

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

Öl Checker

INSIDER-INFO · PARTNER-FORUM · TECHNIK-FOKUS



**DAS MAGAZIN
FÜR
DURCH-
BLICKER!**

INHALT

- ✓ Probenbegleitscheine – Dateneingabe per Internet S. 3
- ✓ Nachweis von Metallpartikeln –
noch schneller und zuverlässiger mit neuer AES S. 3
- ✓ Holzhauer-Pumpen – Sicherheit für alle Fälle S. 4
- ✓ Nachgefragt – Silbrige Partikel im Hydrauliköl S. 4
- ✓ RO-EL Umwelttechnik –
24 h Service für SVZ Schwarze Pumpe S. 5
- ✓ Verschleißmetalle –
Untersuchungsmethoden und Limitwerte S. 6
- ✓ Seminare – News, Termine und Troubleshooting-Service . . . S. 8

Ölanalysen für ein langes Baggerleben



Liebherr ist eine Firmengruppe mit Aktivitäten in allen Teilen der Welt.

Von den Wurzeln her (der Gründer Hans Liebherr war Bauunternehmer) hat die Liebherr-Technologie ihren angestammten Platz in der Welt des Hoch- und Tiefbaus.

Aber daneben bietet Liebherr Produktlinien für eine Vielzahl von Anwendungen. Im Güterumschlag sind es Schiffs-, Container- und Umschlagkrane. Für den Haushalt fertigt Liebherr ein komplettes Programm an Kühl- und Gefriergeräten. Im Maschinen- und Anlagenbau ist

Liebherr mit Werkzeugmaschinen, Flugzeugausrüstungen und Verkehrstechnik vertreten.

Das Liebherr-Werk im französischen Colmar hat sich auf die Produktion von Raupenbaggern spezialisiert. Die hier beschäftigten 1.280 Mitarbeiter fertigen pro Jahr bis zu 1.700 Bagger.

Der derzeitige Star ist der 650 t schwere R 996 Litronic. Dieser Riese wird für den Tagebau produziert. Er verfügt über eine Motorleistung von 2.240 kW bzw. 3.000 PS. Die Baggerschaufel fasst die Kleinigkeit von 34 m³ – entsprechend einem Gericht von 60 t – da reichen 15 Kleinwagen nicht!

Die äußerst robusten Erdbewegungsgeräte haben in der Praxis absolute Schwerstarbeit zu leisten. Dabei sind sie härtesten Einsatzbedingungen ausgesetzt. Neben Wasser und Staub setzen ihnen auch häufige Ortswechsel und Stop-and-Go-Betrieb besonders zu. Der Liebherr-Kundendienst kennt die extremen Anforderungen, die an die Bagger auf Baustellen und im Tagebau gestellt werden.

Die Kundendienst-Abteilung achtet von Anfang an auf die optimale Performance ihrer 'Schützlinge'. Bereits vor der Auslieferung eines Baggers mit Bioöl wird bei WEARCHECK eine Nullprobe des Hydrauliköles analysiert. Diese Vorsorgeuntersuchung stellt sicher, dass keinerlei Verunreinigungen im Hydraulikkreislauf enthalten sind, denn bei der Fertigung und Montage können trotz aller Vorbeugemaßnahmen Staub oder Verunreinigungen von Metallen oder Schläuchen in die Anlage gelangen. Nur wenn die Ölanalyse die geforderte Reinheit zeigt und nur wenn bei der Auslieferung eines Baggers mit Bioöl der Mineralölgehalt deutlich unter 2% liegt, wird grünes Licht für die Auslieferung gegeben. Befindet sich das Gerät im Einsatz, werden regelmäßige Ölkontrollen verlangt, ohne die etwaige Garantieansprüche nicht eingelöst werden können.

WEARCHECK-Schmierstoffanalysen können jeden Liebherr-Bagger während der gesamten Lebensdauer begleiten. Liebherr ist der erste

» Check-up «

Eine perfekte Planung führt zum Erfolg. Bei der Erweiterung des WEARCHECK-Gebäudes waren alle Schritte optimal aufeinander abgestimmt. Im Januar 2001 wurden die im Oktober 2000 begonnenen Bauarbeiten termingerecht beendet.

Da besonders die mit Probenwechslern ausgestatteten neuen Analysengeräte eine relativ große Stellfläche benötigen, wurde der Laborbereich um zwei Räume erweitert. Eine Absauganlage und eine Entsorgungs-Ringleitung wurden gleich mit installiert.



Mit der Entlüftungsanlage werden die leicht flüchtigen Lösungsmittel und die geruchsbelästigenden Dämpfe einiger Ölproben arbeitsplatzfreundlich reduziert. Die auf das Raumvolumen abgestimmte elektronisch geregelte Absaugleistung erlaubt einen Betrieb auf einem konstanten Niveau, auch wenn unterschiedliche Geräte betrieben werden. Prüfkammern, in denen wie bei der AES Verbrennungsgase entstehen, sind direkt an die Absauganlage angeschlossen. Gleichzeitig wird die Geräte-Elektronik gekühlt.

Lösungsmittelreste müssen nach der Installation einer Ringleitung nicht mehr an den einzelnen Stationen individuell gesammelt und entsorgt werden. Durch direkten Geräteanschluss an die Entsorgungs-

leitung und groß dimensionierte Ausgustrichter wird die Laborarbeit erleichtert und die Sicherheit erhöht. Alle Öl- und Lösungsmittelreste laufen direkt in einen speziellen Sicherheitstank außerhalb des Labors.

Die Fotos zeigen die Absaug-Essen mit den Geräten zur Viskositätsmessung (oben rechts) und zur Bestimmung der Total Base Number (TBN) und der Total Acid Number (TAN) (Mitte).

