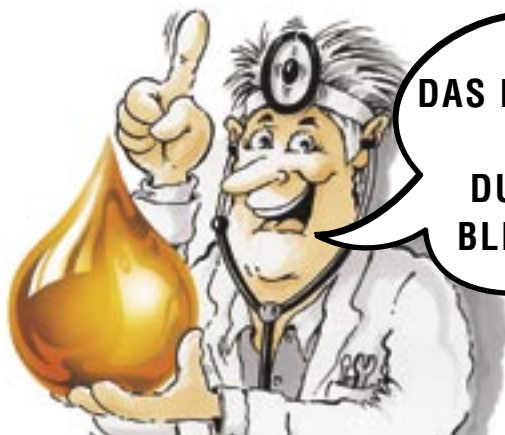


WEAR ✓ **CHECK**[®]
SCHMIERSTOFF-ANALYSEN

Öl Checker

INSIDER-INFO · PARTNER-FORUM · TECHNIK-FOKUS



**DAS MAGAZIN
FÜR
DURCH-
BLICKER!**

INHALT

- ✓ Neu im WEARCHECK-Labor – der Korrosionsschutztest S. 3
- ✓ Die neuen WEARCHECK-Seminare – 100% effektiv, weil praxisorientiert! S.3-5
- ✓ Internet-Kundenportal – jetzt mit erweiterten Funktionen S.6-7
- ✓ Nachgefragt - Schwefel im Öl – Verunreinigung, Ölbestandteil oder Additiv? S.8

Wie kommen Kühlschmierstoffe in Maschinen- und Spindelöle in Werkzeugmaschinen?



Hochgeschwindigkeits-Schleifen mit transparenter Schleifemulsion

ML LUBRICATION GmbH ist ein Spezialist für Fertigungshilfsstoffe zur spanenden und spanlosen Metallumformung. Profis schwören auf die wassermischbaren Kühlschmierstoffe und auf Metallbearbeitungsöle von ML in Schweinfurt. Die Produkte von ML gewährleisten nicht nur eine hohe Zerspanungsleistung, sondern sind auch perfekt auf die komplexen Systeme von NC-Werkzeugmaschinen abgestimmt.

Bei gleichzeitigem Schutz des Bearbeitungswerkzeugs vor Verschleiß gehören Kühlen, Schmieren, Spülen und Transportieren der abgetragenen Metallpartikel zu den Hauptaufgaben eines Kühlschmierstoffs. Er wird jeweils passend zum Werkstoff und zum Bearbeitungs-Verfahren ausgesucht. Bei schweren Zerspanungsarbeiten wie Fräsen oder Stoßen geht es vor allem um den Schmiereffekt zwischen Werkzeug und Werkstück. In diesen Fällen wird

ein hochadditiviertes Metallbearbeitungsöl in unverdünnter Form eingesetzt.

Wassermischbare Kühlschmierstoffe sind als Emulsionen ideal bei hohen Zerspanungsgeschwindigkeiten, wie beim Drehen, Bohren oder Schleifen. Dort ist besonders eine schnelle Ableitung der Zerspanungswärme vom Werkzeug gefordert.

Doch eine Werkzeugmaschine wird nicht allein mit Kühlschmierstoffen betrieben. Eine weitere entscheidende Rolle spielt das Öl, das Getriebe, die Kupplungen, die Bettbahnen und die Spindellagerungen versorgt. Im Gegensatz zu den Erwartungen, dass für die hochdrehenden Wälz- oder Gleitlager der Spindeln ein Spezialöl einzusetzen ist, überrascht es, dass meist nur niedrig legierte Mehrzwecköle, die auch gleichzeitig als Umlauföle alle anderen mechanischen Teile der Werkzeugmaschine versorgen, zur Schmierung ausreichen. Wenige Gramm eines niedrigviskosen Öles, das kaum Hochdruck- oder Antiwear-Zusätze enthalten soll, verhindern zuverlässig Verschleiß und reduzieren die Reibung. Hoch additivierete Öle sollten nicht eingesetzt werden. Ihre Additivkombinationen können sich in den Elektro-Lamellenkupplungen, die sich im gleichen Schmierkreislauf befinden und mit denen u.a. die unterschiedlichen Drehzahlen der Spindeln geschaltet werden, ablagern. Dabei kann durch diese Ölzusätze die Reibung auf den Kupplungs-Oberflächen so stark reduziert werden, dass ein Durchrutschen der Kupplungen und eine Schädigung des Reibbelags die Folge ist. Als Mehrzwecköle für Werkzeugmaschinen werden meist Mineralöle vom Typ CL oder HL (gem. DIN 51524-T1) mit einer Viskosität zwischen ISO

»Check-up«

Bei uns sind Sie gut aufgehoben! Seit 1991 ist WEARCHECK für Sie da. Dabei sind wir nicht stehen geblieben. WEARCHECK investiert ständig in neueste Laborgeräte, erweitert konsequent den Service für die Kunden und ist heute das bedeutendste Labor für Schmierstoffanalysen im ganzen deutschen Sprachraum. Dabei ist WEARCHECK nach wie vor ein unabhängiger Familienbetrieb geblieben. Damit wir auch in Zukunft für Sie ein zuverlässiger Partner sind, bereiten wir uns auf die nächsten Jahre vor.



Unser zukünftiger Geschäftsführer läuft sich bereits schon warm. Als Profi-Eishockeyspieler in den USA und bei den Eisbären Regensburg hat unser Sohn, Paul Weismann, Teamfähigkeit und vor allem Führungsqualitäten bewiesen. Seit April 2006 ist er bei WEARCHECK dabei und spielt nebenbei noch beim nahen Eishockeyclub in Rosenheim weiter, wenn es ihm seine Zeit bei WEARCHECK erlaubt. Sein Studium der Chemie hat er in den USA im Mai 2004 als Bachelor of Science mit cum laude abgeschlossen und er ist Mitglied der American Chemistry Society. Seit 1995 war er in den Ferien immer wieder bei WEARCHECK aktiv. Nun wird Paul Weismann noch einmal sämtliche Abteilungen bei WEARCHECK durchlaufen, um den vollen Überblick zu bekommen. Die fachlichen Voraussetzungen sind also bestens gewährleistet.



Ihre Barbara Weismann

VG 32 und 68 gewählt. Bei sehr hohen Spindeldrehzahlen kommen aber auch extrem niedrigviskose Öle zum Einsatz, die mit einer Viskosität von nur ISO VG 5 kaum dickflüssiger als Dieselkraftstoff sind.

Hinsichtlich der Menge und der Qualität (EP-Leigerung) des Schmierstoffs sind Spindeln und Getriebe von Werkzeugmaschinen äußerst genügsam. Doch umso anspruchsvoller sind sie, was die Reinheit der Umlauföle betrifft. Bei den hohen Bearbeitungsgeschwindigkeiten und den daraus resultierenden großen Belastungen können selbst kleinste Verschmutzungen die Lager der Spindeln und die Oberflächen der Elektro-Lamellenkupplungen empfindlich stören.

Kühlschmierstoffe und Spindelöle – können nicht mit aber auch nicht ohne einander

Doch auch von den Kühlschmierstoffen kann eine Gefahr ausgehen. Die Maschinen und die Lagerungen sind zwar so konstruiert, dass ein Eindringen der Metallbearbeitungsöle oder der wasserhaltigen Emulsionen bzw. Lösungen fast unmöglich erscheint. Trotzdem finden diese immer wieder selbst durch die dichtesten Labyrinth einen Weg.

