MATERIALS CENTER LEOBEN
FORSCHUNG GMBH

We innovate Materials

# Rasterelektronen-mikroskopie

Werkstoff- und Schädigungsuntersuchung

3D-Gefüge und Konturanalysen

Hochauflösende Elektronenmikroskopie

Präzise chemische und strukturelle Analytik

Focus Ion Beam Micromachining

Insitu - Mikromechanische Untersuchungen

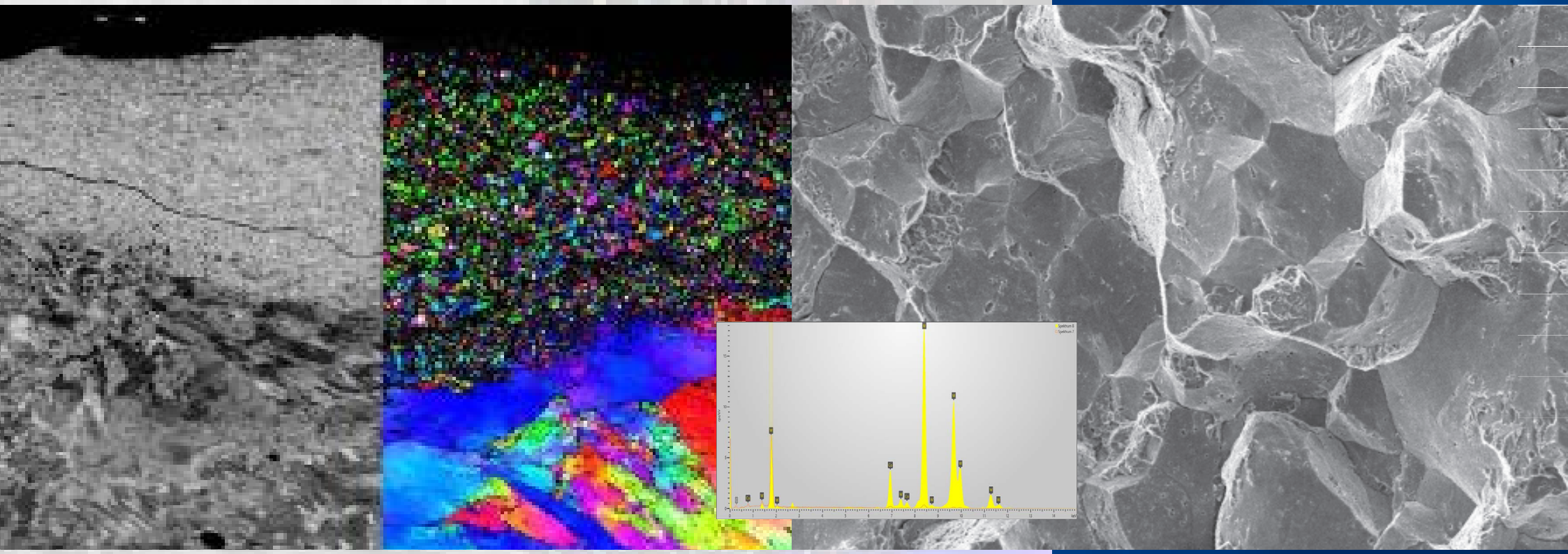
Insitu - Temperatur-Umwandlungsanalytik

Ex-/Insitu - AFM-Messungen

ISO 9001 ZERTIFIZIERT ISO 9001

KOMPETENZ & ZUVERLÄSSIGKEIT

# Werkstoff- und Schädigungsuntersuchung



Hochauflösende Untersuchung von Materialschliffen, Oberflächen oder Bruchflächen inkl. lokaler chemischer und kristallographischer Analyse

**Ansprechpartner**

DI Petri Prevedel
T +43-3842-45922-23

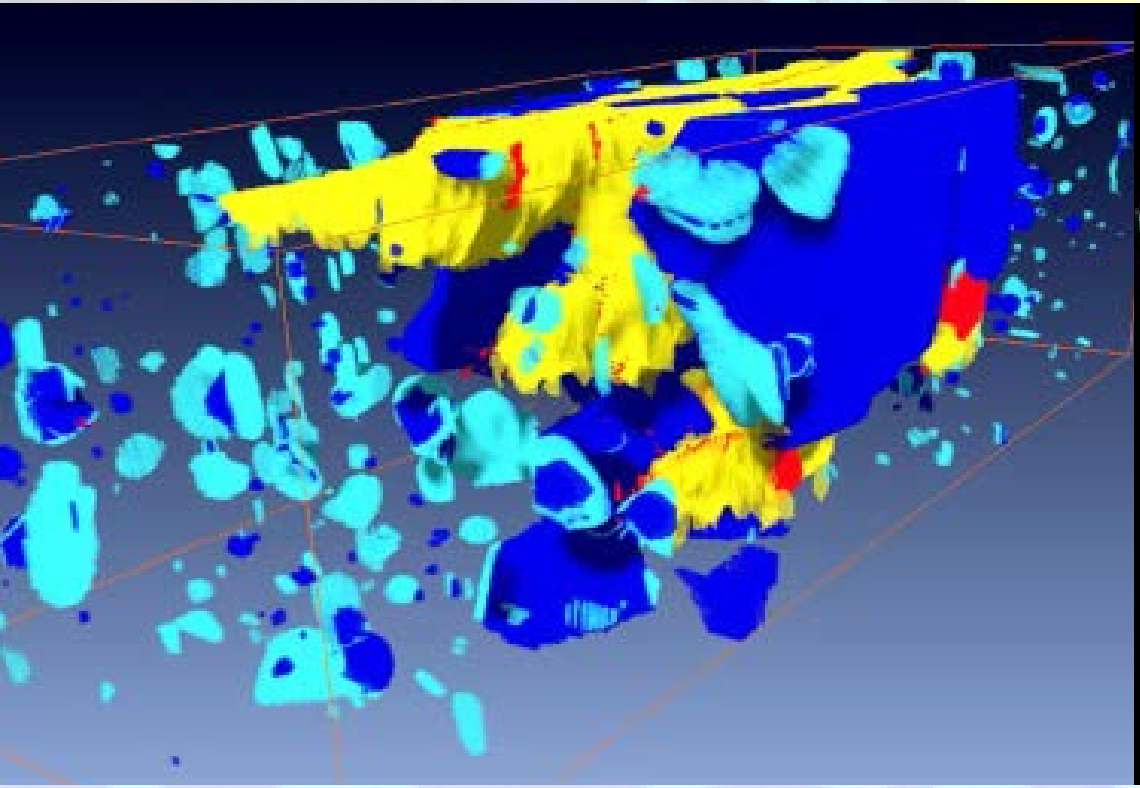
Dr. Angelika Spalek
T +43-3842-45922-562

