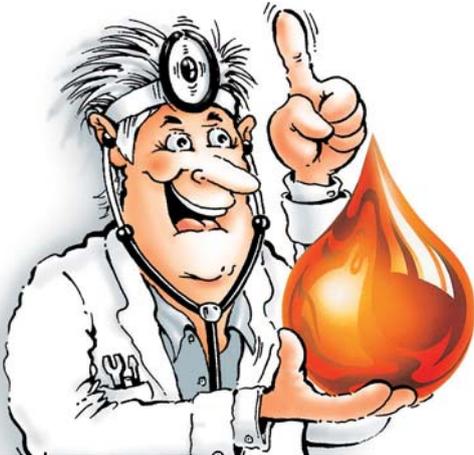


**OEL** ✓ **CHECK**®

Auflage: 8.700, erscheint 3x jährlich seit 1998

# Öl Checker

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

**INHALT**

- ✓ VKA-Test prüft Schmierfähigkeit unter hohem Druck .....S. 3
- ✓ TOST-Test – Alterungsverhalten von inhibierten Ölen .....S. 3
- ✓ 2000 m<sup>2</sup> – zusätzliche Räume für OELCHECK und OilDoc .....S. 4
- ✓ Positionswechsel bei OELCHECK und OilDoc .....S. 4
- ✓ FVA Arbeitskreis „Schmierstoffe und Tribologie“ bei OELCHECK .....S. 5
- ✓ KUKA – alles, was sich in der Automatisierung bewegt .....S. 6
- ✓ Neue Ausbildung – Zertifizierter Schmierstoff-Spezialist .....S. 7
- ✓ Nachgefragt – Strong Acid Number (SAN) .....S. 8
- ✓ Neue OilDoc Seminare – die aktuellen Termine .....S. 8

## VEM Sachsenwerk – Generatoren für die Windkraftindustrie



Qualitätsprodukte aus Dresden für die bedeutendsten Anlagenhersteller

Die Windkraft nimmt weltweit einen immer höheren Stellenwert bei der Energieerzeugung ein. Vor allem deutsche Unternehmen haben bei dieser Technologie die Nase vorn. Die durchschnittliche Exportquote bei Windkraftanlagen beträgt immerhin mehr als 80 Prozent. Zu dieser rasanten Entwicklung hat die VEM-Gruppe mit Windkraftgeneratoren, Azimutgetrieben und Gusserzeugnissen entscheidend

beigetragen. Das VEM Sachsenwerk ist einer der führenden Anbieter für Anlagen, die im oberen Leistungsbereich betrieben werden. Ob REpower, NORDEX oder GE-Wind – die bedeutendsten Anlagenhersteller setzen die Qualitätsprodukte aus Dresden ein. 2009 wurde bereits der fünftausendste Windkraftgenerator ausgeliefert!

Im Antriebsstrang einer Windkraftanlage spielt der Generator eine ganz entscheidende Rolle. Die großen Rotorblätter der Anlage wandeln die Strömungsenergie des Windes in eine Drehbewegung von 6 bis 15 Umdrehungen pro Minute um. Da bei diesen niedrigen Drehzahlen Generatoren nicht direkt ins Stromnetz gekoppelt werden können, ist dem Generator ein Planetengetriebe vorgelagert, das die Drehzahl von den ca. 15 auf ca. 1.500 Umdrehungen pro Minute übersetzt.

Der Generator selbst ist ein Energiewandler. Er wandelt die Bewegungsenergie des windgetriebenen Rotors in elektrische Energie um, die direkt ins Stromnetz gespeist werden kann. Technisch gesehen ist der Generator identisch mit einem Elektromotor, der umgekehrt elektrische Energie in Bewegungsenergie umwandelt.

In Windkraftanlagen werden zwei Grundtypen von Generatoren eingesetzt. Ein Synchrongenerator besteht wie sein Pendant, der Asynchrongenerator, aus zwei Hauptkomponenten: einem feststehenden Ständer (Stator), gefertigt aus Spulen und dünnen Stahlblechen, in denen ein magnetisches Drehfeld erzeugt wird, und einem Läufer (auch Rotor oder Anker genannt), der auf einer kugelgelagerten Welle montiert ist. Der Läufer kann entweder mit Permanent- oder Elektromagneten erregt werden. Die Frequenz der gewonnenen elektrischen Energie muss in der Regel vor der Einspeisung dem Strom-



**Husum  
WindEnergy**  
The Leading  
Wind Energy Trade Fair



21.-25. September 2010  
Wir sehen uns in  
Halle 4A, Stand 4E08

Die VEM-Gruppe liefert außer den großen Generatoren auch Azimutgetriebe, Niederspannungsmaschinen für die Lastenaufzüge, Wärmetauscher und Kühler sowie Hydraulikanlagen.

# Check-up

**K**inderlachen statt Weihnachtsgeschenke – am Jahresende 2009 haben wir gemäß dieser Devise zum sechsten Mal in Folge für kinderbezogene Projekte gespendet. Der Kindergartenverein Brannenburg erhielt einen Betrag von EUR 4000,-. Für die beiden Kleinkindgruppen wurde je ein großer komfortabler Kinderwagen für gemeinsame Ausflüge angeschafft.

**W**ie gut unsere Spende angekommen ist und welche Freude wir damit gemacht haben, davon konnten wir uns nun persönlich überzeugen. Am 11. Juni fuhren die beiden mit jeweils sechs Kindern voll besetzten Cabrios bei OELCHECK vor. Die „Kleinen Strolche“ und Erzieherinnen der Brannenburg Kleinkindgruppen bedankten sich mit selbst gemalten Plakaten, einem Lied und Blumen noch einmal für unsere Weihnachtsspende. Die kleineren Kinder sitzen bei Spaziergängen nun bequem im Wagen, die größeren laufen. Und wenn einmal einem die Puste ausgeht, wird einfach der Platz gewechselt. Der Besuch der „Kleinen Strolche“ hat uns überzeugt: Unsere Spende ist bestens angekommen und auch dieses Jahr werden wir wieder für „Kinderlachen statt Weihnachtsgeschenke“ sorgen.



Ihre Barbara Weismann



netz angepasst werden. Bei einem mit grundsätzlich variabler Drehzahl arbeitendem Synchrongenerator stehen dazu unter anderem folgende Möglichkeiten zur Verfügung:

- Dem Generator ist ein Umrichter nachgeschaltet, der die Elektrizität an die Netzfrequenz anpasst.
- Die variable Drehzahl des Rotors wird über eine hydrodynamische Getriebestufe entsprechend angepasst. In diesem Fall ist der Generator direkt mit dem Netz gekoppelt.

