

Jetzt mit **OilDoc** aktuell**OEL** ✓ **CHECK**®

Auflage: 9.000, erscheint 3x jährlich seit 1998

Öl Checker

INSIDER-INFO • PARTNER-FORUM • TECHNIK-FOKUS



INHALT

- ✓ OELCHECK-Labor – Schnelle und präzise Wasserbestimmung S. 3
- ✓ Wie lässt sich E10 im Motorenöl nachweisen?S. 3
- ✓ Heatpipe-Reformer Technologie von Agnion – eine neue Methode zur dezentralen EnergieversorgungS. 4
- ✓ Die Analyse schwerentflammbarer HFC-HydraulikflüssigkeitenS. 5
- ✓ Nachgefragt: Eisen und PQ-Index.....S. 8

Eickhoff – Walzenlader im Einsatz unter Tage



Aufbau eines Eickhoff Walzenladers vor dem Einsatz im Untertagebergbau in Huainan/China.

In Bochum, im Herzen des Ruhrgebiets, hat die Gebr. Eickhoff Maschinenfabrik und Eisengießerei GmbH ihren Stammsitz seit 1864. Heute agiert das in vier Hauptbereiche gegliederte mittelständische Unternehmen auf internationalen Märkten. Traditionell hat Eickhoff mit Hochleistungsmaschinen für den Bergbau die Nase vorn.

Auch bei der Produktion von Kokereimaschinen und Loks ist Eickhoff durch ihre Tochterfirma Schalker Eisenhütte führend. Daneben stellt man in der eigenen Gießerei eine Vielzahl von Zulieferteilen her. Ein

weiteres starkes Standbein ist der Getriebebau, wo man sich bei der Herstellung von Windkraftgetrieben stark positioniert hat. Zu den Kernkompetenzen der Eickhoff Bergbautechnik GmbH zählen die Entwicklung, Konstruktion und Herstellung von Walzenladern, Continuous Minern und Teilschnittmaschinen für den Berg- und Tunnelbau.

Im Steinkohlebergbau arbeiten die Walzenlader aus Bochum an vorderster Front im Streb. Ein Kohlenflöz wird in Strebe eingeteilt und dann aus den einzelnen Abschnitten die Kohle gewonnen. Wo früher die Hauer am Werk waren, schneiden und fördern heute die Walzenlader die Kohle. Bis zu 20 m lang, 3,75 m hoch und 165 t schwer ist

so eine Maschine. Auf dem Förderer fährt sie im Streb auf und ab. An seinem vorderen Ende ist der Walzenlader mit rotierenden Schneidwalzen versehen, die wiederum mit Meißeln bestückt sind. Sie schneiden im Vorwärtstrieb einen Kohlenstreifen aus dem Flöz heraus. Der Eickhoff Walzenlader SL 1000 mit seiner installierten Gesamtleistung von 2590 kW schafft dabei sogar eine Schneidehöhe von bis zu 7,10 m. Die gewonnene Kohle fällt hinter den Schneidwalzen in den Kettenförderer, auf dem dann die Kohle kontinuierlich abtransportiert wird.

Eickhoff baut allerdings nicht nur Walzenlader mit einem Maximum an Leistung. 2010 erhielt das Unternehmen den BAUMA-Innovationspreis für die derzeit intelligenteste Abbaumaschine weltweit. Leistungsfähige Rechner und Kommunikationssysteme sowie modernste Sensorik wie Infrarotkameras, Radar und Schwingungsmesser versetzen den Walzenlader Eickhoff SL 750 EiControlPlus in die Lage, unter Tage selbstständig Hindernisse sowie Grenzen zwischen Kohle und Nebengestein zu ermitteln. Damit ist es erstmals möglich, die Idee eines automatischen Strebbetriebes zu realisieren, bei dem der Mensch sich auf Überwachungsfunktionen im sicheren Umfeld konzentrieren kann.

Weltweit werden die Eickhoff-Maschinen für den Bergbau von über 100 Servicetechnikern im Außendienst betreut. Sie sind selbstverständlich auch vor Ort, wenn ein Eickhoff-Lader erstmals installiert wird. Ein neuer Walzenlader wird beim Kunden erst über Tage montiert und anschließend wieder de-

Check-up

Unternehmen – das heißt, Neues wagen und auch einmal in unbekanntem Wasser schwimmen. Mut gehört dazu. Unternehmerischer Mut gepaart mit dem richtigen Gespür für die richtigen Märkte, die richtigen Themen und innovativen Ideen bringt uns nach vorne. „Mut steht am Anfang des Handelns, Glück am Ende.“ Die Erkenntnis des griechischen Philosophen Demokrit gilt heute genauso wie vor nun beinahe 2.500 Jahren.

Allerdings sind bei der Umsetzung einer guten Idee außer Mut auch Durchhaltevermögen und viel Standfestigkeit gefragt, denn oft muss man gegen den Strom schwimmen. Als wir im Herbst 2009 mit den Vorbereitungen der ersten OilDoc Conference and Exhibition starteten, befanden wir uns alle noch mitten in der Bankenkrise. Die Zeit schien ungünstig zu sein, die Wirtschaftsnachrichten waren nicht die besten und Pessimisten trugen auch nicht gerade zur Besserung der Stimmung bei. Doch wir waren von unserer Idee überzeugt und allen Unkenrufen zum Trotz machten wir uns ans Werk. In den folgenden Monaten waren wir mit viel Arbeit und manchen Herausforderungen konfrontiert. Hinzu kam die Anspannung. Können wir dank ausgezeichneter Speaker ein wirklich interessantes Programm zusammenstellen? Erhalten wir genügend Anmeldungen, damit sich die Veranstaltung auch finanziell trägt? Riskieren wir nicht den guten Ruf unseres gesamten Unternehmens, wenn wir den hohen Ansprüchen der Teilnehmer nicht gerecht werden? – Am Ende wurde unser Mut durch den Erfolg und vor allem durch die vielen positiven Rückmeldungen der Teilnehmer belohnt.

So wie mit der OilDoc Conference ist es uns auch ergangen, als wir damals noch unter dem Namen WEARCHECK unser Unternehmen gegründet haben. Deutschland war 1991 noch ein Entwicklungsland in Sachen Schmierstoff-Analytik. Doch wir waren überzeugt: Ein unabhängiges Labor, das aussagekräftige Ölanalysen erstellt und fundierte Ratschläge erteilt, muss sich am Markt zwangsläufig behaupten! Der Erfolg hat uns Recht gegeben und im Mai 2011 besteht unser Unternehmen nun schon seit 20 Jahren!



Ihre Barbara Weismann



montiert. Dabei lernen die Mitarbeiter des Kunden alle Details der Maschine kennen. Dies kann allein bis zu zwei Wochen in Anspruch nehmen. Anschließend steht der Aufbau unter Tage auf dem Programm. Die reine Aufbauzeit im Streb dauert bis zu zwei Wochen. Die Montage ist schließlich abhängig von den örtlichen Gegebenheiten, denn nicht immer kann die ganze Maschine zum Streb transportiert werden. Manchmal muss sie in einzelnen Baueinheiten eingebracht werden, was die Montagezeit verlängert. Bevor der Walzenlader

endgültig seinen Betrieb aufnimmt, erfolgen Testläufe und bei Bedarf entsprechende Anpassungen der Maschine an die individuellen Gegebenheiten. In der Anlaufphase werden die Lader durch Servicetechniker von Eickhoff begleitet und somit auch mit dem Betreiber gemeinsam die ersten Wartungsarbeiten durchgeführt. Wenn der Kunde es wünscht, leisten sie auch bei den späteren Wartungsarbeiten technischen Support oder führen diese selbst aus.



Ein Eickhoff Walzenlader SL 1000 in der Endmontage im Werk Bochum.

Da die Instandhaltung sowohl die elektrischen Einrichtungen der Maschine als auch ihre mechanischen Teile betrifft, sind jeweils Experten mit den entsprechenden Kenntnissen vor Ort. In Ländern wie China oder Russland werden die Teams außerdem noch durch Dolmetscher verstärkt. Die Betriebsanleitungen der Maschinen sehen Wartungsintervalle vom Schicht-, Tages-, Wochen- bis hin zum Monatsrhythmus vor. Für eine monatliche Wartung sind etwa sechs Stunden reine Wartung sowie zusätzliche Zeit für die Vorbereitung zu veranschlagen. Schmierstoffanalysen gehören dabei für die Getriebe- und Hydrauliköle zum Pflichtprogramm.

