

WEAR
✓**CHECK**[®]
SCHMIERSTOFF-ANALYSEN

Öl Checker

INSIDER-INFO · PARTNER-FORUM · TECHNIK-FOKUS



INHALT

- ✓ Anti-Aging mit dem RULER S. 3
- ✓ Mit SOFIA in die Galaxis blicken S. 4
- ✓ WEARCHECK aktiv S. 4
- ✓ 80 Jahre Power – E.ON Kraftwerk Walchensee S. 5
- ✓ Der Laborbericht – richtig gelesen – optimal genutzt S. 6
- ✓ Nachgefragt: Umstieg auf Synthetiköl S. 8
- ✓ Seminare – Frühjahr 2004 S. 8

Heiß auf Eis – York Kältetechnik in der Color Line Arena



Spot an und Bühne frei! In der Color Line Arena in Hamburg erleben die Zuschauer heute ein Eishockeyspiel und feiern am nächsten Abend auf derselben Bühne ihre Rockstars. Seit November 2002 ist die Arena ein Besuchermagnet für die Stadt. Bis zu 13.000 Fans können hier ihren Stars zujubeln. 83 Millionen EUR

wurden investiert. Für den Rohbau der Arena wurden rund 12.000 m³ Beton verbaut – eine Menge, die rund 34.000 Badewannen füllen würde.

Für Veranstaltungen kann die Präsentationsfläche bis auf 3.760 Quadratmeter ausgeweitet werden. Für das Eishockey, dessen

Spielfeld nur 30 x 60 Metern misst, wird sie entsprechend reduziert. Trotzdem bleiben die Zuschauer nah am Geschehen. Während der Eishockey-Saison, die von September bis ins Frühjahr dauert, steht das Eis rund um die Uhr zur Verfügung. Die Eisfläche wird erzeugt und kontinuierlich erneuert mit Kältemaschinen der Firma York.

York Deutschland ist einer der führenden Anbieter für Kälte- und Klimatechnik. In den fünf Unternehmensbereichen Industriekälte, Kaltwassersysteme, Klimasysteme, Marine und Service bietet York Deutschland maßgeschneiderte Lösungen für alle Anwendungen aus einer Hand. York Deutschland entwickelt individuelle Konzepte, die in enger Zusammenarbeit mit Kunden und Partnern geplant und realisiert werden. Die zentralen Standorte sind Mannheim und Hamburg, mit 13 weiteren Standorten und zahlreichen Service-Stationen besitzt York Deutschland eines der dichtesten Service-Netze für Kälte- und Klimatechnik in Deutschland. York Deutschland gehört zur weltweit agierenden York International Corp. mit Sitz in den USA.

Die für die Eisfläche in der Color Line Arena in Hamburg benötigte Kälte kommt aus zwei Kältekompressoren des Typs SABROE 128 HR,

»Check-up«

Laborberichte aus dem Internet! Noch schneller geht es selbst bei WEARCHECK nicht. Dabei gehört das Abrufen der Laborberichte und Daten aus dem Internet bei uns schon seit langem zum Standard – selbst wenn die Proben bereits vor mehr als 10 Jahren analysiert wurden. Ihre Vorteile liegen auf der Hand. Jeder WEARCHECK- Partner, der per Mail an info@wearcheck.de oder über www.wearcheck.de, Menüpunkt Laborberichte.com sein persönliches Passwort anfordert, kann den Service nutzen. Damit stehen Ihnen alle Informationen jederzeit komplett zur Verfügung. Unser eigener auf Windows 2000 basierender Web-Server und unser IIS-Sicherheits-System gewährleisten einen absolut sicheren Datentransfer. Von der Schnelligkeit ganz abgesehen. Da ist der Abruf aus dem Web einfach unschlagbar.



Doch trotz aller Vorteile des online-Zugriffs auf alle Ihre Daten über den passwortgesicherten Web-Server oder des Laborberichteversands als e-Mail Anhang in Form eines *.pdf-files nutzen viele WEARCHECK-Partner noch immer den klassischen Versand der Laborberichte per Post oder Fax. Immer wieder fragen wir uns, warum das so ist. Haben wir Sie eventuell nicht ausreichend informiert? Wenn dies stimmt, haben wir es hiermit nachgeholt. - Lassen Sie sich die Berichte als elektronische Post, die Sie auch einfach weiterleiten oder auch in Farbe ausdrucken können, direkt in Ihr Postfach senden oder fordern Sie Ihr Passwort an und surfen Sie zu Ihren stets aktualisierten Daten!

Ihre Barbara Weismann

die in der dänischen Fabrik des York Konzerns hergestellt wurden. Im Kühlkreislauf wird Ammoniak als Kältemittel eingesetzt. Ammoniak-Gas ist in großen Mengen verfügbar, denn es kommt in den Stoffkreisläufen der Natur vor. Jeder Mensch dünstet z.B. pro Tag ca. 17 Gramm aus. Das Gas oder auch ammoniakhaltiger Kunstdünger lassen sich aber auch synthetisch aus Wasser und Luft herstellen. Im Gegensatz zu chlorierten FCKW-Verbindungen, die für kleinere Kälteanlagen und Kühlschränke oft auch heute noch verwendet werden, verursacht das in Großanlagen verwendete Ammoniak keine Beeinträchtigung der Ozonschicht und damit auch keinen Treibhauseffekt. Seit 120 Jahren wird NH₃ in Kälteanlagen eingesetzt. Es ist auch bei den hohen Verdichtungsendtemperaturen, die für dieses Gas benötigt werden, schwer entzündbar. Leckagen lassen sich durch den typischen stechenden Geruch des Gases, das leichter als Luft ist, schnell zurückverfolgen.

In der Eisarena in Hamburg kühlt die mit York Anlagen komprimierte Ammoniakfüllung ein chemisches Spezialgemisch, mit dem in einem Sekundärkreislauf dann die Eisfläche erzeugt wird. Das NH₃ selbst wird nicht in die Eisfläche eingeleitet. Das Eis hat eine permanente Temperatur zwischen -10 und -12°C.

Wird das Eis nicht benötigt, wird die gesamte Eisfläche mit großen Isolierplatten abgedeckt. Und schon kann ein Konzert oder anderer Sportwettbewerb darauf stattfinden. Übrigens: Kalte Füße gibt es nicht. Die Isolierung ist so effizient, dass von der großen Kälte nichts zu merken ist. Wird das Eis abgedeckt, stellen sich die Kälteanlagen automatisch auf die veränderten Verhältnisse ein. Genauso bedarfsgerecht arbeiten sie auch, wenn ein rasantes Eishockeyspiel mit seiner hohen Luftverwirbelung eine größere Kälteerzeugung fordert.

Für die Wartung der Kälteverdichter und der nachgeschalteten Anlagen sind die Hamburger York Servicetechniker des Unternehmensbereichs Industriekälte zuständig. Über 30 Monteure und 10 Innendienstmitarbeiter der Serviceabteilung erstellen und betreuen York Anlagen im Einzugsgebiet von Hamburg.

Die Kältekompressoren in der Color Line Arena werden monatlich inspiziert. Dabei werden sie nach einer umfassenden Checkliste auf ihre sichere Funktionsweise überprüft. Nach der Eishockey-Saison werden die Anlagen stillgelegt und dabei auf Wasser- und Gasfreiheit kontrolliert.

