

## **Warum sollte man den Motor „innen“ reinigen und wie kommen die Verschmutzungen zustande?**

Die heutigen modernen Motoren reagieren auf Verschmutzungen sehr sensibel. Schon kleinste Ablagerungen führen zu Leistungsmangel, Aussetzern und Abgasverschlechterungen.

Wenn ein Motor 100.000 Km Laufleistung erreicht hat, hat er bei einem durchschnittlichen Verbrauch von 10 Litern auf 100 Kilometer 10.000 Liter Kraftstoff verdampft und zur Zündung und somit zur Verbrennung gebracht.

Jeder noch so saubere Kraftstoff hinterlässt aber bei der Verdampfung Rückstände (Teere, Öle, Harze, Lacke aber auch Additivrückstände). Ganz zu schweigen von den Rückständen die bei der Verbrennung entstehen. Zu diesen Faktoren kommt noch hinzu, dass ein Teil der Abgase dem Motor via Abgasrückführung wieder zugeführt werden und hauptverantwortlich für massive Drosselklappenverschmutzungen auf der Rückseite der Drosselklappe sind, denn die Abgase mit allen Verbrennungsrückständen werden im „Frischluftausaugweg“ hinter der Drosselklappe zugeführt.

Die Kurbelwellengehäuseentlüftung dient dazu die zwischen den Kolbenringen durchgepressten Verbrennungsabgasen, die Öl- und Kondenswasserdämpfe aus dem Motor abzuleiten und wird vor der Drosselklappe dem „Frischluftausaugsystem“ zwangsweise zugeleitet. In Verbindung mit der angesaugten Frischluft, bei Regen und nasser Fahrbahn zusätzlich mit Wassertropfen belastet ist, verbindet sich dieses „Gemisch“ zu einer zähen und schmierigen Masse, die die Drosselklappe auf der Vorderseite verschmutzen. Dadurch verändert sich der Luftdurchlass am Drosselklappenspalt und es kommt zu einer gestörten Gemischbildung, die je nach Steuerelektronik bis zu einem gewissen Grad versucht wird zu kompensieren, indem durch Lambdaregelung Zündung und Einspritzung korrigiert wird, mit dem Ergebnis, dass Verbrauch und Emissionen steigen und der Motor einen unrunder Leerlauf bekommt und Gasannahmeschwierigkeiten zunehmend auftreten. Durch die „Bedampfung“ der Einlassventile mit den durch die Abgasrückführung eingeleiteten Verbrennungsabgase und den Kurbelgehäuseentlüftungsdämpfen verschmutzen die Ventile und deren glatte Oberfläche wird durch die sich aufbauenden Ablagerungen rau und es kommt zu einer nicht optimalen Lufteströmung in den Brennraum und somit zu einer suboptimalen Verbrennung. Als Folge dieser Verschmutzung bilden sich Ablagerungen im Brennraum, insbesondere am Kolbenboden. Durch diese Ablagerungen in Verbindung mit der schlechten Gemischbildung verschlechtern sich die Abgase, der Wirkungsgrad sinkt und der Verbrauch erhöht sich zwangsläufig. Werden die Ablagerungen stärker kommt es bei einigen

Motorentypen zu massiven Kaltstartschwierigkeiten. Teilweise lösen sich die Ablagerungen beim Kaltstartversuch und verklemmen das Auslassventil, so dass an den betreffenden Zylindern kein Kompression mehr stattfindet. Einige Automobilhersteller sind davon besonders betroffen.

Alle diese unangenehmen Erscheinungen müssten nicht sein, wenn der Fahrer und die Werkstätten sich dieser Probleme bewusst wären und ab und an das Herzstück des Autos denken würden, dem Motor. Da diese Ablagerungen sich langsam aber stetig aufbauen erkennt der Fahrer dieses Problem nur in wenigen Fällen, weil die Verschlechterung der Laufeigenschaften schleichend ist und ein Gewöhnungseffekt eintritt. Erst wenn der Motor richtig stottert oder die Leistung deutlich nachlässt kontaktiert der Kunde die Fachwerkstatt, die (so die Erfahrung) nicht immer die wahre Ursache erkennt oder erkennen will.

Die Folge sind meist schlechte Gasannahme, unrunder Leerlauf, keine volle Endleistung, höherer Verbrauch und schlechte Abgaswerte. Zuweilen gesellt sich auch noch ein erhöhter Ölverbrauch hinzu, durch Ablagerungen an den Ölabbstreifungen.

Oft wird das Nachlassen der Leistung oder die „Mucken“ des Motors mit der Laufleistung oder dem Alter des Fahrzeuges begründet und hingenommen.

