

Liebe Ehemalige und Freunde des Instituts für Werkstofftechnik,

im neuen Newsletter blicken wir auf ein ereignisreiches Jahr 2024 zurück. Viele von Ihnen waren bei unserem 50-jährigen Gründungs-Jubiläum, in dessen Rahmen wir auch mit einem Kolloquium den 90. Geburtstag von Herrn Prof. Spies, dem Gründer des Instituts, begangen haben, anwesend. Der anschließende Fachschaftsabend mit über 250 Teilnehmerinnen und Teilnehmern ist uns noch in gutem Gedächtnis.

Auf diesem Wege möchten wir uns nochmals herzlich bei allen Mitwirkenden für die Vorbereitung und Durchführung der beiden Veranstaltungen sowie bei den Sponsoren bedanken. Die Teilnehmer konnten sich zudem von unseren Möglichkeiten im

„Zentrum für effiziente Hochtemperaturstoffwandlung“, kurz ZeHS, überzeugen und am Folgetag die Stadt Freiberg und das Historicum der TUBAF im Rahmen von Führungen erkunden. Neben vielen Erinnerungen wurden auch aktuelle Themen angesprochen und in regen Diskussionen ausgetauscht. Unser ganz besonderer Dank gilt daher allen Teilnehmerinnen und Teilnehmern, welche die z.T. lange Anreise auf sich genommen und die Veranstaltung mit ihrem Kommen bereichert haben.

Neben dem Jubiläum hatten wir wieder einige weitere Veranstaltungen, wie eine Promotion, das DGM-Seminar „Bruchmechanik“, und aktuelle und ehemalige Mitarbeiter wurden mit Preisen der DGM geehrt. Herzlichen Glückwunsch dazu!

Das Jahr 2024 hat uns auch mit Wahlen beschäftigt. Wie auch immer sie ausgegangen sind, und wie die Wahl(en) des Jahres 2025 ausgehen mögen, so ist doch auch festzustellen, dass die „öffentliche Hand“ in Bund und Land Sachsen sparen muss. So sind die verfügbaren Mittel für die Forschungsförderung knapper geworden, und die Haushaltslage ist aufgrund

der Inflation und der Tarifsteigerungen angespannt. Der Freistaat Sachsen hat mit seinen Universitäten eine Vereinbarung über die Finanzierung bis 2029 geschlossen, so dass die TUBAF von der aktuellen Regierungsbildung in Sachsen nicht zu stark eingeschränkt wird, aber die grundsätzliche Lage wird sich nicht entspannen. Daher ist es erfreulich, dass der Freistaat weiterhin in die Immobilien der TUBAF investiert. So

beginnt nach Fertigstellung der Laborgebäude nun die Renovierung „der Chemie“. Im Haus Metallkunde ist allerdings in absehbarer Zeit nicht mit einer Sanierung zu rechnen.

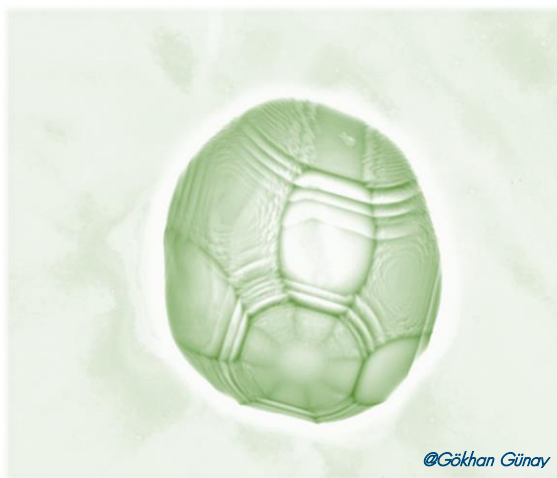
Schließlich zeigen die Anfängerzahlen

unserer Studiengänge ein ambivalentes Bild: Neben (zu) geringen Immatrikulationszahlen der Fakultät in den grundständigen Diplom- und Bachelorstudiengängen Materialwissenschaft und Werkstofftechnologie, Nanotechnologie und Gießerei-Technik (24) steigen die Zahlen der Studenten in den englischsprachigen Master-Studiengängen Metallic Materials Technology und Advanced Materials Analysis (130) weiter an. Dieser – leider bundesweite – Trend wird in absehbarer Zeit für die Wirtschaft zu einem Problem bei der Nachwuchsgewinnung werden. Wir haben schon jetzt Schwierigkeiten, unsere eigenen Themen zu bearbeiten. Trotzdem bleiben wir optimistisch: Wir blicken auf ein neues Jahr und sehen die gegebenen Chancen.

In diesem Sinne wünschen wir Ihnen viel Freude beim Lesen des Newsletters, ein frohes und besinnliches Weihnachtsfest und ein gutes und gesundes Neues Jahr!

