



**Materials Science**

**Department  
Werkstoffwissenschaft**

**Jahresbericht 2019**



**MONTAN  
UNIVERSITÄT  
LEOBEN**



## VORWORT

Liebe Partner des Departments Werkstoffwissenschaft!

„Wer sich nicht verändert, wird verändert“ – diesem Leitspruch folgend, wurde im Jahr 2019 eine Umstrukturierung des gesamten Fachbereichs Werkstoffwissenschaft vorgenommen und alle fünf Lehrstühle des Fachbereichs in das neu geschaffene Department Werkstoffwissenschaft eingegliedert. Diese Neuorganisation ermöglicht die Bündelung, eine Erhöhung der Sichtbarkeit und einheitliche Darstellung des gesamten Fachbereichs an der Montanuniversität, als auch die zielgerichtete Nutzung von Synergien innerhalb des Departments. Sie halten somit erstmals einen Jahresbericht in Ihren Händen, der die Leistung des gesamten Fachbereiches Werkstoffwissenschaft an der Montanuniversität wiedergibt.

Die Schwerpunkte in Forschung und Lehre wurden permanent weiterentwickelt, verbessert und intensiviert. Mit der Emeritierung von Robert Danzer und der Berufung von Raul Bermejo Moratinos zum Professor für Advanced Ceramics and Micro-Electronic Systems wurde der Lehrstuhl für Struktur- und Funktionskeramik strategisch neu ausgerichtet. Wie in den Jahren zuvor erfolgten umfangreiche Investitionen in die Infrastruktur des Departments. Daneben konnte auch weiteres personelles Wachstum des Departments durch neue Projekte und eingeworbene Drittmittel erreicht werden. Die Beschäftigungszahl des gesamten neu gegründeten Departments beträgt 177 MitarbeiterInnen und entspricht somit sowohl personell, als auch entsprechend der thematischen Vielfalt einem international deutlich sichtbarem Kompetenzzentrum für Werkstoffwissenschaft.

Der wissenschaftliche Output konnte auf hohem Niveau gehalten und sogar weiter ausgebaut werden. Das zeigt sich in der Anzahl der veröffentlichten Artikel, die mehrheitlich in den renommiertesten Zeitschriften der Werkstoffwissenschaft erschienen sind. Ein Höhepunkt des Jahres war die erfolgreiche Habilitation von Verena Maier-Kiener und die damit verbundene Erteilung der Lehrbefugnis für das Fach „Werkstoffwissenschaft“. Darüber hinaus wurden auch zahlreiche Arbeiten des wissenschaftlichen Nachwuchses des Departments durch nationale und internationale Preise ausgezeichnet.

Natürlich trägt die gute Zusammenarbeit mit verschiedenen Partnern aus Industrie und Wissenschaft wesentlich zur Motivation unserer MitarbeiterInnen bei, die dadurch den Erfolg unseres Departments ermöglichen. Es ist uns daher ein besonderes Anliegen, unseren langjährigen Partnern einen großen Dank auszusprechen.

Wir wünschen Ihnen viel Freude beim Lesen der nachfolgenden Seiten, die Ihnen einen Überblick über unsere Aktivitäten im Jahr 2019 geben sollen.

Mit herzlichem Glück Auf!

Prof. Dr. Raul Bermejo

Prof. Dr. Helmut Clemens

Prof. Dr. Jürgen Eckert

Prof. Dr. Christian Mitterer

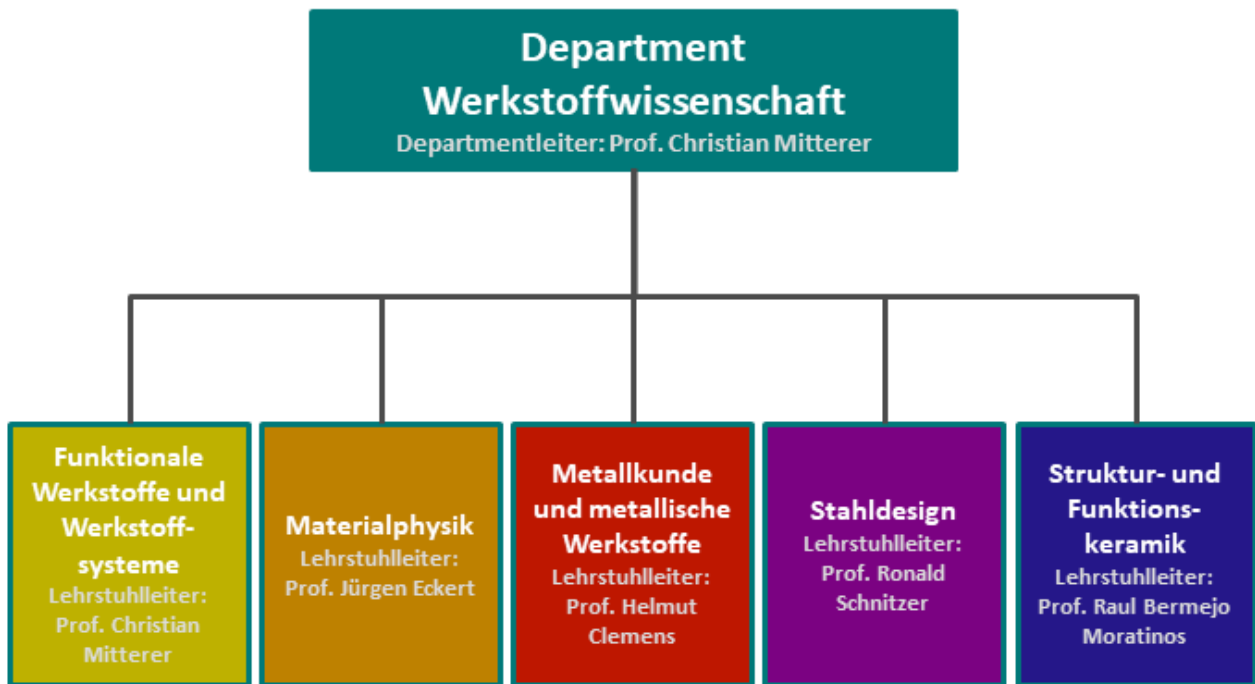
Prof. Dr. Ronald Schnitzer



## INHALTSVERZEICHNIS

Vorwort.....	1
Inhaltsverzeichnis.....	3
Organigramm.....	4
Personal.....	6
Forschungsgebiete.....	26
Investitionen.....	33
Budget.....	36
Veröffentlichungen und Vorträge.....	38
Master- und Doktorarbeiten.....	39
Habilitationen.....	43
Konferenzen und Veranstaltungen.....	45
Auszeichnungen.....	55
Lehre.....	64
Kooperationen.....	66
Ausblick.....	69

## ORGANIGRAMM





An aerial photograph of a city, likely Los Angeles, viewed through the curved, grid-like structure of a glass dome. The city's layout, including highways and buildings, is visible through the transparent panes. In the upper right corner, there is a white rectangular box containing the word "PERSONAL" in a bold, black, sans-serif font.

**PERSONAL**

## **PERSONAL**

Im Jahr 2019 waren am Department Metallkunde und Werkstoffprüfung 177 Personen beschäftigt. Der Aufwand für 48 MitarbeiterInnen wurde durch Bundesmittel abgedeckt, 129 Beschäftigte wurden über Drittmittelprojekte finanziert.

### **Departmentleitung**

Univ.-Prof. Dr.  
**Christian Mitterer**



### **Lehrstuhlleiter/Stellvertreter**

Univ.-Prof. Dr.  
**Raul Bermejo Moratinos**



Univ.-Prof. Dr.  
**Jürgen Eckert**



Univ.-Prof. Dr.  
**Helmut Clemens**



Univ.-Prof. Dr.  
**Ronald Schnitzer**





## Lehrstuhl für Funktionale Werkstoffe und Werkstoffsysteme

### Leiter

Univ.-Prof. Dr.  
**Christian Mitterer**



### Stellvertretender Leiter

Assoz. Prof. Dr.  
**Rostislav Daniel**  
*Arbeitsbereichsleiter*



### ArbeitsbereichsleiterInnen

Dr.  
**Robert Franz**



Dr.  
**Nina Schalk**



### Office Management

**Helga Kaser**  
*Studienangelegenheiten  
Personalmanagement  
(bis Juni 2019)*



**Regina Kranz**  
*Studienangelegenheiten  
Personalmanagement*



**Susanne Strasak,**  
**Bakk.phil.**  
*Studienangelegenheiten  
Personalmanagement  
(ab Oktober 2019)*



**Reinhilde Stopar**  
*Studienangelegenheiten  
Personalmanagement  
Finanzmanagement*



**Angelika Tremmel, MA**  
*Kostenrechnung  
Controlling  
Öffentlichkeitsarbeit*





## Technische MitarbeiterInnen

**Sabrina Hirn**  
*Oberflächentechnik*

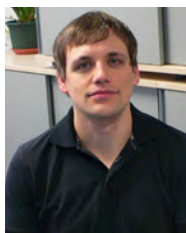


Ing.  
**Karl Heinz Pichler**  
*Oberflächentechnik*



## Wissenschaftliche MitarbeiterInnen

**Walter Baumegger**  
*studentischer Mitarbeiter*



**Isabella Eichbauer**  
*studentische Mitarbeiterin*



MSc.  
**Florian Frank**  
*Dissertant*



MSc.  
**Mehran Golizadeh**  
*Dissertant*



**Georg Gruber**  
*Diplomand*



**Lukas Haiden**  
*Diplomand*



**Julia Hinterleitner**  
*Diplomandin*



Dr.  
**Anna Hofer-Roblyek**  
*PostDoc*



Dipl.-Ing.  
**Nikolaus Jäger**  
*Dissertant*



Dipl.-Ing.  
**Christina Kainz**  
*Dissertantin*



**Magdalena Kirchmair**  
*studentische Mitarbeiterin*



**Manuel Kisilak**  
*studentischer Mitarbeiter*



**Edyta Kobierska, inz.**  
*Dissertantin*



**Dipl.-Ing.  
Fabian Konstantiniuk**  
*Dissertant*



**Dr.  
Nikolaos Kostoglou**  
*PostDoc*



**Dipl.-Ing.  
Stefan Lauterbach**  
*Dissertant*



**Alexandra Lechner**  
*studentische Mitarbeiterin*



**Thomas Lukas**  
*studentischer Mitarbeiter*



**Dipl.-Ing.  
Michael Meindlhumer**  
*Dissertant*



**Dipl.-Ing.  
Yvonne Moritz**  
*Dissertantin*



**Maximilian Preindl**  
*studentischer Mitarbeiter*



**Dipl.-Ing.  
Martin Rausch**  
*Dissertant*



**Max Rauscher**  
*studentischer Mitarbeiter*



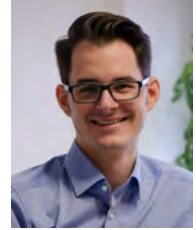
**Dr.  
Marisa Rebelo  
de Figueiredo**  
*PostDoc*



**Thomas Resch**  
*studentischer Mitarbeiter*



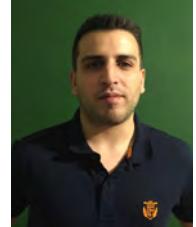
**Dr. Christian Saringer**  
*PostDoc*



**Maximilian Schiester**  
*studentischer Mitarbeiter*



**M.Sc. Rafael Stylianou**  
*Dissertant*



**Mag. Velislava Terziyska**  
*wissenschaftliche Mitarbeiterin*



**Dr. Michael Tkadletz**  
*PostDoc*



**Dipl.-Ing. Helene Waldl**  
*Dissertantin*



**Fabian Wasenbelz**  
*studentischer Mitarbeiter*



**Lisa Marie Weniger**  
*studentische Mitarbeiterin*



**Dipl.-Ing. Ao Xia**  
*Dissertant*



**Dr. Michal Zitek**  
*PostDoc*



**Dipl.-Ing. Siegfried Zöhrer**  
*Dissertant*





## Lehrstuhl für Metallkunde und metallische Werkstoffe

### Leiter

Univ.-Prof. Dr.  
**Helmut Clemens**



### Stellvertretender Leiter

ORat. Dr.  
**Michael Panzenböck**  
*Arbeitsbereichsleiter  
(Beamter in wiss.  
Verwendung)  
(karenziert  
ab September 2019)*



Assoz.Prof. Dr.  
**Svea Mayer**  
*Arbeitsbereichsleiterin  
(ab September 2019)*



### ArbeitsbereichsleiterInnen

Priv.-Doz. Dr.  
**David Holec**



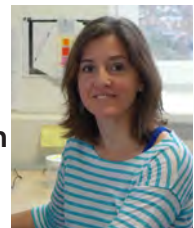
Dr.  
**Verena Maier-Kiener**



Dr.  
**Alexander Leitner**  
*(Karenzvertretung  
Dr. Verena Maier-Kiener  
bis März 2019)*



Dr.  
**Francisca Mendez Martin**



Dr.  
**Boryana Rashkova**



## Office Management

**Helga Kaser**  
*Studienangelegenheiten  
Personalmanagement  
(bis Juni 2019)*



**Regina Kranz**  
*Studienangelegenheiten  
Personalmanagement*



**Susanne Strasak,  
Bakk.phil.**  
*Studienangelegenheiten  
Personalmanagement  
(ab Oktober 2019)*



**Reinhilde Stopar**  
*Studienangelegenheiten  
Personalmanagement  
Finanzmanagement*



**Angelika Tremmel, MA**  
*Kostenrechnung  
Controlling  
Öffentlichkeitsarbeit*



## Technische MitarbeiterInnen

**Alfred Gajsek**  
*Technikum  
Werkstätte*



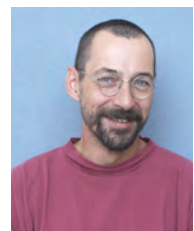
**Gerhard Hawranek**  
*Rasterelektronen-  
mikroskopie*



**Walter Kopper**  
*Technikum  
Werkstoffprüfung*



**Ing.  
Bruno Krajnc**  
*Technikum  
Werkstoffprüfung*



**Ing.  
Alfons Lontschar**  
*EDV*



**Silvia Pölzl**  
*Metallographie*



## Wissenschaftliche MitarbeiterInnen

Fogh-lis.  
**Neda Abdoshahi**  
*Dissertantin*



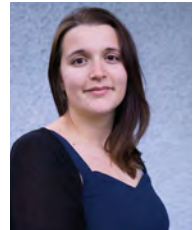
**Lilach Avnir**  
*ERASMUS Studentin*



**Julian Bergmann**  
*Diplomand*



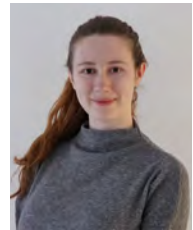
**Nadine Buchebner**  
*studentische Mitarbeiterin*



Dipl.-Ing.  
**Michael Burtscher**  
*Dissertant*



**Johanna Byloff**  
*studentische Mitarbeiterin*



**Alexander Drechsler**  
*studentischer Mitarbeiter*



Dipl.-Ing.  
**Anna Sophie Ebner**  
*Dissertantin*



Dipl.-Ing.  
**Petra Erdely**  
*Dissertantin*



Dipl.-Ing.  
**Christian Fleißner-Rieger**  
*Dissertant*



**Caroline Freitag**  
*Diplomandin*



Dipl.-Ing.  
**Dominik Gehringer**  
*Dissertant*





**Gloria Graf**  
*Diplomandin*



**Lukas Hatzenbichler**  
*studentischer Mitarbeiter*



**Dipl.-Ing.  
Severin Jakob**  
*Dissertant*



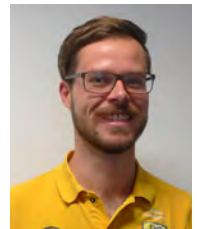
**Dipl.-Ing.  
Alexander Janda**  
*Dissertant*



**Malina Jop**  
*Diplomandin*



**Dipl.-Ing.  
Johann Kappacher**  
*Dissertant*



**Katharina Käschnar**  
*studentische Mitarbeiterin*



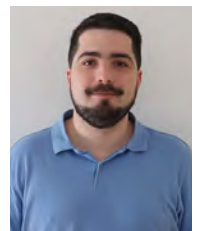
**Marlene Klesnar**  
*studentische Mitarbeiterin*



