

## In dieser Ausgabe

- ① Grußwort des Institutedirektors
- ② Aus den Laborbereichen
  - Neues AT-Prüfsystem am IWT
  - Elektronenstrahl-Schmelzanlage für das IWT
- ③ Forschung, Aus- und Weiterbildung
  - Neue Forschungsvorhaben am IWT
  - Abschlüsse und Promotionen
  - Promotionen und Publikationen
  - 3. Kolloquium „Thermische Elektronenstrahl(EB)-Technologien“
- ④ Diverses
  - Neue Mitarbeiter am IWT
  - 75. Geburtstag von Prof. Pusch
  - Ehrungen/Auszeichnungen

## Schlagzeilen

### Mehraxialität

Erweiterung der Prüfmöglichkeiten durch Beschaffung einer „Axial-Torsional-Prüfmaschine“ ...

(Weitere Infos auf der [Seite 2](#))

### 3D-Druck

Mittels Elektronenstrahlen sollen metallische Bauteile entstehen ...

(Weitere Infos auf der [Seite 2](#))

### EB-Forschung

Alle 3 Jahre werden auf dem Kolloquium „Thermische Elektronenstrahl(EB)-Technologien“ aktuelle Forschungs- und Entwicklungsergebnisse vorgestellt bzw. diskutiert...

(Weitere Infos auf der [Seite 3](#))

### Ehrungen und Auszeichnungen

Die wissenschaftlichen Leistungen der Mitarbeiter des IWT wurden national und international gewürdigt...

(Weitere Infos auf der [Seite 4](#))

## Impressum

### Herausgeber:

Prof. Dr.-Ing. habil. Horst Biermann  
[biermann@ww.tu-freiberg.de](mailto:biermann@ww.tu-freiberg.de)  
[www.werkstofftechnik-freiberg.de](http://www.werkstofftechnik-freiberg.de)

**Redaktion:** P. Trubitz

**Druck:** Medienzentrum

## (Neujahrs)Grüsse 2016



Liebe Ehemalige und Freunde des Instituts für Werkstofftechnik, liebe Kolleginnen und Kollegen,

das Jahr 2015 bereitete der TU Bergakademie Freiberg ein besonderes Jubiläum, das des 250. Jahrestags der Gründung. Dem Anlass entsprechend wurden mehrere Veranstaltungen durchgeführt, um die Gründung der Bergakademie Freiberg und ihre Entwicklung bis zur heutigen Technischen Universität gebührend zu würdigen. Neben den Feierlichkeiten mit ihrem Höhepunkt am 21.11.2015, zu der auch der Bundespräsident Gauck bei der Festveranstaltung in der Nikolai-Kirche sprach, und der anschließenden Feier in der Neuen Mensa wurden auch mehrere Bücher mit historischem Bezug veröffentlicht. Zusammenfassend können die Veranstaltungen als sehr ansprechende Würdigung der Leistungen unserer Vorgänger und als schöne Darstellung unserer heutigen TU betrachtet werden.

Neben den Feiern wurde selbstverständlich auch intensiv wissenschaftlich gearbeitet. Diesbezüglich stellte sicherlich die Begutachtung des von Prof. Aneziris geleiteten, DFG geförderten Sonderforschungsbereiches 920 „Multifunktionale Filter für die Metallschmelzefiltration - ein Beitrag zu Zero Defect Materials“ einen Höhepunkt dar. Nach der erfolgreichen Begehung war die finale Bewilligung dieses Sonderforschungsbereiches für weitere vier Jahre im Mai ein großartiges Ergebnis der Forschungsarbeiten aller Beteiligten. Das IWT wird sich weiterhin in drei Teilprojekten mit der Bestimmung mechanischer Ei-

genschaften der kohlenstoffgebundenen Filterwerkstoffe und der abgegossenen metallischen Werkstoffe sowie mit der Mikrocharakterisierung der nichtmetallischen Einschlüsse beschäftigen.

