

Ölverbrauch

VF-Messtechnik unterstützt Motorenmanagement

Die Entwicklung der Diesel- und Ottomotoren ist ohne die Entwicklung ihrer erforderlichen Betriebsstoffe nicht vorstellbar. Nachhaltige Mobilität bedeutet aber nicht nur Verminderung des CO₂-Ausstoßes, sondern vor allem auch Reduktion des Kraftstoff- und Ölverbrauchs. Besonders in der Ölverbrauchsmessung ist VF mit seinen hochempfindlichen Messgeräten und langjährigem Know-how ein zuverlässiger Partner der Motorenbauer und der Mineralölindustrie.

Ohne Kraftstoff und Öl geht im Verbrennungsmotor gar nichts. Nicht ohne Grund gelten diese Betriebsstoffe in der Fachliteratur als die wichtigsten „Konstruktionselemente für einen zuverlässigen Antrieb“. Doch Kraftstoff- und Ölverbrauch stören nicht nur alle Entwickler und Betreiber, sondern belasten auch die Umwelt. So arbeiten die Automobil- und die Mineralölindustrie seit Jahren intensiv an der Weiterentwicklung der Effizienz dieser Betriebsstoffe.

Im Mittelpunkt des Interesses stand in der Vergangenheit in erster Linie die Ausdehnung der Ölwechselintervalle. War nach Ende des II. Weltkriegs das Motorenöl bereits nach 1.500 km erschöpft, betrug die Laufleistung in den 70er Jahren bereits 5.000 km. Doch der Fokus hat sich vor dem Hintergrund verschärfter Umweltauflagen erweitert. Die Ausdehnung der Ölwechselintervalle ist nur noch ein Teilaspekt der Motorenöle-entwicklung. Mehr denn je stellt sich die Frage, wie

die spezifische Belastung des Motorenöls erfasst und interpretiert, wie der Ölverbrauch und damit die Umweltbelastung reduziert werden kann. Eine Entwicklung, die man bei der VF Analyse- und Messtechnik GmbH bereits vor Jahren erkannt und ganz konsequent ein umfangreiches Know-how auf dem Gebiet der Ölverbrauchsanalyse und der Dedektierung von Störungen im Öl aufgebaut hat. Damit leistet VF nicht nur einen entscheidenden Beitrag in Sachen „Ölverbrauchsanalyse“, sondern praktisch für das gesamte Motorenmanagement.

Schwefel, die schlummernde Gefahr im Motorenmanagement

Öl ist ein Gemisch von langen Ketten verschiedener Kohlenwasserstoffe, die von C16 bis C25 reichen, mit entsprechend unterschiedlichen Siedepunkten von 160 bis fast 300 °C. Dabei ist das verdampfende Öl nicht die große Gefahr, sondern viel mehr das ausgetragene Öl, das am Rand der Zylinderwände hängt, vom Ölabstreifring nicht mehr entfernt werden kann und damit im Brennraum frei wird. Bei einer im Brennraum herrschenden Flammentemperatur von 900 °C bis 1200 °C und einer Gastemperatur von 400 °C bis 600 °C verdampft in der Folge das Öl im Zylinder-raum. Dabei bildet sich SO₂, ein Katalysatorgift, das die aktiven Zellen am Katalysator blockiert und ihn schwächt. Unabhängig, ob es sich um Industrie- oder Autokatalysatoren handelt. Aber auch die im Öl befindlichen Metalle wie Phosphor, Zink und

Ölverbrauch

VF-Messtechnik unterstützt Motorenmanagement

andere Antioxidantien bereiten Probleme. Sie bilden Oxidpartikel, die die Lambdasonde beschädigen und den Sauerstoffrestwert, über den der Motor gesteuert wird, verschieben können. Ein weiteres, vom Schwefeldioxid verursachtes Problem, sind Verkokungen, d. h. Rußablagerungen, bei denen das SO_2 als Partikelbilder eine wichtige Rolle spielt und praktisch der erste Generator für niedrige Partikel ist.