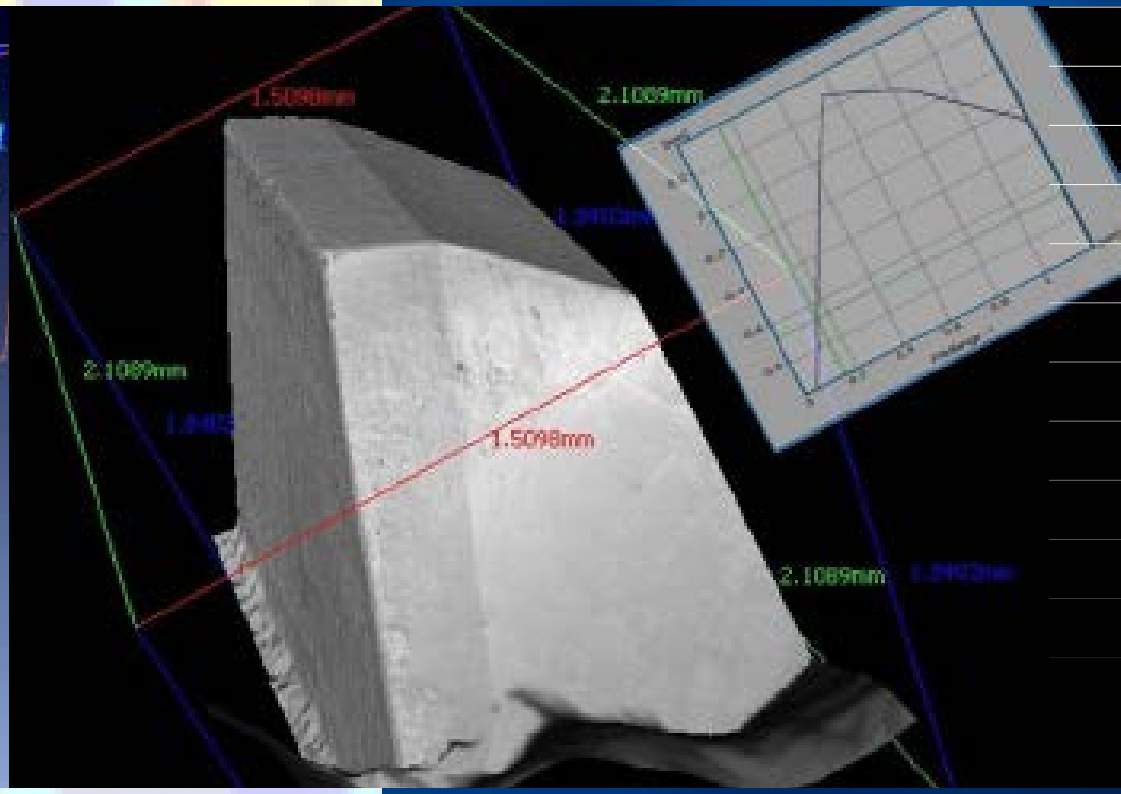

We innovate Materials

**Unsere Schwerpunkte / Kompetenzen**

- Oberflächen-, Bruchflächenanalysen, Schadensanalysen
- Analyse von großen oder schwer zu reinigender Bauteilen (bis zu 3kg), Schliffen bis hin zu mikroelektronischen Bauteilen
- REM-Untersuchung von nichtleitenden Bauteilen ohne zusätziche Bedampfung (z.B. keramische Bauteile, Metall/Kunststoffverbunde)
- Lokale chemische und kristallographische Analysen

# 3D Gefüge- und Konturanalysen






Hochauflösende 3-dimensionale Darstellung und Vermessung von Konturen oder Gefügeebestandteilen

**Ansprechpartner**

Bernhard Sartory
T +43-3842-45922 - 98

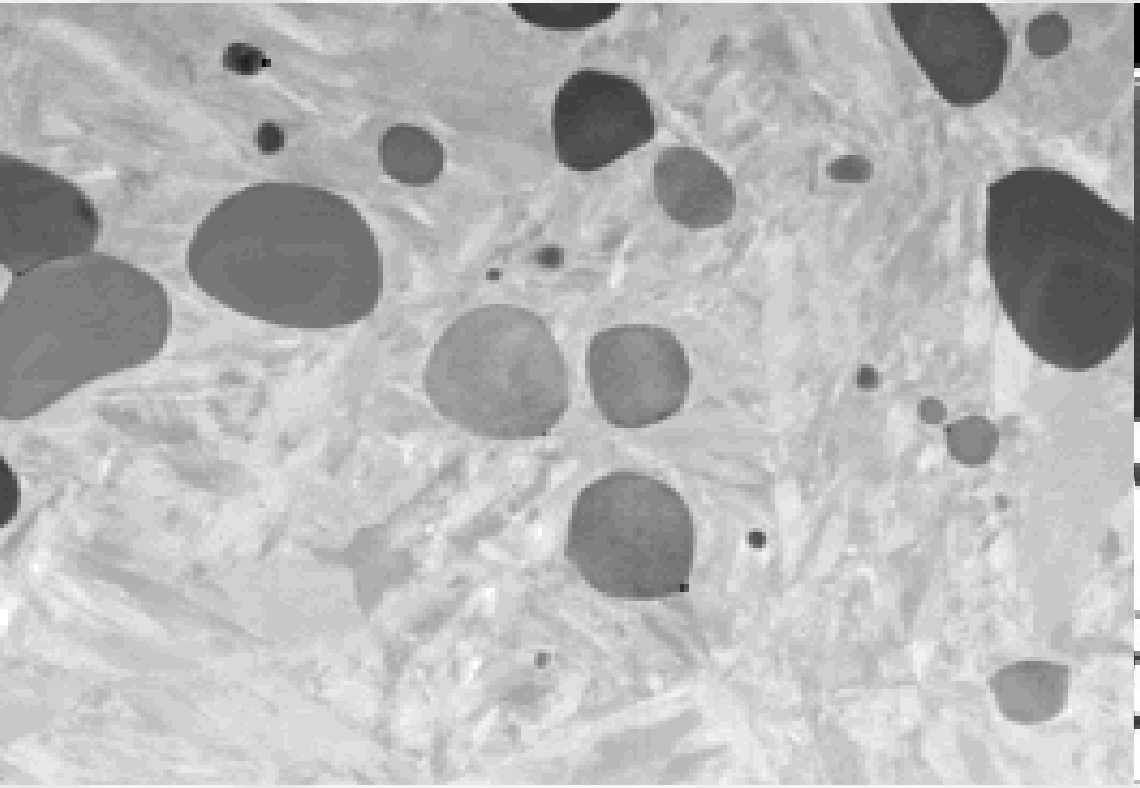
Dr. Kerstin Chladil
T +43-3842-45922 - 22

