

Neue makroporöse Keramiken und Glasfilter aus Kapillarsuspensionen

Stand der Technik

Poröse Keramiken haben je nach Porengröße und Porosität eine Vielzahl unterschiedlicher Einsatzmöglichkeiten: Sie werden z.B. als Filter in der Lebensmittelindustrie, Abgas- und Abwasserindustrie eingesetzt, als Gasdiffusionsschicht in der Brennstoffzellentechnik und als Isolationswerkstoff sowie bei chemischen Prozessen als Katalysatorträger oder Elektrodenmaterial verwendet. In der Medizintechnik kommen sie als strukturelles Gerüst (Scaffold) zum Einsatz.

Die gängigen industriellen Herstellungsverfahren sind - je nach gewünschter Porengröße bzw. Porosität (offen oder geschlossen) - u.a. die aufwendige Replikatechnik, Platzhaltermethode oder das Schlickerschäumen.

Innovation

Am Karlsruher Institut für Technologie (KIT) wurde ein neues Verfahren zur Herstellung makroporöser Keramiken entwickelt, wobei gezielt ein Porengrößenbereich von 0,5 - 20 µm bei einer Porosität von $\geq 60\%$ eingestellt werden kann.

Das Verfahren beruht auf der Ausnutzung von Kapillareffekten in einer dreiphasigen Suspension aus nano- bis mikropartikulären Feststoffpartikeln. Die beiden flüssigen Phasen einer solchen Kapillarsuspension sind von unterschiedlicher Polarität und daher nicht miteinander mischbar. Je nach Mengenverhältnis dieser flüssigen Phasen nimmt das fest-flüssig-flüssig-System eine dünnflüssige bis pastenartige Konsistenz an (s. Abbildung 1). Mittels Kapillarsuspensionen können daher auch generelle Stabilisierungsaufgaben in dispersen Systemen gelöst werden.



Abbildung 1: Keramische Kapillarsuspension aus Aluminiumoxid bei verschiedenen Anteilen an Zweitphase.

Patent-Portfolio

DE 10 2011 106 834 B3 ist erteilt, eine europäische Patentanmeldung ist anhängig.

Ihre Vorteile auf einen Blick

- ✓ Universelle Einsetzbarkeit (Metalloxide, Glas)
- ✓ Gezielte Einstellung der Porengröße bzw. Porengrößenverteilung
- ✓ Gezielte Einstellung der Porosität
- ✓ In Kombination mit typischen Formgebungsverfahren (Siebdruck, Spritzguss, etc.) können Formteile einfach hergestellt werden
- ✓ Auch Bauteile mit komplizierter Geometrie oder filigrane Formteile herstellbar
- ✓ Einfaches, effizientes und kostengünstiges Herstellungsverfahren
- ✓ Keine toxischen Pyrolysegase
- ✓ Verfahren mit herkömmlichen Verfahren für hochporöse Werkstoffe kombinierbar
- ✓ Organische Bulk-Phase rückführbar

Anwendungen

- ✓ Filtermaterial
- ✓ Katalysatorträger
- ✓ Elektrodenmaterial
- ✓ Scaffolds für medizinische Anwendungen
- ✓ Träger für andere Materialien (Leichtbau)

Technologietransfer

Die Technologie-Lizenz-Büro GmbH ist mit der Verwertung der Technologie beauftragt und bietet Unternehmen die Möglichkeit der Kooperation und Lizenznahme.

Kontakt

Dr. Frank Schlotter

fschlotter@tlb.de

Technologie-Lizenz-Büro (TLB)

der Baden-Württembergischen Hochschulen GmbH

Ettlinger Straße 25, D-76137 Karlsruhe

Tel. 0721 79004-0, Fax 0721 79004-79

www.tlb.de

Referenz-Nummer: 11/014TLB

Makroporöse Keramiken: Das Kapillarsuspensionsverfahren am Beispiel einer Al₂O₃-Keramik

Der Verfahrensablauf

Formteile aus makroporösen Keramiken lassen sich erfindungsgemäß einfach und wirtschaftlich aus Kapillarsuspensionen herstellen:

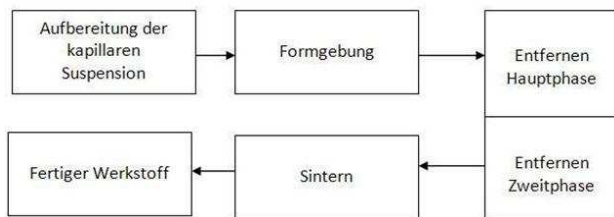


Abbildung 2: Das Schema des Herstellungsverfahrens

Der in Pulverform vorliegende Feststoff wird in der Hauptphase homogen dispergiert und anschließend wird die nicht mischbare Zweitphase hinzugegeben. Aufgrund der unterschiedlichen Polarität bildet sich ein Partikelnetzwerk aus, welches sich homogen durch die komplette Hauptphase zieht und in einer deutlichen Änderung der rheologischen Eigenschaften äußert. Die Zweitphase liegt hierbei als Zwickelflüssigkeit zwischen den Feststoffpartikeln vor und führt zu einer Art Umbenetzungsagglomeration. Die homogene Aufbereitung der Suspension sowie der Strukturaufbau erfolgen in einem Schritt. Beim anschließenden Entfernen der Haupt- und Zweitphase aus dem System, sowie dem abschließenden Sintern bleibt das Partikelnetzwerk erhalten, wodurch man ein hochporöses Formteil als Produkt erhält

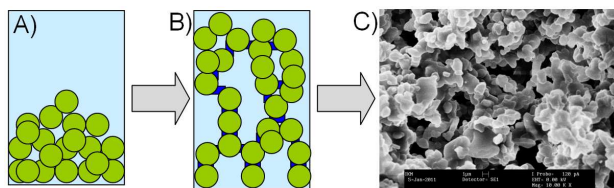


Abbildung 3: Prinzipdarstellung der Aufbereitung: A) Suspension, B) Kapillarsuspension, C) gesintertes, hochporöses Formteil.

Hochporöse Al₂O₃-Keramik

Abbildung 4 beschreibt beispielhaft die entstandene Porencharakteristik einer gesinterten Al₂O₃-Keramik. In diesem Fall handelt es sich um eine sehr scharfe, monomodale Porengrößenverteilung, was sich im Rückstreubild der angeschliffenen Probe optisch bestätigt. Des Weiteren wird die sehr homogene Gleichverteilung der Poren deutlich.

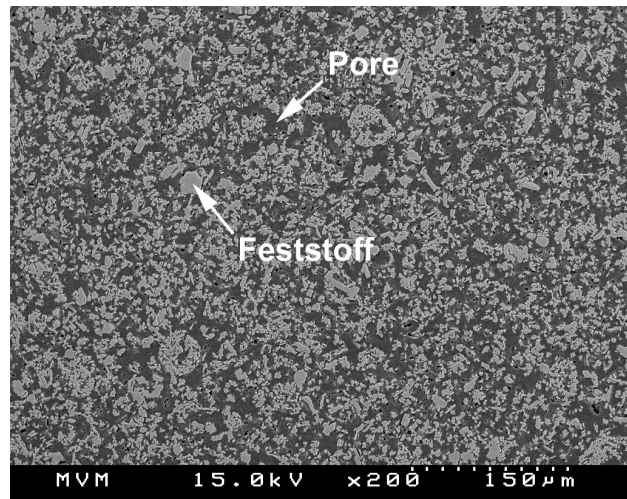
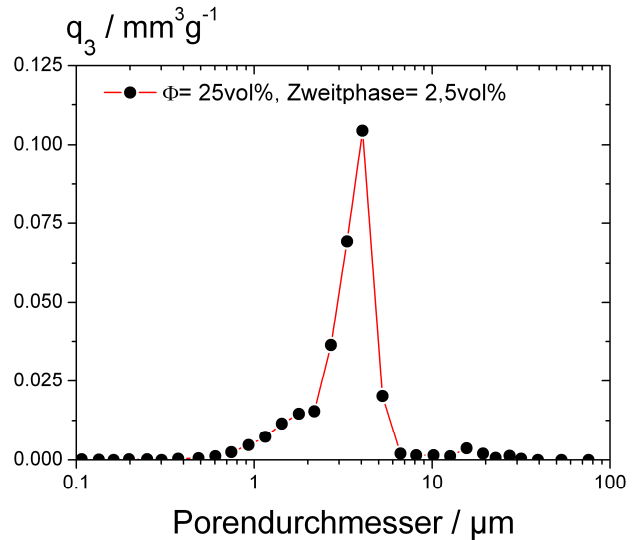


Abbildung 4: Die Porendichtevertellung (oben) einer gesinterten Al₂O₃-Keramik sowie das dazugehörige Schliffbild (unten).

Invention Store

www.inventionstore.de: Ihr Zugang zu neuesten patentierten Spitzentechnologien deutscher Forschung. Der E-Mail-Service erfolgt kostenlos, tagesaktuell und maßgeschneidert gemäß Ihrem Interessenprofil.