**Lukas Kölbl**  
*studentischer Mitarbeiter*



**Thomas Leiner**  
*Diplomand*



**Dipl.-Ing.  
Lukas Löfler**  
*Dissertant*



**Lea Lumper**  
*studentische Mitarbeiterin*



**Dipl.-Ing.  
Michael Musi**  
*Dissertant*



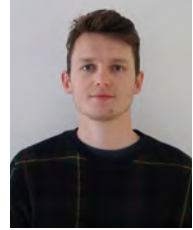
**MSc.  
Ganesh Nayak**  
*Dissertant*



**David Obersteiner**  
*Diplomand*



**Paul Peritsch**  
*studentischer Mitarbeiter*



**Thomas Pogrietz**  
*Diplomand*



**Fabian Pürstl**  
*studentischer Mitarbeiter*



**Elena Rusu**  
*studentische Mitarbeiterin*



**David Schimbäck**  
*Diplomand*



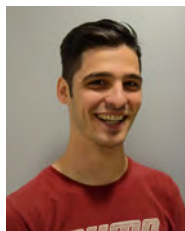
**Daniel Schrittwieser**  
*studentischer Mitarbeiter*



**Bernd Schulz**  
*Diplomand*



Dipl.-Ing.  
**Maximilian Siller**  
*Dissertant*



**Michael Sommerauer**  
*studentischer Mitarbeiter*



**Michael Tabelander**  
*studentischer Mitarbeiter*



Dipl.-Ing.  
**Reinhold Wartbichler**  
*Dissertant*



Dipl.-Ing.  
**David Wimler**  
*Dissertant*



**Stefan Zeisl**  
*Diplomand*



## Lehrstuhl für Materialphysik

### Leiter

Univ.-Prof. Dr.h.c.  
Jürgen Eckert



### Stellvertretender Leiter

Univ.-Prof. Dr.  
Jozef. Keckes



### Arbeitsbereichsleiter

Dr.  
Anton Hohenwarter



Assoz.Prof. Dr.  
Daniel Kiener



### Office Management

Sabine Wilfling



### Technische/Nichtwissenschaftliche MitarbeiterInnen

Gabriele Felber  
*TEM Präparation*



Ing.  
Herwig Felber  
*Technik/Elektronik*



Manuela Karner  
*Reinigung*



Silke Modritsch  
*(karenziert)*





**Vanessa Topler**  
*Metallographie*



## Wissenschaftliche MitarbeiterInnen

Dipl.-Ing.  
**Markus Alfreider**  
*Dissertant*



Dipl.-Ing.  
**Monika Antoni**  
*Dissertantin*



Dipl.-Ing.  
**Sabine Bodner**  
*Dissertantin*



Dr.  
**Michael Burtscher**  
*PostDoc*



**Simon Doppermann**  
*studentischer Mitarbeiter*



Dr.  
**Oleksandr Glushko**  
*PostDoc*



**Celine-Michele Graupp**  
*studentische Mitarbeiterin*



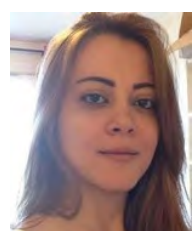
mag.  
**Kostiantyn Hlushko**  
*Dissertant*



Mgr.  
**Jitka Holcova**  
*wissenschaftliche Mitarbeiterin*



Dr.  
**Inas Issa**  
*PostDoc*



Dipl.-Ing.  
**Patrice Kreiml**  
*Dissertant*



**Kevin Kutlesa**  
*studentischer Mitarbeiter*



Dipl.-Ing.  
**Arthur Lintner**  
*Dissertant*



**Christoffer Müller**  
*Diplomand*



Dr.  
**Julian Rosalie**  
*PostDoc*



Dipl.-Ing.  
**Klemens Schmuck**  
*Dissertant*



**Lukas Schretter**  
*Diplomand*



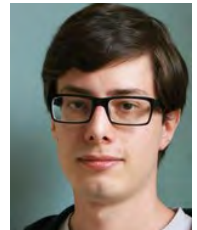
**Benjamin Seligmann**  
*studentischer Mitarbeiter*



Dr.  
**Florian Spieckermann**  
*PostDoc*



Dr.  
**Juraj Todt**  
*PostDoc*



**Stefan Zeiler**  
*Diplomand*



**Tobias Ziegelwanger**  
*Diplomand*



Dr.  
**Mingue Zhao**  
*PostDoc*



## Stiftungsprofessur und Lehrstuhl für Stahl design - Stiftungsprofessur des Bundesministeriums für Klimaschutz

### Leiter

Univ.-Prof. Dr.  
Ronald Schnitzer



### Stellvertretende Leiterin

Dr.  
Christina Hofer  
*Arbeitsbereichsleiterin*



### Office Management

**Helga Kaser**  
*Studienangelegenheiten  
Personalmanagement  
(bis Juni 2019)*



**Regina Kranz**  
*Studienangelegenheiten  
Personalmanagement*



**Susanne Strasak,**  
**Bakk.phil.**  
*Studienangelegenheiten  
Personalmanagement  
(ab Oktober 2019)*



**Reinhilde Stopar**  
*Studienangelegenheiten  
Personalmanagement  
Finanzmanagement*



**Angelika Tremmel, MA**  
*Kostenrechnung  
Controlling  
Öffentlichkeitsarbeit*



### Technischer Mitarbeiter

Ing.  
**Thomas Fischer**  
*Dilatometrie, DSC*





## Wissenschaftliche MitarbeiterInnen

Dipl.-Ing.  
**Sandra Ebner**  
*Dissertantin*



Dipl.-Ing.  
**Raphael Esterl**  
*Dissertant*



**Carina Fabing**  
*Diplomandin*



Dipl.-Ing.  
**Michael Göbl**  
*Dissertant*



Dipl.-Ing.  
**Matthias Hofinger**  
*Dissertant*



Dipl.-Ing.  
**Katharina Kirchheimer**  
*Dissertantin*



Dr.-Ing.  
**Andreas Landefeld**  
*PostDoc*



**Patrick Lebernegg**  
*Diplomand*



**Julia Lechleitner**  
*Diplomandin*



**Alexander Legenstein**  
*studentischer Mitarbeiter*



**Bernd Loder**  
*Diplomand*



Dipl.-Ing.  
**Stefan Monschein**  
*Dissertant*



Dipl.-Ing.  
**Jan Platl**  
*Dissertant*



**Magdalena Pölzgutter**  
*studentische Mitarbeiterin*



**Armin Proyer**  
*studentischer Mitarbeiter*



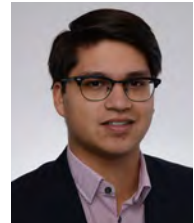
**Daniel Rainer**  
*studentischer Mitarbeiter*



**Maximilian Reiter**  
*studentischer Mitarbeiter*



**Andreas Rosenauer**  
*Diplomand*



**Amin Sakic**  
*studentischer Mitarbeiter*



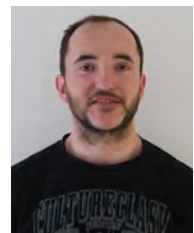
Dipl.-Ing.  
**Hannah Schönmaier**  
*Dissertantin*



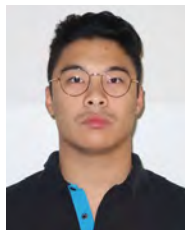
Dipl.-Ing.  
**Manfred Stadler**  
*Dissertant*



**Vanja Vargek**  
*studentischer Mitarbeiter*



**Alexander Wen**  
*studentischer Mitarbeiter*



## Lehrstuhl für Struktur- und Funktionskeramik

### Leiter

Univ.-Prof. Dr.  
**Raul Bermejo Moratinos**  
*(ab Oktober 2019)*



o. Univ.-Prof. Dr.  
**Robert Danzer**  
*(bis September 2019)*



### Stellvertretende Leiterin

Ass.-Prof. Dr.  
**Tanja Lube**



### Universitätsdozent

Ao.Univ.-Prof. Dr.  
**Peter Supancic**



### Office Management

**Judith Sifkovits**  
*Studienangelegenheiten  
Personalmanagement  
Finanzmanagement*



### Technische MitarbeiterInnen

**Sarah Kohlbacher**  
*EDV*



Ing.  
**Ronald Binder**  
*Werkstätte*





## Wissenschaftliche MitarbeiterInnen

**Thomas Billovits**  
*Diplomand*



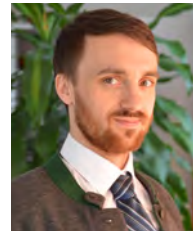
**Christoph Bleicher**  
*studentischer Mitarbeiter*



Dr.  
**Walter Harrer**  
*Senior Scientist*



MSc.  
**Benjamin Kaufmann**  
*Dissertant*



Dipl.-Ing  
**Irina Kraleva**  
*Senior Scientist*



Dr.  
**Josef Kreith**  
*Senior Scientist*



Ing.  
**Roman Papsik**  
*Dissertant*



**Ruth Prackwieser**  
*Diplomandin*



**Elija Ribul**  
*studentischer Mitarbeiter*



Dipl. Ing.  
**Josef Schlachter**  
*Dissertant*



**Maximilian Staudacher**  
*Diplomand*



## **Im Ruhestand befindliche/ Emeritierte Universitätsprofessoren**

Univ.-Prof.i.R. Dr.  
**Albert Kneißl**







## **FORSCHUNGSGEBIETE**



## MISSION STATEMENT

Das Department Werkstoffwissenschaft betreibt Forschung auf höchstem internationalen Niveau, um ein vertieftes Verständnis des inneren Aufbaus und der damit verknüpften Eigenschaften von Werkstoffen und Werkstoffsystemen zu gewinnen. In der Lehre binden wir unsere Studierenden möglichst frühzeitig in Forschungsaufgaben ein, um durch gemeinsames Forschen von Lehrenden und Studierenden neue Erkenntnisse zu gewinnen, diese in Form von Publikationen der Gesellschaft zugutekommen zu lassen und die Basis für zukünftige Anwendungen zu schaffen. Internationale Sichtbarkeit resultiert aus einer überkritischen Größe, die Vollständigkeit in den Methoden und den uns zugeordneten Werkstoffklassen erfordert.

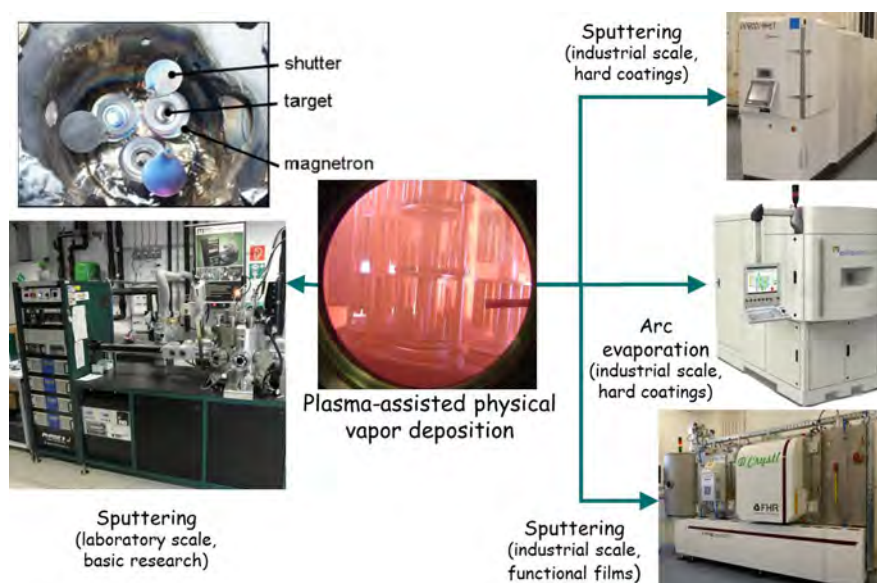


## Lehrstuhl für Funktionale Werkstoffe und Werkstoffsysteme

Am Lehrstuhl bestehen folgende Arbeitsbereiche mit den in Klammern angeführten Verantwortlichen: „Plasma- und Oberflächentechnik“ (Robert Franz), „Multifunktionale Schichten“ (Nina Schalk) und „Design und Architektur funktionaler Werkstoffsysteme“ (Rostislav Daniel).

Die wissenschaftlichen Arbeiten des Lehrstuhles konzentrieren sich auf Hochleistungswerkstoffe mit neuartigen Funktionen. Zur Synthese derartiger Werkstoffe wird die plasmaunterstützte Dampfphasenabscheidung (Physical Vapor Deposition) verwendet. Der Lehrstuhl verfügt über eine einzigartige Ausstattung, die von Laborbeschichtungsanlagen bis zu industriell eingesetzten Beschichtungsanlagen reicht. Ebenso stehen die Methoden des Sputterns (d.c., Puls-d.c. und HiPIMS) und der Lichtbogenverdampfung zur Verfügung. Ergänzt wird diese Ausstattung durch Methoden zur Strukturuntersuchung und zur mechanisch/tribologischen Charakterisierung. Weitere Unterstützung wird durch diverse Modellierungsansätze erreicht. Sowohl Werkstoffcharakterisierung als auch -modellierung werden durch Kooperationen innerhalb der Montanuniversität (Lehrstühle für Metallkunde und metallische Werkstoffe, Materialphysik, Stahl-Design und Institut für Physik) ergänzt. Typische Anwendungsfelder für die durchgeführten Forschungsarbeiten sind tribologische Schichten für Werkzeuge und Komponenten für Automobil und Luftfahrt, Schichten für funktionale Devices (Displaytechnik, Mikroelektronik) sowie die Aktivierung von Oberflächen (Wasserstoffspeicherung, antibakterielle und selbstreinigende Oberflächen).

Ein aktueller Schwerpunkt der Forschungsarbeiten konzentriert sich auf die Erarbeitung eines grundlegenden Verständnisses zwischen Mikrostruktur/Architektur von Schichtmaterialien und ihren mechanischen Eigenschaften. So können mit Hilfe hochauflösender Charakterisierungsmethoden wie 3D-Atomsondentomographie und Synchrotron-Röntgennanodiffraktion lokale Unterschiede in der chemischen Zusammensetzung und der Mikrostruktur untersucht und über Nanoindentations- bzw. mikromechanische Experimente mit mechanischen Eigenschaften wie Härte, Elastizitätsmodul und Rissbruchzähigkeit korreliert werden. Durch gezielte Einstellung der Schichtwachstumsbedingungen lassen sich so komplexe Schichtwerkstoffe mit maßgeschneiderten Architekturen und optimierten Eigenschaften, z.B. als schadenstolerante Verschleißschutzschicht für Werkzeuge oder als flexible Schicht für Anwendungen in der Displaytechnik, realisieren.



Am Lehrstuhl verfügbare Methoden zur plasmaunterstützten Dampfphasenabscheidung dünner Schichten.

## Lehrstuhl für Metallkunde und metallische Werkstoffe

Der Lehrstuhl ist in die folgenden Arbeitsbereiche unterteilt: „Hochauflösende Werkstoffanalytik“ (Francisca Mendez-Martin und Boryana Rashkova), „Mechanische Eigenschaften und Hochleistungswerkstoffe“ (Verena Maier-Kiener), „Phasenumwandlungen und Hochtemperaturwerkstoffe“ (Svea Mayer), „Materialverhalten unter Prozess- und Anwendungsbedingungen“ (Petra Erdely), „Werkstoffmodellierung“ (David Holec) und „Werkstoffprüfung, Strahlenschutz und Schadensanalyse“ (Michael Panzenböck, ab Ende September 2019 karenziert).

Im Bereich „Mechanische Eigenschaften und Hochleistungswerkstoffe“ wird das Zusammenspiel von mechanischem Verformungsverhalten mit der Mikrostruktur von Raumtemperatur bis hin zu anwendungsrelevanten Bedingungen untersucht. Hierzu werden vor allem lokale, hochauflösende Charakterisierungsmethoden angewandt, um so grundlegende Kenntnisse bezüglich Materialverhalten zu erlangen, welche dann gezielt zum weiteren Legierungsdesign verwendet werden können. Eine Materialklasse dabei umfasst hochschmelzende Metalle, wo die mechanischen Eigenschaften von Korngrenzen in Molybdänlegierungen untersucht werden (siehe Abbildung).