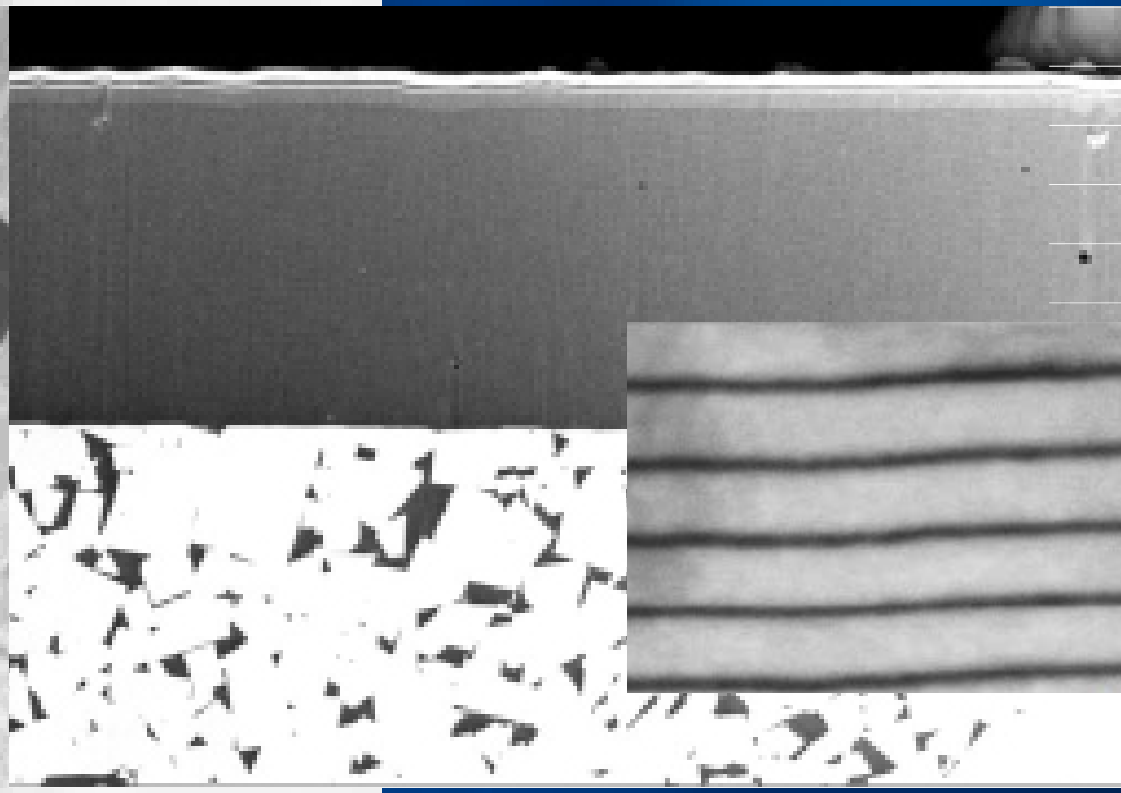
**Unsere Schwerpunkte / Kompetenzen**

- 3D-Topographie von Konturen, Schädigungen u.ä. inkl. Vermessung im mm bis sub-µm Bereich.
- 3D- Tomographie von Gefügebestandteilen durch die Slive&View-Methode inkl. Vermessung der lokalen Chemie und Struktur.
- Unterschiedliche Elektronen- und Ionenkonstraste, EBSD-Orientierungsmessung, lokale chemische Zusammensetzung über das messbare Spektrum von Lithium bis Uran (EDX, WDX, RFA).

We innovate Materials

# Hochauflösende Elektronenmikroskopie





## Hochauflösende Gefügecharakterisierung

**Ansprechpartner**

Bernhard Sartory
T +43-3842-45922 - 98

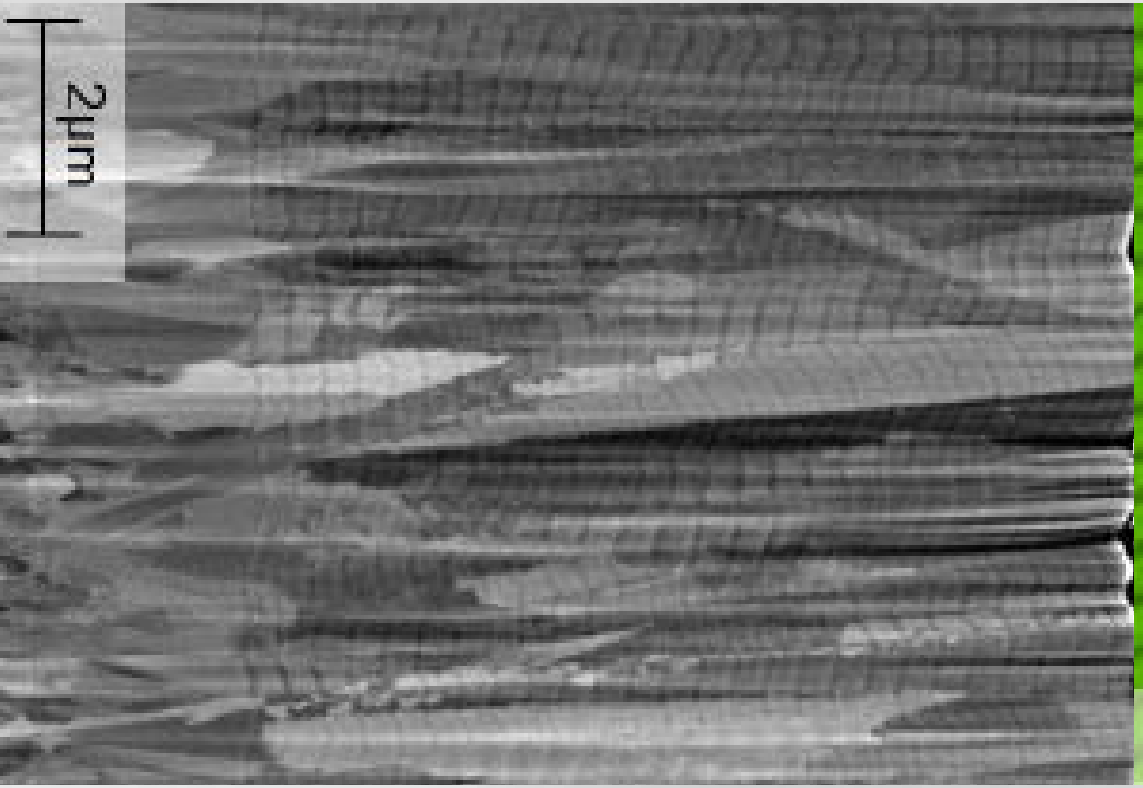
Dr. Kerstin Chladil
T +43-3842-45922 - 22

