

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

Öl Checker

INSIDER-INFO · PARTNER-FORUM · TECHNIK-FOKUS



INHALT

- ✓ WEARCHECK-Labor – Neuer Partikelzähler S. 3
- ✓ Dr. Klaus Weber – Leiter des WEARCHECK-Labors S. 3
- ✓ OELCHECK – Ihre Analysen im Internet S. 4
- ✓ Ein klarer Fall – die neuen WEARCHECK-Probengefäße S. 4
- ✓ WEARCHECK – Experten unterwegs S. 4
- ✓ Atlas Radlader – Bio-Öle voll im Trend S. 5
- ✓ Nachgefragt – die wundersame Ölvermehrung S. 5
- ✓ Partikelzahlen, Reinheitsklassen –
die neue ISO 4406 und die NAS-Norm S. 6
- ✓ Seminare – neue Inhalte ab Herbst 2000 S. 8

Unterwegs auf den Wasserstraßen Europas



Nur wenige Logistikprovider sind in der Lage ganzheitliche Logistikkonzepte in die Realität umzusetzen. Die Bremer Dettmer-Gruppe gehört zu den Gesellschaften, denen es immer besser gelingt, Netzwerke zu knüpfen und verkehrsträgerübergreifende Transportketten aufzubauen. Unter der Holding arbeiten rund 30 operative Einzelunternehmen in ganz Deutschland. Sie beschäftigen etwa 2000 Mitarbeiter und erreichen einen jährlichen Umsatz von 500 Millionen DM.

Das stärkste Standbein der Gruppe ist das Reedereigeschäft. Die Flotte der Dettmer Reederei GmbH & Co. ist auf dem europäischen Wasser-

straßennetz im Einsatz. Das Reedereigeschäft ist hart umkämpft. Zeit ist Geld – und unnötige Liegezeiten müssen unbedingt vermieden werden.

Die Inspektion Lauenburg der Dettmer Reederei ist zuständig für 28 Tankschiffe des Unternehmens. Ein Schwerpunkt der Dettmer-Flotte ist der Transport von Mineralöl nach bzw. von Hamburg, Berlin und Magdeburg.

Die Tankschiffe können als Einzelfahrer bis zu 1300 t und als Koppelverbände bis zu 2400 t Ladung in mehreren Einzelkammern aufnehmen. Mit einer Länge von bis zu 147 m und einer Breite von 9 m sind sie auf die besonderen Anforderun-

gen der Wasserstraßen im Osten ausgelegt. Ihre Steuerhäuser sind absenkbar, um eine Passage unter den Brücken Berlins zu ermöglichen.

Die Hauptantriebe der Schiffe sind mit 900 PS-starken Deutz- oder MWM-Diesel-Motoren ausgerüstet. Die Hilfsmotoren der Be- und Entladepumpen verfügen über eine Leistung von bis zu 300 PS.

Die konsequente Wartung gehört für die Dettmer-Flotte zum Pflichtprogramm. Eine Generalüberholung erfolgt unter Aufsicht des Germanischen Lloyds in Abhängigkeit von den Betriebsstunden. Dabei werden die Normen des Germanischen Lloyds – der Vorschriften für den Bau, die Reparatur und Wartung von Handelsschiffen erlässt – strikt eingehalten. Nicht zuletzt auch auf Anforderung der Versicherungsgesellschaften werden sämtliche Motoren-Verschleißteile alle 5 Jahre begutachtet. Über die Kontrollen und eventuell notwendigen Maßnahmen wird Buch geführt, die Werte werden in einer Datenbank gesammelt. Alle 2,5 Jahre wird ein Zwischenbericht vorgelegt.

WEARCHECK-Schmierstoffanalysen sind ein fester Bestandteil des Wartungskonzeptes.

Dabei werden neben dem Hauptantrieb auch die Öle aus den Pumpenmotoren unter die Lupe genommen. Bei den schnelllaufenden Pumpenmotoren erfolgt alle 300 bis 500 Bh eine Ölanalyse. Damit wird Verschleiß vorzeitig aufgedeckt und das Öl auf Verunreinigungen durch Wasser und Kraftstoff kontrolliert.

» Check-up «



WEARCHECK investiert – konsequent und permanent. Mit neuen Laborge-räten, die zusätzliche Analysenwerte mit modernen Prüfverfahren bestimmen, mit E-Mail und Internet-Einrichtung, die schnelleren Zugriff auf Ihre Analysenergebnisse und Daten erlauben, bieten wir Ihnen schon heute den Service von morgen.

Bei einem solchen Leistungsplus steigen auch die Kosten, die wir seit mehr als 2 Jahren durch Rationalisierung stabil niedrig halten konnten. Ab 15.08.2000 gilt die beiliegende neue Preisliste. Sämtliche Preise sind darin noch in DM ausgewiesen. Die Euro-Preise finden Sie auf unserer Website <http://www.wearcheck.de>.