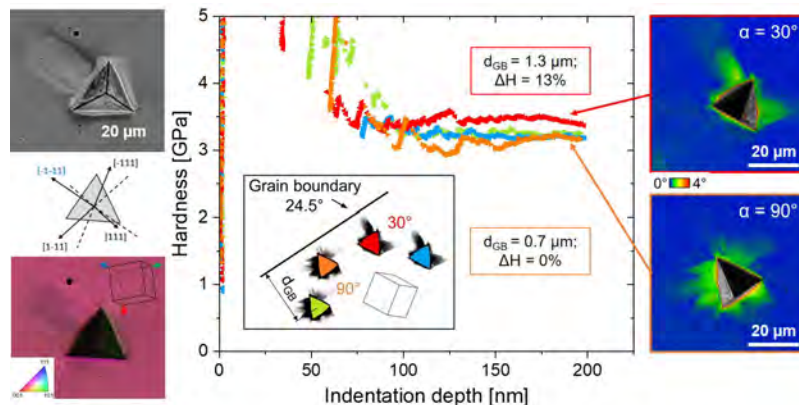
Intermetallische Titanaluminide werden als Strukturwerkstoffe in der nächsten Generation von Flugzeugtriebwerken und Verbrennungsmotoren eingesetzt. Durch thermodynamische Modellierung und den Einsatz modernster Untersuchungs- und Analysemethoden werden gemeinsam mit Industriepartnern neue Legierungssysteme z.B. für die additive Fertigung entwickelt.

In der computerunterstützten Werkstoffmodellierung werden quantenmechanische Ansätze für die Berechnung von Phasenstabilitäten, Gitterparametern sowie elastischen und thermodynamischen Eigenschaften von Konstruktions- aber auch Funktionswerkstoffen verwendet.

Hochauflösende Charakterisierungsmethoden wie Atomsondentomographie oder Transmissionselektronenmikroskopie werden eingesetzt, um qualitative und quantitative Informationen über Morphologie, Zusammensetzung und Verteilung von Phasen zu erhalten. Das Alleinstellungsmerkmal in Österreich sind die beiden dreidimensionalen Atomsonden. Mit dieser Technik wird die Zusammensetzung der oben angeführten Werkstoffe bis in den atomaren Bereich analysiert.

Um das Verhalten moderner Werkstoffe unter Prozess- und Anwendungsbedingungen besser zu verstehen, werden gezielt Beugungs- und Streuverfahren eingesetzt. In-situ Experimente mittels Synchrotronstrahlung und Neutronen erlauben dabei z.B. die Charakterisierung von Ausscheidungsvorgängen und Phasenumwandlungen im thermodynamischen Ungleichgewicht sowie des Verformungsverhaltens von Materialien auf der Ebene des Kristallgitters.

Im Bereich der Werkstoffprüfung und Schadensanalytik steht die Funktionalität der Werkstoffe und Bauteile im Vordergrund.



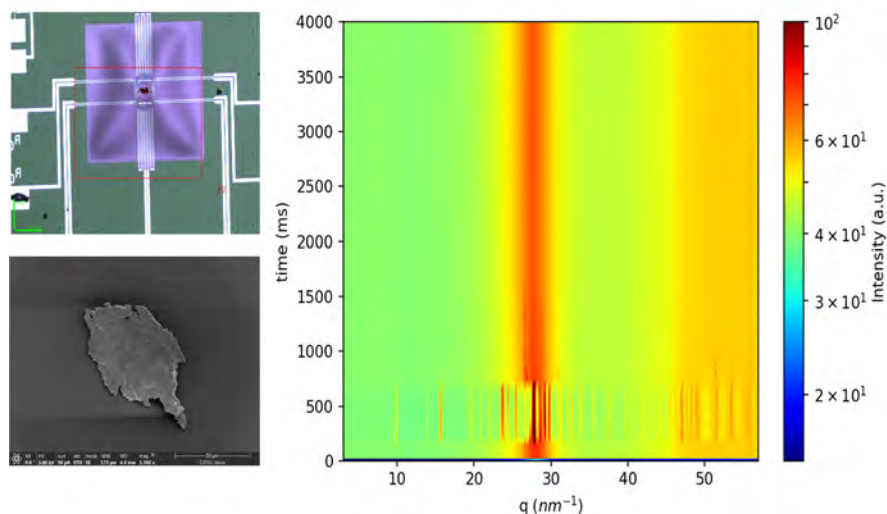
Einfluss der Kristallorientierung und der Rotation des Prüfkörper auf die mechanische Charakterisierung von Korngrenzen in technisch reinem Molybdän mittels korrelativem EBSD und Nanoindentation.



## Lehrstuhl für Materialphysik

Der Lehrstuhl für Materialphysik führt in Verbindung mit dem Erich Schmid Institut für Materialwissenschaft der österreichischen Akademie der Wissenschaften (ESI) cutting-edge Grundlagenforschung durch, um die Basis für die Entwicklung neuer Werkstoffe mit verbesserten mechanischen und funktionalen Eigenschaften zu ermöglichen. Die Forschung am Lehrstuhl für Materialphysik konzentriert sich derzeit auf Strukturmaterialien, Dünnschichtsysteme, Materialien für die Informationstechnologie und neuartige amorphe und nanokristalline Massivmaterialien mit Anwendungen z.B. in der Medizintechnik. Die wissenschaftliche Mission besteht darin, die Struktur-Eigenschafts-Beziehungen über alle relevanten Längenskalen bis hin zur atomaren Skala zu verstehen. Am Lehrstuhl für Materialphysik werden daher modernste experimentelle Methoden verwendet und weiterentwickelt, die zum Beispiel in situ einen direkten Einblick in das Verformungsverhalten von Materialien auf der Nanoskala erlauben. Neben der örtlichen Auflösung ist aber auch die zeitliche Auflösung zentral, um fundamentale physikalische Prozesse abbilden zu können. Auch hier konnte der Lehrstuhl für Materialphysik neue Infrastruktur anschaffen, die zum Beispiel kontrollierte hohe Heiz- und Kühlraten ermöglicht.

Hohe Heiz- und Kühlraten sind von großer Bedeutung in modernen Verarbeitungstechnologien für metallische Werkstoffe. Ein vielversprechendes Forschungsgebiet ist hier der 3D-Druck von glasbildenden metallischen Legierungen, die nach dem Abschrecken aus der Schmelze keine Kristallstruktur haben. In einer Zusammenarbeit von Florian Spieckermann (Lehrstuhl Materialphysik) und Christoph Gammer (ESI) mit den Synchrotron Forschungszentren ESRF in Grenoble und DESY in Hamburg werden an derartigen Legierungssystemen ultraschnelle Heiz- und Kühlexperimente auf mikroelektromechanischen Chips mit zeitaufgelöster Mikro-Röntgenbeugung oder mittels zeitaufgelöster Transmissionselektronenmikroskopie durchgeführt. Dies erlaubt es neuartige Materialeigenschaften erstmals zu beobachten und diese gezielt einzustellen. Ortsaufgelöste Messungen von lokalen Dehnungen mittels Rastertransmissionselektronenmikroskopie oder Mapping-Synchrotron-Methoden erlauben anschließend die Korrelation von kalorimetrischen, mechanischen und strukturellen Daten.



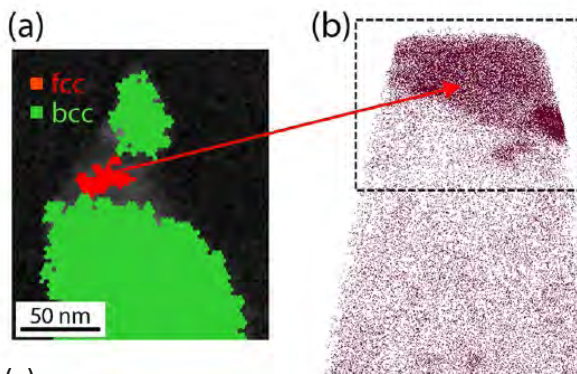
In-situ Mikrostrahlröntgenbeugung bei chipkalorimetrischer Messung während der Kristallisation einer metallischen Glasprobe.

## Lehrstuhl für Stahldesign – Stiftungsprofessur des Bundesministeriums für Klimaschutz

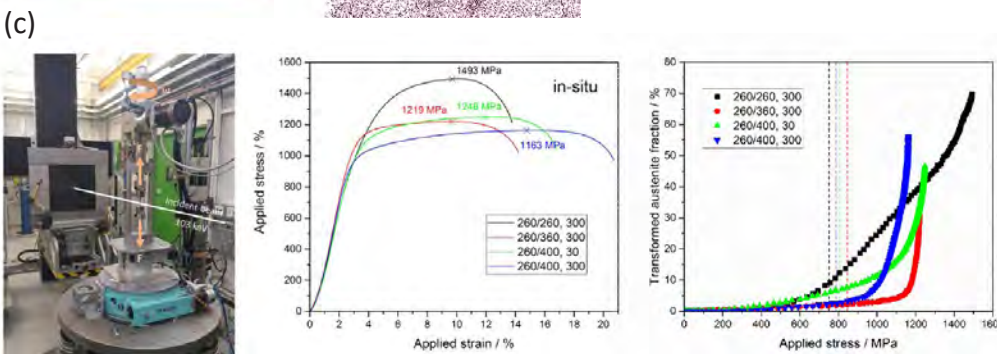
Mit Beginn 2016 wurde der neue Lehrstuhl für Stahldesign an der Montanuniversität Leoben etabliert. Der im Rahmen der FFG-Initiative „Production of the Future“ gegründete Lehrstuhl hat seinen Fokus in der angewandten Grundlagenforschung in Form von industrienahen Kooperationen und Forschungsprojekten. Zielsetzung des Lehrstuhls ist die Entwicklung von neuen und die Optimierung von bestehenden Hochleistungsstählen. Stahl ist mit weltweit ungefähr 1,8 Milliarden produzierten Jahrestonnen nach wie vor der mit großem Abstand bedeutendste Konstruktionswerkstoff. Forschung und Entwicklung von Stählen als Hochleistungswerkstoff wird entscheidend zu den Schlüsselthemen des 21. Jahrhunderts, wie Nachhaltigkeit, Reduktion von CO<sub>2</sub>-Emissionen, Energieeinsparung und Recycling, beitragen.

Die Forschungsgebiete des Lehrstuhls lassen sich in drei Themengebiete einteilen. Das erste umfasst niedriglegierte, hochfeste Stähle, das zweite hochlegierte Stähle und das dritte Themenfeld das Schweißen von Stählen.

Ein Arbeitsbereich beschäftigt sich intensiv mit dem Design, der Entwicklung und Charakterisierung von Advanced High Strength Steels (AHSS) und wird von Christina Hofer geleitet. Kraftstoffeinsparung und Sicherheitsaspekte sind die treibenden Faktoren für den stetig steigenden Einsatz von höherfesten Stählen in der Automobilindustrie. Dabei sollen die Festigkeit und Zähigkeit zugleich erhöht und somit die bisherigen Gesetzmäßigkeiten weiter ausgereizt werden. Aktuell wird an der dritten Generation der AHSS geforscht, bei denen in einer martensitischen oder bainitischen Matrix eine beträchtliche Menge an Restaustenit durch Kohlenstoffumverteilung stabilisiert wird. Der metastabile Restaustenit wandelt bei Belastung in festen Martensit um und erhöht dadurch die Umformbarkeit. Dieser Mechanismus kann gezielt bei der Herstellung komplexer Geometrien oder im Falle eines Zusammenstoßes zur Aufnahme von Energie genutzt werden. Untenstehendes Beispiel zeigt Ergebnisse zur Untersuchung dieses Phänomens, die mittels hochauflösender Charakterisierungsmethoden und mittels in-situ Zugversuchen im Synchrotron am DESY in Hamburg durchgeführt wurden.



Nach Identifikation des Austenits mittels Transmission Kikuchi Diffraction (a) konnte seine Stabilisierung durch Anreicherung mit Kohlenstoff mittels Atomsondentomographie (b) nachgewiesen werden.



(c) Untersuchung der Umwandlung des metastabilen Austenits in Martensit bei Belastung mittels in-situ Zugversuchen im Synchrotron

## Lehrstuhl für Struktur- und Funktionskeramik

Das ISFK beschäftigt sich mit allen Formen des Versagens von keramischen Werkstoffen und Bauteilen. Dazu zählen nicht nur der spröde Bruch, das unterkritische Risswachstum und das Kriechen sondern auch speziellere Versagensarten wie das Absplittern von Kanten, der Thermoschock oder mechanisches Versagen von elektrokeramischen Bauteilen aufgrund thermo-elektrischer Belastungen.

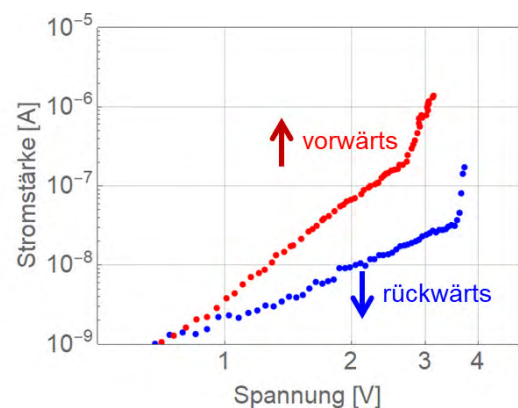
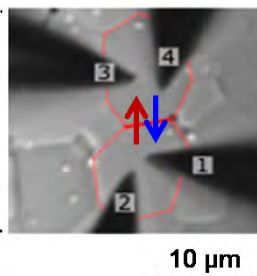
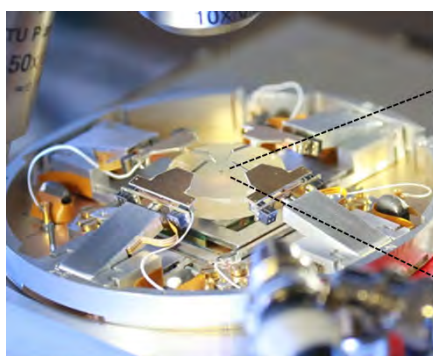
Unter der Leitung des ISFK wurden Round Robin Versuche über die Festigkeits- und Zähigkeitsmessung von Keramiken durchgeführt und wesentliche Beiträge zu ihrer Standardisierung geleistet. Aus den Arbeiten mit Industriepartnern zeigte sich, dass für besondere industrielle Anwendungen ein spezieller Bedarf für Prüftechniken besteht, z.B. zur Festigkeits- und Zähigkeitsprüfung dünner Scheiben oder Platten, sowie kleiner Kugeln oder Zylinder. Der Ball-on-three-Balls (B3B) Festigkeitstest ermöglicht die Verwendung besonders kleiner und kostengünstiger Proben. Große Bekanntheit hat das ISFK durch seine Arbeiten über Bruchstatistik, Lebensdauerprognose und Zuverlässigkeitsanalyse erworben. Wichtige Arbeiten betreffen auch die Messung des unterkritischen Risswachstums.

Spezielle methodische Kompetenzen des Lehrstuhls liegen auch in der Modellierung des Verhaltens von Keramiken. Es wurden Modelle auf verschiedenen Größenskalen – von atomar bis makroskopisch – entwickelt und integriert zur Beschreibung des Bauteilverhaltens angewendet.

Von großer praktischer Bedeutung zur Klärung von Schadensfällen ist die Fraktographie. Die bei der Untersuchung von Schadensfällen gewonnenen Erkenntnisse bilden am ISFK häufig den Ansatz für weiterführende Arbeiten. Ein wichtiges Thema ist die Analyse von Bruchflächen von 3D-additiv gefertigten Proben.

Neuere Arbeiten beschäftigen sich mit dem Design und der Charakterisierung von Laminaten bzw. von Vielschichtbauteilen, so wie sie auch in der Mikroelektronik Verwendung finden. In diesem Bereich ist beabsichtigt, mit der Entwicklung und Fertigung bio-inspirierter Strukturen mit hoher Zuverlässigkeit zu beginnen. Mit der Ernennung von Prof. Bermejo sind die Arbeitsbereiche „Design und Herstellung“ und „Charakterisierung von Multi-Material-Systemen“ mit Schwerpunkt Mikroelektronik hinzugekommen.

Viele Untersuchungen wurden an Elektrokeramiken durchgeführt. Speziell diese Arbeiten haben zu völlig neuen Erkenntnissen, z.B. über das Verhalten stark nichtlinearer elektrischer Widerstände (Thermistoren, Varistoren) geführt.



