



# OELCHECKER

Auflage: 9.500, erscheint 3x jährlich seit 1998  
Download unter [www.oelcheck.de/news-downloads](http://www.oelcheck.de/news-downloads)

INSIDER-INFO · PARTNER-FORUM · TECHNIK-FOKUS

## INHALT

- ✓ Initiative OELCHECK: ASTM D7946 – Neue Norm für den i-pH-Wert!..... S. 3
- ✓ News from China – Analysen für chinesische Windenergieanlagen..... S. 3
- ✓ **Top-Thema:**  
**OELCHECK SDA-Analysenservice für 2-Takt-Schiffsdieselmotoren**  
– Volle Fahrt voraus – die Schmierung der großen Schiffsmotoren  
– SDA-Analysenservice – für optimales Motoren-Management  
– Der SDA-Laborbericht – eine Matrix für bis zu 12 Zylinder.....S. 4-7
- ✓ In eigener Sache – Der OELCHECK Beratungs-Service..... S. 8
- ✓ Erfolgreich bestanden – Wiederholungsaudits für das OELCHECK-Labor... S. 8



## Nordex – Qualitätsoffensive Getriebeschmierung



Eine der hoch effizienten Windenergieanlagen N117/2400 von Nordex.

**Kaum eine andere Technik hat in den vergangenen Jahren ähnliche Fortschritte gemacht wie die Windenergienutzung. Nordex ist einer der Vorreiter dieses Prozesses.**

Das Unternehmen hat seit 1985 mit der Entwicklung immer größerer und damit wirtschaftlicherer Anlagen Maßstäbe gesetzt. In 38 Ländern drehen sich heute bereits mehr als 6.000 Nordex-Windenergieanlagen mit einer Nennleistung von

zusammen über 12.200 Megawatt. Die Windenergieanlagen des Unternehmens weisen eine technische Verfügbarkeit von beeindruckenden 98 Prozent auf! Tendenz steigend, denn das Unternehmen ist permanent dabei, die Qualität und damit die Effizienz der Anlagen zu erhöhen.

Dabei werden auch die Schmierstoffe der Windenergieanlagen unter die Lupe genommen. Eine ganz besondere Rolle spielt das Getriebeöl. Nordex setzt seit jeher auf einen Triebstrang mit Getriebe. Ein Konzept, das sich technisch bestens bewährt

hat. Das Getriebe übersetzt die niedrige Drehzahl von etwa 15 U/min des Rotors in die schnelle Drehzahl von ca. 1.200 U/min des stromerzeugenden Generators. Das Getriebe der neuesten Anlagen-generation Gamma wiegt ungefähr so viel wie 17 Kleinwagen und muss darauf ausgelegt sein, rund neunmal so große Kräfte umzusetzen. Dabei entspricht das Drehmoment, das bei Nennleistung einer Anlage erreicht wird, dem Gewicht von 150 Kleinwagen, die in Armlänge an der Getriebewelle hängen.

### Synthetische Getriebeöle für Nordex Windkraftanlagen

Aus gutem Grund legen die Nordex-Experten Wert auf ausgesuchte Getriebeöle, die nur dann freigegeben werden, wenn sie den hohen Anforderungen entsprechen. Wurden früher auch mineralöl-basierte Produkte eingesetzt, werden neue Windenergieanlagen nun grundsätzlich mit einem vollsynthetischen Hochleistungs-Getriebeöl der ISO-VG 320 befüllt. Auch für zukünftige Ölwechsel für alte Anlagen wird heute dieses ausgiebig getestete Öl empfohlen.

Das synthetische Getriebeöl verfügt über eine ganze Reihe von Vorteilen. Es ist oxidations- und temperaturstabiler und zeichnet sich durch seine Mehrbereichscharakteristik aus. Im Tieftemperaturbereich ist es nicht ganz so dickflüssig wie Mineralöl.

# Check-up

Die OELCHECK GmbH ist seit fast 20 Jahren nach DIN EN ISO 9001 und 14001 zertifiziert. Alle wesentlichen Prüfverfahren sind gemäß DIN EN ISO 17025 akkreditiert. Unser hoher Anspruch an die Qualität erstreckt sich über alle Unternehmensbereiche. Das OELCHECK-Team setzt diese Anforderungen täglich in der Praxis um. Doch das Bessere ist der Feind des Guten! Und Wiederholungsaudits nach 3 bis 5 Jahren bei jährlichen Kontrollaudits sind ein Muss. Gleich drei dieser Wiederholungsaudits haben wir im Sommer 2014 erfolgreich absolviert. Auch wenn sie mit viel Arbeit verbunden sind, die Verbesserungsvorschläge und Anregungen durch die Auditoren in Zusammenarbeit mit unseren Mitarbeitern sind aller Mühe wert.

Dabei planen wir bereits ein weiteres, für unsere Kunden und auch für uns ebenso wichtiges „Audit“. Obwohl es dafür noch keine Norm gibt, möchten wir noch im Laufe dieses Jahres wieder eine große Kundenbefragung bei unseren über 15.000 Kunden durchführen. Wir wissen, dass auch dieses Mal wieder wertvolle Vorschläge bei uns eingehen werden. Bei unserer letzten Befragung 2012 haben wir Anregungen zum Ausbau des Kundenportals [www.laborberichte.com](http://www.laborberichte.com) erhalten. Derzeit überarbeiten wir das Design und erweitern Funktionen, die Ihnen und uns die Arbeit erleichtern. Die Eingabe von Daten zu neuen Proben z.B. wird mit Smart-Phones direkt „vor Ort“ möglich sein. Der Probenbegleitschein muss nicht mehr ausgefüllt werden, denn durch das Einlesen des QR-Codes der vorherigen Probe erscheinen die Daten gleich auf dem Display. Das spart Zeit, reduziert etwaige Übertragungsfehler und macht das Arbeitsleben einfach etwas leichter! – Ein wenig wird es zwar noch dauern, doch freuen Sie sich schon jetzt mit uns auf das neue große OELCHECK Kundenportal!