In den Walzenladern kommen Getriebe für die Kraftübertragung an die Schneidorgane und die Fahrtriebe zum Einsatz. Hydrauliköle dienen dem Verfahren der Tragarme und des Schutzdachs. Als Schmierfette werden Hochtemperaturfette für die Elektromotoren und Hochleistungsfette für vibrations- und wassergefährdete Lagerungen verwendet. Wie bei anderen hydraulischen Anlagen im Untertagebergbau setzt Eickhoff die vorgeschriebenen, schwer entflammaren, wasserhaltigen Hydraulikflüssigkeiten des Typs HFC ein. (Ausführliche Informationen dazu auf S. 5-7). Da die Arbeitsbedingungen, nicht zuletzt durch den hohen Staubaufschlag – der wieder durch Wasser eingedämmt werden muss – im Bergbau extrem sind, schützt Eickhoff das Hydrauliksystem mit speziellen Filtern gegen Feststoffverunreinigungen. Die Anlagen sind mit Rücklauffiltern als auch mit Druckfiltern ausgerüstet. Sie verfügen über eine Verschmutzungsanzeige und werden bei Bedarf umgehend ausgetauscht.

Die Wechselintervalle des Hydrauliköls HFC richten sich nach seiner Einsatzzeit und dem jeweiligen Ölzustand. Eine ganz entscheidende Rolle spielen dabei etwaige Verunreinigungen und Verschleißpartikel sowie der notwendige Wassergehalt des HFC-Hydrauliköls, der zwischen 35% - 50% liegen sollte. Diese und weitere wichtige Parameter werden mit den für HFC-Öle typischen Schmierstoffanalysen im OELCHECK-Labor zuverlässig überwacht. Um zeitnahe Untersuchungen zu gewährleisten, werden überwiegend Proben der europäischen Kunden von Eickhoff durch OELCHECK kontrolliert. Doch auch aus dem entfernten Ausland werden immer wieder Referenzproben zu OELCHECK gesandt. Im Labor in Brannenburg werden sie sorgfältig untersucht. Oft werden auch zur Qualitätssicherung die eigenen Laborergebnisse mit den Werten der ausländischen Labors abgeglichen oder die Werte werden durch die OELCHECK-Diagnosespezialisten nochmals kommentiert. So wird gewährleistet, dass die Servicetechniker von Eickhoff den Zustand der Schmierstoffe und Maschinen weltweit nach einheitlichen Standards beurteilen können.

Schnelle und präzise Wasserbestimmung

OELCHECK untersucht im Rahmen der Analysensets jede Öl- und Fettprobe auf ihren Wassergehalt. Schließlich stellt Wasser in der Regel ein hohes Risiko für alle geschmierten Bauteile dar. Wenn es in höherer Konzentration im Gebrauchtöl vorliegt, kann es die Schmierfilmbildung beeinträchtigen und eine Ursache für Korrosion von Maschinenteilen sein.

Doch es gibt auch Flüssigkeiten, die bereits als Frischöl einen hohen Wassergehalt haben oder die nur mit einem hohen Wasseranteil funktionieren. Ein typisches Beispiel dafür sind schwer entflammbare Hydrauliköle. Von diesen Fluids muss ebenfalls der ca. 50% hohe Wassergehalt kontrolliert werden. Doch in einem so hohen Bereich funktioniert die übliche Wasserbestimmung nach dem Karl-Fischer-Prinzip auf der Basis eines coulometrischen Verfahrens (ÖlChecker Winter 2000) nicht mehr. Mit ihm können nur Wassergehalte im Spurenbereich von weniger als 10 ppm bis zu ca. 10.000 mg/kg also bis zu 1% zuverlässig ermittelt werden. Damit das OELCHECK-Labor auch bei Wasserkonzentrationen von mehr als 1% eine schnelle und präzise Wasserbestimmung durchführen kann, wurde nun ein weiterer Titrator installiert. Mit ihm wird der Wassergehalt nach dem volumetrischen Verfahren für Schmierstoffe mit höheren Wassergehalten untersucht.

Coulometrische Bestimmung des Wassergehalts

Die Wasserbestimmung auf coulometrischem Weg ist ideal für Schmierstoffe, die Wasser im Spurenbereich von 10 ppm bis hin zu einigen 1.000 ppm (mg/kg) enthalten. Dabei wird das in der Probe vorhandene Wasser quasi „ausgekocht“. Durch die

Bestimmung mit Hilfe des Wasserdampfs werden Additive und andere Bestandteile der Probe, die wie bei einer direkten Methode die Titration stören können, in der Probe zurückgehalten.

Eine Titration ist ein Verfahren der quantitativen Analyse in der Chemie. Ein bekannter Stoff, dessen Konzentration unbekannt ist, wird in einer gezielten chemischen Reaktion mit einer Maßlösung umgesetzt, deren Konzentration genau vorgegeben ist. Das Volumen der verbrauchten Maßlösung wird dabei gemessen und die unbekannt Konzentration der Probelösung berechnet. Die quantitative Wasserbestimmung durch Titration wird nach dem deutschen Chemiker Karl Fischer benannt, der das Verfahrensprinzip entwickelt hat.

Als coulometrisch wird eine Methode bezeichnet, mit der die quantitative Stoffmenge einer oxidierbaren oder reduzierbaren Verbindung ermittelt wird. Sie beruht auf der Messung der elektrischen Ladung bzw. Elektrizitätsmenge, die an einer Arbeitselektrode umgesetzt wird.

Bei der indirekten coulometrischen Bestimmung des Wassergehalts werden ca. 2 g der Schmierstoffprobe in ein Glasgefäß eingewogen und mit einem Septum luftdicht verschlossen. Anschließend erhitzt der in einem Autosampler integrierte Ofen die Probe auf 140°C. Gleichzeitig wird das Septum von einer Hohnadel durchstoßen und das Probengefäß mit Stickstoff durchspült. Das verdampfte Wasser wird in diesem Stickstoffstrom in die eigentliche Messzelle überführt und erst dort titriert. Daher wird diese Methode den indirekten Titrationsverfahren zugeordnet.

In einer Messzelle befindet sich ein spezielles Karl-Fischer-Reagenz, aus dem mittels einer Generatorelektrode Jod erzeugt wird. Solange der Stickstoffstrom aus dem Probenglas Wasserdampf in die Messzelle

spült, reagiert er dort sofort mit dem Jod. Die Generatorelektrode muss diesen Verlust von Jod permanent ausgleichen und verbraucht dabei Strom. Sobald alles Wasser aus der Probe abreagiert hat, bleibt das erzeugte Jod in der Messzelle unverbraucht zurück. Dieser Zustand wird von einer zweiten Elektrode, der Indikatorelektrode, erkannt und die Titration beendet. Basierend auf der Höhe des Stromverbrauchs lässt sich der Wassergehalt in der Probe errechnen.

Das coulometrische Verfahren ist extrem empfindlich. Die Stromzufuhr an der Generatorelektrode wird sehr fein reguliert und dadurch das Jod immer nur in sehr geringen Mengen produziert. Auf diese Weise lassen sich Wassergehalte bereits ab 10 mg/kg präzise bestimmen.

Volumetrische Bestimmung des Wassergehalts

In einigen Anwendungen werden aber Spezialschmierstoffe mit Wassergehalten im Prozentbereich benötigt. Ein typisches Beispiel hierfür sind die schwer entflammbaren HFC-Flüssigkeiten (siehe Seite 5-7). Ihre Wassergehalte liegen üblicherweise zwischen 20-50%. Aber auch Syntheseöle auf Glykolbasis, wie sie z.B. in Schneckengetrieben Verwendung finden, enthalten bereits als Frischöl meist mehr als 2.000 ppm Wasser. Bei derartigen Proben stößt die coulometrische Wasserbestimmung an ihre Grenzen. Durch die fein dosierte Erzeugung des Jods in der Titrierzelle würde für jede einzelne Bestimmung enorme Zeit benötigt, um das der hohen Wassermenge entsprechende Jod zu produzieren. OELCHECK bestimmt seit März dieses Jahres den Wassergehalt solcher Schmierstoffe mit dem neuen direkten volumetrischen Karl-Fischer-Titrator.

Dabei wird das Wasser nicht ausgeheizt, sondern die Probe direkt in die Messzelle injiziert. Das benötigte Jod liegt in einer Lösung vor, die über eine Bürette in kleinen Schritten kontinuierlich zudosiert wird. Der Rest der Bestimmung ist wieder identisch mit dem coulometrischen Verfahren: Sobald alles Wasser abreagiert hat, bleibt Jod unverbraucht in der Lösung zurück und wird von der Indikatorelektrode erkannt. Die Titration ist beendet. Statt aus dem Stromverbrauch wird der Wassergehalt aus dem verbrauchten Volumen an Titrationslösung berechnet.

Mit seinen nunmehr drei Karl-Fischer-Titratoren ist das OELCHECK-Labor optimal ausgestattet für die schnelle und gleichzeitig präzise Wasserbestimmung in allen Konzentrationsbereichen – mit dem coulometrischen Verfahren im Spurenbereich bis zu einigen 1.000 mg/kg und mit dem volumetrischen Verfahren für Schmierstoffe mit höheren Wassergehalten bis hin zu 100%.



Wie lässt sich E10 im Motorenöl nachweisen?

