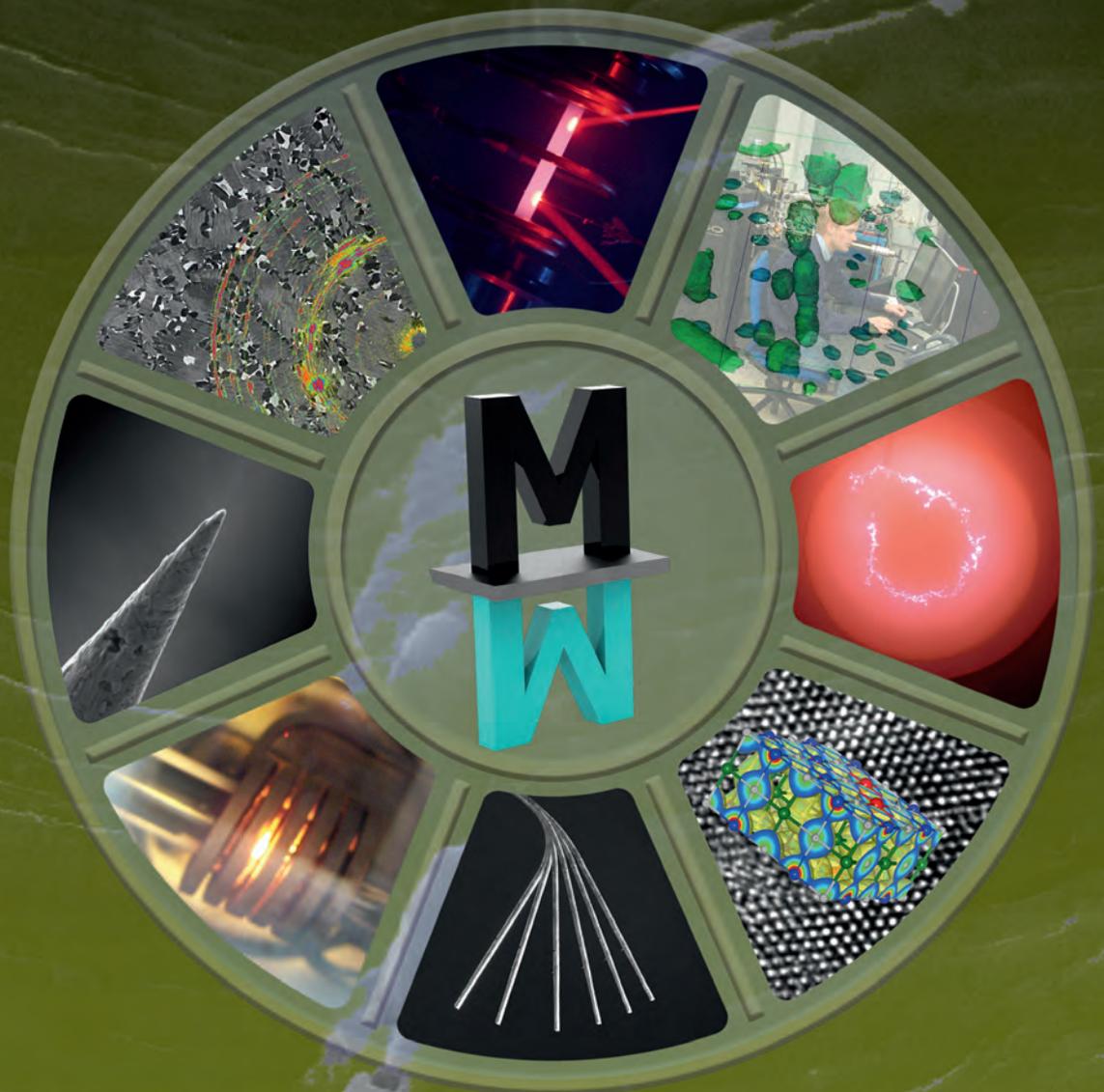




Department Metallkunde und Werkstoffprüfung



VORWORT

Liebe Freunde und Partner des Departments Metallkunde und Werkstoffprüfung!

„Wer sich nicht verändert, wird verändert“ – diesem Leitspruch entsprechend wurden Struktur und Forschungsschwerpunkte des Departments auch im letzten Jahr wesentlich weiterentwickelt.

Ein wesentlicher Schritt in diese Richtung war die Schaffung des neuen Lehrstuhls für Stahl-Design. Diese Stiftungsprofessur, die auf einen Antrag von Prof. Helmut Clemens und Prof. Johannes Schenk (Department Metallurgie) basiert, ist auf die Wünsche und Bedürfnisse der Stahlindustrie abgestimmt und wird, entsprechend dem Leitspruch des Departments, Forschungs- und Entwicklungstätigkeiten im Bereich der anwendungsorientierten Grundlagenforschung durchführen. Des Weiteren soll durch den Lehrstuhl der Werkstoff Stahl für Studierende noch attraktiver gemacht und somit die Nachfrage der Industrie nach Absolventen abgedeckt werden. Mit der Lieferung und dem Aufbau einer Labor-Sputteranlage für die kombinatorische Entwicklung dünner funktionaler Schichten und der Installation eines neuen Hydropulsers für die dynamische Werkstoffprüfung konnte die vorhandene Geräteausstattung am Department deutlich erweitert werden.

Wissenschaftlich war das vergangene Jahr mit mehreren neuen geförderten Projekten und Auftragsprojekten sehr erfolgreich. Ein Höhepunkt war sicherlich die Implementierung des Christian-Doppler-Labors for Advanced Synthesis of Novel Multifunctional Coatings, das von Ass.-Prof. Dr. Rostislav Daniel geleitet wird. Der wissenschaftliche Output des Departments spiegelt sich in zahlreichen Publikationen und Vorträgen wider. Darüber hinaus wurden auch zahlreiche Arbeiten des wissenschaftlichen Nachwuchses des Departments durch nationale und internationale Preise ausgezeichnet.

Die Lehre war von der Umstellung auf die neue Studienarchitektur mit siebensemestrigen Bachelor- und viersemestrigen Masterstudium geprägt. Die Internationalisierung des Studiums wurde durch Erweiterung der englischsprachigen Lehrveranstaltungen und durch Abschluss bilateraler Erasmus-Verträge mit europäischen Universitäten weiter verfolgt. Dabei steht natürlich das Bestreben, unseren Studierenden eine Ausbildung auf höchstmöglichem Niveau anzubieten, im Vordergrund.

Ein derart erfolgreiches Jahr ist nur durch die gute Zusammenarbeit zwischen unseren motivierten MitarbeiterInnen und Ihnen als langjährige Partner und Förderer möglich. Informieren Sie sich auf den nächsten Seiten über unsere Aktivitäten!

Mit herzlichem Glück Auf!



Prof. Dr. Christian Mitterer



Prof. Dr. Helmut Clemens

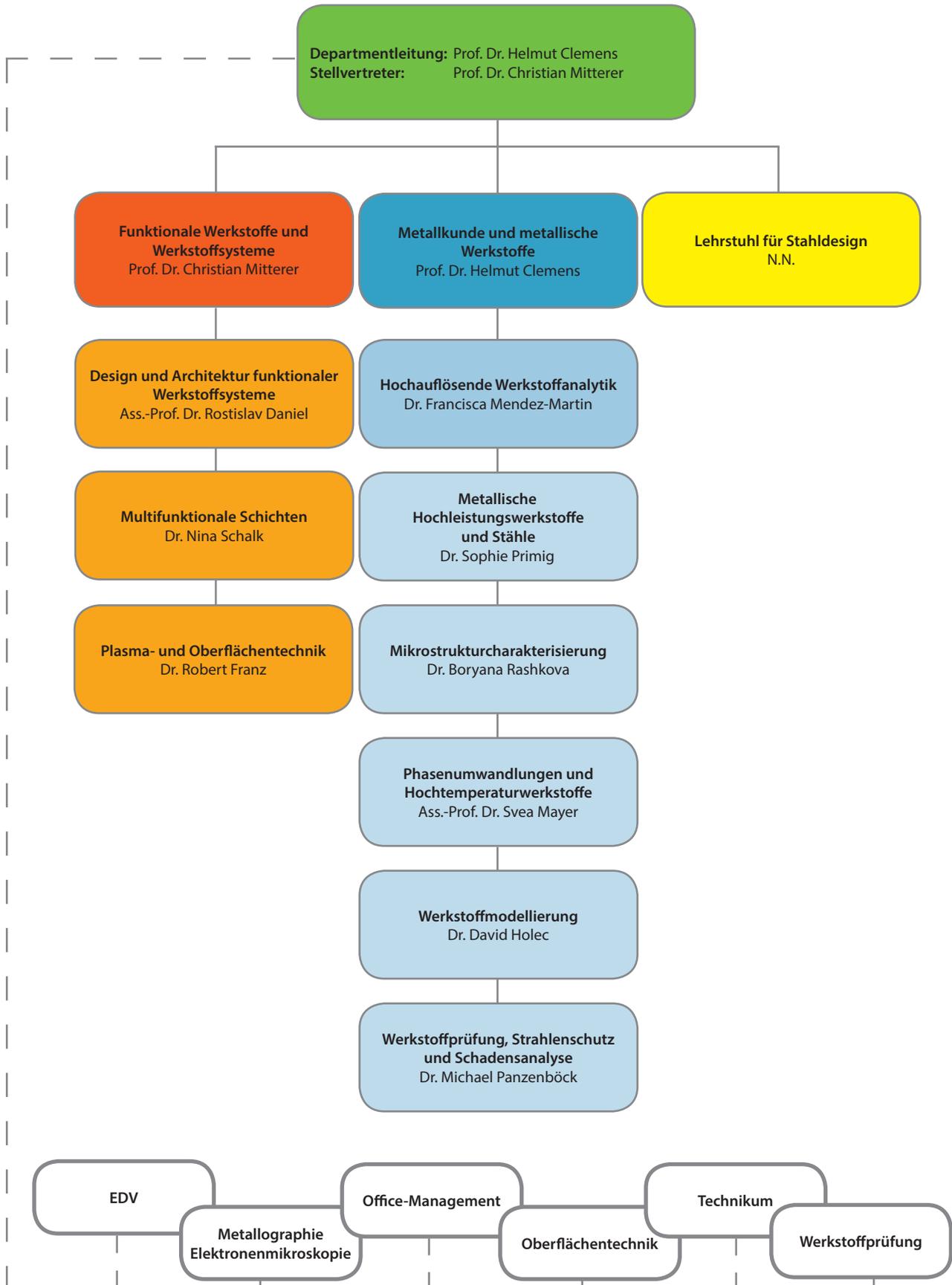


INHALTSVERZEICHNIS

Vorwort.....	1
Organigramm.....	4
Personal.....	5
Verwaltung und Mitgliedschaften.....	15
Forschungsgebiete.....	20
Projekte.....	32
Investitionen.....	35
Einnahmen und Ausgaben.....	36
Veröffentlichungen und Vorträge.....	37
Bachelor-, Diplom- und Doktorarbeiten.....	44
Konferenzen und Veranstaltungen.....	47
Preise und Auszeichnungen.....	61
Lehre.....	67
Exkursionen.....	73
Kooperationen.....	76
Ausblick.....	78



ORGANIGRAMM



PERSONAL

Im Jahr 2015 waren am Department Metallkunde und Werkstoffprüfung 90 Personen beschäftigt, 34 Personen fallen auf den Lehrstuhl für Funktionale Werkstoffe und Werkstoffsysteme, auf den Lehrstuhl für Metallkunde und metallische Werkstoffe fallen 56 Personen. Der Aufwand für 24,5 MitarbeiterInnen wird durch Bundesmittel abgedeckt, 65,5 Beschäftigte werden über Drittmittelprojekte finanziert.