Früher wurden häufig Asynchrongeneratoren in Windkraftanlagen eingesetzt. Ende der 1990er Jahre kam mit dem doppelt gespeisten Asynchrongenerator ein neues Konzept auf den Markt. Er ermöglicht im Gegensatz zu einem herkömmlichen Asynchrongenerator einen Betrieb mit variabler Drehzahl. Sein Ständer ist direkt mit dem Netz verbunden. Außerdem ist sein ebenfalls aus Spulen bestehender Läuferkreis über Schleifringe und einen Frequenzumrichter an das Netz gekoppelt. Somit ist ein Betrieb mit variabler Drehzahl möglich. Ein Vorteil dabei ist, dass nur der kleinere Teil der Leistung über den Umrichter eingespeist wird, der damit vergleichsweise klein und kostengünstig ist. VEM entwickelt und fertigt Windkraftgeneratoren von 1,5 bis 6,0 MW. Sie alle werden grundsätzlich nach Kundenspezifikation entworfen und gebaut. Waren in den letzten Jahren überwiegend Asynchrongeneratoren gefragt, werden in Zukunft Synchrongeneratoren, die eine konstantere Frequenz

und Spannung liefern, einen erheblichen Marktanteil haben. Mit ihnen können die verschärften Anschlussbedingungen an die jeweiligen Stromnetze technisch noch besser beherrscht werden. Doch unabhängig von ihrer Bauart ist die hohe Ausnutzung der Energie durch elektromagnetische Optimierung bei geringem Einbauvolumen kennzeichnend für die Generatoren aus Sachsen.

Komponenten aus dem Sachsenwerk bewähren sich im weltweiten Einsatz. Sie arbeiten in Windenergieanlagen in der Nordsee oder der Irischen See, in der trockenen und kalten chinesischen Wüste Gobi oder in subtropischen Gefilden in Japan. Sie sind dabei, je nach Standort, extremsten Umweltbedingungen ausgesetzt. Besonders Offshore-Anlagen müssen wegen ihres mindestens 40 Kilometer von der Küste entfernten Standortes sehr zuverlässig arbeiten. Der Wartungsaufwand darf nur gering sein. Diese Anforderungen der Kunden erfüllen VEM-Generatoren – dank der langjährigen Erfahrungen der Firma im Offshore-Geschäft und mit Hilfe ihres trainierten und zertifizierten Personals. Der 2004 errichtete Windpark Arklow vor der irischen Küste ist eines ihrer Referenzobjekte. Er ist mit sieben Generatoren, die eine Gesamtleistung von 25,2 MW erbringen, die erste Anlage, die alle Offshore-Bedingungen erfüllt. Allein für die Offshore-Windparks Talisman vor der schottischen, Thornten Bank vor der belgischen und Alpha Ventus vor der deutschen Küste hat das VEM-

Unternehmen Generatoren mit einer Gesamtleistung von 100 MW geliefert.

Generatoren sollen ständig Strom produzieren. Die produzierte Strommenge variiert je nach Windverhältnissen. Schwankende Windstärken und Umgebungstemperaturen haben dadurch einen deutlichen Einfluss auf die Belastungen und Temperaturen der Wälzlager und deren Schmierung, die mit Schmierfett erfolgt. Der Rotor eines Generators ist zwischen zwei Pendelrollenlagern gelagert. Jeder einzelne Wälzkörper des Lagers, das bis zu 90 Wälzkörper enthält, kann 3 kg wiegen. Im Vergleich mit den 18 Tonnen, die ein Generator einer 6 MW-Off-Shore Anlage wiegt, sind aber die Lager geradezu Leichtgewichte. Ein Lager, das für Generatorwellen von ca. 500 mm Durchmesser ausgelegt ist, wird mit etwa 1.000 g Schmierfett befüllt. Bei der Fettauswahl kommt es nicht nur auf gute allgemeine Schmiereigenschaften an. Das Fett muss bei extrem tiefen Temperaturen von -40°C einen leichten Start gewährleisten. Gleichzeitig muss es aber auch bei Lagertemperaturen von über 100°C noch über ausreichende Alterungsstabilität verfügen. Außerdem ist eine extrem gute Walkstabilität gefragt, denn trotz des vibrierenden Laufs der Anlage darf es nicht aus dem Lager laufen oder so verhärtet, dass zu wenig Öl in die Lagerlaufbahn abgegeben wird.

Bei der Erstausrüstung und Empfehlung der Lager-schmierfette der schwer zugänglichen Generatorlager sind die Experten vom VEM-Sachsenwerk daher besonders kritisch. Dies gilt auch für die Wartungsvorschriften. Je nach Typ werden die Lager der Generatoren ein- bzw. zweimal im Jahr nachgeschmiert. Dies wird von den Betreibern der Windkraftanlagen oder in den meisten Fällen von Serviceunternehmen erledigt. Doch besonders bei der Nachschmierung ist Vorsicht geboten! Wird mit einem anderen Fett als dem Erstfüllfett nachgeschmiert, kann es sein, dass sich die beiden Schmierstoffe nicht vertragen. In diesem Fall werden beide ursprünglich festen Fette so weich, dass sie vorzeitig aus der Lagerung herauslaufen. Tritt dann wegen Mangelschmierung ein Lagerschaden auf, sind die Reparaturkosten immens.

OELCHECK hat eine Reihe von Prüfverfahren speziell auf die Untersuchungen von Fetten aus Windkraftanlagen abgestimmt. Bei Verdacht auf Vermischung oder bei vorzeitigen Lagerausfällen entnehmen die VEM-Spezialisten repräsentative Fettproben, die dann über die falsche Nachschmierung oder Verunreinigung durch Wasser informieren. Häufig lässt sich die Schadensursache mit der Analyse des Fettes klären. Zur Bestimmung der optimalen Nachschmierintervalle werden die aus Auffangschalen entnommenen Proben untersucht. Die Analyse von Herstellungschargen der angelieferten Erstfüllfette trägt zur Betriebssicherheit bei.

# VKA-Test prüft Schmierfähigkeit unter hohem Druck

In vielen Normen und Spezifikationen wird die Angabe für den VKA-Wert gefordert. Schmierstoff-Hersteller weisen daher in den Datenblättern von Industrieölen, Schmierfetten und auch Metallbearbeitungsölen den VKA-Wert aus. Er wird mit einem Vier-Kugel-Apparat (VKA) entsprechend der DIN 51 350 bestimmt. Das Verfahren kommt vor allem für Schmierstoffe zum Einsatz, die großen Belastungen und Drücken standhalten müssen. Sie enthalten daher Wirkstoffe (EP-Additive), die eine hohe Flächenpressung im Mischreibungsgebiet zulassen sollen. Bei der Gut- und Schweißkraft wird der VKA-Wert in N (Newton) angegeben. Je höher dieser VKA-Wert eines Öles oder Fettes ist, desto besser ist seine Schmierwirkung bei Druckbelastung. Zum Vergleich: Bei einem konventionellen Industriegetriebeöl CLP 320 beträgt die Schweißkraft etwa 2200 N. Mit einem modernen synthetischen Höchstleistungs-Getriebeöl der gleichen Viskositätsklasse lassen sich Werte von über 3600 N erreichen. Alternativ kann der Test so durchgeführt werden, dass bei niedrigeren Kräften und langer Laufzeit das Verschleißschutzverhalten (Anti-Wear-Verhalten) eines Schmierstoffes geprüft wird.