Ihre

Horst Biermann Lutz Krüger



@Gökhan Günyay

„Weihnachtsbaumkugel“
Hohlraum in einem Nb-Al₂O₃-Verbundwerkstoff

DGM-Seminar „Bruchmechanik“

Am IWT der TUBAF wurde am 18./19. September 2024 das Weiterbildungsseminar „Bruchmechanik: Grundlagen, Prüfmethode und Anwendungsbeispiele“ unter Leitung von Herrn Prof. Horst Biermann durchgeführt. Neben Vorträgen zu den theoretischen Grundlagen der Bruchmechanik konnten die 10 Teilnehmerinnen und Teilnehmer auch die praktische Durchführung bruchmechanischer Versuche erleben.

In Fallbeispielen wurde die Umsetzung bruchmechanischer Berechnungen an konkreten Fragestellungen wie z.B. Schweißnähten ohne oder mit Eigenspannungen demonstriert. Die Teilnehmer bewerteten das Seminar durchweg sehr positiv. So äußerte einer der Teilnehmer „Das Bruchmechanik-Seminar in Freiberg ist eine optimale Mischung aus Theorie, Versuchen und Fallbeispielen. Die Dozenten und der gesellige Abend runden die Fortbildung ab.“ Ein anderer Teilnehmer meinte „Das DGM-Seminar Bruchmechanik hat mir persönlich sehr geholfen die Grundlagen der Bruchmechanik zu verstehen. Sehr hilfreich empfand ich die Vorführung der praktischen Fallbeispiele und die Einblicke in die Labore“.

Das Weiterbildungsseminar ist seit über 20 Jahren im Programm der DGM und wird im Herbst 2025 wieder angeboten werden.

(Autor: H. Biermann)

AWT-Fachausschuss 3 „Nitrieren und Nitrocarburieren“ am IWT

Die am 26.11.2024 am ZeHS der TUBAF stattgefunden 73. Fachausschuss-Sitzung der Arbeitsgemeinschaft für Wärmebehandlung und Werkstofftechnik e.V. (AWT) bot eine ideale Gelegenheit, sich über aktuelle Entwicklungen und Technologien im Bereich der Oberflächentechnik auszutauschen und war ein voller Erfolg. Zahlreiche Industrievertreter brachten wertvolle Impulse und diskutierten intensiv über aktuelle Themen zum Plasmanitrieren und dessen Verfahrenstechnologie. Der hybride Ansatz ermöglichte eine breite Teilnahme und förderte den Austausch zwischen Präsenz- und Online-Teilnehmern. (Autorin: A. Dalke)

Elektronenstrahlbasierte Additive Fertigung am IWT - Tradition trifft auf Fortschritt (Teil 1)

Am IWT hat die Nutzung des Elektronenstrahls (EB) eine lange Tradition, die sich über mehrere Jahrzehnte erstreckt. Was einst mit klassischen Anwendungen wie Schweißen und Randschichtbehandlung begann, hat sich inzwischen zu einem breit gefächerten Spektrum an Verfahren entwickelt – darunter auch die additive Fertigung. Für die additive Fertigung stehen am IWT hochmoderne Anlagen bereit, die sowohl die pulverbettbasierte als auch die drahtbasierte additive Verarbeitung von Metallen erlauben. Diese Vielfalt eröffnet neue Möglichkeiten, anspruchsvolle Werkstoffe zu verarbeiten sowie maßgeschneiderte Bauteile mit optimalen Eigenschaften zu fertigen – sei es durch die Komplexität der geometrischen Gestaltung der Pulverbettverfahren oder die Materialeffizienz und Geschwindigkeit der drahtbasierten Prozesse.

Pulverbasierte additive Fertigung

In der Arbeitsgruppe „additive Fertigung“ von Frau Dr. Burkhardt wird seit 2017 eine Elektronenstrahlschmelzanlage der Firma ARCAM, Model A2X für die pulverbettbasierte additive Fertigung betrieben. Dabei werden die Bauteile durch Verschmelzen dünner Metallpulverschichten sukzessive von unten nach oben aufgebaut, was die Herstellung sehr komplexer Geometrien ermöglicht. Die Maschine bietet einen Bauraum von $200 \times 200 \times 380 \text{ mm}^3$. Da die Anlage für die Verarbeitung von Metallen, die hohe Prozesstemperaturen erfordern und oxidationsempfindlich sind, wie beispielsweise Nickelbasis-Legierungen oder TiAl, konzipiert ist, war zunächst die Untersuchung der Ermüdungsfestigkeit von Prüfkörpern aus IN718 und Ti-48Al-2Cr-2Nb Gegenstand der Forschung. Das Probenmaterial wurde hierfür additiv an der Anlage gefertigt und anschließend mittels Ultraschallprüftechnik bei hohen Temperaturen (600°C bzw. 700°C) geprüft. In den vergangenen Jahren wurde die Anlage jedoch überwiegend zur Verarbeitung von hochlegierten austenitischen Chrom-Mangan-Nickel-Stahlpulvern genutzt. So wurden aus den verschiedenen TRIP-/TWIP-Stählen des SFB 799 sowohl Kompaktmaterial, als auch Wabenkörper und Gitterstrukturen gefertigt und deren mechanische und mikrostrukturelle Eigenschaften umfassend charakterisiert. Neueste Forschungsthemen befassen sich mit der Neuentwicklung von Stählen speziell für die additive Fertigung. Zielsetzung ist dabei in erster Linie die Entwicklung von Legierungen, die nach dem additiven Fertigungsverfahren eine feinkörnige und texturfreie Mikrostruktur aufweisen und schließlich zu

