

## ■ Programmverantwortliche

- Prof. Dr.-Ing. A. Esderts, TU Clausthal
- Dr. M. Bacher-Höchst, DVM, Berlin

## ■ Programmausschussmitglieder

- Dr.-Ing. Jörg Baumgartner, Fraunhofer LBF Darmstadt
- Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Feickert, ifh, Liederbach
- Prof. Dr.-Ing. Ulf Kletz, TU Ilmenau
- Martin Nitsche, FKM e.V., Frankfurt/M.
- Prof. Dr. Matthias Oechsner, MPA IfW TU Darmstadt
- Prof. Dr. Brita Pyttel, Hochschule Darmstadt
- Dr. Roland Rennert, IMA, Dresden
- Dr. Igor Varfolomeev, Fraunhofer IWM Freiburg
- Prof. Dr.-Ing. Michael Vormwald, TU Darmstadt
- Ralf Waterkotte, Schaeffler Technologies, Herzogenaurach
- Dr.-Ing. Michael Wächter, TU Clausthal

## ■ Zum Inhalt der Tagung

Verlässliche, allgemein anerkannte und einfach anzuwendende Berechnungsrichtlinien sind für den entwickelnden Ingenieur gerade in kleinen und mittelständigen Unternehmen nicht nur sehr hilfreich, sondern vor dem Hintergrund der immer schärfer werdenden Anforderungen hinsichtlich der Maschinensicherheit absolut unverzichtbar.

Der Arbeitskreis „Bauteilfestigkeit“ als Teil der Gemeinschaftsforschung des Forschungskuratoriums Maschinenbau e.V. (FKM) im Verband Deutscher Maschinen- und Anlagenbau e.V. (VDMA) hat dies früh erkannt und bereits 1994 bzw. 2001 zwei FKM Richtlinien herausgebracht:

- Rechnerischer Festigkeitsnachweis für Maschinenbauteile aus Stahl, Eisenguss und Aluminiumwerkstoffen und
- Bruchmechanischer Festigkeitsnachweis für Maschinenbauteile.

Eine Berechnungsrichtlinie verliert schnell an Wert, wenn sie nicht konsequent weiterentwickelt wird. So wurden die Ergebnisse neuer Projekte der industriellen Gemeinschaftsforschung im FKM, die Erkenntnisse aus zahlreichen Diskussionen mit Experten der Industrie sowie der jeweils aktuelle Stand der Veröffentlichungen durch eine Reihe von Erweiterungen in die Richtlinien eingearbeitet, die dementsprechend mehrfach neu aufgelegt wurden und mittlerweile auch in englischer Übersetzung vorliegen.

Die in den letzten Jahren erarbeiteten Forschungsinhalte und deren Anwendung sind Gegenstand dieser Tagung. Diese Tagung ist eine Gemeinschaftsveranstaltung des Forschungskuratoriums Maschinenbau des VDMA mit dem DVM.

Zielgruppe der Tagung sind Ingenieurinnen und Ingenieure aller Branchen des Maschinen- und Fahrzeugbaus sowie des Anlagen- und Apparatebaus, die im Versuchsfeld, in der Entwicklung, Konstruktion und Berechnung sowie Überwachung und Instandhaltung von Maschinen und Anlagen in Industrie und Forschungseinrichtungen tätig sind.

Prof. Dr.-Ing. A. Esderts  
Technische Universität  
Clausthal

Dr. Manfred Bacher-Höchst  
DVM, Berlin

Programmverantwortliche der Tagung

## ■ Hinweise für die Teilnehmer

### Covid-19

Die Präsenzveranstaltung findet entsprechend der örtlichen behördlich vorgegebenen Hygienevorschriften statt. Maßnahmen werden vom Veranstalter dementsprechend laufend angepasst; ggf. wird die Veranstaltung auf online umgestellt oder verschoben.

DVM-Statement zu COVID-19 mit weiteren Details siehe [www.dvm-berlin.de/Aktuelles](http://www.dvm-berlin.de/Aktuelles).