Seit seiner Markteinführung sorgt der neue Otto-Kraftstoff E10, ein Superbenzin mit 10% Ethanol-Gehalt, für eine breite öffentliche Diskussion. Dabei steht vor allem dessen risikolose Eignung für Motoren von bestimmten Fahrzeugtypen im Fokus. Insbesondere kann es bei den niedrigen Motorentemperaturen im Kurzstreckenverkehr zu einem verstärkten Eintrag von E10 in das Motorenöl kommen. Öl und Ethanol vertragen oder mischen sich aber nicht. Zuviel Ethanol im Motorenöl könnte ähnlichen Motorenverschleiß wie zu viel Kühlwasser bewirken. Gleichzeitig wird das Motorenöl „dünn“. Aufgrund der bisher nur kurzen Verfügbarkeit des neuen Kraftstoffes gibt es allerdings noch kaum Daten aus dem praktischen Betrieb, die diese Befürchtungen bestätigen.

Im OELCHECK-Labor steht jedoch ab sofort eine speziell angepasste Untersuchungsmethode zur Verfügung, mit der der Anteil des ethanolhaltigen E10 im Motorenöl angegeben werden kann. Da Ethanol im Gegensatz zu konventionellen Kraftstoffen einen erheblichen Anteil an Sauerstoff enthält, funktioniert die GC-Methode (siehe ÖlChecker Winter 2005) mit einer chromatographischen Trennung von Öl und Kraftstoff, die zur Zeit zur Bestimmung von Benzin- und Dieselanteilen im Motorenöl angewandt wird, bei E10 nicht. Bei der Bestimmung des Gehaltes von E10 im Motorenöl wird der Ethanolanteil mit einem Headspace-Gaschromatographen ermittelt. Mit dem gleichen Gerät und einem ähnlichen Verfahren wird auch der im ÖlChecker, Winter 2010, ausführlich vorgestellte Glykolgehalt (Frostschutz) gemessen. Bei unserer speziell für den Nachweis von Ethanol angepassten Untersuchungsmethode wird die Ölprobe in einem hermetisch verschlossenen Gefäß erhitzt. Dabei dampfen Ethanol und Benzin aus der Ölprobe aus. Erst dieser Dampf wird in den Gaschromatographen injiziert. Nach der Auftrennung aller im Dampf enthaltenen Komponenten mittels einer GC-Säule wird der Ethanolanteil in % angegeben. Der Benzinanteil wird nach wie vor mittels der im Analysenset 2 enthaltenen konventionellen GC-Methode angegeben.

Heatpipe-Reformer Technologie von Agnion – eine neue Methode zur dezentralen Energieversorgung



Holzvergaser-Anlage

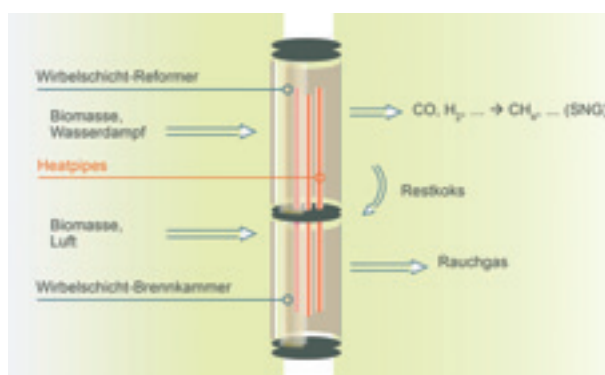
Erneuerbaren Energien gehört die Zukunft. 2011 werden in Deutschland mehr als 6.000 Biogasanlagen insgesamt etwa 17,1 Mio MWh Strom produzieren. Doch die immer größer konzipierten Anlagen haben einen Nachteil. Der Bedarf an zu vergärendem Material ist so groß, dass es oft über weite Strecken transportiert werden muss, was unwirtschaftlich ist und sich negativ auf die CO₂ Bilanz auswirkt.

Als Alternative wurden bereits Blockheizkraftwerke (BHKW) installiert, zu deren Betrieb aus der Verbrennung von Holz bzw. Pellets gewonnenes Gas eingesetzt wird. Allerdings enthalten die Gase Stickstoff und in großen Mengen Teere. Diese extremen Belastungen kann kein Gasmotorenöl auffangen. Die Motoren sind daher überaus schadensanfällig. Die Agnion Technologies GmbH, Pfaffenhofen hat nun eine neue energetische Anlage zur Erzeugung klimafreundlicher Energie entwickelt. Mit der Heatpipe-Reformer Technologie von Agnion kann auf Holzbasis Synthesegas erzeugt werden. Nachgeschaltete Prozesse ermöglichen eine Veredelung des Synthesegases zu: Hochtemperatur-Wärme, Biometan und Strom. Der erste Heatpipe-Reformer befindet sich seit 2009 im Praxistest. Der Spatenstich für die erste kommerzielle Anlage ist noch im April 2011 geplant. Die eingesetzten Gasmotorenöle und damit auch die Motoren werden durch regelmäßige Schmierstoff-Analysen von OELCHECK begleitet. Bei der neuen Technologie handelt es sich um eine allothermische Vergasung von fester Biomasse. Der Heatpipe-Reformer an sich besteht aus drei Kernkomponenten: einem Wirbelschicht-Reformer, den Heatpipes und einer Wirbelschicht-Brennkammer.

Der Festbrennstoff wird über ein Schleusensystem in den eigentlichen Wirbelschichtvergaser, den Reformer, eingetragen. In einer solchen Wirbelschicht wird ein Sandbett durch einen Gasstrom in der Schwebelage gehalten. Beim Heatpipe-Reformer dient Wasserdampf dazu. Im so fluidisierten, hochturbulenten Sandbett vermischen sich die Brennstoffpartikel ideal und beginnen, bei Temperaturen um 800°C, sich in ein überwiegend aus Wasserstoff und Koh-

stoff auffangen und neutralisieren, um Schäden am Gasmotor zu verhindern.

Auch das mit dem Heatpipe-Reformer gewonnene Gas weist geringfügige Schwefelanteile auf. In welchem Umfang sich diese auf das Motorenöl auswirken und wie sich die alkalische Reserve des Motorenöls verhält, wird bei den begleitenden Schmierstoff-Analysen von OELCHECK genau un-



Schematischer Aufbau eines Heatpipe-Reformers

lenmonoxid bestehendes Gasgemisch (Synthesegas) umzusetzen.

Die wesentliche Innovation des Heatpipe-Reformer Konzepts besteht darin, dass das Kernproblem des Wärmeeintrags besonders einfach mit so genannten Heatpipes gelöst wird. Damit können die erforderlichen Wärmeströme bei geringem Temperaturgefälle und hoher spezifischer Leistung zwischen Brennkammer und Reformer übertragen werden. Der allotherme Vergaser kann so besonders einfach, kostengünstig und kompakt realisiert werden. Bei der allothermen Reformierung bildet Biomasse mit Wasserdampf ein Synthesegas mit ca. 40% Wasserstoff (H₂) und 20% Kohlenmonoxid (CO). Durch parallel ablaufende Reaktionen entstehen zusätzlich ca. 20% Kohlendioxid, 10% Methan (CH₄), Wasserdampf und kleine Mengen höherer Kohlenwasserstoffe, so genannte Teere.

Das saubere und methanreiche Gas ist ideal für den Betrieb von Gasmotoren. Es kann nicht nur im Motor verstromt werden, sondern durch CO Abscheidung ist auch die Erzeugung von synthetischem Erdgas möglich.

Allerdings sind Sondergase, wie Bio-, Gruben- oder Deponiegas, bisher generell eine Herausforderung für die Motoren. Außer Verunreinigungen und Schwefelwasserstoff im Gas stellen ihre beim Verbrennungsprozess entstehenden schwefeligen Säuren eine erhebliche Belastung dar. Das Motorenöl muss diese sauren Anteile und den Schwefelwasser-

tersucht. Die AN (Acid Number oder Neutralisationszahl) ist das Maß für den Versäuerungsgrad des Öls. Die BN (Base Number oder Basenzahl) gibt den Gehalt alkalisch wirkender Zusätze im Öl an. Sie ist ein wichtiges Kriterium dafür, wie viele saure Bestandteile noch vom Öl neutralisiert und unschädlich gemacht werden können. Demzufolge sollte die BN immer größer als die AN sein. Bei Gasmotoren,

die mit schwankenden Gasqualitäten betrieben werden, liefert der

i-pH-Wert (initial pH-Wert) zusätzliche Informationen über den Versäuerungsgrad. Bei der Untersuchung der Schmierstoffe werden außerdem der allgemeine Ölzustand sowie die enthaltenen Verschleißelemente und Verunreinigungen bestimmt. Sie wirken sich maßgeblich auf die Öleinsatzdauer aus und liefern wichtige Informationen über den Zustand des Motors.