isotropen mechanischen Eigenschaften in den Bauteilen führen. Aber auch Legierungen mit reduzierter Anfälligkeit für die Ausbildung von Rissen und Schmelzdefekten (Lack-of-fusion) während des Elektronenstrahlschmelzens sowie die Entwicklung hochfester Stähle werden Inhalt zukünftiger Projekte sein. Hierbei hat sich eine enge Zusammenarbeit mit dem Institut für Eisen- und Stahltechnologie der TU Bergakademie Freiberg entwickelt, welches intensiv bei der Legierungskonzeption unterstützt und die neu entwickelten Legierungen als Pulver zur



v.l.n.r.: S: Langenhan, Arbeitsgruppenleiterin
Dr. C. Burkhardt und Dr. J. Karimi vor der
ARCAM A2X

Verfügung stellt. Dank einer Bauraumverkleinerung, die modular in die ARCAM-Anlage einsetzbar ist, können auch kleine Pulvermengen von ca. 6 kg verarbeitet werden, was eine kostengünstige und materialsparende Legierungsentwicklung ermöglicht.

Drahtbasierte additive Fertigung

Die Arbeitsgruppe „Elektronenstrahltechnologien“ am IWT besteht aus Dr. Philipp Hengst, Dominic Seidel, Konrad Kerber und Franz Grohmann. Neben klassischen Elektronenstrahlanwendungen wie dem Schweißen und der Randschichtbehandlung, wie z.B. Härten, Umschmelzen und Umschmelzlegieren, liegt der Fokus der Gruppe auch auf der additiven Fertigung sowie dem Auftragschweißen mittels Draht. Ein wesentlicher Vorteil des Elektronenstrahls in Kombination mit Draht liegt in seiner hohen Ressourceneffizienz und der Fähigkeit, hochschmelzende, reflektierende und rissanfällige Werkstoffe zu verarbeiten. Dies macht das Verfahren besonders für anspruchsvolle Werkstoffe sowie Multi-Material-Komponenten interessant. Im Mittelpunkt der Forschungsaktivitäten steht eine ganzheitliche Betrachtung der Prozesskette. Dazu gehören die Entwicklung spezifischer Prozessparameter und Strategien für den

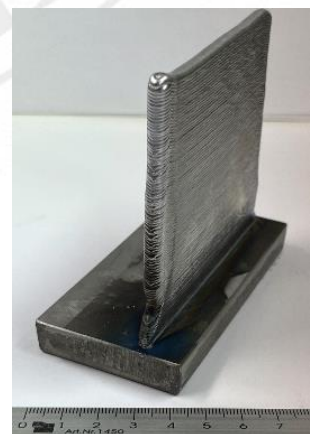
Materialaufbau und -auftrag, die Integration von Prozessüberwachung und -beobachtung zur Verbesserung des Verständnisses der ablaufenden Vorgänge beim (Draht-)Schmelzen sowie die gezielte Charakterisierung der Ergebnisse, um die Materialeigenschaften optimal anzupassen.

Für diese Aufgaben steht seit 2009 die EB-Anlage von pro-beam K26-80/15 zur Verfügung. Mit der Inbetriebnahme der EB-Anlage K40-150/30 von pro-beam im Zentrum für effiziente Hochtemperatur-Stoffwandlung (ZeHS) im Jahr 2021 konnten die Forschungsbedingungen jedoch nochmals deutlich erweitert werden. Die Anlage verfügt über ein Kammervolumen von etwa $4,8 \text{ m}^3$ (Beschleunigungsspannung $UB \leq 150 \text{ kV}$, Leistung $P \leq 30 \text{ kW}$) und ist mit zwei Drahtzuführungen ausgestattet.



EB-Anlage K40-150/30 im ZeHS

Die Arbeitsgruppe hat bereits eine Vielzahl von Drahtwerkstoffen erfolgreich verarbeitet, darunter Stähle (z. B. Warmarbeitsstähle und nichtrostende Stähle) sowie Al-, Ni-, Cu-, Mg- und Co-Legierungen. In einem FuE-Projekt wurde in Zusammenarbeit mit der Firma FOCUS GmbH (A member of SPECS-GROUP) die schwer schweißbare AlCu4Mg1-Legierung untersucht und rissfrei aufgebaut.



Gebaute Wand aus AlCu4Mg1

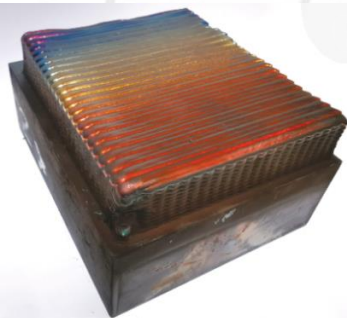
...weiter auf der nächsten Seite...

