

Deutsche Gesellschaft  
für Materialkunde e.V.  
Senckenberganlage 10  
60325 Frankfurt am Main  
DEUTSCHLAND

## Zum Thema / Dozenten

Hochtemperaturkorrosion hat einen entscheidenden Einfluss auf die Lebensdauer und die Betriebssicherheit von Hochtemperaturbauteilen, die in der chemischen und petrochemischen Industrie, in stationären Gasturbinen und Flugtriebwerken, in Feuerungskesseln und Müllverbrennungsanlagen sowie in Brennstoffzellen und Hochtemperaturbatterien eingesetzt werden.

Steigende Betriebstemperaturen zur Erhöhung des Wirkungsgrades in Luft- und Raumfahrt sowie in Energieumwandlungsanlagen erfordern neue Werkstoffe mit höheren Festigkeiten für höhere Einsatztemperaturen. Hochtemperaturkorrosion in Luft und heißen Verbrennungsgasen sowie in komplexen Gasgemischen oder schmelzflüssigen Ablagerungen begrenzt heute vielfach die Lebensdauer von Turbinenschaufeln, Wärmetauscherrohren und tragenden Strukturen. Schutzschichten gegen Hochtemperaturkorrosion gewinnen zunehmend an Bedeutung, da die Kombination von hoher mechanischer Festigkeit einerseits und ausgezeichneter Hochtemperaturbeständigkeit andererseits durch legierungstechnische Maßnahmen begrenzt ist.

Das Fortbildungsseminar unterrichtet über die thermodynamischen und kinetischen Grundlagen der Hochtemperaturkorrosion. Es soll insbesondere die Methoden zur Prüfung von Materialien bei hohen Temperaturen, in Verbrennungs- und Vergasungsatmosphären bei oxidierenden, sulfidierenden, aufkohlenden, chlorierenden und/oder nitrierenden Bedingungen sowie unter Schlacken und Schmelzen aufzeigen. Die Möglichkeiten der kontinuierlichen und diskontinuier-

lichen Prüfung, auch unter gleichzeitiger mechanischer oder thermozyklischer Beanspruchung werden dargestellt sowie die Methoden der Nachuntersuchungen. Analytische, mikroskopische und strukturelle Untersuchungen mit den verschiedensten Methoden sind notwendig, um die Korrosionsvorgänge verstehen und beurteilen zu können. Diese Methoden werden beschrieben und teilweise demonstriert.

Das Seminar steht unter der fachlichen Leitung von **Prof. Dr. Lorenz Singheiser**, Forschungszentrum Jülich GmbH.

Weitere Dozenten sind:

**Dr. G. Lüdenbach**  
VGB PowerTech e. V., Essen

**Prof. Dr. M. Schütze**  
Dechema e.V., Frankfurt

**Dr. M. Spiegel**  
Salzgitter Mannesmann Forschung GmbH, Duisburg

**Dr. U. Breuer**  
**Dr. H. Echsler**  
**Dr. P. Huczowski**  
**Dr. M. Müller**  
**Dr. D. Naumenko**  
**Dr. L. Niewolak**  
**Prof. Dr. W. J. Quadackers**  
**Dr. D. Sebold**  
**Dr. V. Shemet**  
**Dr. E. Wessel**  
**Dr. J. Zurek**  
Forschungszentrum Jülich GmbH

## Teilnehmerhinweise

Das Fortbildungsseminar findet am Forschungszentrum Jülich GmbH statt.

Da der Teilnehmerkreis des Seminars begrenzt ist, erfolgt die Registrierung nach dem Eingangsdatum der Anmeldung. Die Teilnahmegebühr bitten wir erst nach Erhalt der Bestätigung unter Angabe des Namens des Teilnehmers und der kompletten Rechnungsnummer auf eines der DGM-Konten zu überweisen.

Informationen zur Zimmerbestellung erhalten Sie mit den Bestätigungsunterlagen.

