

## EcoRepair

### AUF EINEN BLICK

- Einsatz energieintensiver Hochtemperaturverfahren zur Reparatur von Keramiken derzeit üblich
- alternativer Ansatz: neue Reparaturmaterialien und innovative Thermoprozesstechnik
- Reparaturmaterial: nanotechnologisch hergestellte organisch-anorganische Hybridmaterialien bzw. niedrigschmelzende Kompositgläser
- Thermoprozesstechnik: Rückbrandofen mit überwiegend konvektiver Wärmeübertragung
- für Demonstrator 30 Prozent weniger Energie nötig

[Sauber bleiben]\*



\* Effiziente Reparatur von Sanitärkeramiken

### Ziele

Bei der Herstellung von keramischen Erzeugnissen bestimmen zunehmend die stark steigenden Energie- und Rohstoffkosten die Wirtschaftlichkeit von Standorten in Deutschland. Damit verbunden sind ein vergleichsweise hoher Verbrauch an fossilen Energieträgern und Kohlendioxidemissionen. Mithilfe moderner Verfahrenstechniken (z.B. Druckguss) konnte der Fertigungsprozess energetisch optimiert werden. Die Reparatur der im Produktionsprozess unvermeidlich auftretenden Fehler erfolgt jedoch weiterhin in einem energieintensiven Hochtemperaturprozess. Das Gesamtziel von EcoRepair ist es daher, eine neuartige, energieeffiziente („In-Line-“)Verfahrenstechnik zur Endbearbeitung auf Basis eines niedrig sinternden Werkstoffs und innovativer Ofentechnologie zu entwickeln.

### Ablauf

Bausteine des neuen Verfahrens unterhalb des Quarzsprunges bei 573 Grad Celsius sind zum einen nanotechnologisch hergestellte organisch-anorganische Hybridmaterialien bzw. niedrigschmelzende Kompositgläser sowie zum anderen eine maßgeschneiderte Thermoprozessanlage in Form eines Demonstrators, der im Vergleich zum Stand der Ofentechnik 30 Prozent weniger Energie benötigt.

### Ergebnisse

Über Sol-Gel-Verfahren wurden glasartige Materialien und Nanobinder mit Arbeitstemperaturen über 700 Grad Celsius entwickelt. Parallel konnten Kompositgläser aus einem Grundglas mit inerten keramischen Füllstoffen und geeigneten thermischen Ausdehnungskoeffizienten für Sintertemperaturen unter 573 Grad Celsius synthetisiert werden. Die Optimierung der Applikationstechnik und der Brennverfahren in Betriebsversuchen mithilfe des neuentwickelten Rückbrandofens zeigt erste vielversprechende Ergebnisse. Während bei konventionellen Brennöfen für Sanitärporzellan die Wärmeübertragung bei über 1000 Grad Celsius durch Gasstrahlung erfolgt, wird bei diesem Aggregat die bei niedrigeren Temperaturen vorherrschende Konvektion durch Ventilatoren realisiert. Bei einer Besatzdichte von 160 Kilogramm pro Quadratmeter und einer Temperaturgleichmäßigkeit über den Ofenquerschnitt von +/- 2,5 Kelvin erreicht der Demonstrator eine Heizrate 1 Kelvin pro Minute.

**Laufzeit 07.2009–06.2013**

### Verbundprojektkoordinator

Villeroy & Boch AG,  
Mettlach

**Thomas Agné**

Tel.: 06864 81-1345

[agne.thomas@villeroy-boch.com](mailto:agne.thomas@villeroy-boch.com)