Zum Standard bei den WEARCHECK-Seminaren gehört der Laborrundgang. Dabei werden den Teilnehmern sämtliche Geräte, wie hier die neue AES, vom Leiter des WEARCHECK-Labors, Herrn Dr. Klaus Weber, ausführlich erklärt.

Ihre Barbara Weismann



Baumaschinenhersteller, bei dem ein Hydraulikölwechsel nicht nach starren Intervallen erfolgen muss. Unter normalen Einsatzbedingungen ist nach den ersten 1.500 Stunden alle 500 Bh eine Analyse durchzuführen. Bei staubintensivem Einsatz wird alle 250 Bh eine WEARCHECK-Schmierstoffanalyse gefordert.

Ohne WEARCHECK Analysen ist entsprechend der Betriebsvorschrift alle 2.000 Bh das Hydrauliköl zu wechseln.

Neben einer Empfehlung von WEARCHECK-Analysen vertreibt Liebherr die WEARCHECK-Analysensets im Rahmen des eigenen Ersatzteil-Programms. Für die Untersuchung von Bio-

Hydraulikölen steht ein eigenes „Bioset“ zur Verfügung, dessen Analysenumfang von WEARCHECK speziell auf diese Öle eingestellt wurde. Die esterbasischen Bioöle reagieren besonders empfindlich auf Wasser, das sich z.B. in Form von Kondensat bei stark schwankenden Betriebstemperaturen bildet. Bioöle sind zwar mischbar mit Mineralöl, aber nicht in jedem Fall damit verträglich. Höhere Anteile von Mineralöl haben negative Auswirkungen nicht nur auf die biologische Abbaubarkeit sondern besonders auch auf das Luftabscheidevermögen, das die Ursache für Schäumen und Kavitation ist. Deshalb muss bei einer Umölung die Hydrauliköl-Analyse nach mehreren Spülvorgängen nach-

weisen, dass sich nur noch maximal 2 % Mineralöl im System befinden.

Bei einem Tankinhalt von 60l bis zu 6.000l entstehen schon durch die reinen Ölkosten nicht nur beim Bioöl-Einsatz beträchtliche Kosten. Zusätzlich kann Arbeitszeit gespart werden, wenn der Ölwechsel auf der Grundlage des analysierten Ölzustandes durchgeführt wird. Dem Lieberr-Baggerkunden gehen dabei übrigens keine Garantieansprüche verloren. Er muss nur eine Lieberr-Voraussetzung erfüllen: Verlängerter Ölwechsel ausschließlich, wenn der WEARCHECK-Laborbericht einen weiteren Öleinsatz für 500Bh zulässt!

Nachweis von Metallpartikeln – Noch schneller und zuverlässiger mit neuer AES

Die Atom-Emissions-Spektroskopie (AES) ist die in der Gebrauchttölanalytik am häufigsten verwendete Methode zum Nachweis von Verschleißmetallen, Verunreinigungen und Additiven. Sie hat sich als schnelles, kostengünstiges und vor allem zuverlässiges Verfahren für Trendanalysen etabliert. Die AES spürt vor allem öllösliche Zusätze und Verschleißpartikel auf, die kleiner als 5μ sind und die deshalb mit bloßem Auge nicht erkennbar sind.

Ein bewährtes Verfahren

Die Bestimmung der Elemente erfolgt entweder nach dem ICP (Inductive Coupled Plasma)-Verfahren oder, wie bei WEARCHECK, mit einem Rotrode-Gerät (RDE-Rotating Disc Electrode).

Beim Rotrode-Verfahren wird mit einem Graphit-Funkenrädchen ein Teil einer 2ml Ölprobe in einem Lichtbogen auf über 8.000°C erhitzt.

Durch die enorm hohe Temperatur werden Elektronen, die um den Atomkern des Elementes kreisen, so angeregt, dass sie ihre ursprüngliche Bahn verlassen.

Hört die Energiezuführung auf, fallen die Elektronen aus der instabilen Kreisbahn auf das stabile Ausgangsniveau zurück.

Das bei dem Zurückfallen der Elektronen frei werdende Energiepotential veranlasst jedes vorhandene Element, ein Licht mit einer charakteristischen Wellenlänge abzugeben. Das Element emittiert also Licht.

Der aus allen Elementen resultierende Lichtstrahl wird mit einem Prisma oder Kristallgitter in seine Wellenlängen zerlegt bzw. aufgefächert.

In einem Radius sind Photozellen so hinter einem Austrittsschlitz montiert, dass sie nur für jedes Element spezifisches Licht aufnehmen können.

Die Photozellen können über eine durch die Intensität des Lichts angeregte Veränderung der Stromstärke die Menge des gefundenen Metalls angeben.

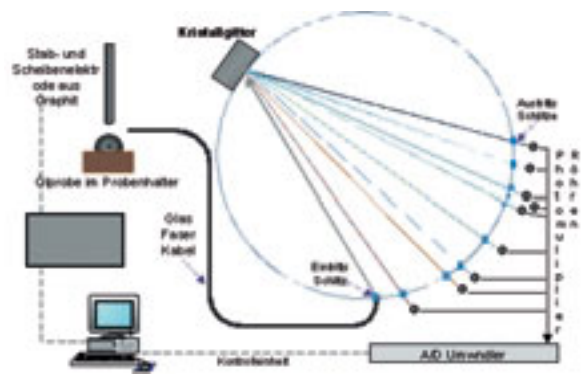
Ein neues optimiertes Analysengerät

Die AES gehört bei jeder WEARCHECK-Analyse zum Pflichtprogramm. Die ständig steigende Anzahl der Proben erforderte zwingend die Anschaffung eines AES-Gerätes der neuesten Generation. Seit Februar ist das in den USA montierte RDE-Spektrometer im WEARCHECK-Labor im Einsatz. Ein neu konzipierter vollauto-

matischer Probenwechsler ermöglicht nun die Ermittlung von 21 Metallen in über 80 Proben pro Stunde.

