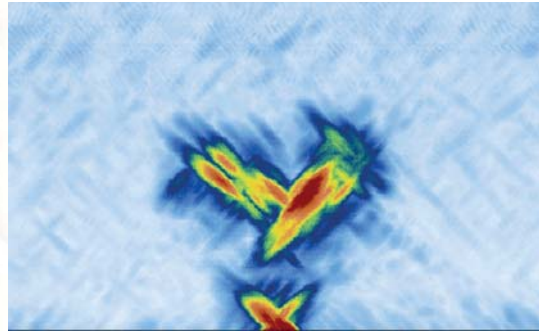


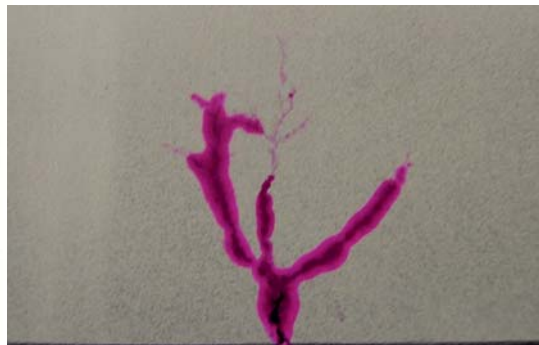
Einrichtungen

- Metallographische Präparation
- Lichtmikroskopie
- Vollautomatisches Härteprüfgerät KB10 mit Prüfumfang HV 0,0025 – HV10
- Optisches Emissionsspektrometer (OES) zur Bestimmung der chemischen Zusammensetzung von Stählen und Aluminiumlegierungen (Spektralanalyse)
- Energiedispersive Röntgenmikroanalyse EDX (am REM und TEM)
- Rasterelektronenmikroskopie EBSD, Focus Ion Beam (FIB), Lift-out Technik, STEM, Energiedispersive Röntgenmikroanalyse EDX
- System für digitale Bildaufnahme, Archivierung und Dokumentation (Imagic)
- Transmissionselektronenmikroskopie
- Programmpakete Thermocalc® und DICTRA® zur Berechnung von Phasendiagrammen und Ausscheidungsvorgängen (thermodynamische Simulation)
- Quantitative Gefügebeurteilung mit Bildanalyzesystem
- Ultraschallgeräte zur Prüfung in Kontakttechnik mit piezoelektrischen Prüfköpfen, konventionell und Phased Array
- Zweiachsiger Manipulator für mechanisierte Ultraschallprüfung im Labor
- Weggeber für teilmechanisierte Prüfung
- Ultraschall-Wanddickenmessung
- Schallemissionssystem für Messung mit bis zu 12 Kanälen
- Röntgenröhren bis 300 keV
- Abbildung von Durchstrahlungsaufnahmen auf konventionellem Röntgenfilm und mit hochauflösende digitale Speicherfolientechnik
- Geräte und Prüfmittel für die Oberflächenprüfung mit Magnetpulver- und Eindringverfahren, Prüfung stationär im Labor und mobil
- Mehrfrequenz-Wirbelstromgerät zur Prüfung mit bis zu 4 Frequenzen, verschiedene Sonden, Manipulator für mechanisierte Prüfung (Laborgerät)

Abbildung von Rissen mit ZFP-Verfahren



Ultraschallprüfung



Eindringverfahren



Durchstrahlungsprüfung

Kontakt

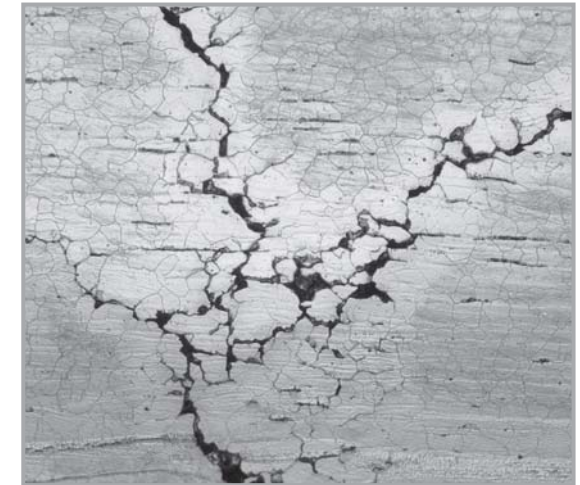
Dr.-Ing. M. Speicher
Tel: +49 711 685-60334
e-mail: zfp@mpa.uni-stuttgart.de
Internet: <http://www.mpa.uni-stuttgart.de>

Abteilung

Zerstörungsfreie
Prüfung und Material-
charakterisierung

Referate

- Zerstörungsfreie Prüfung (ZfP)
- Elektronenmikroskopie und Metallographie
- Forschungsverbund AMICA



Das Verhalten von Bauteilen unter Beanspruchung und die Lebensdauer von Komponenten und Anlagen wird wesentlich bestimmt durch die Werkstoffeigenschaften und die Art und Größe von ggf. vorhandenen Fehlstellen. Die Abbildung und Charakterisierung der Mikrostruktur auf mehreren Größenskalen und die zerstörungsfreie Werkstoffprüfung sind wichtige Werkzeuge bei der Untersuchung des Werkstoffverhaltens unter den zu erwartenden Beanspruchungen und der Schädigungs- und Versagensmechanismen technischer Werkstoffe. Hierzu steht in der Abteilung eine Ausstattung zur Verfügung, die es erlaubt Werkstoffe bis in den nm-Skalenbereich zu untersuchen und zu charakterisieren. Die Mitarbeiter der Abteilung sind als Experten in zahlreichen Fach- und Regelwerksgruppen vertreten.

