

# Ihre Anmeldung

Einführung in die modernen  
Methoden der Gefügeanalyse

Termin:

23. - 25. März 2021

## Teilnahmepreise (MwSt.-frei)

- ☐ **DGM-Mitglieder<sup>1</sup>** | Regulär
- ☐ **DGM-Nachwuchs<sup>1</sup>** | Nachwuchsteilnehmer (<30 Jahre)
- ☐ **Zusatztag**

### FRÜHBUCHERPREIS

875 € | 950 €

675 € | 750 €

300 €

Enthalten sind umfangreiche Unterlagen.

1) Persönliches DGM-Mitglied | Mitarbeiter/-in eines DGM-Mitgliedsunternehmens/-institutes.

Bitte geben Sie bei der Anmeldung Ihre persönliche Mitgliedsnummer bzw. die Firmenmitgliedsnummer an.

.....  
Titel · Vorname · Name

.....  
Weitere Teilnehmer

.....  
Firma · Universität

.....  
Abteilung · Institut

.....  
Straße

.....  
PLZ · Ort · Land

.....  
DGM-Mitgliedsnummer (wenn vorhanden)

.....  
Geburtsdatum

.....  
Telefon · Telefax

.....  
E-Mail

.....  
Datum, Unterschrift

Anmeldemöglichkeiten | Teilnahmebedingungen | Weitere Informationen

Online: **www.dgm.de/1523**

E-Mail: **fortbildung@dgm.de**

Telefon: **+49 (0) 69 75306-757**

Fax: **+ 49 (0)69 75306-733**

Nach Ihrer Anmeldung erhalten Sie eine Anmeldebestätigung. 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-Nachwuchsmittel bevorzugt. Es gelten ausschließlich die Allgemeinen Geschäftsbedingungen der DGM e.V. sowie die Teilnahmebedingungen für Fortbildungen, zu finden auf [www.dgm.de/agb](http://www.dgm.de/agb). Durch die Anmeldung erklären Sie sich mit der Speicherung personenbezogener Daten für die Zwecke der Veranstaltungsabwicklung sowie künftiger Informationszusendung durch die DGM einverstanden. Die Datenspeicherung unterliegt den datenschutzrechtlichen Bestimmungen. Ausführliche Informationen zu unseren Datenschutzrichtlinien finden Sie unter: [www.dgm.de/datenschutz](http://www.dgm.de/datenschutz).

Veranstalter:

**Deutsche Gesellschaft für Materialkunde e. V. (DGM)**

Marie-Curie-Straße 11-17 | 53757 Sankt Augustin | GERMANY

**DGM**

**Erfahrung · Kompetenz · Wissen**  
Deutsche Gesellschaft für Materialkunde e.V.

# Einführung in die modernen Methoden der Gefügeanalyse

**23. - 25. März 2021** (jew. 9-14 Uhr)

**Online-Live-Fortbildung**



**Univ.-Prof. Dr.-Ing.  
Frank Mücklich**

Material Engineering Center Saarland und  
Lehrstuhl für Funktionswerkstoffe, Universität  
des Saarlandes



**Dr.-Ing.  
Dominik Britz**

Material Engineering Center Saarland und  
Lehrstuhl für Funktionswerkstoffe, Universität  
des Saarlandes

### **Zusatztag 22.03.2021:**

Umgang und Basiswissen zur Arbeit am  
Elektronen-/Ionenmikroskop

INKLUSIVE:

**Gutschein über 25% der gezahlten  
Teilnahmegebühr für Forschungs-  
dienstleistungen am Material  
Engineering Center Saarland**

**GLEICH ANMELDEN! [WWW.DGM.DE/1523](http://WWW.DGM.DE/1523)**

# INHALTE UND NUTZEN

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 sinnvollen Übertragung in 3D-Informationen. Neben den unterschiedlichen Abbildungsverfahren vom Lichtmikroskop über die Elektronenmikroskopie bis hin zur Atomsonde in 2D und 3D werden insbesondere die Verarbeitung der erhaltenen Daten von der klassischen Bildverarbeitung über die quantitative Gefügeanalyse behandelt.

Abschließend werden die Möglichkeiten der Klassifizierung mittels Methoden des maschinellen Lernens vorgestellt und Best-Practice Beispiele präsentiert.

Abgerundet wird die Weiterbildung mit vielen praktischen Beispielen und Demonstrationspraktika mit interaktiven Modulen zur direkten Anwendung und Umsetzung der vorgestellten Inhalte.

### Bitte beachten Sie:

- Benötigte Softwaretools für die Teilnahme: OpenSource-Software „ImageJ“ und „Fiji“ (Installationsanleitung erhalten die Teilnehmenden kurz vor der Fortbildung).

# ZUSATZTAG 22. MÄRZ 2021

Für Teilnehmer, die keinerlei Erfahrung am Elektronenmikroskopie und Focused Ion Beam haben, bieten wir eine praktische Einführung am Mikroskop per Livestream an. Vermittelt wird der allgemeine Umgang und Basiswissen zur Arbeit am Elektronen-/Ionenmikroskop.