Durch eine optimierte Funktionsweise erfolgt die Bestimmung einiger Einzelwerte besonders bei Ölen mit hoher Additiv-Konzentration noch exakter als beim Vorgänger-Modell. Eine verstärkte Energiezufuhr regt die Elemente intensiver an. Daher kann es bei einigen Getriebeölen vorkommen, dass das neue Gerät intensivere Additivwerte ermittelt. Um auch hier absolut auf Nummer Sicher zu gehen stellten die WEARCHECK-Ingenieure in einer umfassenden Testserie die ölabhängigen und gerätespezi-

fischen Unterschiede genau fest. Im Zweifelsfall wird bei einer Trendanalyse vorsorglich eine vergleichende Messung mit dem bisherigen AES-Gerät veranlasst. So kann weiterhin der Trendverlauf der Verschleiß- und Additivmetalle berücksichtigt und in den Diagnosen kommentiert werden.



Atom-Emissions-Spektroskopie nach dem RDE (Rotations Disk Emission)-Verfahren

Probenbegleitscheine – Dateneingabe per Internet

NEU

Immer mehr WEARCHECK-Kunden erhalten nicht nur die Laborberichte per E-Mail sondern wählen sich auch über das Internet direkt in den Firewall-gesicherten hauseigenen WEARCHECK-Webserver ein. Nach Eingabe des persönlichen Passwortes haben sie so Zugriff auf alle für sie erstellten Laborberichte der letzten 10 Jahre.

Ab April 2001 ermöglicht WEARCHECK nun auch die direkte Eingabe aller Probandaten.

So kann das Probengefäß auch ohne Begleitschein mit der aufgeklebten WC-Nummer beim WEARCHECK-Labor eintreffen. Der Probenbegleitschein reist per Internet. Besonders wenn wie bei Trendanalysen die Maschinendaten anlässlich einer vorherigen Probe erfasst wurden, bedeutet das eine erhebliche Erleichterung für beide Seiten.

Nach dem passwortgeschützten Zugang unter www.oelcheck.de ist im Hauptmenü unter „Probenbegleitscheine“ die Maske für die Probeneingabe mit 2 Optionen zu finden:

- Eingabe einer Probe mit einer bereits im System vorhandenen Probenbezeichnung. Die gespeicherten Daten werden angezeigt, das Probenentnahmedatum ist mit dem Tagesdatum

hinterlegt. Es sind nur noch die „variablen“ Angaben wie Einsatzzeit des Öls, Betriebsstunden der Maschine, Ölnachfüllmengen oder Ölwechsel einzugeben.

- Ersteingabe aller Angaben zu einer Probe für eine bisher noch nicht untersuchte Maschine in der Logik des Probenbegleitscheins.

Nach Eingabe der WC-Nummer und Aufkleben des Barcodes, den Sie vom Probenbegleitschein ablösen und auf das Probengefäß kleben, kann der Probenbegleitschein an WEARCHECK geschickt und eine Bestätigung von Ihnen ausgedruckt werden.

Sie müssen jetzt lediglich das Probengefäß (ohne Begleitschein) an das Labor senden. Die Daten sind bereits für die WC-Nummer gespeichert.

Testen Sie selbst, wie übersichtlich und schnell ab jetzt die Probeneingabe per Internet funktioniert. Unter dem Button „Ölcheck“ steht unter Probeneingabe eine Demoversion zur Verfügung.

Surfen Sie mal wieder zu :

www.wearcheck.de

Holzhauser-Pumpen – Sicherheit für alle Fälle

Die Holzhauser-Pumpen GmbH ist im Zusammenhang mit stationären Feuerlöschsystemen und Notstromaggregaten in der Öl- und Chemieindustrie, Verfahrens- und Energietechnik, Automobil- und Bauindustrie genauso gefragt wie bei Sprinkleranlagen-Herstellern und Anlagenbauern. Das Unternehmen aus Karben bei Frankfurt/Main bietet komplette Problemlösungen, vom Engineering über Konstruktion und Fertigung bis hin zur Prüfung und Inbetriebnahme.

Anlagen von Holzhauser-Pumpen erfüllen die strengen Anforderungen der VdS (Verband der Schadensversicherer) und der NFPA (National Fire Protection Association). Die NFPA-Richtlinien sind international gültig, für Holzhauser-Pumpen der beste Türöffner für alle Märkte. In Deutschland ist das Unternehmen Marktführer, in Europa zählt es zu den „Top 3“ der Branche.

In Karben werden pro Jahr ca. 200 Diesel- und über 200 Elektrofeuerlösch-Pumpenaggregate bis 7,2 kV-Betriebsspannung hergestellt. Unter der Bezeichnung „Sonderanlagen“ laufen Produkte u.a. für Einsätze in der Mineralölindustrie, seewasserbeständige Aggregate oder schlüsselfertige Feuerlösch-Pumpstationen in Stahl-Raumzellen.

Bei Holzhauser-Pumpen stimmt das Preis-Leistungs-Verhältnis, der technische Service ist ständig verfügbar und es wird Null-Fehler-Qualität geliefert.

Der beinharte Wettbewerb im Export verzeiht keinen Fehler. Daher verfügt Holzhauser-Pumpen über das modernste Aggregate-Prüffeld für Feuerlöschpumpen in Deutschland. Es erlaubt Messungen bis maximal 2.500 m³ Förderstrom bzw. 250m Förderhöhe auch an vertikalen Pumpen bis 10m Eintauchtiefe und an Unterwasserpumpen.