Nach der Begehung ist vor der Begehung: Im Jahr 2015 wurde intensiv an der Erstellung des Verlängerungsantrages des SFB 799 „TRIP-Matrix-Composite - Design von zähen, umwandlungsverstärkten Verbundwerkstoffen und Strukturen auf Fe-ZrO<sub>2</sub>-Basis“ gearbeitet, der kurz vor Weihnachten eingereicht wurde. Die Begehung, in der wir den Gutachtern die Ergebnisse von 8 Jahren intensiver Arbeit an hochlegierten TRIP/TWIP-Stählen und Stahl-ZrO<sub>2</sub>-Verbundwerkstoffen vorstellen werden, findet am 1./2. März 2016 statt. Wir hoffen natürlich auf eine Fortführung dieses Projektes – drücken Sie uns die Daumen.

Ein weiterer Höhepunkt des Jahres 2015 war die rasante Entwicklung unseres Emmy-Noether-Nachwuchsgruppen-Leiters, Herrn Dr. Niendorf. Nachdem seine Anlage zum selektiven Elektronenstrahl-Schmelzen („3D-Drucken“) im Januar installiert worden war, folgte ein Highlight nach dem anderen: Zunächst erhielt Herr Dr. Niendorf den renommierten Heinz Maier-Leibnitz-Preis der DFG, später den Ruf auf die Professur für Metallische Werkstoffe an der Universität Kassel, und zum 1.10.2015 trat er diese Professur an. Wir gratulieren Herrn Niendorf und wünschen ihm viel Erfolg.

Bemerkenswert sind auch die Nachwuchspreise, die weitere Mitarbeiter für ihre wissenschaftlichen Arbeiten erhalten: Wir gratulieren Frau Grumt, Frau Dalke, Frau Jung und Herrn Kroß. Zudem konnte sich das Institut im Rahmen zweier Kolloquien zu Elektronenstrahl-Technologien und zum Nitrieren (gemeinsam mit Fa. Stange) einem interessierten Fachpublikum präsentieren.

Am Schluss bleibt mir eine kurze Vorausschau auf das Jahr 2016, das neben der Begehung des SFB 799 wieder viele interessante Ergebnisse, Tagungen und Publikationen für uns bereit hält. Daneben wird es noch kleinere Baumaßnahmen geben, so dass gegen Jahresende 2016 hoffentlich das Korrosionslabor wieder an seinen angestammten Platz ziehen kann.

Mit freundlichen Grüßen,

Ihr Horst Biermann

„Schneekristall“ auf einer Saffil-Faser in einem Al-Matrix-Verbundwerkstoff  
  
 2.5 μm

## Neues servohydraulisches Axial-Torsional-Prüfsystem für das IWT

Das Institut für Werkstofftechnik bietet eine Vielzahl von Prüfmöglichkeiten zur Untersuchung der mechanischen Eigenschaften technischer Werkstoffe bei verschiedenen Beanspruchungsbedingungen. Hierzu gehören unter anderem servohydraulische Prüfsysteme für einachsige Beanspruchungen (100 kN bis 500 kN) mit induktiver Heizung bzw. Kühleinrichtung ebenso wie eine servohydraulische Planar-Biaxial-Prüfmaschine (250 kN je Achse) zur mehrachsigen Werkstoffprüfung. Zur Erweiterung des

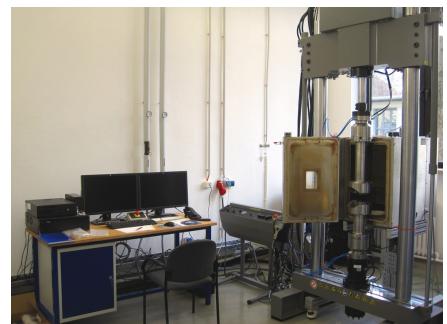
Prüfspektrums wurde im April 2015 am Institut eine neue servohydraulische Prüfmaschine MTS 809 angeschafft. Das System bietet die Möglichkeit, Axialkräfte mit einem Drehmoment zu kombinieren und erlaubt es daher, Werkstoffe und Bauteile unter Zug- oder Druckbeanspruchung bei gleichzeitiger Torsion zu prüfen.

