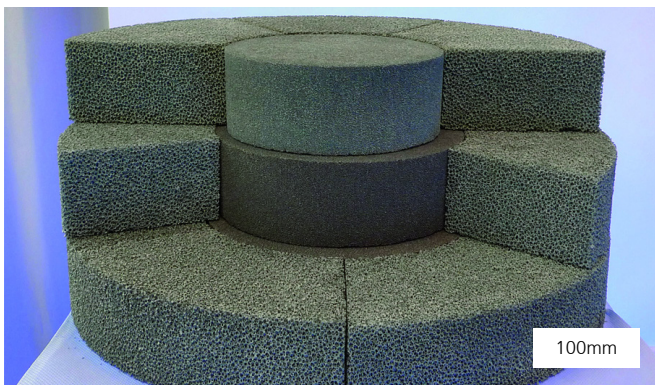


Cordierit-Schaumkeramik (v.l.n.r.: ohne Beschichtung, mit Zeolithbeschichtung, mit Aktivkohlebeschichtung).

Offenzellige Schaumkeramiken eignen sich aufgrund ihrer hochporösen Struktur als Trägermaterial für Katalysatoren und Adsorbentien. Sie können als Filter, Reaktoreinsatz oder Brennerkomponente genutzt werden und bieten erhebliche Vorteile bei Anwendungen, die hohe Durchsätze, einen sehr guten Wärmetransport sowie eine gute Quervermischung der durchströmenden Medien erfordern. Als Materialien können je nach Anforderung beispielsweise Al_2O_3 , SiC oder Cordierit eingesetzt werden. Die Reaktoreinsätze können durch die Variation der Zellweite und äußerer Form auch an komplizierte Geometrien und Reaktionsbedingungen angepasst werden.

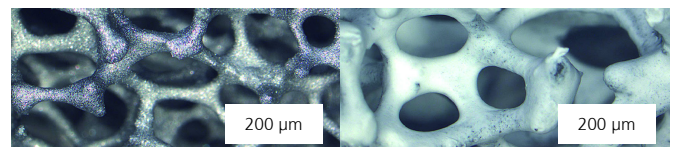


SiC-Schaumkeramik-Segmente zum Einsatz in Porenbrennern oder Reaktoren.

Funktionalisierung von Schaumkeramik mit Katalysatoren

Das Fraunhofer IKTS verfügt über langjährige Erfahrungen bei der Entwicklung von Beschichtungssuspensionen und -verfahren zur Stabilisierung gleichmäßiger, dünner Schichten auf den Stegen von Schaumkeramikstrukturen unter Erhalt des offenzelligen Charakters und der guten Durchströmbarkeit. Als Beschichtungsverfahren kommen verschiedene Sprüh-, Tauch-

und Infiltrationsverfahren sowie Kombinationen daraus zur Anwendung. Die Beschichtungsentwicklung konzentriert sich auf die Auswahl geeigneter Binderkonzepte zur Fixierung aktiver Materialien auf den Stegen der Schaumkeramik und die Einstellung angepasster rheologischer Eigenschaften für das jeweils eingesetzte Beschichtungsverfahren. Ziel dabei ist es die zugängliche Porosität bzw. die spezifische Oberfläche der Katalysatormaterialien möglichst nicht zu reduzieren. Die Beschichtung von Schaumkeramiken mit ausgewählten katalytisch aktiven Materialien (z. B. Zeolithe, Hexaaluminate, Aktivkohle, Edelmetalle, Übergangsmetalle) erlaubt somit eine Funktionalisierung der Struktur und kann zu einer Erhöhung der Prozesseffizienz beitragen. Das hohe Oberflächen-Volumen-Verhältnis ermöglicht die Fixierung von einstellbaren Katalysatormengen in dem für die Reaktion zur Verfügung stehenden Volumen. Bereits mit dünnen Schichten auf den Stegen der Schaumkeramik sind dabei katalytische Umsätze erreichbar, die mit denen von Festbetschüttungen vergleichbar sind. Dies senkt den Bedarf an der oft kostenintensiven Aktivsubstanz deutlich. Entsprechende Lösungen konnten bereits für verschiedene Anwendungen in der Adsorption und Katalyse umgesetzt werden, z. B. für die photokatalytische Entfernung von Schadstoffen aus Abwässern oder im Bereich der Abgasnachbehandlung.



Unbeschichtete (l.) und gleichmäßig (r.) beschichtete SiC-Schaumkeramik.