Holzhauser-Pumpen legen höchsten Wert auf stete Verfügbarkeit der gelieferten Aggregate. Eine vorbeugende Wartung und geplante Instandhaltung ist dafür Voraussetzung. Der größte Teil der Anlagen wird von Holzhauser-Pumpen im Rahmen von Serviceverträgen gewartet. Je nach Anlagentyp wird mindestens einmal pro Jahr eine umfassende Kontrolle und Wartung durchgeführt. Zum Repertoire bei der Vor-Ort Inspektion gehören laseroptimierte Wellen- und Kupplungsausrichtung, Schalldruck- und Schwingungsmessung, Stoßimpulsprüfung der Lager und natürlich WEARCHECK-Schmierstoffanalysen.

Die meisten Anlagen sollen nur im Notfall – und dann plötzlich – zum Einsatz kommen. Dies bedeutet eine ständige Betriebsbereitschaft. Es dürfen weder Anlaufschwierigkeiten noch Laufstörungen auftreten. Deshalb werden die Aggregate unter maximaler Belastung mehrmals im Jahr getestet. Mindestens einmal jährlich wird eine Ölprobe gezogen. Basierend auf den Untersuchungsergebnissen erlauben WEARCHECK-Schmierstoffanalysen selbst nach wenigen Stunden Betriebszeit aussagekräftige Rückschlüsse auf den weiteren Betrieb von Dieselmotoren in Warteposition. Gleichzeitig zeigt das Öl, ob Wasser aus dem Kühlkreislauf, Diesel aus einer defekten Düse oder Fremdstoffe aus der Ansaugluft in den Ölkreislauf gelangten. Wenn WEARCHECK mit dem „!“ im Laborbericht Alarm schlägt, kann gezielt nach Leckagen oder problematischen Luftfiltern gesucht werden. Auch der Nachweis, dass durch eine etwaige Nachfüllung keinerlei Vermischung mit einem ungeeigneten Öl erfolgte, wird erbracht.

Wenn, wie es meist der Fall ist, „alles O.K.“ diagnostiziert wird, kann auch das Motorenöl, das vor WEARCHECK-Zeiten einmal jährlich gewechselt wurde, weiter im Einsatz bleiben. So kommen bis heute die meisten der dieselgetriebenen Holzhauser-Pumpen ohne Ölwechsel seit der Einführung der Analysen vor 6 Jahren aus. – Holzhauser praktiziert auf diese Weise Umweltschutz und reduziert deutlich die Kosten.

Mit WEARCHECK-Schmierstoffanalysen beugt Holzhauser-Pumpen allen Risiken gezielt vor, damit Betriebssicherheit und perfekte Funktion der Anlagen im Fall des Falles absolut gewährleistet sind.



Nachgefragt

„Silberfische“ im Hydrauliköl

Seit kurzem können wir silbrig glänzende Partikel im Hydrauliköl beobachten. Zunächst tippten wir auf Eisen. Doch der Magnetstopfen bleibt sauber und zieht diese Partikel nicht an. Wenn es kein Eisen ist, woher können diese Partikel stammen?

WEARCHECK:

Bei silbrigen Partikeln im Hydrauliköl, die, wenn sie mit bloßem Auge gesehen werden können, über 40µ groß sind, handelt es sich in der Tat nicht immer um Eisen. Diese „Silberfische“ können auch eine der folgenden Ursachen haben:

- Es kann sich um Aluminium von Pumpengehäusen oder Alu-Dichtungen handeln.

- Von einer Gleitlager-Laufsicht oder einer Abdichtung hat sich Zinn abgelöst.
- Von verzinkten Elementen wie dem Stützkern des Filters ist Zink abgeblättert.
- Nickel hat sich von den Abschlusskappen der Filter gelöst.
- Verchromte Bauteile wie Kolbenstangen verschleifen wegen Staub als Späne.

Eine eindeutige Aussage lässt sich anhand einer Ölanalyse machen. Mit ihr kann die Ursache dieser silbrigen Verschleißerscheinung schnellstens ermittelt und hoffentlich noch rechtzeitig beseitigt werden.

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

RO-EL Umwelttechnik – 24 Stunden Service für SVZ Schwarze Pumpe

In Hoyerswerda, nur wenige Kilometer vom Industriestandort Schwarze Pumpe entfernt, befindet sich der Sitz der RO-EL Umwelttechnik GmbH. Das mittelständische Unternehmen ist ein zuverlässiger Partner der Industrie in Thüringen, Sachsen, Sachsen-Anhalt und Brandenburg. Als Entsorgungsspezialist und Fachbetrieb nach §19 I WHG verfügt RO-EL über Know-how und Kompetenz als Dienstleister für Reinigungs- und Entsorgungsarbeiten. Darüber hinaus bietet RO-EL einen umfassenden Service in Sachen Schmierungstechnik:

- Erstellen von Schmier- und Wartungsplänen unter Berücksichtigung der Betriebs- und Herstellervorschriften
- Reduzierung der Schmierstoffsorten und Optimierung des Schmierstoffsortiments
- Kennzeichnung von Schmierstellen, Schmiergeräten, Transport- und Lagerbehältern
- Wartung und Inspektion aller mit Öl oder Fett geschmierten Anlagen
- Regelmäßige Kontrolle aller ölgefüllten Aggregate mittels WEARCHECK-Schmierstoffanalysen zur Früherkennung von Schäden und zur Durchführung zustandsabhängiger Ölwechsel.