Kühlschmierstoffe sind anders aufgebaut als die Maschinen- und Spindelöle. Sie enthalten Emulgatoren, Korrosionsschutzadditive und mikrobizide Wirkstoffe, die das Gleichgewicht der Spindelöle und damit ihre Funktionsfähigkeit negativ beeinflussen. Dringen Wasser und/oder Kühlschmierstoffe in die Maschinenschmierung ein, droht nicht nur Korrosion in den Lagern. Besonders bei Kühl-

schmierstoffen auf synthetischer Basis können Ablagerungen in Form von festen Körnchen oder als störender Belag auf den Kupplungen oder an den Zahnrädern auftreten.

Umgekehrt werden oft auch Bettbahn-, Getriebe-, Hydraulik- oder Spindelöle in der Metallbearbeitungsflüssigkeit festgestellt. Dies weist dann auf undichte Stellen in der Umlaufschmierung der Maschine oder auf eine Überschmierung der Bettbahn hin. Auch in solchen Fällen stellen sich unerwünschte Reaktionen ein. Diese reduzieren die Lebensdauer des Kühlschmierstoffs und wirken sich negativ auf die Standzeit der Werkzeuge sowie die Qualität der erzeugten Oberflächen aus.

Auf die perfekte Wartung kommt es an

Ganz wichtig sind also die Wartung der Maschine und eine gründliche Beobachtung der Kühl- und Schmiermedien einer Werkzeugmaschine. Mindestens einmal pro Jahr oder auf der Grundlage von Trendanalysen sollte ein kompletter Wechsel des Maschinen- und Spindelöls erfolgen. Bei einigen Spindeltypen werden die Schmierstoffzufuhr und die Dosierung der Ölmenge für die Spindeln regelmäßig genau justiert. Das Spindel- bzw. Umlauföl, das über einen eingebauten Filter kontinuierlich gereinigt wird, sollte zusätzlich periodisch mit Nebenstromfiltern abgereinigt werden.

Ist das Spindelöl allerdings durch wasserhaltige Kühlschmierstoffe verunreinigt, helfen auch diese Nebenstromfilter nur partiell. Meist werden durch solche Filter nur die eingedrungenen Verschmutzungspartikel und festen Reaktionsprodukte im Filter zurückgehalten. Doch die

Feuchtigkeit und die Mineralien aus dem Wasser bleiben im Öl, denn zusammen mit dem Wasser werden „Härtebildner“ in das Öl eingeschleppt. Kalzium und Magnesium können sich in Form von feinen Kristallen bilden. Diese attackieren die Oberflächen der Zahnräder in Form von abrasivem Verschleiß sowie das Lagerspiel der Bettbahnen und der Spindellager.



Metallbearbeitung von hochfestem Wälzlerstahl mit modernem Kühlschmierstoff von ML

Eine Aussage darüber, ob das Öl unvermischt, sauber und wasserfrei ist und ob die Reinheit der Maschinen- und Spindelöle für einen zuverlässigen Betrieb ausreicht, kann nur eine detaillierte Ölanalyse von WEARCHECK liefern. Genau diese nutzt die ML Lubrication GmbH, falls ein Kunde den Kühlschmierstoff als Ursache für eine defekte Spindel oder für Probleme bei der Metallbearbeitung angibt. Fast immer wird dadurch ein Vermischungs- oder Verunreinigungsproblem aufgedeckt. Dahinter stecken häufig mangelhafte Maschinen- und Ölpflege, falsch ausgewähltes Öl, verschlissene Dichtungen, Vermischungen unverträglicher Öle, Verunreinigungen mit Korrosionsschutzprodukten, Montagepasten oder Schmierfetten, oder nicht erfolgte Ölwechsel – jedoch nicht der Kühlschmierstoff an sich. In Zweifelsfällen wird in der Diagnose zur der Ölanalyse vom WEARCHECK-Ingenieur ganz genau angegeben, was der Grund für das unerwartet aufgetretene Problem ist. Mit dem



Hochleistungs-Fräsen mit optimaler Kühlung des Werkzeugs

Analysenumfang des Analysenset 4 werden nicht nur etwaige „harte“ Wasseranteile, fremdartige Additive oder eine falsche Viskosität bestimmt. Auch auf die Reinheitsklasse des Öles und dessen Oxidation/Alterung aufgrund eines verschleppten Ölwechsels oder einer eventueller Überhitzung wegen durchrutschenden Kupplungen wird eingegangen. Mit Hilfe der ca. 30 Analysenwerte und dem ergänzenden WEARCHECK-Kommentar können die Experten von ML jede Reklamation zur Kundenzufriedenheit erklären und durch Hinweise gezielt deren Wiederholung vermeiden!

Neu im WEARCHECK-Labor – Der Korrosionsschutztest

Mit dem neuen Petrotest-Gerät prüft WEARCHECK das Korrosionsschutzverhalten von Ölen nach DIN ISO 7120. Das Testverfahren wurde für Mineralöle und andere Flüssigkeiten wie z.B. Syntheseöle entwickelt. Mit dem Test wird beurteilt, inwieweit es in Gegenwart von Wasser zu einem korrosiven Angriff auf Bauteile aus Eisen kommt und ob die korrosionsverhindernden Additive eine Rostbildung in gebrauchten Ölen noch zuverlässig stoppen können.

Getestet werden vor allem inhibierte, d.h. mit Korrosionsschutzadditiven versehene Mineral- und Syntheseöle, wie sie in Dampfturbinen, Umlaufschmierungen oder Hydraulikanlagen eingesetzt werden.

Das Testverfahren

In einem Becherglas werden 300 ml des zu untersuchenden Öls mit 10% Wasser (30 ml) vermischt, auf 60° C temperiert und 24 Stunden gerührt. Während dieser Zeit tauchen in die Mischung zwei fingerähnliche, 6,8 cm lange und 13 mm dicke Prüfkörper aus Stahl vollständig ein. Die Prüfkörper werden vor der Prüfung geschliffen, geläppt und fein poliert. Die Prüfkörper drehen sich während der 24 Stunden langsam im Öl-Wasser-Gemisch. Nach Ablauf der Prüfzeit werden die Prüfkörper visuell (aber ohne Hilfsmittel) auf Rostspuren untersucht. Die Prüfung gilt als bestanden, wenn bei einer Doppelbestimmung keiner der beiden Prüfkörper Rostspuren zeigt. Wenn beide Prüfkörper Rostspuren zeigen, hat das Öl den Test nicht bestanden. Ist an nur einem Prüfkörper Rost festgestellt worden, wird die Prüfung mit zwei Prüfkörpern wiederholt. Zeigt wiederum mindestens ein Prüfkörper Rost, so ist die Prüfung nicht bestanden.

Je nach Einsatzzweck des Öles wird die Prüfung entweder mit destilliertem Wasser als Prüfverfahren A oder für extreme Anforderung mit einem durch synthetisches Meerwasser verschärftem Test als Prüfverfahren B durchgeführt.



Chemielaborant Eduard Tross bei der Überprüfung des Korrosionsschutzes.