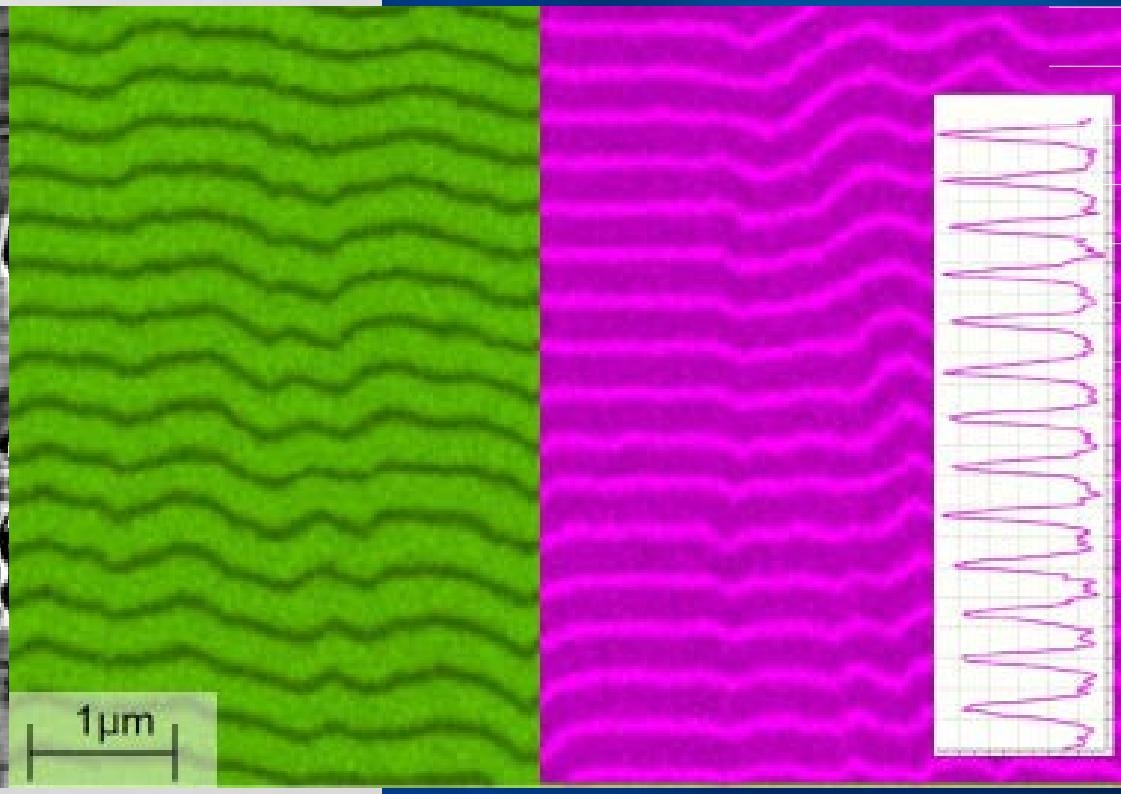
**We innovate Materials**

**Unsere Schwerpunkte / Kompetenzen**

- Hochauflösende Gefügecharakterisierung mit Auflösungen bis zu 1.000.000x.
- Unterschiedliche Elektronen- und Ionenkonstraste, EBSD-Orientierungsmessung
- Messung der Kristallstruktur mittels EBSD vom cm Bereich bis hin zu 20-30nm kleinen Strukturen
- Vermessung der lokalen chemischen Zusammensetzung über das messbare Spektrum von Lithium bis Uran (EDX, WDX, RFA)

# Präzise chemische und strukturelle Analysen




Präzise chemische und strukturelle Analyse von feinsten Strukturelementen bis zu wenigen 10nm Größe.

**Unsere Schwerpunkte / Kompetenzen**

- Präzise chemische Analysen mittels EDX, WDX und RFA
- Hoher Energieauflösung mit Nachweisgrenzen von 50-100 ppm
- Spurenelementanalysen bis zu Nachweisgrenzen von 10ppm
- EBSD Messungen weniger 10nm großer Körner zur Identifikation der Gefüge- bzw. Kristallstrukturen