Das Sekundärrohstoff-Verwertungszentrum Schwarze Pumpe (SVZ) ist einer der bedeutendsten Partner der RO-EL Umwelttechnik. Das SVZ hat sich aus einem ehemaligen Braunkohleveredlungswerk erfolgreich zu einem modernen Umweltbetrieb entwickelt. Rund eine halbe Milliarde Mark wurde in neue Anlagen und die Umrüstung von Altanlagen investiert.

Das SVZ Schwarze Pumpe ist damit heute eine der größten deutschen Verwertungsanlagen für feste und flüssige Abfälle, die über die Stufe der Gaserzeugung zu Methanol verarbeitet werden. Sämtliche Verfahren sind langjährig großtechnisch erprobt.

Im SVZ Schwarze Pumpe werden alle Abfallstoffe aus unterschiedlichsten Quellen angeliefert. Dazu zählen Abfälle aus dem Dualen System, Kunststoff-Kompaktat, Klärschlämme sowie Reste aus Tierkörperbeseitigungsanlagen.

Die Abfälle werden zunächst aufbereitet und anschließend in Druckgasreaktoren eingebracht. Hier werden sie unter Druck Tem-



Blick auf einen Teil der SVZ Schwarze Pumpe

peraturen zwischen 1.300°C und 1.800°C ausgesetzt. Dabei entsteht Synthesegas, das nach der Entschwefelung in einer Methanolanlage eingesetzt wird. Dort reagieren die Gasbestandteile zu Methanol, einem universell einsetzbaren Chemierohstoff.

Ein Teil des Gases gelangt in ein Gas- und Dampfturbinenkraftwerk und wird zu Strom, Dampf und Wärme verarbeitet. Die mineralischen Rückstände aus dem Vergasungsprozess liegen in Form von Schlacke vor. Schadstoffe sind nicht auswaschbar in diese Schlacken eingebunden. Die Schlacken werden in der

bergbaulichen Rekultivierung eingesetzt.

So werden sämtliche Abfälle optimal und ohne jegliche Belastung für die Umwelt verwertet.

Seit 1995 wurden im SVZ Schwarze Pumpe über anderthalb Millionen Tonnen Abfälle verarbeitet. Für die Zerkleinerungs- und Förderanlagen bedeutet dies Schwerarbeit. Die RO-EL GmbH ist für die gesamte Wartung des Werkes verantwortlich. Das Team ist rund um die Uhr im Einsatz.

Besonders die stark belasteten Aggregate wie Antriebsgetriebe der Förderbänder, hydraulische Pressen und Turbinenlagerungen überwacht RO-EL im festen Rhythmus mit WEARCHECK-Schmierstoffanalysen. Nur durch Trendanalysen kann eine zuverlässige zustandsabhängige Wartung erfolgen.

Ein besonders positiver Aspekt der Ölanalysen ist die Reduzierung der Schmierstoffkosten. Die Wartungs-Profis der RO-EL GmbH kennen den hohen Langzeit-Gebrauchswert moderner Schmierstoffe, von denen sie nichts verschenken wollen. So wechseln sie Getriebe- und Hydrauliköl nur in Abhängigkeit von dessen Zustand. Mit dem Einsatz der WEARCHECK-Schmierstoffanalysen gelang es, die Einsatzzeiten der Hydrauliköle bei der SVZ Schwarze Pumpe im Vergleich zur Herstellerempfehlung ohne Risiko mehr als zu verdoppeln. Damit konnte der Hydraulikölbedarf um mehr als 15.000 Liter pro Jahr reduziert werden, eine wirklich respektable Leistung.

WEARCHECK-Experten unterwegs

STLE ist das Kürzel für „The Society of Tribologists and Lubrication Engineers“. Führende Persönlichkeiten aus der Industrie und Wissenschaft gehören der 1944 in USA gegründeten internationalen Vereinigung an.

Vom 26.-28. Februar 2001 fand das „Condition Monitoring“ Symposium der STLE in San Antonio statt. Hier trifft sich alles, was Rang und Namen hat, um sich über die neuesten Trends bei der Zustandsüberwachung von Maschinen und Anlagen auszu-

tauschen. Die bedeutendste Rolle spielt dabei, neben der Vibrations- und Temperaturüberwachung, die Ölanalytik.

Als Teilnehmer beim STLE-Symposium war Dipl.-Ing. Peter Weismann bei den Podiumsdiskussionen aktiv mit dabei. Bei einer begleitenden Ausstellung wurden neue Analysengeräte und Messverfahren demonstriert, die in absehbarer Zeit die WEARCHECK-Analysen ergänzen.

Verschleißmetalle – Untersuchungsmethoden und Limitwerte

Verschleißmetalle entstehen als korrosiver Verschleiß durch Wasser oder Säuren im Öl oder als abrasiver Verschleiß durch Berühren oder örtliches Verschweißen von Rauheitsspitzen. Die im Öl analysierten Abriebteilchen können aufgrund ihrer Zusammensetzung bestimmten Maschinenelementen und Bauteilen zugeordnet werden, die mit dem Schmierstoff in Berührung kommen. WEARCHECK-Schmierstoffanalysen ermitteln frühzeitig eventuelle Verschleißerscheinungen und deren Ursachen. Die Beurteilung der Verschleißmetalle basiert bei WEARCHECK auf Limitwerten, die aus den Ergebnissen von über 4 Millionen untersuchter Proben resultieren.

Die Metallanalyse ist das Kernstück der Ölanalytik. Sie weist die oft mikroskopisch kleinen Verschleißpartikel nach, definiert sie und ermöglicht im Zusammenspiel mit anderen Werten Rückschlüsse auf ihre Entstehung.