Das Ergebnis im Laborbericht

Ob bestanden oder nicht – die Aussagen im WEARCHECK-Laborbericht sind eindeutig.

- Bestanden: Keine Korrosion
- Nicht bestanden: der Korrosionsgrad wird wie folgt angegeben:
 - Leichter Rost: Weniger als sechs Flecken mit einem Durchmesser von jeweils maximal 1 mm
 - Mäßiger Rost: Weniger als 5% der Oberfläche des Prüfkörpers zeigen Rost
 - Starker Rost: Mehr als 5% der Oberfläche des Prüfkörpers zeigen Rost

Bei nicht bestandener Prüfung wird das entsprechende Öl auch im praktischen Einsatz die Korrosion von eisenhaltigen Bauteilen, insbesondere bei Gegenwart von Wasser, nicht verhindern können. Das Öl sollte in diesem Fall möglichst bald gewechselt werden. Wenn die übrigen Ölwerte nicht bedenklich sind, könnte bei Turbinenölfüllungen von mehreren zehntausend Litern mit den Ingenieuren des Ölherstellers eine Nach-Additivierung überlegt werden.

Das WEARCHECK-Analysenset für Turbinenöle (VGB)

Der Korrosionsschutz spielt vor allem bei Turbinenölen eine ganz entscheidende Rolle. Daher ist der Korrosionsschutztest ein fester Bestandteil im WEARCHECK-Analysenset „VGB“ für Turbinenöle. Die Auswahl der Tests entspricht den Richtlinien, die vom Arbeitskreis DIN 51515 erarbeitet wurden. Die Beschreibung der Prüfverfahren und Grenzwerte für gebrauchte Turbinenöle sind in einem gesonderten VGB-Blatt veröffentlicht. Der DIN-Arbeitskreis tagt meist einmal jährlich. Die letzte Sitzung fand im April 2006 beim Arbeitskreis-Mitglied WEARCHECK in Brandenburg statt.

Der Analysenumfang des Analysenset „VGB“ beinhaltet:

- Atom-Emissions-Spektroskopie zur Bestimmung der Verschleißmetalle, Additive, Verunreinigungen (über 20 Elemente)
- PQ-Index
- Oxidation
- Phenolische Oxidations-Inhibitoren in % vom Frischöl und in ppm
- Viskositätsmessung bei 40 °C und 100 °C, Viskositätsindex
- Visuelle Beurteilung
- ASTM-Farbzahl
- Dichte
- Neutralisationszahl
- Wasserbestimmung nach Karl Fischer
- RULER zur Bestimmung der Antioxidantien
- Partikelzählung und Reinheitsklassen
- Luftabgabeverhalten
- Wasserabscheidevermögen
- Schaumverhalten (Sequenz I)
- Korrosionsschutz (Stahl)

„Abgespeckte“ Analysensets mit einem geringeren Testumfang sind ebenfalls erhältlich.

SEMINARE

Die neuen OILDOC-Seminare – 100% effektiv, weil praxisorientiert!

Ab Herbst 2006 führen wir für Sie neu konzipierte Seminare durch. Das Seminarangebot mit dem Schwerpunkt „Schmierstoffe“ ist konsequent auf die Praxis ausgerichtet. Im gesamten deutschen Sprachraum findet sich kein vergleichbares Weiterbildungsprogramm auf diesem Sektor! Als Reaktion auf Feedback von mehr als 1200 Teilnehmern in den vergangenen 10 Jahren haben wir unser Seminar-system optimiert. Wir gehen damit noch weiter auf Ihre

praktischen Fragestellungen und Bedürfnisse ein.

Das Basis-Seminar wurde von zwei auf drei Tage verlängert. So können alle wichtigen Grundlagen zu Ölanalytik, Auswahl von Schmierstoffen und Bewertung von Analyseergebnissen aus Schmierstoff-Labors ausführlich vermittelt werden.

Am Auftagtag behandeln wir gezielt die Aussagen und Interpretationen von Ölanalysen. Dazu zählen die Bear-

beitung von Reklamationen genauso wie die Auswahl der richtigen chemischen oder physikalischen Testverfahren für spezifische Fragestellungen.

Vollkommen neu entwickelt wurde das Seminar „Optimales Schmierstoffmanagement und Maschinenüberwachung durch Ölanalytik“. Ein besonderer Schwerpunkt liegt dabei auf dem Rationalisierungs-Potenzial beim täglichen Umgang mit Schmierstoffen.

11.-13.09.06	NEU: Optimales Schmierstoff-Management und Maschinenüberwachung durch Ölanalytik
18.-20.09.06	Maschinenüberwachung durch Ölanalytik für Hydrauliken
21.09.06	Aufbautag Hydrauliken
09.-11.10.06	Maschinenüberwachung durch Ölanalytik im Industriebereich

Seminarprogramm Herbst 2006

12.10.06	Aufbautag Industrie
23.-25.10.06	Maschinenüberwachung durch Ölanalytik für Motoren
26.10.06	Aufbautag Motoren
06.-08.11.06	NEU: Optimales Schmierstoff-Management und Maschinenüberwachung durch Ölanalytik

13.-15.11.06	Maschinenüberwachung durch Ölanalytik für Hydrauliken
16.11.06	Aufbautag Hydrauliken
20.-22.11.06	Maschinenüberwachung durch Ölanalytik im Industriebereich
23.11.06	Aufbautag Industrie
27.-29.11.06	Maschinenüberwachung durch Ölanalytik für Motoren
30.11.06	Aufbautag Motoren

Die neuen OILDOC-Seminare ab Herbst 2006

Melden Sie sich noch heute an:
www.wearcheck.de

Die Kunst der richtigen Schmierstoffauswahl

Wie soll man unter den hunderten Schmierstofftypen, unterschiedlichsten Additivpaketen und Viskositätsklassen entscheiden, welcher Schmierstoff der richtige für die Maschine oder einen Motor ist?

Die Möglichkeiten sind nahezu unendlich: Teil- oder vollsynthetisch? HD-, EP- oder AW-, naphthen- oder paraffinbasisches Grundöl, Hydrocrack, Ester oder PAO, ISO VG32 oder 68, SAE 5W-30 oder besser SAE 15W-40?

Nach dem Besuch eines OILDOC Basis-Seminars kennen Sie die wichtigsten Eigenschaften der Schmierstoffe. Und Sie besitzen Sie das Fachwissen, um den optimalen Schmierstoff für Ihre jeweilige Anwendung auszuwählen.

Schmierung nach aktuellem Kenntnisstand der Tribologie

Sie können Ihrer Maschine mehr schaden als Gutes zufügen, wenn Sie nicht den richtigen Schmierstoff, zur richtigen Zeit, in der richtigen Menge, an der richtigen Stelle einsetzen. Moderne Öle und Fette bieten ganz andere Möglichkeiten beim Schmierstoff-Einsatz und unterscheiden sich oft wesentlich von den Programmen vergangener Generationen mit dem Einsatz konventioneller Produkte. Im Seminar machen wir Sie mit den neusten Methoden vertraut, um die Wahl des optimalen Schmierstoffs aus tausenden von verschiedenen Produktbezeichnungen und hunderten von Herstellern auf dem Markt zu treffen. Darüber hinaus liefern wir Ihnen alle Informationen über optimierte Methoden bei der Planung und Steuerung Ihrer Schmierstoff-Handhabung und -Versorgung.

