



## Alles rund um die Ölanalyse

### Wieso ist eine Ölanalyse sinnvoll?

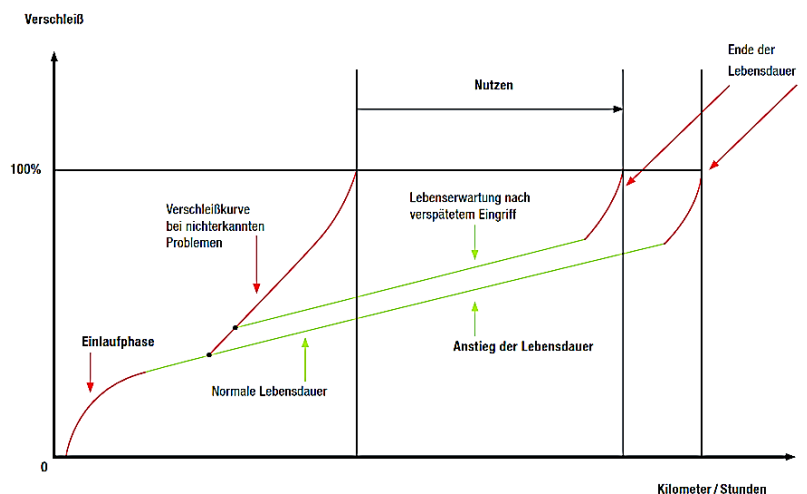
Handelt es sich um die für den Kilometerstand erwarteten Ölalterungsprozesse? Liegt ein bisher unentdeckter Schaden oder ungewöhnlicher Verschleiß vor? Sie glauben, Ihr Motor läuft nicht ganz rund und es droht ein Schaden? Ist Ihr bereits verwendetes Motoröl das Beste für Ihren PKW? Eine Ölanalyse bringt Klarheit und liefert Hinweise auf notwendige Reparaturmaßnahmen oder einen erforderlichen Ölwechsel.

- Die hoch additvierten Schmierstoffe von heute sind für Oldtimer meistens nicht geeignet. Sie benötigen unlegierte oder sehr mild legierte Schmierstoffe.
- Die Liebhaber von klassischen Fahrzeugen wissen regelmäßige Ölanalysen zu schätzen. Denn auftretende Schäden können frühzeitig erkannt werden, bevor ein teures Bauteil ausgetauscht werden muss.
- Mit Schmierstoff- und Ölanalysen produzieren Sie aufgrund längerer Ölwechselintervalle weniger Altöl und entlasten damit die Umwelt. Sie verlängern die Lebensdauer Ihrer Maschinen und deren Komponenten und nutzen Ihre Ressourcen effektiver

### So einfach geht's:

- Kleine Ölmenge entnehmen, einsenden, fertig
- Laborprüfung durch eines der weltgrößten, zertifizierten Unternehmen
- Detaillierter Analysebericht mit Handlungsempfehlungen
- Sicher sein & Motorschäden vorbeugen

Verschleißkurve





## 7 Gründe für Ölanalysen im Überblick:

- 1 Früherkennung von Verschleiß und Verhindern von Schäden
- 2 Zustandsermittlung, Risikominimierung, Gewissheit erlangen
- 3 Verlängerung der Lebensdauer
- 4 Minimierung der Reparaturkosten
- 5 Optimierung der Ölwechselintervalle
- 6 Überwachung der Ölparameter
- 7 Umwelt schonen

### Welche Aussagen erhalte ich?

- ▶ Erhöhtes **Eisen** im Öl kann zum Beispiel bedeuten, dass Einspritzdüsen, Einspritzpumpe oder Ölpumpe einen Verschleiß aufweisen, oder zeigt Verschleiß durch Korrosion (Wasser, Säuren...) oder Feinstabrieb/Freßverschleiß.
- ▶ Viel **Alu** im Öl weist oft darauf hin, dass etwas mit den Zylindern nicht Ordnung ist.
- ▶ Viel **Silizium** deutet auf Dreck, Sand und Staub hin, der sich abrasiv und damit verschleißfördernd auswirkt. Das Luftfiltersystem sollte überprüft werden.
- ▶ **Blei und Kupfer** weisen darauf hin, dass sämtliche Lager erhöhten Verschleiß aufweisen und somit beschädigt sein können.
- ▶ Ein erhöhter **Kraftstoffgehalt** kann die Ursache haben, dass das Fahrzeug häufig auf Kurzstrecken bewegt wurde. Das Öl wurde nicht über einen längeren Zeitraum so erhitzt, dass der Kraftstoff verdampft ist. Durch zu viel **Kraftstoff** wird das Motorenöl verdünnt und der Aufbau eines tragfähigen Schmierfilms beeinträchtigt.
- ▶ Werte von **Kalium und Natrium** lassen auf Kühlmittel schließen, der Kopf sollte auf Risse oder andere Ursachen des Kühlmiteleintritts analysiert werden.
- ▶ Ein erhöhter **Wassergehalt** kann auf eine defekte Kopfdichtung hinweisen.