Das neue Prüfsystem mit seinen integrierten Axial- und Torsionalaktuatoren zeichnet sich durch eine hohe Steifigkeit aus, ist ausgerüstet mit dem neuesten FlexTest 40-Regler und bietet große Flexibilität hinsichtlich Beanspruchungsart, Probenformen und Zusatzanbauten. Ein universeller Einsatz für



die Werkstoff- und Bauteilprüfung unter schwellender oder wechselnder Beanspruchung, ebenso wie quasi-statische und zügige Belastungen sind möglich. Die maximale Axialkraft des Servozylinders beträgt 100 kN und das maximale Drehmoment 1100 Nm. Zusätzlich wurden eine geregelte Temperierkammer und ein schnellheizender Hochtemperaturofen angeschafft. In der Temperierkammer können Temperaturen von -150 °C bis 400 °C realisiert werden, wohingegen der Hochtemperaturofen eine Temperatur von bis zu 1400 °C erreicht. Im Rahmen studentischer Arbeiten sollen zunächst Untersuchungen zum Einfluss der Probengeometrie auf die mechanischen Eigenschaften bzw. den erreichbaren Spannungszustand durchgeführt werden. Anschließend werden an verschiedenen Werkstoffen Fließortkurven ermittelt, welche bspw. der Simulation von Umformvorgängen dienen können. Weiterführend soll an Stahlwerkstoffen ebenfalls der Einfluss der Beanspruchungsgeschwindigkeit auf die Fließortkurven untersucht werden. Ziel ist es, komplexe Beanspruchungsbedingungen definiert einzustellen zu können, um die bisherigen Versuchsprogramme im Bereich der Mehrachsigkeit unter monotoner und zyklischer Belastung zu erweitern. Weiterhin steht auch der Zusammenhang zwischen mehrachsigen Spannungszuständen und beanspruchungsinduzierten Phasenumwandlungen (z.B. dem TRIP-Effekt in hochlegierten austenitischen Stählen) im Fokus der Untersuchungen.

(Autoren und Fotos: Dipl.-Ing. R. Eckner und M.Sc. E. Jentsch)



## Elektronenstrahlschmelzanlage für das IWT

Im Januar 2015 wurde am Institut für Werkstofftechnik im Rahmen des „Emmy-Noether“-Forschungsprogramms über die DFG eine Elektronenstrahlschmelzanlage (engl. Electron beam melting; EBM) der Firma ARCAM AB (Schweden) angeschafft und in Betrieb genommen.

Diese Maschine ermöglicht die additive Fertigung – auch „3D-Druck“ genannt – komplexer metallischer Bauteile. Das Herstellungsverfahren basiert dabei auf der selektiven Verschmelzung dünner Schichten aus vorliegendem Pulver der gewünschten Legierung, wobei ein Elektronenstrahl als Energiequelle zum Einsatz kommt.

Die Generierung der Bauteile erfolgt also ohne spezielle Werkzeuge oder Gießformen, was gegenüber konventionellen Fertigungsprozessen eine enorme Geometriefreiheit zulässt.

Bisher wurden am IWT titan- und nickelbasierte Legierungen verarbeitet, wobei eine Erweiterung dieses Spektrums sowohl auf eisenbasierte Legierungen mit TRIP-/ TWIP-Effekt, als auch auf Mischpulver

zukünftig angestrebt wird.



ARCAM-Anlage in der Materialprüf halle



Additiv gefertigte Gitterstrukturen aus Ti6Al4V

Das ARCAM-System wurde in der „Materialprüf halle“ aufgebaut. Dieser Laborbereich konnte im Jahre 2015 im Zusammenhang mit der Modernisierung der Medienversorgung des Hauses Metallkunde (Erneuerung der Stromversorgung in der Materialprüf halle, Anschluss des Hauses Metallkunde an das zentrale Rückkühl system der TU Bergakademie Freiberg) grundlegend renoviert werden.