Aussagekräftige Ergebnisse mit Ölanalysen

Die Verlängerung von Ölwechselintervallen und der Optimierung der Lebensdauer von Komponenten Ihrer Maschine sind die zwei Hauptziele von Ölanalysen. Sie liefern einfach und kostengünstig viele Daten und wesentliche Informationen. Aber manchmal bringen selbst die sorgfältigste Analyse und der deutlichste Kommentar nichts.

Besuchen Sie ein OILDOC-Seminar wenn ...

- Ihr Unternehmen keine spezielle Weiterbildung im Bereich der Tribologie und Schmierungstechnik anbietet.
- Ihre Methoden bei der Maschinenschmierung sich seit mehr als 10 Jahren nicht mehr verändert haben.
- Sie Ihr Wissen über Schmierstoffe nur vom Lieferanten oder aus früheren Mitarbeiter-Generationen bekommen.
- Ihre Maschinen durch falsche Schmierung verschleifen und es bereits zu durch Fehler bei der Schmierung zu Schäden oder Ausfällen gekommen ist.
- Ihre Schmierstoffe anhand von starren Intervallen und nicht zustandsabhängig gewechselt werden.
- Sie die Ursachen für betriebsbedingte und anomale Veränderungen von Schmierstoffen kennen lernen möchten.
- In Ihrem Unternehmen Schmiermethoden und -Abläufe nicht klar geregelt oder gar nicht vorhanden sind.
- Sie Ihre Schmierstoffe einfach immer vom billigsten Anbieter einkaufen.
- Sie moderne Schmierstofftypen kennen lernen möchten.
- Ihre Schmierstoffe durch Lagerung und Handhabung vermischt oder verunreinigt werden.
- Sie mehr über Testverfahren und Normen von Ölen und Fetten und über Methoden und Prüfverfahren der Gebrauchtlölanalytik erfahren wollen.



Unsere Referenten (von links nach rechts): Dr. Thomas Fischer, Steffen Bots, Rüdiger Krethe, Stephan Weny, Carsten Heine, Peter Weismann, Bernd Petersen

Ursache dafür ist fast immer: Menschliches Versagen. Wir vermitteln Ihnen die wichtigsten Grundregeln für aussagekräftige Analyseergebnisse in einer Art und Weise, dass Sie Ihnen in Fleisch und Blut übergehen: Tipps und Tricks zur repräsentativen Probenahme, Festlegung von sinnvollen Intervallen für Ölanalysen, die richtigen Angaben als Grundlage für eine zuverlässige Diagnose einer Probe und vieles mehr.

Korrekte Lagerung, Handhabung & Nachschmierung

Sie wollen, dass Ihr Öl länger hält? Sie werden überrascht sein, wie viel Zeit Sie sparen und wie Sie die Lebensdauer von Öl und Maschine verlängern, wenn Sie Ihre Lagerhaltung optimieren und den Weg vom Lager bis zur Schmierstelle durchorganisieren. Eine korrekte Lagerung und Entsorgung spart Ihnen Kosten und optimierte Nachschmierintervalle tragen zur Betriebssicherheit und zur Abfallvermeidung bei.

Die Ölanalytik – ein Blick hinter die Kulissen

Seit 15 Jahren ist WEARCHECK das führende unabhängige Labor für Öl- und Schmierstoffanalysen in Deutschland. Modernste Geräte und Methoden kommen hier zum Einsatz. Erleben Sie den Weg einer Ölprobe durch das WEARCHECK-Labor live mit und erfahren Sie detailliertes Hintergrundwissen über Prüfverfahren wie Atom-Emissions-Spektroskopie, ICP, Viskosität, FT-IR, PQ-Index, OPA, Partikelzählung und vieles mehr.

Für jede Branche der richtige Schwerpunkt

Sie erhalten mit unserem neu gestalteten branchenübergreifenden Seminar

- **Optimales Schmierstoff-Management und Maschinenüberwachung durch Ölanalytik** einen umfassenden Überblick zu allen Bereichen und einen generellen Einstieg in ein optimales Schmierstoff-Management als Instrument zur Maschinenüberwachung auf der Basis von Ölanalysen.



In den Spezialseminaren

- über Hydraulikanlagen,
- für den Industriebereich und
- zu Motoren

wird der Fokus immer auf die jeweilige Branche gelegt. Fallbeispiele, Muster-Laborberichte, Schmierungs-Theorie, eingesetzte Öle und Fette und Dokumentation sind direkt auf Ihre Problemstellungen aus der Tagespraxis in der jeweiligen Branche ausgerichtet.

OILDOC-Seminare – maßgerecht

Wir führen auch maßgeschneiderte firmeninterne Seminare direkt bei Ihnen oder in den Räumen von WEARCHECK durch. Die Inhalte werden optimal auf die Branche und die Teilnehmer abgestimmt.

Teilnehmerkreis

Die Seminare wurden konzipiert für Praktiker aus dem Bereich Instandhaltung, wie z.B. Abteilungsleiter für den Bereich Instandhaltung, Servicetechniker von OEM's, Monteure, Schmierstoff-Verkäufer und -Ingenieure, Sachverständige für Betriebs- und Ausfallsicherheit, Produktion und/oder Industrie, Maschinisten, Koordinatoren von Arbeitsabläufen, technischen Einkäufern, Filter oder Komponentenlieferanten und allen technisch interessierten Mitarbeitern, die mit Schmierstoffen umgehen oder die sich für dieses spannende Thema interessieren.

Die Rahmenbedingungen

Die Seminare finden in den Räumen der WEARCHECK GmbH im oberbayerischen Luftkurort Brannenburg statt. Unser ansprechender und klimatisierter Seminarraum ist ausgestattet mit modernster Präsentationstechnik, wie Beamer und Rückprojektionsleinwand. Teilnehmerzahl: bis zu ca. 18 Personen.

Ihre Investition:

- 990,- € für ein 3-tägiges Basis-Seminar
- 350,- € für einen Aufbau-Tag (Voraussetzung: Besuch eines Basis-Seminars)
- 1200,- € bei gleichzeitiger Buchung vom 3-tägigem Basis-Seminar und dem folgenden Aufbau-Tag

Bei mindestens 3 Anmeldungen aus derselben Firma gewähren wir Ihnen einen Nachlass von 10%.

Preise zuzüglich MwSt.

Unsere Leistungen:

Ausführliche und übersichtliche Seminarunterlagen, Teilnahmeurkunde, Getränke und Verpflegung während des Seminars, Unterstützung bei der Hotelauswahl.

Die jeweils aktuellen Seminartermine, ausführliche Informationen zu den einzelnen Seminarthemen und Anmeldeformulare zum Downloaden finden Sie unter dem Button „Seminare“ auf unserer Homepage www.wearcheck.de. Für eine individuelle Beratung steht Ihnen Herr Rüdiger Krethe unter 08034/9047-210 zur Verfügung.

Jetzt anfordern – die neuen WEARCHECK Seminar-Flyer!

