



1 Hochtemperaturkammer für Röntgendiffraktometrie.

HOCHTEMPERATURWERKSTOFFE OXIDATION, KORROSION UND STRUKTURSTABILITÄT

Hochtemperaturwerkstoffe

Das Themengebiet der »Hochtemperaturwerkstoffe« steht für die Untersuchung und Charakterisierung der Oxidation, Korrosion und Strukturstabilität von vorwiegend metallischen Werkstoffen für Anwendungen bei hohen Temperaturen.

Das Ziel ist es, Informationen zu erarbeiten, die zur Weiterentwicklung der Werkstoffe beitragen.

Forschungsschwerpunkte:

- Entwicklung von Mehrfunktionsbeschichtungen mit Wärmedämmung und Korrosionsschutz unter Nutzung der besonderen Eigenschaften metallischer Partikel in mikro- und nano-Größe. (EU-Projekt: PARTICOAT).

- Phasenstabilität von Wärmedämmschichten aus teilstabilisiertem ZrO_2 und Entwicklung neuer Konzepte für höhere Temperaturen.
- MCrAlY Coatings für Turbinenschaufeln: Oxidschichtbildung und Interdiffusion, Lebensdauer.
- Werkstoffe für die Hochtemperatur-elektrolyse und Hochtemperaturbrennstoffzelle, wie zum Beispiel Einfluss von Wasserdampf auf die Korrosionsbeständigkeit von Interkonnektoren.
- Hochtemperaturoxidation von FeCrAl-Legierungen für Anwendungen im Heizleiterbereich und in der Kfz-Technik.
- Rekristallisationsvorgänge bzw. strukturelle Degradation von Legierungen.

Fraunhofer-Institut für Chemische Technologie ICT

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

Ansprechpartner:

Dr. Vladislav Kolarik
Telefon +49 721 4640-147
vladislav.kolarik@ict.fraunhofer.de

www.ict.fraunhofer.de



2

2 REM-Aufnahme von mikroskaligen Aluminiumpartikeln nach Oxidation.

Experimentelle Ausstattung:

Hochtemperatur-Röntgendiffraktometrie als in-situ Untersuchungsmethode

Das Messsystem besteht aus einem Röntgendiffraktometer mit einer Hochtemperaturkammer, die isotherme Messungen sowie frei wählbare Temperaturprogramme bis 1600 °C erlaubt. Es werden Serien von Beugungsdiagrammen aufgezeichnet, aus denen die strukturellen Veränderungen der Probe als Funktion der Zeit oder Temperatur hervorgehen.

Die Methode ermöglicht:

- eine in situ-Identifizierung der Korrosionsprodukte
- die kinetische Auswertung der einzelnen Reaktionen

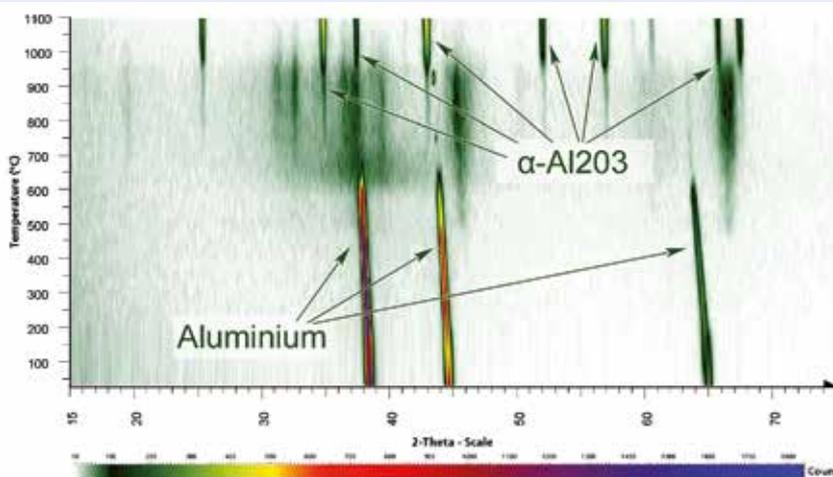
- die simultane Erfassung der Wärmeausdehnung aller Phasen in der Oxidschicht und im Substrat
- die in situ-Detektion mechanischer Spannungen im Kristallgitter und
- die in situ-Erfassung von Rekristallisationsvorgängen mit zweidimensionaler Röntgendiffraktometrie

Feldemissionsrasterelektronenmikroskopie

Das Feldemissionsrasterelektronenmikroskop ist ausgerüstet mit einer orts aufgelösten Elementanalyse und wird eingesetzt, um die mit Hilfe der Hochtemperatur-Röntgendiffraktometrie in situ identifizierten Phasen zu lokalisieren und den Oxidschichtaufbau und/oder das Gefüge des Werkstoffsystems zu untersuchen.

Hochtemperaturöfen

- Muffelöfen für Temperaturen bis 1100 °C
- Horizontaler Hochtemperaturofen bis 1700 °C für Proben mit einem Durchmesser von 5 cm
- 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. (max. Durchmesser der Probe ~15 cm)



Serie von Röntgenbeugungsdiagrammen in Aufsicht von Aluminiumpulver beim Aufheizen bis 1200 °C.