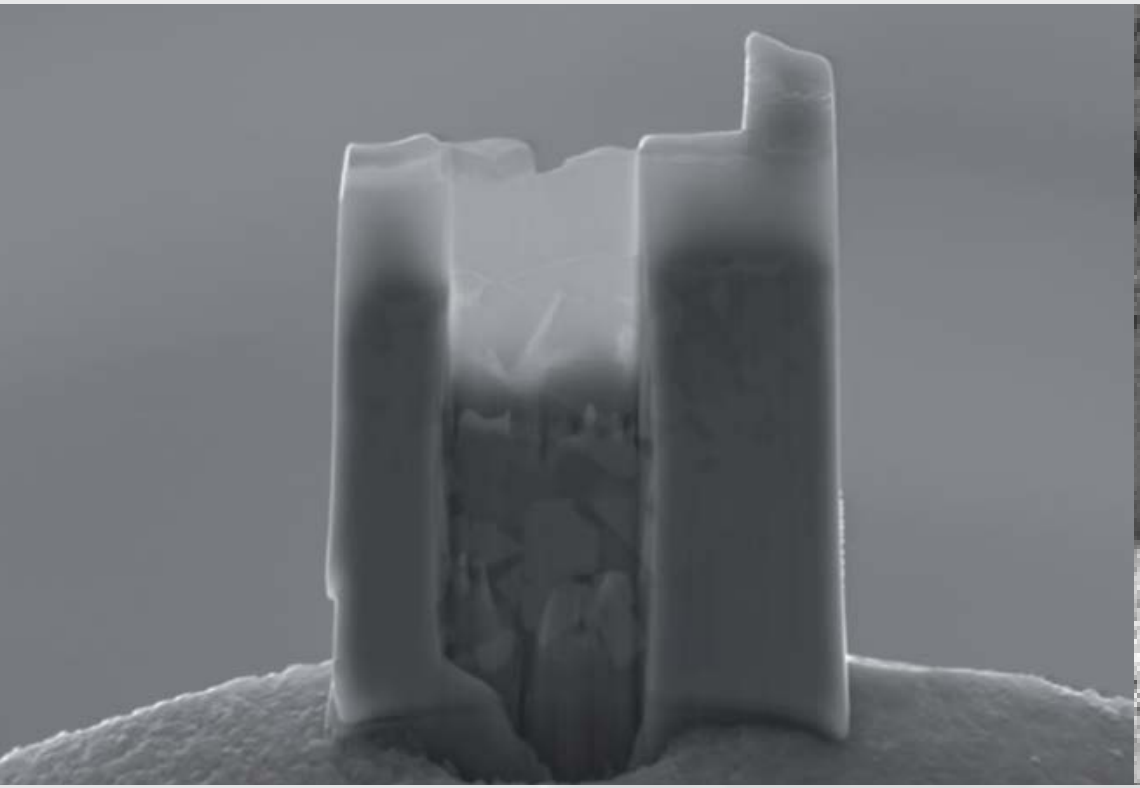
**Ansprechpartner**

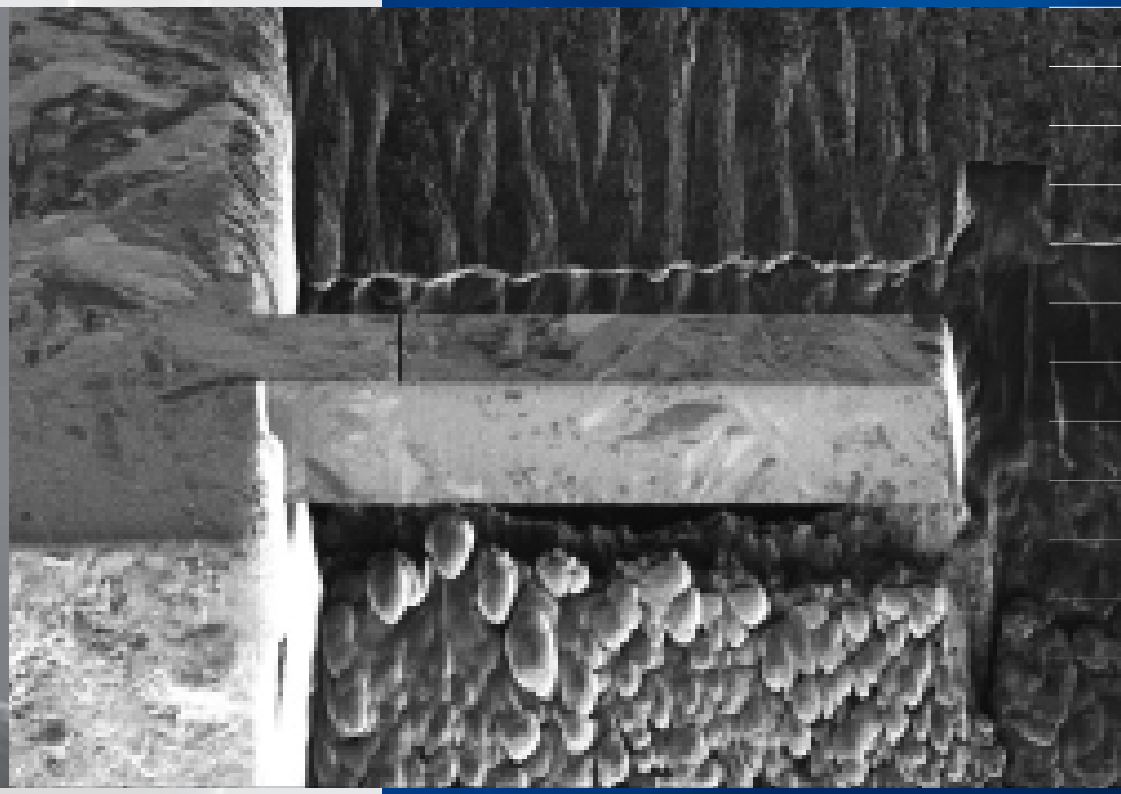
Bernhard Sartory
T +43-3842-45922 - 98

Dr. Kerstin Chladil
T +43-3842-45922 - 22

We innovate Materials

# Focused Ion Beam - Micromachining





Probenherstellung für mikromechanische und mikrostrukturelle Untersuchungen

**Ansprechpartner**

Bernhard Sartory
T +43-3842-45922 - 98

Dr. Kerstin Chladil
T +43-3842-45922 - 22

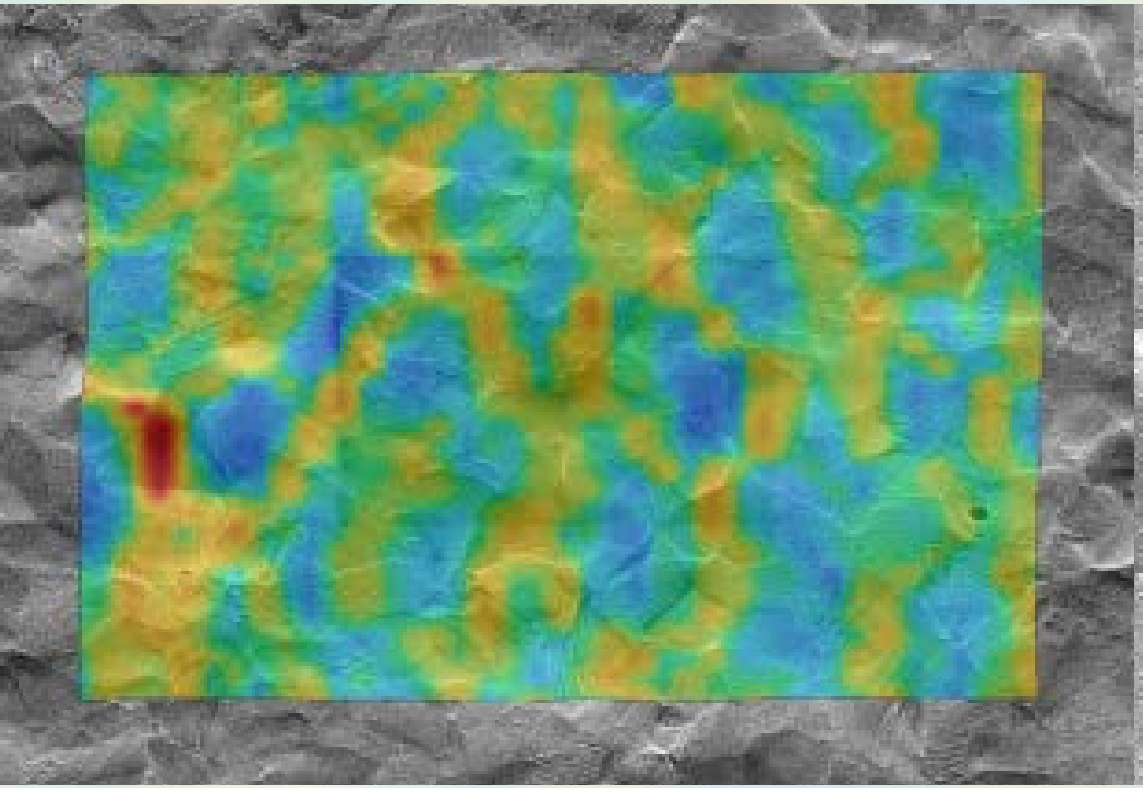

