

In dieser Ausgabe

- ① Grußwort des Institutsdirektors
- ② Aus den Laborbereichen
 - Neues Korrosionslabor
 - Inbetriebnahme einer Anlage zur „additiven Fertigung“
 - Neue Mitarbeiter I
- ③ Forschung, Aus- und Weiterbildung
 - Abschlüsse
 - Promotionen 2017
 - Publikationen 2017
 - Neue Forschungsvorhaben am IWT
- ④ Diverses
 - Neue Mitarbeiter II
 - Wärmebehandlung der anderen Art
 - Ehrungen/Auszeichnungen 2017
 - Unsere feinmechanische Werkstatt

Schlagzeilen

Werkstoffentwicklung der nächsten Generation – nun auch am IWT
(Weitere Infos auf der **Seite 2**)

Endlich – das Korrosionslabor ist wieder voll einsatzfähig ...
(Weitere Infos auf der **Seite 2**)

Wo kommen eigentlich alle Proben her? – Vorstellung der Werkstatt ...
(Weitere Infos auf der **Seite 4**)

Spezial-Wärmebehandlung ...
(Weitere Infos auf der **Seite 4**)

Impressum

Herausgeber:

Prof. Dr.-Ing. habil. Horst Biermann
biermann@ww.tu-freiberg.de
www.werkstofftechnik-freiberg.de

Redaktion: P. Trubitz

Druck: Medienzentrum

Grußwort des Institutsdirektors



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

seit dem letzten Newsletter ist ein bisschen mehr Zeit vergangen. Trotzdem möchten wir Sie wie gewohnt auf diesem Weg die Neuigkeiten des Jahres 2017 mitteilen.

Nach etwa 10 Jahren des Wartens wurde das neue Analyse-Labor übergeben, in das nunmehr die Korrosions-Gruppe eingezogen ist. Damit ist die lange Zeit der Unterbringung in Provisorien bzw. in einem Labor-Container vorbei.

Damit stehen jetzt moderne Labore für Forschung und Lehre sowie neue Büroarbeitsplätze zur Verfügung.

Als Großgerät wurde eine Anlage zum selektiven Elektronenstrahl-Schmelzen („3D-Druck“) in Betrieb genommen. Nach der Übergabe in 2017 soll es mit den eigentlichen Forschungsarbeiten im Jahr 2018 losgehen – zunächst mit einer intermetallischen TiAl-Legierung sowie mit den austenitischen Stählen aus dem SFB 799.

Für das Jahr 2018 stehen personelle Veränderungen an: Einige langjährige Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter werden aufgrund des Wissenschafts-Zeitvertrags-Gesetzes

nicht mehr weiter beschäftigt werden können. Wir wünschen ihnen alles Gute und einen guten Start in die neuen Arbeitsfelder.

Besonders möchten wir die beiden Promotionen des Jahres 2017 herausstellen und Frau Dr. Fritzsche und Herrn Dr. Wendler viel Erfolg wünschen.

Während Frau Dr. Fritzsche in die regionale Industrie gegangen ist, bleibt Herr Dr. Wendler der Universität am Institut für Eisen- und Stahltechnologie erhalten. Weitere Promotionen haben sich für das Jahr 2018 bereits angekündigt.

Schwierig ist und bleibt die Situation allerdings auf dem Gebiet der Studienanfänger-Zahlen. Im Sinne der Studentinnen und Studenten können wir von einer sehr guten Betreuung sprechen, was nicht an der gestiegenen Zahl an Dozenten liegt, sondern an den weiterhin (zu) geringen Anfängerzahlen.

Die Studiengänge der Fakultät sind bei weitem nicht ausgelastet, so dass wir gerne Schülerinnen und Schüler in den zahlreichen Informationsveranstaltungen von den Möglichkeiten unserer Studiengänge überzeugen möchten.

Diesbezüglich möchte ich beispielsweise auf die jährliche Sommeruniversität „Werkstoffwunder Automobil“ hinweisen, die vom 6.-10.8.2018 stattfindet (<http://tu-freiberg.de/schueleruni>). Interessierten Schülerinnen und Schülern werden spannende Experimente und Exkursionen und ein abwechslungsreiches Programm geboten.

