



1 Hochtemperaturkammer für Röntgendiffraktometrie.

WÄRMEDÄMMUNG UND OXIDATIONSSCHUTZ

WÄRMEDÄMMUNG, OXIDATION, KORROSION UND STRUKTURSTABILITÄT

Mehrzweckhochtemperatur-Beschichtung auf Partikelbasis

Wärmedämmschichten und Oxidationsschutz spielen eine wichtige Rolle überall dort, wo metallische Werkstoffe vor hohen Temperaturen geschützt werden müssen. Das Fraunhofer ICT hat ein Mehrzweck-Hochtemperatur-Beschichtungssystem auf Slurry-Basis entwickelt, das aus einer äußeren Deckschicht aus miteinander verbundenen hohlen Aluminiumoxidkugeln und einer darunter liegenden metallischen Diffusionsschicht besteht. Die äußere Deckschicht wirkt wärmedämmend und die Diffusionsschicht bietet Oxidations- und Korrosionsschutz.

Anwendungen

- Gas- und Dampfturbinen: Oxidationsschutz und Wärmedämmschicht.

- Brennkammern, Dampfkessel, etc.
- als Brandschutz für Strukturwerkstoffe im Bauwesen.
- Beschichtungen für Hochtemperaturolektrolyse und -Brennstoffzelle.

Leistungen

- Entwicklung von Mehrfunktionsbeschichtungen mit Wärmedämmung und Korrosionsschutz unter Nutzung der besonderen Eigenschaften metallischer Partikel in mikro- und nano-Größe.
- Testen von Wärmedämmschichten bei Temperaturgradienten durch einseitige Beheizung.
- Testen von Werkstoffen und Komponenten aus dem Bereich Gas-/Dampfturbine und Dampfelektrolyse unter Druck und in kontrollierter Atmosphäre (z. B. Wasserdampf und reiner Sauerstoff).

Fraunhofer-Institut für Chemische Technologie ICT

Joseph-von-Fraunhofer-Straße 7
76327 Pfinztal (Berghausen)

Ansprechpartner:

Dr. Vladislav Kolarik
Telefon 0721 4640-147
vladislav.kolarik@ict.fraunhofer.de

www.ict.fraunhofer.de



2

Ausstattung:

Hochtemperaturöfen

- Druckofen für Werkstofftests bei Temperaturen bis 1000°C und Drücken bis 50 bar in Sauerstoff, Wasserstoff und Wasserdampf-Wasserstoffgemischen.
- Testautoklaven für anwendungsorientiert ausgelegte Druckversuche, z.B. 850°C und 30 bar in Wasserdampf oder Sauerstoff, 650°C bei 300 bar in Wasserdampf.
- Horizontaler Hochtemperaturofen bis 1700°C
- Vertikaler Ofen für zyklische Oxidationsversuche bis 1200°C für Proben mit einem max. Durchmesser von 12 cm
- Horizontaler Ofen für Versuche unter Wasserstoff oder korrosiver Atmosphäre; Temperaturen bis 800°C
- Muffelöfen für Temperaturen bis 1100°C

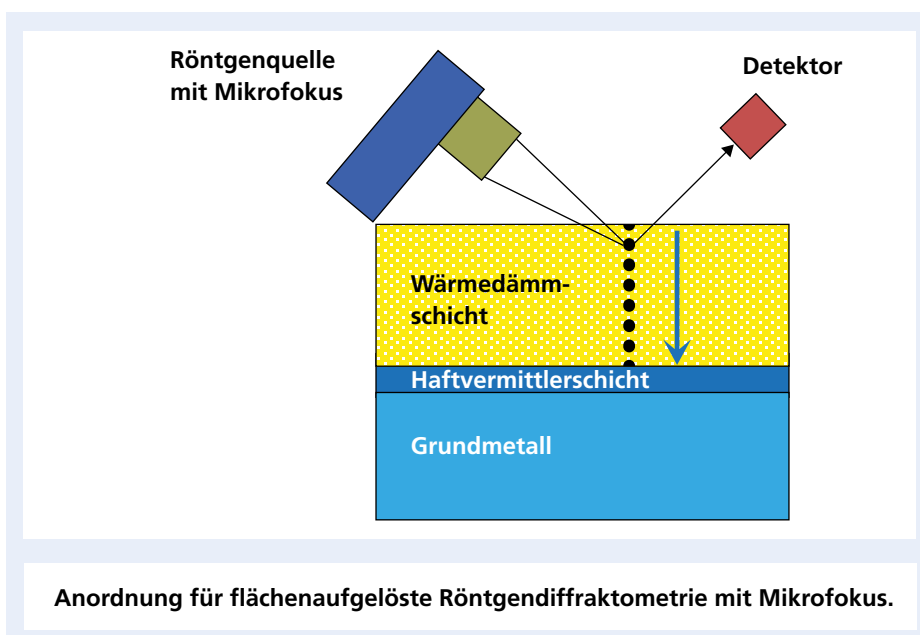
Feldemissionsrasterelektronenmikroskopie

- Feldemission-Rasterelektronenmikroskop Supra 55 VP von Zeiss mit variablem Druck, ausgestattet mit energiedispersiver Elementanalyse (EDX) und STEM.
- Feldemission-Rasterelektronenmikroskop EVO 60 von Zeiss mit variablem Druck und energiedispersiver Elementanalyse (EDX).
- Ultramikrotrom EM UC6 von Leica zur Probenpräparation für STEM.

Hochtemperatur-Röntgendiffraktometrie als in-situ Untersuchungsmethode

Das Messsystem besteht aus einem Röntgendiffraktometer mit einer Hochtemperaturkammer, die isotherme Messungen sowie frei wählbare Temperaturprogramme bis 1400°C erlaubt:

- eine in situ-Identifizierung der Korrosionsprodukte als Funktion der Zeit oder Temperatur.
- die simultane Erfassung der Wärmeausdehnung aller Phasen in der Oxidschicht und im Substrat.
- die in situ-Detektion mechanischer Spannungen im Kristallgitter.
- die in situ-Erfassung von Rekristallisationsvorgängen mit zwei-dimensionaler Röntgendiffraktometrie.
- Ortsaufgelöste Charakterisierung der Probe mit Hilfe fokussierender Röntgenoptiken.



2 REM-Aufnahme von mikroskaligen Aluminiumpartikeln nach Oxidation.