Agnion wurde 2007 gegründet. Heute beschäftigt die Gruppe bereits 30 Mitarbeiter. Als ein Ergebnis der eigenen Entwicklungstätigkeit wurden seit 2008 über 30 Erfindungen zum Patent angemeldet. Die erste kommerzielle Anlage im Achantal wird 1,3 MW Feuerungswärmeleistung haben, 360 kW Strom und 600 kW Wärme liefern. Sie erreicht damit einen Gesamtwirkungsgrad von 75%. Während die Pilotanlage mit Pellets betrieben wird, kommen im Achantal Hackschnitzel zum Einsatz. Außer Asche, die normal entsorgt werden kann, bleibt vom Brennstoff nichts übrig.

Allein in Bayern sollen in den kommenden Jahren 100 Anlagen installiert werden. Dann werden auch Industrie- und Altholz, Stroh und Heu als Brennstoffe dienen. Wenn die weitere Entwicklung nach Plan verläuft, stellt die Heatpipe-Reformer Technologie von Agnion eine nachhaltige und gleichzeitig lukrative Methode zur dezentralen Energieversorgung dar. Schließlich benötigt sie im Gegensatz zur Wind- und Sonnenenergie keine Investitionen in Speicherkapazität und Stromnetz.

Die Analyse schwerentflammbarer HFC-Hydraulikflüssigkeiten



Im Stahlwerk (© fotolia)

Die in hydraulischen Systemen eingesetzten Fluids müssen eine Vielzahl von Aufgaben erfüllen. Sie übertragen Kräfte, schmieren die beweglichen Geräteteile, kühlen, schützen vor Korrosion und sie sorgen für die Dämpfung etwaiger Schwingungen sowie den Abtransport von Verunreinigungen. Klassische Hydrauliköle vom Typ HLP, HVLP, HLPD etc. werden überwiegend auf der Basis von Mineralölen hergestellt. Bei biologisch schneller abbaubaren Hydraulikölen handelt es sich meist um esterbasische Syntheseöle. Hydraulische Anlagen mit erhöhtem Brandrisiko erfordern jedoch Flüssigkeiten, die schwer entflammbar sind oder die nicht selbstständig weiterbrennen. Aufgrund ihrer besonderen Zusammensetzung kommen für die Analyse von HFC- und HFD-Gebrauchtölen andere Testmethoden zum Einsatz wie für mineralölbasische Produkte. OELCHECK bietet auch für Sie die genau passenden Analysensets.

Im Steinkohlebergbau, in der Stahl- und Gießereiindustrie, in Schmiedepressen und Metall-Druckgießmaschinen, bei Regeleinrichtungen von Kraftwerksturbinen oder in der Luftfahrt sind schwer entflammbare Hydraulikflüssigkeiten für viele Anwendungen unverzichtbar und teilweise gesetzlich vorgeschrieben. Schließlich könnten bei Leckagen oder Leitungsbrüchen alleine durch

den Kontakt von mineralölbasischen Hydraulikölen, deren Selbstentzündungstemperatur unter 400°C liegt, mit den stark erhitzten Anlagenkomponenten Brände entstehen. Damit kann von der Hydraulikanlage ein hohes Gefährdungspotential ausgehen. In Gießereien zum Beispiel sind Anlagen mit mehreren Tausend Litern Hydraulikflüssigkeit installiert. Bei Einsatz eines Mineralöles entzündet sich dieses bei einer Leckage mit höchster Wahrscheinlichkeit an dem glühenden Stahl. Damit gäbe es innerhalb von Sekunden ein Flammeninferno mit fatalen Folgen für die dort arbeitenden Menschen wie auch für die Produktionsanlagen.

Schwerentflammbar und schlecht brennbar

Die Kriterien für die Schwerentflammbarkeit eines Hydrauliköls werden nach gängigen Vorschriften, Normen und Standards spezifiziert („7. Luxemburger Bericht“, ISO 6743/4, VDMA, CETOP u.a.). Ein schwerentflammbares Hydraulikfluid vom Typ HFC z.B. soll selbst bei Temperaturen von über 600°C nicht anfangen zu brennen. Doch „schwerentflammbar“ bedeutet nicht, dass solche Hydraulikfluids überhaupt nicht brennen können.

Stark vereinfacht drückt die „Schwerentflammbarkeit“ aus, dass die Brandsicherheit erhöht und im Havariefall zusätzlich Zeit gewonnen wird, die es erlaubt, die Menschen in Sicherheit zu bringen und Löschmaßnahmen einzuleiten.

Klassifizierung schwerentflammbarer Hydraulikfluids

Generell lassen sich schwerentflammbare Hydraulikflüssigkeiten in zwei Kategorien einteilen: in wasserhaltige und wasserfreie Fluids. Darauf basiert eine Klassifizierung, die Sie in der unten stehenden Tabelle finden.

Wasserhaltige schwerentflammbare Fluids

HFA – Diese Fluids enthalten einen überaus hohen Wasseranteil von mehr als 80%. Beim Typ HFA-E handelt es sich um Öl-in-Wasser-Emulsionen auf Basis von Mineral- oder Syntheseölen. Zum Typ HFA-S gehören synthetische Lösungen, die in der Regel auf Polyglykolen beruhen. Sie enthalten meistens noch mehr Wasser als die Emulsionen.

Schwerentflammbare Hydraulikfluids – Klassifizierung				
Gruppe		Wasseranteil	Beschreibung	Einsatzbeispiele
HFA	HFA-E	ca. 80 - 90 %	Öl-in-Wasser-Emulsion	Bergbau, Druckwasser-Anlagen
	HFA-S	ca. 90 - 95 %	Synthetische Lösung	Bergbau, Druckwasser-Anlagen
HFB		ca. 40 %	Wasser-in-Öl-Emulsion	In Deutschland aufgrund des hohen Mineralölanteils nicht zugelassen
HFC	HFC	ca. 50 %	Polymerlösung (Wasser/Glykol)	Bergbau, Stahlindustrie, Gießerei
	HFC-E	ca. 20 %	Polymerlösung (Wasser/Glykol)	Bergbau, Stahlindustrie
HFD	HFD-R	0 %	Phosphorsäure-Ester	Steuerflüssigkeit in Dampfturbinen, Flugzeugtriebwerke
	HFD-S	0 %	Wasserfreie chlorierte Kohlenwasserstoffe	
	HFD-T	0 %	Mischung aus HFD R und HFD S	bei sehr hohen Drücken oder als umwelt-schonende schwerentflammbare Fluids, z.B. in Tunnelbohrmaschinen
	HFD-U	0 %	Carbonsäure-Ester	

Fluids des Typs HFA werden oft bei Temperaturen zwischen +5°C und +55°C und relativ moderaten Drücken und im Untertage-Bergbau eingesetzt. Da sie wie Wasser extrem dünnflüssig sind, treten häufig Leckverluste auf. Ihre Einsatzzeit kann durch Bakterien und Pilzbefall beeinträchtigt werden.

HFB – Unter dieser Kategorie werden ebenfalls Wasser-in-Öl-Emulsionen aufgeführt. Sie enthalten etwa 40% Wasser, der Rest ist meistens Mineralöl. Sie sind zwar ebenfalls schwerentflammbar – doch aufgrund ihrer mangelhaften brandtechnischen Eigenschaften sind sie in Deutschland nicht zugelassen.

HFC – Sie spielen die größte Rolle unter den wasserhaltigen schwerentflammbaren Hydraulikfluids, denn sie bieten die mit Abstand besten Werte für die Schwerentflammbarkeit und die hydraulischen Eigenschaften. Bei Fluids dieses Typs handelt es sich um wässrige Polymerlösungen auf Wasser-Glykol-Basis. Sie haben einen Wasseranteil von etwa 50%, bzw. von ca. 20% als HFC-E.

HFC-Fluids sind im Untertage-Bergbau vorgeschrieben. Sie werden auch überall dort eingesetzt, wo sich die unter hohem Druck austretende Hydraulikflüssigkeit an heißen Materialien entzünden kann. Bei Temperaturen von mehr als 600°C sollen sie sich nicht entzünden oder weiterbrennen. Bei Umgebungstemperaturen von - 20°C bis + 65°C sind sie bis zu Arbeitsdrücken von 250 Bar einsetzbar. Bei ihrer Verwendung muss auf ein stabiles Verhältnis zwischen Wasser und Glykol geachtet werden, da sich besonders bei Betrieb im oberen Temperaturbereich durch verdunstendes Wasser Viskositätsänderungen ergeben können.