In der Forschung steht die Vorbereitung des Fortsetzungsantrags des erfolgreich laufenden Sonderforschungsbereiches 920 „Multifunktionale Filter für die Metallschmelzefiltration– ein Betrag zu Zero Defect Materials“ an, dessen Begehung 2019 stattfinden wird.

Wir werden Sie auf dem Laufenden halten!

Mit freundlichen Grüßen,

Ihr Horst Biermann

Neue Mitarbeiter

Frau Dipl.-Ing. **Christina Burkhardt** beendete ihr Studium in der Studienrichtung Werkstofftechnik im Januar 2017 am IWT. Seit Februar 2017 betreut sie die Elektronenstrahlanlage A2X der Firma Arcam und befasst sich mit der Herstellung und der Charakterisierung additiv gefertigter Werkstoffe.



Frau Dipl.-Ing. **Stefanie Grafe** schloss ihr Studium in der Studienrichtung „Werkstofftechnik“ am IWT im August 2017 ab.

Seit Oktober 2017 forscht sie auf dem Gebiet der Elektronenstrahl-Randschichtbehandlung unter Anwendung der Flash-Technik.

Herr Dipl.-Ing. **Eugen Hegelmann** beendete sein Studium der Werkstofftechnik im Juni 2016 und arbeitet seit Januar 2017 auf dem Gebiet der Kombinationsbehandlung zur Erzeugung einer multifunktionalen Randschicht mittels Elektronenstrahlauftrags und thermochemischer Behandlung auf einem austenitischen rost- und säurebeständigen Stahl.



Herr M. Sc. **Hyunsoo Kim** studierte Werkstofftechnik und Eisen-Technologie an der POSTECH (Pohang University of Science and Technology), Südkorea. Anschließend arbeitete er als Werkstoff- und Korrosionsingenieur für ca. 5 Jahre bei Samsung. Seit Mai 2017 forscht er an der TU Bergakademie Freiberg im Rahmen des AMARETO-Projektes auf dem Gebiet der Tribokorrosion.

.... Fortsetzung aus Seite 4

„Rückzug“ des Korrosionslabors

Im Mai 2017 wurde das Korrosions-Analyse-Labor nach vollständiger Sanierung und Rekonstruktion wieder an das Institut übergeben. Im Laborbereich stehen 2 Standardabzüge sowie ein Abrauchabzug für Arbeiten mit giftigen Gasen zur Verfügung. Zudem sind 4 Potentiostaten für unterschiedlichste Problemstellungen im Bereich der Polarisationsmessungen vorhanden.



Blick in das neue Korrosions-Analyse-Labor

Neben der konventionellen Prüfung unter Standardbedingungen in der Klimaprüfkammer

verfügt das Labor über einen Hochdruckreaktor für die Prüfung unter extremen klimatischen Bedingungen. Mit diesem sind aggressive Umgebungsbedingungen von bis zu 300 °C und 200 bar realisierbar.



Neben dem Laborbereich sind ein neuer Büroraum mit 4 Arbeitsplätzen sowie eine Auswerteraum für die studentische Ausbildung entstanden.

(Autor und Fotos: Dr. Mandel)

Neue Elektronenschmelzanlage für das IWT



Prof. Biermann mit Frau Burkhardt und Herrn Hengst vor der ARCAM A2X

Nachdem die Elektronenschmelzanlage A2X (engl. Electron beam melting; EBM) der Firma ARCAM AB (Schweden) im Sommer 2016 nach Kassel umgesetzt wurde, konnte im September 2017 ein artgleiches Modell am IWT in Betrieb genommen werden. Es handelt sich hierbei um eine Anlage zur additiven Fertigung von Bauteilen. Mit Hilfe dieser Anlage soll nun die mechanische und mikrostrukturelle Charakterisierung additiv gefertigter Werkstoffe in Abhängigkeit ihrer Bauparameter fortgesetzt werden. Die ARCAM A2X ist speziell für die Verarbeitung von Metallen, die hohe Prozesstemperaturen erfordern, wie beispielsweise Nickelbasis-Legierung oder TiAl, konzipiert. Jedoch sollen im Rahmen des SFB 799 auch Proben aus Chrom-Mangan-Nickel-Stahl hergestellt werden. Zudem ist die Verarbeitung von Cobalt-Chrom-Legierungen, Titan-Legierungen und verschiedener Stahlsorten an der Anlage möglich. Die Maschine bietet hierfür einen Bauraum von 200 x 200 x 380 mm. Die Anlage arbeitet nach dem sogenannten Pulverbettverfahren. Dabei wird das Bauteil

