

Fortbildungsseminar

# Einführung in die modernen Methoden der Gefügeanalyse

Für Ingenieure und Techniker

22. - 23. April 2015, Saarbrücken

Lehrstuhl für Funktionswerkstoffe, Universität des Saarlandes

Seminarleitung

Prof. Dr.-Ing. Frank Mücklich



Weitere Informationen erhalten Sie bei:

Deutsche Gesellschaft für Materialkunde e.V.

Susanne Grimm · Hahnstraße 70 · D-60528 Frankfurt

T +49 (0)69 75306-757 · Zentrale +49 (0)69 75306-750

F +49 (0)69 75306-733 · fortbildung@dgm.de · www.dgm.de

## Zum Thema / Dozenten

Diese Weiterbildung richtet sich an alle Anwender der Gefügeanalyse in Qualitätskontrolle und Werkstoffentwicklung. Vorausgesetzt werden Grundkenntnisse der Werkstoffkunde. Alle methodischen Grundlagen der Gefügeanalyse werden erarbeitet und praxisorientiert vermittelt. Bekanntlich bestimmt das Gefüge, d.h. die Mikro- und Nanostruktur und die auftretenden Defekte, die Eigenschaften eines Werkstoffes. Daher liegt für alle Hersteller und Verarbeiter der Hauptfokus auf der Steuerung und Qualitätskontrolle der Gefügeausbildung eines Werkstoffes in immer engeren Toleranzgrenzen. Die quantitative Gefügeanalyse ist dafür als Kontrollinstrument unverzichtbar. Neben dem Routineeinsatz der Lichtmikroskopie ist eine entscheidende Entwicklung auf diesem Gebiet die Kombination der etablierten Kontraste der Rasterelektronenmikroskopie (REM) mit dem fokussierten Ionenstrahl (FIB). Diese ermöglicht eine extrem sensitive Analyse bei gleichzeitig genauer Zielpräparation.

Die Weiterbildung beginnt mit einer kurzen Einführung in die Grundlagen der digitalen Bildanalyse in 2D und deren sinnvolle Übertragung in 3D-Informationen. Behandelt wird das REM und TEM mit allen relevanten Kontrastverfahren sowie die FIB-Technik. Die Gefügetomographie zur chemischen und strukturellen 3D-Analyse in Mikro-, Nano- und atomaren Dimensionen, wie Serienschritte und REM/FIB-Tomographie sowie die Atomsondentomographie werden praxisorientiert und am Gerät verdeutlicht.

Abgerundet wird die Weiterbildung durch Vorträge von Experten zu den Möglichkeiten der angrenzenden Techniken wie Nano-SIMS und Röntgen-Computertomographie. Gerne können eigene Proben mitgebracht und je nach Zeitbudget während oder nach der Weiterbildung untersucht werden.

Das Fortbildungsseminar steht unter der fachlichen Leitung von: **Prof. Dr.-Ing. Frank Mücklich**, Universität des Saarlandes und Leiter des Material Engineering Center Saarland (MECS) in Saarbrücken.

Weitere Dozenten sind:

**Dr.-Ing. F. Soldera, Dr.-Ing. M. Marx, Dipl.-Ing. M. Engstler, Dipl.-Ing. C. Pauly, Dipl.-Ing. D. Britz, M.Sc.-Ing. H. Aboufadi**, Fachrichtung Materialwissenschaft und Werkstofftechnik, Universität des Saarlandes, Saarbrücken

**Dr.-Ing. M. Maisl**, Fraunhofer Institut für Zerstörungsfreie Prüfverfahren, Saarbrücken, **Dr. T. Wirtz**, Centre de Recherche Public Gabriel Lippmann, Luxemburg

## Teilnehmerhinweise

Das Fortbildungsseminar findet statt an der Universität des Saarlandes am Campus Gebäude D3 3. Der Universitätscampus liegt im Saarbrücker Stadtwald zwischen Saarbrücken und Dudweiler.

Da der Teilnehmerkreis der Fortbildungsveranstaltung auf 18 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.

**Teilnahmegebühr für DGM-Mitglieder:** 1.250 EUR inkl. MwSt.  
Persönliche DGM-Mitglieder bzw. ein Mitarbeiter eines DGM-Mitgliedsinstitutes / DGM-Mitgliedsunternehmens.

**DGM-Nachwuchsmittglied (<30 Jahre)\*:** 625 EUR inkl. MwSt.

**Teilnahmegebühr:** 1.350 EUR inkl. MwSt.

**Nachwuchsteilnehmer (<30 Jahre)\*:** 810 EUR inkl. MwSt.

*\* 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-Nachwuchsmittglied bevorzugt.*

In der Teilnahmegebühr sind enthalten:

- Seminarunterlagen
- Pausengetränke
- Mittagessen
- ein gemeinsames Abendessen

**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.

Fortbildungsseminar

# Einführung in die modernen Methoden der Gefügeanalyse

Für Ingenieure und Techniker

22. - 23. April 2015, Saarbrücken

Lehrstuhl für Funktionswerkstoffe, Universität des Saarlandes

Seminarleitung

Prof. Dr.-Ing. Frank Mücklich

WWW.WERKSTOFFWOCHE.DE  
BESUCHEN SIE DIE WERKSTOFFWOCHE!  
14.-17.9.2015 IN DRESDEN

www.dgm.de

DGM

# Mittwoch

22. April 2015

- 9:00 F. Mücklich  
**Begrüßung und Einführung**
- 9:30 F. Mücklich  
**Einführung in die Gefügequantifizierung – Grundlagen und Beispiele**  
Grundlagen der quantitativen Gefügeanalyse; Bestimmung von Korngrößenparametern bei definierten Kornformen in 3D; Beschreibung komplexer und inhomogener Gefüge
- 10:15** Kaffeepause
- 10:45 M. Marx  
**REM - Rasterelektronen-Mikroskopie und TEM-Transmissionselektronenmikroskopie**  
Prinzipieller Aufbau und Funktionsweise; Wechselwirkung Elektronen-Materie; Abbildungsmethoden; Chemische Analyse; Weitere Messmethoden, Einführung in die Grundlagen&Anwendungen von TEM
- 11:45 F. Soldera  
**Focused Ion Beam (FIB) Technik**  
Gerätetechnik; Kombination mit REM: Dual Beam; Querschnitten; Ionenstrahl-Material-Wechselwirkungen; Ätz- & Depositionstechniken; Mögliche Anwendungen
- 12:30** Mittagspause
- 13:45 C. Pauly  
**Phasen- und Orientierungsanalyse mittels EBSD**  
Grundlagen und Aufbau; Texturdarstellung im Orientierungsraum; Stereographische Projektion; Aspekte der Probenpräparation; Identifizieren von Phasen; Kornorientierungen; Analysieren von Korn- und Zwillingsgrenzen; 2D-Orientierungsmapping; FIB Präparation für EBSD

# Mittwoch

22. April 2015

- 14:30 T. Wirtz  
**2D und 3D Imaging mit Nano-SIMS (Secondary Ion Mass Spectrometry)**  
Wechselwirkung Ionen-Materie; Zerstäubungs- und Ionisierungsprozesse; Gerätetechnik; 2D und 3D Abbildungen; Bestimmung von Isotopenschnitten; Anwendungen; Weiterentwicklungen im Bereich der korrelative Mikroskopie (SIMS kombiniert mit TEM, AFM, HIM)
- 15:15** Kaffeepause  
**Besprechung: Eigene Proben der Teilnehmer**
- 15:45 D. Britz  
**FIB-Zielpräparation: Herstellung von dünnen Folien zur Untersuchung im Transmissionselektronenmikroskop (TEM)**  
Anforderungen an Proben zur TEM-Abbildung; Konventionelle und FIB-Probenpräparation; Ionenstrahl Material-Wechselwirkungen; Folienpräparation - „TEM-Wizard“; Lift-Out-Techniken; Probenhalter; Nachdünnen; STEM; Artefakte; Beispiele
- 16:30** Institutsführung & Kaffeepause
- 18:00** Ende des ersten Veranstaltungstages
- 19:00** Abendessen und geselliges Beisammensein

# Donnerstag

23. April 2015

- 9:00 H. Abdoufadi  
**Tomographie in atomaren Dimensionen**  
Grundlagen und Funktionsweise der Atomsondentomographie; Laserunterstützte Atomsondentomographie; Feldionenmikroskopie; Probenpräparation mittels FIB; Anwendungsbeispiele
- 9:45 M. Engstler  
**FIB-Gefügetomographie an Mikro- und Nanostrukturen**  
Grundlagen, Anwendungen und Beispiele; Vergleich tomographischer Methoden; etc.
- 10:30** Kaffeepause
- 11:00 M. Maisl  
**3D-Analyse durch röntgenographische Computertomographie**  
Grundlagen der CT; geometrische und Kontrastauflösung; CT Systeme; Anwendungen
- 11:45 M. Engstler  
**Gefügequantifizierung in 2D und 3D - Anwendungen und Beispiele**  
Methoden der 3D-Bildbearbeitung und Analyse; Einfluss der Auflösung und Anisotropie; Korrelation mit Materialeigenschaften; Simulationsmöglichkeiten
- 12:30** Mittagspause
- 13:30 **Demonstrationspraktikum und Bearbeitung der mitgebrachten Proben**
- 16:30 F. Mücklich  
**Abschlussbesprechung**
- 17:00** Ende der Veranstaltung

## Anmeldung

Einführung in die modernen Methoden der Gefügeanalyse

Für Ingenieure und Techniker

**22. - 23. April 2015**  
Fortbildungsseminar  
in Saarbrücken

Bitte einscannen und per  
E-Mail senden an:  
fortbildung@dgdm.de  
Oder per Fax senden an:  
+49 (0)69 75306 733

Titel · Vorname · Name (wie auf Zertifikat)

Firma · Universität

Abteilung · Institut

Straße

PLZ/Ort/Land

Mitgliedsnummer

DGM-Mitglied

Nachwuchsplatz

Ich interessiere mich für die

Mitgliedschaft in der DGM

Geburtsstag

Telefon · Telefax

Email

Datum, Unterschrift