Elektronenstrahlbasierte Additive Fertigung am IWT (Teil 2)

Im Rahmen des Projekts zur Drahtzuführung wurde eine Fördereinheit für Drähte mit Durchmessern unter 0,8 mm entwickelt, die es ermöglichte, Aluminiumdrähte mit einer Dicke von bis zu 0,3 mm prozesssicher zu fördern und aufzutragen.

Am Beispiel des Warmarbeitsstahls X37CrMoV5-1 wurde eine Technologie entwickelt, die unabhängig von den drei Hauptauftragsrichtungen identische Auftraggeometrien ermöglicht. Dies verbessert die Prozessführung trotz lateraler Drahtzuführung erheblich und ermöglicht die reproduzierbare Herstellung additiv gefertigter Komponenten.

Die Arbeitsgruppe hat bereits zahlreiche Forschungsprojekte zum Auftragschweißen durchgeführt, z.B. zur Verbesserung des Verschleiß- und Korrosionsschutzes. In Kooperation mit der Firma BorTec GmbH wurde eine Methode entwickelt, kostenintensives IN718-Kompaktmaterial durch das Auftragschweißen von IN718 auf konventionell gefertigten nichtrostenden Stahl zu substituieren, gefolgt von einem Borieren.



Flächig aufgetragener Werkzeugstahl X37CrMoV5-1

Ein zukünftiger Forschungsschwerpunkt wird die Nutzung der beiden Drahtzuführungen sein, die sowohl sequenziell als auch parallel betrieben werden können. Ziel ist es, In-Situ-Legierungen und Multi-Material-Komponenten zu entwickeln, um den Anwendungsbereich der drahtbasierten additiven Fertigung weiter auszubauen.

(Autoren: C. Burkhardt, P. Hengst;
Fotos: A. Ludwig, D. Seidel)

Nacht der Wissenschaft und Wirtschaft am 25. Mai 2024

Im Zentrum für effiziente Hochtemperatur-Stoffwandlung (ZeHS) beteiligte sich das Team des IWT mit Programmen wie „Hier geht es heiß her!“ (Hochtemperatur-Prüfmaschine), „Druck Dir was in 3D“ (Additive Fertigung), „Hau den Lukas – mal anders interpretiert“ (Bruchmechanik), „Außen hart, innen weich“ (Plasmanitrieren), „Der Elektronenstrahl: Innovation in Aktion – entdecke die Zukunft mit uns“ (Elektronenstrahl-Experimente). (Autorin: A. Dalke)

Freiberger Institut für Werkstofftechnik feiert 50-jähriges Bestehen

Am 6. September 2024 beging das Institut für Werkstofftechnik der Technischen Universität Bergakademie Freiberg sein 50-jähriges Bestehen. Gemeinsam mit dem Gründer des Instituts, Emeritus Professor Heinz-Joachim Spies, feierte das Team um die Professoren Horst Biermann und Lutz Krüger den 50. Jahrestag der Institutsgründung. Insgesamt 250 Absolventinnen und Absolventen sowie frühere und aktuelle Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter besuchten das Festkolloquium und den Fachschaftsabend an der Alma Mater Freibergensis.



Festveranstaltung im Hörsaal der neuen Bibliothek

Gleichzeitig war die Festveranstaltung auch ein Ehrenkolloquium anlässlich des 90. Geburtstages von Professor Spies am 25. Juni dieses Jahres. Geehrt wurde er im Rahmen des Kolloquiums in Würdigung seiner national und international anerkannten herausragenden wissenschaftlichen Leistungen. Diese waren und sind in 354 Publikationen mit 1668 Zitationen als Grundlagenarbeiten insbesondere mit dem Bezug zur Randschichttechnik belegt. Professor Spies wurde 2003 im Rahmen des 59. Kolloquiums für Wärmebehandlung, Werkstofftechnik, Fertigungs- und Verfahrenstechnik durch die Arbeitsgemeinschaft Wärmebehandlung und Werkstofftechnik mit der Adolf-Martens-Medaille ausgezeichnet und erhielt durch die International Federation of Heat Treatment and Surface Engineering 2009 den Titel „Fellow of IHTSE“. Dr.-Ing. Torsten Ulf Kern, der Professor Spies 1990 zum VDI-Werkstofftag in München als Forschungsstudent begleitete und mit Prof.

Spies den Einstieg in die gesamtdeutsche Forschungslandschaft mit dem Thema des kontrollierten Gasnitrierens beschriftet, hielt die Laudatio auf Professor Spies. Dr. Kern verknüpfte die sehr persönliche und bewegende Lobrede mit dem Titel „Faktencheck für einen verdienten Hochschullehrer und Forscher“ mit einer „Oratio gratulari“ an den Hochschullehrer und Menschen Heinz-Joachim Spies. Ein Übersichtsbeitrag „50 Jahre Nitrieren und Nitrocarburieren am IWT“ vermittelte die Entwicklungen des Fachgebiets beginnend von der Gründung des Fachbereichs bis hin zu heutigen Forschungsschwerpunkten. Professor Spies selbst dankte in seinen abschließenden Worten den damaligen Wegbegleitern und Kollegen für deren Aktivitäten, Unterstützung und Engagement im Bereich der Lehre und Forschung. Zudem verlieh die TU Freiberg bei der Jubiläumsfeier an 15 Alumni der Studien-

richtung Werkstofftechnik und an 8 Promovierte 25 Jahre nach ihrem Abschluss das „Silberne Diplom“. In den vergangenen 50 Jahren wurden am Institut insgesamt 617 Studienabschlüsse, 110 Promotionen und 4 Habilitationen betreut.