Eine **Schmiermittel-Analyse** gibt auf einfachem Weg Aufschluss über den Verschleißzustand im Innersten der Technik. Die Untersuchung zeigt, ob das Öl noch Fremdstoffe aufnehmen kann und wie gut es dem Auto wirklich geht. So lassen sich teure Folgeschäden vermeiden und kosten- und zeitintensive Ölwechsel können besser geplant werden.



## Welche Parameter werden gemessen?

1. Mit dem **ICP-Verfahren** können mehr als 30 verschiedene Verschleißmetalle, Verunreinigungen und Additive bei einer optimalen Nachweisgrenze bestimmt werden. Die im Öl vorhandenen Verschleißmetalle sind wichtige Datenträger. Ihr Vorhandensein erlaubt unmittelbare Rückschlüsse auf den Verschleiß der Bauteile bzw. Maschinenelemente, von denen die Partikel stammen könnten. Hierbei spielt es keine Rolle, ob es sich um korrosiven Verschleiß oder um mechanischen Verschleiß handelt.
2. Mit dem **PQ-Index** werden, im Gegensatz zur AES (Atom-Emissions-Spektroskopie), die Eisenpartikel  $> 5 \mu\text{m}$  nicht feststellen kann, alle Verschleißpartikel unabhängig von ihrer Größe erfasst, die magnetisierbar sind. Beurteilt wird der Unterschied des AES-Eisengehalts mit dem Ergebnis des PQ-Index. Ist der Eisenwert in mg/kg hoch, der PQ-Index aber niedrig, dann ist der Eisenabrieb wohl durch Korrosion entstanden. Denn Rost ist kaum magnetisierbar, liefert also einen niedrigen PQ-Index. Ein hoher Wert für den PQ-Index bei gleichzeitig niedrigen Eisenwerten aus der AES weist immer auf einen akuten Verschleißvorgang wie z. B. auf Fressverschleiß hin.
3. Die Bestimmung der **Viskosität** dient zur Beschreibung des Fließverhaltens von Flüssigkeiten. Das ISL Houillon Viskosimeter besteht aus je einem  $40^\circ\text{C}$  bzw.  $100^\circ\text{C}$  Temperierbad, in denen jeweils 4 Kapillarviskosimeter eingesetzt sind. Die Zeit, die das Öl benötigt um eine bestimmte Messstrecke zu durchlaufen, wird mit Hilfe der Kapillarkonstanten in die kinematische Viskosität bei  $40^\circ\text{C}$  und bei  $100^\circ\text{C}$  umgerechnet. Mit den Viskositätswerten bei  $40^\circ\text{C}$  und  $100^\circ\text{C}$  wird der VI (Viskositätsindex) berechnet. Je höher der VI, desto geringer ist die temperaturbedingte Viskositätsänderung.
4. Das **Infrarotspektrum** einer Probe liefert im Vergleich zum Spektrum eines entsprechenden Frisch- oder Referenzöles Informationen über Ölveränderungen oder Verunreinigungen. Zum Beispiel kann über Sauerstoffbindungen, die neu in einer Probe zu finden sind, auf die Ölalterung geschlossen werden. Veränderungen bei für OH-Gruppen charakteristischen Wellenzahlen können als **Wasser** interpretiert und in % angegeben werden. Durch Vergleich mit den hinterlegten Frischölspektren gibt das Verfahren zudem schnell und zuverlässig Auskunft, ob es sich bei einem unbekanntem Öl um ein Mineralöl, „Bioöl“ oder Syntheseöl handelt. Auch Vermischung unterschiedlicher Öltypen ist oft feststellbar.
5. Das **Schmutztragevermögen** von Motorenölen, das Hinweise auf die Motorensauberkeit zulässt, verschlechtert sich durch Additivabbau, Oxidation und



saure Reaktionsprodukte aus der Kraftstoff-Verbrennung. Neben der IR-Spektroskopie zeigt der Tüpfel durch eine gleichmäßige Verteilung der Rußpartikel, ob das Öl noch in der Lage ist, Verunreinigungen so in Schwebelage zu halten, dass sie zum Filter transportiert und ausgefiltert werden. Die Intensität der Dunkelfärbung zeigt den Rußgehalt. Ein transparenter Außenring zeigt Kraftstoff. Bei Frostschutz-Glykol verteilt sich der Öltropfen nicht. Durch das unbestechliche Auge der Kamera kann das subjektive Empfinden bei einer persönlichen visuellen Betrachtung objektiv und reproduzierbar in Zahlenwerte umgesetzt werden.

