



**DAS MAGAZIN
FÜR
DURCH-
BLICKER!**

INHALT

- ✓ Aufgespürt - Neue Untersuchungsmethoden S. 2
- ✓ Eine schnelle Nummer –
✓ Probenbegleitscheine mit EAN-Code S. 3
- ✓ Auf die Farbe kommt es an –
✓ Untersuchungsumfang vorbestimmen S. 3
- ✓ Immer auf Kurs – Muldenkipper im Steinbruch S. 4
- ✓ Nur Springen ist schöner – Cessna 206 im Einsatz . . S. 5
- ✓ Ölproben richtig entnehmen S. 6
- ✓ Begriffe verständlich erklärt – Viskosität S. 7
- ✓ Seminartermine S. 8

Sicher gelandet Super-Krane bewegen kostbare Last



Für einen begeisterten Bungee-Springer ist der Sprung in die Tiefe immer wieder ein Vergnügen. Ein Fahrzeugkran, der auch an Baustellen eingesetzt werden kann, bringt ihn zuvor zum Absprungpunkt. Mit seinem Seil zieht er die kostbare Last hinauf.

Für einen Kran ist das ein Kinderspiel, denn

er kann auf bis zu 1.000 Tonnen Traglast ausgelegt sein. Damit könnte er 50 Eisenbahnwagons oder ein komplettes Rheinschiff in die Lüfte heben.

Sein Windengetriebe sorgt dabei nicht nur dafür, daß die Last sicher am Seil nach oben gezogen wird. Oft dient es auch als Bremse,

wenn es abwärts geht. Durch einen Defekt im Windengetriebe kann im schlimmsten Fall die Bremswirkung für das Seil verloren gehen. Es wickelt sich blitzschnell ab und die Last stürzt ungehindert in die Tiefe.

Berufsgenossenschaft und Kranhersteller wissen um die Risiken und empfehlen regelmäßige Inspektionen des Getriebes. Werden sie nicht eingehalten, kann sich der Versicherungsschutz reduzieren.

Um die Zahnflanken zu kontrollieren, muß das Getriebe zerlegt werden. Wegen der schweren Zugänglichkeit steht der Kran mindestens einen Tag still. Kosten und Verdienstaussfall sind entsprechend hoch.

Alternativ zu dieser aufwendigen Demontage erkennen die Kranhersteller WEARCHECK Schmierstoff-Analysen als Inspektionsleistung an. Für weniger als 100 DM wird das Öl beim einmal jährlich anfallenden Ölwechsel untersucht. Nur bei WEARCHECK Laborberichten ohne auffällige Befunde wird grünes Licht für den Weiterbetrieb gegeben. So überprüft bewegen auch die größten Krane sicher ihre kostbare Last.

»Check-up«



Täglich gibt es Neues zu entdecken, immer wieder lernen wir hinzu.

Neugierig sein im positiven Sinne gehört bei WEARCHECK zum absoluten

Pflichtprogramm. Doch die eigentliche Kunst besteht darin, aus der Vielzahl der Informationen das Wesentliche zu erkennen, quer zu denken und das Wissen für unsere Kunden zu nutzen.

Interessante Neuigkeiten müssen weitergegeben werden!

Aus diesem Gedanken heraus entstand der Öl Checker, unser neues Magazin für Durchblicker! Er informiert Sie über Neuigkeiten aus dem Hause WEARCHECK und dient unseren Partnern als eigenes Forum. Im Technik-Fokus behandeln die WEARCHECK Ingenieure aktuelle Themen aus Tribologie und Ölanalytik. Den Öl Checker gibt es für Ihren ganz persönlichen »Check-up« in Sachen Technik und WEARCHECK.

Ihre Barbara Weismann

Aufgespürt

Neue Untersuchungsmethoden gehen den Dingen auf den Grund

Schmierstoffe sind Datenträger voller wertvoller Informationen. Mit zwei neuen Untersuchungsme-

thoden werden sie im WEARCHECK Labor jetzt noch genauer entschlüsselt.

