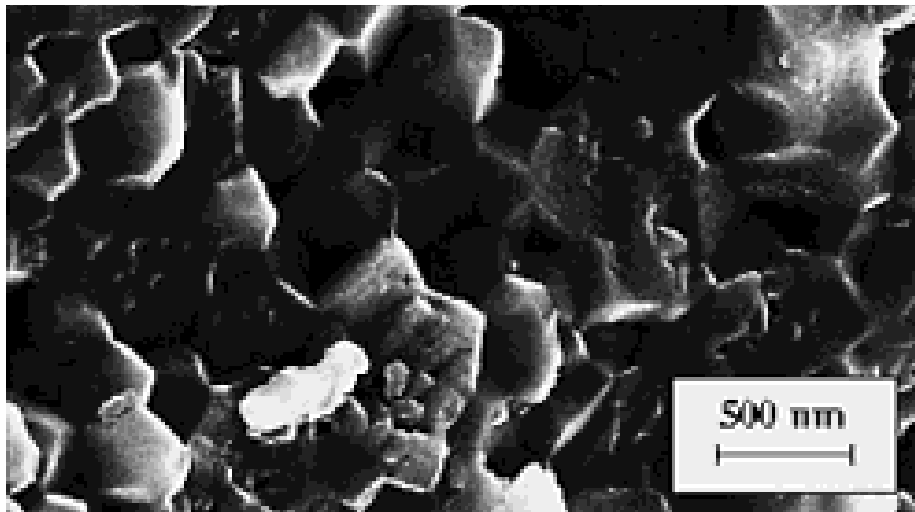


Nanoskalige Keramikpulver zum Fügen geeignet



REM-Aufnahme des Inneren einer bei einem Preßdruck von 80 MPa und einer Temperatur von 1300°C hergestellten Fügenaht, welche mit desagglomeriertem Al₂O₃-Nanopulver produziert wurde.

Mittels PVS-Verfahren (physical vapor synthesis) [1] oder Laserablation [2] synthetisierte Aluminiumoxid-Nanopulver weisen eine beim Konsolidieren hinderliche Restagglomeration auf. Bedingt durch die Herstellungsweise bilden sich aufgrund der Diffusion zwischen den einzelnen Partikeln kleine Brücken zwischen den Teilchen aus. So sind sie über sogenannte Sinterhalse miteinander verbunden.

Den überwiegenden Teil der Agglomeration stellen die sogenannten schwachen Agglomerate, bei denen die Teilchen durch schwache physikalische Wechselwirkungen untereinander verbunden sind. Ein nicht unerheblicher Anteil besteht jedoch aus starken Agglomeraten, welche durch die oben genannten Sinterhalse zusammengehalten werden. Um aus Nanopulvern Sinterkeramiken zu erzeugen, müssen die Pulver zunächst zu Grünkörpern verpreßt und nachfolgend gesintert werden. Die erreichbare Dichte der Grünkörper wird jedoch durch die vorhandene Restagglomeration der verwendeten Pulver herabgesetzt.

Dr.-Ing. Ralph Hellmig konnte in seiner Dissertation Wege aufzeigen, solche starken Agglomerate zu beseitigen: Die Sinterhalse der Nanopartikel werden in einer Planetenmühle zwischen aufeinander schlagenden Mahlkugeln in einer zehnminütigen Mahlprozedur aufgebrochen [3]. Beim anschließenden Sintern (80 MPa, 1300 Grad Celsius) verbacken die nun dicht beieinander liegenden Nanokörner zu einem fast 100% porenfreien Sinterkörper mit einer mittleren Korngröße von etwa 300-400 nm.

Derartige Nanopulver sind auch zum Fügen keramischer Bauteile geeignet [4,5]: Werden desagglomerierte Nanopulver zwischen zwei Aluminiumoxid-Keramiken als dünne Schicht eingebracht und das Ganze bei 1300 Grad Celsius und 80

MPa 90 Minuten lang gesintert, so erweist sich bei Vier-Punkt-Biegeversuchen die Fügenaht als härter als die umgebende Keramik [6].

- [1] <http://www.nanophase.com>
- [2] W. Riehemann,
Mat. Res. Soc. Symp. Proc. 501 (1998) 3.
- [3] H. Ferkel und R. Hellmig,
NanoStruct. Mater. 11 (1999) 617.
- [4] H. Ferkel und W. Riehemann,
NanoStruc. Mater. 7 (1996) 835.
- [5] R.J. Hellmig, J.-F. Castagnet und H. Ferkel,
NanoStruct. Mater. 12 (1999) 1041.
- [6] R.J. Hellmig und H. Ferkel,
phys. status solidi (a) 175 (1999) 549.

Weitere Informationen:

Dr.-Ing. Ralph Hellmig
TU Clausthal
Institut für Werkstoffkunde und Werkstofftechnik
Agricolastr. 6
38678-Clausthal-Zellerfeld
Tel.: 05323/72-2171
Fax: 05323/72-3148
email: ralph.joerg.hellmig@tu-clausthal.de

Anzeige



Seit 1829 Hand in Hand mit der Hochschule: Die Grosse'sche Buchhandlung (links)

Ihre Fachbuchhandlung für:

Technik · Naturwissenschaften · Bergbau · Umwelttechnik

GROSSE'SCHE BUCHHANDLUNG

ADOLPH-ROEMER-STRASSE 12 · TEL. (053 23) 9 39 00 · FAX (053 23) 93 90 20

<http://www.grosse.harz.de> · e-mail: buch@grosse.harz.de

D-38668 CLAUSTHAL-ZELLERFELD