Bei der Entwicklung und Qualitätskontrolle von Ölen und Fetten, die sehr druckstabil sein müssen, ist ein VKA-Test unerlässlich. Auch, wenn die Situation im Testgerät nur bedingt auf die Praxis übertragbar ist, stellt der VKA-Test eine wichtige Grundlage zur Beurteilung der Schmierwirkung eines Schmierstoffes bei hoher Druckbelastung dar. Der einfache und kostengünstige Test erlaubt damit auch direkte Rückschlüsse auf das Leistungsvermögen der jeweiligen EP-Additive und Anti-Wear-Wirkstoffe.

## Der Vierkugel-Apparat

Das Prüfgerät besteht aus einer Lauf- und drei Standkugeln, einem Antrieb sowie einem Lastarm mit den Prüfgewichten. Material und Durchmesser der Kugeln sind genormt. Ihre Herstellung unterliegt einer besonderen zusätzlichen Kontrolle. Sie bestehen aus Wälzlagertahl 100Cr6 (G3) (Werkstoffnummer 1.35054)

mit einer Härte von  $HRC\ 63 \pm 3$ . Ihr Durchmesser beträgt 12,700 mm. Die Standkugeln sind in einem Kugeltopf eingespannt. Der Kugeltopf wird so weit mit dem zu prüfenden Schmierstoff (10 ml) gefüllt, dass die Standkugeln ganz von ihm bedeckt sind. Ein horizontaler, am Gehäuse abgestützter Arm sichert den Kugeltopf gegen Drehen.



Kugeltopf mit Standkugeln – gefüllt mit Öl

Über dem Topf befindet sich eine senkrecht gelagerte Prüfspindel. An ihrem unteren Ende ist eine Aufnahme für die in einem Kugelhalter eingespannte Laufkugel. Die Prüfspindel wird durch einen Elektromotor angetrieben und rotiert mit  $1450\ \text{min}^{-1}$ . Ein Motorschutzschalter unterbricht die Stromzufuhr, wenn die Prüfkugeln durch Verschweißen den Lauf blockieren. Im unteren Teil des Gehäuses befindet sich der Hebelmechanismus zum Aufbringen der Prüfkraft. Durch Variation der aufgelegten Gewichte und der Hebellänge wird die Prüfkraft eingestellt. Über einen senkrechten Stößel wird die Prüfkraft direkt auf den Kugeltopf übertragen und presst die Standkugeln gegen die Laufkugel.

## Testablauf und Ergebnis

Beim Testen eines Schmierstoffes wird zunächst die Prüfkraft aufgebracht, die als Gutkraft erwartet wird. Sind keine Angaben bekannt, wird die ungefähre Gutkraft in Vorversuchen ermittelt. Ein Prüflauf mit dem VKA dauert eine Minute, falls er nicht schon vorher durch Verschweißen der Kugeln unterbrochen wird. So lange kein Verschweißen erfolgt, werden Wiederholungen mit neuen Kugeln, neuem Schmier-

stoff und gesteigerter Last durchgeführt. Die höchste Kraft, bei der noch kein Verschweißen eintritt, wird als Gutkraft, die erste bei der Verschweißen eintritt als Schweißkraft bezeichnet. Beide müssen durch Wiederholungsmessungen bestätigt werden. Das Ergebnis des VKA-Tests wird als VKA-Schweißkraft bzw. VKA-Wert nach DIN 51 350 angegeben. Wenn ein Stoff beispielsweise einen VKA-Wert von 2400 N aufweist, bezeichnet dies die Prüfkraft, bei der die Kugeln erstmals miteinander verschweißt sind. Liegt der ermittelte Wert unter 2000 N, so ist lediglich anzugeben: VKA-Schweißkraft unter 2000 N nach DIN 51 350 (Teil 2 für Öle, bzw. Teil 4 für Fette). Um das Langzeitverhalten von EP- und AW-Additiven zu ermitteln, kann der Testlauf modifiziert werden. Bei einer relativ moderaten Belastung von z.B. 150 N rotiert die Kugel für eine Stunde auf den Standkugeln. Danach werden die Verschleißmarken, die sich als Kalotten auf den drei Standkugeln bilden, ausgemessen. Angegeben wird ein mittlerer Verschleißdurchmesser, z.B. 0,26 mm.

## KRL-Test ermittelt Veränderung der Viskosität

Mehrbereichs-Motoren- und Hydrauliköle und einige Syntheseöle enthalten VI-Verbesserer. Durch den Betrieb können solche langkettigen Moleküle zum Teil stark gesichert werden. Das Gebrauchtöl wird dadurch viel dünner als das Frischöl. Eine Methode, die Veränderung der Viskosität durch Zerstörung der VI-Verbesserer zu erfassen, ist der KRL-(Kegelrollenlager-)Test. Seit mehr als 20 Jahren wird die VKA-Apparatur auch für dieses deutlich modifizierte Verfahren verwendet. Die Kugeln werden beim KRL-Test durch ein mit Prüflöl gefülltes Kegelrollenlager ersetzt. Circa 40 ml des zu prüfenden Öles werden bei einer Temperatur von  $60^\circ\text{C}$  mit dem bei  $1450\ \text{min}^{-1}$  rotierenden Kegelrollenlager über eine Zeit von 4, 8 oder 20 Stunden im Tauchschmierverfahren gesichert. Drehzahl, Temperatur und die Belastung bleiben während des gesamten Testlaufs konstant. Als Testergebnis wird der relative Viskositätsabfall bei  $100^\circ\text{C}$  z.B. für den 4-Stunden Lauf in der Form:  $KRL/A: 10,2\%$  angegeben.

# TOST-Test: Alterungsverhalten von inhibierten Ölen

Der TOST-Alterungstest (Turbineoil Oxidation Stability Test) ist in der DIN EN ISO 4263 verankert. Er dient dazu, das Alterungsverhalten von Turbinen-, Getriebe- und Hydraulikölen sowie von HFC- und synthetischen Flüssigkeiten zu ermitteln. Bei Schmierstoffen und Hydraulikflüssigkeiten, die über eine lange Zeit von mehreren 1.000 h im Einsatz bleiben, ist das Risiko der Ölalterung bei gleichzeitiger Bildung von schlamm- bzw. lackartigen Ablagerungen gegeben. Der TOST-Test simuliert mit den extrem langen Testzeiten von 2.000 h und mehr den Langzeiteinsatz in der Praxis. Der Test ist deshalb wichtig bei der Ölentwicklung. Aber auch bei der Bestimmung möglichst langer

Ölwechselzeiten erlaubt er durch Vergleich von Frisch- mit Gebrauchtöl Rückschlüsse auf die Ölperformance. Der 2.000 h-TOST-Test wird neu von OELCHECK als Sonderuntersuchung angeboten.