Mindestens einmal im Jahr wird das Kältemaschinenöl, mit dem die Kältekompressoren geschmiert werden, durch eine WEARCHECK

Schmierstoff-Analyse überprüft. York nutzt diese Ölchecks generell bei fast allen vom Unternehmen gewarteten Anlagen. Basierend auf den Analysenwerten und der Diagnose der WEARCHECK-Ingenieure werden Ölwechsel nur noch zustandsabhängig durchgeführt. Neben einer durch hohe Verdichtungstemperaturen bewirkten Öloxidation, die sich durch FT-IR-Spektroskopie, Viskositätsanstieg, Kupferkorrosion und Dunkelfärbung zeigt, wird auch Kondenswasser im Öl zuverlässig erkannt. Wasser ist neben der Temperatur der größte Feind von Kältemaschinenanlagen. Es ist vor allem bei diskontinuierlich arbeitenden Anlagen dann zu finden, wenn während des Stillstands bei abgesperrtem Verdichter – quasi durch undichte Wellenabdichtungen oder bei Undichtigkeiten innerhalb der Wärmetauscher – Feuchtigkeit in den Kompressorraum eindringt. Neben verstärkter Korrosion bewirken die Wassermoleküle, die mit NH₃ alkalisch reagieren, einen schlechteren Wirkungsgrad und damit einen Anstieg des Energieverbrauchs.

Die York Kälteanlagen in der Arena leisten zuverlässige Arbeit. Kunststück - sie werden von den York Servicetechnikern auch bestens betreut.

Neu im WEARCHECK-Labor: Anti-Aging mit dem RULER

Auch Öle altern. Reaktionen der Ölmoleküle und der Additive mit Luft-Sauerstoff lassen die Öle oxidieren. Erhöhte Öltemperaturen von über 60°C, katalytische Verunreinigungen und intensiver Luftzutritt beschleunigen den Alterungs-Prozess.

Oxidiert das Öl, altert es und seine Restnutzungsdauer sinkt. Um diese Reaktionskette zu verlangsamen und die Lebensdauer des Öles zu verlängern, werden den Schmierstoffen spezielle Additive, so genannte Oxidationsinhibitoren bzw. Antioxidantien, zugesetzt.

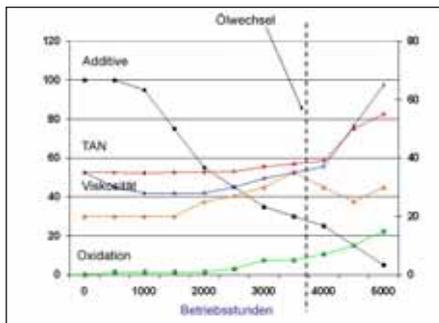
Bisher wurde nur die Oxidation der mineralölbasischen Grundöle mit der Infrarotspektroskopie durch einen Vergleich mit dem Frischöl ermittelt. Mit dem „RULER“ steht nun ein verbessertes Testverfahren zur Verfügung, mit dem neben dem Grundöl besonders die Antioxidantien überwacht werden. WEARCHECK hat eines dieser Testgeräte bereits seit Oktober 2003 im Einsatz.

RULER ist die Abkürzung für Remaining Useful Life Evaluation Routine, ein System zur Bestimmung der Restnutzungsdauer des Öls. Die Technologie wurde Mitte der 80er Jahre zur Bestimmung der Restnutzungsdauer von Schmierstoffen in Gasturbinen entwickelt und mit Erfolg experimentell in Flugzeugen des Typs A-10 während des Golf-Krieges getestet.

Der Begriff „remaining useful life“ oder Restnutzungsdauer macht deutlich, dass mit dem RULER-Gerät der Zeitraum bestimmt werden kann, in dem die Oxidation des Schmierstoffs durch die dem Öl oder Schmierfett zugegebenen Antioxidantien noch zuverlässig verhindert werden kann. Der mit dem RULER gemessene Gehalt an Antioxidantien steht in direktem Zusammenhang mit der maximalen Restnutzungsdauer der gebrauchten Ölprobe. Die RULER-Zahl verringert sich, wenn die Menge der noch nicht verbrauchten Oxidationsinhibitoren abnimmt.

Durch die Ölalterung und den Additiveabbau erhöht sich die Viskosität und die TAN (Total Acid Number) bzw. die NZ (Neutralisationszahl). Fehlende Antioxidantien lösen eine rapide Oxidation aus. Die Schmiereigenschaften des Öls verschlechtern sich drastisch. Korrosiver Verschleiß kann nicht mehr verhindert werden.

Die Zusammenhänge verdeutlicht Abbildung 1. Sie zeigt die Entwicklung der Messwerte eines Öles im Verlauf von 5 000 Betriebsstunden.



Mit dem RULER wird der Gehalt von Antioxidantien in Mineral- und Syntheseölen sowie auch in allen Typen von Schmierfetten bestimmt. Damit eignet sich das Verfahren, sowohl für die Überwachung von Frischöllieferungen zur Qualitätskontrolle als auch für die Überprüfung von gebrauchten Schmierstoffen.

Das Testverfahren

Der Test kann mit jedem Schmierstoff durchgeführt werden, der mindestens einen Typ eines Oxidationsinhibitors auf der Basis von Phenolen oder Aminen enthält. Im Probenröhrchen, das eine elektrolytische Zelle simuliert, werden 0.4 ml der Ölprobe mit einem Lösungsmittel und einem festen Substrat (speziell aufbereiteter Sand mit unterschiedlicher Körnung) vermischt. Durch starkes Schütteln des Probenröhrchens trennt das Lösungsmittel die Antioxidantien vom Öl. Während einer kurzen Ruheperiode setzen sich die festen Substratpartikel zusammen mit der Ölphase und den üblichen Gebrauchöl-Verunreinigungen am Boden ab. Jetzt ist die Probenvorbereitung

beendet und eine Elektrode, die ca. 1 cm in die obere Phase des Elektrolyt-Gemisches eintaucht, kann auf das Probenröhrchen aufgeschraubt werden.

Bei der mit dem RULER angewandten Methode der linearen Voltmetrie wird eine definierte Spannungskurve an der Elektrode in der verdünnten Schmierstoff-Elektrolyt-Probe abgefahren. Wenn das Potential steigt, werden die Antioxidantien chemisch angeregt und verursachen einen Stromfluss, der bis zu einem Maximalwert steigt und dann bei steigender Spannung wieder fällt.

Der Anstieg und der zeitliche Verlauf der Spannung werden so gewählt, dass die typischen Kurven von Antioxidantien besonders gut gemessen werden können. In den Spannungs- bzw. Stromkurven gibt das Potential des Peaks die Art des Additives und der maximale Stromfluss die Konzentration dieses Zusatzes an.

Der RULER gibt als Messergebnis eine Zahl an, die der Konzentration des zu messenden Oxidationsinhibitors entspricht. Dieses Messergebnis wird mit der Frischölprobe eines Schmierstoffs mit der gleichen Formulierung verglichen. Durch Trendanalysen oder Vergleich mit ähnlichen Aggregaten kann genau beobachtet werden, wann die Qualität des Oles stark abnimmt. Auf dieser Basis kann jetzt die Restnutzungsdauer des Schmierstoffs kalkuliert werden.

Beispiele aus der Praxis

Mit einer Verringerung der RULER-Zahl nimmt die Konzentration der Antioxidantien ab.