**We innovate Materials**

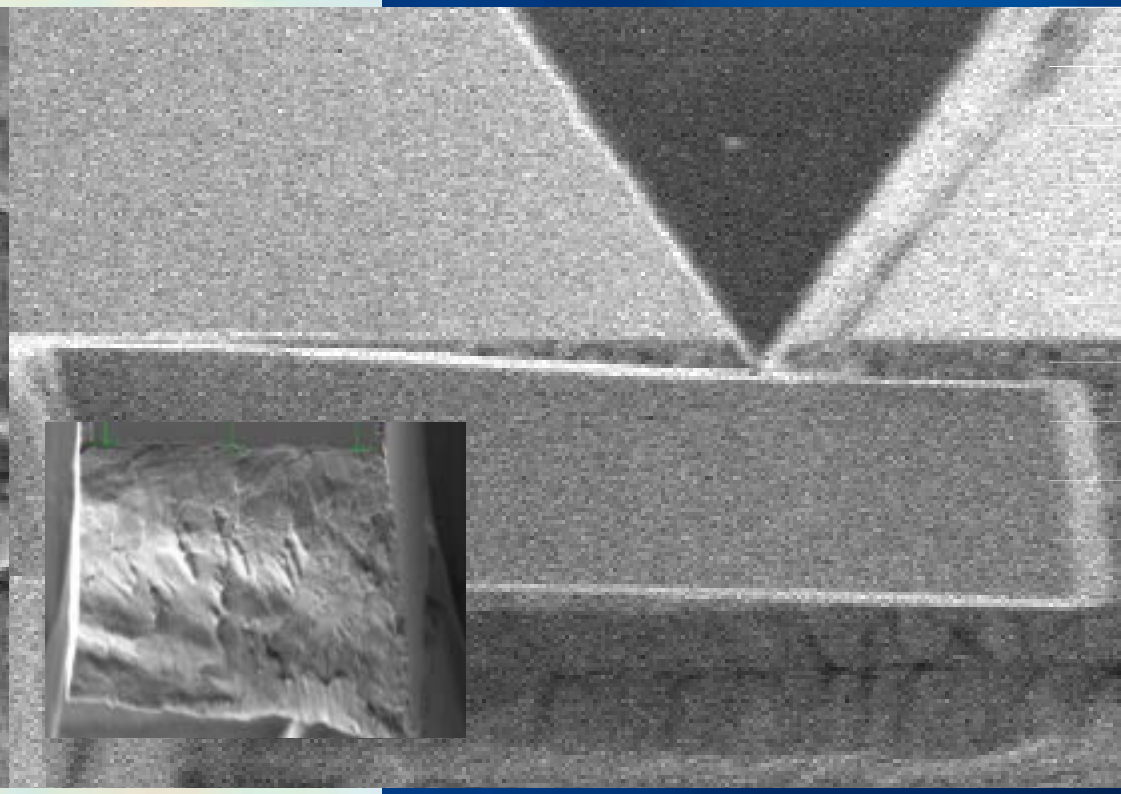
**Unsere Schwerpunkte / Kompetenzen**

- Zielpräparation von Dünnfolien für nachfolgende elektronenmikroskopische und transmissionselektronenmikroskopische Untersuchungen (*)
- Zielpräparation von Atomsondenspitzen für nachfolgende Atomsondenuntersuchungen
- Herstellung von Proben für mikromechanische Prüfung von Werkstoffen (z.B. von dünnen Schichten oder Gefügekomponenten)