PQ-Index

In dem seit Beginn 1998 neu gestalteten Laborbericht ist unter der Überschrift »Verschleiß« zusätzlich auch der PQ-Index aufgeführt. Dieser ohne Aufpreis ermittelte Zahlenwert informiert über magnetisierbaren Eisenabrieb in der

gesamten Probe. Der ebenfalls angegebene Wert für Eisen in mg/kg bezieht sich nur auf Partikel kleiner 5µ. Der PQ-Index dagegen informiert über Eisenpartikel, die größer 5µ sind.



Im Laborbericht werden der PQ-Index und der Wert für Eisen im Zusammenhang interpretiert.

- Ein hoher PQ-Index läßt, unabhängig vom Eisenwert in mg/kg, immer auf akute Verschleißvorgänge schließen.
- Ein hoher PQ-Index bei gleichzeitig hohem Eisenwert ist typisch für Materialermüdung.
- Ein hoher PQ-Index bei niedrigem Eisenwert zeigt akute Pittings und Materialausbrüche.
- Ein niedriger PQ-Index und ein hoher Eisenwert sind ein Hinweis auf korrosiven Verschleiß und Rostpartikel. Akuter abrasiver Verschleiß ist in diesem Fall unwahrscheinlich.

Double Check

Die im Laborbericht aufgeführten Verschleißwerte beziehen sich auf Partikel kleiner 5µ. Sie werden mit der Atom-Emissions-Spektroskopie (AES) ermittelt. Der PQ-Index gibt alles magnetisierbare Eisen an. Mit dem Double Check-Verfahren lassen sich mit dem Meßprinzip der AES alle Metallpartikel, die größer als 5µ sind, bestimmen.

Anhand des Unterschieds der Menge von großen und kleinen Partikeln, die im Bericht nebeneinander stehen, können wichtige Hinweise auf die Ursache eines Schadens gegeben werden. Wenn z.B. die großen Partikel den kleinen Partikeln mengenmäßig überlegen sind, liegt ein gefährlicher Schaden vor.

WEARCHECK weist mit dem Double Check z.B. nach, ob große, silbrig glänzende Partikel von einem Aluminiumbauteil stammen oder ob bei einem zinnbeschichteten Gleitlager Freßverschleiß vorliegt. Besonders aussagefähige Ergebnisse liefert der Double Check vor allem bei Schmierstoffen aus Lagern und Getrieben. Im WEARCHECK-Analysenset Nr. 5 ist diese Untersuchung enthalten.

Eine schnelle Nummer

Neue Probenbegleitscheine für mehr Komfort und Sicherheit

Eine Umfrage brachte es an den Tag: WEARCHECK Kunden schätzen nicht nur die präzisen, aussagekräftigen Untersuchungsergebnisse. Ganz besonderen Wert legen sie auch auf die Schnelligkeit, mit der sie die Resultate erhalten.



Grundsätzlich untersucht WEARCHECK alle Proben innerhalb von 24 Stunden nach ihrem Eingang. Zusätzlich zu dieser Leistung arbeitet WEARCHECK ständig an einer



weiteren Optimierung aller Arbeitsabläufe im Labor.

Brandneu ist der aktualisierte Probenbegleitschein. Der praktische Durchschreibesatz ist handlich und übersichtlich. Eine Kopie ist für den Absender vorgesehen. Statt der bisherigen Schreibung von Maschinen- oder Fahrzeug-Nummer auf Begleitschein und Probendeckel gibt es jetzt die schnelle »WC-Nummer«. Der besondere Clou dabei: Auf dem Original des Scheines gibt es links oben einen fertigen Aufkleber mit der »WC-Nummer«. Er wird direkt auf den Probenbehälter aufgeklebt. Eine weitere Kennzeichnung der Probe entfällt.

So spart der Absender Zeit beim Versand. Bei mehreren Proben sind Ver-

wechslungen ausgeschlossen. Die neue »WC-Nummer« ordnet die Probenbegleitscheine eindeutig den jeweiligen Proben zu.

Im WEARCHECK Labor hilft die »WC-Nummer« mit ihrem EAN-Code bei der Zuordnung der Proben zum Absender und dem entsprechenden Begleitschein. Fehlerfrei werden die Proben durch ihren EAN-Code mit einem Scanner in die Analysengeräte eingelesen. Auch Kundenrückfragen sind durch die »WC-Nummer« eindeutig und schneller zu beantworten.