### Anmeldemodalitäten

Anmeldung bitte bis zwei Wochen vor der Veranstaltung über die Online-Registrierung unter [www.dvm-berlin.de](http://www.dvm-berlin.de). Nach der Anmeldung erhalten Sie eine Anmeldebestätigung und Rechnung.

Mit der Anmeldung erklären Sie sich mit den Datenschutzhinweisen, den AGBs und den Compliance Richtlinien des DVM einverstanden. Info:

[www.dvm-berlin.de/datenschutzhinweise](http://www.dvm-berlin.de/datenschutzhinweise)

[www.dvm-berlin.de/allgemeineschaefftsbedingungen-fuer-veranstaltungen](http://www.dvm-berlin.de/allgemeineschaefftsbedingungen-fuer-veranstaltungen)

[www.dvm-berlin.de/compliance-richtlinie](http://www.dvm-berlin.de/compliance-richtlinie)

Die Zahlung der Teilnahmegebühr bitte umgehend nach Erhalt der Rechnung ohne Abzug vor der Veranstaltung vornehmen. Abmeldungen sind bis zwei Wochen vor der Veranstaltung möglich (Bearbeitungsgebühr 50 €). Bei Stornierung danach wird die volle Teilnahmegebühr fällig. Ersatzteilnehmer können benannt werden.

### Teilnahmegebühren

DVM-Mitglied	770 €*
DVM-Mitglied (persönlich) Doktorand	430 €*
DVM-Mitglied Referent (1 Person pro Vortrag)	380 €
Nichtmitglied	850 €*
Nichtmitglied Referent (1 Person pro Vortrag)	430 €

\* Bei Anmeldung nach dem 01.05.2022 erhöht sich die entsprechende Teilnahmegebühr um 50 € (Spätbuchzuschlag).

### Rahmenprogramm

Am Dienstag, dem 31.05.2022, findet ein Vorabendtreffen (*auf eigene Kosten*) und am Mittwoch, dem 01.06.2022, ein kommunikativer Abend für Expertengespräche zur inhaltlichen Vertiefung der Tagungsinhalte sowie zum persönlichen Gespräch statt. Angemeldete Teilnehmer erhalten Detailinformationen.

### Teilnehmerliste

In der Druckversion zur Veranstaltung sind ausschließlich Personen gelistet, die sich bis zum Anmeldeschluss registriert haben. Die Liste ist ausschließlich für den persönlichen Gebrauch der Veranstaltungsteilnehmer bestimmt. Eine weitergehende Nutzung ist gesetzlich untersagt.

### Berichtsband

Der Berichtsband wird online veröffentlicht und enthält ausschließlich Beiträge, die rechtzeitig eingereicht wurden und deren Veröffentlichung genehmigt ist.

### Haftung

Der Veranstalter haftet nicht für Programmänderungen, die durch Umstände außerhalb seiner Kontrolle verursacht sind. Der Veranstalter haftet nicht für Unfälle von Personen oder Verluste oder Schäden an Eigentum jeder Art.

### Unterkunft

Die DVM-Geschäftsstelle hat im folgenden Hotel zeitlich begrenzt ein Zimmerkontingent vorreserviert, bitte buchen Sie umgehend unter dem Stichwort „DVM“.

B&B Hotel Berlin Tiergarten  
Englische Str. 1 4, 10587 Berlin-Tiergarten  
Tel.: +49 (0) 3033 0066-0, Fax: +49 (0) 3033 0066 444  
[berlin-tiergarten@hotelbb.com](mailto:berlin-tiergarten@hotelbb.com), [www.hotelbb.com](http://www.hotelbb.com)  
EZ Ü/F 68,50 €

Weitere Zimmerbuchungen in allen Preiskategorien über die Buchungsplattform:  
<https://www.visitberlin.de/de/hotels-berlin>

Die Übernachtungskosten sind vom Teilnehmer selbst zu tragen. Alle Angaben ohne Gewähr.

### Veranstaltungsort

Tagungs- und Kongresszentrum  
Reinhardtstraßenhöfe im Regierungsviertel  
Reinhardtstraße 12-16  
10117 Berlin-Mitte  
[www.reinhardtstrassen-hoefe.de](http://www.reinhardtstrassen-hoefe.de)

### Anreise und Parkplätze

Angemeldete Teilnehmer erhalten Detailinformationen.