Departmentleitung

Univ.-Prof. Dr.
Helmut Clemens



Univ.-Prof. Dr.
Christian Mitterer



Office Management

Regina Kranz
*Studienangelegenheiten
Personalmanagement
(karenziert ab Nov. 2015)*



Reinhilde Stopar
*Studienangelegenheiten
Personalmanagement
Finanzmanagement*



Angelika Tremmel
*Controlling
Kostenrechnung*



Technische MitarbeiterInnen

Alfred Gajsek
*Technikum
Werkstätte*



Gerhard Hawranek
*Rasterelektronen-
mikroskopie*



Sabrina Hirn
Oberflächentechnik



Walter Kopper
*Technikum
Werkstoffprüfung*



Ing.
Bruno Krajnc
*Technikum
Werkstoffprüfung*



Ing.
Alfons Lontschar
EDV



Ing.
Karl Heinz Pichler
Oberflächentechnik



Silvia Pölzl
Metallographie



Lehrstuhl für Funktionale Werkstoffe und Werkstoffsysteme

Leiter

Univ.-Prof. Dr.
Christian Mitterer



Stellvertretender Leiter

Ass.-Prof. Dr.
Rostislav Daniel



ArbeitsbereichsleiterInnen

Dr.
Robert Franz

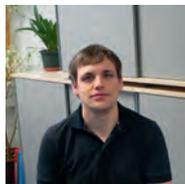


Dr.
Nina Schalk



Wissenschaftliche MitarbeiterInnen

Walter Baumegger
Studentischer Mitarbeiter



Matthias Freisinger
Studentischer Mitarbeiter



Dipl.-Ing.
Martina Gassner
Dissertantin



Lisa Gaisböck
Studentische Mitarbeiterin



Dipl.-Ing.
Birgit Großmann
Dissertantin



Filipe Hauser
Diplomand



Dipl.-Ing.
Anna Hofer
*Dissertantin
(karenziert ab Juni 2015)*



Dipl.-Ing.
Nikolaus Jäger
Dissertant



Andreas Jamnig
Diplomand



Dipl.-Ing. Tanja Jörg
Dissertantin



Juliane Kampichler
Studentische Mitarbeiterin



Dipl.-Ing. Stefan Klima
Dissertant



M.Sc. Nikolaos Kostoglou
Dissertant



Dipl.-Ing. Roland Lorenz
Dissertant



Dipl.-Ing. Marlene Mühlbacher
Dissertantin



Dipl.-Ing. Julia Pachlhofer
Dissertantin



Klara Preininger
Diplomandin



Thaddäa Rath
Studentische Mitarbeiterin



Dr. Marisa Rebelo de Figueiredo
PostDoc



Dipl.-Ing. Christian Saringer
Dissertant



Katharina Skalnik
Studentische Mitarbeiterin



M.Sc. Imane Souli
Dissertantin



Katharina Taferner
Studentische Mitarbeiterin



Mag. Velislava Terziyska
Wissenschaftliche Mitarbeiterin



Dr.
Michael Tkadletz
PostDoc



Ao Xia
Diplomand



Mag.
Jakub Zalesak
Dissertant



Tobias Ziegelwanger
Studentischer Mitarbeiter



Dipl.-Ing.
Siegfried Zöhrer
Dissertant



Gruppenfoto Lehrstuhl für Funktionale Werkstoffe und Werkstoffsysteme



Lehrstuhl für Metallkunde und metallische Werkstoffe

Leiter

Univ.-Prof. Dr.
Helmut Clemens



Stellvertretender Leiter

ORat. Dr.
Michael Panzenböck
*Arbeitsbereichsleiter
(Beamter in wiss.
Verwendung)*



ArbeitsbereichsleiterInnen

Dr.
David Holec



Ass.-Prof. Dr.
Svea Mayer
(karenziert ab Juli 2015)



Dr.
Francisca Mendez-Martin



Dr.
Sophie Primig
(bis Juli 2015)



Dr.
Boryana Raskova



Wissenschaftliche MitarbeiterInnen

Dipl.-Ing.
Katharina Babinsky
Dissertantin



Richard Bürstmayer
Studentischer Mitarbeiter



Michael Burtscher
Diplomand



Roland Dallinger
Diplomand



Phillip Dumitraschkewitz
Diplomand



Paul Franz Ebenberger
Diplomand



Anna Sophie Ebner
Studentische Mitarbeiterin



Sandra Ebner
Studentische Mitarbeiterin



Dipl.-Ing.
Petra Erdely
Dissertantin



Simon Fellner
Studentischer Mitarbeiter



Caroline Freitag
Studentische Mitarbeiterin



Michael Göbl
Studentischer Mitarbeiter



Dipl.-Ing.
Flora Godor
Dissertantin



Gloria Graf
Studentische Mitarbeiterin



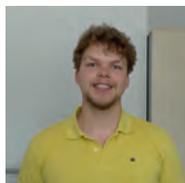
Dipl.-Ing.
Phillip Haslberger
Dissertant



Lukas Hatzenbichler
Studentischer Mitarbeiter



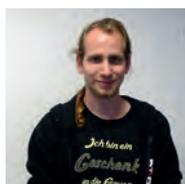
Matthias Herthoge
IAESTE Student



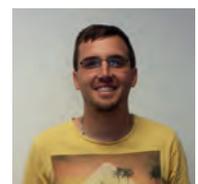
Dipl.-Ing.
Christina Hofer
Dissertantin



Matthias Hofinger
Diplomand



Michael Jungbauer
Diplomand



Johann Kappacher
Diplomand



Dipl.-Ing. Michael Kastenhuber
Dissertant



Dipl.-Ing. Thomas Klein
Dissertant



Jacoba Kriechmayr
Studentische Mitarbeiterin



Dipl.-Ing. David Lang
Dissertant



Dipl.-Ing. Andrea Lehner
Dissertantin



Fabian Pürstl
Studentischer Mitarbeiter



Alexander E. A. Reautschnig-Pichler
Ferialpraktikant



Dipl.-Ing. Stephanie Christin Sackl
Dissertantin



Barbara Schabelreiter
Studentische Mitarbeiterin



Dipl.-Ing. Michael Schachermayer
Dissertant



Christoph Schindelbacher
Diplomand



Angelika Schütz
Studentische Mitarbeiterin



Patric Schütz
Diplomand



Max Siller
Diplomand



Ondrej Svoboda
ERASMUS Student



Simone Sprung
Studentische Mitarbeiterin



Dipl.-Ing. Christoph Turk
Dissertant



Reinhold Wartbichler
Diplomand



Dipl.-Ing. Irmgard Weißensteiner
Dissertantin



Nicole Zechmann
Diplomandin



Dipl.-Ing. Robert Werner
Dissertant



Jadranko Zivkovic
Studentischer Mitarbeiter



Gruppenfoto Lehrstuhl für Metallkunde und Metallische Werkstoffe



Emeritierte und im Ruhestand befindliche Universitätsprofessoren

Em.O.Univ.-Prof.
Dr. Dr.h.c.
Franz Jeglitsch



Univ.-Prof.i.R. Dr.
Albert Kneißl



Lektoren

Dr. Paul Barbic

Dr. Manuel Beschliesser

Christian Diatel

Ao.Univ.-Prof. Dr. Reinhold Ebner

Dr. Elisabeth Eidenberger

Dipl.-Ing. Gerald-Karl Hebenstreit

Prof. Dr. Peter Hosemann

Dr. Thomas Klünsner

Dr. Wolfram Knabl

Priv.-Doz. Dr. Harald Leitner

Dr. Stefan Marsoner

M.Sc. Dipl.-Ing. Johannes Neuwirth

Dr. Andreas Pichler

Dr. Raimund Ratzi

Dr. Karl Schermanz

Dr. Christoph Semprimoschnig

Ing. Kurt Spalek

Dr. Peter Staron

Dr. Martin Stockinger

Dr. Wolfgang Waldhauser

VERWALTUNG UND MITGLIEDSCHAFTEN

Die administrative Tätigkeit an der Universität und in nationalen und internationalen Gremien stellt einen notwendigen Beitrag zum effizienten Ablauf des Studien- und Forschungsbetriebs dar. Im Folgenden werden die wesentlichen administrativen Tätigkeiten und Funktionen der DepartmentmitarbeiterInnen im Berichtszeitraum aufgelistet:

Clemens, Helmut, Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr.mont.

- Beirat im Verein zur Förderung der Elektronenmikroskopie
- Beirat im Zentrum für Hochleistungsmaterialien, Helmholtz-Zentrum Geesthacht, TU Hamburg-Harburg
- Ersatzmitglied der Curriculumskommission für Werkstoffwissenschaft
- Mitglied des Advisory Board der Berg- und Hüttenmännischen Monatshefte
- Mitglied des Advisory Board der Zeitschrift Advanced Engineering Materials
- Mitglied des Advisory Board der Zeitschrift Intermetallics
- Mitglied des Advisory Board des International Journal of Materials Research (Zeitschrift für Metallkunde)
- Mitglied der Austrian Society for Metallurgy and Materials Science (ASMET)
- Mitglied der Deutschen Gesellschaft für Materialkunde (DGM)
- Mitglied des European Synchrotron Radiation Facility (ESRF) - Beirates der Österreichischen Akademie der Wissenschaften
- Mitglied der Gesellschaft zur Förderung des Helmholtz-Zentrums Geesthacht e.V.
- Mitglied des International Advisory Boards der Intermetallics Conference
- Mitglied der Materials Research Society (MRS)
- Mitglied der Minerals, Metals & Materials Society (TMS)
- Mitglied des Organizing Committee des 5th International Workshops on Titanium Aluminides 2016
- Mitglied der Österreichischen Physikalischen Gesellschaft (ÖPG)
- Mitglied der Österreichischen Gesellschaft für zerstörungsfreie Prüfung (ÖGfZP)
- Mitglied der Wissensforum GmbH (VDI)
- Organisator der Internationalen Metallographie-Tagung, Leoben
- Organisator des Metallkunde-Kolloquiums, Lech am Arlberg



- Vorstand des Vereins Leobener Werkstoffwissenschaftler

Daniel, Rostislav, Ass.Prof. Ing. PhD.

- Mitglied der American Vacuum Society (AVS)
- Mitglied des Editorial Board des Journal Conference Papers in Materials Science
- Session Chair der International Conference on Metallurgical Coatings and Thin Films (ICMCTF), San Diego

Franz, Robert, Dipl.-Phys. Dr.mont.

- Mitglied der American Vacuum Society (AVS)
- Mitglied der Deutschen Physikalischen Gesellschaft (DPG)
- Editor des Konferenzbandes und Session Chair der International Conference on Metallurgical Coatings and Thin Films (ICMCTF), San Diego
- Mitglied im Programmkomitee der Advanced Surface Engineering Division des AVS International Symposium & Exhibition, San Jose
- Österreichischer Vertreter in der Surface Engineering Division der International Union for Vacuum Science, Technique and Applications (IUVSTA)

Holec, David, Mgr. PhD

- Mitglied des Institute of Materials, Minerals and Mining (IOM3)
- Mitglied des Institute of Physics (IoP)
- Mitglied der Materials Research Society, USA
- Short Course Instructor der International Conference on Metallurgical Coatings and Thin Films (ICMCTF), San Diego

Mayer, Svea, Ass.Prof. Dipl.-Ing. Dr.mont.

- Mitglied der Curriculumskommission für Werkstoffwissenschaft
- Mitglied der Deutschen Gesellschaft für Materialkunde (DGM)
- Mitglied der Materials Research Society (MRS)

- Mitglied des DESY Project Review Panels 4 "Engineering Materials Science"
- Mitglied des Programme Committee der Intermetallics 2015, Kloster Banz
- Mitglied des technisch-wissenschaftlichen Beirates der Berg- und Hüttenmännischen Monatshefte (BHM)
- Mitglied des Vereins Leobener Werkstoffwissenschaftler

Mendez-Martin, Francisca, Dipl.-Ing. Dr.techn.

- Organisatorin des Europäischen Atomsonden-Workshops, Leoben

Mitterer, Christian, Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr.mont.

- Chair des Policy and Procedures Committee der Advanced Surface Engineering Division der American Vacuum Society (AVS)
- ERASMUS/SOKRATES Koordinator für Werkstoffwissenschaft an der Montanuniversität Leoben
- Fellow der American Vacuum Society (AVS)
- Leiter der Curriculumskommission für Werkstoffwissenschaft an der Montanuniversität Leoben
- Leiter des NanoSurfaceEngineering Centers an der Montanuniversität Leoben
- Mitglied der Austrian Society for Metallurgy and Materials Science (ASMET)
- Mitglied des Programmkomitees der Materials Center Leoben Forschung GmbH
- Mitglied des Editorial Boards der Zeitschrift Surface and Coatings Technology
- Mitglied der Österreichischen Gesellschaft für Vakuumtechnik
- Mitglied des Scientific Committees der Asian-European International Conference on Plasma Surface Engineering, Jeju Island, Korea
- Mitglied des Technisch-wissenschaftlichen Beirates der Berg- und Hüttenmännischen Monatshefte
- Mitglied des Vereins Leobener Werkstoffwissenschaftler
- Organisator des Metallkunde-Kolloquiums, Lech am Arlberg



- Mitglied bzw. Schriftführer des Verbandes der Professorinnen und Professoren an der Montanuniversität Leoben
- Studiengangsbeauftragter für die Studienrichtung Werkstoffwissenschaft an der Montanuniversität Leoben
- Vize-Präsident der Österreichischen Gesellschaft für Vakuumtechnik
- Vorsitzender des Prüfungssenats für die 3. Diplomprüfung bzw. Masterprüfung Werkstoffwissenschaft an der Montanuniversität Leoben
- Wissenschaftlicher Leiter der Area A2 Multiscale Materials Design an der Materials Center Leoben Forschungs GmbH

Panzenböck, Michael, ORat. Dipl.-Ing. Dr.mont.

- Mitglied der Deutschen Gesellschaft für Materialkunde (DGM)
- Mitglied des Unterausschusses "Hochtemperaturwerkstoffe" der ASMET Leoben
- Mitglied des Unterausschusses "Werkstoffprüfung" der ASMET Leoben
- Mitglied des Vereins Leobener Werkstoffwissenschaftler
- Mitglied des Vorstandes der Österreichischen Gesellschaft für zerstörungsfreie Prüfung (ÖGfZP)
- Organisator der Internationalen Metallographie Tagung, Leoben
- Organisator der Tagung „Gefüge und Bruch“, Leoben
- Senior Researcher der Materials Center Leoben Forschungs GmbH

Primig, Sophie, Dipl.-Ing. Dr.mont.