(Autor und Fotos: M.Sc. J. Günther)

## Neue Forschungsvorhaben am IWT

Neben der Weiterführung bestehender Projekte einschließlich der Großforschungsprojekte im SFB 799, SFB 920, SPP 1418 sowie SPP 1466 konnten im Jahre 2015 wieder einige öffentlich geförderte Forschungsvorhaben begonnen werden:

**AiF ZIM:** Laserstrahl-Reparaturschweißen von hochlegierten, verschleißbeständigen Gusseisen (LB-RepGu)

**Dobeneck-Stiftung** Laterale Temperaturverteilung in thermisch beeinflussten Oberflächenbereichen während einer EB-Einwirkung

**WIWeB Erding:** Field Assisted Sintering Technology (FAST)

## Abschlüsse am IWT

Am Institut für Werkstofftechnik wurden im Jahre 2015 folgende Studienabschlüsse abgelegt:

**Diplom-Ingenieur** für Werkstoffwissenschaft und Werkstofftechnologie, Studienrichtung „Werkstofftechnik“: Christian Altenburger, Gert Bartzsch, Andreas Erbisch, Daniela Gehrisch, Rosa Kaden, Norman Klose, Esther Liebelt, Tim Lippmann, Markus Jörg Schneider und Silvio Wagner.

**Diplom-Ingenieur** im Studiengang „Fahrzeugbau: Werkstoffe und Komponenten“: Marcel Hahn.

**Master of Science** im Studiengang „Fahrzeugbau: Werkstoffe und Komponenten“: Zhengping Hu und Christian Peter Krumbiegel.

**Master of Science** im Studiengang „Wirtschaftsingenieurwesen“, Spezialvertiefung Werkstofftechnik: Christina Gampe.

## Promotionen 2015

Am 30.01.2015 verteidigte Frau Dipl.-Wirt.-Ing. **Friederike Schwarz** ihre Promotion zum Thema „Einfluss von Accumulative Roll-Bonding auf die Mikrostruktur und das mechanische Werkstoffverhalten von AZ31“. Die Arbeit entstand im Teilprojekt 16 „Entwicklung neuer submikroskopischer magnesiumbasierter Werkstoffe“ der Sächsischen Landesexzellenzinitiative „Atomares Design und Defekt-Engineering“ (ADDE).

Im Teilprojekt C04 des SFB 920 entstand die Promotion „Experimentelle Analyse des Einflusses nichtmetallischer Einschlüsse auf Anrißbildung und Lebensdauer im Bereich hoher und sehr hoher Zyklenzahlen“ von Herrn Dipl.-Ing. **Dominik Krewerth**. Er verteidigte

te diese am 02.02.2015.

Herr Dipl.-Nat. **Marcel Mandel** promovierte am 04.09.2015 mit seiner Arbeit zum Thema „Elektrochemisches Korrosionsverhalten von Nietverbindungen in Hybridbauweise“.

Frau Dipl.-Ing. **Sabine Decker** verteidigte ihre Promotion zum Thema „Entwicklung der Mikrostruktur und der mechanischen Eigenschaften eines Mg-PSZ-partikelverstärkten TRIP-Matrix-Composites während Spark Plasma Sintering“ am 28.09.2015. Diese Arbeit war Bestandteil der Forschung im SFB 799, TP A6 „Werkstoffdesign und -erzeugung: Sintern und Warmformgebung sowie Eigenschaftscharakterisierung“.

## Publikationen 2015

Im Jahre 2015 wurden wieder zahlreiche Veröffentlichungen u. a. zu nachfolgenden Themen verfasst:

- Herstellung, Mikrostruktur und Eigenschaften von TRIP-Stahl sowie TRIP-Stahl-Compositen,
- Korrosionsverhalten von Al/CFK Stanznietverbindungen,
- Eigenschaften unterschiedlicher metallischer sowie keramischer Werkstoffe bei statischer, zyklischer, dynamischer, mehraxialer bzw. TMF-Bearbeitung,
- Herstellung, Struktur- und Eigenschaftscharakterisierung von Metallen nach dem Selective Laser Melting Verfahren,

- Charakterisierung des Werkstoffverhaltens mittels akustischer Emissionsanalyse,
- Herstellung von Materialien mittels SPS und Charakterisierung des Festigkeitsverhaltens von hochfesten Werkstoffen,
- Thermochemische und Elektronenstrahl-Randschichtbehandlung unterschiedlicher Werkstoffe einschließlich Charakterisierung der Randschicht-eigenschaften.

Eine vollständige Übersicht ist unter <http://tu-freiberg.de/fakult5/iwt/forschung/publikationen-auswahl> zu finden.