»WC«, die schnelle Nummer von WEARCHECK, ist leicht zu merken und auf dem besten Wege, ein echter Hit zu werden!

Auf die Farbe kommt es an

Für jede Untersuchung das richtige Probengefäß

Der Umfang der WEARCHECK Schmierstoff-Analysen hängt ab von der Ölart, dem Maschinentyp, den Einsatzbedingungen und einer eventuell vorhandenen Vorgeschichte. Für die meisten Schmierstoffproben gibt es bei WEARCHECK das maßgeschneiderte Analysenset bereits komplett zusammengestellt. Fünf standardisierte Sets mit unterschiedlichem Analysen-Umfang stehen insgesamt zur Verfügung. Wenn die Standarduntersuchungen von Set 1 nicht ausreichen, legt WEARCHECK mit den Kunden



das geeignete Analysenset fest und gibt Hinweise für die Probennahme-Intervalle.

Um Verwechslungen auszuschließen und die Arbeitsabläufe zu vereinfachen, hat WEARCHECK nun die verschiedenen Analysensets farblich gekennzeichnet. Die Farbe des Deckels dient dabei als Erkennungsmerkmal. Sie signalisiert, welchen

Umfang die Analyse haben soll.

	ÖLE	HYDRAULIK	GETRIEBE	MOTORE	GASMOTORE	WÄRMETRÄGER
○ Set 1	AES für Verschleißmetalle, Additive, Verunreinigungen + FT-IR für Ölzustand und Verunreinigungen + Viskosität + PQ-Index					
● Set 2		TAN	TAN	TBN	TBN	TAN
● Set 3		Partikelzählung	TAN Feste Fremdst.	TBN/TAN	TBN/ipH	
● Set 4		Partikelzählung Wasser in ppm	Wasser in ppm Feste Fremdst. TAN		TBN/ ipH/TAN	TAN Flammpunkt
● Set 5		Partikelzählung Wasser in ppm TAN	Double Check TAN Wasser in ppm	TBN/TAN Feste Fremdst.		

Immer auf Kurs

Im Steinbruch der Hartsteinwerke Sooneck meistern die Muldenkipper das schwierigste Gelände

Mit Vollgas und ohne Ladung geht es den Berg mit 15% Steigung hinauf. Kaum sind Öl und Maschine warm geworden, kommt der Stop. Dann geht es mit 40 t Grauwacke beladen mit wenig Gas, aber voller Drehzahl den Berg wieder hinab, der Motor wird kalt.

Vier Perlini Muldenkipper sind im Steinbruch der Hartsteinwerke Sooneck am Rhein im Einsatz. Ihre Detroit Dieselmotoren verfügen jeweils über satte 450 PS. Bei ihrer Arbeit setzen ihnen die ständig wechselnden Betriebstemperaturen sowie Staub und Wasser zu.

Detroit Dieselmotoren erreichen eine durchschnittliche Lebensdauer von bis zu 12.000 Betriebsstunden. Doch im Steinbruch am Rhein verabschiedeten sich die Motoren bereits nach 2.000 oder 3.000 Stunden. Dabei verursachte jeder Totalschaden Kosten in Höhe von DM 50.000,-.

Die Experten waren ratlos. Doch dann kam der entscheidende Tip von der Diesel- und Getriebeservice GmbH in Mainz. WEARCHECK wurde eingeschaltet und die Motorenöle wurden regelmäßig alle 150 Bh untersucht.

Und tatsächlich - WEARCHECK kam dem Übeltäter auf die Spur. In den Ölproben wurden Wasser und das Frostschutzmittel Glykol nachgewiesen. Damit stand ein Einbruch von Kühlwasser als Ursache fest. Bei den regelmäßigen Inspektionen wurde Trinkwasser in die Kühlsysteme gefüllt, das auf Grund seines pH-Wertes äußerst aggressiv mit Metallen reagiert. Der Kühlerfrostschutz schaffte es nicht, dieses Aggressionspotential ausreichend zu neutralisieren. An allen Motorteilen war Korrosion deutlich erkennbar. Sogar die Lamellen der Wärmetauscher waren angegriffen.