Messaufbau mit den vier Messspitzen im Überblick (links), Gefügedetail eines geschliffenen Varistors mit den vier kontaktierten Messspitzen (Mitte), Strom – Spannungsverlauf einer Varistorkorngranze (rechts).



# INVESTITIONEN





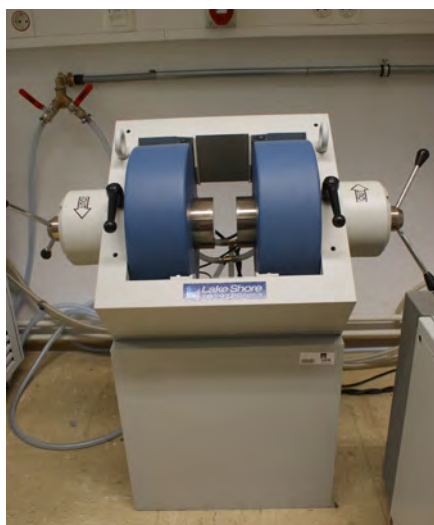
## INVESTITIONEN

Im Jahre 2019 wurde vom Department eine Summe von ca. € 547.000,- für Geräteanschaffungen investiert. Ein Großteil der Investitionen fiel für die Anschaffung eines Nanoindenter InSEM-HT von Nanomechanics Inc./KLA an. Damit ist es in Zukunft möglich, die mechanischen Eigenschaften von hochmodernen Werkstoffen bis zu 1000 °C in kleinen Dimensionen zu bestimmen. Die Messeinrichtung ist in einem Rasterelektronenmikroskop verbaut, wodurch höchste Positioniergenauigkeiten gegeben sind. Diese Technologie soll bei der Entwicklung zukünftiger Hochtemperatur-Materialien zum Einsatz kommen, aber auch grundlegenden Mechanismen der Verformung in einfachen Modelllegierungen können damit untersucht werden.



In-Situ Hochtemperatur-Nanoindenter

Die österreichische Akademie der Wissenschaft (ÖAW) in Kooperation mit dem Lehrstuhl für Materialphysik schaffte von BROCKHAUS Messtechnik ein Hystographsystem mit Lake Shore E-Magnet und Power Supply an. Diese vollständig computergesteuerte Messanlage für hartmagnetische Materialien ermöglicht die Messung von Remanenz, Koerzitivfeldstärken und Energiedichten und ebenso die Echtzeitdarstellung der Hysterese während der Messung.



BROCKHAUS Messtechnik

Mit dem Omniprobe200 Mikromanipulator wurde eine Erweiterung für ein Focused Ion Beam Gerät von der ÖAW in Kooperation mit dem Lehrstuhl für Materialphysik angeschafft. Dadurch können gezielte Probenstellen aus komplexen Materialien für weitere detaillierte Untersuchungen im Transmissionselektronenmikroskop entnommen werden.



Omniprobe 200 Manipulator, Oxford Instruments

Das Department investierte eine Summe von ca. €20.000,- in einen neuen Detektor für das Dual Focused Ion Beam (FIB) Mikroskop. Dieser neue Scanning Transmission Electron Microscopy (STEM) Detektor ermöglicht die Messung einer Vielzahl an unterschiedlichen, spezifischen elektronischen Signalen ausgehend von der zu untersuchenden Probe. Unter anderem können mit Hilfe dieses Detektors Bilder mit hohem Kontrast erstellt werden, da die transmittierten Elektronen selektiv erfasst werden. Im Falle einer STEM-Untersuchung im SEM / FIB können mit dem STEM-Detektor bestimmte Beugungswinkel oder -richtungen der transmittierten Elektronen ausgewählt werden, indem aufgrund des großen Erfassungsbereichs verschiedene Aperturen und Detektorpositionen eingestellt werden. Darüber hinaus ermöglicht der neue Detektor eine Dunkelfeldabbildung mit Z-Kontrast sowie eine Hellfeldabbildung mit der Elektronensäule des SEM / FIB.



FEI STEM Detektor



**BUDGET**

5 mm

## EINNAHMEN

An österreichischen Universitäten sind die Einnahmen wie folgt gegliedert:

1. Globalbudget
2. Drittmittel
  - a. Geförderte Drittmittel
  - b. Auftragsforschung

### Globalbudget

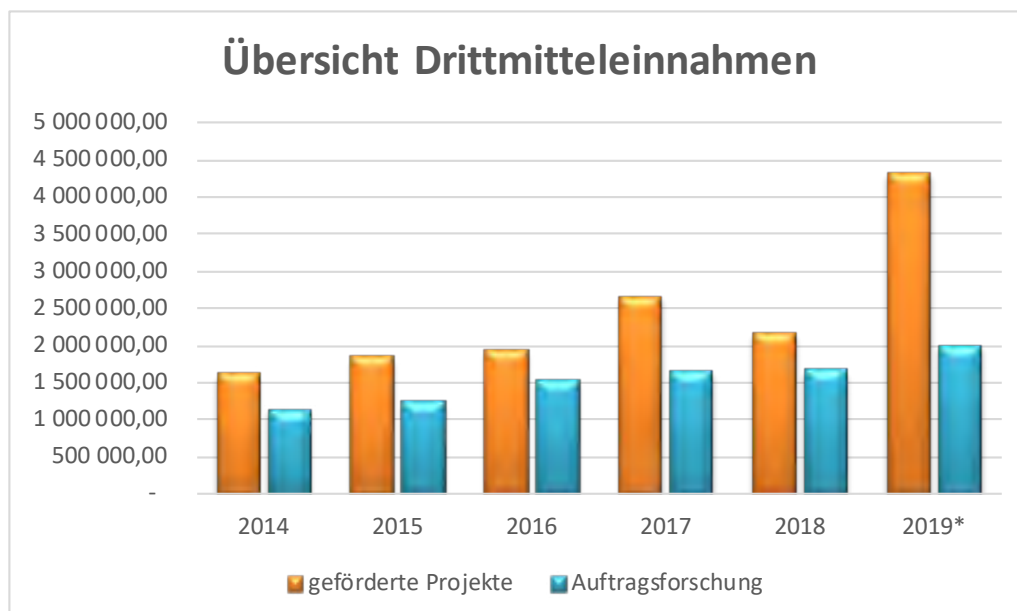
Aus dieser Dotation sind die laufenden Betriebsausgaben für Forschung und Lehre abzudecken (inkl. Exkursionen, Reisekosten, Telefon, Büromaterialien, Kopien für den Lehrbetrieb sowie geringfügige Anschaffungen für den Forschungsbetrieb; exkl. universitätsfinanzierte Stellen).

### Drittmittel

Durch umfangreiche Drittmittelaktivitäten gelang es dem Department, den Umsatz des Budgetjahres 2019 im Vergleich zu den vorangegangenen Jahren auf hohem Niveau zu halten.

Das Budget aus geförderten Projekten belief sich auf: € 4.318.000,-

Das Budget aus Auftragsforschungen belief sich auf: € 1.998.000,-



\*Seit der Gründung des Department Werkstoffwissenschaft im Jahr 2019 sind in dieser Darstellung fünf Lehrstühle inkludiert, vor 2019 wurden nur drei erfasst.



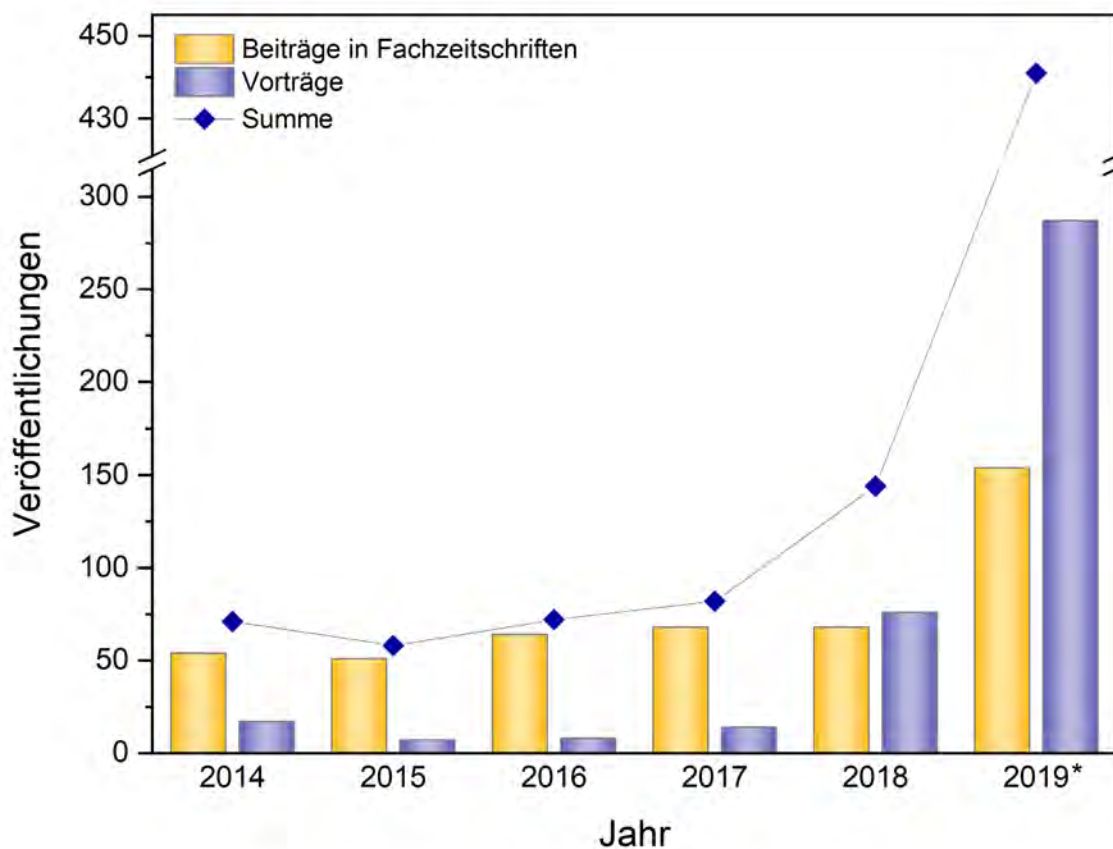
A close-up, perspective view of a metallic profile, likely aluminum, featuring a series of oval-shaped holes. The profile is oriented diagonally from the bottom left towards the top right. The surface has a fine, granular texture. A white rectangular box is overlaid on the right side of the image, containing the text 'VERÖFFENTLICHUNGEN' and 'ABSCHLUSSARBEITEN' in bold, black, sans-serif capital letters.

**VERÖFFENTLICHUNGEN**  
**ABSCHLUSSARBEITEN**

## VERÖFFENTLICHUNGEN UND VORTRÄGE

Der Vision des Departments Werkstoffwissenschaft entsprechend, angewandte Grundlagenforschung von industrieller Relevanz zu betreiben, ist es naturgemäß ein Bestreben, die erarbeiteten Forschungsergebnisse in hochrangigen Zeitschriften zu publizieren und bei internationalen Tagungen vorzustellen. Insbesondere soll damit auch dem wissenschaftlichen Nachwuchs die Gelegenheit gegeben werden, sich der internationalen wissenschaftlichen Gemeinschaft zu präsentieren und Erfahrung im Publizieren zu erlangen. Trotz der intensiven Kooperation des Departments mit Industriepartnern, die oftmals durch die notwendigen Geheimhaltungsabkommen eine Publikation erschweren, konnten im Jahr 2019 die erarbeiteten Forschungsergebnisse in 154 Beiträgen in Fachzeitschriften und 287 Vorträgen im Rahmen von wissenschaftlichen Veranstaltungen der Öffentlichkeit zugänglich gemacht werden. Das Department liefert einen wesentlichen Beitrag zur Publikationstätigkeit und somit zur Sichtbarmachung der Forschungsaktivität der Montanuniversität Leoben.

Die nachfolgende Abbildung zeigt die Entwicklung der Publikationen und Konferenzbeiträge der letzten 6 Jahre.

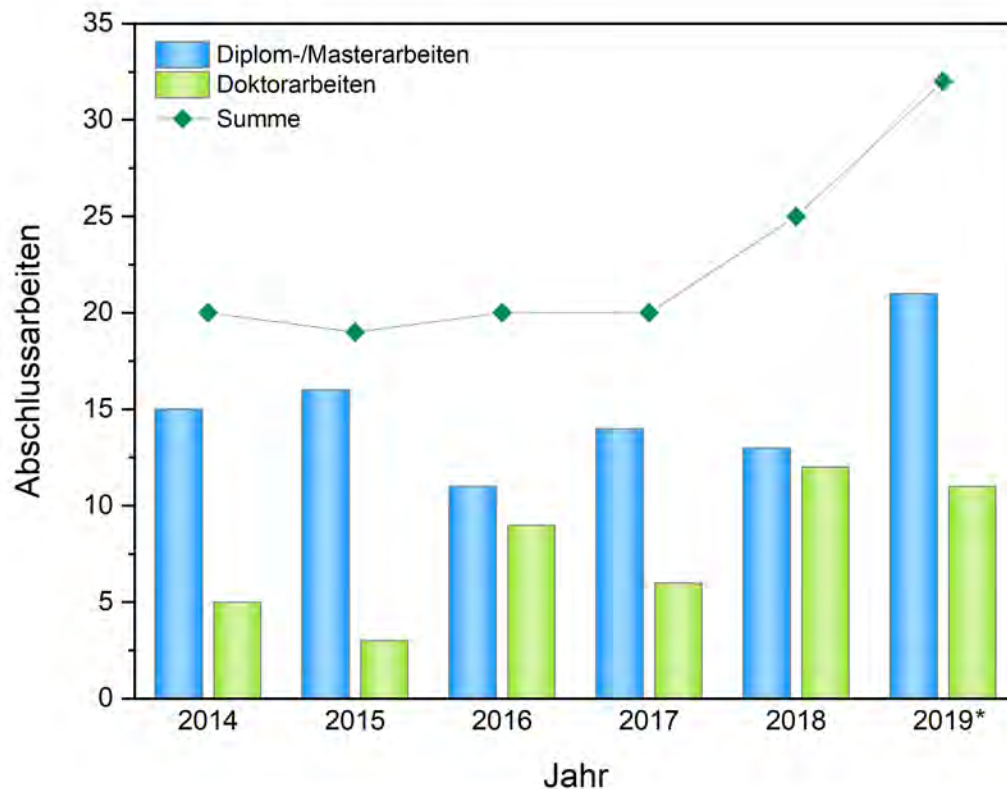


\*Seit der Gründung des Department Werkstoffwissenschaft im Jahr 2019 sind in dieser Darstellung fünf Lehrstühle inkludiert, vor 2019 wurden nur drei erfasst.

Eine detaillierte Aufstellung der Veröffentlichungen ist über das Forschungsportal der Montanuniversität Leoben unter „<https://pure.unileoben.ac.at/portal/de/>“ abrufbar.

## MASTER- UND DOKTORARBEITEN

Die nachfolgende Abbildung zeigt eine Übersicht der abgeschlossenen Diplom-/Master- und Doktorarbeiten der letzten 6 Jahre:



\*Seit der Gründung des Department Werkstoffwissenschaft im Jahr 2019 sind in dieser Darstellung fünf Lehrstühle inkludiert, vor 2019 wurden nur drei erfasst.

### Masterarbeiten

Im Jahr 2019 haben 21 Studierende ihre Masterarbeit abgeschlossen.