### Verbundprojektbetreuer

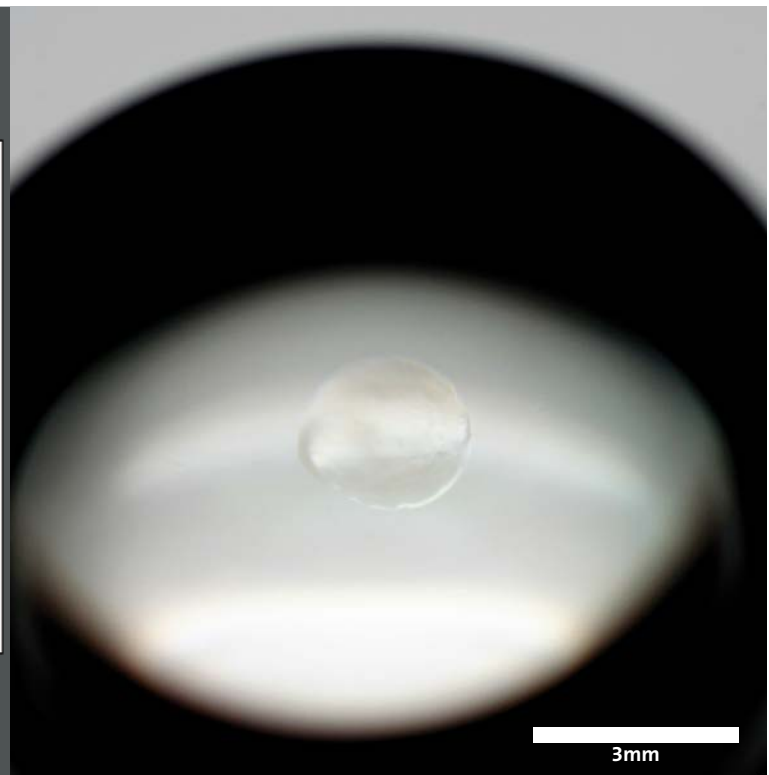
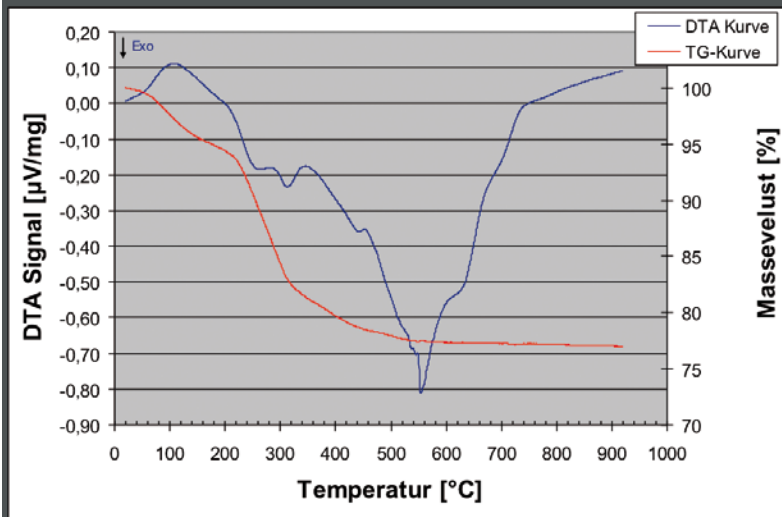
bei PTKA-PFT

**Dr. Alexander Lucumi**

Tel.: 0721 608-28308

[alexander.lucumi@kit.edu](mailto:alexander.lucumi@kit.edu)

**Klimaschutz beginnt im Badezimmer... mit Sanitärkeramik aus fehlerfreiem Guss**



Aufheizkurve eines Xerogels im Multikomponenten System  $\text{SiO}_2\text{-B}_2\text{O}_3\text{-Bi}_2\text{O}_3$  (links), Glasurfehlstelle mit Kompositmaterial (rechts) im Niedrigtemperaturband ( $<570^\circ\text{C}$ ) nachbehandelt (visuell ist die Nachbearbeitung nur mit einer Lupe von der defektfreien Glasur zu unterscheiden), Quelle: EcoRepair

### Ausblick

Der Technologietransfer der Verfahrenstechnik erfolgt im Verlauf einer ein- bis zweijährigen Implementierungsphase nach Projektende. Für einen Standort beträgt das jährliche Energieeinsparpotenzial beim Reparaturverfahren ca. 15 Gigawattstunden. Damit ist es möglich, den  $\text{CO}_2$ -Ausstoß um ca. 3.000 Tonnen pro Jahr zu reduzieren. Der Material- und der Ofenhersteller haben begonnen, die Projektergebnisse in weiteren Technologiefeldern anzuwenden, z.B. im Chemieapparatebau oder bei der Emaillierung. Für die Keramik existieren weitere Verwertungsmöglichkeiten, z.B. im Bereich Küchenspülen aus Keramik und Geschirr, aber auch als Füge- und Reparaturtechniken in den Produktfeldern Bade- und Duschwannen aus Acryl und Quaryl. Als weitere Entwicklungsstufe steht die Verwendung von lasergestützten Wärmequellen und hierauf abgestimmten Glaszusammensetzungen auf dem Plan.

[www.ecorepair.info](http://www.ecorepair.info)

### Weitere Verbundprojektpartner

inomat GmbH, Neunkirchen

Keramischer OFENBAU GmbH, Hildesheim

INM Leibniz-Institut für Neue Materialien gGmbH, Saarbrücken

Technische Universität Bergakademie, Freiberg

Das Statement: Thomas Agné, Villeroy & Boch AG

**DURCH DIE INTERDISZIPLINÄRE ZUSAMMENARBEIT VON FORSCHUNGSINSTITUTEN UND PRODUZIERENDEN UNTERNEHMEN KÖNNEN IN EINEM BMBF-VERBUNDPROJEKT LÖSUNGEN FÜR KOMPLEXE TECHNISCHE HERAUSFORDERUNGEN ERARBEITET WERDEN.**