Die Diesel-Erfolgsstory von Mercedes-Benz geht weiter

Die Diesel-Erfolgsstory von Mercedes-Benz geht weiter

Effizienter mit Hightech-Stahlkolben
Mercedes-Benz gibt der Pkw-Dieseltechnik mit einer innovativen Technik erneut zukunftsweisende Impulse. Weltweit als Erster ersetzt der Dieselpionier aus Stuttgart die in Pkw-Dieselmotoren bislang üblichen Kolben aus Aluminium durch eine neu entwickelte Hightech-Kolbengeneration aus Stahl. In Kombination mit der innovativen NANOSLIDE Zylinderlaufbahntechnologie sind die Vorteile noch weniger Verbrauch und noch weniger CO2-Emissionen.
1936 hat Mercedes-Benz den ersten Diesel-Pkw der Welt vorgestellt und damit seine Rolle als Dieselpionier übernommen. Diese führende Position untermauerten die Stuttgarter Motortechniker in den folgenden Jahrzehnten konsequent durch eine Vielzahl technischer Innovationen, die entscheidend dazu beigetragen haben, den Dieselmotor im Pkw zu dem zu machen, was er heute ist: leistungsstark und dennoch sparsam - mit einem Wort: effizient.
Jetzt drehen die Motoringenieure erneut an der Effizienzschraube. Im September 2014 feiern im V6-Dieselmotor des Mercedes-Benz E 350 BlueTEC neue Hightech-Kolben aus Stahl Weltpremiere in einem Serien-Pkw. Unter anderem dank dieser technischen Innovation verbraucht die Limousine bei gleicher Leistung (190 kW/258 PS) nur noch um die 5,0 Liter Dieselkraftstoff auf 100 Kilometer - dabei liegt der durch den Stahlkolben bedingte Spareffekt bei rund drei Prozent.
Stahlkolben sind heute schon bei Nutzfahrzeug-Motoren in Kombination mit schweren Graugusskurbelgehäusen weit verbreitet, während sich bei Pkw-Dieselmotoren Aluminium-Kolben über die Jahre zum Standard entwickelt haben. Die nun von Mercedes-Benz völlig neu entwickelten Hightech-Stahlkolben harmonieren perfekt mit den modernen, sehr viel leichteren Aluminium-Motorgehäusen und der mehrfach prämierten, von Mercedes-Benz entwickelten NANOSLIDE Zylinderlaufbahntechnologie.
Materialvorteile nutzen
Stahl und Aluminium unterscheiden sich in ihren Eigenschaften deutlich: Stahl dehnt sich bei Hitze weniger aus als Aluminium, leitet die Wärme schlechter und ist zunächst einmal schwerer. Das lässt die Kombination von Alugehäuse und Stahlkolben auf den ersten Blick schwierig erscheinen. Dennoch entdeckten die Ingenieure von Mercedes-Benz darin Zukunftschancen, indem sie die offensichtlichen Unterschiede in den Materialeigenschaften besonders vorteilhaft einsetzten.
Dass sich ein Stahlkolben bei Wärme nur etwa ein Viertel so weit ausdehnt wie sein Pendant aus Aluminium, nutzten sie, um den Stahlkolben im Alugehäuse knapper zu bemessen, sodass er zunächst sehr eng in der Zylinderlaufbahn sitzt. Steigt allerdings beim Betrieb die Temperatur, dehnt sich das Alugehäuse mehr aus als der Stahlkolben - die Folge ist eine größere Toleranz des Kolbens im Zylinder und damit geringere Reibung. Da allein die Kolben-/Laufbahngruppe zwischen 40 bis 50 Prozent der mechanischen Reibung verursacht, erschloss sich hier ein wichtiges Effizienzpotenzial.
Fester, kleiner, leicht
Die früher verwendeten Stahlkolben waren für eine Kombination mit Motorgehäusen aus Aluminium allerdings wenig geeignet. Vielmehr musste Mercedes-Benz die Kolben völlig neu konzipieren. Die moderne Ausführung der Stahlkolben, die jetzt zum ersten Mal im V6-Diesel des E 350 BlueTEC im Aluminiumkurbelgehäuse mit NANOSLIDE Zylinderlaufbahnbeschichtung zum Serieneinsatz kommen, sind Hightech-Ausführungen, die aus hochwertigem, besonders festem Stahl geschmiedet sind. Das bedeutet eine große Herausforderung für die Kolbenlieferanten, denn die neuen, extrem festen Stähle sind ebenso anspruchsvoll in der Fertigung.
Der Aufwand lohnt sich, denn die höhere Festigkeit des modernen Stahls erlaubt eine kompakte Bauweise der Kolben. Damit kann auch die etwa dreifach größere Werkstoffdichte nahezu kompensiert werden. Tatsächlich sind die innovativen Stahlkolben, die künftig in den sechs Brennräumen des schwäbischen V6-Diesels arbeiten, um bis zu 13 Millimeter niedriger als ihre bislang benutzten Alu-Pendants (Alukolben im V6-Diesel ca. 71,6 Millimeter hoch, Stahlkolben nur noch ca. 58,6 Millimeter). Durch diese veränderte Geometrie und eine intelligente Konstruktion liegt das Gewicht von Kolben, Kolbenbolzen und Kolbenringen als Einheit auf dem Niveau der Ausführung mit Aluminium-Kolben. Damit konnte Mercedes-Benz den Gewichtsnachteil von Stahl fast kompensieren und sogar noch Festigkeitsreserven für zukünftig steigende Spitzendrücke bereitstellen.