Wasserfreie schwerentflammbare Fluids

HFD – Diese Fluids verfügen unter den schwerentflammbaren Hydraulikflüssigkeiten über die besten hydraulischen Eigenschaften. Sie werden bevorzugt dort eingesetzt, wo mit offenem Feuer oder glühend heißen Materialien gearbeitet wird. Weiterhin werden sie als Steuerflüssigkeit in Dampfturbinen oder in Flugzeugtriebwerken verwendet. Der Typ HFD-R basiert auf Phosphorsäure-Ester, HFD-S auf wasserfreien chlorierten Kohlenwasserstoffen. Zur Herstellung von HFD-U wird Carbonsäureester verwandt. HFD-U ist besonders für sehr hohe Drücke oder als umweltschonendes schwerentflammbares Fluid geeignet, z.B. in Tunnelbohrmaschinen. Der Einsatztemperaturbereich von HFD Fluids liegt zwischen - 20°C bis + 150°C.

Eine Anlage, die von einer HFC-Flüssigkeit auf ein HFD Fluid umgeölt werden soll, muss vorher speziell gespült werden. Im umgekehrten Fall müssen die im System befindlichen Reste eines HFD sorgfältig entfernt und dabei manchmal mit besonderen Chemikalien gebunden werden.



Arbeiten unter extremen Bedingungen im Stahlwerk (© fotolia)

Spezielle Analysen für schwerentflammbare Hydraulikfluids

Ölanalysen haben sich im Hydraulikbereich zur Überwachung des Ölzustandes und in der proaktiven Instandhaltung fest etabliert. Ziel ist es, die Betriebssicherheit und Verfügbarkeit zu erhöhen und gleichzeitig die Kosten zu senken, indem:

- Das Ölwechselintervall durch die Überwachung des Ölzustandes risikolos den tatsächlichen Gegebenheiten angepasst wird.
- Die Ölrinheit als häufigste Ausfallursache kontrolliert wird.
- Der Betreiber die Ölpflegemaßnahmen gezielt optimiert.
- Unregelmäßigkeiten rechtzeitig erkannt werden, um ungeplante Ausfälle zu vermeiden.

Schwerentflammbare Flüssigkeiten erfordern aufgrund ihrer besonderen Zusammensetzung und den aus ihrer Anwendung resultierenden Randbedingungen allerdings zusätzliche spezielle Untersuchungsmethoden. Wasserfreie HFD-Flüssigkeiten können, so wie schneller biologisch abbaubare Hydraulikfluids, entsprechend dem Untersuchungsumfang des OELCHECK Analysenset 3 mit „Bio-Sets“ geprüft werden. Für die wasserhaltigen HFC-Flüssigkeiten sind dagegen hauptsächlich aufgrund ihres hohen Wasseranteiles einige Besonderheiten zu beachten. OELCHECK bietet daher ein speziell auf wässrige HFC-Fluids abgestimmtes Untersuchungsprogramm an.

Als minimaler Untersuchungsumfang, der meist zur Routineüberwachung kleiner und mittlerer Anlagen, in denen HFC-Fluids eingesetzt werden, ausreicht, bietet OELCHECK das Analysenset 3 an. Damit werden nachstehende Parameter überwacht:

- **Elementanalyse**
Metallischer Abrieb, Staub, Korrosion, Additivelemente, Fremdöle, Salze, z.B. aus dem Wasser
- **PQ-Index**
Magnetischer Metallabrieb bzw. Verunreinigungen
- **Kinematische Viskosität bei 40°C**
Schmierfähigkeit und Fließvermögen, Ölalterung, Wasserverlust
- **Wassergehalt in %**
Kontrolle der Anwendungskonzentration, Ausgleich der Verdunstung
- **pH-Wert/Reservealkalität**
Kontrolle der Additiv-Chemie: Restwirksame Additiv-Reserve zur Neutralisation und zum Korrosionsschutz
- **Visuelle Kontrolle**
Grobe Verunreinigungen, Trübung, Verfärbung, Fremdöleintrag

Für Hydraulikanlagen mit mehreren 100 Litern Füllmenge oder Anlagen mit gesteigerter Verfügbarkeit oder zusätzlich geforderter Langlebigkeit von Komponenten oder Ölfüllung empfiehlt OELCHECK das Analysenset 5, das zusätzlich die Prüfung folgender Parameter umfasst:

- **Feste Fremdstoffe**
Verschmutzungskontrolle, Filtrieren und Angabe des Feststoffanteiles in Gew.%
- **Dichte**
Kontrollparameter für Anwendungskonzentration und Fremddölgehalt
- **Reinheitsklasse**
Partikelzählung (Fein- und Feinstverunreinigungen), Qualität der Filtration


LABORBERICHT

Probenbezeichnung: **HFC- HYDRAULIK**

Komponente: **Hydraulik**

Nummer der aktuellen Probe: **1701608**

Seite 1 von 3



Hirschweg 28 + 3-83098 Brannenburg
Tel. +49(0)89 94310 + info@oelcheck.de

OELCHECK GmbH · Postfach 1116 · 83094 Brannenburg

Beispielbericht
Analyseumfang: Analysenset 3 + Olympus-Partikelanalyse

Maschinentyp: **Walzenlader**
 Hersteller: **XYZ**
 Probe aus: **Hydraulik, HL LH**
 Ölbezeichnung: **Stuart Isocor E 68 PLUS**
 Ölmenge im System: **255**

Diagnose der aktuellen Laborwerte

Die Verschleißwerte liegen innerhalb des normalen Bereiches. Der Wassergehalt und die Viskosität dieses wasserhaltigen Hydraulikfluids liegen innerhalb der zulässigen Grenzen. Der pH-Wert ist niedriger als erwartet. Die Reinheitsklasse des Öles ist erheblich schlechter als von den Komponentenherstellern empfohlen. Ich rate Ihnen, falls nicht schon geschehen, möglichst bald einen Ölwechsel vorzunehmen. Das System sollte beim Ölwechsel gründlich gespült bzw. gereinigt werden, um die neue Ölfüllung nicht zu beeinträchtigen.

Dipl.-Ing. Rüdiger Krethe


ANALYSENERGEBNISSE

LABORNUMMER	Aktuelle Probe	Frühere Untersuchungen
1701608		
GESAMTBEWERTUNG		
Untersuchungsdatum	25.03.2011	
Datum Probenentnahme	07.03.2011	
Datum letzter Ölwechsel	-	
Nachfüllmenge seit Wechsel	0	
Laufzeit seit Wechsel	M 9	
Laufzeit gesamt	M 12	
Öl gewechselt	Nein	
VERSCHEIß		
Eisen	Fe mg/kg	9
Chrom	Cr mg/kg	0
Zinn	Sn mg/kg	10
Aluminium	Al mg/kg	1
Nickel	Ni mg/kg	2
Kupfer	Cu mg/kg	0
Blei	Pb mg/kg	0
Molybdän	Mo mg/kg	0
PO-Index	-	OK
VERUNREINIGUNG		
Silizium	Si mg/kg	3
Kalium	K mg/kg	0
Natrium	Na mg/kg	116
Wasser K. F.	% (m/m)	17.3
ÖLZUSTAND		
Viskosität bei 40°C	mm²/s	68.04
ADDITIVE		
Kalzium	Ca mg/kg	1
Magnesium	Mg mg/kg	1
Bor	B mg/kg	2
Zink	Zn mg/kg	9
Phosphor	P mg/kg	0
Barium	Ba mg/kg	0
ZUSATZTESTE		
Reservealkalität	ml 1n HCl	0.6
pH-Wert	-	7.4

Gesamtbewertung

!

Achtung



Probe und Deckel

Beispiel eines HFC-Laborberichts


LABORBERICHT

Probenbezeichnung: **HFC- HYDRAULIK**

Komponente: **Hydraulik**

Nummer der aktuellen Probe: **1701608**

Seite 2 von 3



Hirschweg 28 + 3-83098 Brannenburg
Tel. +49(0)89 94310 + info@oelcheck.de

OELCHECK GmbH · Postfach 1116 · 83094 Brannenburg

Beispielbericht
Analyseumfang: Analysenset 3 + Olympus-Partikelanalyse

Maschinentyp: **Walzenlader**
 Hersteller: **XYZ**
 Probe aus: **Hydraulik, HL LH**
 Ölbezeichnung: **Stuart Isocor E 68 PLUS**
 Ölmenge im System: **255**

Diagnose der aktuellen Laborwerte

Die Verschleißwerte liegen innerhalb des normalen Bereiches. Der Wassergehalt und die Viskosität dieses wasserhaltigen Hydraulikfluids liegen innerhalb der zulässigen Grenzen. Der pH-Wert ist niedriger als erwartet. Die Reinheitsklasse des Öles ist erheblich schlechter als von den Komponentenherstellern empfohlen. Ich rate Ihnen, falls nicht schon geschehen, möglichst bald einen Ölwechsel vorzunehmen. Das System sollte beim Ölwechsel gründlich gespült bzw. gereinigt werden, um die neue Ölfüllung nicht zu beeinträchtigen.