Derzeit sind über 30 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter am IWT beschäftigt, die sich insbesondere mit den Forschungsgebieten der mechanischen Eigenschaften, z.B. der Ermüdung, der mehrachsigen Beanspruchung, der Hochgeschwindigkeitswerkstoffprüfung und der Bruchmechanik, der Korrosionsforschung sowie mit Methoden der Randschichttechnik wie dem Nitrieren und mit Elektronenstrahltechnologien, wie der additiven Fertigung, beschäftigen. Die genannten Technologien werden stets durch umfassende mikrostrukturelle Untersuchungen begleitet sowie z.B. durch die Messung der akustischen Emission, mit Thermographie oder durch digitale Bildkorrelation.

(Autor: H. Biermann, Foto: P. Nitzsche)



Gleich mehrere Auszeichnungen der Deutschen Gesellschaft für Materialkunde (DGM) gehen 2024 an die TUBAF. Frau PD Dr.-Ing. habil. Anja Weidner erhielt mit dem DGM-Pionier 2024 eine Auszeichnung für ihre Aktivitäten zur Verknüpfung grundlegender wissenschaftlicher Methoden der in situ Charakterisierung mit der Anwendung dieser Methoden zur Aufklärung praktischer Fragestellungen der Werkstofftechnik. Dr. Weidner arbeitet äußerst kreativ auf unterschiedlichen Gebieten wie der Ermüdung, der Plastizität metallischer Werkstoffe und der Hochtemperatur-Werkstoffe. Zentrales Werkzeug ist dabei die Rasterelektronenmikroskopie, insbesondere auch für in situ-Untersuchungen. Dabei steht die Abbildung von lokalen Verformungs- und Schädigungsprozessen unter Nutzung von Verformungsmodulen im REM im Zentrum. Durch ihre Grundlagenorientierten Arbeiten hat sie die Techniken der in situ-Charakterisierung von Verformungs- und Schädigungsprozessen weiterentwickelt und dieses Wissen im Rahmen von Kooperationen, Tagungen, Fortbildungen und Arbeitskreissitzungen mit Ingenieuren aus Wissenschaft und Industrie geteilt. Im Arbeitskreis „In situ Verformung im Raster-

elektronenmikroskop“ des Gemeinschaftsausschusses Rasterelektronenmikroskopie der DGM und des DVM verknüpft Dr. Weidner die Grundlagenorientierten Forschungsarbeiten mit gerätetechnischen Weiterentwicklungen und trägt so zur Weiterentwicklung der in situ Charakterisierung im Rasterelektronenmikroskop bei.



Preisträger der TUBAF v.l.n.r.: Dr. Ruben Wagner, Dr. Anja Weidner, Prof. Thomas Niendorf

Den DGM-Nachwuchspreis erhielt Dr. Ruben Wagner (GfE Fremat GmbH) für seine überdurchschnittlichen Ergebnisse zur Erforschung nichtmetallischer Einschlüsse in Stahl nach Schmelzefiltration. Prof. Thomas Niendorf (Universität Kassel), ehemaliger Mitarbeiter am IWT, erhielt den DGM-Preis für seine außergewöhnlichen wissenschaftlichen Leistungen im Bereich der Additiven Fertigung.

(Autorin: A. Dalke, Foto: H. Biermann)



Herr Dr. Javad Karimi studierte Material Engineering / Welding an der Azad Universität, Iran und promovierte 2022 im Bereich Maschinenbau an der Tallinn University of Technology, Estland. Seit Juli 2024 bearbeitet er das von der DFG geförderte Projekt „Hochfester Stahl mit hoher Schadenstoleranz für die additive Fertigung“ in Kooperation mit Projektpartnern aus Kassel (Prof. Niendorf) sowie dem IEST (Dr. Wendler).



Herr Michael Härtel studierte in Freiberg und an der Montanuniversität Leoben Werkstoffwissenschaft (B.Sc.). Er war im Gründungsteam der AM Metals GmbH maßgeblich für die Werkstoff- und Prozessentwicklung für das LPBF verantwortlich. Seit September 2024 bearbeitet er das ZIM-Projekt „PlasObAM – Plasmagestütztes Oberflächenhärtungsverfahren für AM-Bauteile mit komplexen Geometrien“.