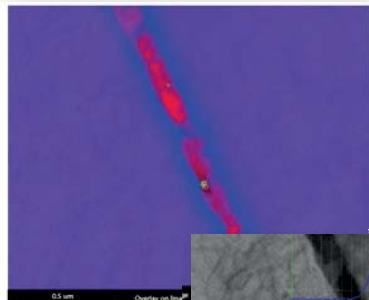
Die verschiedenen Prüflabore sind akkreditiert nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 für verschiedene zerstörungsfreie Prüfverfahren (UT, RT, VT, MT, PT), metallografische Untersuchungen, Elektronenmikroskopie und mechanisch-technologische Prüfungen. Ebenfalls in der Abteilung angesiedelt ist die Inspektionsstelle Typ A nach DIN EN ISO/IEC 17020:2012 für Konformitätsbewertungen zur technischen Sicherheit von Gashochdruckleitungen gemäß der Verordnung über Gashochdruckleitungen (Gashochdruckleitungsverordnung - GasHDrLtgV).

Forschung / Entwicklung

- Untersuchung der Mikrostruktur von Werkstoffen und der Zusammenhänge mit dem Werkstoffverhalten unter Beanspruchung (thermisch, mechanisch)
- Ermittlung und Beschreibung von Schädigungsmechanismen in Bauteilen, z.B. Porenentwicklung im Lichtmikroskop, Ausscheidungsentwicklung im REM und TEM
- Neue Präparationsverfahren für metallographische und elektronenmikroskopische Untersuchungen
- Wissenschaftliche, technologische Studien und Projekte zu:
 - Erprobung der ECCI-Technik zur Bestimmung der Versetzungsdichte am Feldemissions-Rasterelektronenmikroskop AURIGA
 - Thermodynamische Simulation von Phasen und Ausscheidungen in warmfesten Stählen
 - Bewertung der gefügebedingten Auswirkungen auf Härte und Maßhaltigkeit bei Nickellegierungen für die Kraftwerkstechnik
- Untersuchung der Ultraschallprüfung von Schweißnähten aus austenitischen Stählen und Nickellegierungen
- Bewertung der Unsicherheiten bei der zerstörungsfreien Prüfung und Übertragung in Konzepte zur probabilistischen Zuverlässigkeitsbewertung von Komponenten
- Umsetzung von Untersuchungsergebnissen in die Praxis zur Gewährleistung des sicheren und wirtschaftlichen Betriebes von Anlagen
- Forschungsverbund - Stuttgart Research Focus (SRF) Advanced Materials Innovation and Characterization AMICA:
 - Aufbau einer gemeinsam genutzten experimentellen und numerischen Infrastruktur zur skalenübergreifenden Charakterisierung moderner Werkstoffe
 - Gewinnung möglichst umfassender Informationen zur Ableitung der Werkstoffeigenschaften sowie des Verhaltens der daraus gefertigten Bauteile
 - Multiskalige Verknüpfung von Experiment und Simulation
 - Neuentwicklungen im Übergangsbereich zwischen den individuellen Forschungsgebieten
 - Verknüpfung von Grundlagenforschung mit auch für die Industrie relevanten Entwicklungen und Dienstleistungen im Bereich der Werkstoff- und Materialcharakterisierung

Anwendungen – Untersuchungen/ Prüfungen/ Analysen

- Gefügeuntersuchung mittels Licht- und Rasterelektronenmikroskop (einschließlich Härteprüfung), ggf. auch quantitativ unter Nutzung automatischer Bildauswertung
- Bestimmung der chemischen Zusammensetzung von Stählen und Aluminiumlegierungen ("Spektralanalyse")
- Oberflächenabbildung sowie Untersuchung von Bruchflächen, Riss- und Fehleroberflächen im Rasterelektronenmikroskop
- Transmissionselektronenmikroskopie zur hochauflösenden Gefügeuntersuchung, kristallographischen Phasenanalysen und Bestimmung der chemischen Zusammensetzungen auch in Nanobereichen
- Ermittlung von Gleichgewichts-Phasendiagrammen sowie Ausscheidungsvorgängen mittels thermodynamischer Simulation
- Charakterisierung von Werkstoffzuständen und Werkstofffehlern in metallischen und nichtmetallischen Werkstoffen
- Zerstörungsfreie Prüfung an Bauteilen im Labor und vor Ort
- Überwachung und Bewertung von Prüfungen als unabhängige Experten (Prüfkonzepte und -spezifikationen/ Prüfdurchführung / Prüfergebnisse)



TEM:
Elementmapping
im Bereich einer
Korngrenze

Linescan:
Cr (rot)
Fe (blau)
Ni (grün)

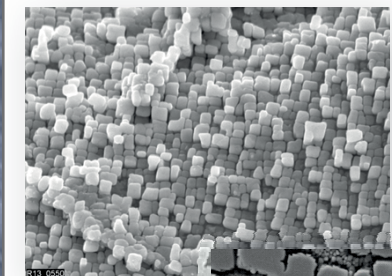
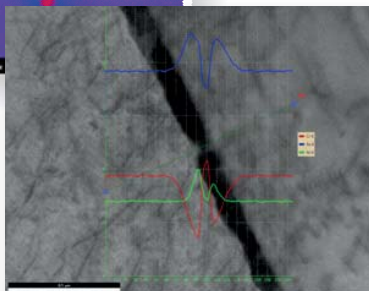


Abbildung der
Gamma-Strich-
Phase in einer
Nickelguss-
legierung
(freigelegte
Bruchfläche)
im REM

Abbildung der
Gamma-Strich-
Phase in einer
Nickelguss-
legierung im
REM, Ätzung:
10% Oxalsäure