09:00 - 14:30 Uhr

**Praktische Einführung in die Rasterelektronenmikroskopie inkl. Live-Demo**  
Probenanforderungen; Abbildungsmethoden; Chemische Analyse;  
DR.-ING. C. PAULY

**Praktische Einführung in die Focused Ion Beam Technik inkl. Live-Demo**  
Probenanforderungen; Abbildungsmethoden; Micromachining; Abscheidung;  
DR.-ING. F. SOLDERA

**Einführung und Übersicht tomographischer Verfahren –von der Mikro- bis zur atomaren Skala**  
Gerätetechnik und Grundlagen der Ionenmikroskopie; Dual Beam Workstation; Ätz- und Depositionstechniken; Präparation und Abbildung von Querschnitten; Micromachining; Spezialanwendungen.  
DIPL.-ING. M. ENGSTLER

# PROGRAMM 23.-25. MÄRZ 2021

1. Tag | 09:00 - 14:30 Uhr

**„Das Gefüge weiß alles“ – Grundlagen der skalenübergreifenden Gefügeanalyse in 2D und 3D**  
Quantitative Gefügeanalyse; Bestimmung formabhängiger Korngrößenparameter; Beschreibung komplexer und inhomogener Gefüge; skalenübergreifende Tomographieverfahren  
PROF. DR.-ING. F. MÜCKLICH

**„Der Klassiker“ – Rasterelektronenmikroskopie (REM), chemische Analyse (EDX) und Elektronenrückstreuung (EBSD)**  
Aufbau und Funktionsweise REM; Abbildungsmethoden (SE, RE); Grundlagen und Beispiele der chemischen Analyse (EDX) sowie der Elektronenrückstreuung (EBSD) im REM  
DR.-ING. J. BARRIRERO

**„Das Schweizer Taschenmesser der Gefügeanalyse“ – Ga-FIB und Xe-PFIB sowie die damit verbundenen Möglichkeiten**  
Gerätetechnik und Grundlagen der Ionenmikroskopie; Dual Beam Workstation; Ätz- und Depositionstechniken; Präparation und Abbildung von Querschnitten; Micromachining; Spezialanwendungen.  
DR.-ING. C. PAULY

**Demonstrationspraktika: Dual Beam Workstation**  
Abbildung mit FIB/REM, EBSD Messungen, FIB-Zielpräparation  
DR.-ING. C. PAULY

2. Tag | 09:00 - 14:00 Uhr

**Gefügeanalyse mit teuren Programmpaketen oder geht es auch anders?**  
Grundlagen, Anwendungen und Beispiele; Vergleich Kommerzieller und frei verfügbarer Software zur Bildbearbeitung und Gefügeanalyse;  
M.Sc. M. MÜLLER

**Was ist korrelative Mikroskopie und wie mache ich das richtig?**  
Grundlagen, Anwendungen und Beispiele; Kombination und Überlagerung verschiedener Abbildungsverfahren;  
DR.-ING. D. BRITZ

**Neue und etablierte Segmentierungsverfahren – von der Schwellwertsegmentierung bis zum maschinellen Lernen**  
Grundlagen, Anwendungen und Beispiele; klassische Segmentierungsverfahren, Erweiterung etablierter Verfahren, neue ComputerVision-Ansätze, Segmentierungsansätze basierend auf Maschinellem Lernen  
DR.-ING. D. BRITZ

**Demonstrationspraktika:**  
- Einführung in ImageJ und Fiji  
- Bildregistrierung  
- Segmentierung (Schwellwertverfahren, KG-Rekonstruktion, Otsu, Weka)  
M.Sc. M. MÜLLER

3. Tag | 09:00 - 14:00 Uhr

**„Darfs noch etwas mehr sein?“ – 3D-(Serienschnitt)verfahren**  
Grundlagen, Anwendungen und Beispiele; Schwerpunkt FIB-Serienschnitttechnik  
DIPL.-ING. M. ENGSTLER

**Atomsondentomographie: Atomar aufgelöste chemische Analyse in 3D**  
Grundlagen und Funktionsweise der Atomsondentomographie; Laserunterstützte Atomsondentomographie; Feldionenmikroskopie (FIM); Probenpräparation mittels FIB; Anwendungsbeispiele  
M.Sc. J. WEBEL

**Das große Finale: Quantitative Gefügeanalyse**  
Grundlagen, Anwendungen und Beispiele;  
M.Sc. M. MÜLLER

**Kein Workshop ohne Künstliche Intelligenz: Maschinelles Lernen in der Gefügeforschung**  
Einführung, Beispiele und Ausblick  
DR.-ING. D. BRITZ

**Demonstrationspraktika:**  
- 3D-Rekonstruktion  
- QGA mit Fiji (2D) und Mavi (3D)  
DIPL.-ING. M. ENGSTLER | M.Sc. M. MÜLLER

**Abschlussdiskussion**  
PROF. DR.-ING. F. MÜCKLICH