Ihre Barbara Weismann

Es lässt sich daher besser pumpen und filtern. Bei hohen Temperaturen bietet das Öl zusätzliche Sicherheit durch einen höherviskosen, stabileren Schmierfilm. Eine spezielle Verschleißschutz-Additivierung übertrifft deutlich das Leistungsvermögen klassischer EP-Zusätze. Vor allem bei hohen spezifischen Flächenpressungen und entsprechenden Temperaturen wird die besondere Additiv-Technologie aktiviert. Sie bewirkt eine Optimierung der Reibpartneroberflächen und schützt aktiv vor Verschleiß. Zusammen mit dem günstigeren Viskositäts-Temperatur-Verhalten wird eine Verbesserung des Getriebe-Wirkungsgrades erzielt. Doch nicht nur davon profitieren die Betreiber der Anlagen.

Der synthetische Schmierstoff erreicht wesentlich längere Standzeiten als mineralölbasierte Produkte. Während ein mineralölbasisches Getriebeöl nach den Erfahrungen von Nordex nach 2,5 bis spätestens 3 Jahren gewechselt werden muss, wird für den synthetischen Schmierstoff ein Wechsel frühestens nach 5 Jahren erwartet. Bei einer Füllmenge von 400 bis 650 Litern macht sich dieser Effekt des Syntheseöls trotz seines etwas höheren Preises für den Betreiber definitiv bezahlt. Unter dem Strich fallen somit geringere Kosten für Getriebeöl, Wartung und Entsorgung an.

## Sichere Umstellung mit Ölanalysen

Eine Windenergieanlage, die mit mineralölbasischem Getriebeöl befüllt ist, wird vorrangig dann auf das neue synthetische Getriebeöl umgestellt, wenn eine Wartung oder ein regulärer Ölwechsel fällig ist. Werden jedoch bei einer der halbjährlichen OELCHECK Schmierstoffanalysen auffällige Werte für ein Getriebeöl ermittelt, kann durchaus zu einer früheren Umölung geraten werden. Dies ist besonders dann der Fall, wenn der Schmierstoff vorzeitig gealtert ist und u.a. im IR-Spektrum Oxidation als auch Additivabbau sichtbar werden.

Ausgewählte Service-Unternehmen, die auch sonst die Anlagen verschiedener Windparks warten, führen die Umstellung auf das neue synthetische Getriebeöl durch. Dabei arbeiten sie genau nach den Vorgaben von Nordex. Nach dem Ablassen des betriebswarmen Altöls werden das Getriebe und der Kühlkreislauf des Öls gründlich gespült.

Das in Reservoirs an Lagern und Verrippungen nicht ablaufende Öl wird mit speziellen Lanzen abgesaugt. In dem danach eingefüllten synthetischen Frischöl sollen nicht mehr als 3 % des alten Mineralöls vorhanden sein. Auch ein Syntheseöl kann sein volles Leistungsvermögen nur im unvermischten Zustand erreichen. Zum anderen könnten durch die höhere Reinigungswirkung des Syntheseöls eventuell vorhandene, alte schlammartige Ablagerungen gelöst werden, die das Mineralöl nicht entfernen konnte. Gelangen solche Schlammablagerungen aber mit dem Öl in das gesamte Schmieresystem, können die Filter eventuell schneller verblocken. Im schlimmsten Fall können durch Ablagerungen die Schmierstoffzuführungen in den Lagern so belegt werden, dass es zu Lagerausfällen und dann zu Getriebeschäden kommt.

Damit die Betreiber absolut auf der sicheren Seite sind, fordert Nordex nach Umölungen in Form eines Laborberichtes einen schriftlichen Nachweis, dass die Vorgabe von weniger als 3 % Restöl eingehalten wurde. Dies ist mit den von OELCHECK speziell für Nordex-Windenergieanlagen konzipierten Analysensets einfach zu bewerkstelligen. Die bewährten Nordex-Analysensets sind seit Jahren fester Bestandteil des Wartungskonzepts. Bevor eine auf das neue synthetische Getriebeöl umgestellte Anlage wieder in Betrieb geht, wird eine „Nullprobe“ an OELCHECK geschickt. Dazu wird auf dem Begleitschein einfach „Umölung“ angekreuzt.



23 – 26 September 2014

Besuchen Sie OELCHECK in Halle B2, Stand 306!

Im OELCHECK Labor werden dann nicht nur Werte wie Viskosität, Verschleiß, Verunreinigungen und Additive festgestellt. Neben besonderen Wellenzahlbereichen im IR-Spektrum lässt sich u.a. auch mit Hilfe der Dichte der Restgehalt des vorher eingesetzten Produkts im Frischöl genau bestimmen. Liegt der unter dem Limit von 3 % und ist auch sonst alles in Ordnung, gibt es grünes Licht für den Weiterbetrieb der Nordex Windenergieanlage und deren effizienteren Betrieb dank des neuen synthetischen Getriebeöls.

## Nordex – We've got the power

Nordex, mit Verwaltungssitz in Hamburg und Fertigungszentrale in Rostock, gehört zu den weltweit führenden Herstellern von Onshore-Windenergieanlagen. Zu den Kompetenzen des Unternehmens zählen die Entwicklung und Herstellung von Windturbinen, die Errichtung schlüsselfertiger Windparks sowie Wartung und Service. Mit der Generation Delta bietet Nordex die vierte Anlagengeneration der bewährten Multi-Megawatt-Plattform an. Durch größere Rotoren, eine gesteigerte Nennleistung und optimierte technische Systeme setzt die Delta-Generation neue Maßstäbe in puncto Wirtschaftlichkeit, Zuverlässigkeit, Service-Freundlichkeit und Arbeitssicherheit.

Weitere Infos: [www.nordex-online.com](http://www.nordex-online.com)



3D-Modell Gamma

## Initiative OELCHECK: ASTM D7946 – Neue Norm für den i-pH-Wert!

**OELCHECK hat bereits im Sommer 2011 bei der ASTM (American Society for Testing and Materials) ein Projekt zur Standardisierung der i-pH-Messung initiiert und die technische Verantwortung dafür übernommen. Im Juni 2014 wurde nun von den ca. 50 Mitgliedern des Titrations-Arbeitskreises die Verabschiedung der neuen international gültigen ASTM-Norm beschlossen. Mit dem standardisierten Vorgehen werden die zuvor mit verschiedenen Verfahren ermittelten Werte endlich vergleichbar!**

Der i-pH-Wert (initial-pH bzw. Anfangs-pH-Wert) ist vor allem bei der Beurteilung von Ölen aus Biogasmotoren neben AN (Säurezahl) und BN (Basenzahl) der dritte wichtige Parameter. Während AN und BN jeweils nur Angaben zum Gesamtgehalt saurer oder alkalischer Verbindungen liefern, lässt der i-pH-Wert auch eine Aussage zur Säurestärke zu. Mit ihm können selbst kleine Mengen starker und damit korrosiver Säuren im Öl entdeckt werden, auch wenn die AN, also der Gesamtgehalt saurer Verbindungen, noch nicht signifikant gestiegen ist.