Dieser Sachverhalt ist aber in den meisten Fällen unbegründet. Heutige Motoren laufen im Regelfall ohne Leistungsverlust gut und gerne 250.000 Kilometer, wenn sie regelmäßig gereinigt werden, doch dies tun leider nur die Menschen, die sich näher mit der Verkokungsproblematik auseinandergesetzt haben. Viele Werkstätten ignorieren den Sachverhalt, teils aus Gleichgültigkeit, teils aus Wissensdefiziten oder aber, statt einer preisgünstigen Reinigung ein teures Ersatzteil verkaufen zu können.

## **Die Mineralölproduzenten additivieren ihre Kraftstoffe, reicht das nicht aus?**

Die Mineralölproduzenten additivieren ihre Kraftstoffe, damit die Verbrennung, Schmierung und Emissionen nach Möglichkeit bei jedem Motorentyp ausreichend sind.

Aber gerade hier liegt die Krux, die Kraftstoffe sollen Verkokungen und Ablagerungen, die zwangsweise entstehen weitestgehend verhindern. Bei der momentanen Vielfalt von Motoren und Einspritzsystemen auf dem Markt eine schier unlösbare Aufgabe. So kommt es auch mit Regelmäßigkeit vor, dass einige Motorentypen sehr schnell verkoken und andere weniger anfällig sind.

Der Kraftstoff soll bei sehr fett eingestellten alten Vergasermotoren Ablagerungen verhindern, wie auch bei Einspritzern microfeinen Düsenlöchern, bis hin zu den Direkteinspritzern. Während die ersten Einspritzsysteme noch Düsen mit einem recht großen Düsenlochdurchmesser hatten kamen im Laufe der Entwicklung Zweilochdüsen und

später allgemein üblich Vierlochdüsen zum Einsatz. Bei modernen Dieselmotoren kommen sogar 7 Loch Düsen zum Einsatz mit entsprechend kleinen Düsenlöchern. Dadurch werden die Lochdurchmesser immer kleiner und feiner, so dass man die Löcher mit dem bloßen Auge kaum noch erkennen kann.

Bei den Einlochdüsen früherer Baujahre war der Durchmesser sehr groß und kleinste Schmutzpartikel und Raffinierreste wurden einfach mit durchgedrückt. Wenn eine Düse verstopft war, dann hat der Fahrer es sofort bemerkt, weil ein Zylinder nicht mehr zündete.

Das ist heute anders. Wenn sich zum Beispiel bei einer Vierlochdüse ein Loch durch Ablagerungen verschließt, kommt es dadurch nicht zu direkten Aussetzern, aber die Strahlbildung ist gestört, das Gemisch für diesen Zylinder zu mager (es besteht die Gefahr bei Vollast zur Überhitzung dieses Kolbens) und die Lambdasonde misst ein im gesamten Abgasstrom eine zu magere Gemischbildung, weil ja ein Zylinder durch die Verstopfung eines Düsenloches weniger Treibstoff eingespritzt bekommt.

Die Folge ist eine Anhebung der gesamten Einspritzmenge über alle Zylinder, was eine relative Überfettung der einzelnen Zylinder zur Folge hat. Als Folge steigt der Kraftstoffverbrauch, die Abgase verschlechtern sich deutlich, und an den überfetteten Zylindern ist das Potential gegeben, dass sich infolge der Mehrmenge an Kraftstoff Ablagerungen bilden können. Diese Ablagerungen stören den optimalen Verbrennungsablauf und produzieren auch aufgrund ihrer offenporigen Oberfläche weitere Ablagerungen. Kommt es zu weiteren Ablagerungen treten Betriebsstörungen deutlich zutage. Der Motor verliert an Leistung, der Kraftstoffverbrauch steigt weiter, in Folge kommt es zu anfangs kaum merklichen Zündaussetzern und zu unrunder Motorlauf.

Durch die Zündaussetzer gelangt unverbrannter Kraftstoff in den Katalysator und schädigt ihn nachhaltig, was zu vorzeitigem Katalysatorausfall führt. Bei einigen Motoren treten im fortgeschrittenen Stadium Startschwierigkeiten auf, weil einerseits die Kompression nachlässt und teilweise sich ganze Ablagerungen beim Startvorgang lösen und sich aufgrund des Luftstromes zwischen Ventil und Ventilsitz klemmen. Verschärfend zur Verkokungsneigung kommen die allgemeinen Betriebszustände hinzu. Aus Umweltgründen werden die Motoren immer magerer eingestellt und teilweise schichtaufgeladen (FSI / GDI Motoren). Das Gemisch ist geradeso noch zündfähig.

