

FORT- & WEITERBILDUNG

Integrität und Lebensdauer rissbehafteter Bauteile

Bruchmechanik, FEM und Regelwerke für die
industrielle Praxis

16. - 17.03.2027

Freiberg

FORTBILDUNGSLEITUNG



Dr.-Ing. Geraf Hütter

Technische Universität Bergakademie Freiberg



Prof. Dr. Björn Kiefer

Technische Universität Bergakademie Freiberg



Dr. Mauro Madia

Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung



Integrität und Lebensdauer rissbehafteter Bauteile

Bruchmechanik, FEM und Regelwerke für die industrielle Praxis

16.03. 09:30 - 17.03.2027 15:30

Freiberg

Risse in Bauteilen müssen nicht zwangsläufig zum Austausch führen. Entscheidend ist eine belastbare bruchmechanische Bewertung, die Werkstoff, Rissgeometrie und Beanspruchung systematisch zusammenführt. Das Seminar vermittelt, wie rissbehaftete Bauteile sicher beurteilt und fundierte Entscheidungen über Weiterbetrieb, Reparatur oder Austausch getroffen werden können.

Im Mittelpunkt stehen die linearelastische und elastisch-plastische Bruchmechanik, die Ermittlung und Auswahl relevanter Werkstoffkennwerte sowie die Berechnung der Ermüdungsrissausbreitung. Die Teilnehmenden lernen, welches bruchmechanische Konzept für den jeweiligen Werkstoff und Belastungsfall geeignet ist und wie Risse mithilfe der Finite-Elemente-Methode numerisch analysiert werden.

Anhand praxisnaher Beispiele wird gezeigt, wie Spannungsintensitätsfaktoren, J-Integral, Risswachstum und Versagensgrenzen zu einer nachvollziehbaren Integritätsbewertung zusammengeführt werden. Darüber hinaus vermittelt das Seminar die Anwendung etablierter Regelwerke wie der FKM-Richtlinie, BS 7910, R6 und SINTAP. Dabei werden nicht nur die rechnerischen Grundlagen behandelt, sondern auch die Voraussetzungen, Grenzen und typischen Herausforderungen bei der praktischen Anwendung.

Die Teilnehmenden lernen, bruchmechanische Nachweise strukturiert aufzubauen, Ergebnisse kritisch zu bewerten und typische Fehler bei der Auswahl von Kennwerten, Modellen und Bewertungskriterien zu vermeiden. So entsteht eine fundierte Grundlage für sichere, wirtschaftliche und technisch nachvollziehbare Entscheidungen im Umgang mit rissbehafteten Bauteilen.

FORTBILDUNGSLEITUNG



Dr.-Ing. Geraf Hütter

Technische Universität Bergakademie Freiberg



Dr. Mauro Madia

Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung



Prof. Dr. Björn Kiefer

Technische Universität Bergakademie Freiberg

DOZENT*IN



Dr.-Ing. Stephan Roth

Technische Universität Bergakademie Freiberg

Zielgruppe

Die Fortbildung eignet sich für:

- Berechnungs-, Entwicklungs- und Werkstoffingenieur*innen, die bruchmechanische Methoden anwenden oder deren Ergebnisse fachlich bewerten.
- Wissenschaftliche Mitarbeitende und Promovierende, die sich mit der Analyse und Bewertung rissbehafteter Bauteile beschäftigen.
- Fachkräfte aus Produktentwicklung, Bauteilauslegung, Schadensanalyse, technischer Überwachung und Instandhaltung.
- Personen, die Integritätsbewertungen sowie Genehmigungs- und Sicherheitsnachweise erstellen oder fachlich beurteilen.
- Mitarbeitende aus Forschung und Entwicklung, die bruchmechanische Konzepte in wissenschaftlichen oder industriellen Projekten einsetzen.

Ziele & Nutzen

Die bruchmechanische Bewertung rissbehafteter Bauteile ermöglicht sichere und wirtschaftliche Entscheidungen über Weiterbetrieb, Reparatur oder Austausch. Durch die gezielte Analyse von Werkstoff, Rissgeometrie und Belastung lassen sich Risiken fundiert beurteilen und unnötige Stillstands- oder Austauschkosten vermeiden.