Aufgrund dieser wichtigen Aussage ist der i-pH-Wert in vielen Limit- und Grenzwert-Tabellen von Motoren-

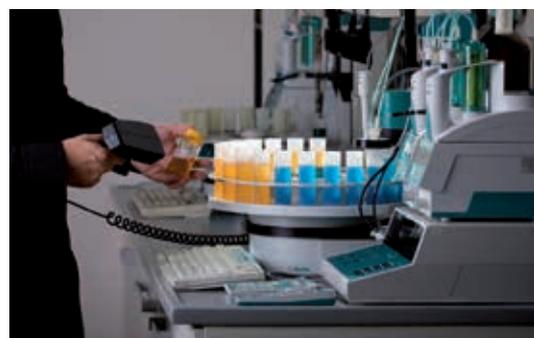
herstellern und Versicherungsunternehmen enthalten. Eine standardisierte Methode zu seiner Bestimmung existierte bisher nicht. Außerdem wurde das Verfahren im Laufe der Jahre in vielen Labors modifiziert. Die Werte waren daher nur eingeschränkt vergleichbar und erschwerten oft auch die Entscheidung, ob ein gebrauchtes Öl noch länger im Einsatz bleiben kann.

Für die neue Norm wurde zunächst ein Entwurf erarbeitet, in dem Einwaagen von Öl und Lösungsmittel, Messelektroden, Messzeiten und Abbruchkriterien festgelegt wurden. Die Eignung der Methode wurde mit einem Ringversuch belegt. Hierzu hat OELCHECK elf Proben, die den gesamten Bereich vom Frischöl bis zum extrem gealterten Öl abdecken mussten, von Motorenbetreibern organisiert. Außerdem mussten elf Labors für die Teilnahme am Ringversuch gewonnen werden. Die große Anzahl an Proben und Labors war die unabdingbare Voraussetzung für die statistische Absicherung der Ergebnisse.

Nach dem Ringversuch wurde ein Research-Report erstellt, der die Präzisionsdaten (Wiederholbarkeit, Vergleichbarkeit) der zukünftigen Norm enthält. Bei der endgültigen Abstimmung gingen nochmals wertvolle Kommentare zur Verbesserung der Methode ein.

Mit der Verabschiedung der neuen Norm wurde ein arbeitsintensives Kapitel erfolgreich abgeschlossen.

Und OELCHECK engagiert sich bereits im nächsten Projekt! Sowohl bei der ASTM als auch bei einer DIN-Arbeitsgruppe, deren Vorsitz der wissenschaftliche Leiter von OELCHECK, Dr. Fischer, führt, wird an der Normierung von Titrations der AN und BN mit thermometrischer Endpunktbestimmung gearbeitet. Auch im „Arbeitsausschuss 663 Gebrauchttöl-Untersuchungen“ ist OELCHECK für die Gruppe „Titrations“ zuständig. Ein Ringversuch wird gerade ausgewertet.



## 在做什么 NEWS FROM CHINA 在做什么



**Ein Windpark als Wohnort ist für Servicetechniker der westlichen Welt schwer vorstellbar, doch für viele ihrer chinesischen Kollegen gar nicht ungewöhnlich. Sie warten die Windenergieanlagen und leben gleich an ihrem Arbeitsplatz.**

So viel Einsatz ist bewundernswert, aber auch nötig. China ist der größte Windstromproduzent der Welt, vor den USA und Deutschland. Allerdings ist die Wartung der chinesischen Anlagen noch im Anfangsstadium und viel zu kostenintensiv. Mängel bei der Instandhaltung und im Betrieb reduzieren aktuell den Ertrag um 15-30%. Hier ist Handlungsbedarf dringend angesagt! 2020 will China eine installierte Leistung von 200 GW (entspricht in etwa 75 Atomkraftwerken) erreichen. Offshore-Anlagen sollen dazu erheblich beitragen. Die Ziele sind ambitioniert, und die rasante Entwicklung bringt schon jetzt große Herausforderungen mit sich. Viele der aktuell rund 90.000 Windturbinen sind im Norden in schwer zugänglichen und klimatisch extremen Gebieten installiert. Ein

Großteil der Windturbinen ist innerhalb der letzten sieben Jahre entstanden. Gerade in Bezug auf deren Langzeitbetrieb ist bei den meist jungen heimischen Produzenten oft noch wenig Erfahrung vorhanden.

Die Chinese Wind Energy Association CWEA schätzt, dass im Jahr 2020 ca. 100.000 Windkraftanlagen, die etwa 140 der geplanten 200 GW installierten Leistung liefern, nicht mehr innerhalb einer Garantieabdeckung betrieben werden. Kostspielige Reparaturen, die oft erst nach der Garantiezeit von drei bis fünf Jahren auftreten, gehen dann zu Lasten der Betreiber. Betrieb, Überwachung und Wartung der Anlagen müssen schnellstmöglich deutlich effizienter werden!

Genau darum ging es auch bei der „Offshore Wind China 2014“ und „Wind Energy Operations and Maintenance China 2014“ im Juli in Shanghai. OELCHECK hat auf der Konferenz zum Thema „Oil can talk – Oil Analysis for Wind Turbines“ referiert.



Auch auf der Fachausstellung waren wir mit einem gut besuchten Stand vertreten. Hersteller, Betreiber- und Serviceunternehmen waren sich einig: Ölanalysen können einen wertvollen Beitrag dazu leisten, Probleme und Schäden frühzeitig zu erken-



Großer Andrang am OELCHECK-Messestand auf der Wind Energy China 2014

nen. Aktuell werden in den von Chinesen gebauten Hauptgetrieben der meisten Anlagen in China zwar auch synthetische Getriebeöle eingesetzt, doch die Überwachung der Ölqualität, des Verschleißes, sowie der schädlichen Verunreinigungen wird nicht zutreffend und nur unzureichend kommentiert. Die von OELCHECK vorgestellten Konzepte zur Getriebeölüberwachung sowie Diagnosen zu Praxisbeispielen von Hauptgetrieben und fettgeschmierten Hauptlagern wurden mit großem Interesse aufgenommen. Die ersten Hersteller von Windkraftanlagen und Komponenten haben auch schon die Initiative ergriffen. Ihre Kooperationen mit OELCHECK sind bereits angelaufen. Schließlich verfügt OELCHECK über Daten von mehr als 300.000 untersuchten Schmierstoffproben aus Windturbinen. Jede im OELCHECK Labor in China untersuchte Ölprobe wird außerdem von einem erfahrenen, deutschen Ingenieur mit einem aussagekräftigen Kommentar beurteilt. Auch die chinesischen Kunden gehen so auf Nummer sicher. Sie wissen: OELCHECK hat die Erfahrung!