Bei solchen Verbrennungskonzepten werden im Normalbetrieb die Zylinder gar nicht mehr richtig gefüllt, es findet eine Verbrennung nur in Teilbereichen des Zylinders statt. Andere Bereiche werden nur selten abgebrannt.

Die hohen Kraftstoffpreise und die immer höhere Verkehrsdichte leisten der Brennraumverkokung und dem Zusetzen von Einspritzdüsen weiter Vorschub.

Durch eine „sparsame“ Fahrweise und immer weniger freie Autobahnen, auf denen die Motoren für eine gewisse Zeit auf Abbrandtemperaturen kommen könnten, werden die Motoren nicht mehr richtig belastet, sie kommen ganz selten auf Betriebstemperatur und noch seltener auf Verbrennungstemperaturen, bei denen zumindest ein teilweiser Abbrand der Ablagerungen stattfinden kann. Durch die immer stärker motorisierten Automobile wird der Volllastanteil der Motoren im Alltagsbetrieb immer geringer. Die Motoren „dümpeln“ vor sich hin und erreichen sehr selten nur noch optimale Betriebsbedingungen.

Einige namhafte Hersteller heizen daher zusätzlich das Kühlwasser an, damit die Innenraumheizung funktioniert und der Motor wenigstens auf ein Minimum an Betriebstemperatur in der kalten Jahreszeit kommt.

Weiter kommt hinzu, dass die Laufleistung zunimmt und das durchschnittliche Fahrzeugalter steigt.

Während vor 20 Jahren viele Fahrzeuge nach 10 Jahren mit 120.000 km in die Schrottpresse wanderten, ist das heute ein ganz normales Alter und die Laufleistungen gehen weit über die 200.000 Kilometer hinaus.

### **Gibt es Kraftstoff, die Ablagerungen weitgehend verhindern, bzw. Ablagerungen systematisch auflösen?**

Ja, die neuen Sorten Ultimate von Aral und V-Power von Shell haben Additive, die unter anderem solche Reinigungswirkung haben. Nur sind diese Kraftstoffe deutlich teurer (bis zu 10 Cent je Liter) und müssen regelmäßig getankt werden, damit eine dauerhafte Reinigung stattfindet.

Tests haben ergeben, dass nach 5 bis 10 Tankfüllungen die Ablagerungen im Motor deutlich reduziert waren.

Nur bei einer Tankfüllung von durchschnittlich 50 Litern und 10 Befüllungen (also 500 Liter) hat man im Regelfall Mehrkosten von 50 Euro und muss auch die ganze Zeit das Fahrzeug weiter betreiben und eine entsprechende Fahrleistung haben.

Das heißt, es gibt zwar reinigenden Kraftstoff, aber es rechnet sich gegenüber einer Behandlung mit Lambda keineswegs. Bei 15.000 Kilometern und einem Verbrauch von 10 Litern auf 100 Kilometer und einem Mehrpreis von 10 Cent je Liter für die Hochleistungskraftstoffe entstehen dem Autofahrer Mehrkosten in Höhe von 150 Euro.

Durch die Verwendung von Lambda Tank Otto / Tank Diesel entsteht nur ein Zehntel der Kosten. Die Anwendung von Lambda-Produkten alle ca. 15000 Kilometer ist demnach weitaus günstiger, als der notwen-

dige Dauerbetrieb mit den neuen sehr teuren Hochleistungskraftstoffen. Klar erwiesen ist auch, dass saubere Motoren einen höheren Wirkungsgrad und somit einen niedrigeren Verbrauch haben und die Umwelt weniger belasten. Alleine durch die mögliche Kraftstoffeinsparung eines mit Lambda gereinigten Motors können die Reinigungskosten nach kurzer Zeit kompensiert werden und die Kraftstoffkosten gesenkt werden.

### **Was kann man für den Motor und die Umwelt tun?**

Als Laie sollte man Lambda Tank Otto oder Lambda Tank Diesel (je nach Motorentyp) dem Kraftstoff alle 15.000 Kilometer beimengen. Diese hochwirksamen Reinigungsmittel lösen schonend aber effizient die Ablagerungen während des Fahrbetriebes auf. Einfach eine Dose Lambda Tank Otto oder Tank Diesel (je nach Motorentyp) in den Tank auf ca. 30 bis 50 Liter geben und das Fahrzeug ganz normal weiterfahren

### **Der Ölkreislauf:**

Es gibt einen weiteren Bereich, der die Motoren hoch belastet. Das sind die langen Ölwechselintervalle. Sie wirken sich ungünstig auf den Motor aus. Während früher Mittelklassemotoren im Schnitt 5 Liter Öl im Motor hatten und alle 7500 bis 15000 km zum Ölwechsel mussten, haben heutige moderne Motoren nur knappe 3,5 Liter Öl im Kreislauf und Wechselintervalle von bis zu 50.000 Kilometern und 2 Jahren.