Die Rückseite der neuen Preisliste zeigt, wie Sie den Untersuchungsumfang des WEARCHECK Analysensets 1 durch Zusatztests erweitern können. In Abhängigkeit vom jeweiligen Einsatzgebiet haben wir zusätzliche Untersuchungen aufgeführt, die eine Aussage über den Ölzustand weiter verbessern. Eine wesentliche Neuerung ergibt sich bei Hydraulikölen. Hier bestimmen wir jetzt im Set 2 die Reinheitsklasse nach ISO 4406 und nicht mehr die TAN. Beim Set 3 informieren wir bei einer Mobilhydraulik über die Reinheitsklasse und den genauen Wassergehalt in ppm.

Sie können allerdings jederzeit einen Untersuchungsumfang abweichend von unserer Standard-Empfehlung wählen. Sie teilen uns den gewünschten Zusatztest mit und wir tragen diesen bereits bei der Bestellung auf dem Probenbegleitschein ein. Dadurch wird unser Labor über den abweichenden Untersuchungsumfang informiert.

Für Auslandszahlungen berechnen wir ab Juni 2000 keine Abwicklungsgebühren mehr, wenn sie als Share-Zahlung auf unsere IBAN (Intern.Bank Account Number) DE87 7001 0080 0099 8898 OB erfolgen.

Ihre Barbara Weismann

Bei den Hauptantrieben ist in der Regel alle 2500 Betriebsstunden ein Ölwechsel durchzuführen. Bereits nach 2/3 der zulässigen Ölstandzeit lässt die Inspektion jedoch eine WEARCHECK-Ölanalyse durchführen. Damit geht sie absolut auf Nummer Sicher. Etwaiger Verschleiß oder eine Veränderung des Ölzustandes aufgrund von Verunreinigungen oder Öloxidation werden rechtzeitig erkannt. Die Ölwechsel können auf der Basis der Trendanalysen gezielt in Abhängigkeit des Ölzustandes durchgeführt werden.

Bei einem Ölwechsel der Hauptmaschine sind die Beschaffungskosten für die ca. 350l des neuen Schmierstoffs im Vergleich zum Arbeitsaufwand jedoch ein relativ kleiner Posten. Der Ölwechsel bei einem Tankschiff dauert meist einen ganzen Arbeitstag. Dabei werden die Luken zum Kurbelraum geöffnet, das System ausgewaschen sowie die Filter gereinigt und teilweise erneuert. Nach einer Sichtkontrolle im Triebraum werden die Kurbeltriebluken eingedichtet, das System mit Öl gefüllt und ein Probelauf durchgeführt.

Doch trotz des umfassenden Wartungskonzeptes ist die Inspektion Lauenburg auch auf die Erfahrung der Kapitäne angewiesen. Sie kennen ihr Schiff am besten und melden unverzüglich alle auffälligen Veränderungen an die Inspektion. Größere Wartungsarbeiten werden nach Möglichkeit nicht unterwegs sondern in der Werft in Lauenburg durchgeführt.

Eines der Tankschiffe meldete vor einigen Monaten einen unregelmäßigen Lauf. Die Inspektion ließ die Maschinen sofort stoppen und veranlasste eine Ölprobennahme. Eine WEARCHECK-Ölanalyse meldete bereits am Abend: »Das Motorenöl des Hauptantriebs enthält zuviel Wasser aus dem Kühlkreislauf. Es besteht die Gefahr eines Lagerschadens.« Die Ursache war bald entdeckt. Die Abdichtung einer Laufbuchse war undicht. Die Inspektion Lauenburg konnte die notwendigen Reparaturmaßnahmen einleiten und damit einen größeren Schaden vermeiden.

Schon bald danach hieß es für das Schiff der Dettmer-Reederei wieder: **Volle Fahrt voraus!**



WEARCHECK investiert weiter in die Laborausstattung – Neuer Partikelzähler mit Probenwechsler

Seit Mai 2000 wird ein neuer leistungsfähigerer Partikelzähler im WEARCHECK-Labor eingesetzt. Für Hydraulik-, Turbinen-, Umlauf- und Getriebeöle können damit die Reinheitsklassen sowohl nach ISO 4406 (International Standard Organisation) als auch nach NAS 1638 (National Aerospace Standard) und die entsprechende Partikelanzahl pro Partikelgröße bestimmt werden.

Der neue Partikelzähler der Firma PAMAS bestimmt mittels eines Lasersensors die Anzahl und Größe der Partikel pro 100 ml Flüssigkeit. Mit dem vollautomatischen Probenwechsler können täglich bis zu 500 Proben bearbeitet werden.

