



Prof. Dr.-Ing. Heinz K. Junker,
Vorsitzender der Geschäftsführung,
Mahle GmbH

Leichtbau – alte und neue Maxime

Leichtbau ist eine alte Forderung an die Fahrzeug- und Motorenentwickler, aber trotz aller Erfolge hat in der Vergangenheit der Sicherheits- oder Komfortanspruch die gemachten Fortschritte wieder kompensiert. Die Fahrzeuge werden von Generation zu Generation schwerer. Die Abgasemission und der Kraftstoffverbrauch wird legislativ ständig weiter verringert. Die Anstrengungen der Motorenbauer werden immer größer, um die Auflagen bei allen möglichen Serienstreuungen sicher einzuhalten.

Die jüngste Entwicklung im Bereich der Ottomotoren zeigt die Konkurrenz zwischen voll variablen Ventiltriebssystemen und der Benzin-Direkteinspritzung. Das Potenzial zur Kraftstoffeinsparung ist für beide Konzepte ähnlich. Der Nachteil beider Lösungen ist das Mehrgewicht, das sie zur Folge haben.

Die Benzin-Direkteinspritzung erfordert zur Strömungsführung für die geschichtete Verbrennung einen sehr komplex geformten Kolbenboden. Diese Überhöhung am Kolben zur Bildung der Brennraummulde führt zur Erhöhung des Kolbengewichts und einer Verlagerung des Schwerpunkts nach oben. Beide Effekte sind unerwünscht, da sie neben Mehrverbrauch auch akustisch auffällig werden können.

Die voll variablen Ventiltriebe sind aufwändiger als die einfachen,nockengesteuerten Systeme. Hier erhöht sich auch das Motorgewicht. Die Aktuatoren bauen um so größer, je größer zum Beispiel die Ventilmassen sind. Die Ventilmasse bestimmt die Ventildruckkraft, diese wiederum hat eine Rückwirkung auf die Kraft der Aktuatoren.

In der Mahle-Gruppe sind in jüngster Zeit jedoch Erfolg versprechende Entwicklungen vorangetrieben worden, um diese negativen Gewichtszunahmen zu kompensieren. Ein neu entwickeltes Leichtbauventil ist eine aus Blechteilen laser-geschweißte Ventilkonstruktion. Die effektive bewegte Masse im Vergleich zum modernen Ventil beträgt nur noch 77 %. Diese Massenreduzierung kann zu weiterer Reduktion der Motormasse führen. Die Vorteile bei Reibung, Verschleiß, Lebensdauer und Akustik stellen sich zusätzlich ein.

Mit dem neuen Ecoform-Kolben bietet sich ein neues Kolbenkonzept zur Gewichtsreduzierung an, in dem bei neuartiger Werkzeuggestaltung Entformungen und Hinterschnitte in mehrere Richtungen möglich werden. Das bisherige Entformungsprinzip ließ selbst mit mehrteiligen Kernen keine weitere Gewichtsreduzierung mehr zu. Mit diesem neuen Konzept sind erste Kolben für Saugrohreinspritzer in Serie mit zirka 10 % weniger Gewicht als in der vorangegangenen Serie.