Kurz-Übersicht über die Seminarthemen

Optimales Schmierstoff-Management und Maschinenüberwachung durch Ölanalytik

(3 Tage)

NEU

- ✓ Auswahl und Anwendung von Schmierölen
- ✓ Anwendung von Schmierfetten
- ✓ Schmierstoffe für besondere zusätzliche Anforderungen
- ✓ Veränderungen des Schmierstoffes im Betrieb
- ✓ Rationalisierungspotenzial beim täglichen Umgang mit Schmierstoffen
- ✓ Das richtige Öllager, die optimale Handhabung
- ✓ Schmiergeräte und Hilfsmittel
- ✓ Konzept für leicht zu realisierendes Schmierstoffmanagement
- ✓ Pro-aktive Instandhaltung und Optimierung der Ölwechselintervalle
- ✓ Maschinen- und Motorenüberwachung durch Ölanalytik

Überwachung von Maschinen durch Ölanalysen

Basis-Seminar (3 Tage)

- ✓ Reibung, Verschleiß und Schmierung
- ✓ Grundlagen der Schmierstoffe
- ✓ Typen und Einsatzgebiete von Additiven
- ✓ Schmierstoffe mit besonderen Zusatzforderungen
- ✓ Betriebsbedingte oder anomale Veränderungen von Schmierölen
- ✓ Getriebe- und Umlaufschmieröle, Turbinenöle, Kompressorenöle
- ✓ Spezifische Anforderungen ausgewählter Branchen
- ✓ Filtration und Ölpflege
- ✓ Ölprobenentnahme und Dokumentation
- ✓ Organisation von Routineanalysen
- ✓ Untersuchungsmethoden zur Analyse von Getriebe- und Umlaufschmierölen
- ✓ Bewertung von Analyseergebnissen
- ✓ Öltypen und deren spezifische Kennwerte

Aufbau-Tag

- ✓ Eigenschaften und Anwendung von Schmierfetten
- ✓ Detaillierte Bewertung von Ölanalysen
- ✓ Erweiterte Untersuchungsmöglichkeiten von Schmierölen
- ✓ Ölanalysen für besondere Fragestellungen
- ✓ Problemlösung und Fehlersuche

Überwachung von Hydraulikanlagen durch Ölanalysen

Basis-Seminar (3 Tage)

- ✓ Reibung, Verschleiß und Schmierung
- ✓ Grundlagen der Schmierstoffe
- ✓ Typen und Einsatzgebiete von Additiven
- ✓ Betriebsbedingte oder anomale Veränderungen des Hydrauliköles
- ✓ Hydrauliköle
- ✓ Bio-Hydrauliköle
- ✓ Ölprobenentnahme und Dokumentation
- ✓ Organisation von Routineanalysen
- ✓ Untersuchungsmethoden für Hydraulikölanalysen
- ✓ Bewertung von Analyseergebnissen
- ✓ Öltypen und deren spezifische Kennwerte

Aufbau-Tag

- ✓ Erweiterte Untersuchungsmöglichkeiten von Hydraulikölen
- ✓ Filtration und Ölpflege
- ✓ Ölanalysen für besondere Fragestellungen
- ✓ Problemlösung und Fehlersuche
- ✓ Detaillierte Bewertung von Ölanalysen

Überwachung von Motoren durch Ölanalysen

Basis-Seminar (3 Tage)

- ✓ Reibung, Verschleiß und Schmierung
- ✓ Typen und Einsatzgebiete von Additiven
- ✓ Grundlagen der Schmierstoffe
- ✓ Betriebsbedingte oder anomale Veränderungen des Motorenöles
- ✓ Motorenöle für Diesel- und Ottomotoren
- ✓ Gasmotorenöle
- ✓ Biogene und konventionelle Kraftstoffe im Vergleich
- ✓ Besonderheiten beim Betrieb mit biogenen Kraftstoffen
- ✓ Ölprobenentnahme und Dokumentation
- ✓ Organisation von Routineanalysen
- ✓ Bewertung von Analyseergebnissen
- ✓ Untersuchungsmethoden für Motorenölanalysen

Aufbau-Tag

- ✓ Detaillierte Bewertung von Ölanalysen
- ✓ Ölanalysen für besondere Fragestellungen
- ✓ Problemlösung und Fehlersuche
- ✓ Öltypen und deren spezifische Kennwerte
- ✓ Erweiterte Untersuchungsmöglichkeiten von Motorenölen
- ✓ Online-Messung des Ölzustandes mit Sensoren

Neue Funktionen im Internet-Kundenportal

www.wearcheck.de Preisliste Prüfverfahren Kontakt Impressum ? Hilfe

Login
 Benutzername:
 Kennwort:
 Start

→ [Als Gast einloggen](#)
 → [Passwort vergessen?](#)
 → [Neu registrieren lassen?](#)

Version: 1.0.2 (15.03.2006)

Deutsch
 Englisch
 Französisch
 Niederländisch
 Italienisch
 Türkisch

www.laborberichte.com bietet Ihnen:

- ✓ Komfortable Online-Dateneingabe für neue Proben
- ✓ Übersicht über Ihre gesamten Proben
- ✓ Anzeige aller Laborberichte
- ✓ Schnelles Weiterleiten der Laborbericht per E-Mail
- ✓ Grafische Darstellung eines Trendverlaufs der einzelnen Proben
- ✓ Darstellung des IR-Spektrums
- ✓ Fotos der Probe und der Deckelinnenseite
- ✓ Fotos von Tüpfeltest, festen Fremdstoffen etc.

Herzlich Willkommen in unserem Kundenportal!
 Bei Fragen oder Problemen bei der Bedienung zögern Sie nicht uns anzurufen unter Tel. +49 (0)8034/9047-215 oder eine Email zu schreiben.

Service wird bei WEARCHECK ganz besonders groß geschrieben! Unser Kundenportal www.laborberichte.com ermöglicht schon lange den schnellen, sicheren Zugriff mit Ihrem Benutzernamen und einem Passwort auf Ihre Daten. In der Zwischenzeit hat sich die Technik für die Benutzerführung weiter verbessert. Auf der Basis neuer Programmiermöglichkeiten wurde das Kundenportal jetzt noch bedienerfreundlicher. Profitieren auch Sie von den Erweiterungen. Fordern Sie noch heute Ihre Zugangsdaten an!

Die wichtigsten Neuerungen auf einen Blick.

1. Ersparen Sie sich das händische Ausfüllen des Probenbegleitscheins. Geben Sie Ihre Probandaten online ein

Alle Anlagen, Maschinen und Fahrzeuge, zu denen Sie uns schon früher einmal eine Schmierstoffprobe gesandt haben, sind mit den damaligen Daten im System gespeichert. Die abgefragten Angaben über Probenbezeichnung, Maschinentyp, Schmierstoff, früheres Untersuchungsdatum sind bereits hinterlegt. Für die neue Probe müssen Sie nur das Datum der Probenahme, einen eventuellen „Grund der Analyse“, die Betriebszeiten für das Öl und etwaige Nachfüllmengen eintragen. Ihre Angaben werden direkt in unsere Datenbank übertragen. Wir vermeiden so Eingabefehler, die wegen schlecht zu entziffernder Probenbegleitscheine auftreten können.

Wie war die vorherige Bezeichnung doch gleich?