# Volle Fahrt voraus mit OELCHECK SDA-Schmierstoff-Analysen



2-Takt-Schiffsdiesel sind Schwerarbeiter und Dauerleister

**Die Seeschifffahrt ist der größte Verkehrsträger der Weltwirtschaft. Die meisten der großen Frachter, Tanker und Containerschiffe werden mit langsam laufenden 2-Takt-Dieselmotoren angetrieben. Solch ein Motor ist oft über 30 m lang und etwa 13 m hoch. Er verfügt über eine Leistung von 3.500 kW bis 80.000 kW und 5 bis 14 Zylinder. Die langsam laufenden Motoren erreichen Drehzahlen von 40 bis 160 U/min und benötigen kein kostspieliges Getriebe. Die Leistung wird unmittelbar auf den Propeller übertragen, und der Motor kann vorwärts, aber auch rückwärts betrieben werden.**

Als Kraftstoff kommt überwiegend Schweröl HFO (Heavy Fuel Oil) zum Einsatz. Es wird hauptsächlich aus Rückständen der Erdölverarbeitung hergestellt und ist so zähflüssig, dass es bei der Lagerung und vor allem vor der Verbrennung aufgeheizt werden muss. Obwohl aus dem vorgewärmten Brennstoff bereits einige Verunreinigungen durch Zentrifugieren und Filtern abgeschieden werden, ist das Schweröl immer noch mit Schwefelverbindungen sowie Metallen belastet. Eine immense Herausforderung für jeden langsam laufenden 2-Takt-Dieselmotor, für dessen Betrieb zwei unterschiedliche Öltypen benötigt werden.

■ Große Schiffsmotoren verbrauchen täglich bis zu 2.500 Liter Zylinderöl. Es wird direkt jedem einzelnen Zylinder mit einer Zentralschmierpumpe zugeführt. Dieses recht hochviskose, meistens SAE 50 Zylinderöl muss nicht nur schmieren, sondern in erster Linie die Bauteile durch das Neutralisieren von Verbrennungsrückständen vor korrosivem Verschleiß schützen. Es verfügt über eine hohe alkalische Reserve (BN) und neutralisiert so die aggressive Wirkung der Säuren, die nach der Verbrennung des Schwefels entstehen. Sinkt diese Reserve bzw. die Basenzahl (BN, Base Number) des Schmierstoffs zu weit ab,

sind der Korrosion und dem Verschleiß Tür und Tor geöffnet. Daher werden die Zylinderöle an Bord mit Schnelltests überwacht und vor allem im Labor gründlich kontrolliert. Ölproben erhält man, indem Restmengen des Öls als „scrape-down“ oder „drip oil“ aufgefangen werden. Die Resultate aus dem Labor informieren dann über den Zustand des Öls und der Zylinder. Außerdem kann mit Hilfe der SDA-Analysen die Dosierung des Schmieröls für die einzelnen Zylinder optimiert werden.

■ Die Pleuellager und alle anderen bewegten Teile des Motors werden über ein komplexes Umlaufsystem mit einem SAE 30 (oder SAE 40 für stationäre Motoren) Systemöl mit einer Basenzahl von ca. sechs mgKOH/g geschmiert. Dieses Systemöl dient auch als Hydrauliköl für Steuerungssysteme und als Kühlmittel zur Kolbenkühlung in den meisten Motoren. Das System für die Triebwerksschmierung fasst bei großen Motoren über 50.000 Liter.

Das Systemöl wird selten komplett gewechselt. In Abhängigkeit von Ölanalysen erfolgt immer nur ein Teilaustausch von max. 50% sowie ein Nachfüllen von Verlusten. Die Ölanalysen informieren dabei auch, wie stark z.B. die Vermischung mit dem Kraftstoff oder Zylinderöl ist, das über Leckagen ins Systemöl gelangen kann.

Der 2-Takt-Motor ist als Hauptantrieb das Herzstück eines Schiffes. Von ihm sind häufig auch noch die Erzeugung des Grundlaststroms und die Heißwasserversorgung abhängig. Doch außer dem Hauptantrieb befinden sich noch unzählige andere Maschinen und Anlagen an Bord, die mit Schmierstoffen versorgt werden müssen. Dazu zählen zum Beispiel die 4-Takt-Dieselmotoren der Generatoren, Kompressoren, Pumpen, Winden und Kräne, Aufzugshydrauliken sowie weitere Hydrauliksysteme. Auch die Schmieröle und Fette in solchen Aggregaten werden mit Analysen von OELCHECK zuverlässig überwacht.



Besuchen Sie uns  
in Halle A2, Stand 102!

**OELCHECK**<sup>®</sup>

9 - 12 sept 2014

[smm-hamburg.com](http://smm-hamburg.com)

the leading international  
maritime trade fair • hamburg



# OELCHECK SDA-Analysenservice – für optimales Motoren-Management

2-TAKT-SCHIFFSDIESEL

Im Marinebereich kann das Öl jetzt noch deutlicher sprechen!

OELCHECK entschlüsselt die Botschaft des Öls – und neben allen wichtigen Informationen über den Schmierstoff selbst werden durch eine neue übersichtliche Auswertung der Messwerte noch treffsicherere Rückschlüsse auf den Zustand der einzelnen Zylinder von 2-Takt-Schiffsmotoren möglich. Das „System OELCHECK“ mit den maßgeschneiderten und damit kostengünstigen Analysensets für nahezu jedes Aggregat ist einzigartig. Für die „Scrape-Down Oil Analysis“ (SDA) der langsam laufenden 2-Takt-Dieselmotoren, bei denen nach einigen Kolbenhüben das Motorenöl als Verlustschmierstoff über eine Zentralschmieranlage an die Zylinderlaufbahn gebracht wird, bietet OELCHECK nun einen wesentlich erweiterten und selbstverständlich weltweit nutzbaren Analysenservice an!