Dipl.-Ing. Rüdiger Krethe


ANALYSENERGEBNISSE

LABORNUMMER	Aktuelle Probe	Frühere Untersuchungen
1701608		
GESAMTBEWERTUNG		
Untersuchungsdatum	25.03.2011	
Datum Probenentnahme	07.03.2011	
Datum letzter Ölwechsel	-	
Nachfüllmenge seit Wechsel	0	
Laufzeit seit Wechsel	M 9	
Laufzeit gesamt	M 12	
Öl gewechselt	Nein	
VERSCHEIß		
Eisen	Fe mg/kg	9
Chrom	Cr mg/kg	0
Zinn	Sn mg/kg	10
Aluminium	Al mg/kg	1
Nickel	Ni mg/kg	2
Kupfer	Cu mg/kg	0
Blei	Pb mg/kg	0
Molybdän	Mo mg/kg	0
PO-Index	-	OK
VERUNREINIGUNG		
Silizium	Si mg/kg	3
Kalium	K mg/kg	0
Natrium	Na mg/kg	116
Wasser K. F.	% (m/m)	17.3
ÖLZUSTAND		
Viskosität bei 40°C	mm²/s	68.04
ADDITIVE		
Kalzium	Ca mg/kg	1
Magnesium	Mg mg/kg	1
Bor	B mg/kg	2
Zink	Zn mg/kg	9
Phosphor	P mg/kg	0
Barium	Ba mg/kg	0
ZUSATZTESTE		
Reservealkalität	ml 1n HCl	0.6
pH-Wert	-	7.4

Gesamtbewertung

!

Achtung



Probe und Deckel

mikroskopischen Partikelzählung

Die Partikel wurden über eine getrocknete 1,2µm Membran filtriert. Die Membran zeigt eine deutliche Belagbildung und starke Verschmutzung. Gemessen an den Anforderungen einer Standard-Hydraulik ist die Reinheit des Öles unzureichend.

Dipl.-Ing. Rüdiger Krethe

Repräsentativer Ausschnitt aus Testmembran



Größter Partikel



ANALYSENERGEBNISSE

LABORNUMMER	Aktuelle Probe	Frühere Untersuchungen
1701608		
GESAMTBEWERTUNG		
Untersuchungsdatum	25.03.2011	
Datum Probenentnahme	07.03.2011	
Datum letzter Ölwechsel	-	
Nachfüllmenge seit Wechsel	0	
Laufzeit seit Wechsel	M 9	
Laufzeit gesamt	M 12	
Öl gewechselt	Nein	
Olympus-Partikelanalyse		
Reinheitsklasse	ISO 4406 (1999)	--20/17
> 5 µm	Anzahl/100ml	741360
> 15 µm	Anzahl/100ml	87462

Testmembran



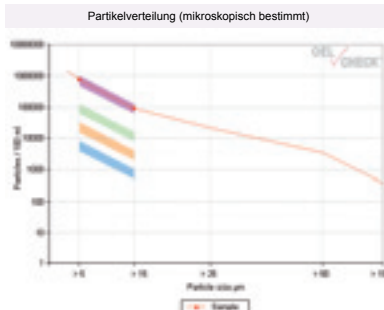
Beschreibung der Prüfverfahren und Normen: www.oelcheck.com

Beispielbericht
Analyseumfang: Analysenset 3 + Olympus-Partikelanalyse

Mas Herr
Prüf
Ölbe
Ölm

Detailinformationen zur mikroskopischen Partikelzählung

Partikelverteilung (mikroskopisch bestimmt)



Typische Reinheitsklassen

- Planeten- / Stirnradgetriebe
- Gleitlager in Turbinenanlagen
- Proportionalventilhydraulik / Wälzlager Papiermaschinen
- Servoventilhydraulik

Messergebnisse

Reinheitsklasse	ISO 4406 (1999)	--20/17
> 2 µm	Anzahl/100ml	1373897
> 5 µm	Anzahl/100ml	741360
> 10 µm	Anzahl/100ml	224490
> 15 µm	Anzahl/100ml	87462
> 25 µm	Anzahl/100ml	20818
> 50 µm	Anzahl/100ml	3294
> 100 µm	Anzahl/100ml	352
> 150 µm	Anzahl/100ml	0
> 250 µm	Anzahl/100ml	0
> 500 µm	Anzahl/100ml	0
Gewichtszunahme Filter	Gew.-%	0,0373
Analyseparameter		
Filtriertes Volumen	ml	50
Membranfeinheit	µm	1,2
Vergrößerung		10
Detektierbare Fläche	mm²	78,552
Durchströmte Fläche	mm²	1256,000

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 · OilDoc GmbH · Gebr. Eickhoff GmbH ·
Agnion Technologies GmbH · fotolia

NACHGEFRAGT

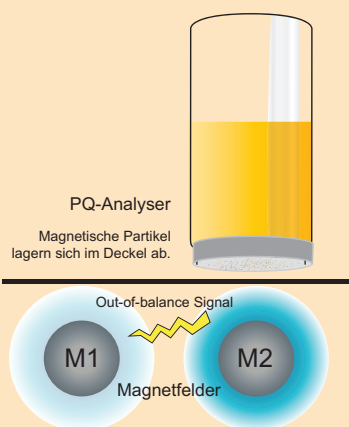
In Ihren Laborberichten geben Sie unter Verschleiß die Anteile der in der Probe gefundenen Metalle und Elemente in mg/kg an. Zusätzlich wird unter „Verschleiß“ auch noch der PQ-Index aufgeführt. Bei den meisten Proben steht hier nur „OK“. Beim Getriebeöl von zwei unserer Windkraftanlagen wird aber beim PQ ein Zahlenwert angegeben. Worum handelt es sich beim PQ-Index, bis zu welchem Wert schreiben Sie OK und was sagt der Wert aus?

OELCHECK:

Wir ermitteln für jede Öl- und Fettprobe unter anderem den Anteil an enthaltenem Eisen in mg/kg und den dimensionslosen PQ, den Particle Quantifier-Index. Mit der ICP-Spektrometrie wird der Gehalt an Eisen als Element bestimmt – allerdings funktioniert dies nur für Partikel, die kleiner als drei µm sind. Der PQ bezieht sich dagegen auf die Gesamtmenge von magnetisierbarem Eisen in der Probe. Besonders bei Ölproben aus Getrieben, Dieselmotoren und Hydrauliksystemen, aber auch bei Fettproben liefert er aussagekräftige Informationen über anomale und meist akute Verschleißvorgänge.

Interpretiert werden die beiden Werte gemeinsam, denn der PQ-Index liefert zusätzlich zum reinen Eisenwert Informationen über die Größenverteilung der Eisenpartikel. Aus der Kombination beider Ergebnisse lassen sich wichtige Aussagen über den Zustand der Anlage ableiten.

Das PQ-Testprinzip

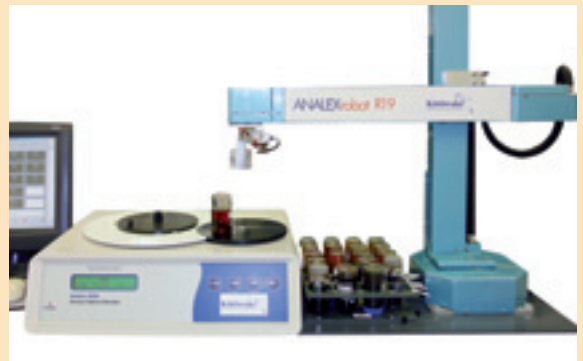


Bei der Ermittlung des PQ-Indexes wird die Erkenntnis genutzt, dass Eisen, das als Eisenkern in eine Spule eingebracht, magnetisiert und gleichzeitig das Magnetfeld der Spule verstärkt wird. Im PQ-Messgerät befinden sich zwei Magnetspulen, eine Mess- und eine Referenzspule, im magnetischen Gleichgewicht. Enthält eine Probe magnetische Eisenpartikel, wirken diese als Eisenkern in der Messspule, ihr Magnetfeld wird verstärkt. Dieses verstärkte Magnetfeld wirkt auf die Referenzspule ein und stört damit das magnetische Gleichgewicht zwischen beiden Spulen. Es kommt zur Induktion. Die Störung des Gleichgewichts zwischen Mess- und Referenzspule wird als Index angegeben. Das PQ-Gerät wird mit einer Probe mit PQ=0 und einer Probe PQ=750 kalibriert. Anhand dieser 2-Punkt-Kalibration wird der Index für die Probe berechnet. PQ-Werte unter 25 liefern noch keinen eindeutigen Hinweis auf vorhandenen Verschleiß. Daher geben wir bei Werten unter 25 einfach „OK“ an. Die Proben werden zunächst für 20 Minuten auf dem Kopf stehend gelagert. So können sich alle im Öl vorhandenen Eisen-Partikel auf der weißen Dichtung des flachen Deckels absetzen. Dann stellt der Roboter des Analex PQ-Analyzers (Kittiwake Developments) die Probe auf einen Drehteller, von dem die Probe gleichmäßig über die Messspule bewegt wird. Abhängig von der Menge enthaltener Eisenpartikel wird dabei das Magnetfeld verstärkt und das Gleichgewicht mit der Referenzspule gestört. Das gemessene Störsignal ist direkt proportional zum Gehalt an Eisenpartikeln in der Probe, unabhängig von deren Größe.