Für unsere Mitarbeiter ist es schwer, ohne eine exakt gleiche Bezeichnung Ihre neue Probe einem früher bereits analysierten Aggregat zuzuordnen. Ohne richtige Zuordnung fehlt aber die für eine Diagnose wesentliche Beobachtung des Trendverlaufs. Über das Internet haben Sie Zugriff auf sämtliche von Ihnen in den letzten 15 Jahren vergebenen Probenbezeichnungen. Suchen Sie die frühere Probenbezeichnung und klicken Sie „wählen“. Probleme durch inkonsequente Vergabe von Probenbezeichnung werden so reduziert. Nach dem Speichern sind Ihre Angaben bereits bei uns hinterlegt, wenn Ihre Probe unser Labor erreicht.

Selbst erklärende Vorgehensweise

WEARCHECK

Zugabeinformationen
 Name: Platz frei
 Artikel Code: 07.03.2006.1448
 Letzte Login: 07.03.2006.1216

Wird nicht angeordnet (Labornummer)

Fall 1: Vorbestelltes Analysenset

1. Barcode-Aufkleber mit der Labornummer vom vorliegenden Probenbegleitschein auf das Probengefäß kleben.
2. Die Labornummer hier abschreiben bzw. eingeben.

Labornummer auswählen Labornummer eingeben

Fall 2: Probe wird im eigenen Gefäß gesandt

1. Lesen Sie sich eine Labornummer vom System generieren.
2. Kennzeichnen Sie Ihr Gefäß mit der mit unserem System generierten Labornummer.

Wichtig: Wenn Sie keine Probenbegleitscheine mit Barcode-Aufkleber vorliegen haben, müssen Sie sich eine Labornummer generieren lassen und diese auf Ihr Probengefäß schreiben!

Wählen

Nach dem Einwählen klicken Sie auf „Probenbegleitschein“.

Variante 1: Sie verwenden vorbezahlte Analysensets

Kleben Sie den Barcode-Aufkleber, den Sie beim vorbezahlten Analysenset als Aufkleber auf dem mitgelieferten Probenbegleitschein erhalten haben, auf das Probengefäß. Wählen Sie aus der Drop-Down-Liste die gleiche Labornummer aus, wie die, die Sie auf das Probengefäß geklebt haben.

oder Variante 2: Sie haben eine Probe im eigenen Gefäß ohne Probenbegleitschein:

Lassen Sie sich eine neue Labornummer generieren.

Geben Sie diese Nummer unbedingt auf dem Probengefäß an – z.B. durch einen Aufkleber oder Beschriftung des Gefäßes mit einem wasserunlöslichen Stift.

Weiter zur Eingabe der Probenbezeichnung:

2. Probenbezeichnung per Labornummer 10000134
 Wählen Sie eine bereits analysierte Probenbezeichnung aus oder tippen Sie eine neue hinzu.

Filter zu bestehender Maschine | Filter zu neuen Maschinen anlegen

Resultat | angelegte Probenbezeichnungen

Abkürzen | Zurücksetzen

Suche: 000 000 000 000 000 | 000 000 000 000 000

Probenbezeichnung	Probe aus	Hersteller
AVA SCAR R51 30	Anders	WEARCHECK GmbH, Brunnenberg
AVA SCAR R51 30	Faical	WEARCHECK GmbH, Brunnenberg
AVA 10C 20W0	FRISO DEL	WEARCHECK GmbH, Brunnenberg
AVA VVPOD 30 LE	Faical	WEARCHECK GmbH, Brunnenberg
AVA 1M6C 15W4E	Anders	WEARCHECK GmbH, Brunnenberg
AVA 1M6C 15W4E SP	Anders	WEARCHECK GmbH, Brunnenberg
AVA 1M6 30C2	Anders	WEARCHECK GmbH, Brunnenberg
AVA 1M6 30C2 20W 30	Isaco Angelo	WEARCHECK GmbH, Brunnenberg
AVA 1M70 3TU	FRISO DEL	WEARCHECK GmbH, Brunnenberg
AVA 1M6L7 10C 15W4E	Faical	WEARCHECK GmbH, Brunnenberg

Wichtig:
 Bitte überprüfen Sie, dass die Probenbezeichnung wirklich noch nicht vorhanden ist. Sonst kann kein Transferauftrag zugestellt werden.

Variante 1: Sie haben eine neue Probe zu einem bereits früher untersuchten Aggregat:
 Suchen Sie die frühere Bezeichnung durch die Eingabe von Filterkriterien in der Tabelle und übernehmen Sie diese durch einen Klick.

oder Variante 2: Sie lassen eine Probe aus einem neuen Aggregat zum ersten Mal analysieren.
 Legen Sie eine neue Probenbezeichnung an und ergänzen Sie dazu die abgefragten Angaben.

Tragen Sie in die in einer neuen Maske vorgesehenen Felder die probenspezifischen Angaben ein.

3. Angaben zur Probe mit Probenbezeichnung R51A 05AR R51 48

Analysezeit: Set 1 (wahllos) | Reihenfolge nach: Bei

Labornummer: 10000134

Filterung-Maschinenart: | Zurücksetzen

Filterung-Maschinenmodell: |

Hersteller, Übersetzung: AVA 05AR R51 48 | Anders

Visuelle: |

Übersetz. im System: |

Probe aus Fabrikat: Anders

Wichtig:
 Wenn Sie zu einer Probenbezeichnung die Angabe "Probe aus" ändern möchten, geben Sie bitte zuerst, gegen die Probenbezeichnung in den Textfeldern an und klicken Sie auf "Neue Probenbezeichnung anlegen".

Wahl der Analyse:
 Radialkontrolle Umfangskontrolle
 Schicht Sonstige Grundverfahren

Die Druckoptionen sind abhängig von der Sprache. Wählen Sie hier die Sprache.

Datum Probenentnahme: 27.09.2006 | 08:07:19 AM

Datum letzter Ölwechsel: |

Laufzeit seit letztem Ölwechsel: | Stunden:Min: |

Geplante Laufzeit: | |

Reichweite seit letztem Ölwechsel: | Liter: |

Druckoptionen: |

Kontrollieren Sie in der Vorschau Ihre Angaben.

4. Vorschau

Bitte überprüfen Sie Ihre Angaben. Drücken Sie mit einer Maus auf Ihre Unterlagen

PROBENBEGLEITSCHEN | Labornummer 10000134

Hersteller: AVA 05AR R51 48 | Probenbezeichnung: R51A 05AR R51 48

Filterung-Maschinenart: | Fabrikant, Übersetzung: Anders

Filterung-Maschinenmodell: | Probenbezeichnung: Anders

Hersteller, Übersetzung: AVA 05AR R51 48 | Hersteller: Anders

Visuelle: | BILDUNG: Brunnenberg

Übersetz. im System: | Sprache: Deutsch

Probe aus Fabrikat: Anders | Teil: 30000000

Reihenfolge: | Teil: 30000000

Datum Probenentnahme: 27.09.2006 | Teil: 30000000

Datum letzter Ölwechsel: | Teil: 30000000

Laufzeit seit letztem Ölwechsel: | Teil: 30000000

Geplante Laufzeit: | Teil: 30000000

Übersetzung: | Teil: 30000000

Reichweite: | Teil: 30000000

Druckoptionen: | Teil: 30000000

Versand des Laberberichts:
 per E-Mail an: proben.wearcheck@gmx.de, drucker.foto@wearcheck.com |
 via Fax an: Anwesenheitsort:
 via E-Mail an: Anwesenheitsort:
 Ihre Anfragen (optional): |

Drucken

Drucken Sie sich den Begleitschein für Ihre Unterlagen aus.