Ein 8-Zylinder MAN 2-Takt-Schiffsdiesel S35ME-B – ein typischer Fall für den OELCHECK SDA-Analysenservice

Besonders die 2-Takt-Schiffsdiesel mit Antriebsleistungen über 100.000 PS sind Schwerarbeiter und Dauerleister. Die meisten von ihnen werden mit Schweröl HFO (Heavy Fuel Oil) betrieben. Dessen Qualität schwankt nicht nur ständig, sondern es ist auch vor allem mit Schwefel belastet. Hinzu kommen Verunreinigungen, wie Wasser, Salz, Nickel, Vanadium und Cat-Fines. Diese feinkörnigen

Aluminium-Silizium-Verbindungen wirken abrasiv wie Schmirgelsand. Sie stammen aus der Behandlung des HFO mit einem Katalysator und werden daher auch als **Cat-Fines** bezeichnet

Für die Motoren und deren Schmierung stellen der HFO-Kraftstoff und seine qualitätsabhängig schwankenden Einspeisungsraten eine permanente Herausforderung dar. Die Menge des Schmierstoffs, der für jeden Zylinder mit einer einzeln eingestellten Dosierpumpe eingetragen wird, muss kontinuierlich an den Kraftstoff und an die Betriebsbedingungen des Motors angepasst werden. Je mehr Schwefel der Kraftstoff enthält, desto höher muss die Konzentration der Additive sein, die den Schwefel und die Verbrennungsrückstände neutralisieren können. Um festzustellen, wie hoch das Schmieröl belastet ist und ob mehr oder weniger zugeführt werden sollte, wird das von den Kolbenringen herablaufende

de (scrape = abgeschabte) Zylinderöl in einer speziellen Vorrichtung gesammelt und oft schon an Bord mit Schnelltestgeräten analysiert.

In Zeiten, in denen Motoren wegen schlechter Auslastungsraten der Schiffe nur im Teillastbetrieb laufen, kommt es häufig zu Kondensatbildung im Motor und zu Korrosionserscheinungen, die sich bei ungenügender Schmierstoffzufuhr noch verschlechtern und bei zu viel Motorenöl auch nicht verbessern. Damit selbst unter extrem ungünstigen Betriebsbedingungen der Hauptmotor eines Schiffes über viele Jahre und weit über hunderttausend Betriebsstunden zuverlässig und effizient arbeitet, bedarf es einer hervorragenden Wartung und wirksamer Kontrollmechanismen. Gelingt es außerdem, im Rahmen des Motoren-Managements neben den optimierten Nachschmierraten für das Zylinderöl die Einspeiseraten des Schweröls zu optimieren, können die immensen Betriebskosten wesentlich reduziert werden. Schließlich benötigt ein großer langsam laufender 2-Takt-Dieselmotor bis zu 2,5 Tonnen HFO-Kraftstoff pro Tag und Zylinder. Außerdem verbrauchen die großen Schiffsmotoren mit ihren 12 oder gar 14 Zylindern täglich bis zu 2.000 Liter Zylinderöl.



Das längste Containerschiff der Welt



Entnahmestelle für die SDA-Ölproben

## Der SDA-Laborbericht – Matrix für alle (bis zu 12) Zylinder

Der OELCHECK SDA-Laborbericht ist ein kompaktes Informationsinstrument, das sämtliche Details aller Zylinder zeigt. Schon auf den ersten Blick wird deutlich, ob und wo Handlungsbedarf angesagt ist. Eine Matrix informiert über den Zustand der Zylinderöle, ihre jeweilige Schmierstoffmenge (Feed-Rate), Additive und alkalische Reserve, die Viskosität sowie Abrieb und andere Verunreinigungen, wie Cat-Fines, Wasser, Ruß, Silizium und Metalle wie Nickel und Vanadium. Unter einer eigenen Überschrift werden die Werte für Eisenabrieb, Chrom und der PQ-Index (Wert für magnetisierbaren Eisenabrieb) als wichtige Kenngrößen für etwaigen Verschleiß ausgewiesen. Diagramme verdeutlichen als Trendverlauf die Ergebnisse der Untersuchungen. In einem individuellen Kommentar schlägt ein erfahrener Diagnose-Ingenieur weitere Maßnahmen vor. Werden diese Hinweise an Bord umgesetzt, tragen sie wesentlich zu einem kostengünstigen und zuverlässigen Betrieb des Motors bei.

### Mittelfristige Trends – schon im ersten Jahr

Die aussagekräftigen Laborberichte sind übersichtlich und gut strukturiert angelegt. Sie enthalten nicht nur die Daten der aktuellen Proben, sondern auch die Werte von den bis zu vier vorhergehenden Untersuchungen. Damit erhält der Nutzer einen grundlegenden Überblick über den Betrieb des Motors und die Performance des Zylinderöls. Da in einem Jahr vier bis fünf SDA-Analysen erfolgen, lassen sich die einzelnen Zylinder mit Hilfe der Trendanalysen sehr gut vergleichen.

**SDA LAB REPORT**

IMO number: IMO XXXXXX  
2-stroke main engine

OELCHECK GmbH · Postfach 1116 · 83094 Brannenburg

Example Report

Wissenschaftler Dr. Rüdiger Brannenburg, Germany  
Tel: +49 8034-9047-250  
Fax: +49 8034-9047-250

Page 1 of 4

**Informationen zu Schiff, Motor, Kraftstoff und Öltyp**

vessel name: M/S OELCHECK  
 Engine make: Wärtsilä  
 Engine load: 77 %  
 Oil turbochargers: Yes  
 Temperature: 45 °C  
 Position longitude: 41° 26.6 min W  
 Fuel grade: MP380  
 Sulphur content: 3.1 %  
 Vanadium: 87 mg/kg  
 Cylinder oil: Mobil Mobilgard 570  
 System oil: Mobil Mobilgard 300  
 Date samples taken: 01.07.2014  
 Contact: OELCHECK

Engine model:  
 Engine speed: 79 rpm  
 Total operating hours: 2296  
 Humidity: 42 %  
 Latitude: 50.2 min S  
 Viscosity: 325.7 cSt  
 Al-Si content: 23 mg/kg

Date tested: 08.07.2014  
 Phone: +49 8034 9047-0

**Gesamtbewertung für alle Zylinder durch einen OELCHECK Diagnose-Ingenieur**

The wear values are in the normal range. The viscosity has increased. The high BN and additive level indicates the use of BN 100 oil. The BN values are for all cylinders with the normal range. Except cylinder 3 shows slightly lower values also over the history of the Cylinder. Please check the lubricant feeding or fuel injection. All other analysis data are within the permissible or expected value range. I recommend that you send the next samples for this engine according to the next regular scheduled interval for trend analysis.