Vor der Messung liest ein Scanner die WC-Nummer vom Probengefäß ein und legt sie in der Datenbank ab. Anschließend transportiert der Autosampler die Probe in eine Messkammer. Hier werden ein Rührer und ein Edelstahlröhrchen in die Flüssigkeit getaucht. Die Probe wird langsam homogenisiert, ohne dabei Luftbläschen zu erzeugen. Anschließend wird sie durch den Lasersensor gepumpt. Dabei wird zuerst das gesamte System mit einer kleinen Probenmenge gespült. Danach erfolgen in Abhängigkeit von der Ölviskosität und der Streuung der einzelnen Bestimmungen bis zu sechs Einzelmessungen. Ein Rechner ermittelt die Durchschnittswerte und davon abhängig die Reinheitsklassen.

Anschließend wird das Probengefäß durch das Förderband aus der Messkammer transpor-



tiert und das Pump- und Messsystem mit Lösungsmittel automatisch gereinigt.

Unmittelbar nach der Messung stehen den WEARCHECK-Ingenieuren über das hausinterne Netzwerk die ermittelten Messwerte für die Auswertung zur Verfügung.

Das Gerät berechnet mit einer Messung sowohl die Partikelzahlen und Reinheitsklassen nach der ISO 4406 (1987) als auch nach der NAS 1638. Außerdem kann der neue Partikel-

zähler auch die Partikelzahlen und Reinheitsklassen nach der neuen ISO 4406 (12/1999) messen. Bei einer Zählung nach der neuen ISO 4406 können wegen der unterschiedlichen Eichflüssigkeit die NAS-Werte und -Klassen allerdings nicht mehr gleichzeitig bestimmt werden.

Ausführliche Informationen zum Thema »Partikelzahlen, Reinheitsklassen – die neue ISO 4406 und die NAS 1638« finden Sie in diesem ÖIChecker auf Seite 6.

Gestatten: Dr. Klaus Weber Leiter des WEARCHECK-Labors

Im April diesen Jahres hat Herr Dr.rer.nat. Klaus Weber die Leitung des WEARCHECK-Labors übernommen. Damit verstärkt er das bewährte Team von Susanne Frontczak, Doreen Müller und Eva-Maria Prautzsch.

Nach seinem Studium der Chemie an der Universität Bonn hat Herr Dr. Weber an der

Universität Erlangen promoviert. In so bekannten Unternehmen wie der Didier Säurebau GmbH und der Dynamit Nobel AG sammelte er wertvolle Erfahrungen in der Industrie.

Bei WEARCHECK zeichnet Herr Dr. Weber für die Leitung des Labors verantwortlich. Neben der Einführung von neuen Messgeräten und der Verfeinerung von Routinen in der

IR-Spektroskopie ist er außerdem für die Überwachung und Steuerung des EDV-Netzwerkes zuständig.

Ab Herbst 2000 ist der neue Laborleiter an den WEARCHECK-Seminaren aktiv beteiligt.



Dr. Klaus Weber

OELCHECK – Ihre Analysen im Internet

Ab sofort können Sie Ihre aktuellen Laborberichte noch schneller sehen und jederzeit auch auf alle früher untersuchten Proben zugreifen. Statt auf E-Mail, Fax oder Briefpost zu warten, wählen Sie sich über das Internet direkt in den Firewall-gesicherten hauseigenen WEARCHECK-Webserver ein.

Ihr Passwort für die Datensicherheit

Wenn Sie über einen Internet-Zugang verfügen und den MS-Internet Explorer 4.x oder 5.x als Browser installiert haben, können Sie sofort den komfortablen Datenbank-Service nutzen. Sie schreiben uns nur per Fax, Brief oder unter www.wearcheck.de >Kontakte< per E-Mail, dass Sie einen Internet-Zugang ins OELCHECK wünschen. Wir senden Ihnen dann Ihr Passwort zu, das Sie selbst nach dem ersten Zugang ändern sollten. Damit ist sichergestellt, dass nur Sie oder Personen, denen Sie selbst Ihre Zugangsdaten mitgeteilt haben, Zugriff auf alle Ihre Untersuchungsergebnisse haben.

Nach Eingabe Ihres persönlichen Passwortes sehen Sie unter dem Stichwort >erweiterte Suche< Ihre seit dem letzten Login neu hinzugekommenen Laborergebnisse sowie auch alle Proben, die für Sie zu einem früheren Zeitpunkt untersucht wurden.

Schnelle Info, einfaches Handling

Sobald wir die Diagnose für Ihre aktuelle Probe erstellt haben, benachrichtigt Sie WEARCHECK mit einer kurzen E-Mail, dass die Ergebnisse im OELCHECK zu finden sind. Papierlos können Sie sich die untersuchten Proben im Format des bekannten Original-Laborberichtes ansehen, schwarz-weiß oder in Farbe ausdrucken oder per E-Mail mit einer Notiz weiterleiten.