Frau Amaya Compart studierte Materialwissenschaft & Werkstofftechnologie mit Vertiefung Werkstofftechnik an der TUBAF. Während ihres Studiums arbeitete sie als studentische Hilfskraft in verschiedenen Arbeitsgruppen und im Schülerlabor. Fr. Compart arbeitet ab Dezember 2024 im Rahmen des Graduiertenkollegs 2802 „Feuerfest Recycling“ zum Thema Hochtemperatureigenschaften gesinterter Stahl-Keramik-Verbundwerkstoffe in der Arbeitsgruppe „Lokale Verformungs- und Schädigungsprozesse“.



Herr Lukas Knöchel studierte Fahrzeugbau: Werkstoffe und Komponenten an der TUBAF. Ab Dezember 2024 bearbeitet er im Rahmen des Graduiertenkollegs 2802 „Feuerfest Recycling“ das Teilprojekt P2 zum Thema „Mechanische Hochtemperatureigenschaften kohlenstoffgebundener MgO-C“.

Abschlüsse am IWT 2024

Dipl.-Ing. Werkstofftechnik:

Amaya Compart (Werkstofftechnik)
Lukas Benjamin Knöchel (Fahrzeugbau)

Master of Science:

Amir Parizad (Advanced Materials Science)
Mohammad Sayad Hossen (Metallic Materials Technology)

Bachelor of Science:

Christopher Themann (Angew. Informatik)

Promotion 2024

Jan Böcker: 19.08.2024, Beitrag zur Entwicklung des Aktivgitter-Plasmanitrocarburierens mit festem Kohlenstoff-Precursor: Erzeugung von Nitrocarburierschichten auf Reineisen und dem Stahl 42CrMo4

Die Übersicht der **wissenschaftlichen Publikationen 2024** ist auf der Institutswebsite zu finden unter:
<https://tu-freiberg.de/fakult5/iwt>.

Neue Forschungsthemen 2024

- **ThebeS** – Verfahren zur Herstellung von Ersatzfehlern für die zerstörungsfreie Prüfung auf thermisch bedingte Werkstoffschädigungen (AiF-ZIM, BMWK)
- **AMC-Stahl additiv** – Hochfester Stahl mit hoher Schadenstoleranz für die additive Fertigung (DFG)
- **ERAOPT-IK** – Kopplung von Elektrochemischer Rauschdiagnostik – Akustischer Emission – und optischer In-situ Oberflächenanalyse zur zerstörungsfreien Evaluierung der interkristallinen Korrosionsanfälligkeit des hochlegierten Stahls X5CrNi18-10 (DFG)
- **DynP²**: Dynamische Nitrierzonentwicklung beim Plasmanitrieren zur Vorhersage von mechanischen Oberflächeneigenschaften (DFG)
- **Plasma-C** – Plasmabasiertes Verfahren zur Oberflächenbehandlung metallischer Materialien (Dr. Erich Krüger-Stiftung der TUBAF)
- **PlasObAM** – Plasmagestütztes Oberflächenhärtungsverfahren für AM-Bauteile mit komplexen Geometrien (AiF-ZIM, BMWK)

Schülerlabor „Science meets school – Werkstoffe und Technologien in Freiberg“ – 2024 im Rückblick

Auch das Jahr 2024 war wieder ein recht angefülltes und aktives Jahr im Schülerlabor. Die Aktivitäten umfassten dabei neben den Besuchen von Schulklassen in den Räumlichkeiten des Schülerlabors am IWT auch zahlreiche Aktivitäten inner- und außerhalb Freibergs.

Das Jahr begann im Februar gleich mit einem Highlight – der 2. Auflage unserer **Winterwerkstoffwoche** rund um das Thema „Moderne Werkstoffe für die Herausforderungen der Zukunft“. Im Rahmen einer dreitägigen Veranstaltung in den Winterferien konnten sich Schülerinnen und Schüler mit Themen wie „Bestimmung mechanischer Eigenschaften“, „Formgedächtnislegierungen“, „Sensorik“ oder „3D-Druck“ auseinandersetzen. Ein besonderer Höhepunkt dabei war, dass die Experimente im Labor durch ein Film-Team des MDR begleitet wurden.

Ein weiterer Höhepunkt war der nunmehr schon seit 2011 jährlich stattfindende **Schülerwettbewerb**, der in diesem Jahr unter dem Motto „Schiffe versenken“ stand. Die jungen Talente sollten sich dabei als Ingenieure für Schiffbau und Meerestechnik versuchen und ein möglichst ausgeklügeltes Wassergefährte aus Materialien aus der „Gelben Tonne“ konstruieren. Ziel war es ein Schiff zu bauen, das möglichst viel Zuladung aufnehmen kann, ohne dabei zu kentern oder zu sinken.

Insgesamt wurden 46 Schiffe eingesenkt, davon 16 Einzelleistungen und 30 Gruppenarbeiten unter der Beteiligung von insgesamt 88 Schülerinnen und Schülern. Das Gewinner-Schiff konnte eine Zuladung von 28,90 kg tragen, die geringste Zuladung betrug 0,16 kg. Aber auch das beste Protokoll und die kreativste Arbeit wurden prämiert.