Die Aussage

Der PQ-Index ist dimensionslos. Es erfolgt also keine Mengenangabe des Eisengehaltes in einer Maßeinheit wie z.B. mg/kg. In keinem Fall kann der Wert auf die Masse von Eisenabrieb umgerechnet werden, der z.B. in einem Getriebe entstanden ist. Generell gilt, dass der PQ-Index mit zunehmendem Gehalt von magnetisierbarem Eisen steigt.

PQ-Werte von unter 25 spiegeln einen normalen Verschleißzustand wider. Der Eisenabrieb besteht dabei vornehmlich aus extrem kleinen Partikeln, die



sich im Öl kaum absetzen und daher mit anderen Methoden quantitativ bestimmt werden können. Im Laborbericht wird bei PQ-Werten kleiner 25 folgerichtig „OK“ angegeben. Werte darüber werden im Laborbericht als Zahlenwerte ausgewiesen. Sie deuten auf einen erhöhten Gehalt von Eisen hin. Bei falscher Probennahme, bei der z.B. Öl mit hohem Eisenverschleiß aus einer Filterglocke entnommen wurde, konnten Indexwerte von weit über 5.000 gemessen werden.

Sein volles Potential entfaltet der PQ-Index erst bei der gemeinsamen Betrachtung mit dem in der ICP-Spektrometrie ermittelten Eisengehalt:

- **Erhöhter PQ-Index – erhöhter Eisengehalt**
„Normaler“ Verschleiß. Beide Werte liegen dabei annähernd in der gleichen Größenordnung. Dies lässt auf kontinuierlich fortschreitende Verschleißvorgänge schließen, die meist abhängig von der Betriebszeit sind.
- **Hoher PQ-Index – leicht erhöhter Eisengehalt**
„Akuter“ Verschleiß. Eisenabrieb kann verschiedene Ursachen haben, z.B. Pittings, Fresser oder Materialausbrüche in Form größerer Partikel. Besonders durch Hinweise auf anomale Verschleißvorgänge lassen sich Schäden durch rechtzeitige Korrekturmaßnahmen verhindern.
- **Leicht erhöhter PQ-Index – hoher Eisengehalt**
„Korrosiver“ Verschleiß. Eisenpartikel, die z.B. durch Wassereinfluss als Rost- und Korrosionsabrieb ins Öl gelangen, sind nicht magnetisierbar. Auch sind sie häufig so klein, dass sie sich in hochviskosem Getriebeöl kaum absetzen. Bei einem hohen Eisenwert, der nicht von einem hohen PQ-Index begleitet wird, kann fast immer auf starken korrosiven Verschleiß geschlossen werden.

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.



OilDoc

uell ++ aktuell ++ aktuell ++ aktuell ++ aktuell ++ aktuell ++ aktuell ++ aktuell ++ aktuell ++ aktu

OilDoc Conference and Exhibition 2011 setzte neue Maßstäbe

Die internationale OilDoc Conference and Exhibition vom 01.-03. Februar 2011 in Rosenheim hat alle Erwartungen übertroffen. Mit mehr als 400 Teilnehmern aus 24 Nationen, 90 hochkarätigen Vorträgen und einer großen Fachausstellung international bekannter Unternehmen setzte die Veranstaltung neue Maßstäbe. Auf der OilDoc Conference trafen sich führende Persönlichkeiten aus Wissenschaft und Forschung sowie anerkannte Experten aus der Instandhaltung nahezu aller Industriebereiche. Herr Prof. Dr. Wilfried J. Bartz, setzte sich als Keynote Speaker mit dem Thema „Das grüne Automobil – Definition und Wirklichkeit“ auseinander. Der Bayerische Staatsminister für Umwelt und Gesundheit, Herr Dr. Markus Söder, hatte die persönliche Schirmherrschaft für die Veranstaltung übernommen. In den Vorträgen und Diskussionen während des Symposiums standen die Anforderungen an die

Schmierstoffe der Zukunft, die Auswirkungen auf das Condition Monitoring und die Instandhaltung im Mittelpunkt. Die OilDoc Conference wurde damit zur richtungweisenden Veranstaltung in Europa rund um die Themen Schmierung, Instandhaltung und Tribologie.

Die Kommentare der Teilnehmer sprechen für sich. Damit die nächste OilDoc Conference 2013 noch gezielter den Erwartungen der Teilnehmer entspricht, haben wir alle Besucher unserer Veranstaltung um ihre Bewertung gebeten. Beurteilt wurde jeder einzelne Vortrag und die Veranstaltung insgesamt.

4.527 ausgefüllte Feedback-Formulare haben wir zurückerhalten. Für diesen Einsatz möchten wir uns an dieser Stelle noch einmal ganz herzlich bedanken!

Alle persönlichen Kommentare können wir an dieser Stelle nicht aufzählen. Doch wir haben eine Vielzahl von Statements erhalten wie:

- ✓ Sehr gute Organisation, kommunikative Atmosphäre, hervorragender Teilnehmerkreis.
- ✓ Fortsetzung ist unbedingt erwünscht!
- ✓ Trotz der ersten Veranstaltung dieser Art perfekt geplanter und reibungsloser Ablauf der gesamten Veranstaltung.
- ✓ Planung, Struktur und Ablauf setzen Maßstäbe für vergleichbare Events der Branche.



So benoteten die Teilnehmer die OilDoc Conference and Exhibition:

Conference und Themen	1 ☺	2	3 ☺	4	5 ☺
Auswahl der Vortragsthemen	121	192	25	1	0
Generelle Qualität der Vorträge	67	223	38	1	1
Ausstellung					
Wie bewerten Sie die Ausstellung generell?	102	166	55	4	0
Wie war die Beratung an den Ausstellungsständen?	87	176	30	0	0
Persönlicher Nutzen der Veranstaltung					
Möglichkeiten zum Netzwerken/Erfahrungsaustausch	141	147	30	4	0
Vermittlung aktueller Informationen	108	149	36	2	0
Hilfe für die eigene Tätigkeit	85	145	62	4	0
Verhältnis von Kosten zu Nutzen	61	151	65	9	1
Rund um die Conference					
Veranstaltungsort	211	98	14	1	0
Verpflegung während der Conference	191	103	22	4	0

Jetzt schon vormerken:

Die nächste OilDoc Conference and Exhibition findet vom 22.-24. Januar 2013 in Rosenheim statt.



OilDoc aktuell

Themen der Ausgabe Frühjahr 2011:

- OilDoc Conference and Exhibition – Rückblick und Impressionen 2011
- OilDoc Akademie – Neue Seminare im Programm
- Liebherr Öltag



22.-24. Jan. 2013
Rosenheim

OilDoc Conference & Exhibition

Lubricants
Maintenance
Tribology

Einige Impressionen von der Veranstaltung

Viele weitere Bilder unter www.oildoc.de/conference-2011



OilDoc Conference & Exhibition

Feb. 1-3, 2011
Bavaria, Germany

Lubricants
Maintenance
Tribology



Keynote Speaker Prof. Dr. Bartz in Aktion



Anlaufstelle Infopoint



In den Pausen wurden die besten Kontakte geknüpft

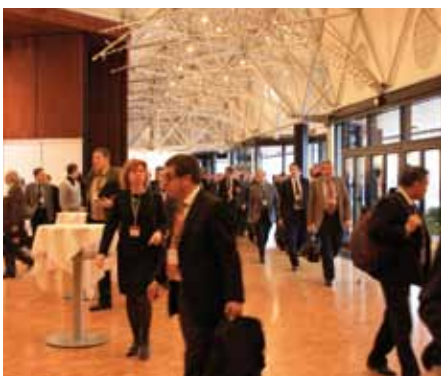


Hochkarätige Vorträge und voll besetzte Säle



Führende Unternehmen stellten aus

Netzwerken in bester Stimmung während des Jazz-Abends



KUKO Rosenheim – der perfekte Veranstaltungsort



Der große Bayerische Festabend war rundum gelungen



OilDoc Akademie mit erweitertem Programm

Gleich sechs Veranstaltungen standen bereits im März dieses Jahres auf dem Programm der OilDoc Akademie, das wir für Sie wesentlich erweitert haben. Selbstverständlich sind auch die bewährten Klassiker wie immer dabei.

Im Herbst 2011 bieten wir je ein Grundlagenseminar und einen Aufbau-Tag zu den Themen, Schmierung und Maschinenüberwachung durch Ölanalytik im Industriebereich sowie für Verbrennungsmotoren, an. Neu im Programm sind im Mai die Seminare zu den Themenbereichen, Fettschmierung und Kraftwerke. Und im Spätherbst dreht sich auf zwei Symposien dann alles um Windkraftanlagen sowie um Ölsensoren.

