



Analyse von Betriebsstoffen

Für die Fehlersuche am Kraftfahrzeug kann die Prüfung von Ölen, Kühlerfrostschutzmitteln und Kraftstoffen wertvolle Hinweise geben. Wie eine solche Untersuchung abläuft, erfahren wir bei einem Besuch der Fa. Oelcheck in Brannenburg.



Bilder: Fa. Oelcheck, Graf

Um Tausende Ölproben in kurzer Zeit effizient abarbeiten zu können, verlässt man sich bei der Firma Oelcheck in Brannenburg auf hochautomatisierte, robotergestützte Analysensysteme

Teile am Automobil kann (fast) jeder tauschen. Bei der hohen Kunst der Fehlersuche sind jedoch neben Fachkunde, Mess- und Prüfmitteln auch alle Sinne gefordert. Alte Meister des Faches sehen, hören und riechen ein Kraftfahrzeug mit Verbrennungsmotor. Der „Duft“ eines heißen Motors kann etwa Kühlmittel- oder Ölundichtigkeiten anzeigen. Auch den Geruch von verbrannten Reibbelägen aus Kupplung, Bremse und automatischen Getrieben sollte ein erfahrener Mechatroniker kennen.

Schwieriger bis unmöglich ist hingegen die Beurteilung von gebrauchten Betriebsflüssigkeiten. Wer beim Gebrauchtwagenkauf den Ölpeilstab zieht und das Motoröl zwischen den Fingern reibt und daran riecht, wird bestenfalls zwischen gebrauchtem und mehr oder minder frischem Öl differenzieren können. Etwaiger Kraftstoffeintrag durch eine gestörte Verbrennung kann

so weder beim Benziner noch beim Diesel sicher erkannt werden. Auch anormaler Verschleiß oder eingetragenes Kühlerfrostschutzmittel ist üblicherweise mit menschlicher Sensorik nicht wahrnehmbar.

Auch Betriebsflüssigkeiten verschleifen

Alle Betriebsflüssigkeiten in einem Kraftfahrzeug sind etwa Druck, Hitze und chemischen Belastungen ausgesetzt. Die Basisflüssigkeiten wie Öle (Motor und Getriebe), Ester (beispielsweise Bremsflüssigkeiten) und Glykole (Kühlerfrostschutz) sowie die darin befindlichen Additive nutzen sich deshalb ab. Je nach Betriebsflüssigkeit und Fahrzeughersteller sind daher Flüssigkeitswechsel nach definierten Laufleistungen oder Zeitintervallen vorgeschrieben.

Bei großen Aggregaten, beispielsweise den Getrieben von Windkraftanlagen mit Öl-

mengen von Hunderten Litern, ist es hingegen üblich, die Güte des Schmierstoffes in regelmäßigen Abständen von einem spezialisierten Labor prüfen zu lassen.

Ein Service, den einige Ölmarken wie beispielsweise Castrol ihren Großkunden anbieten. So kann mit der Bestimmung der Metalle im Öl etwa der Verschleiß von Zahnrädern oder Lagern stetig verfolgt werden. Anhand der Analyseergebnisse können somit Ölwechsel bedarfsgerecht erfolgen und vor einem Totalausfall eine zielgerichtete Reparatur eingeleitet werden, was kostspielige Folgeschäden und Ausfallkosten vermeidet.

Bei einem Pkw wäre der individuelle Ölwechsel auf Basis von Laboruntersuchungen gewiss keine wirtschaftlich vertretbare Lösung, da sich die Aufwendungen für turnusmäßige Wechsel in Grenzen halten. Bei größeren Bau- und Arbeitsmaschinen und

Aggregaten kann sich indes eine ganzheitliche Berechnung lohnen.

Fehlersuche im Labor

Motoren oder Getriebe erzeugen häufig vor einem Totalausfall ungewöhnliche Geräusche, die auch erfahrene Mechatroniker oft vor schwierige Rätsel stellen: Klappern die Kolben? Sind Wälz- oder Gleitlager defekt? Oder springt der Motor nicht an, obwohl anscheinend Zündung und Kraftstoffversorgung in Ordnung sind? Fehlersuche ist Detektivarbeit und kann lange dauern. Das Ausbauen und Zerlegen der Aggregate ist bei modernen Automobilen immer sehr arbeitsintensiv. Doch hohe Arbeitskosten zur Fehlersuche werden von Kunden oft moniert. Und über eine fach- und sachgerechte Fehlersuche kann man immer streiten – auch vor Gericht. Daher sind vor etwaigen Ausbauen und Demontearbeiten bei unklaren Symptomen und Ursachen Rückstellproben der relevanten Betriebsstoffe in sauberen und geeigneten Behältnissen zur Ursachenfindung aus Beweisgründen immer eine gute Idee.