Digital Wkt.-Ing. (FH) Steffen Bots

**Average rating**  
? Caution

**Kurzbewertung des Gesamtzustands**

**Kurzbewertung für jeden einzelnen Zylinder mit Historie (bis zu vier Untersuchungen)**

LAB NUMBER	1702859	1702860	1702861	1702862	1702863	1702864	1702865
CYLINDER NUMBER	1 of 7	2 of 7	3 of 7	4 of 7	5 of 7	6 of 7	7 of 7
SAMPLE RATING							
PREVIOUS SAMPLE RATING							
25.03.2014							
25.03.2014							
25.03.2014							
Feed rate g/kWh	1.0	0.9	0.9	0.9	0.9	1.1	1.1
WEAR							
Iron Fe mg/kg	55	45	55	63	60	57	45
Chrom Cr mg/kg	1	2	1	2	1	1	1
Copper Cu mg/kg	1	1	1	1	1	1	1
PQ index	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25
CONTAMINATION							
Silicon Si mg/kg	76	70	73	75	77	72	76
Aluminium Al mg/kg	14	15	15	16	15	15	12
Sodium Na mg/kg	77	60	76	90	90	80	63
Nickel Ni mg/kg	106	83	107	125	115	112	88
Vanadium V mg/kg	349	273	353	410	382	362	287
Water %	2.23	2.42	2.34	2.49	2.33	2.28	2.08
Soot content %	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Excess system oil > 20% in %	10.7	8.1	10.6	11.3	11.9	10.6	10.6
OIL CONDITION							
Viscosity at 40°C mm²/s	411.71	469.11	384.83	443.37	427.22	401.26	336.96
BN mg/KOH/g	43.73	69.89	50.22	42.58	46.28	44.65	31.07
ADDITIVES							
Calcium Ca mg/kg	29120	30000	30000	30000	29826	30000	26244
Magnesium Mg mg/kg	92	96	95	96	102	94	79
Zinc Zn mg/kg	153	142	147	149	160	149	155
Phosphorus P mg/kg	17	13	17	18	19	19	17

**Durchschnittswerte aller Zylinder (auch als Trend)**

**SDA LAB REPORT**

Report numbers:  
IMO number: IMO XXXXXX  
Vessel name: M/S OELCHECK  
Engine make / model: Wärtsilä  
Cylinder oil: Mobil Mobilgard 570  
Contact: OELCHECK  
Phone: +49 8034 9047-0

**FOUR SAMPLE TREND**

Sample 1 Date: 10.06.2014  
Sample 2 Date: 17.06.2014  
Sample 3 Date: 24.06.2014  
Sample 4 Date:

**Eisengehalt in Verhältnis zur BN**

**Eisengehalt und PQ-Index für jeden Zylinder**

**Basenzahl und Schwefelgehalt für jeden Zylinder**

**Die wichtigsten Parameter für die einzelnen Zylinder in übersichtlichen, grafischen Darstellungen (inkl. bis zu 4 Untersuchungen)**

**SDA LAB REPORT**

Report numbers:  
IMO number: IMO XXXXXX  
Vessel name: M/S OELCHECK  
Engine make / model: Wärtsilä  
Cylinder oil: Mobil Mobilgard 570

**FOUR SAMPLE TREND**

Sample 1 Date: 10.06.2014  
Sample 2 Date: 17.06.2014  
Sample 3 Date: 24.06.2014  
Sample 4 Date: 01.07.2014

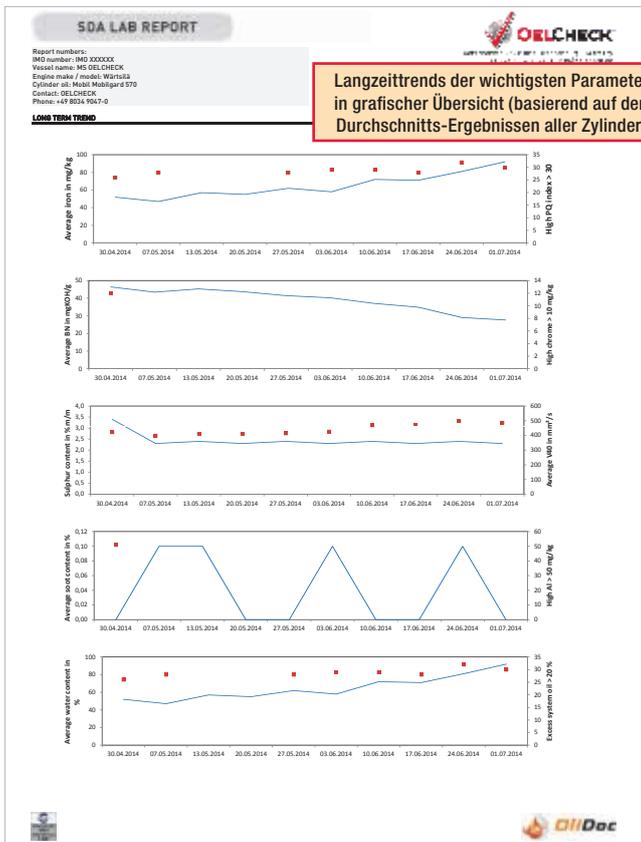
**Aluminium und Vanadium für jeden Zylinder**

**Rußgehalt und Viskosität bei 40 °C für jeden Zylinder**

**Wassergehalt und Anteil Systemöl für jeden Zylinder**

**Die wichtigsten Parameter für die einzelnen Zylinder in übersichtlichen, grafischen Darstellungen (inkl. bis zu 4 Untersuchungen)**

Die OELCHECK SDA-Analysen, die alle zwei bis drei Monate erfolgen sollten, sind eine unverzichtbare Ergänzung zu den Sensoren und Schnelltests an Bord. Mit der neuen, wesentlich erweiterten Darstellung steht nun ein übersichtlicher Laborbericht zur Verfügung, der eine umfassende Übersicht über den Zustand aller Zylinder auf einen Blick bietet. Außerdem gehen aus ihm eventuell notwendige Korrekturen beim Schmieröleintrag sofort und deutlich hervor.