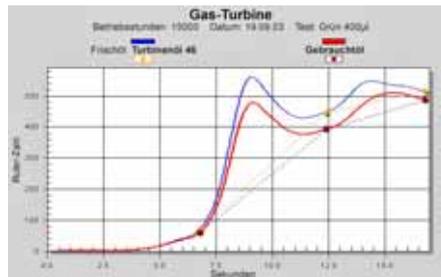
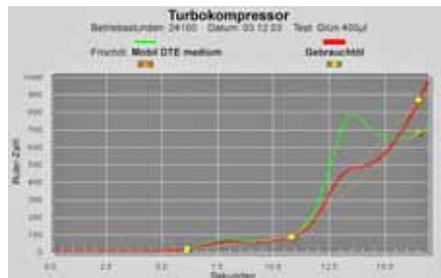


Abbildung 2 zeigt die Entwicklung eines gebrauchten Turbinenöls (rote Kurve) über eine Einsatzzeit von 15 000 Bh im Vergleich mit dem Frischöl (blaue Kurve). Die relativ geringe Reduzierung der RULER-Zahl der drei Gebrauchölproben lässt auf einen moderaten Verlust an Antioxidantien schließen. Das Turbinenöl hat sicher noch eine relativ lange Lebensdauer zu erwarten.



Ganz anders sieht es mit dem Öl aus einem Turbokompressor, bei dem Lager und Getriebe mit dem gleichen Öl geschmiert werden, während einer Einsatzzeit von 24.100 Stunden aus.

Die Anlage ist mit 1.600 l eines EP-Turbinenöles befüllt. Seit 3 Jahren führt WEARCHECK regelmäßige Schmierstoff-Analysen durch. Dabei wurde festgestellt, dass das phosphorbasische Additivniveau langsam gesunken ist. Weil aber kaum eine Veränderung der TAN zu verzeichnen war, konnte nach geltender Sprachregelung davon ausgegangen werden, dass nur eine geringfügige Oxidation bzw. Alterung des Öls eingetreten war.

Bei einer routinemäßigen Öffnung des Getriebes wurden aber auf einem Zahnradpaar starke lackartige Ablagerungen entdeckt.



Daraufhin wurden eine Gebrauch- und Frischölprobe von WEARCHECK umgehend mit dem RULER untersucht. Der Vergleich der Analysedaten zeigte sehr deutlich, dass einer der beiden Oxidationsinhibitoren-Typen nahezu vollständig abgebaut war. So wurde klar, dass es im Getriebe des Turbokompressors zu einer starken örtlichen Überhitzung kommt, die den phenolischen Oxidationsinhibitor so stark verbraucht, dass sich an den im Vergleich zur Umgebung warmen Stellen der Zahnräder die lackähnlichen Ablagerungen bilden. Zu einem sofortigen Ölaustausch wurde natürlich geraten, denn ein Nachadditivieren der relativ kleinen Ölmenge scheidet aus.

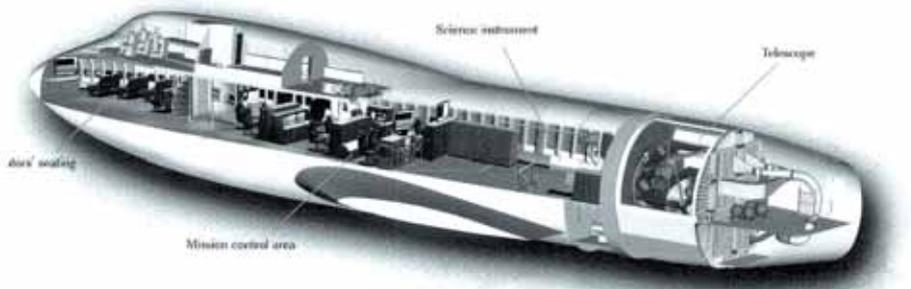
Der RULER im Einsatz bei WEARCHECK

Der RULER ersetzt nicht die Infrarot-Spektroskopie, die über die Oxidation und Alterung des Grundöles informiert. Er wird von WEARCHECK als zusätzliches Instrument zur Feststellung von Konzentrationen von Wirkstoffen, die eine Alterung des Grundöles reduzieren sollen, genutzt. Bei der Beurteilung, ob ein zustandsabhängiger Ölwechsel durchgeführt werden muss, ist er besonders hilfreich.

Auf der Basis der RULER-Zahl bestimmt WEARCHECK im Rahmen von Trendanalysen in mineralölbasischen Turbinenölen, synthetischen Hydraulik- und Getriebeölen und in Schmierfetten die jeweils verbleibende Antioxidantien-Kapazität. Daraus zieht WEARCHECK dann unter anderem Rückschlüsse auf die optimalen Intervalle für den Wechsel des Öls oder die Nachschmierfristen beim Schmierfett.

Mit SOFIA in die Galaxis blicken

SOFIA - ist keine schöne Frau, sondern die Abkürzung für Stratospheric Observatory For Infrared Astronomy, ein Infrarot-Teleskop mit einem Durchmesser von 2,5 m, montiert an Bord einer Boeing 747SP. Konstruiert, gebaut und genutzt wird es von der NASA und dem German Aerospace Center, DLR. SOFIA ist das größte Observatorium der Welt an Bord eines Flugzeuges. Stationiert im NASA Research Center in Kalifornien soll es 3 bis 4 Mal pro Woche über einen Zeitraum von ca. 20 Jahren hinweg zu Erkundungsflügen in Höhen von 10 bis 15 km starten. Neben dem 20 t schweren Teleskop und jeder Menge Technik sind bis zu 25 Personen an Bord.



Infrarotstrahlen aus dem All erreichen nur zu einem geringen Teil die Erdoberfläche. Sie werden unterwegs vom Wasserdampf der Erdatmosphäre absorbiert. Daher können normale Teleskope nur einen Bruchteil des Infrarotspektrums auffangen. SOFIA dagegen arbeitet in Höhen ohne Beeinträchtigung durch Wasserdampf und entdeckt so wesentlich mehr.

- SOFIA späht in molekulare Wolken, um zu entdecken, wie neue Sterne und Solarsysteme entstehen.
- Das Teleskop entdeckt die Struktur und Zusammensetzung von Kometen und der Atmosphäre von Planetenringen.

- SOFIA ist Molekülen von Wasser und Feststoffen im interstellaren Raum auf der Spur.
- Außerdem widmet sich SOFIA der Erforschung der Schwarzen Löcher und anderer Erscheinungen im All.

Entwickelt, gebaut und getestet wurde das Mikroskop, das Strahlung im Wellenzahl-Bereich von 0.3 μm bis 1.5mm erfassen kann, von der MAN Technologie AG in Mainz. Bevor das Teleskop in den Jumbo eingebaut wurde, erfolgten während 6 Monaten Dauerbetrieb Funktionsprüfungen in Mainz.

Der Teleskop-Spiegel, der von Schott-Glas mit einem Durchmesser von ca. 3 m gefertigt wurde, wird mit einem Präzisionsantrieb auf einem hydrostatischen Gleitlager in alle Richtungen in Mikrometerschritten bewegt. Der Parabolspiegel gleitet nahezu reibungs- und spielfrei auf einem Ölfilm. Viskositätsunterschiede beim Öl, Verschleißpartikel oder Verunreinigungen stören die Präzision der ermittelten Werte und lassen sie unbrauchbar werden.

Bei der ganzen Entwicklung handelt es sich um technisches Neuland. Deshalb wurde auch während des Versuchseinsatzes das vollsynthetische esterbasische Getriebeöl der ISO VG 68, das gleichzeitig auch der Schmierstoff für das empfindliche Gleitlager ist, kontinuierlich durch WEARCHECK-Ölanalysen überwacht. Da beim ersten Einsatz nach ca. 1.000 Bh bereits Kupferabrieb im Öl festzustellen war, erfolgten konstruktive Änderungen. Bei der Fortsetzung der Tests war dann über mehr als 2.000 Bh weder Verschleiß noch eine Zunahme von Verunreinigungen festzustellen.