- Mitglied der Minerals, Metals & Materials Society (TMS)
- Mitglied des technisch-wissenschaftlichen Beirates der Berg- und Hüttenmännischen Monatshefte (BHM)
- Ersatzmitglied der Curriculumskommission für Werkstoffwissenschaften

Rashkova, Boryana, Mag. Dr.rer.nat.

- Mitglied der Österreichischen Gesellschaft für Elektronen Mikroskopie (Austrian Society for Electron Microscopy - ASEM)

Schalk, Nina, Dipl.-Ing. Dr.mont.

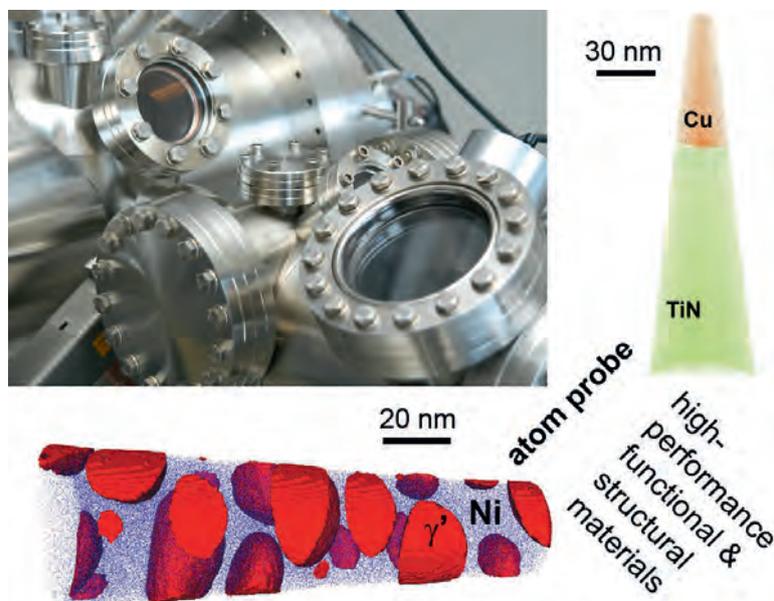
- Senior Researcher der Materials Center Leoben Forschungs GmbH



FORSCHUNGSGEBIETE

Das Department Metallkunde und Werkstoffprüfung ist in die Forschungsfelder des Werkstoffbereiches, die im Entwicklungsplan der Montanuniversität definiert sind, voll integriert. Erklärtes Ziel ist, angewandte Grundlagenforschung auf Themengebieten mit industrieller Relevanz durchzuführen. Das Department kombiniert mit seinen Lehrstühlen erfolgreich Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten auf dem Gebiet der Konstruktions- und der Funktionswerkstoffe. Eine hohe Synergie dieser Aktivitäten wird durch die Nutzung von gemeinsamen Büro- und Laborräumlichkeiten, Geräten und durch den Einsatz von gemeinsamen Personal erzielt; viele Projekte werden gemeinsam von mehreren Lehrstühlen durchgeführt. Beispiele dafür sind spezielle Hartstoffschichten für neuartige Werkzeugstähle oder Oxidationsschutzschichten für intermetallische Hochtemperaturwerkstoffe für die Luftfahrt oder das Automobil. Die Abbildung illustriert die Anwendung der hochauflösenden dreidimensionalen Atomsondentomographie anhand einer Nickelbasis-Superlegierung und einer Diffusionssperrschicht aus Titannitrid.

Die am Department vorhandene Methodik und Expertise wird durch ein nationales und internationales Netzwerk aus Forschungseinrichtungen und Unternehmenspartnern abgerundet. Von zentraler Bedeutung ist dabei die Kooperation mit dem Lehrstuhl für Materialphysik der Montanuniversität und mit den europäischen Großforschungseinrichtungen auf dem Gebiet der hochauflösenden Werkstoffcharakterisierung mit Synchrotronstrahlung und Neutronen. Diese synergetische Herangehensweise an aktuelle komplexe Themenstellungen stellt einen der Grundpfeiler für die internationale Sichtbarkeit und Wettbewerbsfähigkeit der Forschungsarbeiten des Departments dar und ist im internationalen Maßstab einzigartig.



Mit den beiden in Österreich einzigartigen dreidimensionalen Atomsonden am Department Metallkunde und Werkstoffprüfung können sowohl Schichtsysteme des Lehrstuhls für Funktionale Werkstoffe und Werkstoffsysteme (hier ein Schichtsystem aus Kupfer und einer Titannitrid-Barriereschicht) als auch Hochleistungswerkstoffe des Lehrstuhls für Metallkunde und metallische Werkstoffe (hier eine Nickelbasislegierung mit γ' -Ni₃(Al,Ti) Ausscheidungen) mit beinahe atomarer Auflösung chemisch analysiert werden.

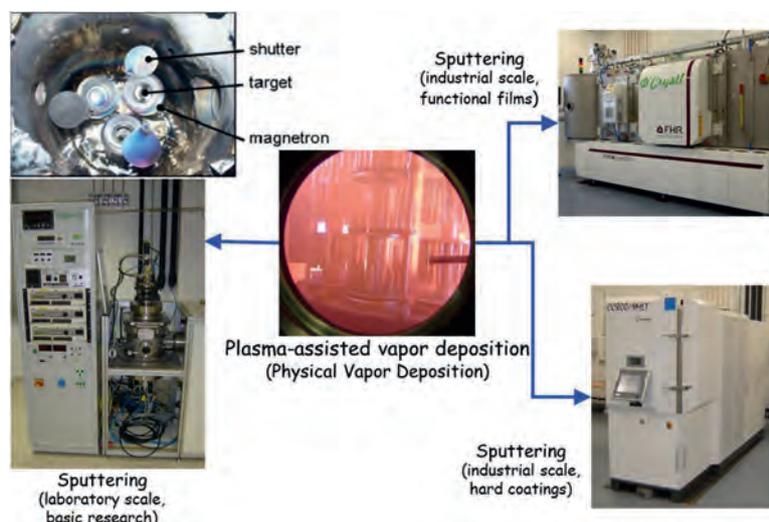
Lehrstuhl für Funktionale Werkstoffe und Werkstoffsysteme

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

Dem Entwicklungsplan der Montanuniversität entsprechend konzentrieren sich die wissenschaftlichen Arbeiten des Lehrstuhles auf Hochleistungswerkstoffe mit neuartigen Funktionen. Zur Herstellung derartiger Werkstoffe wird die Synthese mit plasmaunterstützten Dampfphasenmethoden (Physical Vapor Deposition, PVD) herangezogen, die universell für eine breite Palette der Elemente des Periodensystems anwendbar ist. Der Lehrstuhl kann eine einzigartige Ausstattung vorweisen, die von kleinen Laborbeschichtungsanlagen für Grundlagenuntersuchungen bis zu industriell eingesetzten Beschichtungsanlagen, mit denen Schichtentwicklung am realen Bauteil bis hin zur Bemusterung betrieben werden kann, reicht. Ebenso stehen die PVD-Methoden des Sputterns und der Lichtbogenverdampfung zur Verfügung. Ergänzt wird diese Ausstattung durch Charakterisierungsmöglichkeiten, wobei der Schwerpunkt im Bereich der Strukturuntersuchung und der mechanisch/tribologischen Charakterisierung liegt. Weitere Unterstützung wird durch diverse Modellierungsansätze erreicht. Sowohl Werkstoffcharakterisierung als auch -modellierung werden durch Kooperationen innerhalb der Montanuniversität (Lehrstuhl für Metallkunde und metallische Werkstoffe, Lehrstuhl für Materialphysik) deutlich erweitert. Mit diesem Spektrum an Möglichkeiten hat der Lehrstuhl für Funktionale Werkstoffe und Werkstoffsysteme sich – wie in mehrfachen Evaluierungen bestätigt – eine international herausragende Rolle auf dem Gebiet der Oberflächenfunktionalisierung erarbeiten können.

Mit den genannten Methoden werden dünne Schichten für die folgenden Anwendungsbereiche synthetisiert:

- Werkzeuge für die zerspanende und spanlose Fertigung,
- Komponenten für Automobil und Luftfahrt,
- Funktionale Bauelemente für die Displaytechnik und die Mikroelektronik.



Am Lehrstuhl verfügbare Methoden zur plasmaunterstützten Dampfphasenabscheidung dünner Schichten.



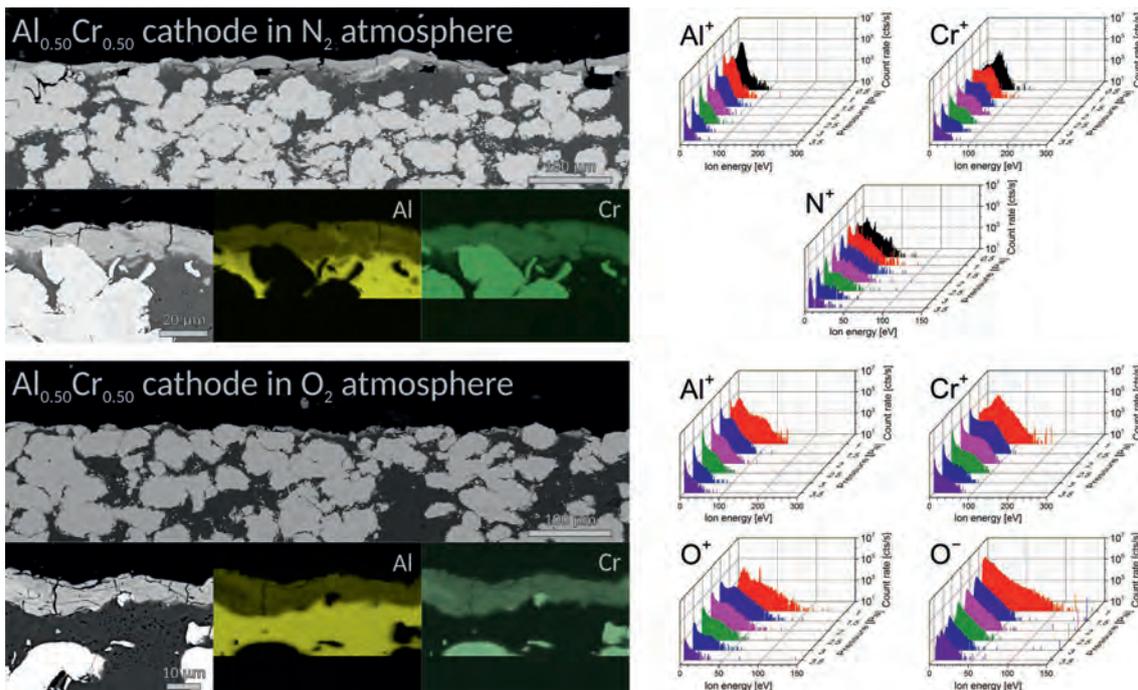
Plasma- und Oberflächentechnik

Leitung: Robert Franz

In heutzutage gebräuchlichen Methoden zur Herstellung funktionaler dünner Schichten, wie Kathodenzerstäubung oder Lichtbogenverdampfung, werden Gasentladungen oder Plasmen eingesetzt. Ein Materialabtrag der typischerweise metallischen Kathoden wird hierbei durch Ionenbeschuss mit energetischen Ionen aus dem Plasma (Kathodenzerstäubung, ‚magnetron sputter deposition‘) oder durch Verdampfen in Folge sehr starker lokaler Aufheizung im sogenannten Kathodenbrennfleck (Lichtbogenverdampfung, ‚cathodic arc deposition‘) erzielt. Die von der Kathodenoberfläche abgelösten Atome oder Ionen können dann auf in den Plasmastrom eingebrachten Substraten kondensieren. Durch die Hinzugabe von Reaktivgasen wie Sauerstoff, Stickstoff oder kohlenstoffhaltiger Gase können keramische Schichten in einem breiten chemischen Zusammensetzungsbereich abgeschieden werden. Eine genaue Kenntnis der Plasmaeigenschaften, insbesondere der Wechselwirkungen zwischen Kathode und Plasma, ist von entscheidender Bedeutung, um optimale Wachstumsbedingungen für die dünnen Schichten einzustellen. Die abgeschiedenen Schichten werden dann im Detail hinsichtlich ihrer chemischen Zusammensetzung, Struktur und Eigenschaften analysiert, um ihre Eignung für die angedachte Anwendung als zum Beispiel optische, verschleißbeständige, transparente, leitfähige, thermochrome, elektrochrome, dekorative oder photokatalytische Schichten sicherzustellen.

Highlight 2015

Ein Thema von zentraler Bedeutung für die Arbeitsgruppe ist die Verknüpfung von Materialeigenschaften von Multielement-Kathoden, die in der physikalischen Gasphasenabscheidung (PVD) häufig eingesetzt werden, mit den Plasmaeigenschaften bei der Abscheidung dünner funktionaler Schichten. Ein Grundstein konnte hierbei mit zwei Veröffentlichungen gelegt werden, die die Erosion von $\text{Al}_x\text{Cr}_{1-x}$ -Kathoden und die Ionenergien und -ladungszustände im Lichtbogenplasma im Detail beschreiben. Weitere Arbeiten, die auf diesen aufbauen und sich mit spezifischen Aspekten beschäftigen werden, wurden bereits in Angriff genommen.