Senden Sie Ihre Angaben an uns ab.

Stecken Sie das mit dem Barcode versehene Probengefäß in den vorgesehenen Versandumschlag.

Für Rückfragen zum neuen Online-Probenbegleitschein steht Ihnen unser Team aus der Technischen Sachbearbeitung zur Verfügung. Gerne gehen die Mitarbeiter auch die einzelnen Schritte per „Online-Coaching“ mit Ihnen durch. Einfach anrufen unter 08034/9047-215!

2. Übersicht über Ihre gesamten Proben und Anzeige aller Laborberichte

Eine weitere wesentliche Neuerung ist, dass Sie weltweit per Internet auf Ihre gesamten Laborberichte zugreifen können. So haben Sie ohne Suche in Ordnern immer einen Überblick über alle Proben, die wir in den letzten 15 Jahren für Sie analysiert haben. Über die Sortierfunktion können Sie verschiedene Suchkriterien eingeben, zum Beispiel Probenbezeichnung, Labornummer, Probenentnahmezeitraum, Bewertungs-Symbol.

Anzeigeeoptionen

Sortierung nach:
 Probenbezeichnung
 Labornummer
 Bewertung
 Untersuchungsdatum

Für jede geteilte Masch. anzeigen:
 letzte Untersuchung
 alle Untersuchungen

Zeige 15 (1-100)
 Ergebnisse pro Seite

Diagnosetexte einblenden

Übernehmen

Über die Anzeigeeoptionen können Sie steuern, ob alle Analysen mit den jeweiligen Diagnosetexten oder nur die letzte Analyse gezeigt werden und wie viele Suchergebnisse Sie auf einer Seite sehen wollen.

Bei den angezeigten Proben bieten wir Ihnen folgende Auswahl:

-  Sie können sich ermittelte Daten in Tabellenform anzeigen lassen. Durch Klicken auf einzelne Rubriken in der Datentabelle können Sie sich die zum Teil im Laborbericht eingebundenen Bilder oder Grafiken in Bildschirmgröße darstellen und ausdrucken lassen (Bild der Probe, IR-Spektrum, RULER-Diagramm, Rückstände etc.).
-  Sie können jeden Laborbericht, wie Sie ihn einmal erhalten haben, als pdf-Datei auf Ihrer Festplatte speichern und von dort auch erneut ausdrucken.
-  Sie können automatisch eine E-Mail erstellen lassen, die bereits unseren Diagnosetext und eine Kopie des Laborberichts als PDF-Datei enthält. Sie haben über diesen Button auch die Möglichkeit unsere Laborberichte automatisch übersetzen zu lassen: Stellen Sie über die Auswahlbox „Sprache“ die Sprache ein, in die übersetzt werden soll. Es wird dann im Laborbericht die Datentabelle und bei der Verwendung von Standardtextbausteinen auch unsere Diagnose in dieser Sprache angezeigt. So können Sie unsere Laborberichte einfach als übersetzte PDF-Dateien an sich selbst, ausländische Partner, Kunden oder Niederlassungen weiterleiten.
-  Sie können die im Laborbericht enthaltenen Laborwerte als CSV-Datei exportieren und in Ihre eigene Datenbank (z.B. Excel-Tabelle) importieren.
-  Wenn mehr als eine Probe zu einem Aggregat analysiert wurde, können Sie sich die Entwicklung einzelner Laborwerten als grafischen Trendverlauf in zwei übereinander angeordneten Diagrammen darstellen lassen.
-  Sie können den von Ihnen mit der Probe gelieferten und von uns eingescannten Original-Probenbegleitschein einsehen.

3. Daten-Export von verschiedenen Proben

Über die neue Funktion „Daten-Export“ lassen sich die Laborwerte mehrerer Proben, die Sie über die Definition von Filterkriterien festgelegt haben, als CSV-Datei exportieren und so z.B. in Excel weiterverarbeiten.

Außerdem können Sie durch einen Klick auf die Kopfleiste nach den verschiedenen Laborwerten sortieren. So bekommen Sie rasch einen Überblick über die verschiedenen kritischen Werte bei Ihren Aggregaten und können leicht überblicken, wie sich die Werte im Trendverlauf oder im direkten Vergleich entwickeln.

Sie haben noch Fragen oder wollen uns Feedback zum neuen Kundenportal geben?

Senden Sie uns eine Email an pb@wearcheck.de oder rufen Sie an unter 08034-90470!

Öl Checker – eine Zeitschrift der WEARCHECK GmbH

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

 Konzept und Text:
 Hackländer, Marketing & PR, A-4600 Thalheim

 Fotos:
 WEARCHECK GmbH, Brannenburg
 ML Lubrication GmbH, Schweinfurt

NACHGEFRAGT

Schwefel im Öl – Verunreinigung, Ölbestandteil oder Additiv?

Auf meinem WEARCHECK-Laborbericht wird seit kurzem unter der Rubrik „Additive“ der Schwefelgehalt angegeben. Dieser meist relativ hohe Wert fällt direkt ins Auge. Was bedeutet der hohe Schwefelgehalt im Zusammenhang mit meinem Schmierstoff?

WEARCHECK:

Seit Ende 2005 bestimmt WEARCHECK über 30 Elemente mit dem neuen AES-Gerät von PerkinElmer, das nach dem ICP-Prinzip arbeitet (siehe ÖlChecker Winter 2005). Damit werden zusätzliche Verunreinigungs- und Verschleißmetalle bestimmt, die aber nur dann im Bericht angegeben werden, wenn sie aussagefähig sind.

Außerdem wurde der Bereich „Additive“ erweitert: Die Angabe von Schwefel ist auf fast allen WEARCHECK-Laborberichten neu hinzugekommen und ergänzt so die bereits vorhandenen Elemente wie Kalzium, Magnesium, Bor, Zink, Phosphor, Molybdän und Barium.

Oft ist Schwefel der höchste Wert. Er fällt vor allem bei der Betrachtung von Trendanalysen auf. Bei früheren Proben ist unter Schwefel ein Bindestrich eingetragen. Das heißt aber nicht, dass bei diesen Testen kein Schwefel im Öl war, sondern lediglich, dass er mit dem früher eingesetzten AES Verfahren nach dem RDE-Prinzip nicht bestimmt werden konnte.

Schwefel ist nicht gleich Schwefel.

Für das Vorhandensein von Schwefel im Öl kann es verschiedene Ursachen geben. Bei Mineralölen ist Schwefel meist ein Bestandteil des Grundöls. Schwefel kann dem Öl aber auch als Verschleißschutz-Additiv zugegeben werden. Und in manchen Fällen stellt er eine Verunreinigung dar.

Schwefel aus dem Grundöl

Das Ausgangsprodukt für die meisten Schmier- bzw. Kraftstoffe ist Erdöl. Das Roh- oder „Crudeoil“ besteht zum Großteil aus Kohlenwasserstoffen. Bei seiner Förderung ist es stark mit Wasser, Schwefel, Stickstoff, Sauerstoff und mit festen Fremdstoffen oder metallischen Elementen verunreinigt. Je nachdem aus welchem Teil der Erde das schwarze Gold stammt, kann der Schwefelgehalt unter 1% (10.000 mg/kg bzw. ppm) oder bis etwa 5% (50.000 ppm) liegen.