Spezialisierte Labore – wie etwa Oelcheck im bayrischen Brannenburg – können im Zweifelsfall innerhalb weniger Stunden beziehungsweise Tage etwaige Verunreinigungen der Betriebsstoffe ermitteln. Im Fokus stehen neben den physikalischen Eigenschaften wie Viskosität und Siedeverhalten insbesondere chemische Parameter, wie etwa der pH-Wert oder die stoffliche Zusammensetzung (Bild 1).

Ölanalyse nach Bedarf

Oelcheck bietet über 100 Prüfverfahren für Einzelkunden, Industrie und Handwerk an. Für die Wahl der individuellen Prüfungen und Kombinationen kann sich der Kunde etwa auf der umfangreichen Homepage – www.oelcheck.de – informieren oder im Dialog mit Spezialisten beraten lassen. Je nach



Bild 2 Das Probenset der Fa. Oelcheck mit freigemachtem Rücksendeumschlag



Bild 3 Das Motoröl wird über das Rohr des Ölpeilstabes bei betriebswarmem Motor abgezogen. Hier mit einer professionellen Unterdruckpumpe. Eine einfache Einwegspritze tut's aber auch



Bild 4 Der Probenbegleitschein, der möglichst umfassend ausgefüllt werden sollte



Bild 5 Ein hoher Automatisationsgrad ist bei täglich rund 2000 Aufträgen unverzichtbar



Bild 6 Oelcheck lagert die befundeten Proben 30 Tage



Bild 7 Im Bild das leuchtende Plasma des ICP-Verfahrens. Hier strahlen bei rund 10000 Grad Celsius die einzelnen Elemente der Probe ihre jeweilige Wellenlänge ab



Bild 1 Blick in eines der Labore der Fa. Oelcheck

Betriebsstoff und Fragestellung bietet Oelcheck passende Testsets ab etwa 50 Euro per eigenem Webshop oder Amazon an. Diese enthalten ein geeignetes Probenbehältnis mit 100 ml Volumen, einen auszufüllenden Probenbegleitschein, eine adressierte Versandtasche (Bild 2) mit UPS-Rückholschein (portofrei) und gegebenenfalls eine Einwegspritze mit Schlauch zum Absaugen der Probe aus Motor oder Getriebe (Bild 3).

Die relevanten Teile des Testsets tragen einen individuellen Aufkleber (Bild 4) mit Labornummer sowie Bar- oder QR-Code, aus dem Auftraggeber und die bestellten Prüfverfahren zweifelsfrei identifizierbar sind. Bei Oelcheck eingehende Proben werden sofort automatisch registriert und an die entsprechenden Prüfstationen weitergeleitet. Werktäglich werden so rund 2000 Proben bearbeitet (Bild 5). Die Ergebnisse sind dem Auftraggeber oft noch am gleichen Tag per

Diagnose der aktuellen Laborwerte

Eisen angestiegen. Der Wert ist etwas höher als erwartet, aber nicht bedenklich. Sie sollten die weitere Veränderung anhand der nächsten Analyse beobachten. Der Kraftstoff-Anteil ist stark erhöht. Dadurch ist die Viskosität erheblich gesunken und die Schmierfähigkeit des Öles hat sich verringert. Klären Sie die Ursache für den hohen Kraftstoffeintrag und beseitigen Sie den Fehler! Der Rußgehalt ist leicht angestiegen. Ich rate Ihnen, falls nicht schon geschehen, möglichst bald einen Ölwechsel vorzunehmen.