Zur Zeit wird das Teleskop in den Jumbo eingebaut. Auch während der praktischen Einsatzzeit sollen dann WEARCHECK-Trendanalysen für die Überwachung der Präzisionsteile sorgen und damit entscheidend zur Funktionssicherheit der Mission beitragen. Ölanalysen sind so zu einem unverzichtbaren Garant für einen sicheren Betrieb höchstempfindlicher Bauteile geworden, die sich unter ungewöhnlichen Einsatzbedingungen bewegen.

WEARCHECK AKTIV

Über 400 Besucher bei WEARCHECK auf der Husumwind

Auf der Husumwind, der weltweit größten Fachmesse für Windkraftanlagen, im Herbst 2003 hatten wir volles Haus an unserem Stand. Über 400 Besucher aus dem In- und Ausland ließen sich ausführlich über Schmierstoff-Analysen für die zustandsabhängige bzw. vorbeugende Instandhaltung von Getrieben in Windkraftanlagen informieren.

Untersuchung von Gebrauchttölen – Neue DIN-Norm

Über 20 Labors aus dem deutschsprachigen Raum erarbeiten zur Zeit eine neue DIN-Norm, in der die Untersuchung von Gebrauchttölen geregelt werden soll. Neben Hinweisen zur Behandlung einer Referenzprobe vor der Analyse soll auch definiert werden, welche Geräte und Analysemethoden am besten für Routinekontrollen von Gebrauchttölen geeignet sind. Denn nicht alle Verfahren, die für die Analyse von Frischölen etabliert sind, können auch für die verunreinigten oder gealterten Öle angewandt werden. Auf der Basis von Ringversuchen, bei denen alle Labors teilnehmen, werden die Ergebnisse verglichen und die Messtoleranzen für die gebrauchten Schmierstoffe ermittelt. Ende September Oktober tagte der Ausschuss bei DaimlerChrysler in Stuttgart. Für das nächste

Meeting im Frühjahr hat WEARCHECK ins neu erweiterte WEARCHECK-Haus in Brannenburg eingeladen.

Parallel zum Ausschuss für Gebrauchttöle war WEARCHECK auch maßgeblich daran interessiert, dass sich eine Arbeitsgruppe zur Untersuchung von Gebrauchtfetten konstituiert. Die überraschend große Beteiligung von ca. 20 teilnehmenden Labors zeigte beim ersten Treffen bei SKF in Schweinfurt, dass Handlungsbedarf besteht.

FVA, Forschungs-Vereinigung Antriebstechnik – Meetings und Projekte

WEARCHECK war mit einem Informationsstand dabei als Anfang November über 400 Teilnehmer aus Forschung und Industrie zur Jahrestagung der FVA in Würzburg zusammenkamen. Als Mitglied im FVA-Arbeitskreis „Schmierstoffe“ waren natürlich Forschungsvorhaben besonders interessant, die sich

mit dem Verhalten von Getriebeölen beschäftigen. Mit den Erfahrungen von mehreren tausend Ölanalysen, bei denen neben der Reinheitsklasse auch die Verschleißmetalle und der Ölzustand beurteilt wurden, unterstützte WEARCHECK das beim IME in Aachen in Auftrag gegebene FVA-Forschungsprojekt „Getriebeöl-Reinheitsklassen und Verschleiß“. Für WEARCHECK nicht unerwartet, zeigen diese Analysen nur einen geringen Zusammenhang zwischen unerwartetem Verschleiß und schlechter Ölreinheit. WEARCHECK sagte zu, dass das nächste FVA-Forschungsvorhaben „Lebensdauer von Schmierstoffen in der betrieblichen Praxis“ anhand von umfangreichen Datenbankrecherchen unterstützt wird. Ziel ist es herauszufinden, ob Getriebeöle länger eingesetzt werden können, als es die derzeitigen Empfehlungen der Schmierstoff- oder Getriebehersteller angeben.

80 Jahre volle Power – E.ON Kraftwerk Walchensee

E.ON ist mit einem Umsatz von mehr als 37 Milliarden Euro und rund 108 000 Mitarbeitern das weltweit größte private Dienstleistungs-Unternehmen auf dem Energiesektor. Die E.ON Energie versorgt rund 21 Millionen Kunden in Europa mit Strom und Gas. In Deutschland ist E.ON Energie von der dänischen Grenze bis in den Süden Bayerns aktiv. In Oberbayern betreibt E.ON neben anderen Kraftwerken auch das Walchensee-Kraftwerk. Trotz seiner 80 Jahre trägt das Kraftwerk am Walchensee rund 16% zur Stromerzeugung Bayerns bei.

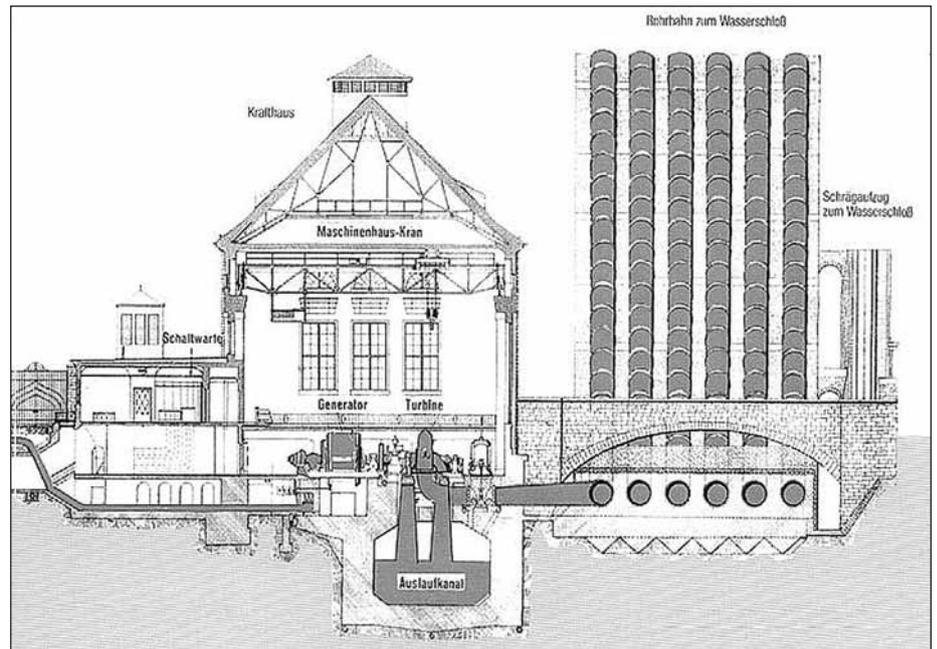
Oskar von Miller war es, der seine Vision, Bayern und die bayerischen Bahnen zu elektrifizieren, mit dem Bau des Kraftwerks Walchensee in die Tat umsetzte. Am 21. Juni 1918 beschloss der bayerische Landtag den Bau des Kraftwerks. Am 24. Januar 1924 drehte sich die erste Turbine. Noch heute ist das heute zu E.ON gehörende Kraftwerk Walchensee eines der größten Hochdruckspeicher-Kraftwerke Deutschlands. Es liefert Strom für Haushalte, die Industrie und an die Deutsche Bahn, wie es Oskar von Miller geplant hatte.

Bei der Erzeugung von Strom mittels Wasser wird die Strömungsenergie des Wassers in Drehbewegung von Turbinen umgeleitet und anschließend in elektrischen Strom umgesetzt. Diese Wasserturbinen werden lediglich durch die Kraft des Wassers angetrieben. Verstellmechanismen an den Turbinenschaufeln, dem Wasserzulauf oder in Regelgetrieben sorgen für eine gleich bleibende Antriebsdrehzahl für die nachgeschalteten Generatoren, die für die passende Spannung und Frequenz des gewonnenen Stroms zuständig sind.