Erst testen, dann entscheiden

Unter www.oelcheck.de können Sie sich auch mit dem Benutzernamen >gast< und dem Kennwort >oelcheck< einloggen. Als Gast können Sie die Basisfunktionen unseres Internet-Services testen und verschiedene Musterlaborberichte ansehen oder ausdrucken.

WEARCHECK arbeitet weiter an zukunfts-trächtigen Internet-Funktionen. Zukünftige Projekte sind eine Darstellung der Ergebnisse als Grafik oder ein Abruf von Rohdaten zur direkten Übernahme in PC-Programme des Kunden.

Ein klarer Fall – die neuen WEARCHECK Probengefäße

Seit einigen Wochen sind sie bereits im Einsatz – die neuen Probengefäße von WEARCHECK. Hergestellt aus transparentem PETE, erlauben sie einen unge-trübten Blick auf den Inhalt. So lassen sich Wasser, Ablagerungen, Farbänderungen oder andere Verschmutzungen bereits im Vorfeld erkennen.



Probengefäß für vorbezahlte Analyse

Außerdem nehmen die neuen Gefäße statt bisher 100 ml nun 120 ml Inhalt auf. Diese höhere Menge wird benötigt, weil immer mehr Testgeräte im WEARCHECK-Labor mit Probenwechslern ausgerüstet sind. Diese beschleunigen den Ablauf der Untersuchungen. Gleichzeitig wird aber etwas mehr Probenmenge zum Aus-

spülen der vorher untersuchten Probe oder von Lösungsmittel benötigt.

Die farbigen Deckel zur Kennzeichnung des jeweiligen Analysensets und die Gewindegröße für den Pumpenanschluss wurden selbstverständlich beibehalten.

Auf dem WEARCHECK-Probengefäß finden Sie nun den Aufdruck >Probengefäß für vorbezahlte Analyse<. Dies soll den jeweiligen Benutzer daran erinnern, dass nur bei Benutzung dieses Gefäßes die Analyse vorbezahlt ist.

Wenn Sie die vom zugehörigen Probenbegleitschein abgelöste WC-Nummer an die markierte Stelle des Probengefäßes kleben, reduzieren Sie die Gefahr von Verwechslungen.

Experten unterwegs

Die Durchführung von Seminaren und Symposien gehört für die Experten von WEARCHECK zum Tagesgeschäft.

Die wichtigsten Veranstaltungen von März bis Juli 2000 im Überblick:

- Addinol Lube Oil GmbH – Weiterbildung in Tallinn, Estland – 03/2000 WEARCHECK führt ein Intensiv-Seminar für Schmierstoff-Spezialisten der Addinol Lube Oil GmbH durch. Teilnehmer: Vertriebspartner und Mitarbeiter des Unternehmens aus Estland, Litauen, Lettland und Weißrussland.

- Goldhofer Fahrzeugwerk GmbH & Co. – Seminar in Memmingen – 05/2000 Führende technische Mitarbeiter nehmen am hausinternen WEARCHECK-Seminar teil. Dessen Inhalte wurden speziell auf die Anforderungen an Hydraulik- und Getriebeöle dieses Herstellers für Schwertransport-Anhänger und Flugzeugschlepper ausgerichtet.

- WEARCHECK – Internationales Meeting in Colmar, Frankreich – 07/2000 Erfahrungsaustausch und Vorstellung neuer Laborgeräte internationaler WEARCHECK-Labors.

Atlas Radlader – voll im Trend mit biologisch schneller abbaubaren Hydraulikölen

Die F. Weyhausen GmbH & Co. KG produziert ein breites Spektrum an Baumaschinen und Transportlösungen. Unter der bekannten Marke >Atlas< werden Radlader, Teleskop- und Kompaktlader sowie Containerwechselsysteme in hoher Qualität angeboten und über ein Händlernetz in ganz Europa vertrieben.

Stammsitz und Hauptverwaltung des Unternehmens befinden sich in Wildeshausen bei Bremen. Hier werden seit über 30 Jahren auch die Atlas Radlader gebaut.

Auf die Qualität und Betriebssicherheit der Radlader legt F. Weyhausen höchsten Wert. Eine besondere Stellung nehmen die Maschinen ein, die auf Kundenwunsch mit biologisch schneller abbaubaren Hydraulikölen befüllt ausgeliefert werden. Bedingt durch behördliche Auflagen und das erhöhte Bewusstsein für die Umwelt steigt die Nachfrage nach diesem Service ständig an.

In der Regel wird dieser Kundenwunsch schon bei der Bestellung berücksichtigt. Doch bei eiligen Aufträgen muss auch auf Radlader zurückgegriffen werden, die werksseitig mit dem bewährten mineralölbasischen Atlas Hydrauliköl befüllt wurden. In diesen Fällen wird eine Umölung vorgenommen.

