

# Inhalt

## Plenarvorträge

- Ermüdungsschädigung im Übergang zwischen High Cycle Fatigue (HCF) und Very High Cycle Fatigue (VHCF) ..... 1  
*C. Berger, B. Pyttel, D. Schwerdt*  
*Technische Universität Darmstadt*
- Neues aus der Normung auf dem Gebiet der Werkstoffprüfung ..... 15  
*A. Wehrstedt*  
*Normenausschuß Materialprüfung (NMP) im DIN, Berlin*
- Flüssigmetall induzierte Spannungsrissskorrosion – Schadensmechanismen und ihre Auswirkungen ..... 25  
*M. Pohl, A. Luithle*  
*Ruhr-Universität Bochum*
- Reibermüdung: Einflussgrößen, Schädigungsmechanismen und Designkriterien ..... 35  
*H.W. Höppel*  
*Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg*

## Neue Entwicklungen auf dem Gebiet der Werkstoffprüfung

- Von der DIN 50145 zur DIN EN ISO 6892 – Der Zugversuch ist jetzt einheitlich genormt ..... 45  
*J. Aegerter*  
*Hydro Aluminium Deutschland GmbH, Bonn;*  
*A. Wehrstedt*  
*Normenausschuß Materialprüfung (NMP) im DIN, Berlin*
- Überarbeitung von DIN 51233 – Sicherheitstechnische Anforderungen an Werkstoffprüfmaschinen ist abgeschlossen ..... 61  
*U. Kindermann*  
*Zwick/Roell AG, Ulm*
- Werkstoffverhalten bei hohen Dehngeschwindigkeiten – Einfluss der Dissipationswärme auf die mechanischen Eigenschaften eines metastabilen Stahls im dynamischen Zugversuch ..... 67  
*K. Schneider, A. Bäumer, C. Thomser, W. Bleck*  
*RWTH Aachen*

Überarbeitung von DIN EN ISO 9513 – Beispiele für die Kalibrierung von mechanischen, Laser- und Videoextensometern .....	73
<i>M. Ranke</i>	
<i>MPA Dresden GmbH, Freiberg;</i>	
<i>H. Drude</i>	
<i>Fiedler Optoelektronik GmbH, Lützen</i>	
Einsatz von Thermo-Optischen Messverfahren für die Materialcharakterisierung und Werkstoffprüfung .....	79
<i>A. Diegeler, P. Schulze Horn, F. Raether</i>	
<i>Fraunhofer-Institut für Silicatforschung, Würzburg</i>	
Erfassung diskreter Bauteil- und Belastungsinformationen in der Bauteilrandzone mit innovativer Sensortechnik .....	85
<i>G. Mroz, W. Reimche, M. Diebel, F.-W. Bach</i>	
<i>Leibniz Universität Hannover</i>	
Konzept für eine zerstörungsfreie Bewertung der Materialschädigung und Restlebensdauer von kritischen Stahl-Komponenten .....	95
<i>J. Schreiber, B. Wolf, B. Bendjus, U. Chikalova</i>	
<i>Fraunhofer-Institut für Zerstörungsfreie Prüfverfahren, Dresden;</i>	
<i>U. Köhler</i>	
<i>Vattenfall Europe Mining AG, Cottbus</i>	
Optische Dehnungsmessung in der Werkstoffprüfung .....	103
<i>T. Becker</i>	
<i>Zwick GmbH &amp; Co. KG, Ulm</i>	
Bruch- und Schadensanalyse mit einem Oberflächen- Messgerät basierend auf Fokus-Variation .....	109
<i>R. Danzl, F. Helml, S. Scherer</i>	
<i>Alicona Imaging GmbH, Grambach (A)</i>	
Bruchmechanische Zähigkeitscharakterisierung von schichtsilikatverstärktem Polypropylen .....	115
<i>W. Grellmann, K. Reincke, A. Monami</i>	
<i>Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, Merseburg;</i>	
<i>B. Kretschmar</i>	
<i>Leibniz-Institut für Polymerforschung Dresden e.V., Dresden</i>	