6. **Kraftstoff** gelangt als Kondensat bei Kaltstarts, über Blow-by-Gase, wegen falsch eingestellter Vergaser oder falschem Timing, auf Grund verstopfter Luftfilter oder defekter Einspritzdüsen ins Motorenöl. Auch der vergleichsweise zündunwilligere "Biodiesel" ist als Kraftstoff im Öl zu finden. Durch zuviel Kraftstoff wird das Motorenöl verdünnt und der Aufbau eines tragfähigen Schmierfilms beeinträchtigt.
7. Die **BN** gibt die alkalische Reserve eines Schmierstoffs zur Neutralisation von Säuren, die z.B. während eines Verbrennungsvorgangs entstehen können, an. Die Veränderung der BN erlaubt im Frischölvergleich eine wesentliche Aussage über den weiteren Öleinsatz.

## Welche Arten von Ölanalyse gibt es?

1. Schmierstoffanalysen im Ölanalyse-Labor **OELCHECK, ANAC, SGS**
2. **Tüpfeltest** / Chromatographie = Schnelltest **MOTORcheckUP**

Stefan Mitterer, Geschäftsleiter Technik, Service & Vertrieb bei OELCHECK GmbH, sagt zu den Tüpfeltest Folgendes: „Wir machen einen ähnlichen **Tüpfeltest** bei Diesel- oder Benzinmotorenöl. Aber es ist für uns zunächst einfach mal nur ein optischer Eindruck. Wenn man viele dieser Tüpfel gesehen hat, kann man extremen Kraftstoffeintrag, viel Ruß im Öl oder Kühlmittelintrag zunächst mal vermuten. Genauere Aussagen über den Ölzustand oder inwieweit verschiedene Werte wirklich erhöht sind, würde ich mir aus diesem **einen Schnelltest nicht trauen** herauszulesen. Bei einem Getriebe- oder Hydrauliköl stelle ich mir das noch schwieriger vor. Hier spielen andere Parameter als beim Motor durchaus eine Rolle, die man nur anhand eines Tüpfels aber kaum herauslesen kann. Sollte die Bewertung primär auf der Helligkeit des Tüpfels basieren würde ich einem unseren Kunden nur ungern ohne weitere Infos eine Maßnahme oder Ölwechsel empfehlen wollen.“

## Ein Vergleich: OELCHECK, SGS, ANAC, Motor Check Up, OILYSE

### OELCHECK GmbH



Über 2.500 Proben werden in den Laboren von OELCHECK täglich analysiert und ausgewertet. Hierbei werden neben Motor-, Getriebe- und Differential-Öl auch Hydrauliköle, Wasserproben und Kühlmittel untersucht. OELCHECK ist das führende Labor für Schmier- und Betriebsstoffanalysen in Europa. Unser Ölanalyse-Labor in Brannenburg ist state-of-the-art. Die Grundlage für einen treffenden Laborbericht bildet immer der Probenbegleitschein, den Sie möglichst komplett ausfüllen sollten. Denn nur im Zusammenhang mit den Angaben zum Schmierstofftyp sowie der Einsatzzeit des Öls und den Details zur Maschine können unsere erfahrenen Tribologen genaue Schlüsse ziehen, welche Ursache etwaige Veränderungen im Schmierstoff haben können. Dabei setzen sie auch ihre reichhaltigen Hintergrundkenntnisse über Anlagen, Maschinen, Produktionsprozesse und Schmierstoffe ein. Die OELCHECK-Tribologen verfügen über ein fundiertes maschinenbauliches Allgemeinwissen und reichhaltige Berufserfahrung aus verschiedensten Branchen. Diese Kenntnisse der Anlagen, Maschinen und der Produktionsprozesse, in denen Sie eingebunden sind, sind bei der Erstellung der Laborberichte genauso wichtig wie die anwendungstechnischen Erfahrungen mit Schmierstoffen. Die Tribologen kommentieren unter Berücksichtigung aller Daten und Einsatz Ihrer jahrelangen Erfahrung jeden Laborbericht individuell.