Ein sorgfältiges Vorgehen ist dabei ganz besonders wichtig. Verbleibt nämlich eine zu große Menge von Mineralöl im Bio-Öl – mehr als 2% sind schon zuviel –, kann dadurch Schäumen auftreten oder es bleibt ein zu hoher Anteil von gelöster Luft im Öl. Diese gelöste Luft ist oft die Ursache für Kavitation. Prasselnde Geräusche der Pumpe sind in der Regel ein typisches Anzeichen dafür.

Um jedes Risiko auszuschließen, wird bei der Umölung zunächst das Mineralöl abgelassen. Es folgen zwei Spülvorgänge mit biologisch schneller abbaubarem Hydrauliköl. Erst die dritte Füllung verbleibt im System.

Bevor eine umgeölte oder die mit Bio-Öl neubefüllte Maschine ausgeliefert wird, erfolgt eine Kontrolle im WEARCHECK-Labor. Erst wenn WEARCHECK eindeutig nachgewiesen hat, dass keine schädlichen Restmengen von Mineralöl



mehr im System enthalten sind und dass die Reinheitsklasse des Öles besser als ISO 20/17/12 ist, gibt die Qualitätssicherung von Atlas grünes Licht zur Auslieferung. Bei eventuellen Garantieansprüchen kann der Ausliefer-



Immer mehr Atlas-Radlader werden mit biologisch schneller abbaubaren Hydraulikölen betrieben.

zustand des Öles mit dem Schadensöl verglichen und die Schadensursache meist gefunden werden. Da das Hydrauliksystem eines Atlas-Radladers mit ca. 100 Liter Bioöl befüllt ist, wird der Wechsel einer Bio-Öl-Füllung um ein Vielfaches teurer als eine preiswerte WEARCHECK-Schmierstoffanalyse.

Nachgefragt

>Wundersame< Ölvermehrung im Motor einer Baumaschine

Obwohl wir seit längerer Zeit kein Motorenöl nachgefüllt haben, steigt der Ölstand im Motor einer unserer Baumaschinen kontinuierlich. Gibt es eine Erklärung für diese >wundersame< Ölvermehrung?

WEARCHECK:

Wenn der Ölstand im Motor einer Baumaschine ansteigt, können dafür folgende Ursachen in Betracht kommen:

- Das Motorenöl ist mit Hydrauliköl verunreinigt. In diesem Fall ist oft die Dichtung der direkt am Motor angeflanschten Hydraulikpumpe fehlerhaft.
- Wasser ist in den Ölkreislauf eingetreten. Dabei kann es mit Dampfstrahlern oder als Regenwasser von außen oder über undichte Stellen aus dem Kühlkreislauf eingedrungen

sein. Anteile von Glykol weisen auf ein undichtes Kühlsystem hin. Ein Ölwechsel sollte bei mehr als 0,3% Wasser oder bei einem positiven Glykolttest erfolgen.

- Oft steigt der Ölstand auch durch eingedrungenen Dieseldieselkraftstoff. Sind die Einspritzdüsen defekt oder stimmt das Timing nicht, wird der eingespritzte Kraftstoff nur unvollkommen verbrannt. Der Rest gelangt unmittelbar in das Motorenöl. Mehr als 4% Kraftstoff im Motorenöl wirken sich schädlich aus.

Die konkrete Ursache einer >wundersamen< Ölvermehrung lässt sich leicht mit einer WEARCHECK-Ölanalyse ermitteln. Neben der Viskosität, die durch Hydraulik- oder Kraftstoff-Verunreinigung niedriger wird, verändern sich auch die Additive oder deren Konzentration. Die Infrarot-Spektroskopie spürt Wasser und Glykol auf. Ein >Fuel-Sniffer< gibt den Kraftstoffanteil an.

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

Partikelzahlen, Reinheitsklassen – die neue ISO 4406 und die NAS 1638

Ausfälle von hydraulischen Systemen werden zu etwa 80% durch Verunreinigungen des Hydraulikmediums verursacht. Deshalb ist neben den Grundeigenschaften wie Viskosität und Verschleißschutz besonders die Reinheit des Hydrauliköles für einen störungsfreien und verschleißarmen Betrieb der Anlagen entscheidend. Der Verschmutzungsgrad des Öls wird bestimmt durch Größe und Anzahl der im Öl vorhandenen Partikel.

Einer hohen Reinheit des Öles kommt große Bedeutung zu. Dies gilt besonders für Hydraulikanlagen und alle Schmiersysteme, in denen Druck und Geschwindigkeit des Übertragungs- oder Abdichtmediums eine bedeutende Rolle spielen. Eine höhere Reinheit des Öles wirkt sich auch positiv auf eine verlängerte Standzeit von Wälzlagern und Getrieben sowie auf eine geringere Öloxidation aus.