Weitere Informationen erhalten Sie bei:

Deutsche Gesellschaft für Materialkunde e.V.  
Niels Parusel  
Senckenberganlage 10  
D-60325 Frankfurt  
Telefon: +49-(0)69-75306-757  
Zentrale: +49-(0)69-75306-750  
Telefax: +49-(0)69-75306-733  
E-Mail: np@dgm.de  
http://www.dgm.de

**Teilnahmegebühr:**  
1.170,- EURO

**Teilnahmegebühr für DGM-Mitglieder:**  
Persönliche DGM-Mitglieder bzw. 1 Mitarbeiter eines DGM-Mitgliedsinstitutes / DGM-Mitgliedsunternehmens: 1.070,- EURO

In der Teilnahmegebühr sind enthalten:

- Seminarunterlagen
- Pausengetränke
- Mittagessen\*
- ein gemeinsames Abendessen\*

(\* Alle Preise verstehen sich inkl. 19% MwSt.)

**Teilnahmebedingungen:**  
Mit der Anmeldung werden die nachfolgenden Teilnahmebedingungen verbindlich anerkannt. Abmeldungen müssen schriftlich erfolgen. Bei Abmeldungen bis 30 Tage vor Veranstaltungsbeginn beträgt die Bearbeitungsgebühr pauschal 100 Euro. Danach beträgt die Stornierungsgebühr 50% der Teilnahmegebühr. Die Stornierung muss 10 Tage vor Veranstaltungsbeginn vorliegen, anderenfalls ist die volle Teilnahmegebühr zu zahlen. In diesem Fall senden wir die Veranstaltungsunterlagen auf Wunsch zu. Es ist möglich, nach Absprache einen Ersatzteilnehmer zu benennen. Muss eine Veranstaltung aus unvorhersehbaren Gründen abgesagt werden, erfolgt eine sofortige Benachrichtigung. In diesem Fall besteht nur die Verpflichtung zur Rückerstattung der bereits gezahlten Teilnahmegebühr. In Ausnahmefällen behalten wir uns den Wechsel von Referenten und/oder Änderungen im Programmablauf vor. In jedem Fall beschränkt sich die Haftung der Deutschen Gesellschaft für Materialkunde e.V. ausschließlich auf die Teilnahmegebühr.

## Fortbildungsseminar

# Hochtemperaturkorrosion



# 19.-21. Okt. 2011

Jülich

Deutsche Gesellschaft  
für Materialkunde e.V.

Forschungszentrum Jülich GmbH

[www.dgm.de](http://www.dgm.de)

# Mittwoch

- 10:30 L. Singheiser  
**Begrüßung**
- 10:45 W. J. Quadackers und L. Singheiser  
**Grundlagen der Oxidation**  
Oxidation von Metallen, Thermodynamische Grundlagen, Fehlstellen in Oxiden, Wachstumskinetik, Sauerstoffpartialdruck in Gasgemischen
- 11:30 Mittagessen
- 13:00 L. Singheiser und W. J. Quadackers  
**Grundlagen der Oxidation von Legierungen**  
Innere Oxidation, Selektive Oxidation, schützende Deckschichten, Cr- und Al-Oxid
- 13:45 W. J. Quadackers  
**Oxidation technischer Legierungssysteme I**  
Ferritische und austenitische Stähle, NiCr, NiCrAl, FeCrAl
- 14:30 Kaffeepause
- 15:15 H. Echsler  
**Oxidation technischer Legierungssysteme II**  
Begleit- und Spurenelemente, Reaktive Elemente, flüchtige Oxide, Verarmungseffekte
- 16:00 V. Shemet  
**Deckschichtschädigung bei langzeitiger Beanspruchung**  
Rissbildung, Schichtabplatzen, Nitrierung, Stabilitätsdiagramme
- 16:45 **Diskussion**
- 17:15 M. Spiegel  
**Korrosion in gemischten Gasen I**  
Chlorierung, Oxidation/Chlorierung, Aktive Oxidation
- 17:45 M. Spiegel  
**Korrosion in Müllverbrennungsanlagen**  
Chlor und Chloride, Schwermetalle, Sulphatisierung
- 18:15 **Diskussion**
- 18:45 Abendessen auf Burg Obbendorf in Hambach