## Kennwertermittlung für die Simulation

Physikalische Modellierung der dynamischen Eigenschaften von Dualphasen Stählen .....	121
<i>C. Thomser</i> <i>RWTH Aachen;</i> <i>H. Vegter, P. van Liempt</i> <i>Corus RD&amp;T, IJmuiden (NL);</i> <i>N. Ma, W. Bleck</i> <i>RWTH Aachen</i>	
T-Proben zur crashrelevanten Charakterisierung von Kehl-naht-geschweißten Bauteilen .....	127
<i>W. Böhme, D. Memhard</i> <i>Fraunhofer-Institut für Werkstoffmechanik, Freiburg;</i> <i>J. Christlein</i> <i>A. Strating, AUDI AG, Neckarsulm</i>	
Einfluss von Gussinhomogenitäten auf die Schwingfestigkeit von Aluminium-Druckgussteilen .....	133
<i>C. Oberwinkler, H. Leitner</i> <i>Montanuniversität Leoben (A);</i> <i>D. Anders</i> <i>MAN Nutzfahrzeuge AG, Nürnberg</i>	
Verbesserte Abbildungsgenauigkeit bei der Simulation von Umformfügeverbindungen durch geeignete Kennwertermittlung .....	139
<i>R. Neugebauer, S. Dietrich, C. Kraus, M. Israel</i> <i>Fraunhofer-Institut für Werkzeugmaschinen und Umformtechnik,</i> <i>Chemnitz</i>	
Schwingfestigkeit von Ti-6Al-4V: Betrachtung mehrerer Einflussgrößen .....	145
<i>B. Oberwinkler, A. Javidi, H. Leitner</i> <i>Montanuniversität Leoben (A)</i>	
Probleme der Werkstoffcharakterisierung bei hohen Dehnraten mittels servohydraulischer Prüftechnik .....	151
<i>A. Hamann, P. Löwe</i> <i>Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung, Berlin;</i> <i>K.N. Singh</i> <i>Rolls-Royce Deutschland Ltd. &amp; Co. KG, Dahlewitz</i>	

Online-Charakterisierung von Strukturänderungen bei der Deformation von teilkristallinen Polymeren mittels Synchrotronstreuung .....	157
<i>K. Schneider, A. Schöne, M. Stamm</i>	
<i>Leibniz-Institut für Polymerforschung Dresden e.V., Dresden</i>	
Bauteilerprobung und -prüfung im geführten Fallversuch .....	163
<i>A. Musolff, T. Quercetti, M. Minack</i>	
<i>Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung, Berlin</i>	
Verfestigungsverhalten von Karosseriestählen .....	167
<i>A. Bäumer, W. Bleck</i>	
<i>RWTH Aachen</i>	
Thermographische Analyse des Portevin-Le Chatelier (PLC)-Effekts .....	173
<i>R. Zielke, H.-A. Crostack, G. Fischer, X. Feng</i>	
<i>Universität Dortmund</i>	
Ermittlung des Fließverhaltens metallischer Werkstoffen bei erhöhten Temperaturen mittels optischer Messmethode und numerischer Simulation .....	179
<i>V. Uthaisangsuk, S. Dziallach, U. Prah, W. Bleck</i>	
<i>RWTH Aachen</i>	

## **Mehraxiale Werkstoffprüfung**

Messung von 3D-Eigenstresszuständen in Bauteilen mit der Bohrlochmethode .....	185
<i>V. Vovk</i>	
<i>Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg</i>	
Mixed Mode-Rissausbreitung in spröden Thermoplasten am Beispiel von Polymethylmethacrylat .....	189
<i>R. Lach, W. Grellmann</i>	
<i>Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg</i>	
Eine zweiachsige servohydraulische Prüfmaschine für den HCF-Bereich – Erprobung mit einsetzgehärteten Prüflingen .....	195
<i>C. Stöberl, H. Bomas, H.-W. Zoch</i>	
<i>Stiftung Institut für Werkstofftechnik, Bremen</i>	

## Prozessorientierte Werkstoffprüfung

- Charakterisierung der Umformeigenschaften von  
Blechwerkstoffen - Trends und Möglichkeiten der Prüftechnik ..... 201  
*M. Merklein, W. Hußnätter, D. Staud, K. Dubiel, A. Kuppert*  
*Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg*
- Ermittlung von Werkstoffkennwerten für die hybride  
inkrementelle Blechumformung ..... 211  
*T. Labudde, W. Bleck*  
*RWTH Aachen;*  
*T. Biermann*  
*Fraunhofer-Institut für Lasertechnik, Aachen*
- Qualifizierung zerstörungsfreier Prüftechniken zur  
wiederkehrenden Prüfung austenitischer Rohre hinsichtlich  
chloridinduzierter Lochkorrosion ..... 219  
*W. Reimche, M. Bernard, F.-W. Bach*  
*Leibniz Universität Hannover;*  
*D.A. Kronemeijer*  
*SHELL Global Solutions International B.V., Amsterdam (NL);*  
*B. Kücheknecht*  
*DELTA TEST GmbH, Hambühren*
- Durchführung von Kerbschlagbiegeversuchen bei  
Temperaturen bis 1000 °C für Gusseisenwerkstoffe ..... 229  
*M. Krause, K. Kerber, R. Springer*  
*Leibniz Universität Hannover*
- Abnahmeprüfung und Abnahmetechnik bei der Herstellung  
von Grobblechen ..... 235  
*G. Bronsema, A. Kern, U. Schriever*  
*ThyssenKrupp Steel AG, Duisburg*
- Einfluss der Fertigung auf das Ermüdungsverhalten  
hochbeanspruchter Dehnschrauben ..... 243  
*M. Klein, F. Walther, D. Eifler*  
*Technische Universität Kaiserslautern*
- Axial-torsionale thermo-mechanische Ermüdung einer  
near-gamma TiAl-Legierung ..... 249  
*S. Brookes, H.-J. Kühn, B. Skrotzki, H. Klingelhöffer, R. Sievert*  
*Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung, Berlin*