Dabei fließt in eine auf Limitwerten basierende Diagnose ein:

- Der Motoren-, Maschinen- oder Anlagentyp und dessen Komponenten
- Die Betriebsstunden der Maschine, des Getriebes oder des Motors
- Die Einsatzzeit der Ölfüllung und bedeutende Öl-Nachfüllmengen
- Die Ölsorte oder der verwendete Öltyp.

Untersuchungsmethoden

Zum Aufspüren von Verschleißmetallen setzt WEARCHECK vier Analyseverfahren ein: die Atom-Emissions-Spektroskopie (AES), den PQ-Index, den „DoubleCheck“ und die Ferrographie.

Die Atom-Emissions-Spektroskopie ist Bestandteil jeder WEARCHECK-Analyse. Sie ermittelt in nur einem Messgang über 20 Abriebs-Verunreinigungs- oder Ölmetalle gleichzeitig. Das Ergebnis wird in mg/kg (mg Metalle pro kg Ölfüllung) bzw. in ppm (parts per million) angegeben. Durch das Metall oder die Metallkombination an sich und durch dessen Menge wird auf den Verschleiß eines Bauteiles geschlossen, das aus den gefundenen Metallen besteht. Allerdings kann die AES nur Partikel bis zu einer Größe von weniger als 5µ nachweisen. (Ausführliche Informationen zur AES s. S.3 dieser Ausgabe.)

Der PQ-Index (Particel Quantifier Index) ist auf den Nachweis von allen magnetisierbaren Eisenteilchen spezialisiert. Er informiert unabhängig von der Partikelgröße über alle vorhandenen Eisenteilchen (beachte: Rost ist nicht magnetisch) in der Probe. WEARCHECK ermittelt den PQ-Index (Ferro-Index) bei jeder Öl- und Fettanalyse. (Ausführliche Informationen über den PQ-Index in ÖIChecker 2/1999 auf S.4)

Der Double Check überlistet die üblichen Nachteile der AES und zeigt durch eine trickreiche Probenvorbereitung auch Verschleißmetalle, die größer als 5µ sind. Aus dem Unterschied zwischen großen und kleinen AES-Partikeln kann auf die Art des Verschleißes zurückgerechnet werden.

Der Double Check ist eine mögliche Zusatzuntersuchung im Rahmen der WEARCHECK-Analysensets 2-5. Er wird vor allem für Getriebe und hochbelastete Lager eingesetzt.

Die Ferrographie zeigt auf einem speziell präparierten Objektträger unter dem kameraunterstützten Mikroskop die Größe und Struktur von Eisenpartikeln. Durch eine nach Partikelgröße geordnete Darstellung ist damit eine genaue Beurteilung des Verschleißzustandes und die Ursache für die besondere Entstehungsform der Verschleißpartikel möglich. Diese Untersuchung erfolgt nur mit separatem Auftrag.

Limitwerte für Verschleißmetalle

Ein Limitwert ist ein Grenzwert, der angegeben soll, ob die Menge der im Öl gefundenen Verschleißpartikel noch tolerierbar ist oder ob ein Ölwechsel oder eine andere Maßnahme durchgeführt werden muss. Limitwerte für Verschleiß werden in mg Verschleißmetall pro kg Öl bzw. in ppm angegeben.

Ein Limitwert für Staub, Wasser oder andere Verunreinigungen im Öl ist für Motoren, Maschinen und Anlagen relativ einfach zu definieren. Allgemeingültige Grenzwerte für den zulässigen Anteil von Verschleißmetallen im Öl existieren jedoch nicht.

Zu viele Faktoren beeinflussen diese Limitwerte für Verschleiß. Selbst die Motoren- und Maschinenhersteller machen nur äußerst selten Angaben zu den Grenzwerten.

Nur eine komplexe Betrachtung aller Einflussfaktoren und das gesamte Spektrum aller

nachgewiesenen unterschiedlichen Verschleißmetalle ermöglicht eine Angabe und die Beurteilung auf der Basis von Limitwerten.

WEARCHECK nutzt bei der Beurteilung einer Ölprobe eine gerätespezifische Matrix. In ihr wird das jeweilige Maschinenelement so genau wie möglich definiert. Die Einsatzzeit des Öles, die Betriebsstunden der Maschine, ein eventueller Ölwechsel oder eine größere Nachfüllung werden genauso berücksichtigt wie der Öltyp.

Dem gegenüber gestellt werden Limitwerte aus einer WEARCHECK-Datenbank, die auf die Erkenntnisse aus über 4 Millionen international durchgeführter WEARCHECK-Analysen zurückgreift.

Aus diesem Zusammenspiel erhalten die WEARCHECK-Ingenieure die grundlegenden Informationen für die abschließende persönliche Beurteilung der Ölprobe. Bei WEARCHECK kommentieren Sachverständige – und nicht ein Computer- die nachgewiesenen Verschleißmetalle.

Wie eine Blutprobe in der Medizin ist auch jede Ölprobe für sich oder im Rahmen einer Trendanalyse zu betrachten. Zur ersten Orientierung kann jedoch nebenstehende Tabelle herangezogen werden. Sie enthält die typischen Quellen der Verschleißmetalle und grobe Toleranzbereiche für Limitwerte basierend auf der WEARCHECK-Datenbank.

Grundsätzlich ist bei der Einschätzung der Werte zu beachten:

- Alles ist o.k., wenn der ermittelte Wert niedriger als der untere Tabellenwert ist.
- Alles ist kritisch, wenn der ermittelte Wert über dem höchsten Tabellenwert liegt.
- Alle Werte müssen im Zusammenspiel gesehen werden, wenn einer der Werte im Zwischenbereich angesiedelt ist.