Nach dieser Entdeckung war es nicht schwer Abhilfe zu schaffen. Die Kühlkreisläufe wurden mit Wasserfiltern und speziellen Chemikalien ausgestattet. Sie nehmen dem nach wie vor verwendeten Wasser seine Aggressivität.



Regelmäßig werden für die schweren Detroit Dieselmotoren WEARCHECK Trendanalysen durchgeführt. Durch sie wurde nicht nur das Kühlwasser-Problem gelöst. Sie waren auch der Auslöser für eine verbesserte Luftfiltration, da immer wieder Staub im

Motorenöl analysiert wurde.

Fazit: Seit drei Jahren traten keine unerwarteten Motorschäden mehr auf. Im Steinbruch der Hartsteinwerke Sooneck meistern die Muldenkipper so souverän und zuverlässig das schwierige Gelände.

Nachgefragt

In jedem WEARCHECK Laborbericht wird aufgeführt, wieviel Wasser im Öl ist. Dieser Wert wird in Prozenten angegeben. Bei unseren Liebherr-Baggern ist zwar meist nicht mehr als 0,1% Wasser im Hydrauliköl, trotzdem unsere Frage an Sie: Bei wieviel Prozent wird es kritisch? Wann sollte das Öl gewechselt werden?

WEARCHECK:

Der Anteil von Wasser im Hydrauliköl sollte grundsätzlich 0,12 % nicht überschreiten. Kritisch ist bereits der Bereich von 0,10 bis 0,12 %. Hier sollten zumindest ölpflegende Maßnahmen durchgeführt werden. Ab einer Konzentration von 0,12% ist wegen zuviel Wasser im Öl jedoch unbedingt ein Ölwechsel vorzunehmen.

Übrigens – so kann Wasser in das Öl eindringen:

- als Kondensat, weil die Maschine »atmet«.
- Bei einem Temperaturunterschied von 5°C dehnen sich 100 Liter Öl um 3,5 Liter aus. Beim Abkühlen wird feuchte Luft in den Kreislauf gesaugt und dann das darin enthaltene Wasser als Kondensat abgeschieden.
- beim Dampfstrahlen
- bei defektem Kühler
- als Regenwasser, das lange auf dem Deckel des Ölfasses gestanden hat.

In der Analyse kann WEARCHECK sogar nachweisen, ob es sich um normales Leitungswasser oder um Kondensat handelt.

WEARCHECK beantwortet auch Ihre Fragen zu den Themen »Tribologie und Schmierstoff-Analyse«. Bitte schildern Sie schriftlich Ihr konkretes Problem bzw. Ihre Frage und senden sie per Fax an: WEARCHECK – Stichwort »Nachgefragt« – Fax 0 80 34/90 47 47.

Nur Springen ist schöner

Ihre 20 Jahre sind der Cessna 206 des Luftsportvereins Kaufbeuren nicht anzusehen. Doch vor zwei Monaten alarmierte das Ergebnis einer WEARCHECK Schmierstoff-Analyse die Clubmitglieder.

Vor drei Jahren kam die Cessna 206 über den großen Teich zum Luftsportverein in Kaufbeuren. Ihr Vorbesitzer, ein Arzt in San Diego, hatte sie 17 Jahre lang als Hobbypilot in seiner Freizeit geflogen. Die Maschine war sorgfältig gewartet. Noch kurze Zeit vor dem Verkauf hatte der Doktor seine Cessna sogar einer Generalüberholung unterzogen.



jedoch noch in Grenzen hielt. Denn ohne die Vorwarnung von WEARCHECK hätte sich der Motor schon bald vollkommen verabschiedet. Nicht auszudenken, wenn er dies bei einem Flug getan hätte. Auch für geübte Fallschirmspringer kann das Aussteigen nämlich ein Problem werden, denn nur ab einer Mindesthöhe von 500m ist Springen wirklich schöner.

Beste Voraussetzungen also für ihren neuen Job im fernen Deutschland. In Kaufbeuren erwartete die Cessna nämlich Schwerstarbeit. Der Luftsportverein hatte sie für die Sportspringer erworben.