Modifizierte Kathodenoberfläche durch Erosion im Lichtbogenplasma und ausgewählte Ionenergie-Verteilungen. [R. Franz et al., Surf. Coat. Technol. 272 (2015) 309; R. Franz et al., J. Vac. Sci. Technol. A (2016) in press].

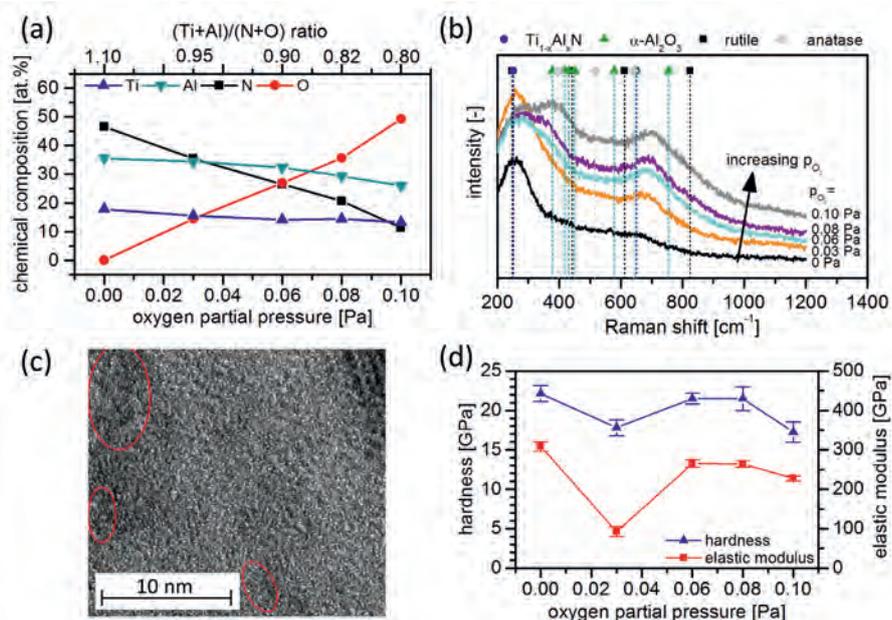
Multifunktionale Schichten

Leitung: Nina Schalk, Christian Mitterer

Die Dünnschichttechnik stellt eine der Schlüsseltechnologien zur Funktionalisierung von Oberflächen dar. Dünne Schichten mit Dicken von wenigen Nano- bis Mikrometern erhöhen die Leistung und Lebensdauer von Werkzeugen, reduzieren die Reibung im Motor und im Antriebsstrang von Automobilen und steigern den Wirkungsgrad von Verbrennungsmotoren. Darüber hinaus ermöglichen sie völlig neue Anwendungen wie z.B. in der Energietechnik (Solarabsorber, Fotovoltaik) oder der Displaytechnik (Thin Film Transistor LCDs für Bildschirme, Touch Panels). Der Arbeitsbereich Multifunktionale Schichten beschäftigt sich mit der Prozess- und Werkstoffentwicklung für multifunktionale Oberflächen. Die dazu benötigten Schichten werden aus der Gasphase (Physical und Chemical Vapor Deposition) abgeschieden. Beispiele für aktuelle Entwicklungen sind extrem oxidationsbeständige Schichten für Werkzeuge, selbstschmierende Schichten für Automobil-Anwendungen, Schichten mit thermischen Management-Eigenschaften für hochbelastete Lager in der Luftfahrt, Schichten mit einstellbaren optischen Eigenschaften für die Solarthermie oder korrosionsbeständige Schichten für Displays.

Highlight 2015

Im vergangenen Jahr wurde am Lehrstuhl mit der Erforschung einer neuen Werkstoffklasse, den Oxynitriden, begonnen. Besonderes Augenmerk wird dabei auf die Untersuchung der Synthese-Struktur-Eigenschafts-Beziehungen gelegt. Neben hoher chemischer Stabilität und ausgezeichneten mechanischen Eigenschaften können bei dieser Werkstoffklasse durch Variation des Sauerstoff- und Stickstoffgehaltes die elektrischen und optischen Eigenschaften gezielt eingestellt werden. Eine erste Arbeit zum System Ti-Al-O-N konnte bereits im Journal of Physics D: Applied Physics publiziert werden. Dazu wurde eine Serie von TiAl(O,N) Schichten mit einer umfassenden Variation der Zusammensetzung von der Nitrid- zur Oxid-Seite abgeschieden. Die Untersuchung der Schichten in Bezug auf ihre Zusammensetzung, Mikrostruktur und chemische Bindungsstruktur erlaubte es, grundlegende Zusammenhänge mit ihren mechanischen und optischen Eigenschaften herzustellen.



(a) Chemische Zusammensetzung der gesputterten TiAl(O,N) Schichten in Abhängigkeit des Sauerstoffangebots im Prozessgas. (b) die Raman-Spektren zeigen die Entwicklung der chemischen Bindungsstruktur mit steigendem Sauerstoffgehalt. (c) Transmissionmikroskopische Aufnahme einer TiAlON-Schicht mit kristallinen (rote Markierungen) und amorphen Bereichen. (d) Entwicklung der mechanischen Eigenschaften mit steigendem Sauerstoffgehalt. [N. Schalk et al., J. Phys. D: Appl. Phys. 49 (2016) 025307].



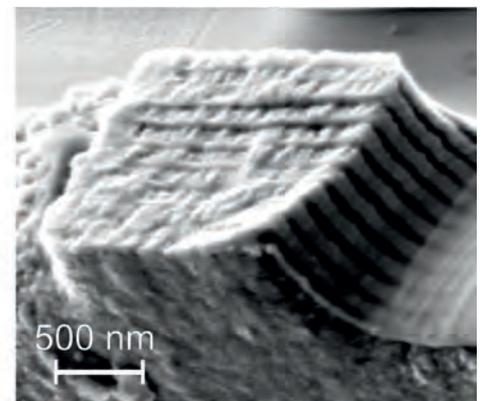
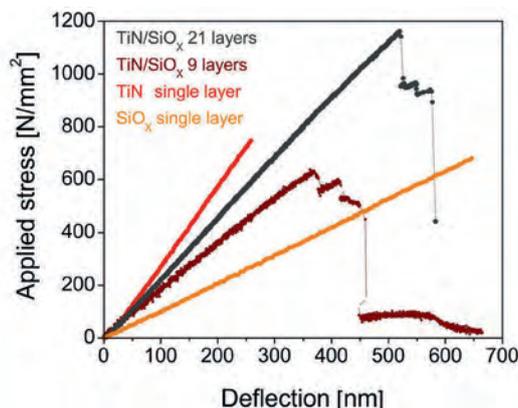
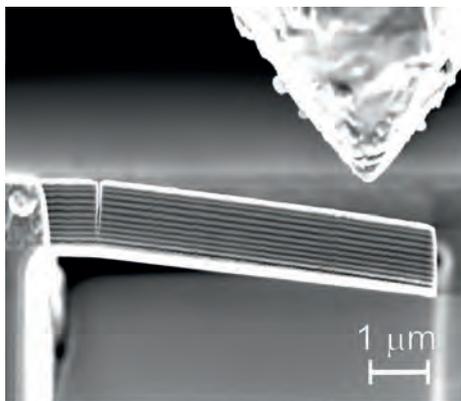
Design und Architektur Funktionaler Werkstoffsysteme

Leitung: Rostislav Daniel

Steigende Anforderungen seitens der Industrie nach langlebigem Oberflächenschutz mit verbesserten mechanischen, elektrischen und thermischen Eigenschaften sowie nach dekorativen Schichten bzw. Schichten für die Langzeitkonservierung des Grundmaterials erfordern die Entwicklung von neuen funktionalen Schichtsystemen mit einzigartigen Eigenschaften. Voraussetzung für die Entwicklung solcher Werkstoffsysteme ist das Verständnis der komplexen Beziehungen zwischen Mikrostruktur, chemischer Zusammensetzung, Spannungszustand sowie mechanischen und physikalischen Eigenschaften. Die Komplexität dieses Problems verlangt eine multidisziplinäre Herangehensweise durch die Kombination der Materialwissenschaft mit modernen und neuartigen Experimenten und Modellierungsstudien. Das Bestreben der Gruppe für Design und Architektur Funktionaler Werkstoffsysteme ist die Lösung solcher grundlegenden Probleme mit Hilfe der plasmaunterstützten Abscheidung von Hartstoffschichten, mit dem Hauptfokus auf mechanische und thermophysikalische Eigenschaften.

Highlight 2015

Für die Entwicklung von Werkstoffen mit hoher Festigkeit und gleichzeitig guter Duktilität ist die Entwicklung neuer Designstrategien und Herstellungsverfahren unabdingbar. Gemeinsam mit dem Lehrstuhl für Materialphysik wurde nachgewiesen, dass Modifikationen des Materials im Nanometerbereich zur Verbesserung des Bruchverhaltens von spröden, nanostrukturierten dünnen Schichten führen können. Es konnte gezeigt werden, dass die Bruchzähigkeit von hierarchisch, mikrostrukturell und mechanisch heterogenen TiN/SiO_x Multilagensystemen um bis zu 60% im Vergleich zu den jeweiligen Einzellagensystemen verbessert werden konnte. Dabei macht man sich die unterschiedlichen mechanischen Eigenschaften, insbesondere Elastizitätsmodul und Festigkeit, der Einzellagen zunutze. Auch beim Multilagensystem CrN/Cr konnten Verbesserungen von über 40% gegenüber den CrN und Cr Einzellagen erreicht werden. In diesem Fall wird die Steigerung der Bruchzähigkeit hauptsächlich durch die Differenz der Festigkeit der beiden Komponenten verursacht. Basierend auf diesen Erkenntnissen wurde ein allgemein anwendbares Konzept zur Verbesserung der Bruchzähigkeit von spröden, nanostrukturierten Hartstoffschichten entwickelt. Der mikrostrukturelle heterogene Schichtaufbau aus Komponenten mit unterschiedlichen intrinsisch mechanischen Eigenschaften führt bei der Rissausbreitung im Material zur Rissablenkung an den Grenzflächen zwischen den einzelnen Lagen. Dadurch ist für die Rissausbreitung ein stark erhöhter Energieaufwand nötig, und die Bruchzähigkeit kann somit deutlich verbessert werden.



Mikromechanische Tests eines TiN/SiO_x Multilagensystems (links) zeigen eine erhöhte Bruchzähigkeit, im Vergleich zu den jeweiligen Einzellagensystemen (Mitte), aufgrund der effektiveren Rissablenkung an den Grenzflächen (rechts).

Lehrstuhl für Metallkunde und metallische Werkstoffe

Der Lehrstuhl ist in die folgenden Arbeitsbereiche unterteilt: „Hochauflösende Werkstoffanalytik“ (Francisca Mendez Martin), „Metallische Hochleistungswerkstoffe und Stähle“ (Sophie Primig), „Mikrostrukturcharakterisierung“ (Boryana Rashkova), „Phasenumwandlungen und Hochtemperaturwerkstoffe“ (Svea Mayer), „Werkstoffmodellierung“ (David Holec) und „Werkstoffprüfung, Strahlenschutz und Schadensanalyse“ (Michael Panzenböck).

Im Bereich der metallischen Hochleistungswerkstoffe werden Stähle untersucht, wie z.B. hochfeste Multiphasen-Stähle für die Automobilindustrie oder hochlegierte Werkzeugstähle, deren Eigenschaften durch Ausscheidungen im Größenbereich von wenigen Nanometern gezielt eingestellt werden. Grundlegende Erkenntnisse zu Legierungsdesign, Mikrostrukturentwicklung und Eigenschaften haben bereits zur erfolgreichen Einführung von neuen Stahlqualitäten geführt.

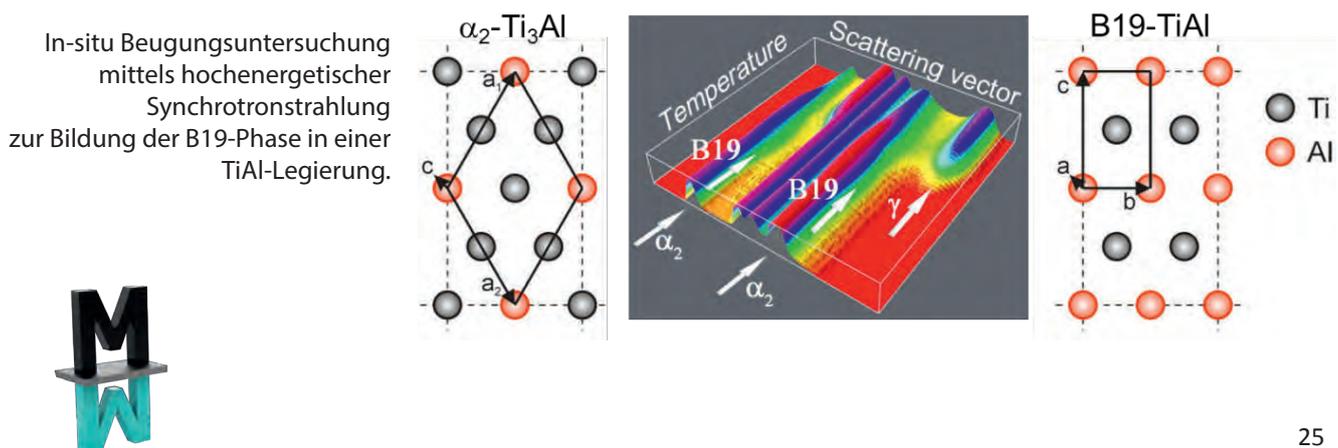
Eine weitere Werkstoffklasse ist jene der hochschmelzenden Metalle, wobei in langfristigen Projekten das Ausscheidungsverhalten einer Molybdänlegierung sowie Verunreinigungen an Korngrenzen untersucht werden.