#### **Bergmann, Julian Maxim Andrea**

Hochauflösende Mikrostrukturuntersuchungen zum Einfluss von Vorauslagerung und Kaltverformung auf die Warmauslagerungskinetik von AlMgSi-Legierungen (EN AW-6016)

#### **Fleißner-Rieger, Christian**

Werkstoffcharakterisierung additiv gefertigter Ti-6Al-4V Bauteile und Einfluss der Pulverherstellung

#### **Freisinger, Matthias**

Verschleiß von WC/Co Hartmetallen unter schlagender Belastung



**Freitag, Caroline**

Einfluss von Inhibitorlösungen auf das Korrosions- und Schwingfestigkeitsverhalten von legierten und unlegierten Stählen

**Gettinger, Christian**

Zyklisches Risswachstum in Hartmetallen – das Verhalten von natürlichen Defekten und langen Rissen

**Graf, Gloria Verena**

Teilchenkontrolliertes Kornwachstum in  $\gamma$ -TiAl Hochtemperaturlegierungen für die Additive Fertigung

**Holzer, Marco Sebastian**

Charakterisierung von gassensitiven Metalloxid Dünnschichten mittels Raman-Spektroskopie

**Janda, Alexander Philipp**

Mikrostrukturelle Charakterisierung von Titanblechen zum Personenschutz

**Karner, Stefan**

Dreidimensionale Integration von Leistungshalbleiterbauelementen unter Verwendung von auf Waferoberfläche abgeschiedener Kupfer Sinterpaste

**Mayer, Michael**

Auswirkung fertigungsbedingter Eigenspannungen bei der Schraubenherstellung auf die Festigkeit und die Relaxationsbeständigkeit

**Moitzi, Franco**

Deformationsmechanismen in metallischen Gläsern: Eine atomistische Studie

**Monschein, Stefan**

Atomsondentomographie der Oxidschicht von korrosionsbeständigen austenitischen Stählen

**Paulitsch, Michael**

Die Rolle von Adhäsionsschichten bezüglich der Interface auf die Zuverlässigkeit von Multischicht-Isolatoren

**Prackwieser, Ruth**

Kriechverhalten verschiedener Siliziumnitrid-Keramiken

**Rezvan, Amir**

Mechanische, physikalische und strukturelle Untersuchungen von plastisch hochverformten CuZr-Basis metallischen Gläsern

**Schimbäck, David Erich**

Eine maßgeschneiderte TiAl-Legierung für die pulverbettbasierte laseradditive Fertigung

**Schlacher, Josef Christian**

Charakterisierung von additiv gefertigtem Aluminiumoxid



**Schulz, Bernd**

Der Einfluss von Zirkonium auf Titanaluminide

**Sträußnigg, Julia Magdalena**

Nanoindentierung von einkristallinen Cu-Schichten auf Aluminiumoxidsubstrat

**Yüce, Eray**

Der Einfluss von Legierung und Flussmittelbehandlung auf thermische, magnetische und strukturelle Eigenschaften von Fe-(Ni,Co)-P-C metallischen Glasbändern

**Zivkovic, Jadranko**

Struktur - Eigenschaftsbeziehungen eines Ti - legierten PH 13-8 Mo Maraging Stahls

## Doktorarbeiten

Im Jahr 2019 wurden 11 Doktoratsstudenten zum Doktor der montanistischen Wissenschaften promoviert.

**Brandl, Dominik Christian**

Austenite memory und spontane Rekristallisation und deren Einfluss auf die martensitische Substruktur eines PH15-5 Stahles während der Lösungsglühung

**Burtscher, Michael**

Optimierung von intermetallischen TiAl Legierungen in Hinblick auf die Erhöhung der Anwendungstemperatur

**Ebner, Sandra**

Mikrostrukturentwicklung während des Q&P Prozesses und Auswirkungen auf die mechanischen Eigenschaften

**Esterl, Raphael**

Zusammenhänge zwischen der mikrostrukturellen und mechanischen Anisotropie von ultrahochfesten Stählen

**Katzensteiner, Andreas**

Hochdrucktorsions-Verformung von Nanokohlenstoff-verstärkten Metall-Matrix-Kompositen

**Mitterhuber, Lisa Maria**

Skalenübergreifende Methodik zur Wärmecharakterisierung mikroelektronischer Bauteile

**Pfeifenberger, Manuel**

Implementierung eines Femtosekundenlasers zur Materialbearbeitung in der Werkstoffprüfung

**Rausch, Martin**

Magnetron Dampfphasenabscheidung von multifunktionalen dünnen Schichten

**Reisinger, Stephan**

Bainitische Reaktion unter kontinuierlichen Abkühlbedingungen und Anlassverhalten eines bainitischen Gefüges in einem niedriglegierten Stahl

**Saghaeian, Fahimeh**

Design und Herstellung verschiedener MEMS basierter Strukturen zur Untersuchung des thermomechanischen Ermüdungsverhalten dünner Metallschichten und Diffusionsbarrieren

**Zöhrer, Siegfried**

Gepulstes Lichtbogenplasma von Nb-Al Kathoden

# HABILITATIONEN

## Verena Maier-Kiener – Habilitation für Werkstoffwissenschaft

### Ausbildung und berufliche Laufbahn

- Diplomstudium der Werkstoffwissenschaften (2007) sowie anschließendes Doktoratsstudium (Abschluss 2013) und wissenschaftliche Mitarbeiterin am Department Werkstoffwissenschaften der FAU Erlangen-Nürnberg mit mehrmonatigen Auslandsaufenthalten in Oak Ridge, TN, USA
- Post-Doc am Lehrstuhl für Materialphysik der Montanuniversität Leoben sowie am Erich-Schmid-Institut der Österreichischen Akademie der Wissenschaften bis 2015

Seit 2016 Gruppenleiterin für Mechanische Eigenschaften und Hochleistungswerkstoffe am Lehrstuhl für Metallkunde und metallische Werkstoffe

### Forschungsschwerpunkte

Hochleistungswerkstoffe spielen eine dominante Rolle in der modernen Gesellschaft, ohne sie wären moderne Fertigungs- und Transporttechnologien unmöglich. Um das Potential von solchen Werkstoffen zielgerichtet zu verbessern, neue Legierungssysteme zu entwickeln und die eingesetzten Materialien entsprechend ihres Potentials optimal auszunützen, ist ein skalenübergreifendes Verständnis des Zusammenspiels von mechanischen Eigenschaften und mikrostrukturellen Elementen essentiell.

Die Forschungsschwerpunkte von Verena Maier-Kiener am Lehrstuhl für Metallkunde und metallische Werkstoffe beschäftigen sich mit der materialübergreifenden Identifikation und der gezielten Analyse des Wechselspiels zwischen mikrostrukturellen Aspekten, wie Gefügebestandteilen, Grenzflächen, Kristallstrukturen, Ausscheidungen und anderen Materialdefekten, und deren Einfluss auf die mechanischen Eigenschaften. Dazu werden

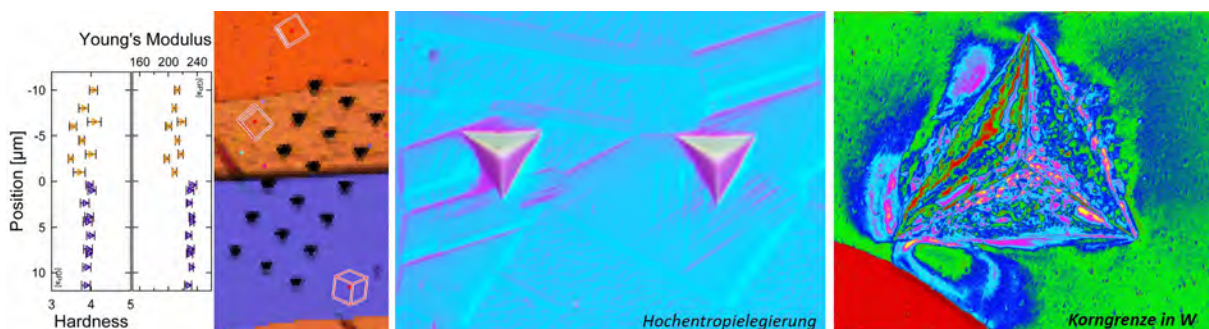
insbesondere thermisch aktivierte plastische Verformungsprozesse mittels innovativer mikromechanischer Charakterisierungsmethoden auf der lokalen Skala ermittelt. Diese mechanischen Daten werden anschließend gezielt mit den am Department zugänglichen hochauflösenden strukturellen und chemischen Analysetechniken, wie REM, TEM und APT korreliert und komplementiert. Basierend auf diesen Untersuchungen können dadurch verlässliche, mechanistische Modelle der bei der Verformung dominierenden Mechanismen von Hochleistungswerkstoffen unter harschen, realitätsnahen Belastungsbedingungen, wie etwa hohe Temperaturen oder Wasserstoffumgebung erstellt werden und Weiterentwicklungen von Legierungen gezielt vorangetrieben werden.

### Preise und Auszeichnungen

DGM Nachwuchspreis 2011, TMS MPMD Young Leaders Professional Development Award 2017 und Georg-Sachs-Preis 2019

### Persönliches

Neben der Liebe zur Wissenschaft und als Ausgleich zur Arbeit reist Verena Maier-Kiener auch privat sehr gerne. Dabei darf natürlich auch ihre Familie, Freunde und die wunderbare deutsche Heimat Franken mit all ihren Möglichkeiten nicht zu kurz kommen. Ruhige Wochenenden in der Steiermark werden je nach Wetterlage zum Spielen mit der Tochter, Lesen, Kochen oder Wandern in den umgebenden Bergen genutzt.





The background is a dark, textured surface, possibly wood or stone, with horizontal lines and a vertical red shape. The red shape is a vertical, elongated, irregular shape, resembling a drop or a tear, positioned on the left side of the image. It has a slightly jagged, organic edge. The overall tone is dark and moody.

**KONFERENZEN  
VERANSTALTUNGEN**



## KONFERENZEN UND VERANSTALTUNGEN

### Organisation von Konferenzen

Das Department und seine MitarbeiterInnen waren – wie bereits in der Vergangenheit – im Berichtszeitraum aktiv in der Organisation von wissenschaftlichen Konferenzen, Seminaren und sonstigen Veranstaltungen tätig. Im Folgenden findet sich ein Überblick über die durchgeführten Aktivitäten.

#### **65. Metallkunde-Kolloquium (Lech am Arlberg, 24. - 26. April 2019)**

Vom 24. - 26. April 2019 fand im Hotel Krone in Lech am Arlberg das 65. Metallkunde-Kolloquium statt. Bei der traditionellen Begrüßung durch den Eigentümer des Hotels, Johannes Pfefferkorn, war - in Vertretung des Bürgermeisters - der Tourismusdirektor Hermann Fercher anwesend. In den Ansprachen wurde auf die Wichtigkeit des Kolloquiums für die Gesellschaft, aber auch die Region hingewiesen, da das Kolloquium bereits zum 40. Mal in Lech im Hotel Krone stattfand. Zum Abschluss wurde den anwesenden Veranstaltern eine Urkunde überreicht, die das Jubiläumskolloquium würdigt. Für den wissenschaftlichen Teil der Veranstaltung konnten 8 eingeladene Sprecher gewonnen werden. Die Anzahl der eingereichten Vorträge betrug 25. Ziel der Veranstaltung war, in zwangloser Atmosphäre zusammenzukommen, um über Grundlagen, Charakterisierung, Einsatz und Entwicklungstendenzen von strukturellen und funktionalen Werkstoffen und Werkstoffsystemen zu informieren und zu diskutieren. Die eingeladenen Vorträge der Teilnehmer der Montanuniversität Leoben wurden diesmal ausschließlich von Jungforscherinnen und Jungforschern, die sich schon einen internationalen Ruf aufgebaut haben, präsentiert. Weitere eingeladene Vorträge wurden von externen Kollegen, die einen besonderen Bezug zur Werkstoffforschung an der Montanuniversität Leoben haben, gehalten. Zum Abschluss wurde eine Vorschau auf die Neuausrichtung des Kolloquiums gegeben, welches ab 2020 eine gemeinsame Veranstaltung des Department Werkstoffwissenschaft sein wird.



© Lech Zürs Tourismus GmbH  
v.l.n.r.: Ronald Schnitzer, Helmut Clemens, Paul Pfefferkorn, Hermann Fercher,  
Johannes Pfefferkorn

## **TMS Annual Meeting 2019 (San Antonio, USA, 14. - 19. März 2019)**

Vom 14. bis 19. März 2019 fand in San Antonio, Texas, die TMS 2019, das 148<sup>th</sup> Annual Meeting & Exhibition der amerikanischen „The Mineral, Metals & Materials Society“, eine der weltweit größten Tagungen im Bereich der Materialwissenschaften, statt. Zahlreiche MitarbeiterInnen des Departments Werkstoffwissenschaft und des Erich-Schmid-Instituts (ESI) für Materialwissenschaft der Österreichischen Akademie der Wissenschaften aus Leoben haben an dieser wissenschaftlichen Konferenz im Herzen von Texas teilgenommen.

Schon seit vielen Jahren sind zahlreiche Leobener Werkstoffwissenschaftler in der ehrenamtlichen Komitee-Arbeit der TMS engagiert. In diesem Zusammenhang waren auch diesmal mehrere Kollegen aktiv an der Planung und Durchführung von Konferenzsymposien beteiligt, so organisierte Daniel Kiener vom Lehrstuhl Materialphysik zusammen mit Megan Cordill vom ESI ein Symposium zu „Fracture Processes of Thin Films and Nanostructures“, sowie Verena Maier-Kiener vom Lehrstuhl für Metallkunde und metallische Werkstoffe ein Symposium zu „Micro- and Nanomechanical Testing in Harsh Environments“. Außerdem war Megan Cordill auch federführend im Symposium „Diversity in STEM and Best Practices to Improve it“ beteiligt.

Darüber hinaus war das Department Werkstoffwissenschaft mit einer Keynote-Lecture von Jürgen Eckert sowie zwei eingeladenen Vorträgen von Megan Cordill und Daniel Kiener präsent. Zudem stellten Markus Alfreider, Andrea Bachmaier, Inas Issa, Manuel Pfeiffenberger, Oliver Renk und Lukas Weissitsch vom Lehrstuhl für Materialphysik bzw. vom ESI sowie Anna Ebner, Severin Jakob, Johann Kappacher, Alexander Leitner, Verena Maier-Kiener und Maximilian Siller vom Lehrstuhl für Metallkunde und metallische Werkstoffe ihre wissenschaftlichen Arbeiten in regulären Präsentationen vor.

Aber natürlich blieb auch noch genug Zeit, um neben dem interessanten und wissenschaftlich breiten Programm zwischen und nach den Vorträgen die große Ausstellung, viele internationale Kooperationspartner und Kollegen auch aus anderen werkstoffwissenschaftlichen Themengebieten und von anderen Universitäten zu treffen, um zukünftige Projekte zu planen und zu besprechen.



