

Selbständig regenerierbarer Dieselrußfilterkatalysator auf Siliciumcarbid-Basis

Kooperationspartner

Die **helsa-automotive GmbH & Co. KG, Gefrees**, ist Entwickler und Hersteller von Kabinenluftfiltern sowie Klima und Komfort verbessernden Sorptionssystemen für Fahrzeuge. Sie wurde 2004 gegründet und beschäftigt 181 Mitarbeiter.

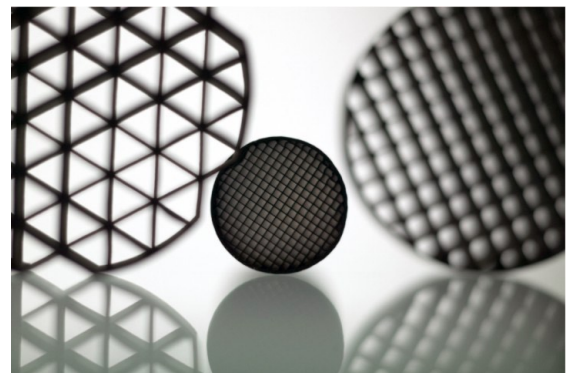
Das **Forschungszentrum Jülich** ist eines der 15 Helmholtz-Forschungszentren in Deutschland. Mit ca. 4400 Mitarbeitern widmet es sich als eine der größten Forschungseinrichtungen in Europa der Erforschung aktueller gesellschaftsrelevanter Themen in Naturwissenschaft und Technik.

Der **Lehrstuhl Glas und Keramik der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen** erforscht schwerpunktmäßig grundlegende Aspekte neuartiger Verarbeitungstechniken sowie Mikrostruktur-Eigenchafts-Beziehungen von Glas-, Keramik- und Verbundwerkstoffen für Anwendungen in der Medizin, im Energie- und Umweltbereich, in der Elektronik und in Transportsystemen.

Förderprojekt (PRO INNO II, Projektform KF, Laufzeit 01/2005–02/2007)

Partikel im Dieselaabgas bestehen hauptsächlich aus Ruß und unverbrannten Kohlenwasserstoffen. Die anfallenden Rußpartikelgrößen liegen abhängig vom verwendeten Motor schwerpunktmäßig im Bereich von etwa 50–100 nm. Als funktionsfähiger Filterwerkstoff für die speziellen Einsatzbedingungen in Dieselfiltern von Kraftfahrzeugen hat sich bisher Siliciumcarbid etabliert. Heutige SiC-Filter werden im Wesentlichen mit zwei relativ energieaufwendigen Verfahren hergestellt. Zum einen durch Extrusion von SiC-Pulver mit einem anschließenden Rekristallisationsprozess bei 2300 °C und zum anderen durch Extrusion von SiC und Silicium mit anschließender Bildung von SiSiC bei 1600°C unter Vakuum. Der Hartstoff SiC verursacht beim Extrusionsverfahren hohe zusätzliche Kosten durch starken Verschleiß der teuren Extrusionsmundstücke.

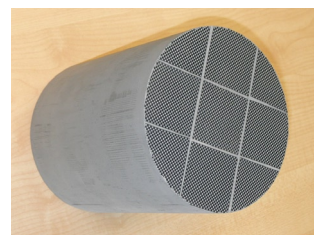
Mit Einführung der EURO-V-Norm und der Selbstverpflichtung der deutschen Automobilhersteller, ab 2008 in jedem neuen Dieselfahrzeug einen Filter einzusetzen, ergibt sich ein enormer Bedarf an solchen Filtersystemen.



Aktivkohlemonolith technopor®

Seitens der deutschen Automobilindustrie steht zusätzlich die Forderung nach preiswerten Systemen, die ohne hohen Aufwand für die Regeneration funktionieren.