### Veranstaltungsbüro

01.06.2022: 08:30 bis 15:30 Uhr  
02.06.2022: 08:30 bis 13:45 Uhr

DVM mobil (nur während der Veranstaltung):  
+49 176 21 46 59 00

Die Teilnahme an DVM-Tagungen, Seminaren und Workshops gilt als Fortbildungsmaßnahme. Für die Teilnahme an diesen Veranstaltungen werden vom DVM Zertifikate ausgestellt, die als Nachweis von Fortbildungsmaßnahmen gelten, wie sie im Rahmen von QM-Systemen nach der ISO 9001 – resp. ISO/IEC 17025 – Reihe gefordert werden.



Deutscher Verband für  
Materialforschung und -prüfung e.V.

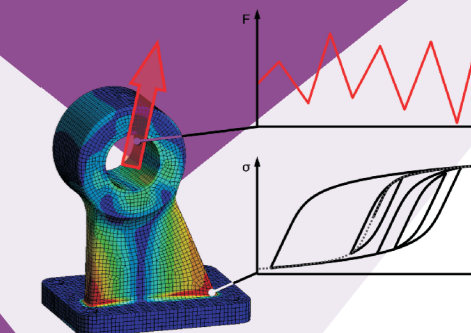
Schloßstraße 48 Gutshaus | 12165 Berlin  
Telefon: +49 30 8113066 | Fax: +49 30 8119359  
[dvm@dvm-berlin.de](mailto:dvm@dvm-berlin.de) | [www.dvm-berlin.de](http://www.dvm-berlin.de)



Deutscher Verband für  
Materialforschung und -prüfung e.V.

## Tagung Neue Entwicklungen für die Bauteilfestigkeitsnachweise

Programm der Tagung



- ◆ Weiterentwicklung und Anwendungen der FKM Festigkeitsrichtlinien
- ◆ Nichtlinearer Festigkeitsnachweis

In Zusammenarbeit mit



1. und 2. Juni 2022  
Berlin



Bauteil verstehen.

## Mittwoch, 1. Juni 2022

- 09:00 Begrüßung  
*A. ESDERTS*, TU Clausthal
- 09:15 Vorstellung FKM-AK Bauteilfestigkeit  
*M. NITSCHKE*, Forschungskuratorium Maschinenbau e.V., Frankfurt am Main
- 09:30 Die FKM-Richtlinien „Rechnerischer Festigkeitsnachweis“ und „Richtlinie nichtlinear“ – Zusammenhänge, Unterschiede und Anwendung  
*M. FIEDLER<sup>1</sup>, R. RENNERT<sup>2</sup>*  
<sup>1</sup>Professur für Numerische und Experimentelle Festkörpermechanik, TU Dresden  
<sup>2</sup>IMA Materialforschung und Anwendungstechnik GmbH, Dresden

### Session 1: Randschicht

Sitzungsleitung: *M. BACHER-HÖCHST*, DVM Berlin

- 10:00 Rauheit und Randschicht: Festigkeitsnachweis für randschichtbehaftete Bauteile unter Berücksichtigung nichtlinearen Werkstoffverhaltens  
*P. YADEGARI<sup>1</sup>, H. T. BEIER<sup>1</sup>, M. VORMWALD<sup>1</sup>, M. HUPKA<sup>2</sup>, M. WÄCHTER<sup>2</sup>, A. ESDERTS<sup>2</sup>*  
<sup>1</sup>Institut für Stahlbau und Werkstoffmechanik, TU Darmstadt  
<sup>2</sup>Institut für Maschinelle Anlagentechnik und Betriebsfestigkeit, TU Clausthal
- Rauheit und Randschicht – Einfluss der Rauheit und inhomogener Werkstoffeigenschaften auf die Schwingfestigkeitseigenschaften von Bauteilen unter Berücksichtigung nichtlinearen Werkstoffverhaltens  
*M. HUPKA<sup>1</sup>, M. WÄCHTER<sup>1</sup>, W. RUDORFFER<sup>1</sup>, A. ESDERTS<sup>1</sup>, P. YADEGARI<sup>2</sup>, T. BEIER<sup>2</sup>, M. VORMWALD<sup>2</sup>*  
<sup>1</sup>Institut für Maschinelle Anlagentechnik und Betriebsfestigkeit, TU Clausthal  
<sup>2</sup>Institut für Stahlbau und Werkstoffmechanik, TU Darmstadt