**LABORBERICHT**

Probenbezeichnung **2110010554**

Komponente **Getriebe**

Numer der aktuellen Probe **4705711**

SEIT 1991

+49 8034-9047-210

OELCHECK GmbH · Karschelsweg 28 · 85098 Brannenburg

KFZ-Sachverständigenbüro Kukuk  
Herr Klaus Kukuk  
Kaldauer Höhe 11-13  
51491 Overath

Maschinentyp: **300**

Hersteller: **Mercedes Benz**

Ölbezeichnung: **Keine Angabe**

Seite 1 von 1

**Diagnose der aktuellen Laborwerte**

Eisen ist durch Verschleiß oder Korrosion stark angestiegen. Der PQ-Index zeigt einen hohen Anteil von magnetisierbaren Eisernpartikeln. Dies ist ein Hinweis auf anomalen Verschleiß, z.B. auf Fräsen, Pressen, Materialabriebe, Splänchen oder andere eisenhaltige Partikel. In der Probe sind Verunreinigungen (Partikel >10µ) mit bloßem Auge sichtbar. Die Probenentnahme könnte die ermittelten Werte beeinflusst haben. Sie haben uns die Ölbezeichnung nicht angegeben. Damit fehlen vergleichende Frischölvorte und mögliche Veränderungen der Additive und des IR-Spektrums können nicht oder nur unter Vorbehalt kommentiert werden. Barium erhöht. Mögliche Ursache: Verunreinigung bzw. Verunreinigung mit einem bariumhaltigen Korrosionsschutzmittel bzw. Schweiß oder einem Schmierfett bzw. Montagefettmittel. Der Lithiumgehalt ist leicht erhöht. Wahrscheinlich ist dieser Wert durch einen Eintrag bzw. Ablösen von Schmierfett, Montagepaste o.ä. entstanden. Ich rate Ihnen, falls nicht schon geschehen, möglichst bald einen Ölwechsel vorzunehmen.

**Gesamtbewertung**

!

**Achtung**

Dipl.-Ing. Andy Böhme (MLA II + CLS)

ANALYSEERGEBNISSE		Aktuelle Probe	Frühere Untersuchungen
<b>LABORNUMMER</b>		<b>4705711</b>	
<b>GESAMTBEWERTUNG</b>			
<b>UNTERSUCHUNGSDATUM</b>		<b>06.10.2021</b>	
Datum Probenentnahme		01.10.2021	
Datum letzter Ölwechsel		-	
Nachfolgende eel/Wechsel		-	
Laufzeit seit Wechsel		-	
Laufzeit gesamte		36377	
Ölgeschwindigkeit		-	
<b>VERSCHEISS</b>			
Eisen	Fe	mg/kg	265
Chrom	Cr	mg/kg	7
Zinn	Sn	mg/kg	1
Aluminium	Al	mg/kg	7
Nickel	Ni	mg/kg	0
Kupfer	Cu	mg/kg	51
Blei	Pb	mg/kg	6
Mangan	Mn	mg/kg	3
<b>PQ-Index</b>			
VERUNREINIGUNG			
Silicium	Si	mg/kg	32
Kalium	K	mg/kg	3
Natrium	Na	mg/kg	8
Lithium	Li	mg/kg	20
Titium	Ti	mg/kg	1
Wasser	%		< 0.10
<b>ÖLZUSTAND</b>			
Viskosität bei 40°C	mm <sup>2</sup> /s	42.66	
Viskosität bei 100°C	mm <sup>2</sup> /s	6.91	
Viskositätsindex		196	
Oxidation	Atom	19	
<b>ADDITIVE</b>			
Kalium	Ka	mg/kg	40
Magnesium	Mg	mg/kg	9
Bor	B	mg/kg	65
Zink	Zn	mg/kg	150
Phosphor	P	mg/kg	203
Barium	Ba	mg/kg	155
Molybdän	Mo	mg/kg	0
Schwefel	S	mg/kg	1533



## ANAC

ANAC ist ein Diagnosesystem für den Antriebsstrang, das auf der wissenschaftlichen Interpretation von Analysedaten, erhalten aus der Gebrauchtlölanalyse, basiert. Es ermöglicht dem Flottenmanager, die Kosten seines Fahrzeug- / Maschinenparks zu reduzieren und den Einsatz zu optimieren. ANAC wird empfohlen zur:

- Systematischen Kontrolle der Antriebsstrangkomponenten durch Analyse des Abriebs und des Schmierstoffs
- Vorbeugung von Schäden
- Standzeitverlängerung der Antriebskomponenten
- Kostenreduzierung pro Kilometer, Meile oder Betriebsstunde durch Optimierung der erforderlichen Instandhaltungsarbeiten

Maschinennummer / Referenz →

Referenzdaten der Ölprobe →

Charakteristik der untersuchten Ölprobe →

Additivierung →

Verschleißelemente →

Unlösliche Stoffe →

Technischer Kommentar →

Historie Nummer : 420301501

Maschine: WINDKRAFTANLAGE GETRIEBE / GETRIEBE SW 3.4

Marke und Typ: Kapazität: 800 L

TOTAL DEUTSCHLAND / DE-DELBRÜCK

Maschine: .....

Datum Diagnose: 12 juni 2018  
Öl : Total. Carter WT 320

		CLASSIC
Probenahme		31-MAI-18
Probe-Nummer		201807608
Vignetten Nr.		SO3489
Entfäuerung		No
Laufleistung		0 Bh
Ölverweilzeit		26967
Proben ID		
Aussehen		Klar
Wasser KFO	ppm	<700
Sedimente	%	0.019
Neutral.zahl	mgKOH/g	0.66
Visk. 40°C	cSt	316.12
Phosphor	ppm	407
Bor	ppm	30
Zink	ppm	6
Kalzium	ppm	<2
Molybdän	ppm	<10
Zinn	ppm	<10
Blei	ppm	<6
Nickel	ppm	<2
Eisen	ppm	<2
Chrom	ppm	<2
Aluminium	ppm	<2
Kupfer	ppm	<2
Silber	ppm	<2
Silizium	ppm	3
Magnesium	ppm	<2
Natrium	ppm	<6
Barium	ppm	<6
Lithium	ppm	<2
Kalium	ppm	<2

**Interpretation der Diagnose**

- Zufriedenstellende Funktion

**Bemerkungen**

- Die Einheit mg/kg wurde ersetzt durch die äquivalente Einheit ppm ab dem 02/02/2018.





## SGS

SGS ist das weltweit führende Unternehmen für Inspektion, Verifizierung, Prüfung und Zertifizierung. Mit mehr als 89.000 Mitarbeitern betreibt es ein Netzwerk von mehr als 2.600 Büros und Labors auf der ganzen Welt. Spezielle Ölanalysen gab es dabei bisher nur für den industriellen Bereich. In dem Fuel Technology Center und Schmierstofflabor der SGS in Speyer (Rheinland-Pfalz) wird die Qualität von Kraftstoffen aus mehr als 150 Ländern bereits seit über 30 Jahren für weltweit führende Fahrzeughersteller und Mineralölkonzerne analysiert. Dank des Rundumservices von SGS kann dieses langjährige Know-how jetzt von allen auch für das eigene Fahrzeug genutzt werden.

Mit dem Öl-Testkit, das sich insbesondere für ältere Autos und Motorräder sowie Motorboote eignet, eröffnet SGS diese Möglichkeit nun zum Beispiel auch für Werkstätten.