Als »Absetzmaschine« bringt die Cessna nun jeweils bis zu sechs Fallschirmspringer pro Start zu ihrem Ausstiegspunkt.

Wiederholte Starts und Landungen in kurzen Abständen stellen für die Absetzmaschine eine relativ hohe Belastungsprobe dar. Um so wichtiger ist die regelmäßige Wartung der Maschine nach jeweils 50 bzw. 100 Betriebsstunden, denn von ihr und ihrem Motor hängt die Sicherheit der Clubmitglieder ab.

WEARCHECK Schmierstoff-Analysen gehören dabei zum Routine-Programm. Die Untersuchungsergebnisse waren immer ohne Beanstandung. Doch vor zwei Monaten hatte die bisher so unauffällige Cessna eine Überraschung auf Lager. Die Diagnose der Öl-Ingenieure: Starker Verschleiß mit sofortigem Handlungsbedarf!

Vier Zylinder waren zum Auswechseln fällig. Eine Reparatur, die sich

Experten unter sich



Die Experten der Südzucker AG trafen sich am 26. und 27. 02. 1998 bei WEARCHECK. Alle Verantwortlichen waren auch in diesem Jahr dabei: Ingenieure, Meister und Facharbeiter aus Konstruktion, Instandhaltung und deren Planung.

Die WEARCHECK Ingenieure gingen speziell auf die Belange der Teilnehmer ein. Aufmerksam wurden die Richtwerte für Verschleißmetalle bei Maschinen und Anlagen der Südzucker-Gruppe verfolgt. Die

Experten diskutierten die Grenzwerte ihrer Ölproben anhand der bisherigen Resultate. Dabei erkannten sie eindeutige Trends mit einem hohen Nutzen für die Praxis.

Von der Fachkompetenz und der praktischen Erfahrung der Vortragenden waren alle Teilnehmer begeistert. Nach zwei Tagen voller neuer Informationen und konzentrierter Diskussionen hieß es:

Beim nächsten Schmierstoffseminar für die Südzucker-Instandhalter sind mit Sicherheit wieder alle dabei!

Ölproben richtig entnehmen

Mit der Analyse einer Ölprobe wird der Zustand der gesamten Schmierstoffmenge überprüft, aus der sie stammt. Außerdem sollen die ermittelten Werte Rückschlüsse auf das Aggregat selber ermöglichen. Die entnommene Probe steht damit stellvertretend für den verwendeten Schmierstoff an sich.

Die Ölentnahme muß daher repräsentativ, zeitgerecht und richtig dokumentiert erfolgen. Nur so können vom Labor die richtigen Schlüsse aus den ermittelten Werten gezogen werden. Bei der Probenahme können sich jedoch Fehler einschleichen, die sich unmittelbar auf die Untersuchungsergebnisse auswirken. Um solche Risiken auszuschließen, sollten folgende Grundregeln für eine richtige Probenahme befolgt werden.

Ideal ist die Probenahme während des Betriebs oder kurz nach einem Stillstand. Schmutz und Verschleißpartikel sind dann noch in der Schwebel. Eventuell vorhandenes Wasser hat sich noch nicht abgesetzt. Das Öl hat noch in etwa die Betriebstemperatur. Es ist damit niedrigviskoser und leichter fließfähig als im kalten Zustand.

Das Öl sollte immer an der gleichen Stelle entnommen werden. Diese muß auch für zukünftige Probenahmen leicht zugänglich sein. Eine Ölprobe, die direkt aus dem Ölsumpf, dem Ölfilter oder an der tiefsten Stelle gezogen wird, kann zuviel Schlamm, abgesetztes Wasser oder Abrieb enthalten. Eine von der Öloberfläche abgeschöpfte Probe kann mit einem Wasser-Luftgemisch versetzt sein.



Dipl.-Ing. Peter Weismann
25 Jahre Erfahrung als Beratungs-
Ingenieur für Schmierstoffe

Wird eine Probe kurz nach dem Filter entnommen, sind in ihr kaum noch Verschleißmetalle und Verunreinigungen vorhanden. Wichtige Informationsträger gehen so verloren.

Die Probenpumpe – ein praktischer Helfer

Bei Reihenuntersuchungen muß die Entnahme immer nach der gleichen Methode erfolgen.