Beim Prüfverfahren wird das Öl mit Hilfe von Sauerstoff, Wasser, hohen Temperaturen und metallischen Bauteilen den Belastungen ausgesetzt, die auch in der Praxis Oxidation und Ablagerungen begünstigen. Zum Test werden 300 ml Prüflöl mit 60 ml destilliertem Wasser versetzt. Dieses Gemisch wird konstant auf  $95^\circ\text{C}$  erwärmt. Außerdem werden eine Stahl- sowie eine Kupferdrahtspule als Katalysatoren in den Prüfbehälter eingehängt. Pro Stunde durchströmen 3 l

Sauerstoff das Öl-Wassergemisch. In regelmäßigen Abständen werden kleine Proben aus der Mischung entnommen und deren NZ (Neutralisationszahl) ermittelt. Sie gibt die Menge Kalilauge an, die benötigt wird, um die in einem Gramm Öl enthaltenen Säuren, die durch die Oxidation ansteigen, zu neutralisieren. Sobald die NZ von 2,0 mg KOH/g erreicht ist, wird der Testlauf beendet. Als Prüfergebnis wird die bis dahin verstrichene Zeit in Stunden angegeben. Je kleiner der Wert ausfällt, desto höher ist also die Neigung des Öls, schnell zu oxidieren. Liegt die NZ auch nach einer Testdauer von 2000 Stunden noch unter 2,0 mg KOH/g, wird die bei Testende gemessene NZ angegeben.

## 2.000 m<sup>2</sup> mehr: Neue Räume für Seminargäste und Mitarbeiter

Schon zu Beginn des Jahres sind die Abteilungen „Technik“ und „Versand“ in unser neues Gebäude eingezogen. Es ist nur wenige Meter vom OELCHECK-Haus entfernt. Die OilDoc-Seminare finden nun im hochmodernen Seminarraum im neuen Gebäude statt. Eine lichtdurchflutete Cafeteria mit Bergblick ist angegliedert. Unseren Mitarbeitern steht ab jetzt ein noch größerer Fitnessraum mit Wellnessbereich zur Verfügung.



Endlich Platz: Auf 2.000 m<sup>2</sup> ist genug Raum für Mitarbeiter und Seminarbesucher



Morgentliche Technik-Besprechung



In der Versandabteilung werden die bestellten Analysensets für Sie individuell zusammengestellt.



Die Arbeitsplätze im Technischen Sekretariat



Mitarbeiterschulung im neuen Seminarraum

## Positionswechsel



Neue Kräfte tanken in der Cafeteria



Action im Fitnessraum

Der langjährige Leiter des Diagnoseteams der OELCHECK GmbH, Dipl.-Ing. **Rüdiger Krethe**, hat eine neue Position übernommen. Mit Wirkung vom 1. Juli 2010 ist er gemeinsam mit Dipl.-Ing. Peter Weismann Geschäftsführer der OilDoc GmbH. Mit Herrn Krethe als Dozenten und Koordinator bietet die OilDoc-Akademie Seminare, Inhouse-Schulungen, Gutachten und individuelle Beratungen rund um die Themen effiziente Anwendung von Schmierstoffen, Tribologie und Schmierstoff-Analytik an. Im Februar 2011 veranstaltet das Unternehmen außerdem das erste internationale Symposium, die OilDoc Conference and Exhibition in Rosenheim.

Die Position als Leiter des Diagnoseteams übernimmt Dipl.-Ing. (FH) **Steffen Bots**. Er ist seit 2005 bei OELCHECK tätig und vielen Kunden persönlich durch Messekontakte und Schulungsmaßnahmen

bestens bekannt. Unter der Leitung von Herrn Bots werden die Beurteilungen der Laborberichte durch unsere Diagnosespezialisten für unsere Kunden in bewährter Weise erbracht und die telefonische Unterstützung im Zusammenhang mit schmierstoffspezifischen Fragen weiter optimiert.

**Peter Weismann** bleibt neben seiner Tätigkeit für die OilDoc GmbH auch als Technischer Leiter für OELCHECK aktiv.

Da die Nachfrage nach unseren Weiterbildungs- und Beratungsleistungen in den letzten Jahren ständig größer wurde, war die Trennung der Geschäftsfelder Ölanalytik, die durch OELCHECK erfolgt, und Seminare und Beratung, die bei der OilDoc liegen, ein konsequenter Schritt. Damit garantieren wir auch in Zukunft die hohe Professionalität all unserer Serviceleistungen – bei OELCHECK genauso wie bei OilDoc.

## Meeting der STLE in Las Vegas

Im Mai 2010 fand in Las Vegas das 65. Annual Meeting der STLE statt. Bei der Veranstaltung der Society of Tribologists and Lubrication Engineers waren über 1.200 Teilnehmer dabei. 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. Das Programm der Veranstaltung umfasste 370 Vorträge mit schmierstoffspezifischem Hintergrund.

Mit 80 Ständen war die begleitende Fachausstellung komplett ausgebucht. Peter Weismann und Steffen Bots stellten am OilDoc-Infostand die Anfang nächsten Jahres in Rosenheim stattfindende Schmierstoffkonferenz vor. Der Zuspruch übertraf alle Erwartungen. Auf Einladung der STLE Geschäftsführung wurde die OilDoc Conference and Exhibition den Board-Mitgliedern der STLE in zwei Präsentationsrunden vorgestellt.



von links nach rechts: Peter Drechsler, Timken – STLE President 2010-2011, Steffen Bots – OELCHECK, Dr. Robert Gresham – Leiter der STLE Ausbildung, Peter Weismann – OilDoc, Ed Salek, Executive Director STLE

# Zu Gast bei OELCHECK – der Arbeitskreis „Schmierstoffe und Tribologie“ der FVA

Am Dienstag, dem 29. Juni 2010, tagte der Arbeitskreis „Schmierstoffe und Tribologie“ der FVA (Forschungsvereinigung Antriebstechnik) bei OELCHECK in Brandenburg.



Der Arbeitskreis trifft sich zweimal im Jahr, um über aktuelle Projekte und neue Forschungsvorhaben zu beraten. Der Einladung nach Oberbayern waren fast 80 Mitglieder gefolgt.

Im neu eingeweihten OELCHECK-Haus wurde unter anderem über laufende Forschungsprojekte und die GETLUB, eine Tagung die zum Thema Getriebebeschmierung im Dezember 2010 in Würzburg stattfindet, diskutiert.

Nach einem anstrengenden Arbeitstag ging es bei traumhaftem Wetter mit der Zahnradbahn auf den nahen Wendelstein.

OELCHECK hatte zum Bayerischen Abend mit Alphornbläsern, Goaßlschnalzern und der Brannenburger Blaskapelle eingeladen.



Am nächsten Tag stand wieder das OELCHECK-Labor im Mittelpunkt des Interesses. Teilnehmer der Tagung, die es am Vortag noch nicht besichtigt hatten, nutzten die Gelegenheit zu einer Führung durch das richtungweisende Labor für Schmierstoff-Analytik.



