drei Jahre bzw. alle 20.000 Stunden zu wechseln. Doch mit modernen Hoch-

leistungsschmierstoffen lassen sich wesentlich längere Standzeiten erreichen. Die Ergebnisse der Schmierstoffanalysen weisen in nahezu allen Fällen (über 97%) auch nach drei Jahren noch ein überdurchschnittliches Leistungspotenzial der Öle nach. Es ist nicht ungewöhnlich, dass Getriebeöle deutlich mehr als 20.000 Stunden im Einsatz sind, wenn sie zur Trendbeobachtung ins Labor kommen, in Einzelfällen bis zu sechs Jahre. Daher führt psm fast ausschließlich zustandsabhängige Getriebeölwechsel auf der Basis der Trendbeobachtung durch, wobei die Ölanalysen der OELCHECK GmbH neben sämtlichen weiteren Kriterien bei der Gesamtbeurteilung einen wertvollen Beitrag leisten. Die Kostenersparnis für Schmierstoffe und vor allem der durch Ölwechsel aufgewandten Arbeitszeit ist enorm. Schließlich sind derzeit für den Getriebeölwechsel in einer einzigen Windkraftanlage im MW-Bereich Kosten von ca. EUR 3.000 – 5.000 zu veranschlagen.

Doch außer der Steuerung der Ölwechsel tragen die Analysen auch zur Überwachung der technischen Komponenten der Anlage bei. Dabei spielt unter anderem die stetige Überwachung der Öleinheit eine große Rolle. Die Anlagen sind mit leistungsstarken Haupt- und Nebenstromfiltern ausgerüstet. Schließlich bringt der Wind, der zur Kühlung über Getriebe und Generator streicht, Schmutzpartikel und Blütenstaub mit sich. Aber auch Tribopolymere, die bei der Reaktion von Öladditiven entstehen, sowie Verschleißpartikel sollen nur kurz im Ölkreislauf zirkulieren. Arbeiten die Filter ausnahmsweise einmal nicht wie sie sollen, zeigt sich dies unmittelbar bei der Partikelanalyse und der Reinheitsklasse des Öls. Dann werden sofort entsprechende Maßnahmen eingeleitet und bei Bedarf Filter oder Nebenstromfilter erneuert. Weist ein Laborbericht erhöhte Werte von Verschleißmetallen wie Eisen, Kupfer, Chrom oder Zinn auf, veranlasst die psm-Zentrale in Erkelenz sofort weitere Inspektionsmaßnahmen, zum Beispiel eine Überprüfung der Schwingungen und der lokalen Öltemperaturen. Bei Bedarf führen die Techniker von psm eine Videoskopie des ganzen Systems durch. Diagnostizieren sie dabei tatsächlich einmal akuten Verschleiß oder sogar einen sich anbahnenden Schaden, können sie sofort die entsprechenden Vorkehrungen treffen. Ist absehbar, dass das Getriebe gewechselt werden muss, wird die Anlage umgehend nur noch mit genau begrenzter Leistung gefahren. Bis das neue Getriebe zur Verfügung steht, können so mehrere Monate überbrückt werden. Die Windkraftanlage arbeitet aber auch in dieser Wartephase, sie steht nicht still und produziert weiterhin sauberen Strom. Allerdings sind solche Fälle extrem selten. Denn bisher hat sich die Kombination von ausgewählten Hochleistungs-Getriebeölen und OELCHECK-Schmierstoffanalysen in den über 350 Windkraftanlagen von psm bestens bewährt.

# Geld sparen mit Schmierstoffen – der Preis alleine bringt es nicht



**In Zeiten, in denen Geiz angeblich geil ist, versucht jeder immer günstiger einzukaufen. Auch die Schmierstoffe können ganz erheblich zur Kostenreduzierung in Ihrem Betrieb beitragen. Mit den Lieferanten zu verhandeln ist aber nur die eine Seite der Medaille. Dank geschickter Auswahl und bewusstem Einsatz ist bei den Schmierstoffen noch viel mehr drin.**

## Gemeinsam statt einsam

Bei einer Bestellung ordert der Einkäufer das günstigste Produkt auf der Basis allgemeingültiger und vermeintlich vergleichbarer Spezifikationen. Doch damit wird in Wirklichkeit oft überhaupt nicht gespart. Der Preis ist häufig ein subjektives Kriterium. Manch höherwertiges Produkt lässt längere Standzeiten zu, senkt die Reibung sowie den Verschleiß und reduziert so die Kosten für Energiebedarf und Wartung. Doch über die Kenntnisse, wie stark sich durch ein besseres aber zunächst teureres Öl Kosten einsparen lassen, kann der Einkauf in der Regel nicht verfügen.