Hier sind einige Gründe, warum Ihr Unternehmen von vertieften Kenntnissen in diesem Bereich profitieren wird:

- **Sichere Bewertung rissbehafteter Bauteile:** Beurteilen Sie fundiert, ob ein Bauteil weiter betrieben werden kann oder ob Reparatur beziehungsweise Austausch erforderlich sind.
- **Auswahl geeigneter bruchmechanischer Konzepte:** Lernen Sie, wann die linearelastische oder die elastisch-plastische Bruchmechanik anzuwenden ist und wo die jeweiligen Einsatzgrenzen liegen.
- **Einordnung relevanter Kennwerte:** Bewerten Sie Spannungsintensitätsfaktor, J-Integral und CTOD im Hinblick auf Werkstoff, Risszustand und Belastungssituation.
- **Berechnung der Ermüdungsrissausbreitung:** Analysieren Sie das Wachstum von Rissen unter zyklischer Belastung und schätzen Sie verbleibende Betriebszeiten belastbar ab.
- **Numerische Rissanalyse mit FEM:** Führen Sie Rissanalysen mit der Finite-Elemente-Methode durch und interpretieren Sie die Ergebnisse fachgerecht.
- **Praktische Anwendung von Ansys oder Abaqus:** Lernen Sie in Übungen die Modellierung und Auswertung rissbehafteter Bauteile mit einer der beiden etablierten Simulationsumgebungen kennen.
- **Anwendung anerkannter Regelwerke:** Nutzen Sie die FKM-Richtlinie, BS 7910, R6 und SINTAP gezielt für den Integritätsnachweis und die Bewertung technischer Bauteile.
- **Reduktion unnötiger Austausch- und Stillstandskosten:** Vermeiden Sie vorschnelle Entscheidungen durch nachvollziehbare Nachweise und realistische Bewertungen der Bauteilsicherheit.
- **Praxisnahe Fallbeispiele:** Übertragen Sie die vermittelten Methoden anhand konkreter Aufgabenstellungen auf typische Fragestellungen aus Entwicklung, Betrieb und Instandhaltung.
- **Diskutieren Sie Ihre konkrete praktische Anwendung/Problemstellung mit Expert*innen.**

Nutzen Sie diese Chance, um Ihr Unternehmen technologisch weiterzuentwickeln und einen Wettbewerbsvorteil zu erlangen!

Organisatorisches

Die Schulungsunterlagen werden vor Ort ausgehändigt.

Die Fortbildung findet statt in den Räumlichkeiten der
TU Bergakademie Freiberg
Institut für Mechanik und Fluidodynamik
Lampadiusstraße 4
09599 Freiberg

Für die Übernachtungen empfehlen wir Ihnen eine
Recherche auf den einschlägigen Internetplattformen.

Am ersten Abend der Fortbildung ist ein gemeinsames
Abendessen mit den Teilnehmenden und mit den
Referent*innen der Veranstaltung geplant.

Programm

16.03.2027 (Dienstag)

🕒 08:30 📍 Sonstiges

Begrüßung



Prof. Dr. Björn Kiefer
Technische Universität Bergakademie Freiberg

🕒 08:40 📄 Vortrag

Einführung in die Bruchmechanik

Lernen Sie die grundlegenden Konzepte zur Bewertung rissbehafteter Bauteile kennen und verstehen Sie, wann und warum bruchmechanische Methoden gegenüber klassischen Festigkeitsnachweisen erforderlich sind.



Prof. Dr. Björn Kiefer
Technische Universität Bergakademie Freiberg

🕒 09:10 📄 Vortrag

Grundlagen und Konzepte der Bruchmechanik

Sie lernen die maßgebenden Kenngrößen der linear-elastischen und elastisch-plastischen Bruchmechanik (Spannungsintensitätsfaktor, Energiefreisetzungsrate, J-Integral, CTOD) sowie deren physikalische Bedeutung, Anwendungsbereiche und Grenzen kennen. Dadurch können Sie für eine gegebene Problemstellung das geeignete bruchmechanische Konzept auswählen.



Prof. Dr. Björn Kiefer
Technische Universität Bergakademie Freiberg

🕒 10:25 📄 Pause

Kaffeepause

🕒 10:40 📄 Vortrag

Fallbeispiele zu Komplex 1

Anhand ausgewählter Industriebeispiele wird gezeigt, wie die vorgestellten Konzepte und FEM-Techniken in der Praxis angewendet werden. Dabei lernen Sie, geeignete Bewertungsmethoden auszuwählen und die Ergebnisse im Kontext technischer Sicherheitsnachweise einzuordnen.