Im Walchensee sammelt sich Schmelz- und Regenwasser der umliegenden Berge. Durch künstliche Zuleitungen wird weiteres Wasser aus anderen Tälern zugeführt. An diesen Zuführungen produzieren zwei Laufwasserkraftwerke Strom. Das Wasser aus dem Walchensee strömt durch 450 m lange Druckrohre zu den Turbinen des Walchensee-Kraftwerks. Von dort gelangt es in den Kochelsee und aus diesem weiter in die Isar.

Das eigentliche Walchensee-Kraftwerk ist mit 8 Turbinenanlagen ausgestattet. Der Drehstrom für Haushalte und Industrie wird mit Francis-Turbinen mit einer Leistung von je 18 MW erzeugt. Der Strom für die Deutsche Bahn, der eine andere Frequenz haben muss, wird mit Pelton-Turbinen, die eine Leistung von 12 MW haben, erzeugt. Hergestellt wurden die Turbinen von Voith im Jahr 1924.

Etwa 25 Mitarbeiter sind mit der Instandhaltung der Anlagen beschäftigt. Jedes Jahr werden während einer Zeitspanne von 5 Wochen zwei der Turbinen einer Generalrevision unterzogen.



Ihre besondere Aufmerksamkeit widmen die Instandhalter auch dem Schmieröl. Schließlich sind pro Anlage etwa 2.500 Liter Öl im Einsatz. Vorausgesetzt, die Ölwerte haben sich nicht extrem verschlechtert, wird es alle vier Jahre mit Nebenstromfiltern sorgfältig gereinigt. Außerdem werden sämtliche Ölfüllungen, auch die von Hydrauliken und Getrieben, jährlich und natürlich vor jeder Revision durch WEAR-CHECK kontrolliert. Insgesamt werden über 50 Aggregate durch Ölproben überwacht.

Neben dem Aufspüren von Verschleißmetallen und Verunreinigungen zeigen die Ölanalysen auch die Reinheit des Öles. Eine Beurteilung der Additive, die als Oxidationsinhibitoren über die Alterung des Öles informieren, erfolgt seit neuestem mit dem „RULER“. Besonders genau wird die Ölumlaufschmierung für die Gleitlager der Turbinen auf einen etwaigen Wassereintrag kontrolliert, wobei auch auf einen Unterschied zwischen „hartem“ Kühlwasser und „weichem“ Kondensat eingegangen wird. Durch die ca. 80 Jahre alten Gussgehäuse der Lager zirkuliert Wasser mit einem Druck von ca. 2 bar. Im Laufe der Jahre führte Korrosion und Kavitation in den wasserführenden Kühlschlangen zu Rissen und Lunkern, die bis in das Schmiersystem der

Lager gelangen können. Dies ist ein erhebliches Gefährdungspotential dafür, dass Wasser in die Lager eindringen kann.

Die Instandhaltung des Walchensee Kraftwerks nutzt die Aussagekraft der WEAR-CHECK Schmierstoff-Analysen seit April 2002. Damals erfolgte der Zusammenschluss mit E.ON und die Kraftwerksmeister der hinzugekommenen Werke machten ihre Kollegen auf die Möglichkeiten von WEARCHECK aufmerksam. Dank der Schmierstoff-Analysen wurde bereits in mehreren Fällen rechtzeitig der Wasserbefall einiger Lager festgestellt. Außer den schnellen Reaktionen auf die entsprechenden Laborberichte trafen die Instandhalter im Walchensee Kraftwerk eine weitere gezielte Maßnahme zur Vorsorge. Sie installierten z.B. eine Wasserzentrifuge, die im Bypass arbeitet.

Dank sorgfältiger Wartung, einer gezielten Ölpflege und regelmäßigen Untersuchungen der Schmierstoffe durch WEARCHECK sind Ölfüllungen von einzelnen Turbinen im Walchensee Kraftwerk teilweise schon seit 25 Jahren im Einsatz ohne dass ein Ölwechsel erfolgen musste.

Der Laborbericht – richtig gelesen – optimal genutzt

Mit den WEARCHECK Laborberichten erhalten Sie eine Vielzahl von Werten, die Sie über den Zustand Ihrer Anlagen informieren und die Erkenntnisse über den von Ihnen eingesetzten Schmierstoff vermitteln. Obwohl Sie sich immer auf die Diagnose des WEARCHECK-Tribologen verlassen können, sollte der Laborbericht aber für Sie kein Buch mit sieben Siegeln sein. Damit Sie die Erfahrungen wirklich optimal nutzen, haben wir die 10 heißesten Tipps zum schnellen und perfekten Entschlüsseln der Daten zusammengestellt.

Tipp Nr. 1

Mit Ihren Anlagen auf Du und Du

Nur wer seine Anlagen genau kennt und weiß, wo das Öl überall vorbeikommt, kann den Laborbericht auch wirklich in die Praxis umsetzen. Ihre Anlagen kennen Sie erst dann in- und auswendig, wenn Sie vertraut sind mit:

- der Funktionsweise
- den Betriebsbedingungen
- den Instandhaltungsmaßnahmen
- dem eingesetzten Schmierstoff
- den bereits durchgeführten Reparaturen

Übrigens: Auch Detailinformationen über das Wechseln von Filterpatronen oder das Nachfüllen von Schmierstoff sind wichtig für eine bessere Beurteilung von Zusammenhängen.

Tipp Nr. 2

WEARCHECK braucht Ihr Feedback

WEARCHECK ist Ihr Partner. Gemeinsam mit Ihnen entschlüsseln wir die Botschaft des Öls. Wir können zwar unser Know-how über alle chemischen und physikalischen Testverfahren einbringen und aufgrund unserer Erfahrungen aus ähnlichen Anwendungen den Zustand der Anlage und des verwendeten Schmierstoffs diagnostizieren. Aber Sie müssen unsere Analyse mit allem Wissenswerten aus der Praxis ergänzen, denn nur Sie kennen den genauen Einsatz, etwaige Veränderungen der Betriebsbedingungen oder eventuelle Schäden. Nur Sie können den Bezug zu einer früheren Analyse herstellen.

Ohne Verständnis für Hinweise aus der Ölanalyse würden Sie nur oberflächlich erfassen können, dass bestimmte Analysenwerte zuverlässige Indikatoren für zukünftige Veränderungen Ihrer Anlage sind. Aber ohne Ihre Rückinformationen, Ihr Feedback, über die Betriebsbedingungen Ihrer Maschine können wir oft nur unzureichende Schlüsse ziehen und ungenaue Diagnosen erstellen.

Wenn Sie aussagekräftige Kommentare mit den Laborberichten erhalten möchten, ist es von entscheidender Bedeutung, WEARCHECK im Probenbegleitschein zu informieren, wenn Sie:

- Maßnahmen zur Ölpflege durchgeführt haben
- Öl nachgefüllt haben
- Veränderungen an der Anlage bemerkt haben
- Betriebsbedingungen entscheidend verändert haben.

Tipp Nr. 3

Alles ist relativ – schätzen Sie die Dimensionen richtig ein

Stellen Sie sich vor: Sie erhalten einen Laborbericht und der Wert eines bestimmten Verschleißmetalls z.B. Eisen hat sich von 2 mg/kg auf 4 mg/kg verdoppelt. Ein Anstieg um 100% – und der Experte von WEARCHECK erwähnt nichts davon in seinem Kommentar!

