PROF. DR.-ING. JENS HADLER
Geschäftsführer APL
Automobil-Prüftechnik Landau

ÖLEMISSIONSREDUZIERUNG — EIN SIGNIFIKANTER FAKTOR

Bereits seit vielen Jahrzehnten steht der Ölverbrauch als wesentlicher Funktionswert im Fokus der Motorenentwickler. Neben den Kundenforderungen nach lebensdauerkonstant geringen Nachfüllmengen rücken die verschärften Abgasgrenzwerte zukünftiger Emissionsgesetzgebungen noch stärker in den Fokus. Eine erhöhte Ölemission führt in diesem Zusammenhang zu einer größeren Partikel- und HC-Emission – insbesondere im transienten Motorbetrieb. Die Funktion von Partikelfiltern und Katalysatoren kann durch Ablagerungen von Ölasche negativ beeinflusst werden.

Neben den mechanischen Komponenten Kolbengruppe, Turbolader, Ventilschaftabdichtung und Blow-by-Abscheidung wird in diesem Zusammenhang nun auch das Schmieröl als Konstruktionselement begriffen. Die Zusammensetzung des Öls wirkt sich signifikant auf das Abdampfverhalten von der Zylinderwand aus. Die Öltransportmechanismen und insbesondere die Verluste über Reverse-Blow-by und Abschleudern werden maßgeblich über die Viskosität und Ölformulierung bestimmt.

Im Bereich der Kolbengruppe führen steigende Verbrennungsdrücke in Verbindung mit Downsizing-Konzepten zu hohen Anforderungen an Motorbauteile und Schmieröl. Unerwünschte Begleiterscheinungen können ansteigende Blow-by-Gasmengen, ein höherer Verschleiß und somit eine erhöhte Ölemission sein. Der Trend zu direkteinspritzenden, hubraumreduzierten Motoren führt zusätzlich zu Wechselwirkungen zwischen dem Kraft-

stoff und dem Ölfilm auf der Zylinderwand. Neben direkten Auswirkungen durch Abwaschen des Ölfilms bei der Einspritzung können Adsorptions- und Desorptionsvorgänge den Ölfilm lokal verändern und zu erhöhter Ölemission führen. In diesem Zusammenhang müssen zusätzlich die Effekte der Vorentflammung genannt werden, die maßgeblich auf die Emission von Ölanteilen zurückgeführt werden können.

Zur gezielten Analyse der Ölemissionsmechanismen und deren motorischer Zusammenhänge mit resultierenden Abgasemissionen werden moderne Online-Messtechniken und Analysetools wie Massenspektrometer, Aerosolspektrometer, Partikelzähler, Micro-Soot-Sensoren und Flammen-Ionisations-Detektoren eingesetzt und weiterentwickelt. Für das tiefere Verständnis der Kolbenring- und Gasdynamik und insbesondere der Öltransportmechanismen im Ringfeld werden Simulationsprogramme angewendet und weiter entwickelt, die eine zielgerichtete Optimierung unterstützen. Hierbei bieten die Betriebsparameter und Zylinderwarmverzögerungen wertvolle Informationen zur Modellbildung und deren Abgleich zum Realbetrieb, um gezielt Hardwareänderungen zu extrapolieren.

Nur ein ganzheitliches Konzept ermöglicht die nachhaltige Motorentwicklung unter Berücksichtigung von Optimierungspotenzialen der Hardware, der Schmierölzusammensetzung und der Motorapplikation mit Fokus auf reduzierte Öl- und damit Abgasemissionen.