OilDoc Seminartermine 2011

11.-13.04.2011	Schmierung und Ölüberwachung für Hydrauliken
14.04.2011	Aufbautag Hydrauliken
02.-04.05.2011	Schmierfette, Maschinenüberwachung durch Fettanalysen *NEU*
10.-12.05.2011	Schmierung und Ölüberwachung für Kraftwerke *NEU*
19.-21.09.2011	Schmierung und Ölüberwachung für Industriebetriebe
22.09.2011	Aufbautag Industriebetriebe
26.-28.09.2011	Schmierung und Ölüberwachung für Verbrennungsmotoren
29.09.2011	Aufbautag Verbrennungsmotoren
11.-12.10.2011	Windkraft-Symposium *NEU*
23.-24.11.2011	Ölsensoren-Symposium *NEU*

Ausführliche Informationen zu den einzelnen Veranstaltungen und Anmeldefomulare zum Download finden Sie unter www.oildoc.de. Herr Rüdiger Krethe und Frau Kathrin Gottwald (Tel. +49(0)8034/9047-700, info@oildoc.de) stehen Ihnen gerne für eine individuelle Beratung rund um unsere Veranstaltungen in der OilDoc Akademie und für unternehmensspezifische Seminare zur Verfügung.

Davon profitieren alle Praktiker: 02.-04. Mai 2011

Schmierfette und Maschinenüberwachung durch Fettanalysen

Unser neues Seminar zum Thema **Schmierfette** ist für alle Experten aus der Praxis relevant. Schließlich hängt von diesen Schmierstoffen der zuverlässige und effiziente Betrieb von wälz- oder gleitgelagerten Aggregaten und Anlagen sowie anderen fettgeschmierten Komponenten ab. Außerdem liefern sie genau wie Öle wichtige Informationen über den Zustand der geschmierten Maschinenelemente. Daher sind Fettuntersuchungen ein bewährtes Instrument zur Zustandsüberwachung, Optimierung und Schadensanalyse.

Das Seminar umfasst folgende

Themenschwerpunkte:

Grundlagen und Basisinformationen

- ✓ Schmierung, Reibung und Verschleiß
- ✓ Grundlagen über Schmierstoffe
- ✓ Mischbarkeit und Verträglichkeit von Schmierfetten

Die Anwendung von Schmierfetten

- ✓ Fettschmierung von Wälzlagern
- ✓ Kennwerte von Schmierfetten
- ✓ Schmiergeräte und Schmieranlagen
- ✓ Betriebsbedingte Veränderungen von Schmierfetten

Condition Monitoring für fettgeschmierte Komponenten

- ✓ Fettanalysen
- ✓ Analyseverfahren für Schmierfette
- ✓ Bewertung von Laborergebnissen
- ✓ Erweiterte Bewertung von Analyse-Ergebnissen
- ✓ Zusätzliche Untersuchungsmethoden

Durch zahlreiche Beispiele aus vielen Einsatzbereichen wird das umfangreiche Wissen praxisnah vermittelt. Außerdem üben die Teilnehmer die Anwendung der neu erworbenen Kenntnisse ein, damit deren erfolgreiche Umsetzung nach dem Seminar in der täglichen Arbeit definitiv gelingt.



Liebherr – die Experten treffen sich bei OilDoc

Am 17./18. Mai 2011 treffen sich mehr als 30 Experten des Unternehmens zum Liebherr Öltag bei OilDoc in Brannenburg.

Unter anderem werden sie über die spezifischen Grenz- und Warnwerte für Schmierstoffe diskutieren, die überwiegend in ihren Baumaschinen eingesetzt werden. Dabei dienen die Daten einiger hunderttausend von OELCHECK analysierter Ölproben als Erfahrungswerte.

Baumaschinen von Liebherr sind auf der ganzen Welt im Einsatz. Bei der Entwicklung der neuesten Geräte hat das Unternehmen meistens die Nase vorn. Führende Mitarbeiter der Liebherr Hydraulikbagger GmbH erkannten schon früh die Vorteile der OELCHECK Schmierstoff-Analysen. 1992 empfahlen sie als Erste der Branche Ölwechsel für Baumaschinen nicht mehr nur nach festgelegten Intervallen, sondern zustandsabhängig nach den Analyseergebnissen.

Durch die lange Zusammenarbeit ist eine spezielle Verbundenheit zwischen unseren Unternehmen entstanden und wir freuen uns, die Experten von Liebherr bei uns begrüßen zu dürfen.



Turbinen, Kompressoren und vieles mehr: 10.-12. Mai 2011

Schmierung und Ölüberwachung für Kraftwerke und die chemische Industrie

NEU

Beim Betrieb von Turbinen, Kompressoren und anderen Aggregaten kommt es auf den Schmierstoff ganz besonders an.

Die Seminarteilnehmer lernen unter anderem: wie Turbinen-, Kompressoren- und andere Umlaufschmieröle funktionieren, welche Kriterien bei deren Auswahl und Einsatz berücksichtigt werden müssen und wie sich Schmierstoffe betriebsbedingt verändern können. Da die Schmierstoffe, vor allem Umlauföle, in der Regel sehr lange Standzeiten haben, werden sie mit regelmäßigen Analysen überwacht. Im Seminar werden daher die entsprechenden Analysemethoden und ihre Anwendung vorgestellt.

Themenschwerpunkte im Überblick:

Grundlagen und Basisinformationen

- ✓ Schmierung, Reibung und Verschleiß
- ✓ Grundlagen über Schmierstoffe

Auswahl und Anwendung von Schmierstoffen

- ✓ Schmierung von Turbinen und Kompressoren
- ✓ Eigenschaften und Anwendung von Schmierfetten
- ✓ Betriebsbedingte Veränderungen von Schmierstoffen
- ✓ Filtration und Ölpflege

Ölanalysen für Schmierstoffe in Kraftwerken

- ✓ Analyseverfahren
- ✓ Bewertung von Laborergebnissen
- ✓ Ölanalysen zur Klärung von Schadensursachen

Durch zahlreiche Praxisbeispiele aus vielen Bereichen wird das fundierte Wissen anwendungsnah vermittelt und der Einsatz geübt. Somit ist die Umsetzbarkeit der gewonnenen Kenntnisse in der täglichen Arbeit sichergestellt.



Die Veranstaltung für Experten: 11.-12. Oktober 2011

NEU

Windkraft-Symposium – Schmierung, Ölanalytik, Condition Monitoring



Im Oktober treffen sich in der OilDoc Akademie in Brannenburg anerkannte Experten, um neueste Erkenntnisse und innovative Konzepte sowie Produkte vorzustellen und die Trends der Zukunft zu diskutieren. Mit dabei sind: führende Hersteller von Komponenten und Anlagentechnik für Windkraftanlagen, von Schmierstoffen und Schmieranlagen sowie Serviceunternehmen für die Überwachung und Wartung der Anlagen, Betreiber von Windkraftanlagen genauso wie Spezialisten für Ölanalytik, Ölpflege und Condition Monitoring.

Alle Beiträge der Veranstaltung zielen darauf ab, die Anlagenverfügbarkeit und Produktivität von Windkraftanlagen zu erhöhen, die Betriebssicherheit zu steigern und die Kosten für Betrieb, Überwachung und Instandhaltung zu senken. Der intensive Erfahrungsaustausch zwischen den Teilnehmern soll dazu beitragen, die Anwendung neuester Erkenntnisse in der Praxis schneller und konsequenter umzusetzen. Während des Symposiums und der Abendveranstaltung am 11. Oktober gibt es zahlreiche Möglichkeiten, persönliche Gespräche zu führen und neue wertvolle Kontakte zu knüpfen.

Die OELCHECK GmbH ist offizieller Supporter der Veranstaltung. Unser „Call for Papers“ hat bereits für eine entsprechend große Resonanz gesorgt.

Die Schwerpunktthemen des Symposiums im Überblick:

- ✓ Richtungsweisende Konzepte für Hauptlager, Pitchlager und Generatoren
- ✓ Konstruktive Neuerungen in Antriebskonzepten von Windkraftanlagen
- ✓ Innovative Getriebeöle für Hauptgetriebe
- ✓ Graufleckigkeit und Pittingbildung in Getrieben
- ✓ Schmierfette für Wälzlager und deren Überwachung
- ✓ Integriertes Servicekonzept für Ölwechsel
- ✓ Online oder Offline: Condition Monitoring an Windkraftanlagen
- ✓ Verunreinigungen in Schmierölen und deren Auswirkungen
- ✓ Ölpflege- und Filterkonzepte
- ✓ Erfahrungsbericht von Betriebsgesellschaften
- ✓ Neuerungen in der Schwingungsdiagnostik von Windkraftanlagen
- ✓ Endoskopie – Erfahrungen und Abgleich mit anderen Methoden des Condition Monitoring
- ✓ Öl- und Fettanalysen – Methoden und Erfahrungsberichte

www.oildoc.de