**KONTAKTE**

**KUNDENDIENST**  
Manuela Mohr  
Telefon: +49 (6232) 130185

**DIAGNOSTIKER**  
Christoph Botz

**VERTRIEB**  
SGS Deutschland  
Telefon: 0049 6232 130185

**Ergebnisse online**  
<https://sofia.sgs.com>

Benutzer Login: GW000582

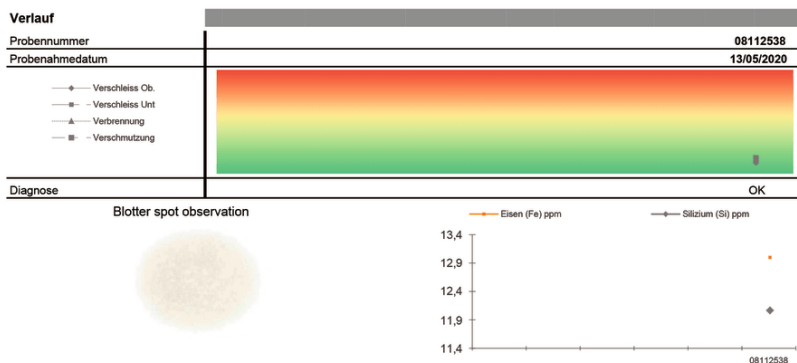
Diagnose 20/05/2020

**SGS VERNOLAB - DIAGNOSTICS**  
MORE THAN OIL ANALYSIS

Matthias Moetsch  
Amseistieg 8  
21465 Reinbek  
DEUTSCHLAND

MASCHINE		PROBE	
Registrierungsnr.	01408260/AMOT	Probennummer	08112538
Maschinenbeschreibung	Jaguar Sovereign (XJ 40) 4.0 (B.J. 1991)	Probe entnommen am	13/05/2020
Bauteilbeschreibung	Motorenöl	Probe registriert am	18/05/2020
Fuhrpark/Werknr.	222 PS	Verwendetes Öl	SHELL HELIX HX7 5W40 (SM/CF A3/B4)
Inventarnummer		Analyseset	GWWT

Die Analysenergebnisse zeigen einen zufriedenstellenden Zustand im Hinblick auf Verschmutzung und Verschleiss. Die gemessenen Eigenschaften des Öles bewegen sich im normalen Bereich.





## MOTORcheckUP

*MOTORcheckUP ist ein chemisch basiertes Analyse – und Auswertesystem. Mit diesem System werden die Bestandteile des Motorenöls, Bremsflüssigkeiten, Servolenkungsöl (Hydrauliköl) sowie Getriebeöl untersucht. Im Vorfeld bietet sich ein Analyseverfahren an, **das ohne großen labortechnischen Aufwand erste Rückschlüsse** auf den Zustand des Motors zulässt.*

*Dieses Verfahren beruht auf dem Prinzip der Chromatographie (zu Deutsch Farbenschreiben). Chromatographie wird in der Chemie ein Verfahren genannt, das die Auftrennung eines Stoffgemisches durch unterschiedliche Verteilung seiner Einzelbestandteile zwischen einer stationären und einer mobilen Phase erlaubt. Aus den Ergebnissen kann abgelesen werden welche möglichen Defekte vorliegen und welche Maßnahmen ergriffen werden müssen. MOTORcheckUP: Nur ein Tropfen des Öls oder der Flüssigkeiten reicht aus, um in den Motor, Bremse, Lenkung oder Getriebe zu schauen*

Schablone	Benzin-Motor	Diesel-Motor
<p>Bitte trennen Sie die rot schraffierten Felder heraus!</p> <p>Der innere Kreis zeigt an, ob das Öl durch kleine Partikel verunreinigt ist – z.B. durch Ruß, Staub, Metallabrieb oder sonstige Substanzen.</p>	<p><b>RUSS</b></p> <p>1 2 3 4 5 6 7 8 9 gut mittel schlecht</p>	<p><b>RUSS</b></p> <p>1 2 3 4 5 6 7 8 9 gut mittel schlecht</p>
<p>Der zweite Kreis zeigt Ihnen: Ist das Öl noch in Ordnung? Vergleichen Sie die Färbung des Öls.</p>	<p><b>ZUSTAND</b></p> <p>1 2 3 4 5 6 7 8 9 gut mittel schlecht</p>	<p><b>ZUSTAND</b></p> <p>1 2 3 4 5 6 7 8 9 gut mittel schlecht</p>
<p>Der Zackenkreis. Wasser im Öl bildet deutliche Zacken an den Randzonen. Bei Kühlwasser entsteht ein gelber Ring um den Zackenkreis.</p>	<p><b>WASSER</b></p> <p>kein Wasser im Öl etwas Wasser im Öl viel Wasser im Öl</p>	<p><b>WASSER</b></p> <p>kein Wasser im Öl etwas Wasser im Öl viel Wasser im Öl</p>
<p>Der Treibstoffkreis. Halten Sie das Testblatt gegen Licht. Je größer der helle Ring außen herum, desto mehr Treibstoff befindet sich im Öl.</p>	<p><b>TREIBSTOFF</b></p> <p>kein Treibstoff im Öl etwas Treibstoff im Öl viel Treibstoff im Öl</p>	<p><b>TREIBSTOFF</b></p> <p>kein Treibstoff im Öl etwas Treibstoff im Öl viel Treibstoff im Öl</p>
<p>WWW.MOTORCHECKUP.DE</p>	<p>TESTAUSWERTUNG IMMER VON INNEN NACH AUSSEN.</p>	<p>DIE SICHERE DIAGNOSE FÜR ALLE AUTOS.</p>