## 3. Kolloquium „Thermische Elektronenstrahl-Technologien“

Im 250. Jahr der Gründung der TU Bergakademie Freiberg hat das IWT am 21. und 22.01.2015 das 3. Kolloquium „Thermische Elektronenstrahl(EB)-Technologien“ im großen Saal der „Alten Mensa“ durchgeführt.

Im Rahmen der alle 3 Jahre stattfindenden wissenschaftlichen Veranstaltung wurden aktuelle Forschungs- und Entwicklungsergebnisse zum



präsentiert. Am 3. Kolloquium nahmen ca. 100 Wissenschaftler und Industrievetreter aus Deutschland, Österreich, Tschechien, Ungarn, Liechtenstein und der Schweiz teil.

Das vor allem auf dem Gebiet der EB-Randschichtbehandlung international führende EB-Team des IWT unter Leitung von Herrn Prof. Dr.-Ing. habil. Rolf Zenker und Frau Dr.-Ing. Anja Buchwalder hat mit dieser Veranstaltung einerseits zur Vertiefung des Verständnisses für die innovativen thermischen EB-Technologien beigetragen, andererseits wurden bewährte Kontakte der Wissenschaftler vertieft und neue geschlossen. Dadurch konnte die wissenschaftliche Zusammenarbeit intensiviert und die industrielle Umsetzung neuer, z. T. bereits verfügbarer Lösungen forciert werden.

Das 4. Kolloquium „Thermische Elektronenstrahltechnologien“ ist für 2018 vorgesehen.

(Autor: Prof. Dr.-Ing. habil. R. Zenker)

## Neue wissenschaftliche Mitarbeiter



Frau Dr.-Ing. **Sania Berg** studierte „Werkstoffwissenschaft“ am Institut für Werkstoffwissenschaft der TU Bergakademie Freiberg und promovierte dann am Institut für Keramik, Glas- und Baustofftechnik der TU Freiberg zum Thema „Schalleinsatz“. Danach arbeitete Sie am Lehrstuhl „Physik fester Körper“ des Instituts für Physik der TU Chemnitz, sowie am „Institut für Ionenstrahltechnik“ am Helmholtz-Zentrum Dresden-Rossendorf.

Seit Mai 2015 forscht sie im SFB 799 und beschäftigt sich mit Schallemissionsanalyse und digitaler Bildkorrelation zur Auswertung von InSitu-Zugversuchen an partikelverstärkten TRIP-Stählen im Rasterelektronenmikroskop.

Herr Dipl.-Ing. **Johannes Gleinig** studierte an der TU Dresden „Werkstoffwissenschaft“ und kam im September 2015 an das IWT in Freiberg. Im Rahmen des SFB 920 „Multifunktionale Filter für die Metallschmelzfiltration“ beschäftigt er sich mit der mikrostrukturellen Charakterisierung nichtmetallischer Einschlüsse.



Herr Dipl.-Ing. **Normann Klose** studierte Werkstofftechnik am IWT.

Seit August 2015 arbeitet er an Forschungsthemen zur Kombinations-Randschichtbehandlung von Gusseisen (Elektronenstrahlum schmelzen + Nitrieren/PVD). Schwerpunkte der Untersuchungen sind vor allem die Beurteilung der Gebrauchseigenschaften hinsichtlich Korrosion und Verschleiß.

Herr Dipl.-Ing. **Tim Lippmann** beendete sein Studium der „Werkstofftechnik“ am IWT im März 2015. Seitdem forscht er auf dem Gebiet des Ermüdungsverhaltens von Metallen (u.a. zu Einfluss von Einschlüssen auf die Lebensdauer) im VHCF-Bereich im Rahmen des SFB 920.



## 75. Geburtstag von Prof. Dr.-Ing. habil. Gerhard Pusch

Anlässlich seines 75. Geburtstages lud Prof. Pusch alle Mitarbeiter/innen des Institutes für Werkstofftechnik am 26. Januar 2015 zu einem gemeinsamen Frühstück ein. Auch viele ehemalige Wegbegleiter saßen mit in der großen Runde.