Ziel des Kooperationsprojektes war deshalb ein neuartiges, kostengünstiges Herstellungsverfahren zur Erzeugung eines durchgehenden und hochporösen Siliziumcarbid-Materials aus den Ausgangsstoffen Silizium und Kohlenstoff. Das in zweijähriger Forschungskoooperation entwickelte neue Herstellungsverfahren ist in der Lage, ein durchgehendes und hoch poröses Siliziumcarbid-Material zu erzeugen, das für den Einsatz als Dieselrußpartikelfilter geeignet ist. Die Silizierungstemperaturen liegen unterhalb von 1500°C und damit deutlich unterhalb der Herstellungstemperaturen der heute am Markt verbreiteten Filterstrukturen. Das Verfahren verwendet nicht das hoch abrasive SiC, sondern geht von den Ausgangsstoffen Silizium und Kohlenstoff aus, wodurch ein erheblicher Verschleiß der teuren Extrusionsmündstücke vermieden wird. Die Materialeigenschaften entsprechen denen der heute eingesetzten Serienfilter. Damit ist das Material auch den extremen Anforderungen in vielen Abgasnachbehandlungssystemen gewachsen. Der Partikelfilter kann bei Vollastbetrieb ohne Probleme hoch beladen und dann thermisch abgebrannt werden (bei Teillastbetrieb gelangt Abgas mit hohem Sauerstoffgehalt auf den 600°C warmen Filter).



komplettes Filtersystem

Das SiC-Substrat erhält eine katalytische Beschichtung, die entgegen den heute am Markt verfügbaren Katalysatoren den Vorteil aufweist, schon bei niedrigen Temperaturen unterhalb von 300°C mit dem Restsauerstoff des Abgases den Ruß katalytisch abzubrennen. Die aktuellen Katalysatoren brennen den Ruß bei diesen Temperaturen nur mit dem NO₂ des Abgases ab, was dazu führt, dass durch einen vorgeschalteten Oxikat ein hoher NO₂-Überschuss produziert werden muss, damit ein effektiver Abbrand stattfinden kann. Diese ausschließlich mit NO₂ arbeitende Regeneration ist mit Blick auf die zukünftig einzuhaltenden Grenzwerte für NO_x als sehr kritisch zu sehen. Ein solcher NO₂-Überschuss ist für den neuen Katalysator nicht notwendig. Hier erfolgt der Abbrand im Wesentlichen über den Sauerstoff. Diesen neuartigen Katalysator braucht man somit nur mit einem Oxikat in der Art zu kombinieren, dass die Kohlenwasserstoffe komplett oxidiert und das CO komplett zu CO₂ umgewandelt wird. Damit steht der Automobilindustrie ein innovatives und vergleichsweise preiswertes Katalysatorsystem für umweltfreundliche Dieselfahrzeuge zur Verfügung.

Stand: Januar 2007

Information/Kontakt



helsa-automotive GmbH & Co. KG

Helmut-Sandler-Str. 6
95482 Gefrees

Ansprechpartner: Anna-Maria Weiß-Ziegler

Telefon: 09254 275194

Fax: 09254 275230

E-Mail: anna-maria.weiss-ziegler@helsa-automotive.com

helsa-automotive.com

Internet: www.helsa-automotive.de



Forschungszentrum Jülich

Wilhelm-Johnen-Straße
52425 Jülich

Ansprechpartner:

Herr Dr. Klaus Hoppstock

Telefon: 02461 613296

Fax: 02461 612118

E-Mail: k.hoppstock@fz-juelich.de

Internet: www.fz-juelich.de



Universität Erlangen-Nürnberg,

Lehrstuhl Glas und Keramik

Martensstraße 5
91058 Erlangen

Ansprechpartner: Prof. Dr. Peter Greil, Dr. Nahum Travitzky

Telefon: 09131 8527541

Fax: 09131 8528311

E-Mail: greil@ww.uni-erlangen.de

Internet: www.glass-ceramics.uni-erlangen.de