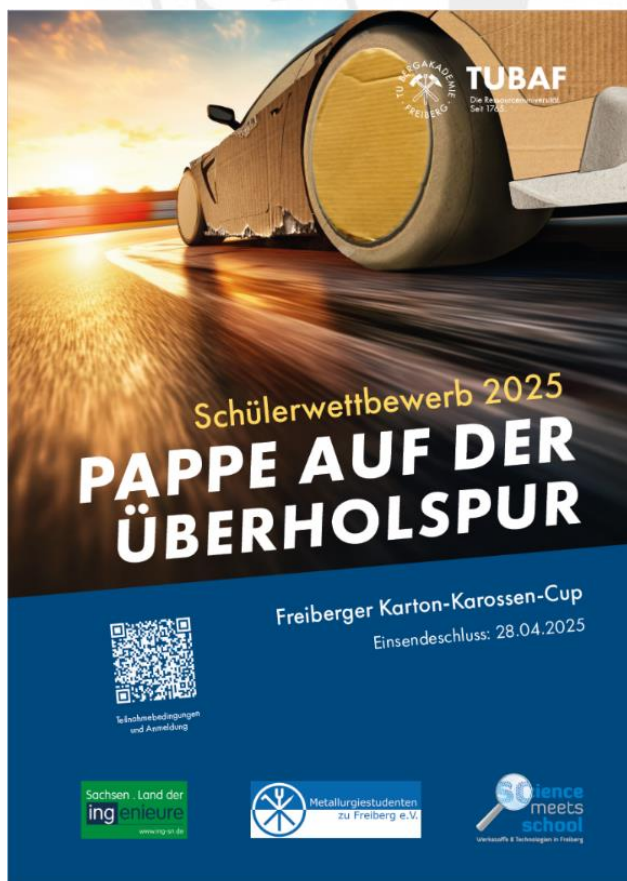
Schülerinnen beim Entwerfen von 3D-Druck-Modellen

Weitere Meilensteine in diesem Jahr im Schülerlabor waren sowohl das Treffen der Schulleiterinnen und Schulleiter von sächsischen Berufsschulzentren als auch die Ausrichtung einer **Lehrerfortbildung** in Zusammenarbeit mit dem Landesamt für Schule und Bildung. Insgesamt waren 13 Lehrerinnen und Lehrer von Gymnasien, Oberschulen und Berufsschulzentren der Einladung des Schülerlabors zur Fortbildungsveranstaltung gefolgt. Im Fokus der Veranstaltung standen Themen wie die Wärmebehandlung von Stahl, die Formgedächtnislegierungen oder das seit

2022 bestehende Angebot der „Mobilen Versuche“ mit Themen wie Thermographie und Härteprüfung. Die **„Mobilen Versuche“** sind ein Angebot des Schülerlabors, mit denen die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des IWT in die Schulen gehen und dort im Rahmen von 45- bzw. 90-minütigen Veranstaltungen gemeinsam Experimente mit den Schülerinnen und Schülern ab Klassenstufe 9 durchführen. So wurden wir dieses Jahr beispielsweise mit diesem Programm zum Lerncamp des Gymnasiums Auerbach oder zu einer Projektwoche am Gymnasium Burgstädt eingeladen. Zu den weiteren Aktivitäten des Schülerlabors gehörte auch die Ausgestaltung des **Mädchen Zukunftstages**, die Mitwirkung an den **Campus-Tagen** der TU Bergakademie Freiberg sowie die Beteiligung an einem **MINT-EC Camp** zum Thema „Zukunft Werkstoffe“.

Ein besonders schönes Erlebnis war die Betreuung einer **kollektiven Lernleistung** eines Schülers aus dem Leistungskurs Chemie des Gymnasiums Flöha. Er hatte sich im Rahmen dieser Arbeit in die Thematik der Formgedächtnislegierungen eingelesen und dann im Labor eigenständig den Formgedächtniswerkstoff NiTiInol mit verschiedenen Formgedächtniseigenschaften erzeugt. So fertigte er zwei Formgedächtnis-Federn an, die entweder den Einweg-Effekt bzw. super-elastische Eigenschaften aufwiesen. Mit diesen beiden Demonstratoren konnte er bei der Präsentation seiner kollektiven Lernleistung überzeugen.

(Autorin: A. Weidner, Fotos: A. Wolf)



Preisträgerinnen und Preisträger des Schülerwettbewerbs „Schiffe versenken“

IWT-Exkursion 2024 zur Talsperre Klingenberg

Die Instituts-Exkursion führte uns am 29. August 2024 bei heißem Sommerwetter auf eine 14,6 km lange Wandertour rund um die Talsperre Klingenberg. Startpunkt war unterhalb der imposanten Staumauer, von dort ging es vorbei an der markanten Streichholzbrücke. Etwa auf halber Strecke erwartete uns beim Zwischenstopp eine erfrischende, willkommene Stärkung mit eisgekühlten Getränken und Obstspießchen. Mit wunderbarem Panoramablick auf die Staumauer kehrten wir zum Mittagessen in der Waldschänke Klingenberg ein und ließen uns in geselliger Runde mit interessanten Gesprächen das leckere Essen schmecken. Es war ein perfekter Tag, der sowohl körperlich fordernd als auch erholend war. Ein sehr schöner Ausflug! (Autorin: A. Dalke, Fotos: A. Glage)