**weiterführende TEM-, APFIM-Analysen werden in Kooperation mit Forschungspartnern des MCL durchgeführt*

# Insitu - Mikromechanische Untersuchungen





Ermittlung mikromechanischer Eigenschaften von Gefügekomponenten oder Schichten

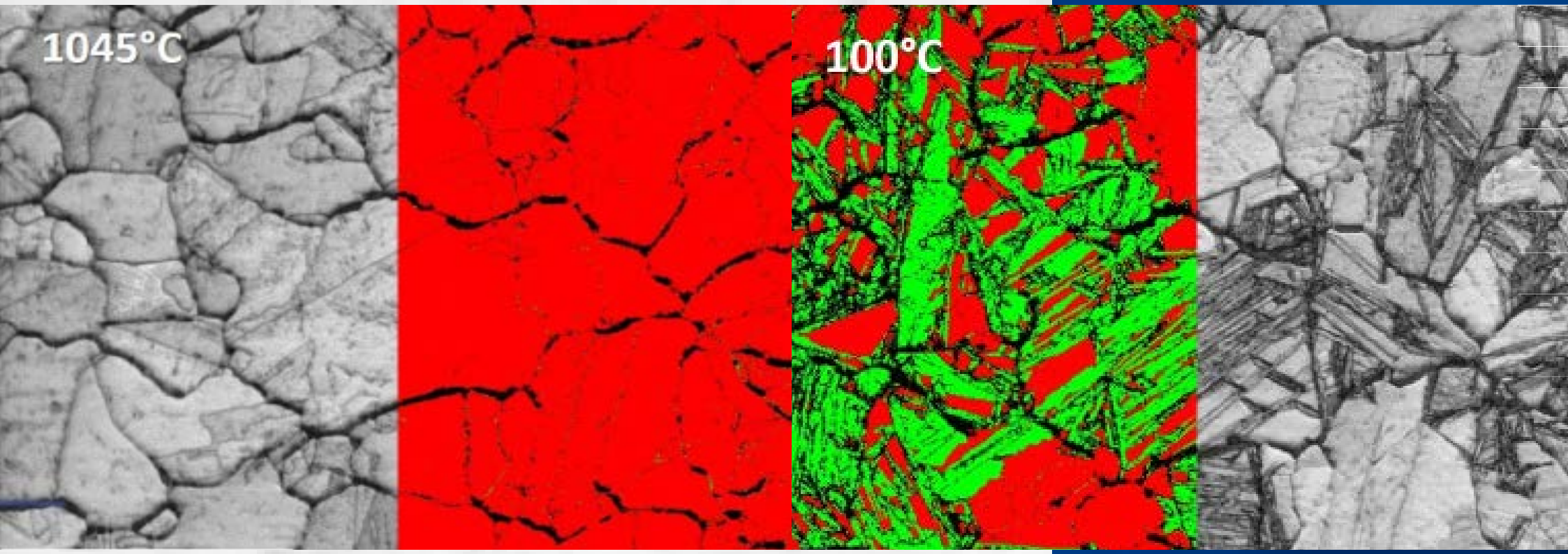
**Ansprechpartner**

Bernhard Sartory
T +43-3842-45922 - 98

**Unsere Schwerpunkte / Kompetenzen**

- Härteprüfung einzelner Gefügefraktionen
- Insitu-Zugversuch zur Beobachtung lokaler Dehnungsänderungen
- Insitu-Härteprüfung mittels Nanoindentor, Aufnahme von Fließkurven und Bestimmung des E-Moduls
- Insitu statische und zyklische Materialprüfung mittels Nanoindentor. Ermittlung von Bruch- und Ermüdungseigenschaften
- Prüfung von Scherwiderständen an Grenzflächen (z.B. Interface einer Beschichtung)

# Insitu - Temperatur-Umwandlungs-Analytik




Hochauflösende Dokumentation der Umwandlungskinetik einzelner Phasenfraktionen.

**Unsere Schwerpunkte / Kompetenzen**

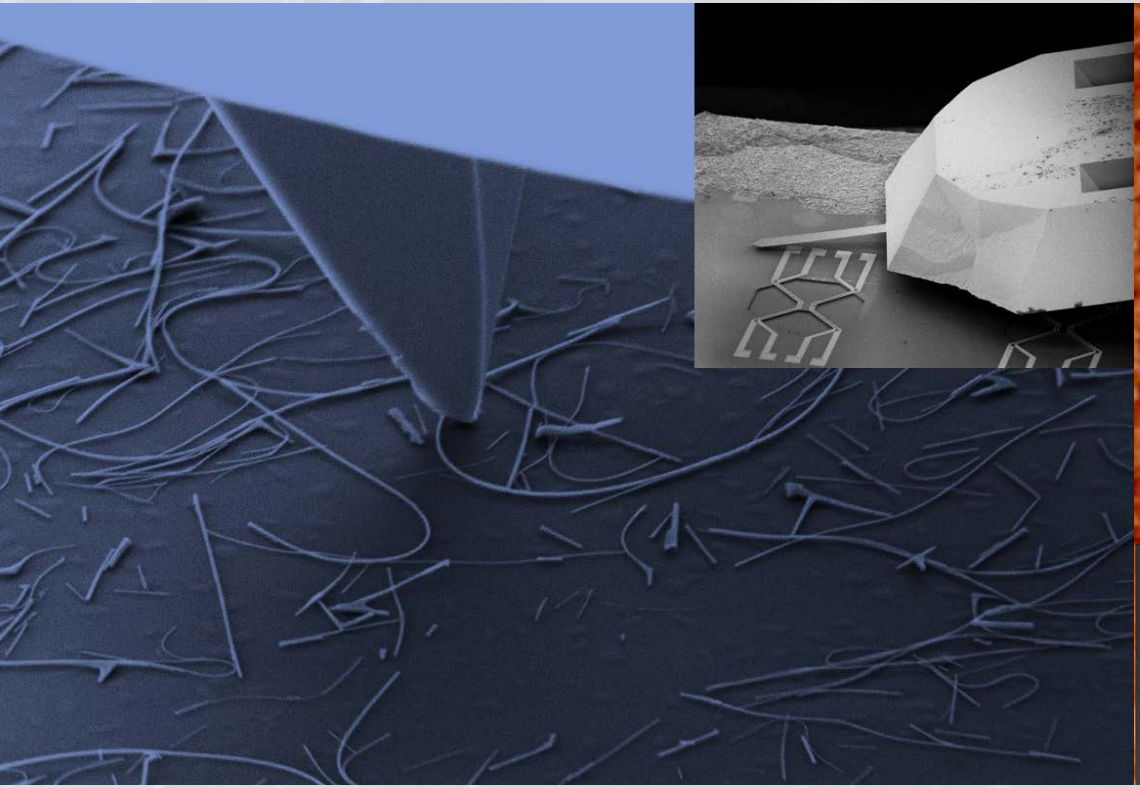
- Insitu Heiz- und Kühlexperimente im Rasterelektronenmikroskop.
- Temperaturbereich -180°C bis 1045°C
- Heizraten:-180°C bis 400°C max. 20°C/min
  250°C bis 1045 °C max. 250°/min
- Temperaturabhängige Eigenspannungsmessung an Beschichtungen.
- Analytik mit unterschiedlichen Detektoren (u.a. EBSD).