Dr.-Ing. Geraf Hütter

Übersicht

16.03.2027 (Dienstag)

- 08:40 Einführung in die Bruchmechanik
- 09:10 Grundlagen und Konzepte der Bruchmechanik
- 10:40 Fallbeispiele zu Komplex 1
- 13:00 Grundlagen des Ermüdungsrisswachstums
- 14:15 FEM-Techniken zur Rissanalyse
- 15:45 Praktikum: Bruchmechanische FEM-Analyse mit Abaqus oder Ansys

17.03.2027 (Mittwoch)

- 09:00 Analytische Berechnung der Risspitzenbeanspruchung bei linear-elastischem Verformungsverhalten
- 09:30 Analytische Berechnung der Risspitzenbeanspruchung bei elastisch-plastischem Verformungsverhalten
- 11:00 Bewertungsrichtlinien: R6-Prozedur, SINTAP, BS7910, FKM
- 15:30 Verabschiedung & Aktuelle Forschung

🕒 11:45 📄 Pause

Mittagessen

🕒 13:00 📄 Vortrag

Grundlagen des Ermüdungsrisswachstums

Erfahren Sie, wie sich Risse unter zyklischer Beanspruchung ausbreiten. Sie lernen die wichtigsten Risswachstumsgesetze kennen und können deren Anwendung sowie den Einfluss variabler Belastungen beurteilen.



Dr.-Ing. Stephan Roth
Technische Universität Bergakademie Freiberg

🕒 14:15 📄 Vortrag

FEM-Techniken zur Rissanalyse

Sie erhalten einen Überblick über moderne FEM-Verfahren zur Berechnung bruchmechanischer Kennwerte sowie zur Simulation des Risswachstums. Dabei werden die unterschiedlichen Methoden hinsichtlich Genauigkeit, Anwendungsbereich und praktischem Aufwand miteinander verglichen.



Dr.-Ing. Geraf Hütter

🕒 15:15 📄 Pause

Kaffeepause

🕒 15:45 📄 Praktische Übung

Praktikum: Bruchmechanische FEM-Analyse mit Abaqus oder Ansys

Im Praktikum wenden Sie die vermittelten Inhalte auf ein reales Bauteil an. Sie berechnen bruchmechanische Kennwerte und analysieren das Ermüdungsrisswachstum mit Abaqus oder Ansys – je nach Ihrer bevorzugten Software.



Dr.-Ing. Stephan Roth
Technische Universität Bergakademie Freiberg

🕒 18:30 📍 Sonstiges

Ende Tag 1

🕒 19:00 📄 Pause

Gemeinsames Abendessen

17.03.2027 (Mittwoch)

🕒 09:00 🗨️ Vortrag

Analytische Berechnung der Risspitzenbeanspruchung bei linear-elastischem Verformungsverhalten

Sie lernen, Spannungsintensitätsfaktoren mithilfe analytischer Handbuchlösungen effizient zu bestimmen und deren Anwendungsgrenzen zu beurteilen. Damit können viele praktische Fragestellungen ohne aufwändige FEM-Berechnungen bewertet werden.



Dr. Mauro Madia
Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung

🕒 09:30 🗨️ Vortrag

Analytische Berechnung der Risspitzenbeanspruchung bei elastisch-plastischem Verformungsverhalten

Erfahren Sie, wie Risse unter elastisch-plastischem Materialverhalten bewertet werden und wie sich Kenngrößen wie das J-Integral mithilfe von Referenzlast- und Grenzlastkonzepten bestimmen lassen. Lernen Sie das Failure Assessment Diagram (FAD) als zentrales Werkzeug der bruchmechanischen Bewertung kennen.



Dr. Mauro Madia
Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung

🕒 10:30 🛑 Pause

Kaffeepause

🕒 11:00 🗨️ Vortrag

Bewertungsrichtlinien: R6-Prozedur, SINTAP, BS7910, FKM

Sie lernen den Aufbau und die Anwendung der wichtigsten nationalen und internationalen Bewertungsrichtlinien kennen. Gemeinsamkeiten, Unterschiede und typische Einsatzgebiete werden erläutert, sodass Sie für Ihre Aufgabenstellung die geeignete Vorgehensweise auswählen können.



Dr. Mauro Madia
Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung

🕒 13:00 🛑 Pause

Mittagessen

🕒 14:00 ⚙️ Sonstiges

Übungsbeispiele zu Komplex 2

Vertiefen Sie die vermittelten Inhalte anhand praxisnaher Aufgaben und Fallbeispiele und wenden Sie die Berechnungs- und Bewertungsverfahren selbstständig an.



