

## ARBEITSGRUPPE FÜR MEHRPHASENSTRÖMUNG

### Thermo chemisch resistente Dieselpartikelfilter

#### Träger

Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)

#### Förderkennzeichen

03X3502D

#### Projekttitle

Thermochemisch resistentes Cordierit für Dieselpartikelfilter CorTRePa

#### Projektleiter

› (mailto:martin.sommerfeld@ovgu.de) Prof. Dr.-Ing. habil. Martin Sommerfeld

#### Bearbeiter

› (mailto:mathias.dietzel@iw.uni-halle.de) Dipl.-Ing. Mathias Dietzel

#### Projektpartner

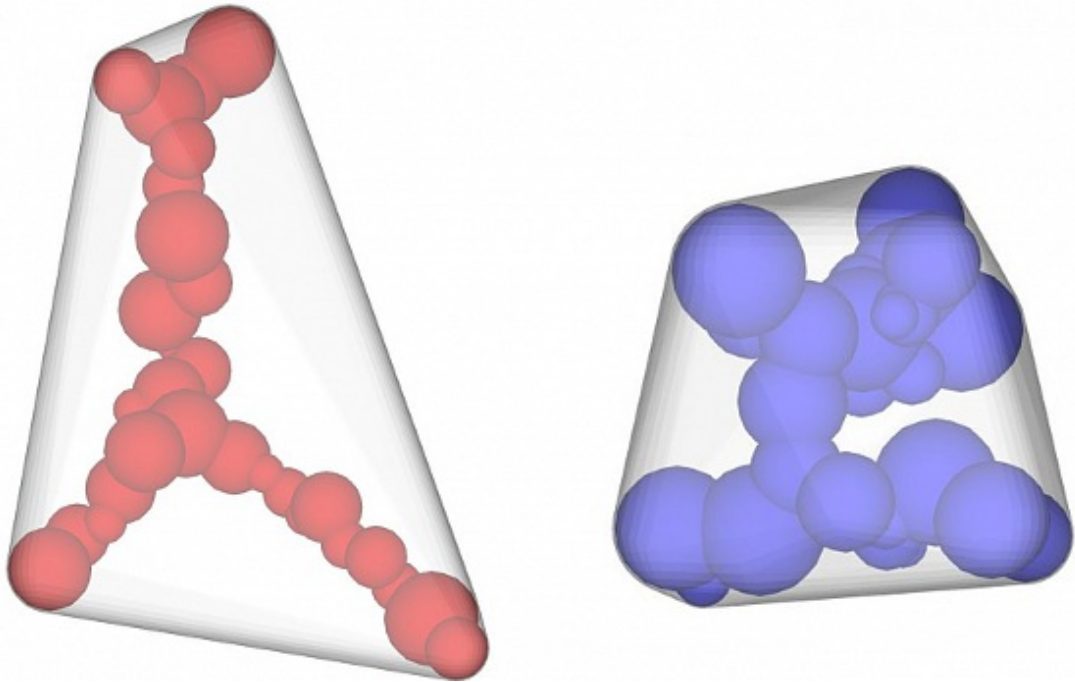
- ▶ Robert Bosch GmbH, Stuttgart (Kordinator)
- ▶ Hermsdorfer Institut für Technische Keramik e.V., Hermsdorf
- ▶ Institut für Keramik im Maschinenbau, TU Karlsruhe
- ▶ Institut für Mechanische Verfahrenstechnik, Universität Halle-Wittenberg
- ▶ Fraunhofer Institut für Techno- und Wirtschaftsmathematik, Kaiserslautern

#### Schlagworte

Filter, Partikelabscheidung, Ruß, Agglomerat, Lattice Boltzmann, Widerstand, Auftrieb, Transport, Deposition