Harte Partikel wie Staub, Farbteilchen und Verschleißmetalle wirken abrasiv. Weiche Partikel entstehen meist durch gealterte Öl-Additive. Sie können sich in klebriger Form an den Komponenten oder Filtern anlagern und ihre Funktion einschränken.

Die Partikelzählung bestimmt pro 100 ml Öl die Anzahl pro Größenklasse von Partikeln, die sich im Lasersensor als Schatten darstellen lassen. Dabei wird nicht nach Art (weich oder hart) und Form der Partikel (lang oder rund) unterschieden.

Zur vereinfachten Beurteilung des Verschmutzungsgrades erfolgt eine Einteilung in sogenannte >Reinheitsklassen<. Dabei werden zunächst Anzahl und Größe der Partikel bestimmt. Anhand der Partikelanzahl erfolgt dann die Zuordnung in eine Reinheitsklasse.

Die Verfahren zur Bestimmung der Ölreinheit und die Zuordnung der Reinheitsklassen sind in der ISO 4406 und der NAS 1638 definiert.

Reinheitsklassen nach ISO 4406

Die neue ISO 4406 (1999) sieht eine Klassifizierung mit den Partikelgrößen $> 4 \mu\text{m}$, $> 6 \mu\text{m}$ und $> 14 \mu\text{m}$ vor. Die ISO-Partikelzahlen sind kumulativ, d. h. die für $> 6 \mu\text{m}$ angegebene Partikelanzahl setzt sich zusammen aus allen Partikeln $>6 \mu\text{m}$ plus den Partikeln $>14 \mu\text{m}$.

Anhand der Tabelle 2 werden die in 100 ml Öl pro Größenklasse gezählten Partikel einer

Reinheitsklasse zugeordnet und die ISO-Reinheitsklasse als zusammengesetzte Zahl in der Form wie z.B. 21/18/13 angegeben.

Statistisch wurde ermittelt, dass die Abweichung zwischen den ISO-Normen alt (1987) und neu (1999) maximal eine Reinheitsklasse beträgt. Bei der Umstellung wird sich bei Trendanalysen in der Angabe der Reinheitsklassen kaum etwas ändern.

Die alte ISO 4406 (1987) sieht eine Angabe der Partikelanzahl in 2 Klassen vor ($>5\mu$ und $>15\mu$), der ISO-Entwurf (1991) in 3 Klassen ($>2\mu$, $>5\mu$ und $>15\mu$).

Reinheitsklassen nach NAS 1638

Die Bestimmung der Reinheitsklassen nach NAS (National Aerospace Standard) ist auf die Anforderungen an moderne Hydraulikanlagen von Luftfahrzeugen zurückzuführen. Im Vergleich zur ISO-Norm werden bei der NAS 1638 auch Partikel unterschieden, die größer als $15 \mu\text{m}$ sind.

Gemäß NAS 1638 werden Partikel in 5 Größenklassen gezählt und für jeden Größenbereich wird entsprechend der Tabelle 3 eine Reinheitsklasse von 00 bis 12 zugeordnet.

Als NAS-Klasse wird jedoch nur die größte (schlechteste) der 5 Einzelklassen (z.B. 9) angegeben.

Die Zählmethode ist differentiell, d.h. es wird die Partikelanzahl genannt, die tatsächlich in einer Klasse vorhanden ist. Gezählt werden Partikel je 100 ml Öl in der Größe von 5-15, 15-25, 25-50, 50-100 μm und $> 100 \mu\text{m}$.

Mindestreinheitsklassen gemäß Herstellern

In Abhängigkeit vom Betriebsdruck und der im Hydraulik-Kreislauf verwendeten Bauelemente schreiben Pumpen-, Ventil- oder Maschinen-Hersteller eine Reinheitsklasse vor, die das Öl mindestens für einen störungsfreien Betrieb haben sollte.

Wenn keine Vorschriften vorhanden sind, können die Angaben aus der Tabelle 1 als Richtwerte dienen.

Tabelle 1

Empfohlene Mindestreinheitsklassen

Komponente	Klasse nach ISO 4406
Servohydraulische Anlagen, Servoventile	mindestens 17/14/11
Proportional- und Hochdruckhydraulik ($p > 160 \text{ bar}$)	mindestens 19/16/13
Nieder- und Mitteldruckhydraulik ($p < 160 \text{ bar}$)	mindestens 21/18/13
Flügelzellen- und Kolben-Pumpen / Motoren	mindestens 18/16/13
Getriebe Pumpen / Motoren	mindestens 20/17/14
Biohydraulik	mindestens 19/17/13

Die Kalibrierung entscheidet – Messung nach NAS oder der neuen ISO 4406

Seit über 25 Jahren wurde ein bestimmter Teststaub (ACFTD = Air Cleaner Fine Test Dust) zur Kalibrierung von automatischen Partikelzählgeräten eingesetzt.

