DER BEITRAG KERAMISCHER WERKSTOFFE ZUM EMISSIONSFREIEN NUTZFAHRZEUG-DIESELMOTOR

U. Gärtner

Daimler AG, Stuttgart

Mitte der achtziger Jahre des letzten Jahrhunderts traten in Europa erstmalig Emissionsvorschriften für den gasförmigen Schadstoffausstoß von Nutzfahrzeug-Dieselmotoren in Kraft. Die ehemaligen Grenzwerte und Zertifizierungstests wurden seitdem kontinuierlich fortgeschrieben und verschärft. Moderne Motoren der EURO-VI-Generation zeichnen sich mittlerweile durch eine Abgasreinheit aus, die die Qualität der von diesen Motoren aus der Umgebung angesaugten Frischluft vielfach übertrifft. Dieses bisher einzigartige Emissionsniveau wird erreicht durch eine aufwendige nachmotorische Kombination von Filtrationsprozessen und katalytisch initiierten Reaktionen, die – von mehreren Regelkreisen kontrolliert und von einer Vielzahl von Sensoren überwacht – die motorischen Schadstoffe auf ein kaum noch messbares Niveau reduzieren. Gleichzeitig öffnet diese hochkomplexe Abgasnachbehandlung einen Ausweg aus dem seit Jahrzehnten andauernden Zielkonflikt zwischen der Forderung nach niedrigem Kraftstoffverbrauch und dem Zwang zur innermotorischen Schadstofflimitierung. Das EURO-VI-Abgasreinigungskonzept räumt damit dem Entwicklungsingenieur neue Freiheitsgrade ein zur zukünftigen Verringerung des CO_2-Ausstoßes von Verbrennungsmotoren.

Der vorliegende Beitrag beschreibt Funktion, Aufbau und Werkstoffeigenschaften der zur Abgasreinigung eingesetzten Dieselpartikelfilter, Oxidationskatalysatoren, Reduktionskatalysatoren und Sperrkatalysatoren. Als Filterwerkstoffe und Katalysatorträger kommen bei den genannten Applikationen vorzugsweise keramische Materialien, wie Siliziumkarbid, Cordierit und Aluminiumtitanat in Form monolithischer Wabenkörper in Betracht. Ausgehend vom heutigen Stand der EURO-VI-Technologie werden aus Sicht eines Fahrzeugherstellers weiterhin die zukünftigen Anforderungen an die Keramiksubstrate aufgezeigt. Zentrale technische Ziele umfassen neben der Optimierung von Strömungsverlusten, Bauvolumen und Gewicht auch die Integration unterschiedlicher chemisch-physikalischer Prozesse in nur einen Keramikträger.

LITERATUR

[1] U. Gärtner, P. Benz, M. Ernst, J. Lehmann Thermodynamik und Emissionskonzept der neuen mittelschweren Motoren von Mercedes-Benz für weltweiten Einsatz Der Arbeitsprozess des Verbrennungsmotors, Graz, September 2013

[2] A. Dittler, U. Gärtner Fahrzeugintegration komplexer Abgasnachbehandlungssysteme in Nutzfahrzeugen 9. Dresdner Motorenkolloquium, Juni 2011

[3] U. Gärtner, A. Massner, M. Kemmner Oxidationskatalysator und Partikelfilter in Kombination mit SCR-Katalysator – Grundlagen und Betriebsstrategie, 8. FAD Konferenz, Dresden, November 2010