TMS Gruppenbild

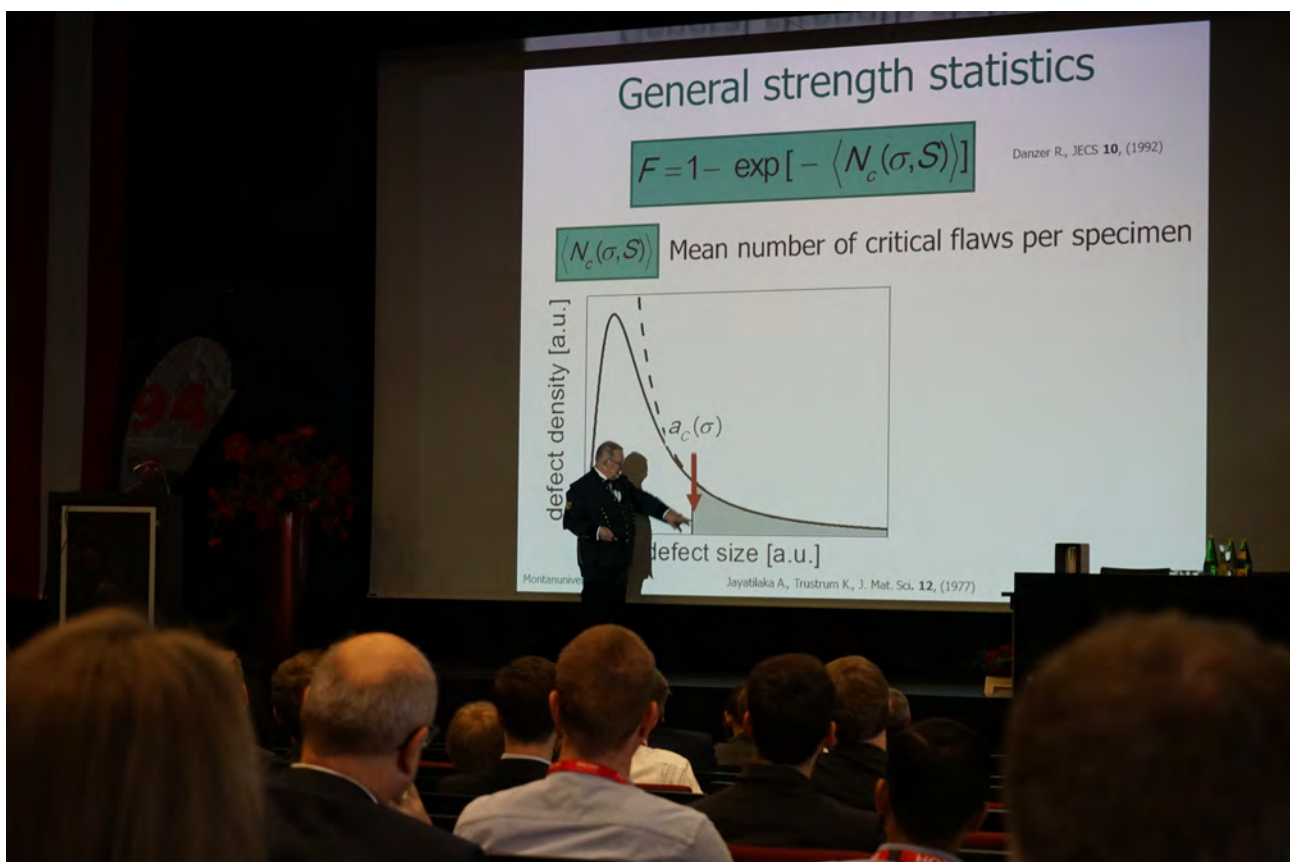


nach dem Vortrag

## **D-A-CH Keramiktagung: 94. DKG Jahrestagung & Symposium Hochleistungskeramik 2019 (Leoben, 5. - 9. Mai 2019)**

Von 5. - 9. Mai 2019 fand die Jahrestagung der Deutschen Keramischen Gesellschaft (gemeinsam mit der 7. Jahrestagung der Österreichischen Keramischen Gesellschaft und der Keramik-Session des Schweizerischen Verbandes für Materialwissenschaft und Technologie) an der Montanuniversität Leoben statt. Die Organisation der Tagung, die zum ersten Mal außerhalb Deutschlands stattfand, lag in den Händen von Robert Danzer, dem Leiter des Lehrstuhls für Struktur- und Funktionskeramik. Die Schwerpunktthemen der Tagung, die zum ersten Mal außerhalb Deutschlands veranstaltet wurde, waren Additive Fertigung und Zuverlässigkeit keramischer Strukturen und Prozesse. Weiters gab es Vorträge zu den Themen Keramik für Elektronik und Mobilität, keramische Lamine und Verbundwerkstoffe, Keramik für die Feuerfestanwendung, Biokeramik, Keramik für Chemie-, Maschinen- und Anlagenbau, Silikatkeramische Roh- und Werkstoffe, Material- und Prozessdiagnostik sowie Keramik für Energie und Umweltsanwendungen. Insgesamt 260 Teilnehmer konnten sich bei über 124 Vorträgen über die neuesten Entwicklungen auf dem Gebiet der keramischen Werkstoffe informieren.

Zur Erinnerung an Herrn Prof. Dr. Hans-Walter Hennicke und in Anerkennung seines Wirkens in der Keramik-Ausbildung wurde der Hans-Walter-Hennicke Preis an junge Keramiker, deren Abschlussprüfung an einer Universität, Hoch- oder Fachschule nicht länger als ein Jahr zurückliegt, vergeben. Abgerundet wurde das Programm durch einen Poster-Wettbewerb.



Robert Danzer



## **ICMCTF 2019 (San Diego, USA, 19. - 24. Mai 2019)**

Von 19. – 24. Mai 2019 fand die International Conference on Metallurgical Coatings and Thin Films (ICMCTF), die die weltweit wichtigste Konferenz auf dem Gebiet der dünnen Schichten darstellt, in San Diego statt. Während der einwöchigen Konferenz wurden 12 verschiedene Symposien zu verschiedenen Themen im Zusammenhang mit Dünnschichtabscheidung, Charakterisierungsmethoden und neuen innovativen Anwendungen abgehalten. Mehrere Mitarbeiter des Department Werkstoffwissenschaft haben dabei wesentlich zur Organisation der Konferenz beigetragen. Megan Cordill gehörte zu den Organisatoren des Symposiums für „Tribology and Mechanical Behavior of Coatings and Engineered Surfaces: Mechanical Properties and Adhesion“. Oleksandr Glushko war aktiv in der Organisation des Symposiums für „High Entropy and Other Multi-principal-element Materials: Thin Film Materials for Flexible Electronics.“ und Michael Tkadletz für „Advanced Characterization Techniques for Coatings, Thin Films and Small Volumes: Spatially-resolved and In-Situ Characterization of Thin Films and Engineered Surfaces“. Christian Mitterer trug als Sponsorship Chair zum Erfolg der Konferenz bei. Darüber hinaus war das Department mit weiteren zahlreichen Beiträgen, u.a. von Patrice Kreiml, Martin Rausch, Ao Xia, Christian Saringer, Christina Kainz, Christian Mitterer, Michael Meindlhummer und Nina Schalk vertreten.



ICMCTF Gruppenbild



## **30 Jahre VLW – Jubiläumsfeier (Leoben, 6. Juni 2019)**

Anlässlich des 30-jährigen Bestehens des Vereins Leobener Werkstoffwissenschaftler (VLW) wurde am 06. Juni 2019 an der Montanuniversität Leoben eine Jubiläumsfeier unter dem Motto „30 Jahre VLW - eine kurze Geschichte der Werkstoffwissenschaft“ veranstaltet. Dabei wurde anhand von Vorträgen auf die Geschichte und Entwicklung der werkstoffwissenschaftlichen Forschung in Leoben zurückgeblickt und auch aktuelle Forschungsthemen präsentiert. Darüber hinaus wurde auch eine Jubiläumszeitschrift erarbeitet und ausgegeben, die einen Rückblick und Überblick dieser Werkstoffforschung beinhaltet.

Der Verein entwickelte sich über die Jahrzehnte hinweg zur Schnittstelle zwischen Studierenden, Absolventen, Professoren und der Industrie. Die Stammtische mit Firmenpräsentationen und Exkursionen sorgen für Abwechslung und Praxisbezug im Studium.

Die Vorträge und auch die Jubiläumszeitschrift umfasste Beiträge von allen Lehrstühlen des Departments Werkstoffwissenschaft, von anderen im Bereich der Werkstoffforschung tätigen Lehrstühlen der Montanuniversität, des Materials Center Leoben und von ausgewählten Industriepartnern.

Im Anschluss an die Vortragsreihe wurde der Abend gemütlich bei einem Buffet, Möglichkeiten zu fachlichem und persönlichem Austausch und einer anschließenden Party im Cafe Styria fortgesetzt.



einleitende Worte von Ronald Schnitzer

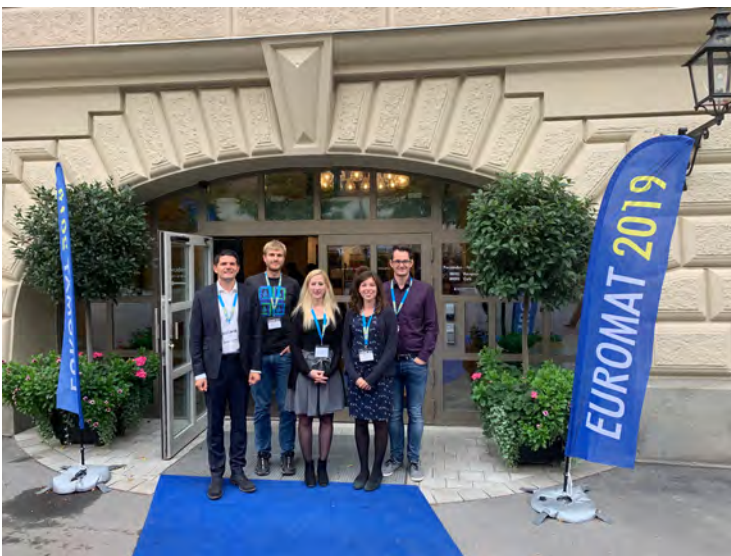


eine Firmenpräsentation von Dr. Wolfram Knabl

## **EUROMAT 2019 (Stockholm, Schweden, 1. - 5. September 2019)**

Von 1. – 5. September 2019 fand die EUROMAT 2019, Europas größte Konferenz im Bereich der Materialwissenschaft, in Stockholm statt. Ronald Schnitzer, Leiter des Lehrstuhls Stahl-Design, war durch die Organisation des Symposiums „Advanced Steels“ bei der Programmgestaltung und mit einem Highlight-Vortrag maßgeblich beteiligt. Jürgen Eckert organisierte zusammen mit Prof. Dr. Min-Ha Lee von KITECH in Korea und weiteren Partnern das Symposium „Emerging Sciences and Technologies of Materials“, in dem unter anderem auch Florian Spieckermann mit einem Highlight Vortrag vertreten war.

Darüber hinaus war das Department Werkstoffwissenschaft mit weiteren zahlreichen Beiträgen, unter anderem von Sandra Ebner, Christina Hofer, Christian Saringer und Nikolas Jäger vertreten. Besonders hervorzuheben ist dabei, dass Christina Hofer, Bereichsleiterin am Lehrstuhl für Stahl-Design, für ihren Vortrag mit dem Titel „Application of Transmission Kikuchi Diffraction in Atom Probe Specimen Preparation to Address Current Topics of Steel Research“ mit dem Preis „Best Oral Presentation“ aus einigen hundert Vorträgen von mehreren Symposium im gesamten Bereich „Structural Materials“ ausgewählt und ausgezeichnet wurde.



v.l.n.r.: Ronald Schnitzer, Nikolaus Jäger, Christina Hofer, Sandra Ebner, Christian Saringer



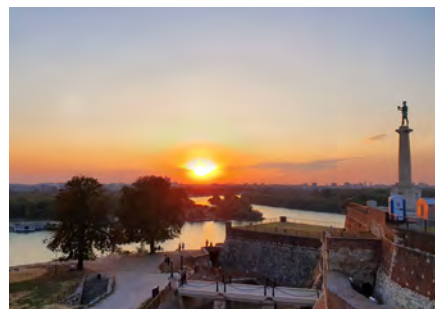
## **14<sup>th</sup> Multinational Congress on Microscopy (Belgrad, Serbien, 5. - 20. September 2019)**

Der 14. Multinationale Kongress für Mikroskopie fand vom 15. - 20. September in Belgrad statt. Diese Tagung stellt einen Fixpunkt für Wissenschaftler dar, welche sich mit der Abbildung und Analyse von mikroskopisch kleinen Strukturen beschäftigen. Die Organisation des Symposiums „Advances in Instrumentation and Techniques (SEM, TEM, SPM, etc.)“ erfolgte durch Daniel Kiener vom Department Werkstoffwissenschaft, Lehrstuhl für Materialphysik. Durch die Zusammenstellung einer interessanten Vortragsreihe und dem gewohnten kritischen Ton während der Diskussionen konnte er eine große Anzahl an interessierten HörerInnen für sich gewinnen. Darüber hinaus erhielten die von ihm und seinen GruppenmitgliederInnen präsentierten Beiträge eine gute Resonanz. Dabei wurden unter anderem die Vorträge von Inas Issa, Mingyue Zhao und Michael Burtscher sowie der Posterbeitrag von Christoffer Müller sehr gut angenommen. Neben dem wissenschaftlichen Programm konnten interessierte BesucherInnen die Chance einer Stadtführung oder der Besichtigung des Nicola Tesla Museums nutzen und so einen Einblick in die serbische Geschichte und Kultur erhalten. Abschließend ist festzuhalten, dass es der Österreichischen Gesellschaft für Elektronenmikroskopie (ASEM) gelang, die nächste Konferenz dieser Serie nach Österreich zu holen, und so wird die 15. Austragung im Jahr 2021 in Wien stattfinden.



**MCM 2019**

**14th Multinational Congress on Microscopy**  
September 15-20, 2019 in Belgrade, Serbia

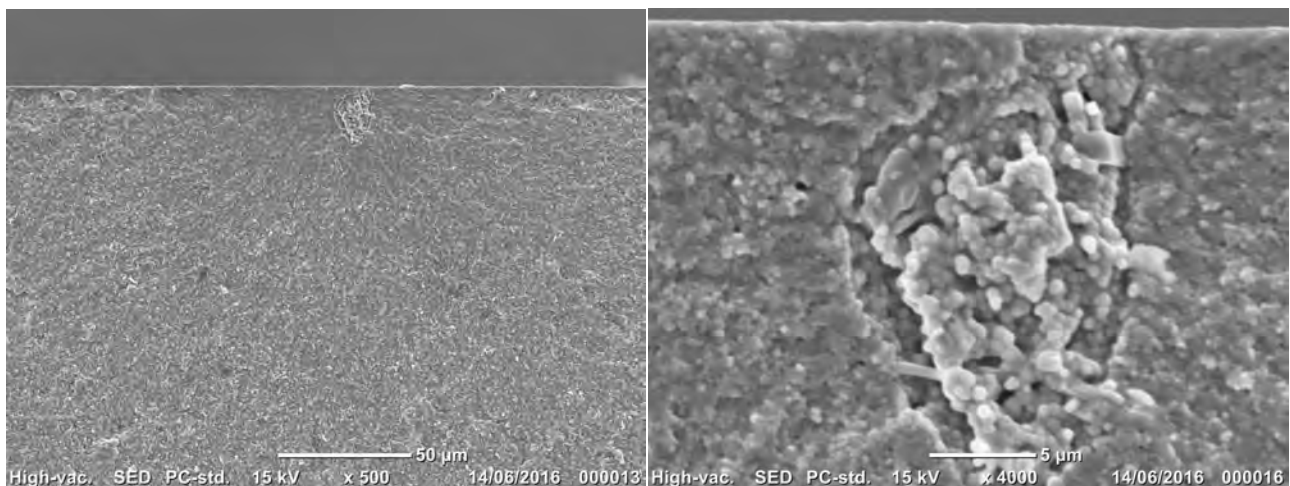




## **Fractography of Advanced Ceramics VI (Smolenice, Slowakei, 8. - 11. September 2019)**

Von 8. - 11. September 2019 fand im Smolenice Castle Congres Centre (Slowakei) die 6. Konferenz zu „Fractography of Advanced Ceramics“ statt. Diese Konferenz ist für Teilnehmer aus aller Welt ein Forum, um Arbeiten zu Entwicklungen auf dem Gebiet der Bruchcharakterisierung fortschrittlicher Keramikmaterialien und Keramikmatrix-Verbundwerkstoffen zu diskutieren. Insgesamt wurden 29 Vorträge und 26 Posterbeiträge zu Themen wie Fraktographie und Bruchmechanik, Theorie des Sprödbruchs, Modellierung und statistische Auswertung von Bruchprozessen vorgestellt.

Die siebte Konferenz in dieser Serie wird im Herbst 2022 an der Montanuniversität Leoben abgehalten.





## **66<sup>th</sup> International Symposium der American Vacuum Society (Columbus, USA, 20. – 25. Oktober 2019)**



Beim 66<sup>th</sup> International Symposium der American Vacuum Society (AVS) in Columbus wurden die Sessions der Advanced Surface Engineering Division (ASED) hauptverantwortlich von Robert Franz organisiert. Vier Sessions zu den Themen „Plasma-assisted Surface Modification and Deposition Processes“, „Nanostructured Thin Films and Coatings“, „Tribology: From Nano to Macro-scale“ und „New Challenges and Opportunities in Surface Engineering“ mit insgesamt sechs eingeladenen Vorträgen zogen ein zahlreiches Publikum an. Aus Leoben waren Mehran Golizadeh, Patrice Kreiml und Robert Franz mit Beiträgen vertreten. Mehran Golizadeh wurde für seinen Beitrag zur Charakterisierung erodierter Multielement-Lichtbogenkathoden mit dem AVS Dorothy M. and Earl S. Hoffman Travel Grant ausgezeichnet. Patrice Kreiml hielt einen eingeladenen Vortrag zur Charakterisierung elektromechanischer Eigenschaften dünner Schichten auf Polymeren. Die Konferenz bietet auch traditionell den Rahmen für das Meeting des Executive Boards der ASED, an dem Robert Franz in seiner Rolle als Symposium Program Chair der ASED teilnahm.