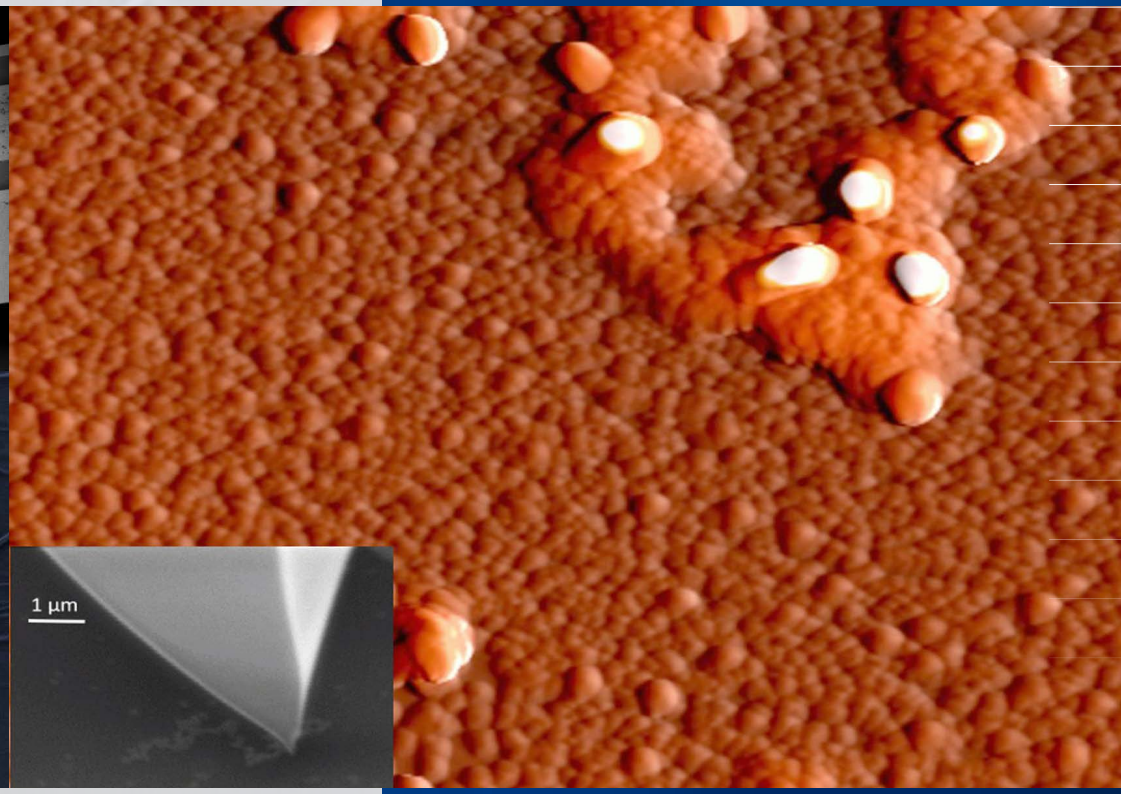
**Ansprechpartner**

Bernhard Sartory
T +43-3842-45922 - 98

We innovate Materials

# Ex-/Insitu-AFM Messungen






Bestimmung von lokaler elektrischer, thermischer und magnetischer Eigenschaften und Oberflächentopographien.

**Unsere Schwerpunkte / Kompetenzen**

- Topographie / Rauigkeit
- KPFM zur Bestimmung lokaler elektrischer Eigenschaften von Korn bzw. Gefüge Komponenten
- SThM zur Bestimmung der thermischen Leitfähigkeit von Körnern bzw. Gefüge Komponenten
- EBIC zur Bestimmung lokaler elektrischer Eigenschaften und Kurzschlüssen/Unterbrechungen
- MFM zur Bestimmung lokaler magnetischer Eigenschaften (z.B.: Restaustenit)
- STM zur Darstellen der Atome bzw. des Atomgitters
- C-SPM zur Messung der elektrischen Eigenschaften wie Widerstand oder Leitfähigkeit

**Ansprechpartner**

Dr. Barbara Kosednar-Legenstein
T +43-3842-45922-49

Bernhard Sartory
T +43-3842-45922 - 98

KOMPETENZ & ZUVERLÄSSIGKEIT

## Leistungsangebot

- REM-Charakterisierung von Oberflächen, Bruchflächen, Schädigungen und Schliffen inkl. lokaler chemischer Zusammensetzung
- Werkstoffuntersuchungen bis hin zur 3D-Gefügetopographie und -tomographie mit Hilfe der REM-FIB Technologie.
- Zielpräparation von TEM-Dünnfolien, Atomsondenspitzen für weiterführende hochauflösende Un-tersuchungen
- Herstellung von Mikroproben für mechanische in-situ-Versuche mit verschiedenen Geometrien (z.B. Quader, Zylinder oder Mikrozugproben und Biegebalken)
- Untersuchung der TEM-Proben im Durchstrahlungsmodus (STEM) inkl. chemischer und kristallographischer Analytik
- Einbringung kleiner rissähnlicher Defekte (im sub-µm bis µm-Bereich) zum Studium des Verhaltens kurzer Riss
- **Lokale und tiefenaufgelöste** Eigenspannungsmessungen
- Hochtemperatur Untersuchungen in Kombination mit EBSD
- Ermitteln von physikalischen Kennwerten in Kombination der Module und Analytik
- SPM-SEM Kombination in Kombination verschiedener Module
- Ein- bis mehrtägige **vor-Ort-Schulungen** im Bereich metallographische Präparation & Gefügebewertung

## Anlagenausstattung

- Rasterelektronenmikroskop mit großer Probenkammer der Fa. Zeiss Typ EVO MA25® u.a. für die Analyse von nichtleitenden und verunreinigten Proben
- Dual-Beam FE-REM (Zeiss AURIGA®-CrossBeam®) inkl. Focused Ion Beam System (FIB)
- Hochauflösendes FE-REM (Zeiss Gemini®-SEM 450) zur Abbildung von Strukturen mit wenigen nm und präziser chemischer Analyse
- Modul-REM (Zeiss CrossBeam®-SEM 340) mit
  - **Zug-/Druck-/Biege-Modul**
  - **Nanoindenter**
  - (Hochtemperatur-)**Heiz-/Cryomodul**
  - **AFM**
- Aufnahmetechniken und Analytik: SE-, BSD-, STEM-, Sekundärionen-, InLens- und EBSD-Detektor, EDX, WDX, ED-XRF, WD-XRF, EBSD, STEM, TKD (Transmission EBSD)
- Ionslicer für die Probenpräparation (Flatmilling, Cross Sectioning)
- Bedampfung mit unterschiedlichen Substanzen (Graphit, Platin,...) zur Ladungskompensation und Analyse von nichtleidenden Proben

MATERIALS CENTER LEOBEN
FORSCHUNG GMBH

**Materials Center Leoben Forschung GmbH**
Department Services
Roseggerstraße 12 | A-8700 Leoben
T +43-3842-45922 | F +43-3842-45922-500
services@mcl.at | **www.mcl.at**