Drahterodier-Anlage GF CUT E350 im der Prüfhalle des IWT



T. Ludewig an der Drahterodier-Anlage

Praxissemester in Japan

Ein Praxissemester in Japan bietet eine einzigartige Change, sowohl berufliche Fähigkeiten als auch interkulturelle Kompetenzen zu entwickeln. Diese Gelegenheit hatte Pascal Döring (FWK) während seines Ingenieurpraktikums an der Kumamoto University im Magnesium Research Center/Institute of Light Alloys von April bis September 2024. Unter der Betreuung von Prof. Takanori Kiguchi und Prof. Alexey Vinogradov untersuchte er das mikro-mechanische Verhalten und dabei auftretende Verformungsmechanismen von metastabilen β -Ti-Legierungen. „Der Aufenthalt war für mich eine wertvolle Weiterentwicklung.“ (Autor: P. Döring)

Thomas Ludewig und Franz Grohmann konnten in der feinmechanischen Werkstatt der Fakultät in diesem Jahr eine neue Drahterodiermaschine GF CUT E350 mit zugehöriger CAM-Programmierschnittstelle in Betrieb nehmen. Die Maschine wurde für das präzise Schneiden von Einkristallen angeschafft und kann darüber hinaus auch für vielfältige Werkstattaufgaben eingesetzt werden. So können z.B. Proben aus Bauteilen materialsparend gewonnen und Kerbe in Bruchmechanikproben eingebracht werden. Dabei können auch sehr harte, schlecht spanbare Werkstoffe bearbeitet werden und es gibt keine aus dem Zerspanungsprozess resultierenden Eigenspannungen. Die Erodiermaschine ist mit einer Drehvorrichtung ausgestattet, die auch das rotationssymmetrische Bearbeiten ermöglicht.

(Autor: S. Henkel, Foto: A. Ludwig)

Erasmus-Aufenthalt am IWT

Frau Ezgi Özgür von der Gaziantep Universität, Türkei absolvierte vom 3. Juli bis 24. September 2024 ein Praktikum im Rahmen des Erasmus+ Programms. Sie war in die pulvermetallurgische Herstellung und Charakterisierung einer Hochentropielegerung im System Fe-CrNiAlTi eingebunden und wurde von Dr. Radajewski und Dr. Henschel betreut.

(Autor: M. Radajewski, Foto: A. Franke)

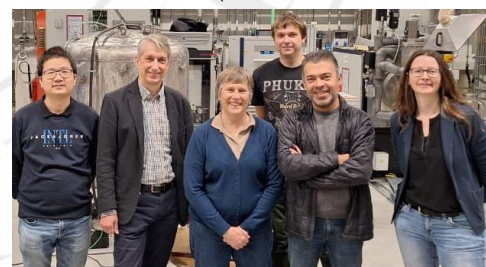


v.l.n.r.: S. Henschel, E. Özgür, M. Radajewski

Gastprofessorin aus Argentinien

Bereits zum 2. Mal war Frau Prof. Sonia P. Brühl im Rahmen des DFG-geförderten Projekts „Obstructed and unobstructed growth of expanded austenite layers“ für einen Forschungsaufenthalt zu Gast am IWT. Sie diskutierte neueste Entwicklungen in der Oberflächentechnologie und die Anwendung von Plasmanitrierverfahren. Ihre Forschung fokussiert sich auf die Optimierung von Randschichten zur Verbesserung der Verschleißfestigkeit und Korrosionsbeständigkeit von Werkstoffen. Mit Praxisnähe und innovativen Ansätzen bereicherte sie den Austausch mit der deutschen Forschungscommunity und setzte wertvolle Impulse für zukünftige Projekte im Bereich des Plasmanitrierens.

(Autorin: A. Dalke, Foto: IWT)



v.l.n.r.: M.N. Le, H. Biemann, S. Brühl, F. Grohmann, S. Jafarpour, A. Dalke

SAVE THE DATE

Auch in 2025 gibt es wieder Spannendes und Informatives am und mit dem IWT der TUBAF – für alle jungen & junggebliebenen wissenschaftlich Interessierten:

9.1.2025: Campus-Tag (TUBAF)

19.2. - 21.2.2025: Winter-Werkstoffwoche (IWT)

11.03. - 14.3.2025: MINT-EC Camp (TUBAF)

3.4.2025: Girl's Day (TUBAF)

30.6. - 4.7.2025: Sommer-Uni (TUBAF)

Impressum

Herausgeber:

Prof. Horst Biemann

Prof. Lutz Krüger

iwt-office@ww.tu-freiberg.de

www.werkstofftechnik-freiberg.de

Redaktion: A. Dalke

Druck: Medienzentrum

Redaktionsschluss:

17.12.2024