Zu beachten ist auch:

- je größer die Ölmenge
- je kürzer die Betriebszeit
- bei Motoren: je niedriger die Drehzahl
- bei Hydrauliken: je höher der Betriebsdruck
- bei Getriebe: je höher die Umfangsgeschwindigkeit

desto kleiner sind die Limitwerte für Verschleißmetalle!

Limitwerte für Verschleißmetalle

Werte sind abhängig von: Motoren- bzw. Anlagentyp, Einsatzzeit der Ölfüllung, Ölinhalt, Nachfüllmenge

Metall	Vorkommen in Motorenölen	Gas-Motoren	Diesel-Motoren	Otto-Motoren
Eisen	Zylinderblock, Zylinderkopf, Ventile, Ventilstößel u. -führungen, Kurbel-, Nocken- und Kipphebelwelle, Kolbenbolzen, Ölpumpe	10–40	80–180	90–200
Chrom	Kolbenringe, Wälzlager, Kurbelwellenlagerung, Kolbenbolzen, Auslassventile, Abdichtelemente, Führungsbuchsen, selten Gleitlager	2–8	4–28	3–16
Aluminium	Kolben, selten Zylinderblock, Ölpumpengehäuse, Ölkühler, Gebläse (Turbolader), Führungsbuchsen, Gleitlagerungen mit Alu	8–28	12–55	10–120
Kupfer	Hauptbestandteil von Messing und Bronze. Ölpumpe, Ölkühler, Pleuel-, Kolbenbolzen-, Kipphebelwellen-Lager, Dichtscheiben	6 – 20	25 – 60	15 – 45
Blei	Meist gleichzeitig mit Zinn und Kupfer. Verbleiter (Flug-)Kraftstoff, Pleuellager- Laufsichten, nachträglich zugegebene Ölzusätze	3 – 9	10 – 30	15 – 500
Zinn	Meist gleichzeitig mit Blei. Laufsicht von Pleuellagern, Kipphebelwellen- und Kolbenbolzen-Lager, Lötzinn v. Kühlerlötstellen	2 – 10	12 – 24	8 – 15
Nickel	Auslassventile, Ventilführungen, Turbolader, Legierungsbestandteil hochfester Zahnräder wie bei Ventil- o. Einspritzpumpen-Steuerung	– 2	1 – 3	1 – 4
Molybdän	Meist Kolbenringe, heute oft öllösliche EP-Additive in synthetischen Mehrbereichsölen, feststoffhaltige MoS ₂ -Ölzusätze	3 – 8	+4 –16*	+ 5 –25*
Zink	Öladditiv, Angriff verzinkter Bauteile durch Esteröl z.B. Stützkern in Filtern, Verschraubungen, Farbanstrich	+ 5 –20*	+ 20 –80*	+25 –90*
Silber	selten, silberbeschichtete Laufflächen hochbelasteter Lager	– 1	– 1	– 1
Wolfram	selten im Motorenbau, manchmal Bestandteil von Flugmotoren	– 1	– 1	– 1
Titan	selten im Motorenbau, manchmal Bestandteil von Flugmotoren	– 1	– 1	– 1
Metall	Vorkommen in Hydraulikölen	Mobil-Hydraulik	Industrie-Hydraulik	Servo-Hydraulik
Eisen	Hydraulikpumpe, Hydraulikmotor, Ventile, Kolben u. Kolbenstangen, Zylinderrohr, Wälzlager, Pumpengehäuse, Rohrleitungen, Dichtringe	5–28	3–15	1–7
Chrom	Wälzlager, Flügel von Flügelzellenpumpe, verchromte Bauteile	2–20	2–8	1–5
Aluminium	Bestandteil von Alubronze, Pumpengehäuse, Führungen, Gleitlager, Bauxitstaub Reibbelag von Lamellenkupplung oder –bremsen	3–80	2–12	1–4
Kupfer	Hauptbestandteil von Messing und Bronze. Pumpenteile, wie Steuerscheiben- und -spiegel, Kolben, Rohrleitungen, Ölkühler, Lager, Wälzlagerkäfig, Führungsringe	8–300	10–40	2–10
Blei	Gleitlager-Laufsicht, an Pumpenlagerung, Lötverbindungen, Wälzlagerkäfig	2–15	6–18	1–4
Zinn	Bestandteil von Zinnbronze, Lötzinn v. Kühlerlötstellen, Bioöl-Bestandteil	2–25	2–6	1–3
Nickel	Sonder-Ventile, Getriebeteile im gleichen Ölkreislauf	– 2	– 2	– 2
Molybdän	Dichtringe, manchmal molybdänhaltiges Additiv zur Verschleißminderung, Dicht- oder Abstreifringe an Hydraulikzylindern	2–5	– 2	– 2
Zink	Öladditiv, Angriff verzinkter Bauteile durch Esteröl z.B. Stützkern in Filtern, Verschraubungen, Farbanstrich, Bestandteil von Schläuchen	+20–350*	+5–15*	+1–6*
Metall	Vorkommen in Getriebeölen	Mobil-Getriebe	Industrie-Getriebe	Schnecken-Getriebe
Eisen	Zahnräder, Wälzlager, Ölpumpe, Führungen, Gussgehäuse, Schweißperlen, Rohrleitungen	15–850	50–1500	10–220
Chrom	Wälzlager, Legierungs-Bestandteil hochfester Zahnräder, Lamellenkupplungen	2–40	4–60	2–35
Aluminium	Schneckenräder (Alubronze), Kupplungen, Ölpumpen, Reibbelag von Lamellenkupplung oder –bremsen	5–250	8–300	5–600
Kupfer	Bronze-Schneckenräder, Gleitlagerungen, Wälzlagerkäfig, Kupplungsbeläge, Rohrleitungen, Ölkühler, Synchronringe, Dichtringe	10–180	5–360	5–600
Blei	Gleitlager-Laufsicht, Bronzeabrieb, Synchronringe, selten aus EP-Additiven	3–80	6–145	15–90
Zinn	Gleitlager, Beschichtungen, Lötstellen, Ölbestandteil von Esterölen	2–40	2–60	2–35
Nickel	Zahnräder, Legierungsbestandteil von Spezialstahl, hochfeste Zahnräder	2–25	2–35	2–15
Molybdän	Synchronringe, molybdänorganische Additive, MoS ₂ -Ölzusätze, Sonder-Zahnradstahl	3–500	10–500	5–25
Zink	Stützkern in Filtern, verzinkte Rohrleitungen, zinkhaltiger Farbanstrich	15–400	18–450	40–600