In einigen Fällen bietet die Ablassschraube die einzige Möglichkeit für eine Entnahme. Dieses Verfahren verlangt zwar keine Hilfsmittel, erfordert aber einiges Geschick. Dabei wird zunächst ein halber Liter Öl als Spülöl abgelassen. Erst dann wird das Probengefäß in den Ölstrahl gehalten. In keinem Fall soll mit dem Probengefäß aus dem abgelassenen Öl geschöpft werden oder das Filtergehäuse ins Probengefäß entleert werden.



Besser geeignet, aber aufwendiger in der Installation, ist die Entnahme der Ölprobe über ein spezielles Entnahmementil. Bei der Hydraulik übernimmt ein Minimeß-Anschluß diese Funktion.

Der Entnahmepunkt sollte möglichst in der Rücklaufleitung vor dem Filter ein-

gebaut werden. Falls diese Installation nicht möglich ist, kann der Einbau des Ventils alternativ in halber Höhe des Ölniveaus im Öltank erfolgen. Das Ventil selbst sollte mit einer Staubschutzkappe ausgerüstet sein. Vor der Entnahme ist es mit einem sauberen, fusselfreien Tuch zu reinigen, damit kein Schmutz in das Probengefäß gelangt. Bevor die eigentliche Probenahme durchgeführt wird, sollte das Ventil mit einer kleinen Ölmenge freigespült werden.

Sechs Grundregeln für die optimale Probenahme

- während des Betriebs oder kurz nach dem Stillstand - denn Schmutz und Verschleißpartikel sind noch in der Schwebel, eventuell vorhandenes Wasser hat sich noch nicht abgesetzt
- bei normaler Betriebstemperatur - warmes Öl läßt sich schneller entnehmen
- immer nach der gleichen Methode und an der gleichen Stelle
- nach Möglichkeit vor dem Filter, nie aus dem Filter
- nicht kurz nach einem Ölwechsel oder nachdem größere Mengen Öl nachgefüllt wurden
- nur in ein sauberes und trockenes Gefäß - am besten sofort in einen WEARCHECK Probenbehälter



Einfach und problemlos erfolgt die Entnahme mit einer speziellen Probenpumpe. Sie kommt besonders dann zum Einsatz, wenn zum Zeitpunkt der Probenahme kein Ölwechsel erfolgt oder wenn die Ölprobe durch eine Peilstab-Öffnung gezogen werden soll.

Die WEARCHECK Probenpumpe »VAMPIRE« besteht aus der Pumpe, auswechselbarem Entnahmeschlauch und

einem Spülgefäß. Die WEARCHECK Probenbehälter werden direkt an die Pumpe geschraubt. Der Schlauch läßt sich problemlos aufstecken. Die Pumpe funktioniert nach dem Vakuumprinzip, so einfach wie eine Luftpumpe.

Alle Öle bis zu einer Viskosität von ISO 680 oder SAE 60 bzw. 140, aber auch andere Flüssigkeiten werden problemlos und sauber direkt in das Probengefäß gefördert. Die Pumpe selbst kommt mit dem Öl dabei nicht in Berührung.

Die Probengefäße – trocken, sauber und stabil

Alte Farbdosen, Colaflaschen oder gar Kaffeebecher sind für eine Probenahme absolut ungeeignet.

Besondere Vorsicht ist bei einigen Syntheseölen geboten, die Plastik angreifen oder weich werden lassen. Die ins Öl diffundierten Weichmacher können sogar die Zusammensetzung des Schmierstoffs verändern.

Unabhängig von der Methode, mit der die Probe entnommen wird, sollte das Öl immer direkt in ein WEARCHECK Probengefäß gefüllt werden. Es ist für Schmierstoffe, synthetische Flüssigkeiten und für Kraftstoffe geeignet. Jedes WEARCHECK Probengefäß ist speziell auf Reinheit untersucht, damit auch Partikelzählungen problemlos durchgeführt werden können. Außerdem läßt es sich sauber verschließen, seine Deckeldichtung besteht aus fusselfreiem Plastikschaum und nicht aus Korkmehl.