Nun, niemand ist vor Fehlern gefeit. Doch in der Schmierstoffanalytik ist auch eine Verdoppelung immer relativ. Schließlich handelt es sich bei den Mengenangaben in den meisten Fällen um mg/kg bzw. ppm, (parts per million) und damit um verschwindend kleine Mengen, denn 1 mg/kg bzw. 1 ppm entspricht nur 0.0001 %.

Ein einfaches Beispiel verdeutlicht die Zusammenhänge:

Eine ganz normale Büroklammer aus Metall wird in einem Liter Öl aufgelöst. Anschließend wird davon eine Ölprobe im Labor untersucht. Dabei werden etwa 500 mg/kg Eisen bestimmt. Diese Menge erscheint auf den ersten Blick sehr hoch, dennoch ist diese Größe relativ. Denn bezogen auf das Gesamtvolumen der Probe ist der Eisenwert von 500 mg/kg (0.05%) doch wieder sehr klein.

Verändern sich bei Trendanalysen die Messwerte eines Verschleißmetalls von Probe zu Probe, sind folgende Aspekte zu berücksichtigen:

- Welche Komponenten der Anlage bestehen oder enthalten das betreffende Metall?
- Wie groß ist die Oberfläche dieser Bauteile, die mit dem Schmierstoff in Kontakt kommt?
- Wie groß ist die gesamte Ölmenge, in der das Verschleißmetall gelöst ist?

Eine der größten Schwierigkeiten bei der Interpretation einer Ölanalyse ist es, zu entscheiden und herauszufinden, ob Verschleiß an sämtlichen oder nur an einigen Oberflächen von Bauteilen aus dem betreffenden Metall aufgetreten ist.

Dazu ein Beispiel: Ein 20 kWh-Antriebsgetriebe ist mit 5 Liter Öl befüllt. Der Wert für Eisen ist innerhalb von 1000 Stunden von tolerierbaren 115 mg/kg auf 281 mg/kg gestiegen. Kam dieser Anstieg des Eisens durch einen korrosiven Verschleiß aller eisenhaltigen Getriebeteile oder eher durch einen abrasiven Verschleiß von Zahnflanken zustande?

Tipp Nr. 4

Erste Hilfe – Dringende Fälle haben Vorrang

Falls sie mehrere Laborberichte erhalten, bearbeiten Sie etwaige kritische Fälle zuerst. WEARCHECK hilft Ihnen, diese sofort zu erkennen. Auf jedem unserer Laborberichte finden Sie oben rechts ein Zeichen:

- ✓ = Normal – alles im grünen Bereich
- ? = Hinweis – WEARCHECK hat Auffälligkeiten registriert. Lesen Sie den Text.
- ! = Achtung – Unbedingt sofort bearbeiten. Es muss gehandelt werden. Es ist ein Ölwechsel fällig oder es gibt gravierende Veränderungen, die Ihre Aktion erforderlich machen.

Sortieren Sie die Laborberichte nach ihrer Dringlichkeitsstufe und bearbeiten Sie etwaige mit einem "!" gekennzeichneten Berichte sofort.

Einfacher ist es noch, wenn Sie einen Zugang zur WEARCHECK-Webseite haben. Da sind die Proben, die Sie seit Ihrem letzten Einwählen noch nicht angesehen haben, in den Farben grün, gelb, rot sortiert. Beim Klick auf "Rot" sehen Sie alle Proben, bei denen Sie agieren müssen.

Tipp Nr. 5

Sicher ist sicher – kontrollieren Sie die Basisdaten

Verwechslungen von Proben sind bei WEARCHECK dank der von Ihnen aufgeklebten WC-Nummer ausgeschlossen. Doch kontrollieren Sie unbedingt, ob die Adressangaben richtig erfasst worden sind und vor allem, ob Ihre E-Mail-Adresse für eine super-schnelle Zusendung der Laborergebnisse angegeben wurde.

- Sind Sie der richtige Empfänger?
- Stimmen Rechtsform, Adresse, Telefon, Fax und E-Mail?

Überprüfen Sie, eventuell unter Bezug auf eine vorherige Analyse, Ihre Angaben:

- Stimmen die Informationen über die Anlage, den Schmierstoff? Sie finden sie links oben im Laborbericht, direkt unter der Adresse
- Sind alle vorherigen Laborergebnisse im gleichen Bericht lückenlos aufgeführt? Lassen Sie uns zusammengehörige Proben unter einer Bezeichnung zusammenführen.
- Wie groß ist die Zeitspanne zwischen Entnahme- und Untersuchungsdatum der Probe? Da im WEARCHECK Labor alle Proben innerhalb von 24 Stunden untersucht werden, steht die Probe zu lange bei Ihnen oder Sie haben einen Versandweg gewählt, bei dem es zu Verspätungen kommt.

- Wurden alle Betriebsangaben korrekt erfasst? Liegen genaue Angaben über das Alter Ihrer Maschine vor? Wie lange wurde das Öl seit dem letzten Ölwechsel verwendet? Diese Informationen sind für WEARCHECK von entscheidender Bedeutung, denn sämtliche nachgewiesenen Verschleißmetalle und viele der Verunreinigungen hängen direkt mit dem Alter der Anlage und der Einsatzzeit des Öles zusammen. Wenn Sie keine Betriebszeiten angeben, leidet natürlich die Aussagekraft der Diagnose.
- Wurde Öl nachgefüllt, um den Ölfüllstand auf korrektem Niveau zu erhalten? Nachgefüllte Ölmenngen, besonders wenn sie mit einem anderen Öltyp erfolgten, beeinflussen auch die Untersuchungsergebnisse. Sie können die Konzentration der Additive verändern, den Grad von Verunreinigungen verwässern und die Werte der Verschleißmetalle reduzieren. Wenn keine Angaben über Nachfüllmengen erfolgen, kann die Diagnose ungenau werden.
- Last but not least – haben Sie die vollständigen Angaben zum Schmierstoff gemacht? Der Hersteller, die Bezeichnung und die Viskosität sollten komplett sein und stimmen. Leider ist das im Zeichen der vielen Firmenzusammenschlüsse in der Schmierstoffbranche nicht einfacher geworden

Tipp Nr. 6

Eins nach dem anderen – ist doch logisch

Rechts oben, unter dem Zeichen im rosa Feld: Unsere Diagnose! Diese lesen Sie bitte immer zuerst, bevor Sie sich wissensdurstig auf die einzelnen Daten stürzen. Der Experte von WEARCHECK teilt Ihnen in konzentrierter Form seine Einschätzung der Ergebnisse mit und rät zu weiteren Schritten. Dieser Kommentar des Tribologen soll Sie zugleich für das Betrachten von Einzelwerten sensibilisieren.

Falls Sie besondere Hinweise "?" oder gar Warnungen "!" des Diagnose-Ingenieurs erhalten, weist er meistens schon im Kommentar auf die beanstandeten Werte hin. Zur schnellen Lektüre hat WEARCHECK den Laborbericht übersichtlich gestaltet. Verwirrende Abkürzungen oder englische Fachausdrücke im Text gibt es nicht. Die Daten der aktuellen Probe sind fett hervorgehoben. Bei Trendanalysen stehen die Ergebnisse der vier vorausgegangenen Untersuchungen direkt daneben.

Die Messwerte sind logisch nach Rubriken eingeteilt. So findet der Leser unter den Stichworten Verschleiß, Verunreinigung, Ölzustand und Additive die jeweils relevanten Daten.

Eine der wichtigsten Rubriken ist der „Verschleiß“. Hier werden alle klassischen Verschleißmetalle aufgeführt und zusätzlich der PQ-Index angegeben, der über den magnetisierbaren Eisenabrieb in der Probe informiert.