Diese langen Ölwechselintervalle entsprechen weniger den technischen Erfordernissen, sondern sind ein Kompromiss an Verkaufs- und Marketingstrategien und der technischen Fachkompetenz, weshalb einige Hersteller die Wartungsintervalle wieder verkürzt haben.

Wir erinnern uns noch an die Probleme bei der Umstellung auf diese langen Wechselintervalle mit den geringen Ölmengen und immer mageren Motoren als es zu Problemen mit Ölschlamm kam. Dieses Problem konnte durch besser additivierte Öle abgeschwächt werden.

Das Öl hat neben seiner Schmiertätigkeit unter anderem die Aufgabe die Verbrennungsreste und Russpartikel in der Schwebelage zu halten, um beim Ölwechsel mit ausgeschwemmt zu werden. Durch die (zu) langen Ölwechselintervalle kommt es immer häufiger vor, dass sich Partikel, die eigentlich das Öl in Schwebelage halten sollte an den Metallteilen anlagern und teilweise die Bohrungen für den Schmierkreislauf verengen.

Besonders leicht lagern sich die Russteile an Teilen mit hohen Temperaturunterschieden und an weniger durchspülten Motorbereichen ab. Das relativ kühle Öl wird an den relativ heißen Kolbenboden zur Kühlung von unten gespritzt. Gerade an dieser Stelle treten dann hohe Temperaturunterschiede und Spitzentemperaturen auf, was ein An-

brennen von Ruß und Ölschlacke am unteren Kolbenbereich, insbesondere im Bereich des Kolbenrings (dem Ölabbstreifring) zur Folge hat. (Ähnlich des Anlagerns von Rückständen am Boden einer heißen Pfanne auf dem Herd.) Das Ablagern von Ölschlamm und Ruß an statischen Motorteilen wie der Außenwand (Ölwanne, Ventildeckel, Außenwand des Motorblockes) ist per se bis zu einem gewissen Grad nicht relevant.

Durch die Anlagerung von Schlacke, Teeren und Ruß an den Außenwänden wird die passive Kühlung des Öles vermindert, weil das fließende heiße Öl nicht mehr direkt mit dem Metall der Außenwand in Kontakt kommt und somit seine Hitze an die Außenwelt abgeben kann.

Die Kühlkreisläufe sind aber im Regelfall so dimensioniert, dass es dadurch nur unter Extrembedingungen zu Kühlproblemen kommen kann.

Diese Ablagerungen werden erst dann zum Problem, wenn frisches reinigungsaktives Öl nach einem Ölwechsel den Motor durchspült. Das frische Öl löst aufgrund der anfänglich hohen Reinigungsfähigkeit diese Ablagerungen an bzw. auf und wird somit sehr schnell mit einer hohen Menge an Ruß, Teer, Sand und Ablagerungen befrachtet.

Das bedeutet einen hohen Materialabrieb und somit vorzeitiger Verschleiß!

Darum sieht kurz nach einem Ölwechsel das neue frische Öl sehr schnell wieder dunkel, bzw. schwarz aus. Das neue Öl ist dann über das Ölwechselintervall noch stärker belastet. Es muss die Ablagerungen und Verbrennungsreste des laufenden Betriebes in Schwebelage halten und ist zusätzlich mit abgelösten Rückständen befrachtet.

### **Wie kann man diesen verschleißfördernden Kreislauf verhindern?**

Das kann verhindert werden, indem man vor dem Ölwechsel den Lambda Oil Primer (dessen Wirkung vom TÜV nachgewiesen ist) hinzu gibt, der alle Verkrustungen und Verschlämmungen auflöst und alle Ölkanäle frei spült.

Diese werden dann mit dem Altöl abgelassen.

Somit bekommt der Motor seine alte Leistungsfähigkeit zurück.

Es wird wieder eine optimale Kompression wiederhergestellt und durch den maximalen Öldurchlass auch eine einwandfreie Funktion von z.B. Nockenwellenverstellern und Hydrostößeln erreicht.

Das neue frische Öl kann keine alten Ablagerungen auflösen und bleibt sehr lange frisch und partikelfrei und sorgt somit für einen reibungsarmen Schmierkreislauf.

Motor bekommt dadurch seine Eigenschaften zurück, wie sie im Neuzustand waren.