## Langzeittrends – davon profitieren Sie am meisten

Von der zuverlässigen Funktion des Hauptantriebs, der beim 2-Takt-Motor den Antriebspropeller direkt antreibt, hängen der wirtschaftliche Betrieb eines Schiffes und damit der Profit des Eigners ab. Mit den SDA-Laborberichten von OELCHECK:

- erkennen Sie die langfristigen Trends und können rechtzeitig gegensteuern
- optimieren Sie die Dosierung der Zylinderöle
- entdecken Sie vorzeitig drohende Schäden
- planen Sie Instandhaltungsarbeiten noch besser im Voraus ein
- vermeiden Sie unnötige Kosten und etwaige Ausfälle.

Die Laborberichte ermöglichen außerdem Rückschlüsse auf die Qualität des eingesetzten Kraftstoffs mit seinem unterschiedlich hohen Schwefelgehalt und die dafür notwendige Schmierölmenge. HFO kann gemäß MARPOL Vorgaben bis zu 3.5 % bzw. 35.000 mg/kg Schwefel enthalten. Wenn ein Gaswäscher (scrubber) installiert ist, können diese Werte sogar überschritten werden. Nach der Verbrennung des HFO inklusive seiner Schwefelanteile entstehen aggressive Säuren. Um diese zu neutralisieren, müssen die Zylinderöle über eine hohe alkalische Reserve verfügen. Bisher wurden vor allem Zylinderöle SAE 50 mit einer Basenzahl (BN) von 70 (alkalische Reserve von 70 mgKOH/g) eingesetzt. Bei einem HFO mit geringem Schwefelanteil (unter 1,5 %) kamen außerdem Öle mit einer Basenzahl von 40 zum Einsatz. Mittlerweile stehen auch Zylinderöle in zusätzlichen Viskositäten sowie mit höheren Basenzahlen (bis zu 100) zur Verfügung. Weiterhin werden zur Zeit Zylinderöle mit niedriger BN (ca. 15 bis 20 BN) für den Betrieb mit Dieselmotoren eingeführt, der nur einen geringen Schwefelgehalt hat. Dieser „Umweltdiesel“ muss in sogenannten ECA-Gewässern ab 1. Januar 2015 verwendet werden.

Doch welches Zylinderöl auch eingesetzt wird, alle Werte im Zusammenspiel und über einen längeren Zeitraum betrachtet, ermöglichen langfristig ein optimales Motoren-Management!

**Die OELCHECK SDA-Laborberichte liefern einen ausgezeichneten Überblick über:**

- die nach dem Verbrennungsvorgang verbleibende alkalische Reserve
- die Viskosität der gebrauchten Öle
- die Feed-Rate (Schmierstoffverbrauch)
- den Schwefelgehalt des HFO.

## OELCHECK SDA-Analysensets – praktisch, wirtschaftlich, weltweit im Einsatz



Die Sets werden im Voraus bezahlt. Im Preis sind die Kosten für die komplette Ölanalyse sowie deren Diagnose enthalten. Der Versand der Laborberichte erfolgt per E-Mail. Die Analysensets stehen zur Verfügung für die Untersuchung von:

- Scrape Down Oils, Drip Oils / Zylinderölen – Systemölen – sämtlichen Schmier- und Hydraulikölen und sowie Fetten aus allen geschmierten Anlagen an Bord.
- Mit den OELCHECK-Analysensets lassen sich die Proben sauber, schnell und einfach entnehmen und an ein OELCHECK Labor in Deutschland bzw. China versenden.

- Alle Proben, die bis 12 Uhr mit vollständigen Angaben im Labor eintreffen, werden bis zum Ende des folgenden Arbeitstages untersucht und beurteilt.
- Die jeweilige Diagnose erfolgt ausschließlich durch erfahrene Ingenieure in Deutschland.

### Schneller Zugriff auf sämtliche Laborberichte mit der Online-Datenbank

Auf Anforderung erhalten Sie kostenfrei Ihr persönliches Passwort für den Online-Zugriff auf die Laborberichte aller durchgeführten Ölanalysen. Im Webportal können Sie unter [www.laborberichte.de](http://www.laborberichte.de):

- alle bisherigen Analyseergebnisse finden
- Probenbegleitscheine ansehen
- detaillierte Bilder betrachten
- mit Langzeit-Grafiken Trends erkennen
- die Laborberichte mit eigenen Kommentaren versehen und weitersenden
- Probenbegleitscheine für neue Proben ausfüllen.

### Ein SDA-Ölanalyse-Set enthält:

- ein temperaturstabiles 100 ml Probengefäß mit OELCHECK-Prägung,
- eine adressierte Versandtasche,
- einen besonderen SDA-Probenbegleitschein mit Fragen zur Ölprobe.  
Die Angaben sollten für den Zylinder 1 möglichst vollständig, für die übrigen Zylinder nur mit der IMO- und Zylinder-Nummer sowie Feed Rate erfolgen!
- Der Aufkleber mit Barcode-Nummer auf dem Begleitschein wird zur Identifikation auf das Probengefäß mit Ihrer Ölprobe geklebt. Die Barcode-Nummer ist eine unverwechselbare Labornummer.

Die Schmierstoffproben aller Zylinder eines Motors werden auf einmal mit den jeweiligen Begleitscheinen an das OELCHECK-Labor in Deutschland oder China versandt.



# OELCHECKER

**OelChecker – eine Zeitschrift der OELCHECK GmbH**  
 Kerschelweg 28 · 83098 Brannenburg · Deutschland  
 info@oelcheck.de · www.oelcheck.de  
 Alle Rechte vorbehalten. Abdruck nur nach Freigabe!  
 Konzept und Text:  
 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 · Nordex · Wärtsilä · Fotolia · Wikipedia

## IN EIGENER SACHE

### Der OELCHECK Beratungs-Service

#### Kostenfreier Service und individuelle Betreuung!

In unseren Laborberichten werden mehr als 25 Werte einzeln betrachtet und mit Hilfe unserer internen Warn- und Limitwerttabellen gewichtet. Außerdem geht einer unserer OELCHECK-Ingenieure in seiner persönlichen Diagnose auf den Verschleißzustand, etwaige Verunreinigungen, den Additiveabbau und die weitere Verwendbarkeit des Schmierstoffs ein. Gibt es trotzdem einmal Rückfragen zu einem Laborbericht, steht immer ein Experte für Sie persönlich am Telefon zur Verfügung. Manches Beratungsgespräch ist dabei recht zeitintensiv, doch wir stellen diese Serviceleistung üblicherweise nicht in Rechnung. Natürlich sind Ihre Laborberichte und Probanden für Sie über das Internet jederzeit (passwortgeschützt) weltweit einsehbar. Ihre persönlichen Zugangsdaten erhalten Sie von uns kostenfrei!