## Neue FVA-Richtlinie – Ölwechsel in Getrieben

Durch die Vielzahl der unterschiedlichen Getriebetypen und der neuen Getriebeöle steigt für Instandhalter das Fehlerrisiko beim Wechsel des Getriebeöles. Die Forschungsvereinigung Antriebstechnik (FVA) hat daher eine spezielle Richtlinie erstellt, in der auf beim Ölwechsel in Getrieben zu beachtende Punkte hingewiesen wird. Sie bietet insbesondere Konstrukteuren, Betreibern und Instandhaltern die für einen sachgerechten Schmierstoffwechsel in Getrieben notwendigen Informationen. Bei der Erstellung der neuen Richtlinie haben die OELCHECK-Ingenieure mit ihrem Know-how besonders zum Thema Gebrauchtölanalytik im Zusammenhang mit Ölwechseln entsprechend beigetragen.

Die Richtlinie stellt einen Leitfaden für die beim Ölwechsel in Getrieben zu beachtenden Details dar. Sie ist aber keine Schmierstoff-Empfehlungsliste.

Als Schmierstoff-Empfehlung gelten ausschließlich die entsprechenden Vorgaben des Getriebeherstellers in Abstimmung mit dem Hersteller der Betriebsschmierstoffe.

Fettgeschmierte Getriebe werden in der Richtlinie nicht berücksichtigt. Sie gilt für Ölwechsel in Industriegetrieben aller Art und für Getriebe in Marineanwendungen – unabhängig vom eingesetzten Schmieröl. Für den Getriebeölwechsel in Straßen- und Schienenfahrzeugen, Bau- und Landmaschinen sind die Vorschriften der entsprechenden Getriebehersteller maßgebend. Hierfür kann die Richtlinie jedoch unterstützend hinzugezogen werden.

**Die neue Richtlinie steht zum Download zur Verfügung auf [www.fva-net.de](http://www.fva-net.de).**

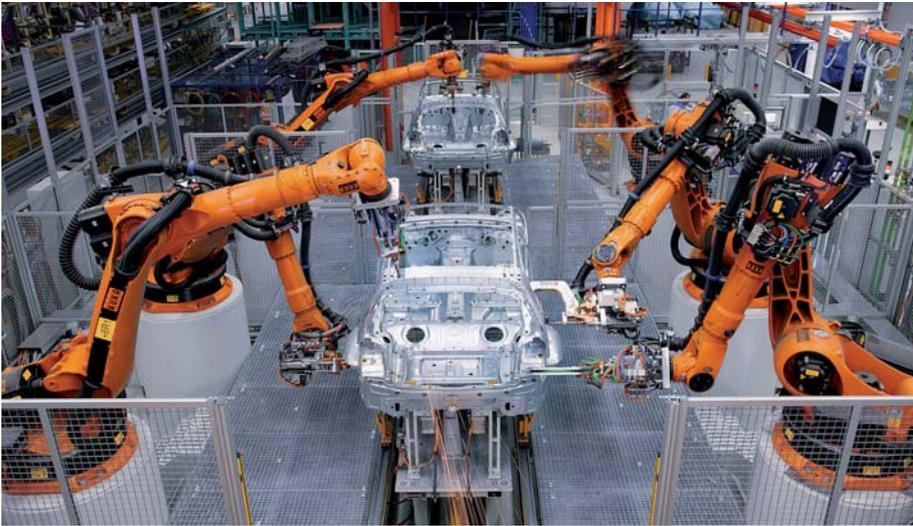


Die FVA Forschungsvereinigung Antriebstechnik e.V. ist ein gemeinnütziger Verein zum Zweck der Gemeinschaftsforschung im Bereich der Antriebstechnik. Eingebunden in die Organisationsstruktur des Verbandes Deutscher Maschinen- und Anlagenbau e.V. (VDMA) stellt die FVA das weltweit führende Netzwerk der Antriebstechnik dar. Mitglieder sind produzierende Unternehmen aus der Branche Antriebstechnik. Zum Netzwerk der FVA gehören die besten Forschungsinstitute, die sich mit Antriebstechnik beschäftigen. In über 750 Projekten wurden in den letzten Jahren Forschungsergebnisse erarbeitet, die oft und erfolgreich in Produkte umgesetzt wurden und werden. Die Gemeinschaftsforschung bietet dabei den Unternehmen die Möglichkeit, ihr technisches Know-how und die Qualität ihrer Produkte zu verbessern und die Produktionskosten zu senken. Etwa 100 laufende Vorhaben pro Jahr werden zurzeit durch 23 aktive Arbeitskreise koordiniert und in Arbeitsgruppen in Zusammenarbeit mit etwa 40 Hochschulen erarbeitet. Hierbei sind in den FVA-Gremien über 1.000 Industrievertreter der Mitgliedunternehmen aktiv.

Der Arbeitskreis „Schmierstoffe und Tribologie“ ist mit über 100 Mitgliedern einschließlich der Vertreter der Hochschulen der größte der sehr aktiven Arbeitskreise der FVA. Er setzt sich aus Teilnehmern der Getriebe-, Lager-, Dichtungs-, Schmierstoff- sowie Additivhersteller und OELCHECK, dem Spezialisten für Schmierstoff-Analysen zusammen. In den zahlreichen AiF- oder aus Eigenmitteln geförderten Forschungsvorhaben werden tribologische Grundlagenthemen und aktuelle schmierstoffbezogene Fragen aus der Praxis der Antriebstechnik behandelt.



# KUKA – Alles, was sich in der Automatisierung bewegt



KUKA-Roboter beim Punktschweißen in einem Automobilwerk

**Verglichen mit anderen technischen Erfindungen ist der Roboter noch vergleichsweise jung. Der weltweit erste Industrieroboter wurde erst Mitte des 20. Jahrhunderts installiert. Nach den meist in Japan produzierten hydraulischen Robotern kam 1974 der erste elektrisch angetriebene und von einem Mikroprozessor gesteuerte Roboter auf den Markt. 1996 gelang KUKA der Quantensprung in der Entwicklung der Industrieroboter.**

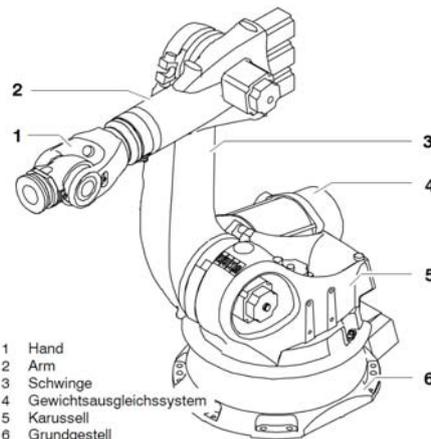
Damals wurde die erste von KUKA entwickelte PC-basierte Steuerung auf den Markt gebracht. Damit brach das Zeitalter der „echten“ Mechatronik an, das vom minutiösen Zusammenspiel von Software, Steuerung und Mechanik geprägt ist. Alles, was sich in der Automatisierung bewegt, kommt von KUKA. Ob in der Logistik, der Kunststoff- und Metallindustrie, der Medizintechnik oder im Entertainmentbereich – KUKA Roboter sind nahezu überall im Einsatz.