So ist es nicht verwunderlich, dass Schwefel im Fokus der Betriebsstoffforschung und Entwicklung der Automobil- und Mineralölindustrie steht. Die zentrale Frage ist, wie der Schwefel durch andere Mittel ersetzt werden kann. Gelingt es nicht, muss der Treibstoff entschwefelt werden. Erste diesbezügliche Erfolge wurden in den letzten 25 Jahren in Europa erzielt. Allerdings gibt es in anderen Ländern wie Mexiko, S-Amerika und Afrika noch immer riesige Probleme mit verschwefeltem Treibstoff. Zum Vergleich: In China liegt der Schwefelanteil im Treibstoff bei etwa 400 ppm, in Europa bei gleicher Menge Treibstoff bei etwa zwei ppm. Also eine große Herausforderung, nicht nur für die Chinesen. So müssen alle Automobilunternehmen, die in die Zweite und Dritte Welt exportieren Desulfurierungsstrategien entwickeln, damit ihre Katalysatoren weiterhin zuverlässig arbeiten können. Unter Desulfurierung versteht man bestenfalls einen fetten Stoß mit Kohlenwasserstoffen, einen Puls von H_2 und kleinen CHs

im Abgas, die am Katalysator zu H_2S reagieren können. Da H_2S gasförmig ist kann es abdampfen und so wird der Schwefel wieder vom Katalysator abgetragen. Die Pulse, die in der Spitze kleiner als 20 ppm sein müssen, werden über eine im Fahrzeug installierte Software geregelt.

Kleine Ursache - fatale Wirkung: Treibstoff im Öl

Kurze Fahrtstrecken bei schlimmstenfalls niedrigen Temperaturen führen zu niedrigen Öltemperaturen und lassen den Motor nur Benzinkondensat an den Zylinderwänden ins Öl befördern. Mit der Konsequenz, dass sich hohe Kraftstoffmengen im Öl anreichern und zu Ölverdünnungen führen. Damit lässt die Schmierfähigkeit des Öls nach. Ein erhöhter Motorenverschleiß ist die Folge. Heute bekommt man diese Problematik mit Thermostaten in den Griff, die den Ölkreislauf entsprechend regeln, damit der Motor auf Temperatur kommt und der Treibstoff weiter verdampfen kann.

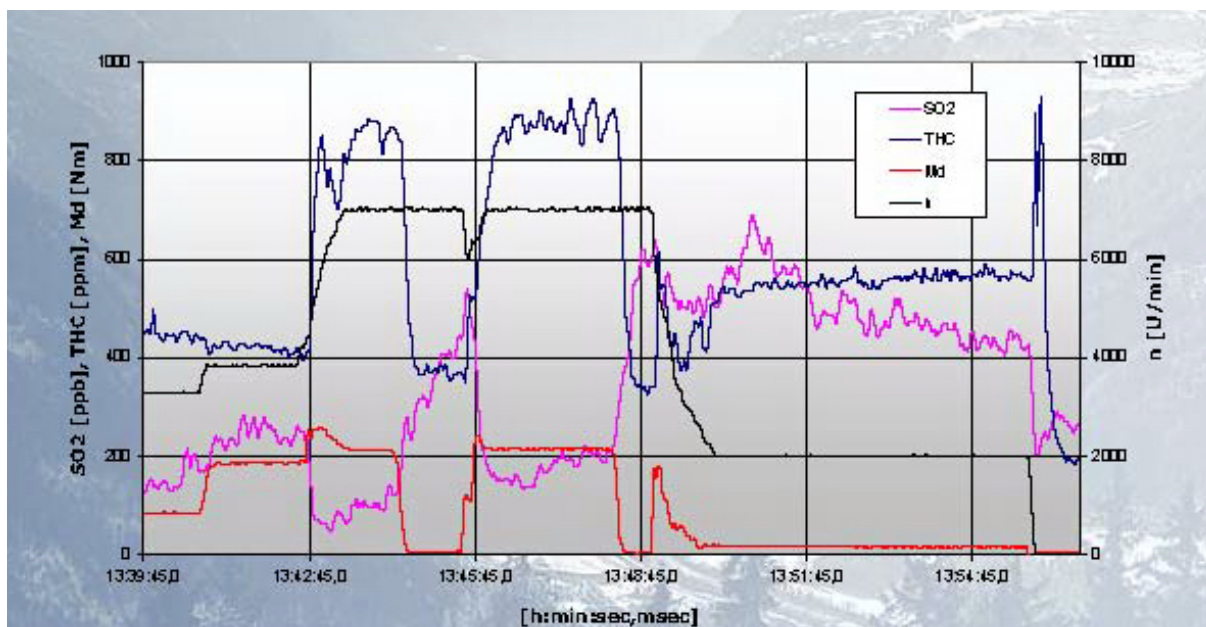
Eine ähnliche Problematik ergibt sich zukünftig auch bei den Bio Additiven, wie zum Beispiel beim neuen E10 (mit einem Anteil an Ethanol von zehn Prozent, bei einer geplanten Erhöhung auf 20 Prozent - E20). Dieser Alkoholanteil ist für Motoren nicht ganz unproblematisch, da Alkohol aufgrund seines höheren Sauerstoffgehalts sehr aggressive Eigenschaften hat und bei einem Siedepunkt von nur 78 Grad Celsius verdampft. Damit fließt im reinen Stadtverkehr viel Alkohol ins Öl. Alkohol,

