

Hochtemperaturkorrosion

10. - 12. November 2015, Jülich

Forschungszentrum Jülich GmbH

Seminarleitung

Prof. Dr. Lorenz Singheiser · Prof. Dr. Willem J. Quadackers



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 diskontinuierlichen 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.

Die Fortbildungsveranstaltung steht unter der fachlichen Leitung von:

Prof. Dr. L. Singheiser und **Prof. Dr. W. J. Quadackers**, Forschungszentrum Jülich GmbH.

Weitere Dozenten sind:

P. Körner, VGB PowerTech e.V., Essen

Prof. Dr. M. Schütze, DECHEMA-Forschungsinstitut, Frankfurt

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

Dr. U. Breuer, Dr. A. Chyrkin, Dr. D. Grüner, Dr. P. Huczowski,

Dr. D. Naumenko, Dr. L. Niewolak, Dr. R. Pillai, Dr. D. Sebald,

Dr. V. Shemet, Dr. J. Zurek, Forschungszentrum Jülich GmbH

Teilnehmerhinweise

Die Fortbildungsveranstaltung findet statt am Institut für Energieforschung Werkstoffstruktur und -eigenschaften IEK-2 des Forschungszentrums Jülich GmbH.

Da der Teilnehmerkreis der Fortbildungsveranstaltung auf 24 Teilnehmer 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.

Teilnahmegebühr für DGM-Mitglieder: 1.140 EUR inkl. MwSt.

DGM-Nachwuchsmitglied (<30 Jahre)*: 570 EUR inkl. MwSt.

Teilnahmegebühr: 1.240 EUR inkl. MwSt.

Nachwuchsteilnehmer (<30 Jahre)*: 775 EUR inkl. MwSt.

MitarbeiterInnen eines DGM-Mitgliedsunternehmens / -institutes erhalten 5% Nachlass auf die Teilnahmegebühr.

** Nachwuchsplätze werden nur vergeben, wenn die Veranstaltung nicht voll ausgelastet ist. Spätestens drei Wochen vor Veranstaltungsbeginn erhalten die angemeldeten Nachwuchsteilnehmer eine Mitteilung, ob die Teilnahme möglich ist. Bei großer Nachfrage wird bei der Platzvergabe das DGM-Nachwuchsmitglied bevorzugt.*

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 Rücktritt bis 30 Tage vor Veranstaltungsbeginn beträgt die Bearbeitungsgebühr pauschal 100 EUR. 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.

Weitere Informationen erhalten Sie bei:

Deutsche Gesellschaft für Materialkunde e.V. · Susanne Grimm

Hahnstraße 70 · D-60528 Frankfurt · T +49 (0) 69 75306 757

fortbildung@dgm.de · www.dgm.de

Dienstag

10. November 2015

- 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 D. Naumenko
Oxidation technischer Legierungssysteme II
Begleit- und Spurenelemente, Reaktive Elemente, flüchtige Oxide, Verarmungseffekte
- 16:00 A. Chyrkin
Oxidation und Komponentenlebensdauer
Zeitgesetze der Oxidation, Wanddickenverlust, Oxidation in Passungen, reduzierte Wärmeübergänge, Breakaway Oxidation, Lebensdauervorhersage
- 16:45 **Diskussion**
- 17:15 V. Shemet
Deckschichtschädigung bei langzeitiger Beanspruchung
Rissbildung, Schichtabplatzen, Nitrierung
- 17:45 P. Huczowski
Prüfmethode
Thermogravimetrie, Zyklische Oxidation, Langzeittests, Einstellung gemischter Gase, Datenmanagement und -auswertung
- 18:15 **Diskussion**
- 18:45** Abendessen auf Burg Obbendorf in Hambach

Mittwoch

11. November 2015

- 8:30 D. Grüner und D. Sebold
Nachuntersuchungsmethoden I
Metallographie, Raster- und Transmissions-Elektronenmikroskopie, Energie- und wellenlängendispersive Analyse, Röntgenbeugung
- 9:15 U. Breuer und L. Niewolak
Nachuntersuchungsmethoden II
Oberflächenanalytische Verfahren: AES, XPS, SIMS, SNMS, RBS, LRS
- 10:15** Kaffeepause
- 10:45 M. Spiegel
Korrosion in gemischten Gasen I
Grundlagen, Chlorierung, Aktive Oxidation
- 11:15 M. Spiegel
Korrosion in Müllverbrennungsanlagen
Chlor und Chloride, Schwermetalle, Sulphatisierung
- 11:45 **Diskussion**
- 12:15** Mittagessen
- 13:30 **Laborbesichtigung**
- 15:30** Kaffeepause
- 16:00 W. J. Quadackers, L. Singheiser
Korrosion in gemischten Gasen II
Grundlagen, Thermodynamik, Stabilitätsdiagramme, Aufkohlung, Metal Dusting, Sulfidierung
- 17:15 R. Pillai
Thermochemische und kinetische Modellierung
Kommerzielle Software, Thermodynamische Datenbanken, Diffusionsvorgänge
- 17:45 **Diskussion**



Donnerstag

12. November 2015

- 8:30 L. Singheiser
Sulfatinduzierte Korrosion
Mechanismen, Korrosionstypen, Gasturbinen, Schutzschichten
- 9:15 J. Zurek
Oxidation in wasserdampfhaltigen Gasen
Wasserdampf, Mechanismen, Anomale T-Abhängigkeit, Strömungseinfluss
- 10:00** Kaffeepause
- 10:30 P. Körner
Rauchgasseitige Korrosion in Kraftwerken
Oxidbildung, Beläge, Reduzierende Bedingungen, Sulfidierung
- 11:15 M. Schütze
Schutzwirkung und Schädigung oxidischer Deckschichten
Wachstumsspannungen, thermisch induzierte Spannungen, Temperaturzyklisierung, Oxidhaftung, 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, W. J. Quadackers
Schutzmaßnahmen gegen HT-Korrosion
Auslegung, Legierungsauswahl, Beschichtungen, Chromieren, Alitieren, MCrAlY
- 15:00** Ende der Veranstaltung