durch das Verschmelzen dünner Metallpulverschichten mit einer Dicke von 50-150 µm sukzessiv von unten nach oben aufgebaut. Im Gegensatz zu dem bekannteren Selektiven Laserstrahlschmelz-Verfahren (SLM) werden die einzelnen Pulverschichten von einem Elektronenstrahl sowohl erwärmt als auch selektiv geschmolzen.

In Vorbereitung auf den Aufbauprozess wird ein CAD-Modell des gewünschten Bauteils am Computer erstellt und virtuell in Schichten gleicher Dicke zerlegt. Die so generierten Informationen der einzelnen Bauteilschichten werden nachfolgend an die Maschine übertragen. Der Aufbauprozess einer Schicht läuft in vier Schritten ab. Zunächst wird eine dünne Schicht des Metallpulvers auf der Bauplattform der Maschine aufgebracht. Diese Schicht wird anschließend mit Hilfe des Elektronenstrahls vorgewärmt und danach an den vorgegebenen Schichtinformationen aufgeschmolzen. Im letzten Schritt senkt sich die Bauplattform ab, wodurch eine weitere Pulverschicht über der Bauplattform aufgetragen werden kann. Der Ablauf wiederholt sich, bis das Bauteil fertiggestellt ist. Der gesamte Prozess findet unter Vakuum, bei Temperaturen von bis zu 1100 °C statt. Durch den schichtweisen Aufbau können Komponenten komplexester Geometrien aufgebaut werden. Die erreichbaren Werkstoffqualitäten sind vergleichbar mit denen gegossener Materialien. Neben dem Aufbau dichter Bauteile eignet sich der EBM-Prozess zudem besonders für den Aufbau zellulärer Strukturen.

(Autor: Christina Burkhardt, Foto: Li Eckart)

Abschlüsse am IWT

Am Institut für Werkstofftechnik wurden im Jahre 2017 folgende Studienabschlüsse abgelegt:

Diplom-Ingenieur für Werkstoffwissenschaft und Werkstofftechnologie, Studienrichtung „Werkstofftechnik“: Katharina Behrisch, Fabian Böhme, Nick Brechtmann, Christina Burkhardt, Julia Fitz, Andreas Förster, Stefanie Grafe, Christoph Labs, Rudi Laubstein, Torsten Möhler, Matthias Peuker, Yangxi Qiu, Patrick Schlenz und Liesa Schröder.

Diplom-Ingenieur im Studiengang „Fahrzeugbau: Werkstoffe und Komponenten“: Christian Schulze.

Master of Science im Studiengang „Wirtschaftsingenieurwesen“, Spezialvertiefung Werkstofftechnik: Benjamin Haas.

Bachelor of Science im Studiengang „Fahrzeugbau: Werkstoffe und Komponenten“: Franziska Schlesier.

Promotionen 2017



Am 02.11.2017 verteidigte Frau Dipl.-Ing. **Katja Fritsch** ihre Promotion zum Thema

„Beitrag zur Verbesserung des Korrosions- und Verschleißverhaltens der Magnesiumlegierung AZ91D mittels lokaler

Elektronenstrahl-Flüssigphasen-Randschichtbehandlung“.

Begutachtet wurde die Dissertation von Prof. Dr.-Ing. habil. Rolf Zenker und Prof. Dr.-Ing. habil. Horst Biermann sowie durch Prof. Dr.-Ing. habil. Olaf Keßler von der Universität Rostock (Lehrstuhl für Werkstofftechnik).

Die Forschung erfolgte in der Arbeitsgruppe Elektronenstrahlbehandlung unter Leitung von Prof. Zenker und wurde durch die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) finanziert.



Herr Dipl.-Ing. **Marco Wendler** verteidigte am 20.10.2017 seine Promotion zum Thema

„Metastabile austenithaltige Cr-Mn-Ni-Stahlgusslegierungen mit C und N, deren Erzeugung, Werkstoffverhalten und Festigkeitssteigerung“.