- 10:45 Methoden zur Berechnung der Schwingfestigkeit von Bauteilen aus höchstfesten Stählen  
*M. LUKE<sup>1</sup>, T. STRAUB<sup>1</sup>, I. VARFOLOMEEV<sup>1</sup>, A. KLEEMANN<sup>2</sup>, S. KLEEMANN<sup>2</sup>, T. RICHTER<sup>2</sup>, H. BEINERSDORF<sup>2</sup>, P. YADEGARI<sup>3</sup>, H.T. BEIER<sup>3</sup>, M. VORMWALD<sup>3</sup>*  
<sup>1</sup>Fraunhofer-Institut für Werkstoffmechanik IWM, Freiburg  
<sup>2</sup>Materialforschungs- und -prüfanstalt (MFPA), Bauhaus-Universität Weimar  
<sup>3</sup>Institut für Stahlbau und Werkstoffmechanik, TU Darmstadt
- 11:15 Der Einfluss von Überlasten auf die Ermüdungsfestigkeit metallischer Bauteile  
*F. ELLMER<sup>1</sup>, I. VARFOLOMEEV<sup>2</sup>, M. LUKE<sup>2</sup>, R. RENNERT<sup>3</sup>*  
<sup>1</sup>SWM Struktur- und Werkstoffmechanikforschung GmbH, Dresden  
<sup>2</sup>Fraunhofer-Institut für Werkstoffmechanik IWM, Freiburg  
<sup>3</sup>IMA Materialforschung und Anwendungstechnik GmbH, Dresden
- 11:45 Kurzvorstellung Aussteller
- 12:00 – 13:00 Pause zur fachlichen Kommunikation, Ausstellerbesuche

### Session 2: Schweißverbindungen

Sitzungsleitung: *J. BAUMGARTNER*, Fraunhofer-Institut für Betriebsfestigkeit und Systemzuverlässigkeit LBF, Darmstadt

- 13:00 Berücksichtigung des statistischen Größeneinflusses im FKM-Festigkeitsnachweis für Schweißnähte  
*A. DEINBÖCK<sup>1</sup>, M. WÄCHTER<sup>1</sup>, A. ESDERTS<sup>1</sup>, A.-C. HESSE<sup>2</sup>, J. HENSEL<sup>2</sup>, K. DILGER<sup>2</sup>*  
<sup>1</sup>Institut für Maschinelle Anlagentechnik und Betriebsfestigkeit, TU Clausthal  
<sup>2</sup>TU Braunschweig
- 13:30 Nichtlinearer Nachweis für Schweißnähte – Ein Vorschlag zur Erweiterung der FKM-Richtlinie Nichtlinear  
*W. RUDORFFER<sup>1</sup>, M. WÄCHTER<sup>1</sup>, A. ESDERTS<sup>1</sup>, F. DITTMANN<sup>2</sup>, I. VARFOLOMEEV<sup>2</sup>*  
<sup>1</sup>Institut für Maschinelle Anlagentechnik und Betriebsfestigkeit, TU Clausthal  
<sup>2</sup>Fraunhofer-Institut für Werkstoffmechanik IWM, Freiburg

- 14:00 Berücksichtigung von Minusgraden im Betriebsfestigkeitsnachweis von Schweißverbindungen  
*M. BRAUN, S. EHLERS*, Institut für Konstruktion und Festigkeit von Schiffen, Technische Universität Hamburg
- 14:30 Herausforderungen und Lösungen bei der Implementierung eines automatisierten Schweißnahtnachweises nach der aktuellen FKM-Richtlinie  
*W. FEICKERT*, ihf Ingenieurgesellschaft mbH, Liederbach
- 15:00 – 15:30 Pause zur fachlichen Kommunikation, Ausstellerbesuche