#### Kurzbeschreibung des Projekts

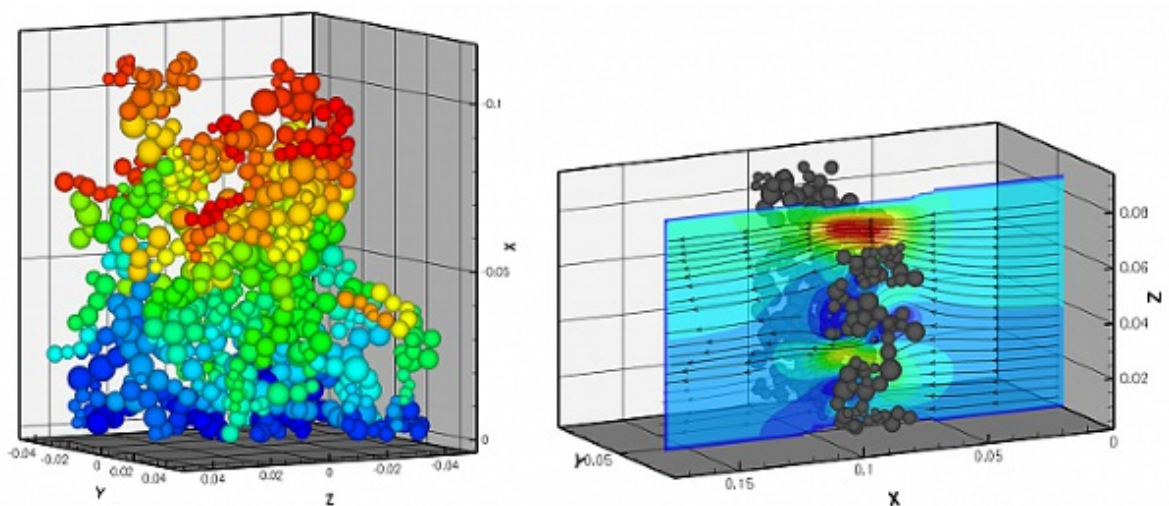
Ziel des Forschungsvorhabens ist die Entwicklung eines thermochemisch resistenten Cordierit-Sintermaterials zur Anwendung in Dieselpartikelfiltern von Pkw. Entsprechende Substrate sollen zukünftige, über Euro V hinausgehende Abgasnormen erfüllen und insbesondere kostenintensivere Alternativen basierend auf Siliziumcarbid oder Sintermetallen ersetzen. Die Problematik der Anwendung von Cordierit als Abgasfilter ergibt sich aus seinem niedrigen Schmelzpunkt sowie der Neigung zu schädigenden Reaktionen mit Ölaschen bei hohen Temperaturen. Dies kann vor allem bei der Filterregeneration durch Rußabbrennung zu einer erheblichen Beeinträchtigung der Funktionsfähigkeit bis hin zur Zerstörung des Filtersubstrats führen.



**Bild 1:** Typen von Agglomeraten

Aufgabe der am Arbeitspaket Modellierung und Simulation beteiligten Arbeitsgruppen ist zusammenfassend die Untersuchung c Einfluss des Materialdesigns auf die Filtereffizienz, wobei sowohl die Simulation der partikelbeladenen Strömung als auch der Rußpartikelabscheidung im hochporösen Sintermaterial erbracht werden soll. Hierbei liegt der Schwerpunkt der Tätigkeiten am Institut für Mechanische Verfahrenstechnik in der Bereitstellung von Daten zum Transport- und Depositionsverhalten von Einzelagglomeraten. Mittels der Lattice Boltzmann Methode werden dreidimensionale, hoch auflösende Simulationen zur laminaren Agglomeratströmung sowie zum Rußschichtenwachstum angestellt, bei denen die Agglomeratstruktur vollständig aufgelöst wird. Ergebnis der Umströmungsberechnungen sind Widerstands-, Auftriebs- und Momentenbeiwert der Rußpartikel in Abhängigkeit der Partikelmorphologie und der Strömungsbedingungen. Dazu erfolgen Parameterstudien, bei denen unterschiedliche Agglomerat-Struktur-Typen generiert, morphologisch charakterisiert und ortsfest angeströmt werden. Die erhaltenen Korrelationen sollen im Weiteren als Basis der Lagrangeschen Modellierung des Agglomerattransports dienen, die bei der Untersuchung von Partikeltransport und -abscheidung in weniger hoch auflösenden Simulationen von Filtersegmenten zur Anwendung kommt. Dabei können die Agglomerate bedingt durch die begrenzten Rechenkapazitäten nunmehr nur als sphärische Partikel betrachtet werden, deren Verhalten in der Strömung jedoch über die angepassten Widerstandsbeiwerte modelliert wird.

Neben der Beiwertbestimmung sollen mittels der hoch auflösenden Simulationen die Porosität und Permeabilität aufwachsender dünner Rußschichten ermittelt werden. Die Ergebnisse dienen wiederum als Modellierungsansatz für die Lagrangeschen Simulationen auf Substratebene, bei denen eine Zellbeladung bzw. Zellpermeabilität infolge von Partikelanlagerung ermittelt werden muss. Angestrebt ist eine indirekte Validierung der Modellbildung sowie der Simulationsergebnisse mittels experimentell Daten von Berußungsversuchen.



**Bild 2:** Agglomerat Umströmung

CorTRePa Abschlussbericht