#### Sonderleistungen werden jetzt kostenpflichtig!

In den letzten Jahren hat sich OELCHECK zu der wichtigsten unabhängigen Informationsquelle der Branche entwickelt. Wenn es um Fragen zu den Themen rund um Schmierstoffe, Analytik und Tribologie geht, ist OELCHECK mittlerweile die erste Adresse für kompetente Auskünfte. Ob Informationen für eine wissenschaftliche Arbeit oder Tipps für die Praxis – unsere Ingenieure haben bisher jeden unterstützt, der ihren Rat gebraucht hat. Dies

alles kostenfrei! Doch mittlerweile erhalten wir so viele Anfragen, die nichts mit der Kommentierung bezahlter Ölanalysen zu tun haben, dass wir Fragen unserer Analysenkunden oft nicht zeitnah beantworten können. Wir müssen daher dazu übergehen, zeitaufwändige gutachterliche Stellungnahmen nicht mehr kostenfrei am Telefon zu erstellen.

Selbstverständlich beantworten die OELCHECK-Ingenieure auch noch in Zukunft die Fragen von Kunden und Interessenten. Doch ab sofort müssen wir sämtliche telefonischen und schriftlichen Beratungsleistungen, die über Fragen zu Werten in Laborberichten hinausgehen, insbesondere für Gutachter, Institute und Privatpersonen im Rahmen des OELCHECK Beratungs-Service in Rechnung stellen.

#### Der OELCHECK Beratungs-Service

Unsere Experten sind für Sie da: Montag bis Freitag von 08.00 bis 16.00 Uhr. Den Beratungs-Service kann jeder OELCHECK-Kunde, entweder im Rahmen einer günstigen Kostenpauschale (z. Zt. 50 € für die ersten 15 Minuten, 145 €/Stunde oder 1050 €/Tag) oder auch gegen Abrechnung von Einzelleistungen (separates Angebot) in Anspruch nehmen. OELCHECK Ingenieure beraten Sie bei folgenden Fragestellungen:

- Längere Ölwechselintervalle, einfachere Wartung
- Optimierung und Vereinfachung der innerbetrieblichen Schmiertechnik
- Richtiger Schmierstoff am richtigen Ort
- Formulierungen bei der Erstellung von Gutachten



Technik-Abteilungsleiter Dipl.-Ing. Stefan Mitterer und sein Team stehen Kunden und Interessenten unter Tel. 08034-9047-210 mit Rat und Tat zur Seite.

- Bedeutung von Prüfverfahren und Einzelwerten
- Warn- und Limitwerte.

Unter [oelcheck.de/beratungs-service/anfrage-beratung](http://oelcheck.de/beratungs-service/anfrage-beratung) steht für Sie zu den Themen ein Anfrageformular bereit. Hierin können Sie uns Ihr Anliegen detailliert schildern, damit wir die Beantwortung aller Fragen entsprechend berücksichtigen. Wir setzen uns umgehend mit Ihnen in Verbindung!

#### Extra-Tipp: [www.oelcheck.de](http://www.oelcheck.de)!

Unsere Homepage informiert nicht nur über unser großes Leistungsangebot! Sie ist auch ein umfangreiches Nachschlagewerk mit einem Download-Angebot von fast 50 bereits veröffentlichten OelCheckern. Auch zu beinahe sämtlichen Fragen zu den Themen Schmierstoff-Analytik sowie Einsatz und Handling von Schmierstoffen erhalten Sie verständliche Antworten. Hier geben wir Wissen weiter wie kaum ein anderes Unternehmen – und zwar vollkommen kostenfrei!

## OELCHECK Labor – Wiederholungsaudits DIN EN ISO 17025, DIN EN ISO 9001 und DIN EN ISO 14001 erfolgreich bestanden!



Die Akkreditierung nach **DIN EN ISO 17025** ist die international maßgebliche Qualitätsnorm u.a. für Prüflabors. Die nach der ISO 17025 zertifizierten Unternehmen stellen damit unter Beweis, dass sie die hohen „Anforderungen an das Management“ und die entsprechenden „Technischen Anforderungen an das Labor“ erfüllen. Die Vorgaben der DIN EN ISO 17025 überschneiden sich zwar teilweise mit der Zertifizierungs-Norm ISO 9001, doch sie gehen auch ganz gezielt auf das Know-how, das Leistungsvermögen und die Arbeitsweise des Labors ein. Sie beschreiben die

Kompetenz der Mitarbeiter, die Prüfmethode, die Geräte und die Qualität sowie die Erstellung von Prüfberichten. Im Rahmen der Akkreditierung wird dabei auch die korrekte Durchführung der Prüfverfahren genau unter die Lupe genommen.

Für OELCHECK als führendes Labor für Schmierstoff-Analytik im deutschsprachigen Raum stellt die Akkreditierung ausgewählter Prüfverfahren nach DIN EN ISO 17025 ein absolutes Muss dar. 2009 haben wir zum ersten Mal die fünf Jahre gültige Akkreditierungsurkunde erhalten. Im Juni 2014 haben wir im Rahmen eines Wiederholungsaudits

die Einhaltung der hohen Standards sowie der Prüfkriterien und damit die ausgezeichnete Qualität unseres Labors wieder einmal unter Beweis gestellt.

#### Zertifikate auf [www.oelcheck.de](http://www.oelcheck.de)

Unter News & Downloads steht die Urkunde der DAkkS, der Deutschen Akkreditierungsstelle GmbH, für Sie bereit. Genau so wie die beiden Zertifikate

**DIN EN ISO 9001 (Qualitätsmanagement)** und **DIN EN ISO 14001 (Umweltmanagement)**.

**Auch das Wiederholungsaudit dieser seit 1995 gültigen Zertifikate haben wir im Juli 2014 erfolgreich bestanden!**