In der Automobilindustrie tragen Roboter immer mehr zur Optimierung und Flexibilisierung der Fahrzeugproduktion bei. Hier übernehmen sie hauptsächlich Arbeiten wie Schweißen, Lackieren und Kleben. Wenn sie mit einer besonderen schmutz- und hitzebeständigen Foundry-Ausstattung ausgerüstet sind, können die intelligenten Helfer sogar bei der Herstellung von Motoren in der Gießerei arbeiten.

Bei der Herstellung eines Automodells sind in einem Automobilwerk über 1.000 Roboter aktiv. In einem großen Werk sind daher 4.000 Einheiten keine Seltenheit. Im Vergleich mit ihren menschlichen Kollegen punkten die Roboter mit wirtschaftlichen Fertigungsabläufen, reduzierten Kosten, höherem

Ausstoß und konstanter Qualität. Je mehr Rotations- und Translationsachsen ein Roboter besitzt, umso größer ist seine Mobilität. Bei den gängigen Modellen mit sechs Achsen kann so gut wie jede Stelle im Raum angefasst und bearbeitet werden. Die Programmierung des Roboters erfolgt durch die Steuerung. Seine Bewegungen werden durch das Zusammenspiel der verschiedenen Achsen ausgeführt. Vorne am Roboterarm kann an die Roboterhand das benötigte Werkzeug angebracht werden (z.B. eine Schweißzange). Für die Bewegung der Achsen ist jeweils ein Antrieb pro Achse verantwortlich. Er besteht aus Motor, Getriebe und Regelung.

In der Automobilindustrie sind Roboter der Serie 2000 von KUKA unter anderem beim Punktschweißen der Karosserien aktiv. Hierbei werden zwei dünne Blechteile verbunden. Eine durchgängige Schweißnaht ist nicht erforderlich. Mittels elektrischen Stroms wird eine hohe Energie auf eine kleine Fläche eines Werkstücks konzentriert.



Aufbau eines KUKA-Roboters mit sechs Achsen

Durch hohen Anpressdruck entsteht dann eine unlösbare Verbindung. Das ganze Verfahren dauert nur den Bruchteil einer Sekunde, ist leicht zu handhaben, benötigt keine weiteren Zusatzstoffe wie Gas oder Draht und lässt sich problemlos automatisieren. Allerdings müssen die Fügestellen jeweils von beiden Seiten zugänglich sein. Für KUKA-Roboter ein Kinderspiel, denn die Schweißzange wird quasi zur 7. Roboterachse und so werden Zangen- und Roboterbewegung synchron programmiert und betrieben.

Fast alle KUKA-Roboter verfügen über sechs Achsen und damit auch über die gleiche Anzahl von Getrieben, die mit jeweils 15 bis 17 Liter synthetischem Getriebeöl geschmiert werden. Alle fünf Jahre oder 20.000 Betriebsstunden erfolgt ein Ölwechsel. Dieser wird bei der Automobil-Herstellung in der Regel direkt von den Instandhaltern der Fahrzeughersteller durchgeführt. Da die Füllmengen der Getriebe nicht sehr groß sind, erfolgen häufig keine routinemäßigen Schmierstoff-Analysen für alle Getriebe. Doch das Öl ist hohen Belastungen ausgesetzt. Die Roboter sind im Dauereinsatz. Ihre Bewegungen erfolgen ruckartig und erzeugen damit Stöße im Getriebe. Im Durchschnitt liegen die Temperaturen des Getriebes bei etwa 80°C. Entsprechend wichtig ist es, dass nur die von KUKA empfohlenen Schmierstoffe verwendet werden. Zugelassen werden ausschließlich solche Getriebeöle, die KUKA vorher intensiv in durch Ölanalysen unterstützten Praxistests geprüft hat. Schließlich trägt die konstante Performance des Schmierstoffs unmittelbar zur Produktionssicherheit und zur Lebensdauer der Getriebe bei.

Welch hohen Stellenwert die Ölanalysen bei der Qualitätssicherung von KUKA haben, verdeutlicht die Reihenuntersuchung von Getriebeölen. Die Getriebeöle der Roboter sollten zur Verwirklichung längerer Ölwechselintervalle und zur Verbesserung des Wirkungsgrades durch reibungsärmere Schmierstoffe von mineralölbasischen Getriebeölen auf synthetische Schmierstoffe umgestellt werden. Es wurden dazu Proben aus mehr als 1.000 Robotergetrieben bei OELCHECK analysiert, bevor das synthetische Getriebeöl für den Langzeiteinsatz freigegeben wurde. – Ein eindrucksvolles Beispiel, mit welcher großer Sorgfalt die KUKA Roboter GmbH in der Qualitätssicherung aktiv ist.





# Neue Ausbildung zum CLS – dem Zertifizierten Schmierstoff-Spezialisten

**Im Gegensatz zu Europa gibt es in den USA bereits anspruchsvolle Ausbildungs- und Zertifizierungsprogramme für Schmierstoff- und Ölüberwachungsspezialisten. Diese Zertifizierungen zum Certified Lubrication Specialist (CLS) und Oil Monitoring Analyst (OMA) werden in den USA von der STLE durchgeführt – der Society of Tribologists and Lubrication Engineers.**

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, die sich intensiv mit Condition Monitoring und Schmierstoffen beschäftigen. CLS und OMA sind international anerkannte Zertifizierungen, die auch in Asien, Afrika und Lateinamerika einen hohen Stellenwert haben. Für Europa ist es höchste Zeit, analoge Fortbildungsmöglichkeiten zu installieren. Die OilDoc GmbH hat die große Bedeutung eines einheitlichen Standards bei der Überprüfung des Wissens rund um den Schmierstoff erkannt. Sie wird ab 2011 als erste Akademie in Europa in Zusammenarbeit mit der STLE Seminare mit entsprechenden Inhalten sowie die umfangreichen Prüfungen zur Zertifizierung nach amerikanischem Vorbild anbieten.

## Unsachgemäßer Einsatz von Schmierstoffen belastet Wirtschaft und Umwelt

Die Funktionsfähigkeit, Sicherheit und Effizienz nahezu aller Maschinen und Anlagen hängen fast immer von den eingesetzten Schmierstoffen ab. Zunehmend wird auch die wichtige Rolle von Ölen und Fetten bei der Reduzierung von Reibung und damit für eine effiziente Energieeinsparung erkannt.