Betriebsfestigkeitsverhalten von Schweißverbindungen unter mehrachsiger Beanspruchung .....	255
<i>M. Küppers, C.M. Sonsino</i>	
<i>Fraunhofer-Institut für Betriebsfestigkeit und</i>	
<i>Systemzuverlässigkeit LBF, Darmstadt</i>	
Prozessfähige Randhärte- und Einhärtungstiefenbestimmung an dick- und dünnwandigen Bauteilen .....	261
<i>M. Bernard, W. Reimche, F.-W. Bach</i>	
<i>Leibniz Universität Hannover</i>	
Möglichkeiten, Perspektiven und Grenzen der zerstörungsfreien Prüfung von Kunststoffbauteilen und Mikrostrukturen .....	269
<i>J. Schreiber, N. Meyendorf, B. Köhler</i>	
<i>Fraunhofer-Institut für Zerstörungsfreie Prüfverfahren, Dresden</i>	
Technische Kunststoffdiagnostik – Schadensanalyse an Kunststoffbauteilen .....	273
<i>I. Kotter, B. Langer, C. Bierögel, W. Grellmann</i>	
<i>Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg</i>	
Untersuchung der Beständigkeit von Kunststoffen in Mischungen aus Heizöl extra leicht und biogenen flüssigen Brennstoffen .....	279
<i>R. Dahlmann, M. Marson-Pahle</i>	
<i>RWTH Aachen;</i>	
<i>H. Ackermann, M. Kleingries, K. Lucka</i>	
<i>Oelwärme-Institut gGmbH, Herzogenrath;</i>	
<i>S. Seehack</i>	
<i>Institut für wirtschaftliche Oelheizung e.V., Hamburg</i>	
Methodische Fortschritte in der Folien- und Elastomer- diagnostik – Prüfmethode und Anwendungsbeispiele .....	285
<i>K. Reincke, W. Grellmann</i>	
<i>Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg</i>	
 <b>Prüfverfahren für neue Werkstoffe</b>	
Characterization of Nanocrystalline Diamond Thin-Films by Acoustic and Near-Field Acoustic Techniques .....	291
<i>A. Caron, K. Brühne, M. Wiora, H.J. Fecht</i>	
<i>Universität Ulm</i>	

Schwingungsverschleißprüfung als Werkzeug für die  
Werkstoffentwicklung ..... 299  
*R. Wäsche*  
*Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung, Berlin*

Prüfanlage für Bauelemente aus Formgedächtnismetallen (FGL) ..... 305  
*P. Gumpel, J. Strittmatter*  
*Hochschule Konstanz Technik, Wirtschaft und Gestaltung;*  
*A. Walter*  
*walter + bai AG, Löhningen (CH)*

Smart Surface – Oberflächenanalytik zur Schadensanalyse  
im industriellen Einsatz ..... 311  
*A. Valenca*  
*InfraServ GmbH & Co. Knapsack KG, Frankfurt*

### **Neue Entwicklungen in der Blechumformprüfung**

Ermittlung von Reibwerten und Verschleißverhalten bei  
hohen Temperaturen im Streifenzugversuch ..... 317  
*R. Müller, F. Jesche*  
*Fraunhofer-Institut für Werkzeugmaschinen und*  
*Umformtechnik, Chemnitz;*  
*L. Lachmann*  
*Technische Universität Chemnitz*

### **Fügeverfahren: Werkstoffverbunde unter statischer und dynamischer Belastung**

Charakterisierung quasistatischer und zyklischer Eigenschaften  
rührreibgeschweißter AlMg3Mn-Verbunde ..... 323  
*M. Gutensohn, G. Wagner, F. Walther, D. Eifler*  
*Technische Universität Kaiserslautern*

Eigenschaften ultraschallgeschweißter Leichtbaustrukturen  
aus Metall/C-Faser-Kunststoff-Verbunden ..... 329  
*F. Balle, G. Wagner, D. Eifler*  
*Technische Universität Kaiserslautern*

Systematik zur Festigkeitsbeurteilung scharf gekerbter  
nicht katalogisierter Schweißnähte ..... 335  
*S. Hollunder, A. Esderts*  
*Technische Universität Clausthal, Clausthal-Zellerfeld*