Diese Kalibrierung liegt der alten ISO 4406 zu Grunde. 1992 wurde die Produktion dieses Teststaubes durch die Firma AC Rochester (früher AC Spark Plug Company, USA) eingestellt. Die Folge war, dass man versuchte einen neuen Teststaub zu entwickeln, der eine ähnliche Größenverteilung wie der ACFTD-Staub aufweist.

Seit Ende 1997 sind in der ISO 12103-1 vier verschiedene Teststäube genormt. Von diesen vier Teststäuben hat man einen ausgewählt, um ihn zur Kalibrierung von automatischen Partikelzählgeräten und für Multipass-Tests der Filterlieferanten einzusetzen. Er nennt sich ISO MTD (ISO Medium Test Dust nach ISO 12103-A3). Er ist als reiner Test-Staub und als Suspension von ISO MTD in Hydrauliköl (MIL-H-5606) über das National Institute of Standards and Technology der USA (NIST) zu beziehen.

In Folge der Änderung des Teststaubes wurde auch das Kalibrierverfahren angepasst. Während die bisherige ACFTD-Kalibrierung (ISO 4402) als Partikelgröße die längste Ausdehnung verwendet, definiert die neue Kalibrierung mit ISO-MTD (ISO 11171) als Partikelgröße den Durchmesser eines flächengleichen Kreises.

Die Folge ist, dass bei Messungen mit einem Partikelzähler für die alte und die neue Norm jeweils eine andere Kalibrierung und Berechnung verwendet werden müssen. Damit ist pro untersuchter Schmierstoffprobe aber jeweils nur noch eine Messung nach der neuen ISO 4406 oder nach NAS möglich.

Der WEARCHECK Extra-Tip für Praktiker

Frischöle sind nicht gleichzeitig auch >reine< Öle. Normalerweise wird das Öl im Produktionsprozess nicht feinstgefiltert. Auch werden neue Fässer meist vor der Verwendung nicht gespült, sie können also, wie auch die für Hydrauliköle oft eingesetzten wiederaufbereiteten (recycelten) Fässer, noch Rückstände enthalten. Da zusätzlich beim Abfüllen, Umfüllen und Transportieren Partikel eingeschleppt werden ist die ISO-Reinheitsklasse selten besser als 21/19/14. Es ist daher immer sinnvoll, eine Hydraulikanlage direkt über ein geeignetes Filtergerät zu befüllen.

Tabelle 2
Reinheitsklassen nach ISO 4406

Anzahl Partikel pro 100 ml		Ordnungszahl
Mehr als	bis einschließlich	
250.000.000		> 28
130.000.000	250.000.000	28
64.000.000	130.000.000	27
32.000.000	64.000.000	26
16.000.000	32.000.000	25
8.000.000	16.000.000	24
4.000.000	8.000.000	23
2.000.000	4.000.000	22
1.000.000	2.000.000	21
500.000	1.000.000	20
350.000	500.000	19
130.000	350.000	18
64.000	130.000	17
32.000	64.000	16
16.000	32.000	15
8.000	16.000	14
4.000	8.000	13
2.000	4.000	12
1.000	2.000	11
500	1.000	10
250	500	9
130	250	8
64	130	7
32	64	6
16	32	5
8	16	4
4	8	3
2	4	2
1	2	1
0	1	0

Tabelle 3
Reinheitsklassen nach NAS 1638

Filterklasse	Teilchen pro 100 ml [µm]				
	5 – 15	15 – 25	25 – 50	50 – 100	> 100
00	125	22	4	1	0
0	250	44	8	2	1
1	500	89	16	3	1
2	1.000	178	32	6	1
3	2.000	356	63	11	2
4	4.000	712	126	22	4
5	8.000	1.425	253	45	8
6	16.000	2.850	508	90	16
7	32.000	5.700	1.012	180	32
8	64.000	11.400	2.052	360	64
9	128.000	22.800	4.050	720	128
10	256.000	45.600	8.100	1.140	256
11	512.000	91.200	16.200	2.880	512
12	1.024.000	182.400	32.400	5.760	1.024

SEMINARE

Neue Seminarreihe ab Herbst 2000

>Pro-aktive Instandhaltung mit Ölanalysen<

WEARCHECK erweitert das Seminarangebot und kommt Ihnen dabei buchstäblich entgegen. Im November diesen Jahres startet WEARCHECK mit der neuen Seminarreihe >Pro-aktive Instandhaltung mit Ölanalysen<. Die Veranstaltungen finden vor Ort in ausgewählten Tagungshotels statt.

Die neuen Seminare wurden gezielt auf die Anforderungen von Führungskräften und Verantwortlichen in der Instandhaltung ausgerichtet. Dabei steht die Einführung von Ölanalyse-Programmen zur Zustandsüberwachung von Maschinen und Anlagen im Mittelpunkt.