Ölverbrauch

VF-Messtechnik unterstützt Motorenmanagement

der bei einer Öltemperatur von 90 °C verdampft und damit riesige Mengen an Treibstoff über die Kurbelgehäuseentlüftung vom Motor angesaugt werden können. So wird der Motor mit zu viel Sprit übersorgt und stirbt ab.

gemessen werden kann. Entwickelt wurde der AIRSENSE, der genau diese Anforderungen erfüllt. Doch nicht nur das. In Kooperation mit der Universität Regensburg hat die VF Analyse- und Messtechnik GmbH ein Verfahren entwickelt, mit



Mit VF-Messtechnik den Ölproblemen auf der Spur

In der Vergangenheit hatten die Mineralölgesellschaften noch umfangreiche Labors und Forschungsabteilungen unterhalten, die in der Lage waren, etwa den Ölverbrauch oder auch den Anteil des Schwefeldioxids im Öl zu messen. Das ist heute - zumindest in diesem Umfang - nicht mehr gegeben. Die meisten Laboratorien sind geschlossen. So entstand sehr schnell die Forderung an die VF Analyse- und Messtechnik ein Gerät zu entwickeln, mit dem Alkohol, SO₂ und H₂S

dem sich zu Hundert Prozent Treibstoff im Öl nachweisen lässt. Aus der Ölwanne eines Motors wird mit einer Pumpe permanent ein kleiner, konstant heißer Ölfluss durch einen Loop gepumpt. Ihm schließt sich eine Dosierpumpe an, die in einem bestimmten Takt aus dem Ölstrom exakt einen Milliliter Öl entnimmt und in einen Verdampfer schiebt. Der Verdampfer liegt bei 90 - 120 °C und wird von Inertgas (Stickstoff) durchströmt.

Wichtig ist, dass man auf alle Fälle unter dem Siedepunkt des Öls bleibt, um über die Zeit die

Ölverbrauch

VF-Messtechnik unterstützt Motorenmanagement

Komponenten von Treibstoff herauszufinden. Dazu nimmt man Ethanol (Alkohol) und Toluol – eine wunderbare Treibstoffkomponente, die real praktisch unverbrannter Treibstoff ist. Jetzt wird der Gasstrom in die VF AIRSENSE geleitet und die Verdampfungsphase von Ethanol und Toluol getrennt gemessen. Innerhalb einer Minute hat man so den Treibstoff aus diesem Milliliter Öl abgenommen und kennt seinen Volumenfluss, seine Konzentration und weiß somit die Flüssigkeitsmenge. Damit wird Flüssigkeit praktisch zu Gas gemacht. Voraussetzung ist allerdings zu wissen, wie hoch das Gasvolumen ist, um wirklich berechnen zu können, wie viel Mikrogramm/Milliliter Treibstoff sich im Öl befand. Mit diesem Voraufbau vor der VF AIRSENSE können sowohl Takt als auch Temperatur variiert werden, um so den optimalen Einspritztakt zum Beispiel eines Dieselmotors zu bestimmen oder im schlimmsten Fall seine Kolben oder wiederum die Temperaturniveaus seiner Kühlkreisläufe zu verändern.