In Instandhaltungskonzepten spielen moderne Schmierstoffe eine immer größere Rolle. Doch auch heute noch wird allein die Volkswirtschaft Deutschlands mit Kosten für unnötigen Verschleiß in Höhe von mehr als 150 Mrd. Euro belastet. Hinzu kommen die immensen Folgekosten durch Maschinenstillstand, Qualitätsmängel etc. Sie sind mit dem 4- bis 5-fachen anzusetzen. Die Ursachen für die verschleißbedingten Ausfälle sind zu mehr als 70% auf den Bereich „Wartung und Betrieb“ zurückzuführen, in dem der Schmierstoff eine der Hauptrollen spielt. Daneben ist ein intelligentes Schmierstoff-Management extrem wichtig. Öle und Fette basieren überwiegend auf nicht-nachwachsenden Rohstoffen. Mit Schmierstoff-Analysen lassen sich die Ölwechselintervalle heute risikolos steuern und meist deutlich verlängern. Damit

sinkt der Verbrauch an Frischölen und die Menge an gebrauchten Schmierstoffen zum Vorteil der Umwelt. Während sich in den USA die Zertifizierungen zum Certified Lubrication Specialist (CLS) und Oil Monitoring Analyst (OMA) seit über 15 Jahren bewährt haben, ist in Europa das Fortbildungsangebot in Sachen Schmierstoffe und Schmierungstechnik recht bescheiden. Die Berufsschulen bieten kaum berufsbegleitende Informationen über Schmierstoffe und deren Einsatz an. Auch die Hochschulen und Fachhochschulen vermitteln nur wenig praxisnahe Kenntnisse über Tribologie und Schmierungstechnik. Hinzu kommt, dass sich viele Mineralölunternehmen aus der Schulung der Endanwender weitgehend zurückgezogen haben und nur noch für ihre Großkunden und Mitarbeiter fachbezogene Kenntnisse vermitteln.

## Von der Zertifizierung zum CLS profitieren Unternehmen und Mitarbeiter

Besonders für Instandhalter ist eine Schulung im Zusammenhang mit der CLS-Prüfung eine ideale Zusatzausbildung, von der sie für ihre berufliche Laufbahn profitieren. Schließlich dokumentiert diese Qualifikation einen überdurchschnittlichen Wissensstand auf dem Gebiet der Tribologie. Der CLS verfügt über ein fundiertes Know-how. Seine Aufgaben umfassen unter anderem:

- Die Auswahl und den Vergleich der für alle Maschinen, Motoren, Getrieben und Hydrauliken einzusetzenden Schmierstoffe.
- Die Unterstützung der Einkaufsabteilung durch eine vergleichende Auswahl der besten Lieferanten zu optimalen Konditionen.
- Die regelmäßige Überwachung aller eingesetzten Schmierstoffe sowie die Optimierung aller Schmierstoffgeräte und Schmieranlagen.
- Die Erstellung von Schmierplänen für alle Anlagen sowie für eine effiziente Sortenreduzierung.
- Die Vermittlung praxisnaher, aber gleichzeitig fundierter Kenntnisse über Schmierstoffe und deren Anwendung von der Beschaffung bis zur Entsorgung.
- Die Anleitung und Ausbildung der mit der Nachschmierung, Filtration und Ölpflege betrauten Mitarbeiter.
- Die Entwicklung und Optimierung von Qualitätssicherungs-Programmen bezüglich Schmierstoffeinsatz und Umgang mit gebrauchten Ölen und Fetten.
- Trouble-Shooting, wenn Probleme mit Komponenten auftreten, bei denen Schmierstoffe mit dem betroffenen Bauteil in Verbindung stehen.

Eine wichtige Voraussetzung bei seiner Arbeit als CLS ist die absolute Unabhängigkeit von einzelnen Herstel-

lern von Schmierstoffen, Ölpflegeeinrichtungen etc. Schließlich ist nur ein objektiver CLS in der Lage, die Kosten für die Schmierstoffe zu senken und gleichzeitig natürliche Ressourcen zu schonen.

## Der Zertifizierte Schmierstoff-Spezialist CLS – Voraussetzungen, Ausbildung, Zertifizierung

Wie in den USA wird auch in Europa der Nachweis einer mindestens dreijährigen praktischen Erfahrung im Bereich der Schmierung von Anlagen und Maschinen vorausgesetzt. Genau wie die STLE auf internationaler Ebene wird auch OilDoc dazu in berufsbegleitenden Seminaren Wissensinhalte anbieten, die das Bestehen der schwierigen CLS-Prüfung erleichtern. Zusätzlich empfiehlt sich allerdings das Studium fachspezifischer Literatur. Wer meint, über entsprechend große schmiertechnische Kenntnisse zu verfügen, kann sich zur Prüfung anmelden. Diese dauert drei Stunden und umfasst über 150 Multiple-Choice-Fachfragen. Den Teilnehmern wird es allerdings nicht leicht gemacht. Mindestens 50% aller Kandidaten in den USA bestehen nicht.

OilDoc wird voraussichtlich Ende 2011 eine entsprechende Ausbildung zum europäischen CLS anbieten. Unter anderem werden in den Seminaren folgende Inhalte vermittelt:

- Grundlagen der Schmierung, Reibung und Verschleiß
- Synthetische und mineralölbasische Schmierstoffe und deren Einsatz
- Herstellung, Handling und Lagerung von Schmierstoffen
- Wirkstoffe zur Reduzierung von Reibung und Verschleiß
- Ölüberwachung, längere Ölwechselintervalle und Verbrauchsreduzierung
- Funktionsweise und Schmierstoffe für: Motoren, Getriebe, Lager, Ketten, Hydrauliksystemen, Druckluftanlagen
- Metallbearbeitungs-Flüssigkeiten, Wärmeträgeröle
- Einsatz und Nachschmierintervalle für Schmierfette
- Montagepasten, Gleitlacke, Reiniger und Lösungsmittel
- Zusammenspiel von Schmierstoffen mit Dichtungen, Lacken, Anstrichen

Erstellen von Schmier- und Wartungsplänen  
Die Testfragen für eine Zertifizierung zum CLS werden in Zusammenarbeit mit der STLE erstellt. Sie entsprechen wie in den USA den Standards der NOCA (National Organization for Competency Assurance) nach ISO 17024. Die Inhalte der Seminare und der Prüfungsfragen werden jedoch, u.a. durch die aktive Mitarbeit von Peter Weismann in dem CLS-Board, den europäischen Gegebenheiten angepasst. Die Zertifizierung zum CLS ist drei Jahre gültig. Nach Ablauf dieser Frist erfolgt jeweils eine Nachzertifizierung, damit das CLS-Wissen ständig auf dem neuesten Stand der Technik ist.



# ÖlChecker

## 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 · KUKA · VEM Sachsenwerk

## NACHGEFRAGT

**Wir lassen für unsere Biogasmotoren regelmäßig Ölanalysen durchführen. Bei Beobachtung des Trends fällt auf, dass bei einigen Analyseergebnissen neben der normalerweise erwarteten AN bzw. TAN auch eine SAN (Strong Acid Number) im Laborbericht auftaucht. Warum wird dieser Wert angegeben und welche Bedeutung kommt ihm zu?**

### OELCHECK:

In allen Laborberichten von Motorenöl-Analysen geben wir, entsprechend des gewünschten Analysenumfanges, die Basenzahl (BN) und/oder die Säurezahl (AN) an. Sie werden bei Ölen aus Gasmotoren noch durch einen Anfangs-pH-Wert, den i-pH-Wert, unterstützt. Zur Bestimmung des optimalen Ölwechselzeitpunkts, der stark von der Gaszusammensetzung abhängt, reicht die Bestimmung dieser Werte meist aus. Wenn aber aggressive Säuren enthalten sind, die mit Deponie-, Bio- oder Klärgasen ins Öl gelangen, wird das Verfahren für die AN-Bestimmung erweitert. Bei Titrationsbeginn ist der pH-Wert dann kleiner als pH 4. Nur dann kann eine SAN (Strong Acid Number) überhaupt gemessen werden. Der Verbrauch an Kalilauge bis zum Erreichen von pH 4 wird als SAN angegeben. Danach wird bis zum Wendepunkt (ca. pH 7) weiter titriert und der Verbrauch bis dahin als AN angegeben. Die SAN, ein Maß für sehr starke Säuren im Motorenöl, wird im Laborbericht nur bei Vorhandensein dieser aggressiven Säuren aufgeführt. Nach wie vor erscheint immer die AN im Bericht.