Aus schwefelarmem Öl können mehr Fertigprodukte gewonnen werden, denn der Schwefel liefert keine Energie, sondern muss sehr aufwändig in der Raffinerie aus dem Erdöl entfernt werden. Daher beeinflusst der Schwefelgehalt auch den Preis des Erdöls.

Schwefel ist im Rohöl in verschiedenen Verbindungsformen wie z.B. als Schwefelwasserstoff (H₂S) gebunden. Zuviel Schwefel im Grundöl von Schmierstoffen kann u.a. Säurebildung verursachen, die Buntmetallkorrosion bewirkt. Um dies zu vermeiden, muss das Ausgangsprodukt entschwefelt werden. In Deutschland ist der maximal zulässige Schwefelgehalt einiger Mineralölerzeugnisse,

besonders der Kraftstoffe, per Gesetz vorgeschrieben. Um die Schadstoffemissionen zu senken, darf zum Beispiel im Ottokraftstoff maximal 150 ppm oder 0,015% Schwefel enthalten sein. Dank dieser Reglementierung ist die Umweltbelastung durch sauren, schwefelsäurehaltigen Regen drastisch zurückgegangen.

Wie hoch allerdings der Schwefelgehalt im Grundöl ist, das für die Produktion eines Motoren-, Getriebe- oder Hydrauliköles verwendet wird, hängt von seiner geographischen Herkunft, dem Grad der Entschwefelung und letzten Endes vom dafür bezahlten Preis ab. Selbst Öle vom gleichen Produzenten und mit identischer Produktbezeichnung können erhebliche grundölbedingte Unterschiede beim Schwefelgehalt aufweisen, besonders dann wenn die Öle in verschiedenen Ländern produziert werden.

Schwefel als Additiv

Zur Verhinderung von Verschleiß und zur Reduzierung der Reibung werden vielen Ölen schwefelhaltige EP- (Extrem Pressure), HD- (Heavy-Duty) und AW- (Anti-Wear) Additive (Hochdruck- und Verschleißschutz-Zusätze) zugegeben. Diese sind sehr polar und lagern sich an der Metalloberfläche an. Unter Belastung kommt es zu einer chemischen Reaktion zwischen den metallischen Rauheitsspitzen der Oberflächen mit den aus Schwefel- und Phosphorverbindungen bestehenden Additivkomponenten. Dabei bildet sich eine Reaktionsschicht, die den Verschleiß und die Reibung reduziert. Der Werkstoff in der Reaktionsschicht ist etwas weicher, so dass ein Abbrechen oder örtliches Verschweißen der Rauheitsspitzen vermieden wird und sich die Gefahr von „Fressen“ verringert. Die Oberflächenrauigkeit verändert sich und der Traganteil der Oberfläche wird vergrößert.

Im Labor kann allerdings nicht festgestellt werden, wie viel „aktiver“, d.h. durch Additive zugegebener und damit positiv wirksamer Schwefel in einer Ölprobe vorhanden ist oder wie viel „gebundener“ Schwefel aus dem Grundöl stammt. Selbst bei Ölen mit gleicher Viskosität kann nicht auf den gleichen Ausgangswert für Schwefel geschlossen werden. Wie viel EP/AW Additiv für einen funktionierendes Öl benötigt wird und somit auch wie hoch der Gesamt-Schwefelgehalt in dem Öl ist, hängt vom Öltyp ab. Bei Ölen für Hypoidgetriebe ist der Verschleißschutz an den Zahnflanken unter erschwerten Mischreibungsbedingungen wesentlich. Dementsprechend hoch (bis zu 3% bzw. 30.000 mg/kg) kann auch der Schwefelgehalt ausfallen.

Die Werte in der nachstehenden Tabelle dienen lediglich der Orientierung. Abhängig von der Additivphilosophie des Ölherstellers und der Entschwefelung des Grundöls kann es zu erheblichen Abweichungen kommen. Da die synthetischen Grundöle aus technischen Gasen ohne Schwefelanteil hergestellt werden, ist der Schwefelgehalt in Bioölen oder anderen synthetischen Schmierstoffen meist nur durch Additive bedingt und deswegen deutlich geringer als bei Mineralölen.

Typische Schwefelwerte

Motorenöle	5.000 – 18.000 ppm
Hydrauliköle	1.000 – 6.000 ppm
Hydrauliköle (zinkfrei)	1.000 – 15.000 ppm
Synthetische Hydrauliköle	100 – 3.000 ppm
Industriegetriebeöle	3.000 – 20.000 ppm
Hypoidgetriebeöle	5.000 – 30.000 ppm
Turbinenöle (ohne EP)	< 10 – 300 ppm
Umlaufschmierung	1.000 – 10.000 ppm
Diesel	< 500 ppm
Diesel schwefelarm	< 10 ppm
Benzin	< 150 ppm
Biodiesel, Rapsöl	< 10 ppm

Schwefel als Verunreinigung

In den meisten Anwendungen wird sich der Schwefelgehalt während der Gebrauchsdauer des Öles nur wenig verändern. Die Höhe ist im Wesentlichen vom Ausgangswert für das Frischöl abhängig. Da Kraftstoffe heute nur noch wenig Schwefel enthalten dürfen, sind selbst bei hohem Kraftstoffeintrag auch bei gebrauchten Motorenölen kaum noch kraftstoffbedingte Veränderungen beim Schwefel festzustellen.

Gasmotoren werden zunehmend mit Biogas betrieben. Schwefelwasserstoff ist ein Gas, das häufig bei Faulprozessen durch das Zersetzen der Eiweiße entsteht. Bei dem Betrieb von Gasmotoren mit Bio- oder Klärgasen kann der aus dem Gas stammende Schwefel in Form von schwefeligen Säuren auch in das Gasmotorenöl gelangen und sich hier schädlich anreichern. Die Trendbeobachtung des Schwefelgehaltes kann in diesen Fällen Hinweise auf notwendige Ölwechsel wegen z.B. schwankenden Gasqualitäten geben.

Fazit

Die Höhe des Schwefelgehaltes in einem Öl hängt fast ausschließlich von den Faktoren Grundöl und Additivierung ab. Wie bei allen anderen Additivelementen ist aber eine qualitative Beurteilung eines Öles anhand des Schwefelanteils nur sehr schwer möglich. Die Elementanalyse alleine gibt keine eindeutigen Hinweise darüber, ob der Schwefel aus dem Grundöl kommt und somit ein Hinweis auf dessen mindere Qualität ist, oder ob es dem Öl als wertvolle Additivkomponente zugemischt wurde. Sollte es aber aus Ihrem Tank nach faulen Eiern riechen, ist das meist ein Hinweis, dass der Schwefel als Additiv zugegeben wurde. Der unangenehme Geruch tritt nicht auf, weil das Öl schlecht geworden ist. Vielmehr wurde der Schwefel als Verschleißschutz so stark gefordert, dass sich seine chemische Form veränderte. Ob in diesem Fall der Schwefel noch ausreichend wirkt und ob das Öl noch weiter verwendungsfähig ist, zeigt eine komplette Ölanalyse mit der Beobachtung des Schwefelgehaltes im Vergleich zum Frischöl.