Unter dem Thema >Pro-aktive Instandhaltung mit Ölanalysen< verknüpfen die WEARCHECK-Ingenieure moderne Instandhaltungskonzepte mit der Ölanalytik. Sie zeigen auf, wie Ölanalysen die Kosten für Wartung und Instandhaltung minimieren und dadurch die Produktivität erhöhen.

Auf Fragen, die von Führungskräften bei der Einführung von neuen Instandhaltungskonzepten im Zusammenhang mit Trendanalysen oft gestellt werden, wird ausführlich eingegangen. Die typischen Stolpersteine, die anfangs auf denjenigen warten, der sich erstmals näher mit dem Thema Öl und Ölanalytik befasst, werden so bereits im Vorfeld eliminiert.

Inhaltliche Schwerpunkte

Pro-aktive Instandhaltung basierend auf Ölanalysen

- Vorbeugend, zustandsabhängig oder >pro aktiv<
- Die >5 Weisen< der pro-aktiven Instandhaltung
- Warum gerade das Öl untersucht wird
- Kriterien für >pro-aktive< Ölanalysen

Dreh- und Angelpunkte rund um Ölanalysen

- Von der Planung zum Ergebnis – Stationen im Lebenszyklus einer Ölanalyse
- Die wichtigste Station der Ölanalyse
- Die >Goldenen Regeln< beim Umgang mit Ölanalysen

Wirtschaftlichkeit von Ölanalysen

- Die tatsächlichen Kosten der Ölanalyse
- Den Nutzen beziffern

- Bei der Kostenrechnung oft übersehen
- Beispiele aus der Praxis

Professionelle Organisation von Ölanalysen

- Begleitende Maßnahmen für die erfolgreiche Einführung
- Analyse on-board, on-site (vor Ort) oder im externen Labor
- So finden Sie das richtige Labor
- Probenentnahme – wann, wie oft und wie
- Die effektive Integration der Daten in interne Instandhaltungskonzepte
- Überprüfung der Wirksamkeit der Maßnahmen
- Vorgehensweise am konkreten Beispiel

WEARCHECK-Seminare Herbst 2000

Pro-aktive Instandsetzung mit Ölanalysen

NEU

Ort: Rhein/Main Gebiet
 Termin: Donnerstag,
 09. November 2000,
 9.00 bis 16.30 Uhr
 Teilnehmerzahl: maximal 20 Personen

>Schmierstoffe und Ölanalysen< – die klassischen Seminare von WEARCHECK

Die Seminarreihe >Schmierstoffe und Ölanalysen< wird im Herbst 2000 fortgesetzt.

Sie wendet sich vor allem an Praktiker wie: Technische Leiter und Einkäufer, Kundendienst-Ingenieure, Schlossermeister, Instandsetzer und Anlagenbetreiber, Verkaufsberater aus der Öl- und Filterindustrie.

Veranstaltungsort ist das WEARCHECK-Haus in Brannenburg.

Den Teilnehmern werden folgende Seminarinhalte vermittelt:

- Fachbegriffe und Normen aus der Schmiertechnik und Tribologie
- Auswahl und Einsatzdauer von Schmierstoffen für Anlagen, Maschinen und Motoren
- Sicherheit in der Anwendung und Sortenvereinfachung von Ölen und Fetten

- Ablauf einer fehlerfreien Ölprobennahme
- Ölanalysen sind eine moderne Methode einer zustandsabhängigen oder vorbeugenden Instandhaltung
- Prüfverfahren für aussagekräftige Informationen in der Gebrauchtoölanalytik
- Kriterien und Limitwerte bei der Beurteilung einer Ölprobe

WEARCHECK-Seminare Herbst 2000 Schmierstoffe und Ölanalysen

Ort: Brannenburg

Termine/Themen:

19./20.10.2000 **Baumaschinen und mobile Hydrauliken**

Schwerpunkte:
 Hydraulik, Bio-Hydrauliköle, Motoren, Getriebe

26./27.10.2000 **Industrie**
 Schwerpunkte:
 Getriebe, Ölumlaufl-Anlagen, Kompressoren, Schmierfette

30./31.10.2000 **Motoren**
 Schwerpunkte:
 Dieselmotoren, Otto- und Gasmotoren

Ort: Wedemark/Hannover

Termin/Themen:

02./03.11.2000 **Baumaschinen und mobile Hydrauliken**

NEU

Schwerpunkte: Hydraulik, Bio-Hydrauliköle, Motoren, Getriebe

Teilnehmerzahl: maximal jeweils 15 Personen

Seminar-Info

Detaillierte Informationen über alle WEARCHECK-Seminare erhalten Sie von Frau Barbara Weismann persönlich.

WEARCHECK-Seminare können auch direkt für Ihr oder in Ihrem Unternehmen durchgeführt werden. Dabei werden die Inhalte optimal auf Ihre Branche und Ihren Teilnehmerkreis abgestimmt.