Das Problem der kühlen Brennräume

Die gestiegenen Anforderungen zur Schadstoffreduzierung zeigen selbstverständlich auch in der Motorenentwicklung ihre Wirkung. Immer mehr wird versucht, die Brennräume, also den Bereich, wo die Umsetzung der chemischen Energie des Kraftstoffes in mechanische Energie erfolgt, kühl zu halten, um die Stickoxidproduktion zu reduzieren.

Bei Dieselmotoren geschieht das zum Beispiel mit sehr viel Luftüberschuss (an den Turbulatoren herrschen Drücke von bis zu fünf (!) Bar). Allerdings mit dem Nachteil, dass an den Wänden Treibstoff auskondensiert wird, der ins Öl geht und die Öleigenschaften gänzlich verschiebt. Ein Problem, das nicht nur die Motorenbauer beschäftigt. Auch die Mineralölindustrie sucht Hände ringend Messmethoden (wie sie von VF bereits entwickelt wurden), um dieses Problem in den Griff zu bekommen.

Große Palette an Ölverbrauchsmessungen

Die Bedarfspalette unterschiedlicher Messverfahren ist enorm. Wie groß die Vielfältigkeit der Ölverbrauchsmessungen tatsächlich ist, verdeutlichen neben den bereits oben erwähnten Messeinsätzen folgende Bedarfsanforderungen:

- Kaum hatten die Motorenbauer die Schwefelthematik in Europa in den Griff bekommen, wurden sie mit Schwefelprobleme im Treibstoff in der Dritten Welt konfrontiert.
- Aus Sparsamkeitsgründen wurde die Größe der Kolbenringe verkleinert, was die Motoren heißer werden lies, mit der Konsequenz, dass sie wieder mehr Öl verbrauchten. Speziell betrifft das Motoren mit Turbulatoren, bei denen besonders die Turbo-Antriebswelle zwischen dem kühlen Lufteingang und dem heißen Auslass extrem beansprucht wird.

Ölverbrauch

VF-Messtechnik unterstützt Motorenmanagement

- Ein Dieselmotor muss aufgrund seiner Rußentwicklung neu eingestellt werden. Zum Einsatz der Messtechnik ist es sinnvoll, Zylinder zu vergleichen. Ein Messfeld, das sich nicht genau definieren lässt, wie zum Beispiel die Abgasmessung. Hier ist im Einzelfall hohe begleitende Ingenieurskunst der Motorenbauer gefordert.
- Motoren und Kraftstoffe unterliegen einem kontinuierlichen Wandel und damit auch die Anforderungen an Motorenöle. Entsprechend ändern sich auch die Prüfmethode und verfügbaren Messtechniken der Ölverbrauchsmessung.

Zusammenfassung

Die VF Analyse- und Messtechnik liefert nicht nur Messergebnisse, sondern zeigt spezifische Anpassungen an das Ölproblem auf und hat sich mit seinen sensiblen Messverfahren und seinem ausgeprägten Know-how zum zuverlässigen Partner der Mineralölindustrie und der Motorenbauer entwickelt.

(1.562 Wörter – 11.155 Zeichen)

So unterschiedlich Ölverbrauchsmessungen auch sind, letztlich sind sie im weitesten Sinne immer SO_2 -Messungen. Diese müssen hochempfindlich von 0,05 bis 7 ppm durchgeführt werden, wie sie mit VF-Messtechnik möglich sind. Das Ziel ist immer eine Antwort auf die Frage zu finden, wie viele Tropfen Öl gehen durch den Motor verloren? Letztendlich geht es um die inhaltliche Darstellung der Begriffe „Motor und Öl“, „Treibstoff und Motor“ und „Eigenschaften des Motors und des Öls“. VF kann nicht nur Öl als Dampf messen. VF kann Störungen und Treibstoff im Öl aufzeigen. Sobald Komponenten mit Siedepunkten unter 120 °C auftreten, können diese mit der VF-Technologie bestimmt werden.