Daher: Ziehen Sie vor einer Bestellung unbedingt die Spezialisten aus der Instandhaltung hinzu. So tragen Sie objektiv zur Wahl des langfristig technisch und ökonomisch günstigsten Schmierstoffes bei.

## Neuer Saft für alte Schätzchen

Ihre Maschinen und Anlagen sind schon etwas älter? Dann bitte Vorsicht mit den Schmierstoffempfehlungen! Heute gibt es teilweise viel leistungsfähigere Öle und Fette als die in den alten Listen aufgeführten. Mit den modernen Produkten lassen sich längere Standzeiten und eine deutlich höhere Performance erzielen. Bestellen Sie nicht aus Gewohnheit einfach die alten Sorten immer wieder. Fordern Sie bei den Herstellern Ihrer Maschinen Schmierstoff-Empfehlungslisten nach dem neuesten Stand an oder recherchieren Sie im Internet. Lassen Sie sich von Ihrem Schmierstofflieferanten beraten. Oder nutzen Sie den Beratungsservice von OELCHECK.

## Optimierte Ölstandzeiten

Moderne Hochleistungs-Schmierstoffe sind in der Regel oxidationsstabile Langläufer. Über mehrere Jahre hinweg ausgedehnte Ölwechselintervalle können die Kosten langfristig erheblich reduzieren. Schließlich senken sie nicht nur die Wiederbe-

schaffungskosten für die Schmierstoffe, sondern auch die Kosten für deren Entsorgung und für den Arbeitsaufwand beim Wechsel. Aber auch wenn ein Öl erst dann erneuert wird, wenn es notwendig ist, fällt nicht nur weniger Altöl an, was die Umwelt entlastet. Auch die gesetzliche Regelung zur Abfallvermeidung bei nicht nachwachsenden Rohstoffen wird befolgt. Mit OELCHECK-Schmierstoffanalysen lassen sich die optimalen Nachschmierintervalle und die betriebssicheren Ölwechselfristen zustandsabhängig bestimmen. Der Arbeitsaufwand für Sie ist gering. Für sämtliche Maschinenelemente stehen maßgeschneiderte Analysensets mit einer Kombination der dafür benötigten Prüfverfahren zur Verfügung. Ihre Preise sind absolut transparent. Der Aufwand ist für Sie genau kalkulierbar. Und die Ölspezialisten beziehen in ihrer Diagnose eindeutig Stellung, wie lange noch bis zur nächsten Analyse bei ähnlichen Betriebsbedingungen eine zuverlässige Schmierung gegeben ist.

## Trendanalysen sichern den Betrieb

Wichtige Veränderungen an Öl und Maschine werden heute oft nicht mehr bemerkt, weil der „Schmiermaxe“ der noch vor einigen Jahren solche Vorkommnisse an den Instandhalter berichtete, wegrationalisiert wurde. Um überraschende Ausfälle zu vermeiden, wird dafür mit aufwändigen Computerprogrammen versucht, mit einer „vorbeugenden Instandhaltung“ entsprechend vorzusorgen. Allerdings ist dieses System recht kostenintensiv. Noch teurer kann es aber werden, wenn es trotz aller Berechnungen zu einem Schaden bzw. Ausfall der Maschine kommt.

Eine effektive und kostengünstige Alternative bietet dagegen die Unterstützung der „zustandsabhängigen Instandhaltung“ auf der Basis von Trendanalysen. Bei diesen Diagnosen handelt es sich um Schmierstoffanalysen, die in wiederkehrenden Abständen, ohne das Öl zu wechseln, durchgeführt werden. Dabei fungiert der Schmierstoff als idealer Informationsträger.

In jeder Diagnose wird Bezug auf vorangehende Untersuchungen genommen, und selbst kleine Veränderungen werden beobachtet und kommentiert. Die Ölexperten geben nicht nur an, zu welchem Zeitpunkt das Öl gewechselt werden muss. Sie entdecken auch rechtzeitig Verschleiß und bevorstehende Schäden und bewirken so eine Kostenoptimierung der Instandhaltung.