# Donnerstag

- 8:30 P. Huczowski  
**Prüfmethoden**  
Thermogravimetrie, Zyklische Oxidation, Langzeittests, Einstellung gemischter Gase, Datenmanagement und -auswertung
- 9:00 E. Wessel und D. Sebald  
**Nachuntersuchungsmethoden I**  
Metallographie, Raster- und Transmissions-Elektronenmikroskopie, Energie- und wellenlängendispersive Analyse, Röntgenbeugung
- 9:45 Kaffeepause
- 10:15 U. Breuer und L. Niewolak  
**Nachuntersuchungsmethoden II**  
Oberflächenanalytische Verfahren: AES, XPS, SIMS, SNMS, RBS, LRS
- 11:00 W.J. Quadackers und L. Singheiser  
**Korrosion in gemischten Gasen II**  
Thermodynamik, Stabilitätsdiagramme, Aufkohlung, Metal Dusting, Sulfidierung
- 12:00 **Diskussion**
- 12:30 Mittagessen
- 14:00 **Laborbesichtigung**
- 16:00 Kaffeepause
- 16:30 D. Naumenko  
**Oxidation und Komponentenlebensdauer**  
Zeitgesetze der Oxidation, Wanddickenverlust, Oxidation in Passungen, reduzierte Wärmeübergänge, Breakaway Oxidation
- 17:15 E. Wessel und M. Müller  
**Thermochemische Modellierung**  
Kommerzielle Software, Thermodynamische Datenbanken
- 17:45 **Diskussion**

# Freitag

- 8:30 L. Singheiser  
**Sulfatinduzierte Korrosion**  
Gasturbinen, Mechanismen, Korrosionstypen, Schutzschichten
- 9:15 J. Zurek  
**Oxidation in wasserdampfhaltigen Gasen**  
Wasserdampf, Mechanismen, Anomale T-Abhängigkeit, Strömungseinfluss
- 10:00 Kaffeepause
- 10:30 G. Lüdenbach  
**Rauchgaseitige Korrosion in Kraftwerken**  
Oxidbildung, Beläge, Reduzierende Bedingungen, Sulfidierung
- 11:15 M. Schütze  
**Schutzwirkung und Schädigung oxidischer Deckschichten**  
Wachstumsspannungen, thermisch induzierte Spannungen, Temperaturzyklisierung, Haftung und Haftungsverbesserung
- 12:00 **Diskussion**
- 12:30 Mittagessen
- 13:30 M. Schütze  
**Oxidation bei gleichzeitiger externer mechanischer Beanspruchung**  
Kriechen, Ermüdung, Rissbildung, Einfluss von C, S, Cl
- 14:15 L. Singheiser und W. J. Quadackers  
**Schutzmaßnahmen gegen HT-Korrosion**  
Auslegung, Legierungsauswahl, Beschichtungen, Chromieren, Alitieren, MCrAlY
- 15:00 Ende der Veranstaltung

Anmeldung

Hochtemperaturkorrosion

19. - 21. Oktober 2011  
DGM-Fortbildungsseminar in Jülich

Mitgliedsnummer	<input type="checkbox"/> DGM-Mitglied <input type="checkbox"/> Nichtmitglied <input type="checkbox"/> Ich interessiere mich für die Mitgliedschaft in der DGM	Telefon	Telefax	E-Mail	Datum, Unterschrift
Titel / Vorname / Name (wie auf Zertifikat)					
Firma / Universität					
Abteilung / Institut					
Straße					
PLZ / Ort / Land					