



Foto: Thomas Schwab und Hasan Razouq vor einer Transmissionselektronenmikroskopie-Aufnahme eines funktionskeramischen Probenstücks. Teile des Bereichs zwischen den einzelnen MgO-Körnern (in rot) bestehen aus Bariumoxid (in grün) und sind für die unter UV-Bestrahlung erreichbare Lichtemission der Keramiken verantwortlich. | © Thomas Schwab und Hasan Razouq

FUNKTIONSKERAMIK: LICHT ZWISCHEN DEN KÖRNERN

Aus unserem Leben sind keramische Materialien nicht mehr wegzudenken. Sie umgeben uns genauso häufig und bestimmend wie Metalle, Kunststoffe oder Komposite.

Typischerweise werden Keramiken durch das Verdichten der Pulver von Ausgangsstoffen und einer anschließenden Temperaturbehandlung in sogenannten Sinter-Öfen erhalten.

Dadurch werden sie fest und gewinnen Eigenschaften, aufgrund derer sie zum Beispiel als Leuchtstoffe zum Einsatz kommen. Aber auch für die Umwandlung und Speicherung von Energie oder als elektrochemische Sensoren (die man sich als technische Sinnesorgane für Riechen und Schmecken vorstellen kann) werden sie verwendet.

Zwischenräume in Materialstrukturen

Bei all diesen Anwendungen spielen die Chemie und Struktur zwischen den Körnern und an den sogenannten Korngrenzen eine entscheidende Rolle.

Dr. Thomas Schwab und Hasan Razouq, MSc. vom [Fachbereich Chemie und Physik der Materialien](#) der Paris Lodron Universität Salzburg (PLUS) haben sich daher die folgende Frage gestellt:

Was muss durch Wärmebehandlung in den Keramiken chemisch entstehen, damit diese als Funktionswerkstoffe eingesetzt werden können?

Es gelang den beiden Jungwissenschaftlern im Rahmen ihrer Forschung wesentliche Struktur-Eigenschaftsbeziehungen zwischen den Körnern im Pulver und der verdichteten Funktionskeramik herzustellen.

Dafür setzten sie im Ausgangsmaterial den (aus Magnesiumoxid bestehenden) Körnern Bariumoxid in kleinsten Mengen zu. Das Bariumoxid diente in weiterer Folge als Sonde zur Untersuchung der Leuchteigenschaften der Keramik. Es half zudem die in den Korngrenzen ablaufende Chemie zu erklären.

Dadurch ließ sich viel über die Bildung und Funktion von Zwischenräumen in Funktionskeramiken lernen. Auch konnten wertvolle Rückschlüsse gezogen werden, wie Partikelpulver hinsichtlich ihrer Verarbeitbarkeit am besten zusammengesetzt und beschaffen sein müssen.

Neue Erkenntnisse zur Funktionskeramik

Zu diesen neuen und wesentlichen Einsichten ist nun im Februar 2023 ein Artikel der beiden Autoren in der renommierten Wissenschaftszeitschrift [Journal of the American Ceramic Society](#) erschienen und wurde prominent über Titelseite der Ausgabe hervorgehoben.

Thomas Schwab konnte außerdem einen weiteren schönen Erfolg verzeichnen: Er erhielt im September letzten Jahres für Arbeiten zu seiner Dissertation den vom Fachverband der Chemischen Industrie Österreichs und der Österreichischen Chemischen Gesellschaft vergebenen Förderpreis 2022.

Das „Licht zwischen den Körnern“ wird die beiden Jungforscher vom Fachbereich Chemie und Physik der Materialien weiterhin begleiten. Es gäbe noch viel zu den Zwischenräumen in Materialstrukturen zu lernen, sagt Thomas Schwab, und – wie sein Förderpreis vorbildhaft zeigt – von Zeit zu Zeit auch etwas zu gewinnen.



Foto: Dr. Thomas Schwab erhielt im September 2022 den durch Dr. Ernst Gruber verliehenen Förderpreis 2022 der FCIÖ und GÖCH. | © Thomas Schwab

Weiterführende Informationen

Der Titel des Artikels von Thomas Schwab, Hasan Razouq et al., der in der Februar 2023-Ausgabe der Wissenschaftszeitschrift [Journal of the American Ceramic Society](#) erschienen ist, lautet: “Conversion of MgO Nanocrystal Surfaces into Ceramic Interfaces”

Titel der prämierten Dissertation von Thomas Schwab ist „Synthesis, Processing and Characterization of MgO-based Nanoparticle-Ensembles: Interface Chemistry and Densification Behavior“.