## Weniger ist häufig mehr

Der durchdachte Einsatz von modernen, meist synthetischen, Schmierstoffen bringt ein enormes Rationalisierungspotenzial mit sich. Nehmen Sie einmal die in Ihrem Betrieb verwendeten Öle und Fette unter die Lupe. Besorgen Sie sich dazu die Datenblätter von Ihren Lieferanten und die aktuellen Schmierstoff-Empfehlungslisten der Maschinenhersteller. Beim Vergleich werden Sie feststellen, dass einige Produkte über ein nahezu identisches Leistungsspektrum verfügen. In vielen Unternehmen kann alleine durch eine geschickte Sorteneinfachung die Palette der Schmierstoffe um etwa 30% reduziert werden. Das spart Kosten bei der Bestellung und der Lagerhaltung. Allerdings kann oft nur der Fachmann die einzelnen Sorten objektiv miteinander vergleichen. Falls Sie Unterstützung benötigen, ist unser Beratungsservice für Sie da.

## Gut gepflegt ist lang geschmiert

Wenn Sie regelmäßig den Zustand Ihrer Schmierstoffe mit Analysen überwachen, werden Sie oft auf Ölpflegemaßnahmen hingewiesen, die Sie verbessern sollten, wenn Sie sich einen Ölwechsel ersparen möchten. Dazu zählt z.B. eine optimierte Filterung des Öls, der Einbau von zusätzlichen Nebenstromfiltern oder Separatoren, eine bessere Wasserentfernung oder schlicht ein Wechsel von Filterpatronen anstelle eines Ölwechsels, der oft das Problem alleine auch nicht löst.

## Nobody is perfect

Fehlerquellen lauern leider überall. Doch Sie können diese drastisch reduzieren. Sind Ihre Mitarbeiter geschult? Kennen sie alle Tricks bei der Überwachung und Pflege der Schmierstoffe, beim Nachschmieren, Auffüllen und Umölen? Werden die Ölproben korrekt entnommen, damit die Analyse ein repräsentatives Ergebnis liefert? Und wie sieht es bitte mit der Lagerung und dem Handling der Öle und Fette aus?

Wertvolle Tipps dazu gibt es in unserem bereits erschienen Artikel „So machen es die Profis – Lagerung und Handling von Schmierstoffen“. Sie finden ihn im ÖlChecker/Winter 2007 im Downloadbereich auf unserer Homepage.

Außerdem bieten wir zu diesem Thema das Seminar „Optimales Schmierstoffmanagement“ an. Aktuelle Termine gibt es unter „Seminare“ auf [www.oelcheck.de](http://www.oelcheck.de).





# Öl Checker

## NACHGEFRAGT

**In meinem Analysenset ist die Bestimmung der Reinheitsklasse nach ISO 4406 für Getriebe- und Hydrauliköle enthalten. Doch oft weichen die Laborergebnisse von denen unseres eigenen transportablen Partikelzählgerätes ab. Wie ist das zu erklären?**

### OELCHECK:

Ursachen dieser Abweichungen sind in der Regel Partikelzählgeräte unterschiedlicher technischer Güte, äußere Störfaktoren beim Einsatz portabler Geräte sowie Unterschiede bei der Entnahme und dem Handling der Proben.

Partikelzählgeräte, wie sie im OELCHECK Labor verwendet werden, funktionieren meist nach dem Prinzip der Lichtabschwächung oder Lichtblockade. Eine Laserdiode dient als Lichtquelle. Eine Fozelle mit integrierter Optik empfängt das auftreffende Licht. Je größer der Partikel, desto größer ist der Spannungsabfall, der durch die Schattenfläche an der Fozelle generiert wird. Partikelzählgeräte werden mit einer Testflüssigkeit und genau vorgegebener Testverschmutzung nach ISO 11171:1999 und 11943:1999 kalibriert. Geräte, die Ergebnisse nach ISO 4406:1999 oder SAE AS4059D ausgeben, sollten daher nahezu identische Reinheitsklassen ausweisen.

Portable Partikelzähler sind in einer recht großen Auswahl erhältlich. Ihre Technik weist jedoch teilweise gravierende Unterschiede auf. Dies spiegelt sich auch in den Preisen wider, die zwischen ca. 1.000 und 15.000 Euro schwanken. Die am weitesten entwickelten Geräte gewährleisten eine extrem hohe Präzision. Sie erreichen dies z.B.

mittels voller Ausleuchtung des Ölquerschnitts in der Messzelle und der innerhalb der Auswertelektronik verwendeten Digitaltechnik. Meist werden die Partikel in acht Kanälen nach ihrer Größe kategorisiert. Technisch einfacher ausgestattete Fabrikate sind durch eine nicht so aufwändige Optik, weniger Zählkanäle und einen nur partiell ausgeleuchteten Messzellenquerschnitt preiswert verfügbar.