Die Forschungsarbeiten wurden innerhalb des SFB 799 am Institut für Eisen- und Stahltechnologie (IEST) durchgeführt und von Prof. Dr.-Ing. Lutz Krüger sowie Prof. Dr.-Ing. habil. Andreas Weiß vom IEST betreut sowie auch begutachtet.

Publikationen 2017

Im Jahre 2017 wurden wieder zahlreiche Veröffentlichungen u. a. zu nachfolgenden Thematiken verfasst:

- Herstellung, Mikrostruktur und Eigenschaften von TRIP-Stahl sowie TRIP-Stahl-Compositen einschließlich der Schweißverbindungen,
- Korrosionsverhalten von TRIP-Stahlguss,
- Eigenschaften unterschiedlicher metallischer sowie keramischer Werkstoffe bei statischer, zyklischer, dynamischer, mehraxialer bzw. TMF-Beanspruchung,
- Herstellung, Struktur- und Eigenschaftscharakterisierung von ad-

ditiv gefertigten Metallen (SLM, EBM),

- Charakterisierung des Werkstoff- sowie des Korrosionsverhaltens mittels akustischer Emissionsanalyse,
- Herstellung von Materialien mittels SPS und Charakterisierung des Festigkeitsverhaltens,
- Thermochemische und Elektronenstrahl-Randschichtbehandlung unterschiedlicher Werkstoffe einschließlich Charakterisierung der Randschichteigenschaften.

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

Neue Forschungsvorhaben am IWT

Neben der Weiterführung bestehender Projekte einschließlich der Großforschungsprojekte im SFB 799 und SFB 920 konnten im Jahre 2017 wieder einige öffentlich geförderte Forschungsvorhaben begonnen werden:

DFG: Kombinationsbehandlung zur Erzeugung einer multifunktionalen Randschicht mittels Elektronenstrahlaufragens (EBA) und Thermochemischer Behandlung (TCB) auf einem austenitischen rost- und säurebeständigen Stahl (KomET)

ZIM: Entwicklung von temperaturbeständigem Gusseisen und einer Duplex-Randschichtbehandlung Elektronenstrahlumschmelzen und Borieren für hochbeanspruchte Komponenten (Cast-EBor)

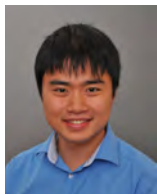
SAB: Sächsische Allianz für **MA**terial- und **RE**sourcen**EFF**iziente **TECH**nologien (AMARETO) mit Teilprojekten in den Bereichen Korrosion, Tribologie, Tribokorrosion sowie Nitrierung

BMW: Teilprojekt „Werkstofftechnische Charakterisierung neuartiger hybrider Werkstofflösungen für den Einsatz in mechanisch, thermisch und korrosiv hochbelasteten Großmotoren im maritimen Bereich“ im Verbundprojekt „Innovative Brennraumkomponenten für Großmotoren im maritimen Bereich“ (G-KOM2020)

AiFi: Lebensdauermethoden für mehrachsige und anisotherme Hochtemperaturermüdung (LEBEMAN)

Neue Mitarbeiter (Fortsetzung)

Herr Dipl.-Ing. **Yang-xi Qiu** beendete sein Studium der Werkstofftechnik am IWT im Juli 2017. Seit November 2017 bearbeitet er am IWT ein Forschungsprojekt zum Walzplattieren von Cr-Mn-Ni-TRIP-Stählen, welches als PostDoc-Projekt am SFB 799 angesiedelt ist.



Herr Dipl.-Ing. **Alexander Schmiedel** studierte Allgemeinen und Konstruktiven Maschinenbau an der TU Dresden. Seit Januar 2017 ist er mit der Entwicklung einer Hochtemperatur-Ultraschallermüdungsprüfung in einem Transferprojekt des SFB 920 befasst.

Herr Dr. **Mikhail Seleznev** studierte an der Togliatti Staatlichen Universität (TSU) Metallphysik sowie Materialwissenschaft und Werkstofftechnik und forscht seit Mai 2017 im SFB 920 auf dem Gebiet des Ermüdungsverhaltens im VHCF-Bereich.