In den Kosten für ein WEARCHECK Probengefäß ist eine entsprechende Schmierstoff-Analyse bereits enthalten. Ein Vorrat von WEARCHECK Analysensets sollte grundsätzlich immer vorhanden sein. Damit im Fall der Fälle nicht doch wieder auf eine ausgespülte Colaflasche zurückgegriffen werden muß.

Komplexe Begriffe – verständlich erklärt

Viskosität

Die Viskosität ist die wichtigste physikalische Eigenschaft eines Schmieröles überhaupt. Sie beschreibt das Fließverhalten einer Flüssigkeit und ist damit von entscheidender Bedeutung für die Fähigkeit eines Öles, einen stabilen Schmierfilm zu bilden oder Kraft zu übertragen. Dünne Öle haben eine niedrige Viskosität, die durch einen niedrigen Zahlenwert ausgedrückt wird. Dicke, zähflüssige Öle sind hochviskos.

Die dynamische Viskosität – von Newton entdeckt

Der Begriff der Viskosität wurde bereits 1687 von Newton als »dynamische« Viskosität definiert. Weil das Messen relativ aufwendig ist, wird die dynamische Viskosität meist nur bei Temperaturen unter 0°C mit Rotationsviskosimetern bestimmt. Das Ergebnis wird in Milli-Pascal-Sekunden (mPas), früher centi-Poise (cP) angegeben.

Die kinematische Viskosität – einfach zu messen

Weil die kinematische Viskosität wesentlich einfacher als die dynamische Viskosität zu bestimmen ist, hat sie sich in der Ölanalytik durchgesetzt. Die kinematische Viskosität ergibt sich aus der Zeit, die das Öl braucht, um eine bestimmte Strecke einer geeichten Kapillar-Röhre zu durchfließen. Die üblicherweise bei 40°C und 100°C bestimmte Viskosität wird in der Einheit mm²/s, früher centi-Stokes (cSt), angegeben. Die kinematische Viskosität ist die Grundlage für eine Zuordnung von Ölen in ISO-Viskositätsgruppen (bei Industrie-Schmierstoffen) und SAE-Klassen (bei KFZ-Schmierstoffen).

Kinematisch und trotzdem dynamisch

Für technische Berechnungen, z. B. der Auslegung eines Gleitlagers, wird die dynamische Viskosität benötigt. Aus den Angaben der Ölhersteller kann durch Multiplizieren der kinematischen Viskosität mit der Dichte des Öles die dynamische Viskosität ermittelt werden.

Die Temperatur macht's aus

Bei tiefen Temperaturen werden Öle zäher, mit ansteigenden Temperaturen immer dünnflüssiger. Bei jedem ° Celsius ändert sich die Viskosität. Deshalb gehört zu jeder Viskositätsangabe eine Bezugstemperatur. Mit zwei Viskositätsangaben kann berechnet werden, wie stark sich die Viskosität mit der Temperatur ändert. Diese Temperaturabhängigkeit wird als Viskositätsindex (VI) bezeichnet. Der VI-Wert ist auf Datenblättern und WEARCHECK-Laborberichten angegeben.

Schmierstoffe auf Mineralölbasis haben meist einen »natürlichen« Viskositätsindex von ca. 95. Öle mit einem Viskositätsindex von deutlich über 100 werden als Mehrbereichsöle bezeichnet. Erreicht werden Mehrbereichs-Eigenschaften durch Zugabe von VI-Verbesserern, mit denen Mineralöle künstlich aufgedickt werden. Der Einsatz von solchen Mehrbereichsölen ist besonders bei stark schwankenden Umgebungstemperaturen sinnvoll und bei Motorenölen Stand der Technik.

Synthetische Schmierstoffe können auch ohne besondere Zusätze einen Viskositätsindex von 150 und mehr erreichen.

WEAR
CHECK[®]
SCHMIERSTOFF-ANALYSEN

Öl Checker

CHECKER'S ONLINE

Echte Durchblicker haben es lange schon erkannt: Das Internet ist nicht nur zum Surfen da. Vor allem Technikfreaks nutzen das Netz als umfassenden Infodienst. Unter der Rubrik »Checker's Online« finden Internet-Nutzer und alle, die es werden wollen, praktische Tips für eine optimale Suche.