Leistungsangebot

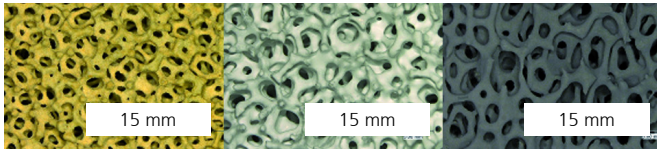
- Entwicklung und Modifizierung offenzelliger Schaumkeramiken für Reaktor- und Brenneinsätze
- Anforderungsgerechte Modifizierung der Schaumoberfläche für die katalytische Nachbeschichtung
- Qualitativ hochwertige Beschichtung mit ausgewählten Katalysatoren/ Adsorbentien
- Materialwissenschaftliche Charakterisierung der Adsorbens-/Katalysator-Trägerverbunde
- Fertigung kompletter Reaktoreinsätze für Testzwecke

Dr. Daniela Haase

Fraunhofer-Institut für Keramische Technologien und Systeme IKTS
Winterbergstraße 28, 01277 Dresden
Telefon +49 351 2553-7748
daniela.haase@ikts.fraunhofer.de

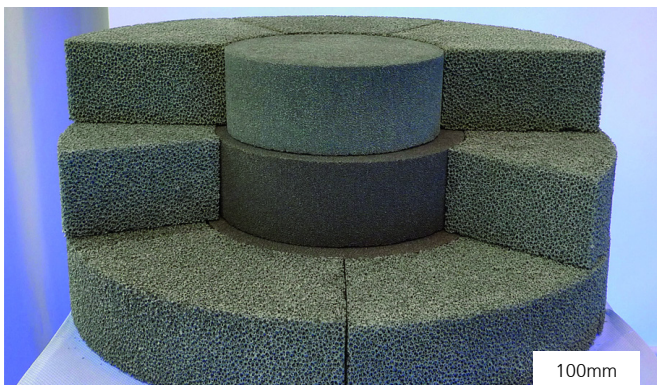
622-W-23-6-5





Cordierite foam ceramics (left: without coating, center: with zeolite coating, right: with activated carbon coating).

Due to their highly porous structure, open-cell foam ceramics are suitable as carrier materials for catalysts and adsorbents. They can be used as filters, reactor inserts or burner components and offer considerable advantages in applications requiring high throughputs, very good heat transfer and good lateral mixing of the process media. Depending on the requirements, materials such as Al_2O_3 , SiC or cordierite can be used. The reactor inserts can also be adapted to complicated geometries and reaction conditions by varying the cell width and external shape.



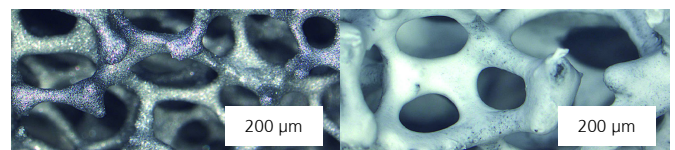
SiC foam parts for porous burner applications or as reactor inserts.

Functionalization of foam ceramics with catalysts

Fraunhofer IKTS has many years of experience in the development of coating suspensions and processes to stabilize uniform, thin layers on the webs of foam ceramic structures while maintaining the open-cell character and good flowability. Various spraying, dipping and infiltration processes as well as combinations thereof are used as coating methods. Coating development focuses on the selection of suitable binder concepts for the fixation of active materials on the thin ceramic

foam struts and the adjustment of adapted rheological properties for the coating process used in each case. The aim is to maintain the accessible porosity and the high specific surface area of the catalyst materials.

Coating of foam ceramics with selected catalytically active materials (e.g. zeolites, hexaaluminates, activated carbon, precious metals, transition metals) thus allows the functionalization of the structure and can contribute to an increase in process efficiency. The high surface-to-volume ratio allows the fixation of adjustable catalyst amounts in the volume available for the reaction. Even with thin layers on the ceramics foam struts, catalytic conversions comparable to those of fixed-bed fillings can be achieved. This significantly reduces the need for the often cost-intensive active substance. Corresponding solutions have already been implemented for various applications in adsorption and catalysis, e.g. for the photocatalytic removal of pollutants from wastewater or in the field of exhaust gas after-treatment.



Uncoated (left) and homogeneously coated (right) SiC foam.

Services and products offered

- Development and modification of open-celled foams as support material
- Modification of foam surface for catalytic coating
- High-quality coating with specific catalysts/adsorbents
- Characterization of the adsorbent/catalyst substrate compound
- Production of complete reactor inserts for test purposes

Dr. Daniela Haase

Fraunhofer Institute for Ceramic Technologies and Systems IKTS
Winterbergstrasse 28, 01277 Dresden, Germany
Phone +49 351 2553-7748
daniela.haase@ikts.fraunhofer.de

622-W-23-6-5