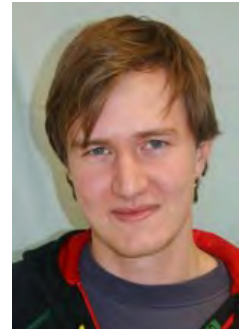
## **AUSZEICHNUNGEN**

## PREISE UND AUSZEICHNUNGEN

Die wissenschaftlichen Arbeiten der MitarbeiterInnen des Departments stießen national und international auf große Resonanz. Erfreulich ist, dass vor allem zahlreiche jüngere MitarbeiterInnen für erfolgreiche Master- und Doktorarbeiten ausgezeichnet wurden. Die nachfolgenden Seiten geben eine Übersicht über die Auszeichnungen von Departmentangehörigen im Berichtszeitraum wieder.

### *Marshall Plan Fellowship und Best Poster Award 148<sup>th</sup> Annual TMS Meeting 2019 an Markus Alfreider*

Die Austrian Marshall Plan Foundation verlieh im Juni 2019 ein Marshall Plan Fellowship an Markus Alfreider, um einen 4-monatigen Forschungsaufenthalt an der University of California, Santa Barbara in Kooperation mit dem California Nanosystems Institut zu ermöglichen. Im Zuge dieses Aufenthaltes konnten tiefgehende Untersuchungen zum Verformungs- und Bruchverhalten mehrschichtiger mikroskopischer Bauelemente realisiert werden. Darüber hinaus wurden die Arbeiten von Markus Alfreider mit einem Best Poster Award beim 148<sup>th</sup> Annual TMS Meeting 2019 ausgezeichnet.



### *Hohe internationale Auszeichnung für Helmut Clemens*

Helmut Clemens, Lehrstuhl für Metallkunde und metallische Werkstoffe des Departments Werkstoffwissenschaft, wurde mit dem Henry Clifton Sorby Award 2019 ausgezeichnet. Dies ist die höchste Auszeichnung der American Society for Materials (ASM) auf dem Gebiet der mikroskopischen Gefügeforschung. Helmut Clemens erhielt diese Auszeichnung für seine experimentellen und theoretischen Arbeiten im Bereich der skalenübergreifenden Analyseverfahren sowie deren Verknüpfung mit komplementären Methoden wie z.B. der Materialcharakterisierung mittels Synchrotronstrahlung und Neutronen. Die Kopplung dieser Methoden mit fortschrittlichen Methoden des Legierungsdesigns hat zur Entwicklung neuer bzw. verbesserter Hochleistungswerkstoffe geführt, die, von der Grundlagenforschung ausgehend, bereits ihren Weg in die Anwendung gefunden haben. Der Preis wurde Anfang Oktober bei der Materials Science & Technology (MS&T) 2019 Tagung in Portland, Oregon, USA, übergeben. Wegen Erkrankung konnte Helmut Clemens die hohe Auszeichnung nicht persönlich entgegennehmen. Sie wurde von Prof. Dr. Frank Mücklich, Universität Saarbrücken und derzeitiger Präsident der Deutschen Gesellschaft für Materialkunde, entgegengenommen, der auch die von Clemens konzipierte, traditionelle „Sorby Lecture“ vorgetragen hat.





## **Lee Hsun Award an Helmut Clemens**

Am 6. Mai 2019 wurde Helmut Clemens, Department Werkstoffwissenschaft, vom Institute of Metal Research der Chinesischen Akademie der Wissenschaften in Shenyang, China, mit dem Lee Hsun Lecture Award ausgezeichnet. Der Preis wird an Personen verliehen, die wesentliche Beiträge auf dem Gebiet der Materialwissenschaften geleistet haben; im Fall von Helmut Clemens für seine grundlegenden Arbeiten im Bereich der intermetallischen Titanaluminide sowie derer struktureller und mechanischer Charakterisierung durch skalenübergreifende und komplementäre Methoden, die auch für andere Werkstoffe und Werkstoffsysteme angewendet werden können.



Übergabe des Preises an Helmut Clemens durch Prof. Dr. Li Yiyi (links) und Prof. Dr. Liu Kui.

## **International DKG Award für Robert Danzer**

Von 5. bis 9. Mai 2019 fand an der Montanuniversität die 94. Jahrestagung der Deutschen Keramischen Gesellschaft statt, die gemeinsam mit der siebenten Jahrestagung der Österreichischen Keramischen Gesellschaft und der Keramik-Session des Schweizerischen Verbandes für Materialwissenschaft und Technologie veranstaltet wurde.

Im Rahmen der Tagung wurde Robert Danzer mit dem „International DKG Award“ ausgezeichnet. Er erhielt den erst zum zweiten Mal verliehenen Preis in Anerkennung für sein Lebenswerk.



## ***Proof of Concept Grant by the European Research Council (ERC) für Jürgen Eckert:***

### ***„TriboMetGlass: Thin Film Metallic Glasses for Tribological Applications“***

Dünnschichtmetallgläser haben großes Potenzial. Sie können in der Elektronik (Stichwort: Biegsame Displays) ebenso eingesetzt werden, wie in der Medizintechnik oder als Hartstoffschichten für Schneidwerkzeuge. Für weitreichende Untersuchungen dieser neuen Materialien erhielt Jürgen Eckert den Proof of Concept Grant des Europäischen Forschungsrates. Herkömmliche keramische Hartbeschichtungen sind fest und spröde, d. h. sie sind zwar stark belastbar, aber nicht verformbar. Andere Materialien sind wiederum nicht fest aber verformbar. „Wir wollen aber Materialien kreieren, die fest und verformbar sind und damit den Anforderungen gerecht werden“, erläutert Eckert. Um diese beiden Eigenschaften zu verknüpfen, möchte man amorphe Systeme (d. h. die Atome finden sich in keiner geordneten Struktur) anstelle eines kristallinen Gitters. Solche Systeme erreicht man durch schnelles Abkühlen einer Schmelze. Wie schnell dieser Abkühlprozess vonstatten geht, hängt vom Material ab. Ziel ist es, dass es im atomaren System zu keiner Kristallisation kommt. Der Vorteil dieser amorphen Systeme ist, dass sie keine klassischen Verformungsmechanismen aufweisen und isotrop (physikalisch homogen in allen Richtungen) sind.



### ***„Best Oral Presentation“ Award an Christina Hofer***

Christina Hofer, Leiterin des Arbeitsbereichs „Design, Entwicklung und Charakterisierung von Advanced High Strength Steels“ am Lehrstuhl für Stahl-Design, wurde im Rahmen der EUROMAT 2019, welche von 1. bis 5. September 2019 in Stockholm stattfand, mit dem Preis „Best Oral Presentation“ im Bereich der „Structural Materials“ ausgezeichnet. Der Vortrag mit dem Titel „Application of Transmission Kikuchi Diffraction in Atom Probe Specimen Preparation to Address Current Topics of Steel Research“ wurde mittels TeilnehmerInnen-Voting aus einigen hunderten Vorträgen von mehreren Symposien ausgewählt.

v.l.n.r.: Prof. Nikolaos Michailidis (University of Thessaloniki), Prof. Lars Nyborg (Chalmers University of Technology), Christina Hofer



## **Best Poster Award 2019 der Metallographie-Tagung in Dresden**

Die 53. Metallographie-Tagung im Rahmen der Werkstoffwoche vom 18. bis 20. September 2019 in Dresden bot ein interessantes Vortragsprogramm werkstoffkundlicher, fertigungs- und prozesstechnischer Themen im Bereich der Materialographie, an dem Sea Mayer vom Lehrstuhl für Metallkunde und metallische Werkstoffe im Programmausschuss mitarbeitete. Die Beiträge des Lehrstuhls, darunter der Plenarvortrag „Materialographie intermetallischer Titanaluminide - die (additive) Fertigung macht den Unterschied“ als auch die Posterpräsentation zum Thema Mikrostruktur und Phasenanalyse einer additiv gefertigten intermetallischen Titanaluminid-Legierung mittels metallographischer Methoden und hoch-energetischer Röntgenstrahlung fanden besondere Beachtung beim Fachpublikum. Das Poster von Malina Jop für ihre Bachelorarbeit, die in Kooperation mit dem Helmholtz-Zentrum Geesthacht durchgeführt wurde, erhielt den Struers Best Poster Award 2019.



v.l.n.r.: Malina Jop, Reinhold Wartbichler

## **Wissenschaftspreis für Montanistinnen**

Christina Kainz, Dissertantin am Lehrstuhl für Funktionale Werkstoffe und Werkstoffsysteme und Svea Mayer, assoz.Prof. am Lehrstuhl Metallkunde und metallische Werkstoffe wurden im Rahmen der akademischen Feier am 20. Dezember 2019 mit dem Wissenschaftspreis für Montanistinnen in den Kategorien Prae Doc und Post Doc ausgezeichnet. Der Preis fördert die Arbeit von Forscherinnen an der Montanuniversität und wurde 2019 erstmalig verliehen. Christina Kainz beschäftigt sich in ihrer Dissertation im Christian Doppler-Labor für moderne beschichtete Schneidwerkzeuge mit der Entwicklung dünner Hartstoffschichten, welche in der Metallzerspanung den Verschleiß des Werkzeugs verringern. Svea Mayer ist eine international beachtete Wissenschaftlerin auf dem Gebiet des Designs, der Herstellung und Charakterisierung neuartiger Hochtemperaturwerkstoffe auf Basis intermetallischer Titanaluminide.



v.l.n.r.: Christina Kainz, Rektor Wilfried Eichlseder (© Kainz)



v.l.n.r.: Svea Mayer, Rektor Wilfried Eichlseder (© Mayer)



## **Ausgezeichnete Poster des Lehrstuhls für Metallkunde an der ECI Nanomechanical Testing**

Vom 29. September bis 4. Oktober 2019 fand die internationale Konferenz für "Nanomechanical Testing in Materials Research and Development VII" in Malaga, Spanien statt. Auf dieser Konferenz trafen sich über 180 Materialwissenschaftler von vier Kontinenten, um die neuesten Entwicklungen im Bereich der kleinskaligen Werkstoffforschung, der Nanoindentation und lokalen Bruchmechanik in kleinen Dimensionen vorzustellen.



Leobener Teilnehmer mit ehemaligen Leobner KollegInnen

Das Department Werkstoffwissenschaft waren auch mit zahlreichen Beiträgen vertreten. Verena Maier-Kiener vom Lehrstuhl für Metallkunde und metallische Werkstoffe ("Impact of temperature and hydrogen on the nanomechanical properties of a highly deformed high entropy alloy") sowie Daniel Kiener vom Lehrstuhl für Materialphysik ("Probing grain boundary relaxation in ultra-fine grained tantalum by micromechanical spectroscopy in an SEM") hielten Highlight-Präsentationen. Neben zahlreichen weiteren qualitativ hochwertigen Präsentationen gab es auch zwei intensive Postersessions mit insgesamt 80 wissenschaftlichen Beiträgen. Bei diesen wurden sowohl von allen Teilnehmern als auch von einer Jury ausgewählter Wissenschaftler die Beiträge von Johann Kappacher („Investigating thermally activated deformation mechanisms by high temperature nanoindentation – A study on W-Re alloys“) als „Best Poster“ sowie von Severin Jakob („Exploring the mechanical character of molybdenum grain boundaries via nanoindentation and three-point-bending“) als „Best Poster – 2nd Place“ (beide vom Lehrstuhl für Metallkunde) ausgezeichnet.

## **2. Preis beim Präsentationswettbewerb der Österreichischen Keramischen Gesellschaft**

Benjamin Kaufmann vom Lehrstuhl für Struktur- und Funktionskeramik wurde am 5. Mai 2019 bei der Jahreshauptversammlung der Österreichischen Keramischen Gesellschaft mit dem 2. Preis für seine Präsentation „Microscale electrical characterization and modelling of the highly non-linear electrical behavior of ZnO varistor ceramics“ ausgezeichnet.



v. l. n. r. Ao.Univ.-Prof. Reichmann Klaus, Priv.-Doz. Deluca Marco, Kaufmann Benjamin, Dipl.-Ing. Konegger Thomas

## ***Georg Sachs-Preis der DGM an Verena Maier-Kiener***

Am 27. November wurde im Rahmen der 100 Jahr Feierlichkeiten der Deutschen Gesellschaft für Materialkunde (DGM) in Berlin der renommierte Georg-Sachs-Preis an Verena Maier-Kiener, Senior Lecturer und Gruppenleiterin für Mechanische Eigenschaften und Hochleistungswerkstoffe am Department Werkstoffwissenschaft, verliehen. Der Preis, welcher von der DGM zusammen mit dem Stifterverband Metalle und dem Fachverband der Nichteisen-Metallindustrie Österreichs ausgelobt wird, würdigt ihre herausragenden wissenschaftlichen Leistungen der letzten Jahre. Dazu zählen maßgebliche Arbeiten zum tiefgehenden Verständnis thermisch aktivierter Plastizität an einkristallinen und ultrafeinkörnigen kubisch-raumzentrierten Materialien über die Etablierung der Messmethodik Nanoindentation bis zu 1000°C bis hin zu kleinskaligen Untersuchungen an neuartigen Werkstoffklassen wie Metallischen Gläsern oder Hochentropielegierungen.



v.l.n.r.: Dr. Oliver Schauerte (Volkswagen), Verena Maier-Kiener, DGM-Präsident Prof. Dr. Frank Mücklich (Universität des Saarlandes), für das Preiskuratorium Dr. Franz Roters (MPIE)

## ***Society of Vacuum Coaters (SVC) Scholarship an Martin Rausch***

Martin Rausch, Dissertant am Lehrstuhl für Funktionale Werkstoffe und Werkstoffsysteme, wurde im Rahmen der 62<sup>nd</sup> SVC Technical Conference in Long Beach, USA, 27. April bis 02. Mai 2019, mit einem SVC Travel Grant ausgezeichnet. Das Stipendium fördert die Arbeit junger Nachwuchsforscher, die im Bereich der Vakuumbeschichtungstechnik tätig sind. Martin Rausch beschäftigt sich in seiner Dissertation mit der Entwicklung dünner metallischer Schichten für flexible Displays sowie dem Abscheideverhalten von Multikomponentensystemen mittels Magnetronsputtern.