Welche Metalle in welchen Anlagen bzw. Komponenten in der Regel auf Verschleiß schließen lassen, haben wir in nachstehender Übersicht zusammengestellt:

Anlage/Element	Eisen	Chrom	Zinn	Aluminium	Nickel	Kupfer	Blei	Silizium	Wasser	Oxidation
Mobilhydrauliköle	✓	✓	✓			✓		✓	✓	✓
Industriehydrauliköle	✓			✓		✓	✓			
Biohydrauliköle	✓					✓			✓	
Dieselmotoren	✓	✓		✓	✓	✓		✓		✓
Gasmotoren	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓		
Benzinmotoren	✓			✓		✓		✓		
Flugzeugmotoren	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓		
Stationäre Motoren	✓	✓		✓					✓	
Industriegetriebe	✓				✓	✓		✓		
Planetengetriebe	✓	✓				✓				✓
Differentialgetriebe	✓	✓			✓	✓		✓	✓	✓
Verteilergtriebe	✓					✓		✓	✓	
Endantriebe	✓	✓						✓	✓	✓
Bandantriebsgetriebe	✓			✓				✓	✓	✓
Schraubenkompressoren	✓					✓		✓	✓	✓
Kolbenkompressoren	✓	✓	✓			✓	✓		✓	✓
Rotationsverdichter	✓		✓	✓		✓		✓		✓
Kältekompressoren	✓		✓			✓			✓	✓
Wärmeträgeranlagen	✓			✓						✓
Dampfurbinen	✓		✓			✓	✓			✓
Gasturbinen	✓					✓		✓	✓	✓
Wasserturbinen	✗		✓			✓	✓		✓	✓
Schmierfett	✓	✓						✓	✓	✓
Wälz- und Kugellager	✓	✓			✓	✓				
Großwälzlager	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	
Axial-Kegelrollenlager	✓	✓						✓		
Gleitlager	✓		✓			✓	✓	✓	✓	
Dieselmotoren	✓							✓	✓	✓

In dieser Tabelle sind die Elemente aufgeführt, die für die WEARCHECK Diagnose Ingenieure im Jahre 2002 am häufigsten als Ursache für einen Ölwechsel oder Inspektion genannt wurden

Tipp Nr. 7

Eine Entscheidung ist fällig - Information ist alles

Wenn Sie einen Laborbericht mit einem Warnhinweis "!" erhalten und schnelles Handeln angesagt ist, überstürzen Sie nichts. Gehen Sie Schritt für Schritt vor und vergewissern Sie sich zunächst, ob die analysierte Probe wirklich als Referenzprobe so entnommen wurde, dass die ermittelten Werte repräsentativ für die Gesamtfüllmenge sind. Erkundigen Sie sich auch, ob die Bediener der Maschine oder Ihre Mitarbeiter aus der Instandhaltung Auffälligkeiten an der Anlage festgestellt haben. Dies können z.B. verstärkte Vibrationen, Laufgeräusche oder ein hoher Anstieg der Betriebstemperatur sein. Tragen Sie möglichst sämtliche Informationen zusammen und gehen Sie das Problem dann gezielt an.

Tipp Nr. 8

Ein schwerer Fall – bitte keine Über- oder Unterreaktionen

Werden Sie plötzlich mit einem außergewöhnlichen Laborbericht konfrontiert, sehen Sie ihn bitte als rechtzeitige Warnung an. Bleiben Sie bitte grundsätzlich cool und gehen planvoll vor. Beraten Sie die notwendigen Schritte mit dem Betrieb und der Instandhaltung. Fragen Sie eventuell auch bei Ihrem Diagnoseingenieur nach, ob unter Berücksichtigung Ihrer betrieblichen Besonderheiten eine andere Wertung in Frage kommt.

Ein aus dem Trend herausragender Messwert kann, aber muss nicht, ein ernsthaftes Problem anzeigen. Bedenken Sie bitte auch, dass die einzelne Analyse für sich alleine betrachtet auch nicht unbedingt aussagekräftig ist. Beziehen Sie bitte immer die vorausgegangenen Analysen mit in Ihre Überlegungen ein. Allerdings sollten Sie einen Warnhinweis jedoch auch nicht unterschätzen, nur weil es bei einer anderen Maschine schon mal gut gegangen ist. Warten Sie nicht ab, bis die Ergebnisse der nächs-

ten Untersuchung vorliegen. Ein Vorgehen nach dem Motto „Nimm erst mal ein Aspirin und schlafe drüber!“ kann verhängnisvoll enden.

Tipp Nr. 9

Übung macht den Meister

Auch für die Interpretation der Laborberichte gilt: Übung macht den Meister. Eignen Sie sich die notwendige Routine an. Besonders als Einsteiger sollten Sie sich am Anfang intensiv mit den Berichten und ihrer Methodik befassen. Hier helfen auch die Aufklärungen aus dem Internet unter www.wearcheck.de weiter, wo Sie neben Testverfahren z.B. auch in der Sektion "Downloads" über Limitwerte, die wir in früheren ÖlChecker-Ausgaben aufgeführt haben, informiert werden.

Lesen Sie die Laborberichte möglichst nah am Geschehen, das heißt dort, wo Sie alle notwendigen Informationen möglichst schnell zur Hand haben. Leiten Sie bei Fragen zu Ursachen von Verschleißmetallen den Laborbericht per E-Mail an den Anlagenhersteller, der Ihnen oft anhand seiner Ersatzteilstatistik Hinweise auf das betroffene Verschleißteil geben kann.

Tipp Nr. 10

Wer zu spät kommt ...

auf den können böse Überraschungen warten. Legen Sie keinen der bei Ihnen eingehenden Laborberichte mit "?" oder "!" achtlos zur Seite. Lesen Sie ihn sofort. Sorgen Sie für eine Vertretung oder E-Mail Weiterleitung, wenn Sie einmal abwesend sein sollten.

Schließlich gibt es Laborberichte, bei denen Zeit wirklich Geld ist. Einen drohenden Schaden können sie nur abwenden, wenn Sie überlegt aber schnell reagieren. Nicht umsonst bietet WEARCHECK außer dem Postversand der Berichte auch den wesentlich schnelleren Versand per e-Mail bzw. den Zugang per Internet an.

Öl Checker – eine Zeitschrift der WEARCHECK GmbH

 Kerschelweg 28 · D-83098 Brannenburg
 Tel.: 0 80 34/9 04 70 · Fax: 0 80 34/90 47 47
 E-Mail: info@wearcheck.de · www.wearcheck.de

Konzept und Text: Hackländer, Marketing & PR, München

Abbildungen:

 Color Line Arena, Hamburg
 E.ON AG, Wasserkraftwerk Walchensee
 MAN Technologie AG, Mainz
 WEARCHECK GmbH, Brannenburg

Nachgefragt

Umstieg auf Synthetiköl: alles easy oder was?

Der Motor, der unsere Maschine antreibt, hat 3.200 Betriebsstunden (entsprechend etwa 125.000 km) hinter sich. Bisher hatten wir ein mineralölbasisches SAE 15W-40 Motorenöl im Einsatz. Nun möchten wir auf ein Vollsyntheseöl umsteigen. Stimmt es, dass sich die beiden Motorenöltypen miteinander vertragen? Habe ich etwas Besonderes zu beachten?