* = im Vergleich mit dem Frischöl

Alle Angaben in mg/kg (ppm)

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

 Fotos: Holzhauer-Pumpen, Karben
 Liebherr France, F-Colmar
 RO-EL GmbH, Hoyerswerda
 WEARCHECK GmbH, Brannenburg

SEMINARE

NEU

Beratungs- und Troubleshooting-Service

Hier geht es um Ihr Geld:

- Sie führen entscheidende Verhandlungen mit Maschinenherstellern oder Schmierstofflieferanten.
- Ein ölbedingter Maschinenschaden muss von Ihnen aufgeklärt werden.
- Sie gestalten Ihre Schmierstoffauswahl oder Schmierstoffempfehlungen neu.

Lassen Sie sich dabei keinen Ihrer Vorteile entgehen! Nutzen Sie den neuen Beratungs- und Troubleshooting-Service von WEARCHECK. Zu einem festen Tagessatz von DM 2.100,- zuzüglich Mehrwertsteuer und Spesen unterstützen Sie unsere Ingenieure als (vereidigte) Sachverständige für Schmier- und Betriebsstoffe bei Ihren Verhandlungen und als Experten bei der Schadensaufklärung.

WEARCHECK-Seminare: individuell und hausintern

WEARCHECK führt individuelle Seminare für Unternehmen vor Ort durch. Die Inhalte werden jeweils optimal auf die Branche und die Teilnehmer abgestimmt. Umfangreiche Seminarunterlagen sind selbstverständlich. Die Vorträge werden mit einem Videoprojektor (Beamer) unterstützt.

- Je nach Lehrinhalten umfassen die Seminare einen oder zwei acht Stunden-Tage.
- Für eine perfekte Seminarvorbereitung benötigen wir eine Vorlaufzeit von ca. 4 Wochen.
- Für die maßgeschneiderten Seminare gelten für bis zu 16 Teilnehmer diese Festpreise:
DM 3.800,- für ein 1-Tages-Seminar
DM 7.200,- für ein 2-Tages-Seminar
zuzüglich Mehrwertsteuer, Fahrkosten, ggf. Übernachtung und Spesen.

WEARCHECK-Seminarreihe: Schmierstoffe und Ölanalysen

In den „Klassikern“, den bei WEARCHECK im eigenen Haus in Brannenburg durchgeführten Seminaren, werden jeweils maximal 15 Teilnehmern folgende Seminarinhalte vermittelt:

- Ölanalysen, eine moderne Methode zur proaktiven, zustandsabhängigen oder vorbeugenden Instandhaltung
- Fachbegriffe und Normen aus der Schmiertechnik und Tribologie
- Auswahl, Eignung, Einsatzdauer von Schmierstoffen für die jeweiligen Anlagen und Maschinen
- Prüfverfahren für aussagekräftige Informationen in der Gebrauchttölanalytik
- Sicherheit in der Anwendung und Sorteneinfachung von Ölen und Fetten
- Ablauf einer fehlerfreien Ölprobeentnahme
- Kriterien und Limitwerte bei der Beurteilung von Ölproben.

IN EIGENER SACHE

Zur Unterstützung unseres hochqualifizierten Diagnose-Teams sucht die WEARCHECK GmbH einen

Maschinenbau-Ingenieur

Ihr Aufgabengebiet

- Erstellen von Maschinen- und Öldiagnosen anhand von Laborwerten
- Technische Kundenberatung
- Mitwirkung bei Kundens Schulungen

Ihr Anforderungsprofil

- fundiertes technisches Allgemeinwissen
- anwendungstechnische Erfahrungen mit Schmierstoffen
- gute Englischkenntnisse
- gute PC-Kenntnisse (Programmierungserfahrung vorteilhaft)
- selbstbewusst, aufgeschlossen, kontaktfreudig

Ihre Bewerbungsunterlagen senden Sie bitte an
 Barbara Weismann, WEARCHECK GmbH, Kerschelweg 28, 83098 Brannenburg.

Termine Herbst 2001 Brannenburg

20./21.09.2001 **Industrie**
 Schwerpunkte: Getriebe, Ölumlaufl-Anlagen, Kompressoren, Schmierfette

27./28.09.2001 **Motoren**
 Schwerpunkte: Dieselmotoren, Otto- und Gasmotoren

22./23.10.2001 **Baumaschinen und mobile Hydrauliken**
 Schwerpunkte: Hydraulik, Bio-Hydrauliköle, Motoren, Getriebe

Termin Herbst 2001 Wedemark

25./26.10.2001 **Baumaschinen und mobile Hydrauliken**
 Schwerpunkte: Hydraulik, Bio-Hydrauliköle, Motoren, Getriebe

Seminar-Info:

Für detaillierte Informationen zu allen Veranstaltungen steht Ihnen Frau Barbara Weismann persönlich zur Verfügung.