Höherer Wirkungsgrad, weniger Verbrauch
Gleichzeitig verbessern die Ingenieure durch den Einsatz von Stahlkolben den Wirkungsgrad. Denn durch die geringere Wärmeleitfähigkeit von Stahl gegenüber Alu entstehen im Brennraum erhöhte Temperaturen. Damit steigt die Zündwilligkeit und die Brenndauer wird reduziert. Ergebnis: geringerer Verbrauch und Schadstoffausstoß. Der geringeren Wärmeleitfähigkeit von Stahl trug Mercedes-Benz durch konstruktive Anpassungen wie zum Beispiel modifizierte Kühlkanäle in den Kolben Rechnung.
Die Praxis beweist, dass die innovativen Stahlkolben das thermodynamische Verhalten optimieren und gleichzeitig die Reibung maßgeblich reduzieren. Messungen verzeichneten überdies, dass vor allem in dem im Alltag wichtigen unteren und mittleren Drehzahlbereich deutliche Verbrauchsvorteile zu Buche stehen.
Vorteil Stahl
Für die Zukunft sehen die Motoringenieure von Mercedes-Benz noch weitere Vorteile im Einsatz der Hightech-Stahlkolben:
- Stahl lässt nicht nur eine kleinere Dimensionierung des Kolbens zu, er bietet gleichzeitig größere Reserven gegenüber mechanischen Belastungen. Das ist besonders für weitere Downsizing-Konzepte zielführend.
- Da Stahlkolben fester sind als Alukolben, kann ein damit ausgerüsteter Dieselmotor mit höheren Temperaturen arbeiten und damit ein höherer thermodynamischer Wirkungsgrad erzielt werden.
- Da die Motoringenieure wegen der gegenüber Aluminium geringeren Wärmeausdehnung mit Stahlkolben den Spalt zwischen Zylinderwand und Kolben bis zum ersten Kolbenring reduzieren können, entstehen zugleich weniger Schadstoffe und Rohemissionen.
Konsequente Weiterentwicklung
Mit den innovativen Stahlkolben entwickelt Mercedes-Benz die Dieselmotor-Technik erneut konsequent weiter. Dass die Stuttgarter Ingenieure kontinuierlich an der Zukunftsfähigkeit des Dieselmotors arbeiten, bewiesen sie in der Vergangenheit bereits häufig und bewährten sich damit stets als Dieselpionier.
Beispielsweise hat der V6-Dieselmotor, der jetzt im E 350 BlueTEC mit den neuen Stahlkolben in Serie geht, seit seinem ersten Auftritt 2008 im W212 bereits verschiedene Entwicklungsschritte durchlaufen. So profitiert er von einer weiteren von Mercedes-Benz entwickelten Innovation: der NANOSLIDE Zylinderlaufbahntechnologie. Im V8-Ottomotor von AMG führte Daimler diese Technologie bereits in 2006 als Pionier ein. Sie schmilzt mithilfe des Lichtbogen-Draht-Spritzens (LDS) Eisen-Kohlenstoffdrähte und spritzt sie mittels eines inerten Gasstroms auf die Innenwand der Zylinder des Aluminium-Leichtbau-Kurbelgehäuses. Durch eine sehr feine Endbearbeitung der so erzeugten nanokristallinen Eisenschicht entsteht eine fast spiegelglatte Oberfläche mit feinen Poren, die die Reibung zwischen Kolbengruppe und Zylinderlaufbahn gegenüber Graugussbuchsen maßgeblich reduziert und zudem eine extrem hohe Verschleißbeständigkeit besitzt. Weitere Vorteile: geringeres Motorgewicht, weniger Verbrauch und CO2-Emissionen.
Insgesamt verursacht der V6-Diesel von Mercedes-Benz heute deutlich weniger CO2-Emissionen als in seinen ersten Einsätzen in der E-Klasse. 2009 emittierte der E 320 CDI kombiniert 179 Gramm CO2 pro Kilometer, in der weiterentwickelten E-Klasse 2013 waren es noch 144 Gramm kombiniert. Unter anderem durch den Einsatz des Stahlkolbens liegt der E 350 BlueTEC nun deutlich unter 140 Gramm. Parallel dazu konnte die Leistung seit 2008 von 155 kW (211 PS) auf aktuell 190 kW (258 PS) angehoben werden.
Mercedes-Benz in der Dieseltechnik einen Schritt voraus
Die neuen Kolben sollen bald auch in den Vierzylinder-Dieselmotoren von Mercedes-Benz zum Einsatz kommen. Joachim Schommers, Leiter der Mercedes-Benz Grundmotorenentwicklung: "Wir gehen davon aus, dass sich Kolben aus Stahl in Zukunft auch in Pkw-Dieselmotoren breit durchsetzen werden."

Ansprechpartner:
Steffen Schierholz
Telefon: +49 (0)711 17-75852
steffen.schierholz@daimler.com
Norbert Giesen
Telefon: +49 (0)711 17-76422
norbert.giesen@daimler.com
Weitere Informationen von Mercedes-Benz sind im Internet verfügbar:
 www.media.daimler.com und www.mercedes-benz.com
<img src="http://www.pressrelations.de/new/pmcounter.cfm?n_pinr_=572458" width="1" height="1">

Pressekontakt

Mercedes

70327 Stuttgart

Firmenkontakt

Mercedes

70327 Stuttgart

Herausgeber einer fahrzeugbezogenen Tank-und Servicekarte für Mercedes-Benz Nutzfahrzeuge und Transporter