WEARCHECK:

Ganz so einfach ist eine Umstellung leider nicht. Auf jeden Fall sollte der Motor, der umgestellt wird, bei dem Wechsel der unterschiedlichen Ölsorten sorgfältig gereinigt werden. Die Gründe dafür liegen auf der Hand:

Vollsynthetische Motorenöle sollen, entsprechend deutscher Rechtsprechung, auf der Basis von Poly-alpha-olefinen (PAO), Poly-iso-butenen (PIB), oder einer Mischung solcher und ähnlicher synthetisch hergestellten Kohlenwasserstoffen, formuliert werden. Diese Rohstoffe an sich sind mineralöhlähnlich und deshalb auch mit mineralölbasischen Schmierstoffen gut mischbar. Doch in PAO und PIB lösen sich Additive, die im Mineralöl leicht vollständig in Lösung gehen, etwas ungünstiger. Dieses Problem wird durch den Zusatz von Syntheseölen auf Esterbasis (in der Regel Di-Ester und/oder Polyolester) oder ähnlichen „Lösungsvermittlern“

geschickt gelöst. Die Additive sind nämlich in diesen „Stellölen“ löslich und solche wiederum in PAO oder PIB.

Gleichzeitig üben PAO und Ester oft einen gegensätzlichen Effekt auf Dichtungsmaterialien aus. Manche Dichtungen schrumpfen beim Kontakt mit PAO und PIB, Esteröl bringt sie zum Schwellen. Enthält ein Schmierstoff gleichermaßen PAO und Ester, können sich diese Effekte miteinander ausgleichen.

Beim Umstieg von einem mineralölbasischen Schmierstoff auf ein Vollsyntheseöl können die meist esterbasischen Stellöle allerdings Schwierigkeiten machen. Zusätzlich zu den detergierenden und dispergierenden kalzium- und magnesiumhaltigen Additivverbindungen verleihen die Lösungsvermittler den Syntheseölen auf PAO und PIB-Basis weitere detergierende, das heißt reinigende, Eigenschaften. Wenn sich, was für einen älteren Motor nicht unüblich ist, auf den temperaturbelasteten Komponenten lackartige Ablagerungen befinden, die z.B. durch thermische Belastungen und Oxidation des vorher verwendeten Mineralöles entstanden sind, können diese durch das Synthetiköl aufgelöst werden. Die Partikel dieser aufgelösten Ablagerungen bleiben zwangsläufig im Syntheseöl. Sie können ganz schnell den Nebstromfilter verlegen oder den Transport des Öles in den Ölbohrungen beeinträchtigen. Oft führen solche Verunreinigungen zu einer schnelleren Ölalterung, als sie für Syntheseöle erwartet wird.

Diese Erscheinungen treten oft beim Umstieg von mineralölbasischen Ölen mit einer niedrigeren Qualität als Syntheseöl, das den neuesten Spezifikationen entspricht

auf. Der Reinigungs- und Spüleffekt wird oft noch dadurch begünstigt, dass die neuesten Öle z.B. SAE 15W-40 noch wesentlich „dünner“ als mineralölbasische SAE 15W-40 oder teilsynthetische SAE 10W-40 Öles sind.

Ein ähnlicher Effekt kann übrigens nicht nur in Motoren, sondern auch in Getrieben und in industriellen Anlagen bei der Umstellung von Mineral- auf Syntheseöl auftreten.

Fazit:

Erkundigen Sie sich bei Ihrem Schmierstofflieferanten vor einer geplanten Umstellung nicht nur nach den Vorteilen des teureren Syntheseöles. Fragen Sie nicht nur nach der Mischbarkeit, sondern lassen Sie sich auch die Verträglichkeit in jedem Mischungsverhältnis und bei jeder Temperatur bestätigen. Trotz aller Zusicherungen, sicherer ist es, wenn Sie vor einer geplanten Umölung das alte Öl möglichst komplett ablassen und das System mit einer Minimalmenge des neuen Öles spülen.

Mit einer entsprechenden Motorenölanalyse können Sie sich vergewissern, dass kein Risiko durch einen erhöhten Restanteil des mineralölbasischen Schmierstoffs besteht und dass die erwarteten verschleiß- und oxidationsmindernden Eigenschaften des vollsynthetischen Motorenöles voll zur Geltung kommen.

WEARCHECK beantwortet auch Ihre Fragen zu den Themen Tribologie und Schmierstoff-Analyse. Fragen Sie uns per E-Mail oder Fax.

SEMINARE

WEARCHECK-Seminare Im Frühjahr in Brannenburg oder individuell für Ihr Unternehmen

Das Wissen um den richtigen Schmierstoff am richtigen Ort und über den Ölwechsel zum richtigen Zeitpunkt wird von Hochschulen, Berufsausbildungszentren oder weiterbildenden Institutionen kaum vermittelt. Auch Hersteller von Schmierstoffen bieten nur noch selten eine gründliche Schulung ihrer Kunden an.

Als einziges unabhängiges Schmierstofflabor im deutschsprachigen Raum beschäftigt sich WEARCHECK ausschließlich mit der Analyse von Schmier- und

Betriebsstoffen. Unsere Ingenieure empfehlen täglich in praxisgerechten Diagnosen, wie lange Öle im Einsatz bleiben können. Sie geben Hinweise auf Verschleiß von Komponenten und Ursachen von Verunreinigungen. Als kompetente Partner beraten wir Unternehmen beim Einsatz von Ölanalysen als Instrument der zustandsabhängigen Instandhaltung.

Der Inhalt der WEARCHECK – Seminare wurde speziell im Hinblick auf Fragestellungen aus dem Instandhaltungsbereich gestaltet. Grundlagen dafür sammelten unsere Referenten in den letzten Jahren bei der Beratung unserer Kunden und Vorträgen. Die vielen Fall- und Praxisbeispiele stammen aus aktuellen alltäglichen Vorfällen.

Unsere Seminare sind in 4 Themenbereiche aufgeteilt:

- Schmierung und Schmierstoffe (Grundbegriffe, Kennwerte, Normung, Öltypen)
- Anwendungstechnik (Komponenten und Bauformen, Anforderungen an Öle)
- Ölanalysen (Probenentnahme, Analysemethoden und deren Aussagekraft)
- Bewertung von Ölanalysen (Verschleißbeurteilung, Limitwerte, Trendbewertung, Verlängerung von Ölwechselintervallen, typische Fallbeispiele)

Die Themen und Inhalte werden immer auf die spezielle Branche abgestimmt.

Seminarreihe – Schmierstoffe und Ölanalysen, Termine Frühjahr 2004

Montag 01./Dienstag 02.03.2004 **Kraftwerkschmierung** – Turbinenschmierung, Turboverdichteröle, Hydrauliköle für Turbinensteuerungen, Oxidationsstabilität von Schmierstoffen, Mineral- und Syntheseöle für Kraftwerke · Ort: Brannenburg Kosten: EUR 450,-

Montag 08./Dienstag 09.03.2004 **Bau- und Erdbewegungsgeräte, Landmaschinen** – Mineralölbasische Hydrauliköle, Bio-Hydrauliköle, Hydrauliken, Getriebe, Dieselmotoren
Ort: Brannenburg Kosten: EUR 450,-

Montag 15./Dienstag 16.03.2004 **Schmierung von Verbrennungsmotoren** – Dieselmotoren, Benzin bzw. Ottomotoren, Erd- und Sondergasmotoren, Motorenöltypen, wie Mineralöle und Syntheseöle, Besonderheiten bei Biodiesel-Einsatz · Ort: Brannenburg Kosten: EUR 450,-

Montag 22./Dienstag 23.03.2004 **Getriebe- und Lagerschmierung** – Getriebeöle für Industriegetriebe, Getriebeöltypen, Syntheseöle, Umläufe für Zentralschmieranlagen, Industrie-Hydrauliköle · Ort: Brannenburg Kosten: EUR 450,-