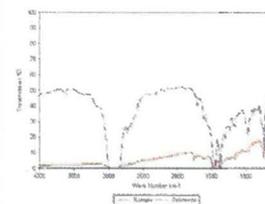
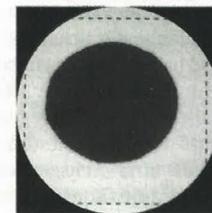
Carsten Helne

Gesamtbewertung

Achtung

ANALYSEERESULTATE		Aktuelle Probe	Frühere Untersuchungen
LABORNUMMER		1194	
GESAMTBEWERTUNG		!	
Untersuchungsdatum		29.06.2020	
Datum Probenentnahme		26.06.2020	
Datum letzter Ölwechsel		15.01.2020	
Nachfüllmenge seit Wechsel		-	
Laufzeit seit Wechsel km		13975	
Laufzeit gesamt km		54735	
Öl gewechselt		Nein	
VERSCHEIB			
Eisen	Fe	mg/kg	130
Chrom	Cr	mg/kg	6
Zinn	Sn	mg/kg	0
Aluminium	Al	mg/kg	9
Nickel	Ni	mg/kg	1
Kupfer	Cu	mg/kg	6
Blei	Pb	mg/kg	1
PQ-Index		-	OK
VERUNREINIGUNG			
Silizium	Si	mg/kg	19
Kalium	K	mg/kg	4
Natrium	Na	mg/kg	1
Wasser	%		< 0.10
Glykol	-		negativ
Dieselmotorenöl	%		5.44
Biodiesel	%		1.96
Rußgehalt	%		1.8
ÖLZUSTAND			
Viskosität bei 40°C	mm²/s		61.51
Viskosität bei 100°C	mm²/s		11.32
Viskositätsindex	-		180
Oxidation	A/cm		6
Nitration	A/cm		3
Sulfation	A/cm		0
Schmutztragevermögen	%		99
ADDITIVE			
Kalzium	Ca	mg/kg	1064
Magnesium	Mg	mg/kg	801
Bor	B	mg/kg	6
Zink	Zn	mg/kg	888
Phosphor	P	mg/kg	732
Barium	Ba	mg/kg	0
Molybdän	Mo	mg/kg	10
Schwefel	S	mg/kg	2678

Probe und Deckel

Infrarot-Spektrum

CCD-Tüpfel


Mail, App oder Internet-Kundenportal zugänglich. Alle Proben landen nach der Untersuchung für 30 Tage in einem Rückstelllager (Bild 6), damit sie bei Interventionen noch verfügbar sind.

Was sagen die Labordaten?

Anhand der physikalischen und chemischen Auswertungen ist bei Schmierölen im Vergleich mit den archivierten Daten von frischen Ölsorten eine hinreichend sichere Aussage zur Qualität und Identität möglich. So können minderwertige, verunreinigte, verbrauchte oder ungeeignete Öle erkannt werden.

Besonders interessant für die Werkstatt sind aber die Analysewerte für bestimmte Verschleißmetalle. Beziehungsweise Elemente, die etwa mittels Atom-Emissions-Spektrometrie (ICP) ermittelt werden. Zu viel Eisen im Öl kann beispielsweise ein Zeichen für

Bild 8 Der Ausschnitt aus einem Oelcheck-Analysebericht über ein gebrauchtes Dieselmotorenöl. Neben den Messwerten findet sich auch immer die Diagnose eines Experten auf dem Bericht

Verschleiß der Zahnräder, Zylinderlaufbahnen oder Rollenlager sein. Erhöhte Konzentrationen von Buntmetallen deuten auf den Verschleiß von Gleitlagern hin. Hier ist also wieder das Fachwissen des Mechatronikers gefragt, der anhand der Konstruktion des

Aggregates und seiner Werkstoffe damit eine qualifizierte Diagnose treffen kann. Selbstverständlich geben die Labordaten auch Aufschluss über eine Ölverdünnung durch Kraftstoffe oder Kühlerfrostschutzmittel bzw. Wasser (Bild 7). Natürlich bietet Oelcheck auch Analysen in vergleichbarer Tiefe für Kraftstoffe, Kühlerfrostschutzmittel, Bremsflüssigkeiten oder AdBlue an.

Fazit: Bei der Fehlersuche oder vor größeren Operationen an Aggregaten können mit der Analyse von Betriebsstoffen möglicherweise die Schadensursache, der Schadenumfang (Bild 8) und auch die zu erwartenden Reparaturkosten besser prognostiziert werden – eine Option, die eventuell für Privatleute, allerdings eher für Werkstätten, auch auf der Kostenseite entscheidende Vorteile bringen kann.

Carsten Graf