Intermetallische Titanaluminide werden als Strukturwerkstoffe in der nächsten Generation von Flugzeugtriebwerken und Verbrennungsmotoren eingesetzt. Durch thermodynamische Modellierung und den Einsatz modernster Untersuchungs- und Analysemethoden (siehe Abbildung) wurde gemeinsam mit Industriepartnern ein Legierungssystem entwickelt. Mittlerweile haben die ersten Flugzeuge den Flugbetrieb aufgenommen, deren Triebwerke mit einer Leobner Legierung ausgestattet sind.

Konventionelle Transmissionselektronenmikroskopie wird 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.

Im Bereich der Werkstoffprüfung und Schadensanalytik steht die Funktionalität der Werkstoffe und Bauteile im Vordergrund, die einerseits eine lange Lebensdauer aufweisen sollen und andererseits in dieser Zeit keine Beeinträchtigung ihrer Eigenschaften erfahren dürfen.

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 Werkstoffanalytik

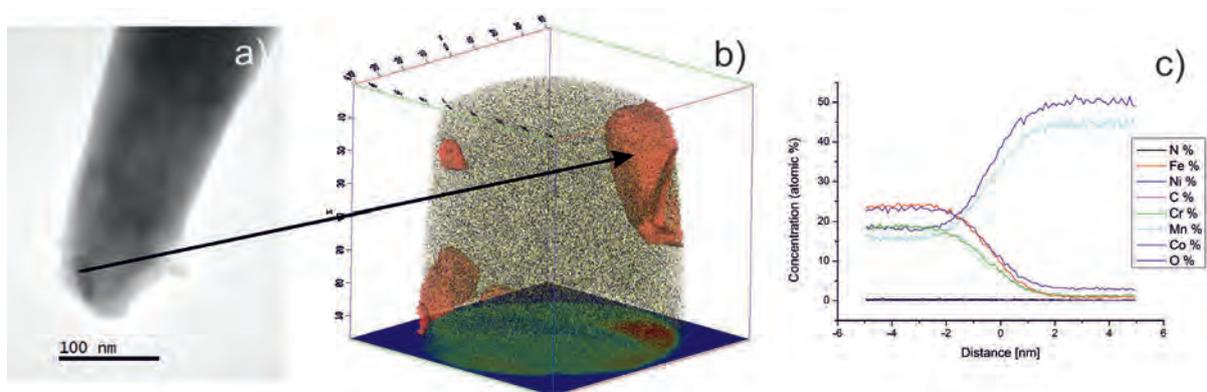
Leitung: Francisca Mendez-Martin

Schwerpunkt ist die Anwendung moderner hochauflösender Untersuchungsmethoden für die Mikrostrukturcharakterisierung und -entwicklung moderner Werkstoffe. Durch die Ausstattung des Departments mit zwei verschiedenen dreidimensionalen Atomsonden, einem Dual-Beam Focused Ion Beam- und Rasterelektronenmikroskop und einem konventionellen Rasterelektronenmikroskop ist diese Gruppe verantwortlich für die Charakterisierung von metallischen Hochleistungswerkstoffen, intermetallischen Legierungen, Werkstoffen für Mikroelektronikanwendungen sowie geologischen Proben. Darüber hinaus werden in Projekten innerhalb der Montanuniversität Leoben sowie in nationalen und internationalen Kollaborationen mit wissenschaftlichen Partnern Untersuchungen mit ergänzenden Analysetechniken durchgeführt, was zu einem umfassenden Verständnis der betrachteten Werkstoffe und Werkstoffsysteme führt.

Highlight 2015

Im vergangenen Jahr wurde das Wirkungsgebiet der Arbeitsgruppe auf unterschiedliche Hochleistungswerkstoffe erweitert. Die Forschungsergebnisse der Gruppe wurden bei renommierten Zeitschriften publiziert, unter anderem in der Zeitschrift *Acta Materialia*.

Durch Charakterisierung mittels Atomsonde (APT) konnte der Anstieg der Härte während der Wärmebehandlung einer nanokristallinen (nc) FeCrCoMnNi Legierung erklärt werden. Diese Untersuchungen wurden in einer Kooperation mit dem Erich-Schmid-Institut für Werkstoffwissenschaft durchgeführt. Dieses ungewöhnliche Ergebnis, die Zunahme der Härte nach dem Glühen eines nanokristallinen Grundwerkstoffes ist ein Phänomen, das bereits bei mehreren nanokristallinen Metallen berichtet wurde, dessen Ursprung aber bisher sehr kontrovers diskutiert wurde. Die Ergebnisse der Atomsonden-Messungen der untersuchten Proben nach der Wärmebehandlung weisen auf eine Auflösung des ursprünglichen Mischkristalls und die Bildung von neuen Phasen mit eigener Kristallstruktur hin. Diese Änderung hat die oben angeführte Veränderung der mechanischen Eigenschaften, wie z. B. der Härte, zur Folge.



a) TEM-Aufnahme der geglühten APT-Probe und b) die entsprechende 3D-APT-Rückkonstruktion. In Bild b) sind Ni- (schwarz) und Mn-Atome (gelb) eingezeichnet. Die 70 at.% Isokonzentrations-Oberfläche von Mn-Ni ist orange eingezeichnet, zusammen mit einem 2D-Dichteprofil entlang der z-Richtung. In c) ist die chemische Zusammensetzung an einer Korngrenze dargestellt. Der Wert Null stellt die Grenzfläche zwischen zwei Körnern dar. [B. Schuh et al., *Acta Mater.* 96 (2015) 258].

Metallische Hochleistungswerkstoffe und Stähle

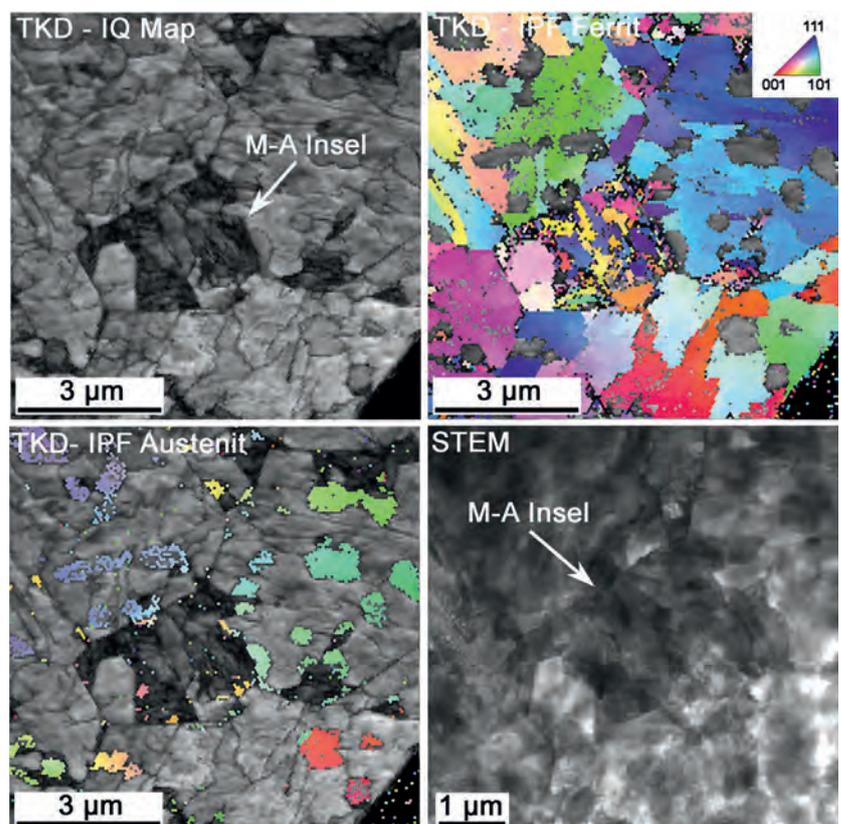
Leitung: Sophie Primig (ab August: Helmut Clemens)

Metallische Hochleistungswerkstoffe sind je nach Anwendung durch besondere Eigenschaften gekennzeichnet wie eine hohe (Warm-)Härte und Festigkeit, eine hohe Zähigkeit, eine gute spezifische Dichte sowie eine Beständigkeit gegenüber korrosiven Medien. Aufgrund dieser Eigenschaften finden unsere Werkstoffe Anwendung in zahlreichen Bereichen, wie beispielsweise im Maschinenbau, in der Automobilindustrie, in der Luft- und Raumfahrt aber auch in der Medizintechnik, in der Elektronik sowie im Hochtemperaturofenbau.

Die Arbeitsgruppe beschäftigt sich mit Stählen aller Legierungslagen (z.B. Automobilstähle, Vergütungsstähle, Werkzeugstähle, Maragingstähle und Austenite), aber auch mit Refraktärmetallen oder Nickelbasislegierungen. Das Bestreben ist die Verbesserung von bestehenden sowie die Entwicklung von neuartigen Werkstoffen durch angewandte Grundlagenforschung in enger Kooperation mit der Industrie. Die Forschungsaktivitäten umfassen Struktur-Eigenschaftsbeziehungen vom Bauteil über die Mikrostruktur bis zur atomaren Auflösung. Dabei kommen Methoden der thermischen Analyse (z.B. Dilatometrie und Kalorimetrie), der Licht- und Elektronenmikroskopie (z.B. Rasterelektronenmikroskopie, Focused Ion Beam (FIB) und Elektronenrückstreuungsdiffraktions-Untersuchungen) und die dreidimensionale Atomsondentomographie zum Einsatz. Diese Ergebnisse werden korrelativ mit Werkstoffprüfung und Modellierungsmethoden ergänzt. Ein wichtiger Forschungsschwerpunkt ist die Mikrostrukturentwicklung während der Herstellung von Hochleistungswerkstoffen. Dazu zählen Phasenumwandlungen während der Umformung und Wärmebehandlung, die Charakterisierung von Korngrenzenverunreinigungen und das Erholungs- und Rekristallisationsverhalten von Werkstoffen sowie deren Textur.

Highlight 2015

Um den Aufbau von sogenannten „Advanced High Strength Steels“, die z. B. in der Automobilindustrie verwendet werden, untersuchen zu können, wurde zur Analyse der Mikrostruktur korrelative Mikroskopie eingesetzt. Mittels der neuen Methode Transmission Kikuchi Diffraction (TKD) und anschließender Transmissionselektronenmikroskopie (TEM) der gleichen Stelle, siehe Abbildung, kann z. B. die Struktur und Entstehung der spröden Martensit-Austenit (M-A) Bereiche nun besser verstanden werden. [Ch. Hofer et al., *Micron* 81 (2016) 1].



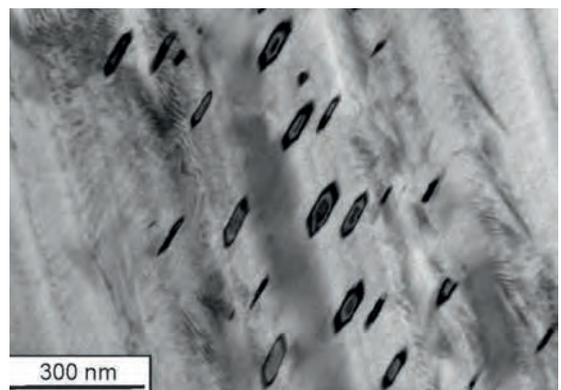
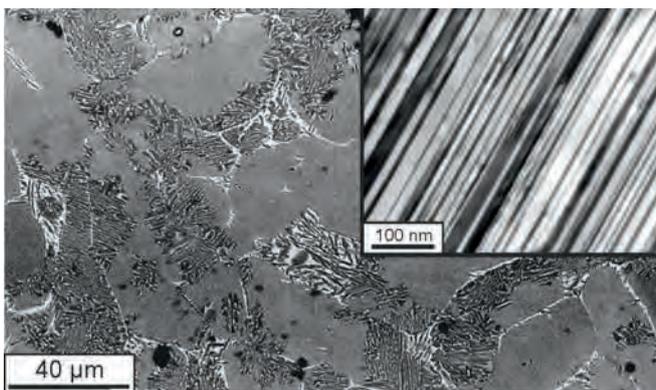
Mikrocharakterisierung

Leitung: Boryana Rashkova

Eine der wesentlichen Aufgaben der Werkstoffwissenschaft ist es für den Anwender den Zusammenhang zwischen dem inneren Aufbau, der so genannten Mikrostruktur, eines Materials und den daraus resultierten Eigenschaften zu beschreiben. Für ein fundamentales Verständnis dieser Zusammenhänge ist es daher unabdingbar, Werkstoffe bis hinab zu atomaren Dimensionen zu charakterisieren. Unter Einsatz der Transmissionselektronenmikroskopie (TEM) lassen sich die mikrostrukturellen Bestandteile ermitteln, welche die thermisch-mechanischen Eigenschaften vieler anwendungsorientierter Materialien bestimmen. Mit Hilfe konventioneller TEM ist es beispielsweise möglich, quantitative und qualitative Informationen über die Morphologie, die Phasenverteilung sowie das Vorhandensein von Ausscheidungen zu erlangen. Des Weiteren sind Untersuchungen von Kristallbaufehlern (Versetzungen, Stapelfehler, Antiphasengrenzen) von großer Bedeutung, um diese Ergebnisse mit mechanischen Testdaten zu verknüpfen. Auch innere Grenzflächen in polykristallinen Materialien können die Eigenschaften von Materialien beeinflussen. Es ist daher enorm wichtig, die Untersuchung der Struktur von Grenzflächen oder den Beginn von Ausscheidungs- und Entmischungsphänomenen durch hochauflösende TEM mit atomarer Auflösung zu ermitteln.