Dr. Mauro Madia
Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung

🕒 15:30 🗨️ Vortrag

Verabschiedung & Aktuelle Forschung

Zum Abschluss werden die vermittelten Inhalte in den aktuellen Stand der Technik eingeordnet und durch einen Ausblick auf aktuelle Entwicklungen ergänzt. Sie erhalten einen Überblick darüber, welche Verfahren heute industriell etabliert sind und in welchen Bereichen zukünftige Entwicklungen zu erwarten sind.



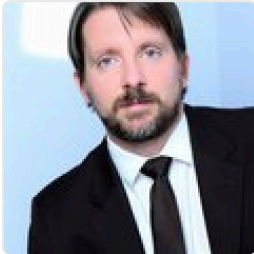
Prof. Dr. Björn Kiefer
Technische Universität Bergakademie Freiberg



Dr.-Ing. Geraf Hütter

Technische Universität Bergakademie Freiberg

PD Dr.-Ing. habil. Geraf Hütter lehrt und forscht seit 2024 an der TU Bergakademie Freiberg. Von 2021 bis 2024 leitete er das Fachgebiet Baumechanik und Numerische Methoden an der BTU Cottbus-Senftenberg. 2019 habilitierte er sich an der TU Bergakademie Freiberg, 2013 promovierte er dort zur Mehrskalensimulation von Bruchvorgängen. Sein Maschinenbaustudium mit Schwerpunkt Angewandte Mechanik absolvierte er zuvor an der TU Dresden. Seine Arbeit zu Bruchvorgängen reicht von Grundlagenforschung bis zu praxisnahen Industrieprojekten.



Prof. Dr. Björn Kiefer

Technische Universität Bergakademie Freiberg

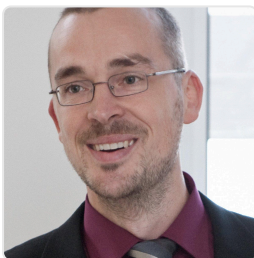
Prof. Dipl.-Ing. Björn Kiefer, Ph.D., ist Professor für Technische Mechanik - Festkörpermechanik am Institut für Mechanik und Fluidodynamik an der TU Bergakademie Freiberg. Davor war er Juniorprofessor an der TU Dortmund und hatte akademische Positionen an der Universität Stuttgart sowie der Texas A&M University in den USA. Er promovierte in Luft- und Raumfahrttechnik an der Texas A&M University und absolvierte sein Diplom in Maschinenbau mit Schwerpunkt Angewandte Mechanik an der Ruhr-Universität Bochum.



Dr. Mauro Madia

Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung

Dr. Mauro Madia ist ein Forscher an der Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM) in Berlin, Deutschland. Seinen Doktorgrad hat er an der Politecnico di Milano in Italien erworben. Seine Forschung konzentriert sich auf die bruchmechanikbasierte Modellierung der Ermüdungsfestigkeit von metallischen Bauteilen, die experimentelle Bestimmung und analytische Modellierung der Kurzriss-Ermüdungsschwelle und die strukturelle Integritätsbewertung von metallischen Bauteilen. Dr. Madia's Beitrag auf diesem Gebiet wurde mit der Silbernen Ehrennadel des Deutschen Verbandes für Materialforschung und -prüfung (DVM) ausgezeichnet.



Dr.-Ing. Stephan Roth

Technische Universität Bergakademie Freiberg

Dr.-Ing. Stephan Roth ist seit 2008 als wissenschaftlicher Mitarbeiter am Lehrstuhl für Technische Mechanik - Festkörpermechanik an der TU Bergakademie Freiberg tätig. Er promovierte an der TU Bergakademie Freiberg 2015 mit der Dissertation "Entwicklung und Implementierung zyklischer Kohäsivzonenmodelle zur Simulation von Werkstoffermüdung". Sein Diplom erhielt er 2008 nach erfolgreichem Maschinenbaustudium an der TU Dresden. Das Spektrum seiner aktuellen Arbeitsschwerpunkte umfasst sowohl Grundlagen- als auch industrienähe Forschungsthemen im Bereich numerischer Bruch- und Schädigungsmechanik, Ermüdung sowie gekoppelter multiphysikalischer Mehrfeldprobleme.

Kontakt

DGM-Akademie-Team

✉ akademie@dgm.de

☎ +49 (0)69 75306 760

🌐 <https://dgm.de/akademie/events/bewertung-rissbehafteter-bauteile-2027>



Veranstaltungsort

TU Bergakademie Freiberg

Lampadiusstr. 4

09596 Freiberg