### Session 3: Anwendung

Sitzungsleitung: *R. RENNERT*, IMA Materialforschung und Anwendungstechnik GmbH, Dresden

- 15:30 Zur effizienten Implementierung der Kerbnäherungsverfahren der FKM-Richtlinie Nichtlinear  
*R. BURGHARDT, M. WÄCHTER, L. MASENDORF, A. ESDERTS*, Institut für Maschinelle Anlagentechnik und Betriebsfestigkeit, TU Clausthal
- Bestimmung von Bauteilfließkurven mithilfe der Finite-Elemente-Methode zur Verwendung in der FKM-Richtlinie Nichtlinear  
*L. MASENDORF, M. WÄCHTER, R. BURGHARDT, A. ESDERTS*, Institut für Maschinelle Anlagentechnik und Betriebsfestigkeit, TU Clausthal
- 16:15 FKM-Richtlinien-basierende Festigkeitsnachweise für Bauteile in Wasserkraftanlagen  
*A. MAIER<sup>2</sup>, T. DRABEK<sup>1</sup>, M. VORMWALD<sup>2</sup>*  
<sup>1</sup>Voith Hydro GmbH & Co KG, St. Pölten (AT)  
<sup>2</sup>Institut für Stahlbau und Werkstoffmechanik, TU Darmstadt
- 16:45 Rechnerische Bewertung von zyklisch hochbeanspruchten Flügelverstellagern in Windenergieanlagen auf Basis der FKM Richtlinie  
*D. BECKER<sup>1</sup>, C. LIEWEN<sup>1</sup>, R. MASENDORF<sup>2</sup>, P. MÜLLER<sup>1</sup>, J. ROLLMANN<sup>1</sup>, G. VOLMER<sup>1</sup>, M. WÄCHTER<sup>2</sup>*  
<sup>1</sup>thyssenkrupp rothe erde Germany GmbH, Lippstadt  
<sup>2</sup>Institut für Maschinelle Anlagentechnik und Betriebsfestigkeit, TU Clausthal

### Session 4: Schienenfahrzeuge

Sitzungsleitung: *A. ESDERTS*, Institut für Maschinelle Anlagentechnik und Betriebsfestigkeit, TU Clausthal

- 17:15 – 18:00 Festigkeitsnachweise für Schienenfahrzeuge – Randbedingungen und Entwicklungen  
*M. TRAUPE*, DB Systemtechnik GmbH, Minden
- 19:00 – 22:00 Kommunikativer Abend für Expertengespräche zur inhaltlichen Vertiefung der Tagungsinhalte sowie zum persönlichen Austausch

## Donnerstag, 2. Juni 2022

### Session 5: Mehrachsigkeit

Sitzungsleitung: *M. VORMWALD*, Institut für Stahlbau und Werkstoffmechanik, TU Darmstadt

- 09:00 FKM Mehrkanalig – Ein koordinateninvarianter Ermüdungsfestigkeitsnachweis für die FKM-Richtlinie  
*M. WÄCHTER, R. BURGHARDT, A. ESDERTS*  
Institut für Maschinelle Anlagentechnik und Betriebsfestigkeit, TU Clausthal
- FKM Mehrkanalig – Ein kritisches Ebenen Verfahren für den Ermüdungsfestigkeitsnachweis der FKM-Richtlinie für nichtproportionale Beanspruchungen  
*C. FÄLLGREN, T. BEIER, M. VORMWALD*, Institut für Stahlbau und Werkstoffmechanik, TU Darmstadt
- 09:45 Mehrachsigkeit örtlich – Lebensdauerabschätzung für mehrachsigt nichtproportional beanspruchte Bauteile basierend auf skalierten Normalspannungen  
*A. LINN<sup>1</sup>, M. WÄCHTER<sup>1</sup>, A. ESDERTS<sup>1</sup>, J. KRAFT<sup>2</sup>, T. BAIER<sup>2</sup>, M. VORMWALD<sup>2</sup>*  
<sup>1</sup>Institut für Maschinelle Anlagentechnik und Betriebsfestigkeit, TU Clausthal  
<sup>2</sup>Institut für Stahlbau und Werkstoffmechanik, TU Darmstadt