Highlight 2015

Ein Beispiel aus zahlreichen Forschungsaktivitäten zeigt den Einfluss von C und Si zusammen mit einer „smarten“ Wärmebehandlung auf die Mikrostrukturentwicklung einer intermetallischen TiAl-Legierung, insbesondere auf die Gefügestabilität während des Kriechvorgangs bei 800°C und 150 MPa. Das Zulegieren von C und Si führte zur Verbesserung der mikrostrukturellen Stabilität und Kriechbeständigkeit durch Verlangsamung der Kinetik der diskontinuierlichen Ausscheidung (Prozess der Vergrößerung der feinen Lamellen). Die auftretende Mischkristallverfestigung hat die Kriechbeständigkeit verbessert. Zusätzlich wurde durch das Ausscheiden von Karbiden in den Lamellen während des Kriechens der negative Einfluss der diskontinuierlichen Ausscheidung teilweise kompensiert.



Rasterelektronenmikroskopische Aufnahme des Gefüges einer TiAl-Legierung nach einem Kriechversuch (linkes Bild). Das Insert stellt eine TEM-Aufnahme der lamellaren Kolonien dar. Karbidausscheidungen, die während des Kriechversuches gebildet wurden (rechtes Bild). [M. Kastenhuber et al., Intermetallics 63 (2015) 19].

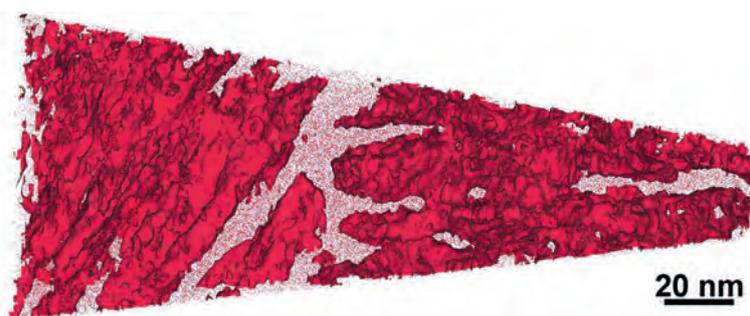
Phasenumwandlungen und Hochtemperaturwerkstoffe

Leitung: Svea Mayer (wegen Karenz ab September: Helmut Clemens)

Phasenumwandlungen in metallischen und intermetallischen Hochtemperaturwerkstoffen im festen Zustand sind ein wichtiges Gebiet in der experimentellen und theoretischen Metallkunde. Komplex und mehrphasig aufgebaute Werkstoffsysteme weisen eine Vielzahl von Phasenänderungen auf, die gezielt zur Einstellung einer optimalen Mikrostruktur und optimaler Eigenschaften genutzt werden können. Nur ein fundamentales Verständnis der grundlegenden Mechanismen der Phasenumwandlungen schafft Wissen, auf den die angewandte Forschung weiter aufbauen kann und stellt zudem einen möglichen Ausgangspunkt für technische Innovationen dar. Zur experimentellen Untersuchung von Phasengleichgewichten und Phasenumwandlungen auf Basis thermodynamischer Modellierung wird auf die am Lehrstuhl verfügbaren Untersuchungsmethoden zurückgegriffen, wie beispielsweise Dilatometrie und dynamische Differenzkalorimetrie. Weiterführende Untersuchungen mit dem Schwerpunkt der Phasencharakterisierung werden unter Zuhilfenahme der Rasterelektronenmikroskopie mit integrierter Elektronenrückstreubeugung, der dreidimensionalen Atomsondentomographie sowie der Transmissionselektronenmikroskopie durchgeführt. Neben diesen am Department etablierten Verfahren sind auch komplementäre Techniken im Einsatz, so z.B. in-situ Beugungsuntersuchungen mittels Neutronen und hochenergetischer Synchrotronstrahlung an den Beamlines des Instituts Laue-Langevin, des Bragg-Instituts sowie des Helmholtz-Zentrums Geesthacht am DESY.

Highlight 2015

Einen erwähnenswerten Höhepunkt des Jahres 2015 stellt ein Zeitschriftenartikel dar, der in Zusammenarbeit des Departments Metallkunde und Werkstoffprüfung mit dem Erich-Schmid-Institut für Materialwissenschaft der Österreichischen Akademie der Wissenschaften entstanden ist. Der wissenschaftliche Wert der Arbeit von Thomas Klein wurde durch die Tatsache unterstrichen, dass das Manuskript in der renommierten Fachzeitschrift *Acta Materialia* ohne Überarbeitung zur Veröffentlichung akzeptiert wurde. Die Publikation behandelt das Verteilungsverhalten des Legierungselements Kohlenstoff in den Einzelphasen einer mehrphasigen Titanaluminid-Legierung mittels Atomsondentomographie und deren Einfluss auf die mechanischen Eigenschaften (Nanoindentation). Methoden dieser Art wurden dabei erstmals zur Korrelation von Zusammensetzung und Eigenschaften moderner Titanaluminid-Legierungen, wie sie heute bereits in Flugzeugtriebwerken eingesetzt werden, angewandt. Der Beitrag trägt erheblich zum Verständnis der Löslichkeitsgrenzen und Verfestigungsmechanismen bei, welche für langjährige Diskussionen in der Fachliteratur gesorgt haben.



Beispiel einer Rückkonstruktion einer atomsondentomographischen Messung an einer mehrphasigen TiAl-Legierung. [T. Klein et al., *Acta Mater.* 94 (2015) 205].



Werkstoffmodellierung

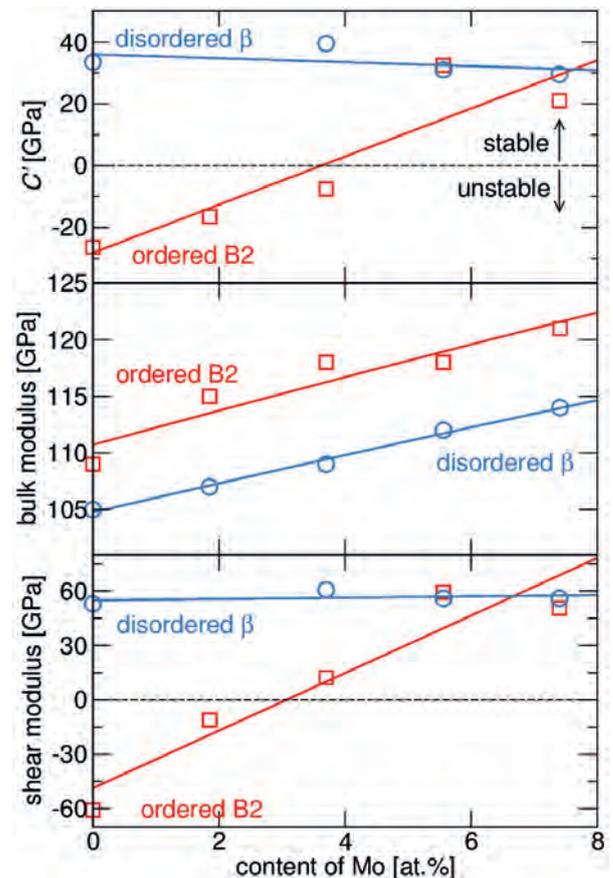
Leitung: David Holec

Computerunterstützte Werkstoffmodellierung, von Quanten über Atome bis hin zum Kontinuumslevel, wird sowohl im Bereich der Grundlagenforschung angewandt, als auch zur Erleichterung der Interpretation von experimentellen Erkenntnissen. Die beiden wichtigsten Vorgehensweisen dabei sind (i) die Vorhersage von Trends verschiedener Werkstoffeigenschaften (z.B. als Funktion von Legierungselementgehalten), und (ii) eine Entscheidungshilfe zur Bestätigung oder Widerlegung von Hypothesen bei denen Experimente (z.B. aufgrund von beschränktem Auflösungsvermögen der jeweiligen Untersuchungsmethode) nicht zielführend sind. Der Schwerpunkt liegt in der quantenmechanischen ab-initio Modellierung und wird für die Berechnung von Phasenstabilitäten, Gitterparametern sowie elastischer und thermodynamischer Eigenschaften moderner Struktur- und Funktionswerkstoffe angewendet. Die mechanischen Eigenschaften von größeren Systemen können darüber hinaus durch die molekulare Dynamik oder durch die Kontinuumsmechanik studiert werden.

Highlight 2015

Ein Forschungsschwerpunkt des Departments ist die Entwicklung von intermetallischen Titanaluminid-Legierungen. Es hat sich gezeigt, dass die geordnete kubische β -TiAl-Phase eine wichtige Rolle spielt. Ab-initio Berechnungen haben ergeben, dass diese Phase bei tiefen Temperaturen nicht stabil ist, durch Legieren mit Mo aber stabilisiert werden kann, was auch experimentell bestätigt wird. Des Weiteren konnte gezeigt werden, dass eine Stabilisierung auch ohne die Anwesenheit von Mo erfolgen kann, wenn die Ti- und Al-Atome im kubischen Gitter eine chemische Unordnung aufweisen. Das Wechselspiel zwischen chemischer Unordnung und dem Legierungseffekt von Mo auf die mechanische Stabilität von TiAl-Mo-Legierungen wurde in der folgenden Arbeit das erste Mal vorhergesagt.

Wechselspiel zwischen chemischer Unordnung und dem Legierungseffekt von Mo auf die mechanische Stabilität von TiAl-Mo-Legierungen. [D. Holec et al., *Intermetallics* 61 (2015) 85].



Werkstoffprüfung, Schadensanalytik und Strahlenschutz

Leitung: Michael Panzenböck

Bevor Produkte in den Handel kommen, werden diese in der Regel umfangreichen Tests unterzogen. Dabei steht nicht nur die Funktionalität der Bauteile im Vordergrund, sondern größtes Hauptaugenmerk wird in erster Linie auf die Werkstoffe gelegt, die eine lange Lebensdauer gewährleisten sollen. Nur durch intensive Tests ist es möglich, dass täglich tausende Starts und Landungen von Flugzeugen weltweit durchgeführt und somit Passagiere und Waren sicher ans Ziel gebracht werden. Neben der klassischen Werkstoffprüfung (Zugprüfung, instrumentierter Kerbschlagbiegeversuch) und dynamischen Prüfverfahren sowie zerstörungsfreien Verfahren werden Prüfmethode weiter entwickelt und verfeinert wie z.B. Zugproben für hochfeste Werkstoffe, Einrichtungen zur Prüfung der Schwingungsrissskorrosion und Hochtemperaturzugprüfung.

Trotz steigender Qualität der Produkte kommt es immer wieder zu Bauteilversagen. Oft ist das Versagen mit hohen Kosten oder gar Personenschaden verbunden. In solchen Fällen ist es die Aufgabe der Schadensanalytik, die Versagensursache zu beurteilen sowie geeignete Abhilfemaßnahmen zu setzen.

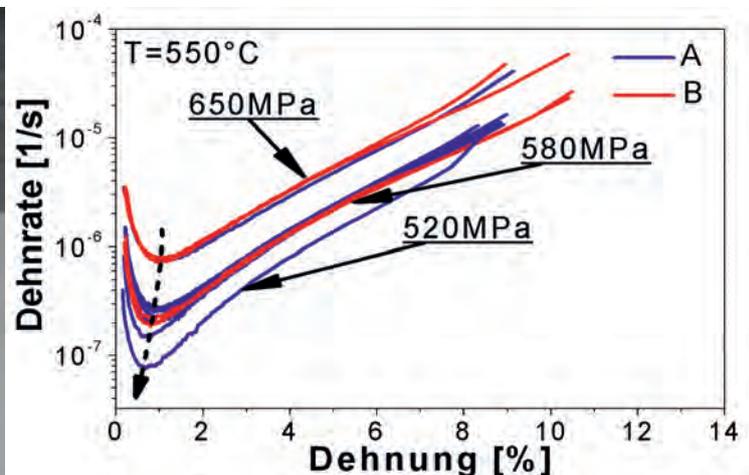
Seit der verheerenden Katastrophe von Tschernobyl kommt dem Strahlenschutz eine entscheidende Bedeutung zu. Der Umgang mit radioaktiven Stoffen und Strahlungsquellen, wie sie auch in der Werkstoffprüfung eingesetzt werden, erfordert besonders geschultes Personal. In Zusammenarbeit mit dem Forschungszentrum Seibersdorf werden am Lehrstuhl Fachleute ausgebildet.