## ***WKO - Forschungsstipendium an Andreas Rosenauer verlieher***

Die Forschungsstipendien der WKO Steiermark wurden zum insgesamt siebenten Mal vergeben, wobei im Jahr 2019 von insgesamt 126 Einreichungen 19 Arbeiten für ein Stipendium ausgewählt wurden. Darunter befindet sich auch die laufende Masterarbeit von Andreas Rosenauer, die sich mit der Reduzierung der Schweißrauchemissionen beim Lichtbogenhand- und Schutzgasschweißen beschäftigt. Die Arbeit wird am Lehrstuhl für Stahl-Design des Departments Werkstoffwissenschaft in Kooperation mit der Firma voestalpine Böhler Welding durchgeführt. Die Verleihung der Stipendien erfolgte am 4. Dezember 2019 in einem feierlichen Rahmen durch die WKO Steiermark in Graz.



v.l.n.r.: Ronald Schnitzer, Andreas Rosenauer, Hannah Schönmaier, Thomas Willidal (voestalpine Böhler Welding)

## ***WKO Stipendium an Florian Tropper verlieher***

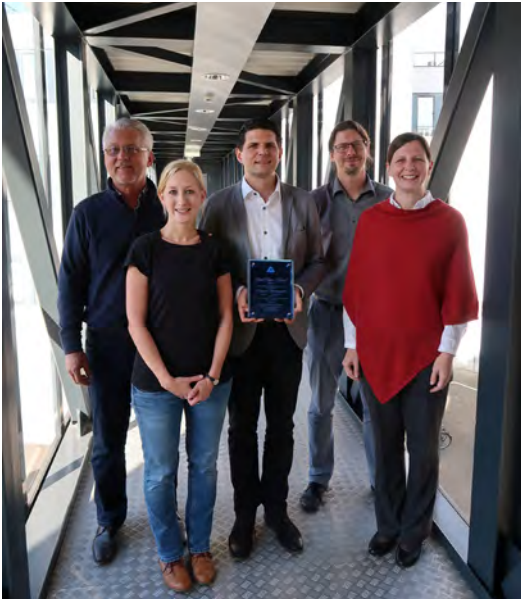
Florian Tropper, Masterstudent am Lehrstuhl für Materialphysik, erhielt 2019 das Forschungsstipendium der Steirischen Wirtschaftskammer (WKO Steiermark) für seine Masterarbeit „Technology Innovation in Direct Fastening on Concrete and Steel“. Der Präsident der WKO Steiermark, Josef Herk, vergab 19 Forschungsstipendien des steirischen Unternehmertums für wirtschaftsbezogene Diplome und Masterarbeiten unter dem Titel „Wirtschaft trifft Wissenschaft“. Florian Tropper und Florian Spieckermann nahmen an der Preisverleihung in Graz teil.



v.l.n.r.: Florian Tropper, Florian Spieckermann



## ***Buehler Best Paper Award 2018 für den drittbesten technischen Artikel im Zuge der Metallographie-Tagung in Dresden***



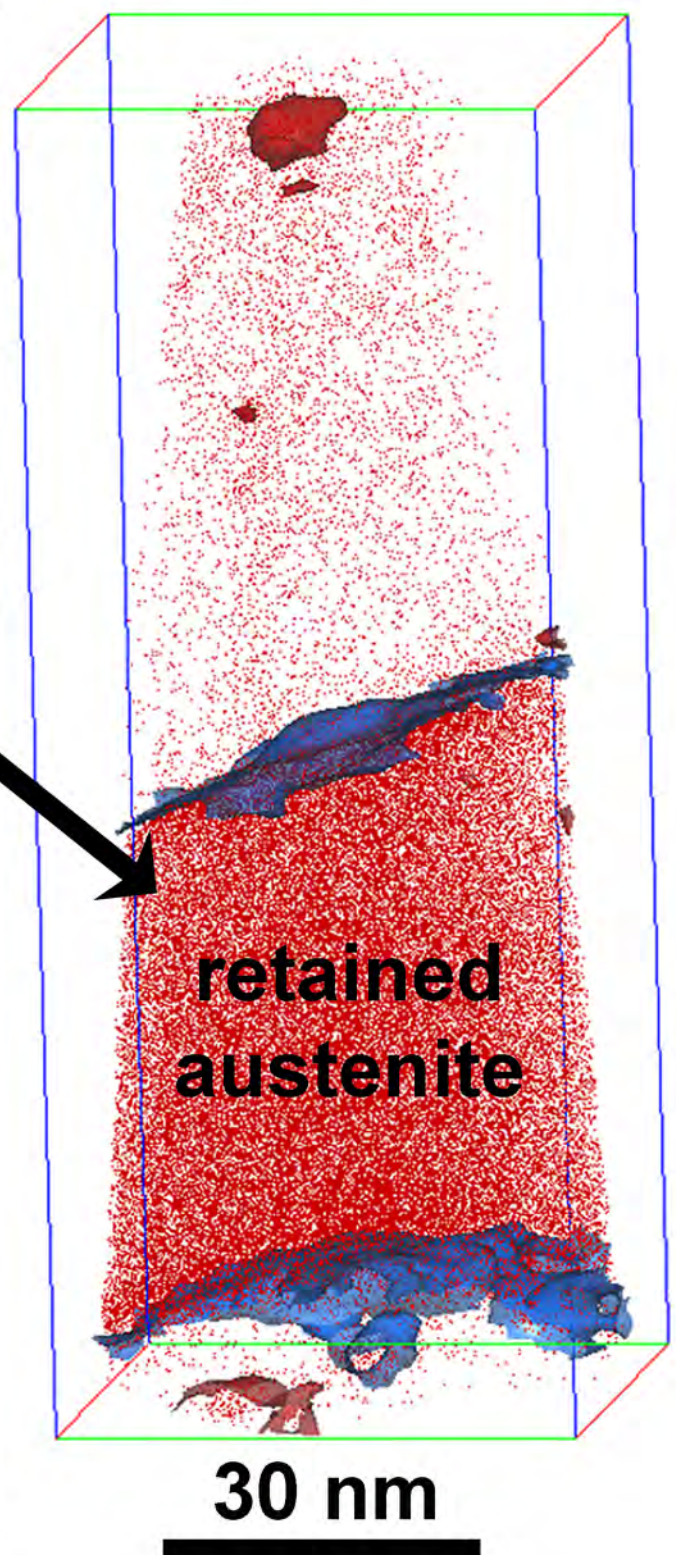
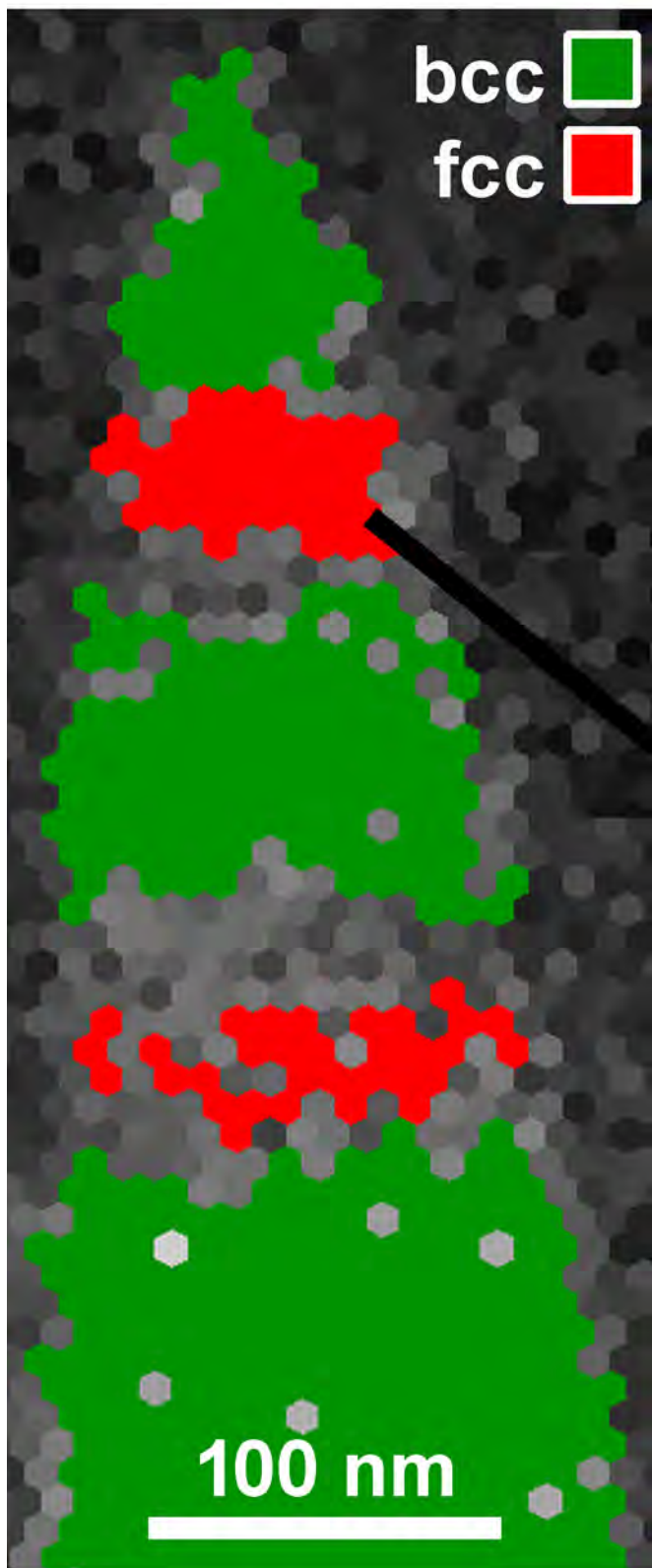
Im Rahmen der 53. Metallographie-Tagung in Dresden wurde der „Buehler Best Paper Award“ verliehen. Mit diesem werden die besten Arbeiten aus der Fachzeitschrift *Practical Metallography* des vergangenen Jahres gewürdigt. Bei der Bewertung der Beiträge von 2018 wurde der lehrstuhlübergreifende Artikel „Multi-Scale Microstructural Characterization – The Role of Classic and High-Resolution Metallography in the Development of Modern High-Performance Materials“ unter der Federführung von Ronald Schnitzer von den Juroren als das drittbeste Paper des Jahres ausgezeichnet.

v.l.n.r.: Michael Panzenböck, Christina Hofer, Ronald Schnitzer, David Holec, Svea Mayer

## ***Goldstein Scholar Award an Frau Sanja Vranjes-Wessely***

Sanja Vranjes-Wessely wurde am 5. August 2019 im Rahmen der Microscopy & Microanalysis Konferenz in Portland der Goldstein Scholar Award der Microanalysis Society verliehen. Dieser Preis wird von der Meteoritical Society und Springer unterstützt und dient der Karriereförderung junger Wissenschaftler. Sanja ist Doktorandin im Projekt „Geomat“, einem kooperativen Dissertationsprojekt der Lehrstühle Erdölgeologie und Materialphysik, das im Rahmen des Rektoratsprogramms „zur Förderung der interdisziplinären wissenschaftlichen Arbeit an der Montanuniversität“ gefördert wird. Sie wird den Preis verwenden, um an der Universität Bielefeld die Anwendbarkeit der Helium-Ionen-Mikroskopie für die Untersuchung von organischem Material in Sedimentgesteinen, zu testen.





## LEHRE

Neben der Forschung stellt die Lehre eine wichtige Aufgabe der Universität dar. Sie ist die Basis für das qualitativ hohe Ausbildungsniveau unserer Absolventen, die später nicht nur zur nachhaltigen Entwicklung des Industrie- und Forschungsstandortes Österreichs beitragen, sondern auch international erfolgreich Fuß fassen sollen.

### Semesterstunden (SSt) Winter- und Sommersemester

Lehrstuhl	Pflichtfächer (SSt)	Wahlfächer (SSt)	Freifächer (SSt)
Lehrstuhl für Funktionale Werkstoffe und Werkstoffsysteme	15	4	32
Lehrstuhl für Metallkunde und Metallische Werkstoffe	44	15	40
Lehrstuhl für Materialphysik	24,8	20	47
Lehrstuhl für Stahl-Design	14	2	16
Lehrstuhl für Struktur- und Funktionskeramik	23	12	20

### Prüfungen

Lehrstuhl	Anzahl der Prüfungen
Lehrstuhl für Funktionale Werkstoffe und Werkstoffsysteme	456
Lehrstuhl für Metallkunde und Metallische Werkstoffe	1188
Lehrstuhl für Materialphysik	434
Lehrstuhl für Stahl-Design	161
Lehrstuhl für Struktur- und Funktionskeramik	152



# KOOPERATIONEN





## UNIVERSITÄTEN UND FORSCHUNGSINSTITUTE



UNIVERSITY OF  
CAMBRIDGE



THE UNIVERSITY OF  
SYDNEY

RUHR  
UNIVERSITÄT  
BOCHUM

RUB

Max-Planck-Institut  
für Eisenforschung GmbH



東京工業大学  
Tokyo Institute of Technology



Imperial College  
London



OAW

Österreichische Akademie  
der Wissenschaften



RWTH AACHEN  
UNIVERSITY



University  
of Cyprus



TECHNISCHE  
UNIVERSITÄT  
WIEN

Vienna University of Technology



Universidad  
del País Vasco

Euskal Herriko  
Unibertsitatea



Helmholtz-Zentrum  
Geesthacht  
Zentrum für Material- und Küstenforschung



HZDR

HELMHOLTZ  
ZENTRUM DRESDEN  
ROSSENDORF

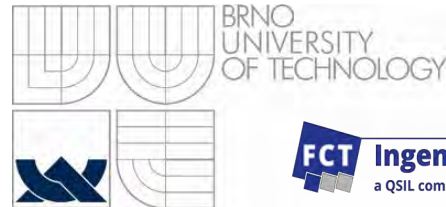
## Universitäten und Forschungsinstitute



Universität für Bodenkultur Wien



Max Planck Institute  
of Colloids and Interfaces



Karlsruher Institut für Technologie



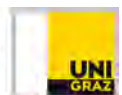
Deutscher Verband für  
Materialforschung und -prüfung e.V.



EXCELENCIA  
MARÍA  
DE MAEZTU



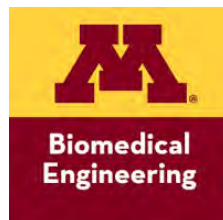
KARL-FRANZENS-UNIVERSITÄT GRAZ  
UNIVERSITY OF GRAZ



Technische Universität München



University of Colorado  
Boulder



Univerza v Mariboru



PennState







## AUSBLICK

Im Jahr 2020 werden die Bündelung der Aktivitäten und die zielgerichtete Nutzung von Synergien in den Forschungsaktivitäten des Departments weiter vorangetrieben. Dies umfasst sowohl die enge Zusammenarbeit im Rahmen von Forschungsprojekten, die gemeinsame Nutzung der instrumentellen Ausstattung, als auch die noch engere Abstimmung und den Ausbau der Lehre durch neue Vorlesungen und Übungen. Damit wird die Rolle des Fachbereichs als ein international deutlich sichtbares Kompetenzzentrum für Werkstoffwissenschaft, aber auch als Ausbildungs- und Innovationstreiber, weiter ausgebaut.

Neben der laufenden Projektakquise sind vor allem auch die Erneuerung und der Ausbau der Forschungsinfrastruktur wesentliche Anliegen. Trotz der nur unzureichenden öffentlichen Förderung für die Beschaffung von Großgeräten an österreichischen Universitäten wird das Department für das Jahr 2020 weitere Geräteinvestitionen verwirklichen. Mit der Beschaffung einer Labor-Gasverdünnungsanlage für die Herstellung von Spezialpulvern, der Anschaffung einer Nano-Lithographieanlage zur Erzeugung komplexer Topographien und 3D Objekten im Nanometer-Maßstab, eines 3D-Drucker-Systems zur Herstellung Multimaterialien, eines Hochtemperatur-Laserkonfokalmikroskops sowie geplanten weiteren Investitionen im Bereich der Rasterelektronenmikroskopie, der Atomsondentomographie und der Abscheidung von Nanopartikeln soll die vorhandene Methodenvielfalt weiter ausgebaut werden.

In der Lehre wird neben der laufenden Erneuerung und Adaptierung einzelner Lehrveranstaltungen vor allem die Umstellung auf die knapper gewordenen Ressourcen und die damit zu optimierende Lehrbelastung im Vordergrund stehen. Des Weiteren wird die Internationalisierung des Masterstudiums Werkstoffwissenschaft mit einer zunehmenden Zahl von in englischer Sprache angebotenen Lehrveranstaltungen und durch Kooperationsabkommen mit europäischen Universitäten im Rahmen des Erasmus-Programms weiter vorangetrieben werden, ebenso wie die internationale Zusammenarbeit mit außereuropäischen Universitäten, z.B. in den USA, China, Indien Australien und Russland. Im bereits begonnenen Jahr 2020 werden das Department und seine Mitarbeiter wie in auch den letzten Jahren intensiv in die Organisation und Durchführung wissenschaftlicher Konferenzen eingebunden sein.

Diese Aufgaben sind nur durch konsequente Schwerpunktsetzung mit einer aktiven Personalpolitik, die auf einem System bestehend aus erfahrenen Wissenschaftlern auf langfristigen Karrierestellen, PostDocs, Doktoranden und Studierenden sowie versierten technischen und administrativen Mitarbeitern aufbaut, erreichbar.

Ebenso wichtig sind aber auch die stabilen Partnerschaften mit Ihnen, unseren Forschungs- und Industriepartnern. Wir freuen uns schon auf eine gute und erfolgreiche Zusammenarbeit im Jahr 2020!

## **Impressum**

Montanuniversität Leoben  
Department Werkstoffwissenschaft

Für den Inhalt verantwortlich:  
Univ.-Prof. Dr. Christian Mitterer  
Univ.-Prof. Dr. Helmut Clemens  
Univ.-Prof. Dr. Ronald Schnitzer  
Univ.-Prof. Dr. Raul Bermejo Moratinos  
Univ.-Prof. Dr. Jürgen Eckert

8700 Leoben, Franz-Josef-Straße 18  
Telefon: +43 3842/ 402 4201  
Fax: +43 3842/ 402 4202  
E-Mail: [materials@unileoben.ac.at](mailto:materials@unileoben.ac.at)  
Internet: <http://materials.unileoben.ac.at>

Druck: Universal Druckerei Leoben

Ausführung und Layout:  
Angelika Tremmel