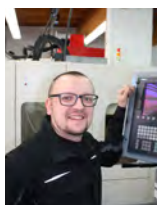


Neue technische Mitarbeiter



Herr **Tim Pieper** hat nach Lehrabschluss seit August 2017 eine Projektstelle des SFB 920 in der Werkstatt angetreten.

Herr **Thomas Ludwig** verstärkt seit Juni 2017 als gelernter Industriemechaniker das Team der Werkstatt als Projektmitarbeiter des SFB 799.



Frau **Jessica Dunkl** begann nach Abschluss ihrer Realschulzeit im September 2017 mit der Ausbildung zur Werkstoffprüferin.

Wärmebehandlung der anderen Art am IWT



Etwa 80 Gäste folgten am 28. November 2017 der Einladung zu einer „Wärmebehandlung der besonderen Art“. Bei Rostern, Glühwein bzw. Kinderpunsch stellten die Studenten sowohl den Mitarbeitern als auch den Professoren Fragen zu verschiedenen Themenkreisen im Studium, beispielsweise dem Ingenieurpraktikum oder der Schadensfall- und Studienarbeit.



Am Lagerfeuer lernten sich die Studenten der verschiedenen Semester und Studiengänge näher kennen. Für die Studenten, Mitarbeiter und Professoren war es eine gelungene Veranstaltung.

(Autor & Mitorganisator: Dipl.-Ing. C. Wolf)

Ehrungen/Auszeichnungen 2017

Im Rahmen der 26th National Conference on Heat Treatment vom 21.-23.11.2017 in Jihlava (Tschechische Republik) wurde **Dipl.-Ing. Eugen Hegelmann** für den Beitrag „Investigations of Electron Beam Surface Remelting of Plasma Nitrided Spray-formed Hypereutectic Al-Si Alloy“ von insgesamt 48 Beiträgen mit dem 1. Platz im Best Presentation Paper Contest ausgezeichnet.

Wir gratulieren Herrn Hegelmann herzlich zu diesem großen Erfolg!

(Autor: Prof. R. Zenker)

Feinmechanische Werkstatt

Ein wesentlicher Bestandteil der Forschung am IWT sind komplexe Experimente zur Werkstoffcharakterisierung. Dabei werden die Werkstoffe und auch die Probenformen immer anspruchsvoller.



Ohne den direkten Weg zu unserer fakultätseigenen Werkstatt wären die umfangreichen Lehr- und Forschungsaktivitäten nicht möglich. Die Proben und Vorrichtungen werden von zwei Hausmitarbeitern und zwei Projektmitarbeitern (SFB 799 & 920) gefertigt. Im Jahr 2005 zog die Werkstatt in den neu errichteten Anbau am Hofgebäude Schweißtechnik. Der Maschinenpark wurde kontinuierlich modernisiert und besteht heute aus:

Fräsen:

- einem 3-Achs-CNC Zentrum

- einem 3-Achs-CNC Zentrum mit Innenhochdruckkühlung
- drei konventionellen Fräsmaschinen

Drehen:

- einer servo-konventionellen Drehmaschine
- einer computerunterstützten Präzisions-Zyklen-Drehmaschine mit automatischem Werkzeugwechsler und angetriebenen Werkzeugen
- einer Präzisions-Leit- und Zugspindeldrehmaschine
- einer Präzisions-Feindrehmaschine

Schleifen:

- drei Nasstrennmaschinen für die Probenentnahme
- einer Flachsleifmaschine.

Darüber hinaus sind Tischbohrmaschinen, eine Ständerbohrmaschine, Bandsägen, Werkzeugschleifmaschinen und ein modernes Werkzeugvoreinstellgerät im Einsatz.

Die Palette der bearbeiteten Werkstoffe reicht von Leichtmetalllegierungen über Vergütungsstähle, austenitische Stähle mit und ohne keramischen Verstärkungen bis hin zu Hochtemperatursuperlegierungen, Hartstoffsichten und Gusseisenwerkstoffen.

Neben der mittlerweile guten materiellen Ausstattung der Werkstatt trägt besonders die Erfahrung und Sorgfalt der Mitarbeiter entscheidend zur Qualität der ausgeführten Arbeiten bei. (Autor und Foto: Dr.-Ing. S. Henkel)