Highlight 2015

Werkzeugstähle, wie z.B. Warmarbeitsstähle, werden hohen Temperaturen und mechanischen Spannungen ausgesetzt. Diese führen im Laufe der Zeit zu Maßänderungen bei Form- und Spritzgusswerkzeugen und somit letztendlich zu Maßabweichungen bei den Bauteilen. Um die Lebensdauer solcher Formen zu verbessern und um somit die Anzahl von produzierten Bauteilen zu steigern, muss das Kriechverhalten der Werkzeugstähle erfasst werden. Dies erfolgt durch neu installierte Kriechanlagen am Department, mit denen Werkstoffentwicklungen im Hochtemperaturbereich vorangetrieben werden können.



Temperaturüberwachung einer Probe innerhalb eines Kriechprüfstandes.



Kriechgeschwindigkeit eines Werkzeugstahles in Abhängigkeit der Spannung bei 550°C.

PROJEKTE

Die nachfolgende Tabelle gibt einen Überblick über die im Berichtszeitraum aktuellen Projekte des Departments. Projekte, die im Jahr 2015 gestartet wurden, sind durch Fettdruck hervorgehoben. Einzelne weitere bilaterale Projekte mit der Industrie sind aus Vertraulichkeitsgründen nicht angeführt.

Projektleiter	Titel	Laufdauer
Clemens, Helmut; Primig, Sophie	CD-Labor für Early Stages of Precipitation	Oktober 2007 – September 2015
Daniel, Rostislav	IStress: Pre-standardisation of incremental FIB micro-milling for intrinsic stress evaluation at the sub-micron scale	Jänner 2014 – Dezember 2016
Daniel, Rostislav	CDL-AMCO: Hochentwickelte Synthese neuartiger multifunktionaler Schichten	August 2015 – Juli 2020
Franz, Robert	FFG ERANET SIINN - NANO_SAFE_ LEATHER: The effect on human health of Ag/TiO₂NM-treated leathers for footwear industry	Jänner 2015 – Dezember 2016
Franz, Robert	BRIDGE HT-WEAR-RESISTANCE – High-temperature mechanical wear resistance of hard coatings	Jänner 2015 – Dezember 2017
Franz, Robert	FWF Vakuumlichtbogenplasma – Vacuum arc plasma from intermetallic and composite NbAl cathodes	Juni 2015 – Mai 2018
Mayer, Svea	MCL A1.14: Martensite – exploiting its features for innovative applications	Juli 2013 – Juni 2017
Mendez Martin, Francisca	Bridge: Bildgebende Messung und Analyse der Clusterbildung in Aluminiumlegierungen	Dezember 2015 - November 2018
Mendez Martin, Francisca	MCL A1.21: Karbidaushärtender Stahl mit bainitischer Matrix für Hochdruckkomponenten	April 2014 – März 2017
Mendez Martin, Francisca	MCL A5.15: Grundlagen für den Einsatz neuer hoch wärmeleitender Werkzeugstähle in Druckgusswerkzeugen	April 2013 – März 2016
Mendez Martin, Francisca; Panzenböck, Michael	MCL A1.17: Inverse Prozesskettenmodellierung für Al-Gussteile und für induktiv gehärtetes Stangenmaterial aus Stahl	April 2014 – März 2018
Mendez Martin, Francisca	MCL A5.13: Low expansion alloys for industrial application	Dezember 2013 – März 2015

Mitterer, Christian	Competence Headquarter Projekt: Excellence in electronics sputtering target technology	Juli 2013 – Juni 2016
Mitterer, Christian	Enabling & Efficient Cold Gas Spraying – E2CGS	März 2015 - Februar 2018
Mitterer, Christian	Entwicklung von spannungsoptimierten Multilagen-Werkstoffen in modernen Leistungshalbleitertechnologien - EM2APS	November 2014 – Oktober 2017
Mitterer, Christian	Highly economic coated carbide cutting tool – HEC3T	März 2014 – Februar 2017
Mitterer, Christian; Schalk, Nina	MCL Projekt A2.22: Complex interfaces phenomena – experimental and numerical approaches	September 2012 – August 2015
Mitterer, Christian	MCL Projekt A7.19: Scale bridging flow curves – nano-micro-macro	Juli 2014 – Dezember 2017
Mitterer, Christian	SmartCoat – ECO: Wirtschaftliche Hochleistungsabscheidung für funktionale Bauteilbeschichtungen	Juli 2014 – Juni 2017
Primig, Sophie	Atom probe tomography studies of precipitation in Mo-Nb and Cr-Nb HSLA steels	Dezember 2014 – November 2015
Primig, Sophie	Bainit und in-situ angelassener Martensit	Oktober 2012 - September 2015
Primig, Sophie	MCL Projekt A3.25: Development of improved thermo-mechanical processes for new high performance nickel-based alloys by enhanced materials modelling and verification (NeNiMoV)	Juli 2014 - Juni 2017
Primig, Sophie	Korngrenzen in Molybdän und Molybdänlegierungen	Oktober 2013 - September 2016
Primig, Sophie	K-Projekt Network of Excellence for Metal JOINing	September 2014 – August 2018
Primig, Sophie	MCL Projekt A3.16: Konzept und Prozessoptimierung für die Herstellung bainitischer nahtloser Rohre mit speziellen Eigenschaften	März 2012 – Februar 2015
Schalk, Nina	MCL Projekt A5.25: Design of coated hard metal cutting tools	Jänner 2015 - Dezember 2017



Eröffnung eines Christian Doppler Labors

Mit Unterstützung des Bundesministeriums für Wissenschaft, Forschung und Wirtschaft wurde am 30. September am Lehrstuhl für Funktionale Werkstoffe und Werkstoffsysteme das neugeschaffene CD-Labor für Hochentwickelte Synthese neuartiger multifunktionaler Schichten eingerichtet.

Das Ziel des neu gegründeten Christian Doppler Labors ist es, zur Entwicklung einer wettbewerbsfähigen und effizienten Beschichtungstechnologie basierend auf der kathodischen Lichtbogenverdampfung beizutragen. In einem weiteren Schritt werden neuartige, hierarchisch nanostrukturierte Schichten mit verbesserter Qualität und Leistungsfähigkeit für extreme Werkzeuganwendungen synthetisiert. Die einzelnen Problemstellungen der Technologie- und der Schichtentwicklung werden zusammen mit einem Industriepartner, der eifeler-Vacotec GmbH, in drei wissenschaftlichen Aufgabenstellungen behandelt. Die eifeler-Vacotec GmbH ist ein Teil der deutschen eifeler Gruppe, die seit 2013 eine Tochter der voestalpine Edelstahl GmbH ist. Neben der Beschichtungsdienstleistung mit modernsten Schichtsystemen wird mit der eifeler-Vacotec GmbH auch ein eigener PVD-Anlagenbau und eine Forschung und Entwicklung betrieben. Durch die Entwicklung einer neuen Technologie zur Synthese von komplexen multifunktionalen Hochleistungsschichten im Rahmen des Christian Doppler Labors ist eine weitere Effizienzsteigerung von industriellen Werkzeuganwendungen und eine Verringerung der Produktionskosten zu erwarten. Das Labor wird von Ass.Prof. Dr. Rostislav Daniel geleitet. Für die Arbeiten des Labors wurde dem Lehrstuhl von der Firma eifeler-Vacotec eine industrielle Lichtbogenverdampfungsanlage des Typs alpha400P zur Verfügung gestellt.



Dr. Hynek Hruby, Marcus Lartz, Rostislav Daniel, Nikolaus Jäger, Rene Scheibe, Stefan Klima (v.l.n.r.).

INVESTITIONEN

Im Jahre 2015 wurde vom Department eine Summe von ca. € 418.000,- für Geräteanschaffungen investiert. Mit einem Investitionsvolumen von € 288.000,- wurde vom Lehrstuhl für Funktionale Werkstoffe und Werkstoffsysteme eine speziell konfigurierte, computergesteuerte Sputteranlage des Typs ATC 1800 UHV der Firma AJA International angeschafft. Die Anlage ist mit vier unbalancierten Magnetron-Sputterquellen ausgestattet, die sowohl im d.c.- als auch im bipolar gepulsten-Modus betrieben werden können. Eine spezielle Heizung macht es möglich, den Substrathalter sowohl im rotierenden als auch im stationären Betrieb auf bis zu 900°C aufzuheizen. Elektrisch leitende und nicht leitende, magnetische und unmagnetische funktionale Schichten können im Ultrahochvakuum bei Drücken von wenigen 10^{-8} mbar abgeschieden werden. Die Beschichtungsanlage wird für Grundlagenuntersuchungen zu Verschleißschutzschichten und zu transparenten leitfähigen Oxiden verwendet werden.

Des Weiteren wurde dem Department Metallkunde und Werkstoffprüfung im Rahmen einer Kooperation mit der Fachhochschule Jena ein Hydropulser im Wert von rund € 200.000,- zur Verfügung gestellt. Die weiteren Investitionen betrafen kleinere Gerätschaften zur Erneuerung der Laborausstattung.



Hydropulser



Sputteranlage AJA



EINNAHMEN UND AUSGABEN

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. Der Betrag, welcher dem Department mit seinen drei Lehrstühlen zugewiesen wurde (inkl. Exkursionen, Reisekosten, Telefon, Büromaterialien, Kopien für den Lehrbetrieb sowie geringfügige Anschaffungen für den Forschungsbetrieb; excl. universitätsfinanzierte Stellen),

betrug für das Jahr 2015: € 99.000,-

Drittmittel

Durch umfangreiche Drittmittelaktivitäten gelang es dem Department den Umsatz des Budgetjahres 2015 im Vergleich zu den vorangegangenen Jahren auf hohem Niveau zu halten.

Das Budget aus geförderten Projekten belief sich auf: € 1.800.000,-

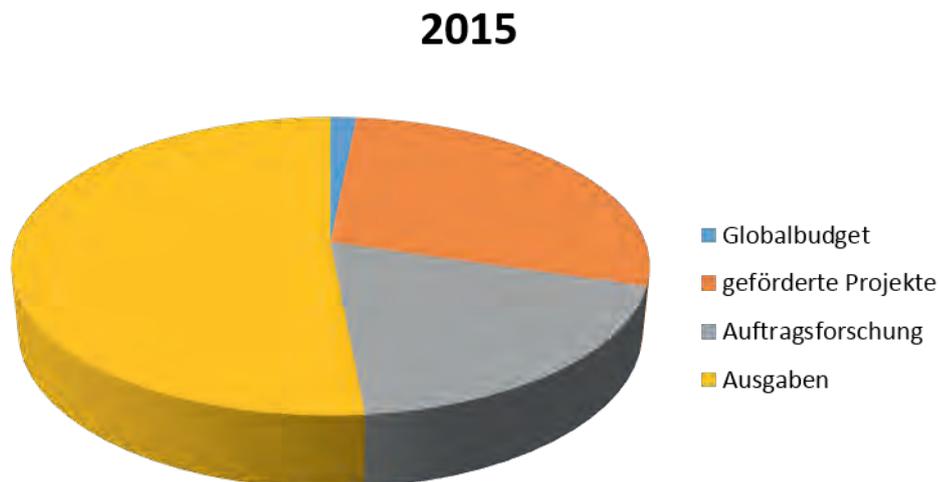
Das Budget aus der Auftragsforschung belief sich auf: € 1.200.000,-

Gesamteinnahmen

In Summe betragen die Einnahmen im Berichtsjahr 2015: € 3.200.000,-

Ausgaben

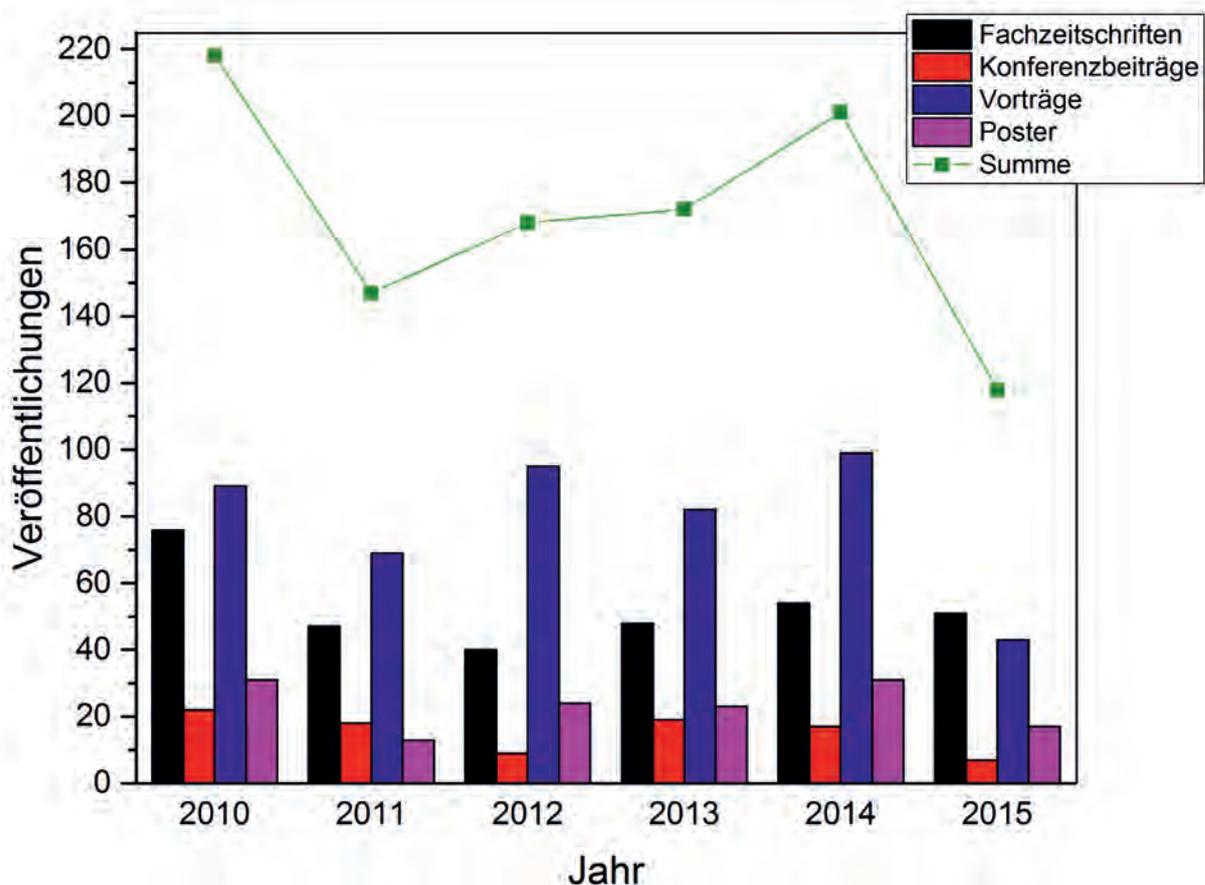
In Summe betragen die Ausgaben im Berichtsjahr 2015: € 3.400.000,-