Mehrachsigkeit Örtlich – Lebensdauerabschätzung gekerbter Bauteile unter mehrachsiger nichtproportionaler Belastung  
*J. KRAFT<sup>1</sup>, M. VORMWALD<sup>1</sup>, A. LINN<sup>2</sup>, M. WÄCHTER<sup>2</sup>, A. ESDERTS<sup>2</sup>*  
<sup>1</sup>Institut für Stahlbau und Werkstoffmechanik, TU Darmstadt  
<sup>2</sup>Institut für Maschinelle Anlagentechnik und Betriebsfestigkeit, TU Clausthal

10:30 – 11:00 Pause zur fachlichen Kommunikation, Ausstellerbesuche

### Session 6: Maschinenelemente

Sitzungsleitung: *U. KLETZIN*, Technische Universität Ilmenau, Institut für Maschinen- und Gerätekonstruktion, Fachgebiet Maschinenelemente

- 11:00 Praxistaugliche Schwingfestigkeitsschaubilder für Schraubendruckfedern auf Basis des Rechnerischen Festigkeitsnachweises für Federn  
*M. PETRICH, R. REICH, U. KLETZIN*, Technische Universität Ilmenau, Institut für Maschinen- und Gerätekonstruktion, Fachgebiet Maschinenelemente
- 11:30 Ermüdungsfestigkeit von Schraubendruckfedern - Vergleich der Berechnung nach DIN EN 13906-1 und der FKM-Richtlinie „Rechnerischer Festigkeitsnachweis für Federn und Federelemente“  
*T. NIWINSKI, M. B. GEILEN, M. KLEIN, M. OECHSNER*, TU Darmstadt, Zentrum für Konstruktionswerkstoffe
- 12:00 Nichtlineare FE-Simulation mit experimentell ermittelten Werkstoffkennwerten von Kreuzverzahnungen zur Untersuchung von Zahnfußbeanspruchungen  
*H. HÄRTEL, B. SCHLECHT*, Technische Universität Dresden, Institut für Maschinenelemente und Maschinenkonstruktion, Lehrstuhl Maschinenelemente
- 12:30 Berechnungskonzept zur Berücksichtigung von Reibdauerermüdung  
*D. KNABNER, A. HASSE*, Technische Universität Chemnitz, Institut für Konstruktions- und Antriebstechnik

13:00 - 13:45 Pause zur fachlichen Kommunikation, Ausstellerbesuche

### Session 7: Zuverlässigkeit und Ausblick

Sitzungsleitung: *M. WÄCHTER*, Institut für Maschinelle Anlagentechnik und Betriebsfestigkeit, TU Clausthal

- 13:45 Probabilistische Methode zur Ermittlung der Streuung der Schwingfestigkeit von Wellen und Achsen im HCF-Bereich  
*S. VETTER, A. HASSE*, Technische Universität Chemnitz, Institut für Konstruktions- und Antriebstechnik
- 14:15 Der Berechnungsalgorithmus der FKM-Richtlinie als Zuverlässigkeitsmodell  
*M. JENSEN, M. WÄCHTER, A. ESDERTS*, Institut für Maschinelle Anlagentechnik und Betriebsfestigkeit, TU Clausthal
- 14:45 Potenziale für die zukünftige Weiterentwicklung der FKM-Richtlinie „Rechnerischer Festigkeitsnachweis“  
*R. RENNERT<sup>1</sup>, M. WÄCHTER<sup>2</sup>, A. ESDERTS<sup>2</sup>*  
<sup>1</sup>IMA Materialforschung und Anwendungstechnik GmbH, Dresden  
<sup>2</sup>Institut für Maschinelle Anlagentechnik und Betriebsfestigkeit, TU Clausthal
- 15:15 – 15:30 Zusammenfassung  
*A. ESDERTS*, TU Clausthal