Für den Anwender sind die Unterschiede auf den ersten Blick nicht ersichtlich. Doch sie können die Ursache für Ergebnisabweichungen von Vergleichsmessungen sein, obwohl die Anforderungen der Kalibriernormen gleichermaßen erfüllt sind. Besonders bei der Zählung der Partikel in Frischölen ergeben gleichartig kalibrierte Zählgeräte oft deutlich andere Reinheitsklassen als die mit einer starken Lichtquelle ausgestatteten Laborgeräte. Getriebeöle lassen sich on-site meist nicht unverdünnt zählen, weil zu wenig hochviskoses Öl an der auf höhere Strömungsgeschwindigkeiten ausgelegten Lichtquelle vorbeifließt oder das kalte Öl nicht durch die Bohrung der Zählzelle mit 150 bis 200 µm Durchmesser gefördert wird. Vor allem bei portablen Geräten können weitere Störfaktoren auftreten, die wiederum das Ergebnis der Partikelzählung beeinflussen.

### Störfaktoren portabler Partikelzähler:

- nicht konstante Betriebszustände wie Vibrationen, stop-and-go-Betrieb, Änderung der Fließrichtung
- Temperatur-, Druck- und Volumenstromschwankungen während der on-line Zählung

- Entnahmeverschraubungen, die 90° zur Fließrichtung angebracht sind oder deren Querschnitt nur sehr geringe Volumenströme zulässt
- hochviskose Öle, die Luftbläschen schlechter abscheiden oder Öle, die zur Schaumbildung neigen
- Luftbläschen gelangen über die Probenentnahmeverschraubung in den Partikelzähler
- Nicht ausreichende Spülmenge vor und nach Anschließen des Partikelzählgerätes (Ergebnisstabilisierung wird nicht abgewartet)

### Störfaktoren im Labor:

- nicht gespültes Probenentnahmeventil oder Entnahmezubehör
- Sekundärverschmutzung, wie z.B. Staub, der bei der Probenentnahme vor der Flüssigkeit in das Probengefäß gelangt
- Benutzung von Probengefäßen und Entnahmezubehör, die für saubere Proben ungeeignet sind

### Keine Risiken mit OELCHECK

Diese Risiken sind beim Einsatz von OELCHECK-Analysensets jedoch so gut wie ausgeschlossen. Mit dem OELCHECK-Analysenset lassen sich die Proben sauber, schnell und einfach entnehmen und versenden. Jeder leere Probenbehälter und jeder einzelne Deckel wird vor dem Versand auf Verunreinigungen kontrolliert und danach in einer Plastiktüte versiegelt. Für ein sicheres Probeziehen liefert OELCHECK außerdem das entsprechende Zubehör. Ausführliche Informationen dazu unter dem Button „Probenentnahme“ auf [www.oelcheck.de](http://www.oelcheck.de).

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

## SEMINARE

Für alle, die in diesem Frühjahr unsere erste Seminarstaffel verpasst haben, gibt es im Herbst die nächste Chance. Mit unseren OilDoc-Seminaren erweitern Sie nicht nur Ihr technisches Wissen, sondern erhalten eine Vielzahl nützlicher Tipps, die sich in der Praxis sofort bezahlt machen. In den Veranstaltungen dreht sich alles um die proaktive Instandhaltung, das optimale Schmierstoff-Management und um Ölanalysen als Kontrollinstrument. Für Newcomer und Experten bieten wir die jeweils richtige Veranstaltung.

### Seminartermine 2009

- |            |   |
|------------|---|
| 28.-30.09. | Maschinenüberwachung durch Ölanalytik im Industriebereich |
| 01.10.     | Aufbautag Industrie                                       |
| 19.-21.10. | Maschinenüberwachung durch Ölanalytik für Hydrauliken     |
| 22.10.     | Aufbautag Hydrauliken                                     |
| 26.-28.10. | Maschinenüberwachung durch Ölanalytik für Motoren         |
| 29.10.     | Aufbautag Motoren   |
| 16.-18.11. | Optimales Schmierstoffmanagement                          |

Die OilDoc-Seminare finden im OELCHECK-Haus in Brannenburg, 60 km südöstlich von München statt. Zusätzlich zu unserer Veranstaltungsreihe bieten wir auch Seminare mit für Sie maßgeschneiderten Inhalten auch bei Ihnen vor Ort.

**Ausführliche Informationen zu den einzelnen Veranstaltungen und Anmeldeformulare zum Download finden Sie unter [www.oelcheck.de](http://www.oelcheck.de). Für eine individuelle Beratung erreichen Sie Herrn Rüdiger Krethe (Tel. 08034/9047-210, [rk@oelcheck.de](mailto:rk@oelcheck.de)).**