Mechanische Prüfung von Hochtemperatur-Lötverbindungen – Festigkeit, Bruchverhalten und Fehlertoleranz .....	345
<i>C. Leinenbach</i>	
<i>Eidgenössische Materialprüfungs- und Forschungsanstalt (EMPA), Dübendorf (CH);</i>	
<i>H.-J. Schindler</i>	
<i>MatTec AG, Winterthur (CH);</i>	
<i>N. Rüttimann, K. Wegener</i>	
<i>ETH Zürich (CH)</i>	

## **Validierung von Bauteilen**

Bruchmechanische Bewertung der Ermüdungsfestigkeit autofrettierter Dieseleinspritzkomponenten .....	351
<i>M. Vormwald, E. Herz</i>	
<i>Technische Universität Darmstadt;</i>	
<i>R. Thumser, J.W. Bergmann</i>	
<i>Materialforschungs- und -prüfungsanstalt an der Bauhaus-Universität Weimar</i>	
Neuer Versuch zur Bewertung des Einflusses unterschiedlicher Zinklegierungen auf die Rißbildung beim Feuerverzinken .....	361
<i>A. Völling, W. Bleck, M. Feldmann, D. Tschickardt</i>	
<i>RWTH Aachen;</i>	
<i>P. Langenberg</i>	
<i>Ingenieurbüro für Werkstofftechnik, Aachen</i>	
Einfluß der intermetallischen Sigma-Phase auf die Verschleiß-eigenschaften eines ferritisch-austenitischen Duplex-Stahls .....	367
<i>O. Storz, M. Pohl</i>	
<i>Ruhr-Universität Bochum</i>	
Rissfortschritt in kaltverformtem TMCP-Stahl .....	373
<i>D. Dobi, E. Junghans</i>	
<i>Germanischer Lloyd, Hamburg;</i>	
<i>R. Berchtold</i>	
<i>Rumul, Neuhausen (CH)</i>	

## **Werkstoffermüdung von HCF bis UHCF**

Ermüdungsverhalten hochbeanspruchter Eisenbahnradstähle im Very-High-Cycle-Fatigue- (VHCF-) Bereich .....	379
<i>V. Wagner, F. Walther, D. Eifler</i>	
<i>Technische Universität Kaiserslautern</i>	

Experimentelle Herausforderungen bei der Versuchsführung zur Charakterisierung des Ermüdungsverhaltens im Übergang von HCF zu VHCF .....	385
<i>M. Zimmermann, H.-J. Christ</i> <i>Universität Siegen</i>	
Versagen von einsatzgehärteten Stählen bei Ermüdungsbelastungen mit sehr hohen Schwingspielzahlen .....	393
<i>K. Burkart, H. Bomas, H.-W. Zoch</i> <i>Stiftung Institut für Werkstofftechnik, Bremen</i>	
Ermüdungsverhalten von zwei Aluminiumknetlegierungen und Aluminiumschrauben bei sehr hohen Schwingspielzahlen .....	399
<i>D. Schwerdt, B. Pyttel, C. Berger</i> <i>Technische Universität Darmstadt</i>	
Oberflächenaufrauung und Ermüdungsverhalten von Aluminium mit unterschiedlichen Korngrößen im VHCF-Bereich .....	407
<i>L. Saitova, H.-J. Grieb, H.W. Höppel, M. Göken</i> <i>Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg</i>	
Einfluss der Temperatur und der Gusshaut auf das Ermüdungsverhalten der Magnesium-Gusslegierungen MRI 153M und MRI 230D .....	415
<i>B. Ebel-Wolf, F. Walther, D. Eifler</i> <i>Technische Universität Kaiserslautern</i>	
Frühzeitige Erfassung und Klassifizierung der Schadensentwicklung in hochbeanspruchten rotierenden Bauteilen mittels Schallemissions- und Wavelet-Analysen .....	421
<i>C. Scheer, W. Reimche, F.-W. Bach</i> <i>Leibniz Universität Hannover</i>	
Systematische Untersuchungen zum Einfluss einer monotonen Vorverformung und der Prüffrequenz auf das Ermüdungsverhalten von Nickelbasis-Superlegierungen im VHCF-Bereich .....	427
<i>C. Stöcker, M. Zimmermann, H.-J. Christ</i> <i>Universität Siegen</i>	
Ermüdungsverhalten zweiphasiger Werkstoffe im Bereich der klassischen Dauerfestigkeit – experimentelle Ergebnisse .....	435
<i>H. Knobbe, P. Köster</i> <i>Universität Siegen;</i> <i>U. Krupp</i> <i>Fachhochschule Osnabrück;</i> <i>H.-J. Christ</i> <i>C.-P. Fritzen, Universität Siegen</i>	