Grundsätzlich altert Öle während ihres Einsatzes. Die Oxidation, bei der Sauerstoffmoleküle die Kohlenwasserstoff-Verbindungen des Öles verändern, ist eine der Folgen dieses Alterungsprozesses. Es entstehen dabei sauer reagierende organische Oxidationsprodukte. Bei Raumtemperatur erfolgen diese Reaktionen sehr langsam und haben auf den Ölzustand nur wenig Einfluss. Bei erhöhten Temperaturen, wie sie innerhalb eines Motors auftreten, ist die Reaktionsgeschwindigkeit jedoch erheblich größer. Verbrennungsprodukte und Verschleißelemente im Öl wirken außerdem als Katalysatoren. Wenn dann noch Rückstände aus der Verbrennung schadstoffhaltiger Gase, wie sie z.B. in Bio-, Deponie- oder Klärgasen vorkommen, im Motorenöl kondensieren, hat dies zusätzlichen Einfluss auf die Zunahme der entstehenden sauren Produkte. Dadurch wird letztendlich der Motor so geschädigt, dass Reparaturen erforderlich sind.

Das Motorenöl hat unter anderem die Aufgabe, säurehaltige Bestandteile zu neutralisieren. Auf diese Art werden die anfälligen Motorkomponenten vor einem korrosiv wirkenden Angriff durch freie Säuren geschützt. Damit diese Säureneutralisation über einen möglichst langen Zeitraum gelingt, enthalten die Öle alkalische Additive, deren Veränderung bei der Ölanalyse in Form der BN angegeben wird. Sind diese basischen Zusätze aber verbraucht bzw. in zu geringer Menge im Öl vorhanden, greifen die starken, äußerst aggressiven Säuren direkt „weiche“ Motorkomponenten wie Lagermetalle an. Gleichzeitig sind häufig ein Anstieg der Ölviskosität sowie die Bildung von lackartigen Ablagerungen auf heißen

Oberflächen (z.B. das Innere des Kolbenbodens) zu beobachten.

Eine Überwachung des Öles im Hinblick auf die alkalische Reserve und der im Öl vorhandenen Säuren ist also entscheidend, um den optimalen Zeitpunkt für einen motorschützenden Ölwechsel zu bestimmen. Bei der Diagnose des Öls werden neben Verschleißwerten und Verunreinigungen auch solche Ölwerte berücksichtigt. So ist die BN als Basenzahl bzw. Base Number ein wichtiges Kriterium dafür, wie viele saure Bestandteile noch vom Öl neutralisiert und unschädlich gemacht werden können. Dieses BN-Potenzial wird bei der Bewertung des gebrauchten Öles mit dem sauren AN-Potenzial und dem i-pH-Wert verglichen. Um auch die überaus aggressiven Säuren aufzuspüren, wie sie vor allem in Ölen von Sondergas-Motoren enthalten sind, unterscheiden wir im OELCHECK-Labor, im Gegensatz zu den Labors von Öl- und Motorenherstellern, durch ein erweitertes Auswerteverfahren der Titrationskurven zwischen der Strong Acid Number (SAN) und der Acid Number (AN).

Im Laborbericht geben wir die SAN nur an, wenn durch vorhandene starke Säuren überhaupt ein Wert bestimmt werden kann. Dies ist glücklicherweise meist nicht der Fall. Sobald allerdings eine SAN (im Laborbericht angegeben mit Werten > 0,01 mgKOH/g) gemessen wird, muss das Öl unverzüglich gewechselt werden. Gleichzeitig empfiehlt es sich, das Ölwechselintervall generell so zu verkürzen, dass beim nächsten Mal keine SAN mehr auftaucht. Denn ein messbarer Wert bedeutet, dass durch das zu sauer gewordene Öl akute Korrosionsgefahr für alle Motorteile besteht.

**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.**

**Neu bei OilDoc:  
Symposium zu Papiermaschinen &  
Kältemaschinen-Seminar**

Unter Koordination und Leitung des neuen Geschäftsführers Dipl.-Ing. Rüdiger Krethe finden im Herbst 2010 zum ersten Mal bei OilDoc Seminare und Symposien auch mit externen Referenten statt. Im Seminar „Kältemaschinen“ bieten wir alles Wissenswerte zu Kälteverdichterarten und -Medien, deren Wartung und Pflege, Ölwechsel, Öltypen und deren Auswahl sowie Informationen aus Ölanalysen.

Das Symposium zum Thema „Papiermaschinen“ behandelt Neues aus der Sicht von Herstellern von Papiermaschinen-, Kalandr- und Lagerherstellern. Auch die beste Filtration, neue Schmierstoffe, optimierte Zentralschmieranlagen, richtige

## SEMINARE

Fettschmierung On-Line Sensoren und On-Site Analysenmethoden sowie Erkenntnisse aus Ölanalysen werden durch Fachreferenten aus den jeweiligen Bereichen vorgestellt.

Alle Veranstaltungen finden im neuen OilDoc Seminar-Zentrum im oberbayerischen Brannenburg, 60 km südöstlich von München statt. Zusätzlich zu dieser Veranstaltungsreihe bietet OilDoc individuelle Seminare mit Inhalten, die auf Ihren Betrieb zugeschnitten sind, auch bei Ihnen im Haus.

Ausführliche Informationen und Anmeldeformulare finden Sie unter [www.oildoc.com](http://www.oildoc.com). Für eine individuelle Beratung stehen Ihnen Herr Rüdiger Krethe und Frau Kathrin Gottwald unter Tel. 08034/9047-700 zur Verfügung.

### Seminartermine

- 13.-15.09. Maschinenüberwachung durch Ölanalytik für Hydrauliken
- 16.09. Aufbau- und Tag Hydrauliken
- 04.-06.10. Maschinenüberwachung durch Ölanalytik für Motoren
- 07.10. Aufbau- und Tag Motoren
- 25.-27.10. Optimales Schmierstoffmanagement
- 08.-10.11. Maschinenüberwachung durch Ölanalytik im Industriebereich
- 11.11. Aufbau- und Tag Industrie
- 15.-16.11. Maschinenüberwachung durch Ölanalytik für Kältemaschinen
- 22.-23.11. Maschinenüberwachung durch Ölanalytik für Papiermaschinen