Im Internet ist beinahe alles drin, Hersteller-Nachweise, technisches Basiswissen, Problemlösungen und vieles mehr. Nur die Suche ist oft etwas verzwickelt, zeitaufwendig und auch nicht immer erfolgreich. Ein zentrales Verzeichnis aller Internet-Ressourcen, eine Art »Gelbe Seiten des Internet« gibt es leider nicht. Dafür stehen immer mehr Suchmaschinen zur Verfügung. Welche es gibt und wie man im Internet suchen kann, findet man natürlich auch im Netz. Für den deutschen Anwender ist die Übersicht der FH-Regensburg recht hilfreich. Die Adresse: <http://www.fh-regensburg.de>. Von der Homepage geht es über das **Hauptmenü** und den dort ganz unten aufgeführten Punkt: **Links ins Internet**. Es erscheint eine gut geordnete Übersicht und eine Anleitung zum gezielten Suchen.

Unter dem Stichwort »Viskosität« werden z.B. in der bekannten Suchmaschine »Altavista« 2.142 Querverweise aufgeführt. Zum Stichwort »Tribologie« sind 1.613 Hinweise zu finden.

Übersichtliche Informationen zum Thema Schmierstoffe listen natürlich auch Schmierstoff-Hersteller. Besuchen Sie zum **Thema »Viskosität« die Seite <http://www.aral.de/schmier/index0.htm>** und zum Thema **»Tribologie« die Seite <http://www.mlc.lip.mi.us/~stewarca/tribology.html>**.

SEMINARE

WEARCHECK – Seminare für mehr Erfolg in Ihrer Praxis

In den WEARCHECK Seminaren erfahren Sie alles über den richtigen Schmierstoff am richtigen Ort und den Ölwechsel zum optimalen Zeitpunkt. Umfassend werden Sie über Analyse-

verfahren informiert. Sie profitieren direkt durch Angaben von Limitwerten für Ihre Maschinen und von Hinweisen für die zustandsabhängige Instandhaltung.

Die nächsten WEARCHECK Seminare finden im Herbst 1998 statt.

10./11. 09. 1998	<i>Baumaschinen und mobile Hydrauliken</i> Hydrauliköl und Ölanalysen
17./18. 09. 1998	<i>Instandhaltung im Industriebetrieb</i> Industrieschmierstoffe und Ölanalysen
24./25. 09. 1998	<i>Gasmotoren und BHKW</i> Motorenöle und Ölanalysen

Die WEARCHECK Seminare sind auf maximal 15 Teilnehmer beschränkt. Die spezifischen Lehrinhalte und einzelne Themenschwerpunkte werden vorher mit den Teilnehmern abgestimmt. Die Seminare finden im WEARCHECK Haus in Brannenburg statt.



Das ausführliche Programm senden wir Ihnen auf Wunsch gerne zu. Für detaillierte Informationen steht Ihnen Frau Barbara Weismann persönlich zur Verfügung.

PREISFRAGE

Nach der Lektüre des Öl Checkers läßt sich die richtige Antwort in der Preisfrage leicht ergänzen. Den ausgefüllten Antwortcoupon faxen Sie bitte an:
WEARCHECK GmbH · Fax 0 80 34/90 47 47. Einsendeschluß ist der 30. 09. 1998.

WEARCHECK untersucht alle Proben **innerhalb von** **Stunden nach ihrem Eingang.**

Unter allen richtigen Einsendungen, die bis zum 30. 09. 1998 eingehen, werden 10 Polyglott Autoreisebücher Deutschland im Wert von jeweils DM 48,- verlost.

Absender:

Name Vorname

Firma

Straße/Hausnummer PLZ/Ort

Mitarbeiter von WEARCHECK und deren Angehörige können leider nicht an der Verlosung teilnehmen. Der Rechtsweg ist ausgeschlossen.

IMPRESSUM

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

Konzept und Text
Hackländer, Marketing & PR,
München

Fotos
WEARCHECK GmbH, Brannenburg
Jochen Schweitzer GmbH, München
Hartsteinwerke, Sooneck
Luftsportverein e.V., Kaufbeuren