Nach den vielen übermittelten Glückwünschen hielt Prof. Pusch eine Dankesrede, bei der er mit gewohntem Ernst, Witz und Charme seinen Lebensweg an der TU Bergakademie Freiberg Revue passieren ließ.

Nicht zuletzt bedankte er sich dafür, dass er seinen Aufgaben im Ruhestand am Institut nachkommen darf und sein umfangreiches bruchmechanisches Wissen an die nachfolgende Generation weitergeben kann.

(Autor und Foto: A. Ludwig)



Gratulation von Prof. Pusch zum 75. Geburtstag

## Ehrungen/Auszeichnungen 2015

Im Rahmen des „Student Award Programms“, welches für angehende Doktoranden (PhD students) gedacht ist, werden herausragende Arbeiten in Form von Publikationen in den Zeitschriften Acta Materialia, Scripta Materialia und Acta Biomaterialia von Jungwissenschaftlern aus aller Welt honoriert. Insgesamt werden maximal 15 Preise jährlich verliehen. Herr M.Sc. **Philipp Kroß** bekam im Jahre 2015 gleich 2 der 15 Preise (**Acta Student Award** und **Scripta Student Award**). Eine derartige Auszeichnung stellt ein bisher nie dagewesenes Ereignis in der 10 jährigen Preisverleihungsgeschichte dar. Noch nie hat ein Student 2 Preise im selben Jahr erhalten! Die Preisverleihung fand in Columbus, Ohio, im Rahmen der MS&T conference statt.



M.Sc. P. Kroß bei der Auszeichnung in Columbus, Ohio

**Prof. Dr.-Ing. habil. Horst Biermann** wurde am 10. April 2015 aufgrund seines Engagements und seiner wissenschaftlichen Arbeiten im Bereich der Materialwissenschaft und Werkstofftechnik als ordentliches Mitglied der Technikwissenschaftlichen Klasse in die Sächsische Akademie der Wissenschaften zu Leipzig aufgenommen. Er ist der achte Professor der TU Bergakademie Freiberg, der derzeitig der Sächsischen Akademie angehört.

**Dr.-Ing. Thomas Niendorf** wurde 2015 von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) und vom BMBF mit dem **Heinz Maier-Leibnitz Preis** in Anerkennung herausragender Leistungen im Bereich der Materialwissenschaft und Werkstofftechnik geehrt.

Gemeinsam mit seiner Arbeitsgruppe forscht Dr. Thomas Niendorf an den Hochleistungsmaterialien von morgen; an Werkstoffen mit Gedächtnis und an Materialien, die Risse selbst schließen können. Das Forschungsprojekt wird im Rahmen des Emmy Noether-Programms der Deutschen Forschungsgemeinschaft für fünf Jahre mit rund zwei Millionen Euro gefördert.

Zum Herbst 2015 wechselte Thomas Niendorf an die Universität Kassel und hat dort die Professur für Werkstofftechnik – Metallische Werkstoffe inne.

Frau Dipl.-Ing. **Gundis Grumbt** wurde auf dem „22nd IFHTSE Congress on Heat Treatment and Surface Engineering“ in Mestre/Venedig mit dem Tom Bell Young Author Award für ihren Vortrag mit dem Titel „Subsequent electron beam hardening of PVD coated steels - improved load supporting capacity for Ti<sub>1-x</sub>Al<sub>x</sub>N layers“ (G. Grumbt, R. Zenker, H. Biermann, K. Weigel, K. Bewilogua, G. Bräuer) mit dem **Tom Bell Young Author Award** ausgezeichnet.

Frau Dipl.-Ing. **Anke Dalke** wurde für den Posterbeitrag „Gasoxinitriding with variable nitriding potential - material and process specific investigations“ (A. Dalke, H.-J. Spies, H. Zimdars, H. Biermann) auf der gleichen Veranstaltung mit dem **Best Poster Award** geehrt.

Am 30.11.2015 wurde Frau Dipl.-Ing. **Anne Jung** auf dem Härtereikongress in Köln der **Paul-Riebensahm-Preis** für ihren Vortrag „Elektronenstrahl-Auftragen von Verschleißschutzschichten auf korrosionsbeständige Stähle“ des Vorjahres auf dem HK2014 überreicht.