VERÖFFENTLICHUNGEN UND VORTRÄGE

Der Vision des Departments Metallkunde und Werkstoffprüfung 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 die erarbeiteten Forschungsergebnisse in 51 Beiträgen in Fachzeitschriften bzw. Buchbeiträgen, 7 Konferenzbeiträgen, 43 Vorträgen/ Präsentationen und in 17 Posterpräsentationen 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 Forschungsberichte der letzten 6 Jahre.



Beiträge in Fachzeitschriften

Ab initio studies on the adsorption and implantation of Al and Fe to nitride materials.

Riedl, H.; Zalesak, J.; Arndt, M.; Polcik, P.; Holec, D.; Mayrhofer, P.H.
in: Journal of Applied Physics, Band 118, 2015, S. 125306 1 - 125306 8.

An intermetallic forming steel under radiation for nuclear applications.

Hofer, C.; Stergar, E.; Maloy, S.A.; Wang, Y.; Hosemann, P.
in: Journal of Nuclear Materials, Band 458, 2015, S. 361-368.

Boron grain boundary segregation in a heat treatable steel.

Haslberger, P.; Turk, C.; Babinsky, K.; Caliskanoglu, D.; Clemens, H.; Primig, S.
in: Berg- und hüttenmännische Monatshefte : BHM, Band 160, Nr. 5, 2015, S. 204-208.

Carbon distribution in multi-phase γ -TiAl based alloys and its influence on mechanical properties and phase formation.

Klein, T.; Schachermayer, M.; Mendez Martin, F.; Schöberl, T.; Rashkova, B.; Clemens, H.; Mayer, S.
in: Acta Materialia, Band 94, 2015, S. 205-213.

Characterization of the high temperature deformation behavior of two intermetallic TiAl-Mo alloys.

Godor, F.; Werner, R.; Lindemann, J.; Clemens, H.; Mayer, S.
in: Materials Science and Engineering A (Structural materials: properties, microstructure and processing), Band 648, 2015, S. 208-216.

Complementary ab initio and X-ray nanodiffraction studies of Ta₂O₅.

Hollerweger, R.; Holec, D.; Paulitsch, J.; Bartosik, M.; Daniel, R.; Rachbauer, R.; Polcik, P.; Keckes, J.; Krywka, C.; Euchner, H.; Mayrhofer, P.H.
in: Acta Materialia, Band 83, 2015, S. 276-284.

Copper diffusion into single-crystalline TiN studied by transmission electron microscopy and atom probe tomography

Mühlbacher, M.; Mendez-Martin, F.; Sartory, B.; Schalk, N.; Keckes, J.; Lu, J.; Hultman, L.; Mitterer, C.
in: Thin Solid Films, Band 574, 2015, S. 103-109.

Cu diffusion in single-crystal and polycrystalline TiN barrier layers: A high-resolution experimental study supported by first-principles calculations.

Mühlbacher, M.; Bochkarev, A.S.; Mendez Martin, F.; Sartory, B.; Chitu, L.; Popov, M.; Puschnig, P.; Spitaler, J.; Ding, H.; Schalk, N.; Lu, J.; Hultman, L.; Mitterer, C.
in: Journal of Applied Physics, Band 118, 2015, S. 085307-1 - 085307-11.

Effect of wavelength modulation of arc evaporated Ti-Al-N/Ti-Al-V-N multilayer coatings on microstructure and mechanical/tribological properties.

Pfeiler-Deutschmann, M.; Mayrhofer, P.H.; Chladil, K.; Penoy, M.; Michotte, C.; Kathrein, M.; Mitterer, C.
in: Thin Solid Films, Band 581, 2015, S. 20-24.

Element- and charge-state-resolved ion energies in the cathodic arc plasma from composite AlCr cathodes in argon, nitrogen and oxygen atmospheres.

Franz, R.; Polcik, P.; Anders, A.
in: Surface & Coatings Technology, Band 272, 2015, S. 309-321.

Enhancement of creep properties and microstructural stability of intermetallic β -solidifying γ -TiAl based alloys.

Kastenhuber, M.; Rashkova, B.; Clemens, H.; Mayer, S.
in: Intermetallics, Band 63, 2015, S. 19-26.

Enhancement of the application temperature of titanium aluminides.

Kastenhuber, M.; Rashkova, B.; Clemens, H.; Mayer, S.
in: Berg- und hüttenmännische Monatshefte : BHM, Band 160, Nr. 7, 2015, S. 342-345.

Evaluation of dislocation energy in thin films.

Coppeta, R.A.; Holec, D.; Ceric, H.; Grasser, T.
in: Philosophical Magazine, Band 95, 2015, S. 186-209.

Evolution of strain-induced precipitates in a molybdenum-base Mo-Hf-C alloy.

Lang, D.; Schatte, J.; Knabl, W.; Dallinger, R.; Clemens, H.; Primig, S.
in: International Journal of Powder Metallurgy, Band 51, Nr. 4, 2015.

Facet-controlled phase separation in supersaturated Au-Ni nanoparticles upon shape equilibration.

Herz, A.; Friak, M.; Rossberg, D.; Hentschel, M.; Theska, F.; Wang, D.; Holec, D.; Sob, M.; Schneeweiss, O.; Schaaf, P.
in: Applied Physics Letters, Band 107, 2015, S. 073109-1 - 073109-5.

Functional thin films for display and microelectronics applications.

Mitterer, C.; Jörg, T.; Franz, R.; Mühlbacher, M.; Sartory, B.; Mendez Martin, F.; Schalk, N.
in: Berg- und hüttenmännische Monatshefte : BHM, Band 160, Nr. 5, 2015, S. 231-234.

Grain growth and β to α transformation behavior of a β -solidifying TiAl alloy.

Klein, T.; Niknafs, S.; Dippenaar, R.; Clemens, H.; Mayer, S.
in: Advanced Engineering Materials, Band 17, Nr. 6, 2015, S. 786-790.

Grain boundary study of technically pure molybdenum by combining APT and TKD.

Babinsky, K.; Knabl, W.; Lorch, A.; De Kloe, R.; Clemens, H.; Primig, S.
in: Ultramicroscopy, Band 159, 2015, S. 445-451.

Graphite under uniaxial compression along the c axis: A parameter to relate out-of-plane strain to in-plane phonon frequency.

Sun, Y.W.; Holec, D.; Dunstan, D.J.
in: Physical Review : B, Condensed matter and materials physics, Band 92, 2015, S. 094108-1-094108-8.

High temperature laser-scanning confocal microscopy for the in-situ investigation of grain growth and phase transformations in intermetallic γ -TiAl based alloys.

Klein, T.; Niknafs, S.; Dippenaar, R.; Clemens, H.; Mayer, S.
in: Praktische Metallographie, Band 52, Nr. 5, 2015, S. 259-269.



Influence of discontinuous precipitation on the creep behavior of a β -solidified γ -TiAl based alloy.

Kastenhuber, M.; Lehner, A.; Hawranek, G.; Krajnc, B.; Clemens, H.; Mayer, S.
in: Praktische Metallographie, Band 52, Nr. 5, 2015, S. 249-258.

Influence of pulsed bias duty cycle variations on structural and mechanical properties of arc evaporated $(Al,Cr)_2O_3$ coatings.

Pohler, M.; Franz, R.; Ramm, J.; Polcik, P.; Mitterer, C.
in: Surface & Coatings Technology, Band 282, 2015, S. 43-51.

Influence of the sample preparation technique on the μ phase fraction analysis in a Fe-25Co-15Mo alloy by means of XRD.

Turk, Ch.; Clemens, H.; Primig, S.; Kellezi, G.; Leitner, H.
in: Praktische Metallographie, Band 52, Nr. 6, 2015, S. 323-333.

In-situ high-energy X-ray diffraction on an intermetallic β -stabilised γ -TiAl based alloy.

Erdely, P.; Stark, A.; Clemens, H.; Mayer, S.
in: Berg- und hüttenmännische Monatshefte : BHM, Band 160, Nr. 5, 2015, S. 221-225.

In-situ study of the time-temperature-transformation behaviour of a multi-phase intermetallic beta-stabilised TiAl alloy.

Erdely, P.; Werner, R.; Schwaighofer, E.; Clemens, H.; Mayer, S.
in: Intermetallics, Band 57, 2015, S. 17-24.

Intermetallische Titanaluminide als innovative Hochtemperaturleichtbauwerkstoffe – wie materialographische Methoden zu ihrer Entwicklung beigetragen haben.

Mayer, S.; Clemens, H.
in: Praktische Metallographie, Band 52, 2015, S. 691-720.

Interplay between effect of Mo and chemical disorder on the stability of β/β_0 -TiAl phase.

Holec, D.; Legut, D.; Isaeva, L.; Souvatzis, P.; Clemens, H.; Mayer, S.
in: Intermetallics, Band 61, 5631, 2015, S. 85-90.

Investigation of the self tempering effect of martensite by means of atom probe tomography.

Sackl, S.C.; Clemens, H.; Primig, S.
in: Praktische Metallographie, Band 52, Nr. 7, 2015, S. 374-383.

Mechanical properties, microstructure and thermal stability of a nanocrystalline CoCrFeMnNi high-entropy alloy after severe plastic deformation.

Schuh, B.; Mendez Martin, F.; Völker, B.; George, E.P.; Clemens, H.; Pippan, R.; Hohenwarter, A.
in: Acta Materialia, Band 96, 2015, S. 258-268.

Mechanical property enhancement in laminates through control of morphology and crystal orientation.

Zeilinger, A.; Daniel, R.; Stefenelli, M.; Sartory, B.; Chitu, L.; Burghammer, M.; Schöberl, T.; Kolednik, O.; Keckes, J.; Mitterer, C.
in: Journal of Physics / D, Applied Physics, Band 48, 2015, S. 2953031-2953039.

Microstructure characterization of intermetallic γ -TiAl based alloys after high-temperature deformation.

Godor, F.; Werner, R.; Lindemann, J.; Clemens, H.; Mayer, S.
in: Praktische Metallographie, Band 52, Nr. 5, 2015, S. 239-248.

Microstructure-controlled depth gradients of mechanical properties in thin nanocrystalline films: Towards structure-property gradient functionalization.

Daniel, R.; Zeilinger, A.; Schöberl, T.; Sartory, B.; Mitterer, C.; Keckes, J.
in: Journal of Applied Physics, Band 117, Nr. 23, 2015, S. 235301-1-235301-12.

Microstructural evolution and grain refinement in an intermetallic titanium aluminide alloy with molybdenum content.

Rashkova, B.; Spiradek-Hahn, K.; Brabetz, M.; Zhang, Z.; Schöberl, T.; Clemens, H.; Mayer, S.
in: International Journal of Materials Research : IJMR ; Zeitschrift für Metallkunde, Band 106, 2015, S. 1-7.

Modifying cellulose fibers by adsorption/precipitation of xylan.

Miletzky, A.; Punz, M.; Zankel, A.; Schlader, S.; Czibula, C.; Ganser, C.; Teichert, C.; Spirk, S.; Zoehrer, S.; Bauer, W.; Schennach, R.
in: Cellulose, Band 22, Nr. 1, 2015, S. 189-201.

Nanoindentation of chemical-vapor deposited Al_2O_3 hard coatings at elevated temperatures.

Rebello De Figueiredo, M.; Abad, M.D.; Harris, A.J.; Czettl, C.; Mitterer, C.; Hosemann, P.
in: Thin Solid Films, Band 578, 2015, S. 20-24.

Nanoporous spongy graphene: Potential applications for hydrogen adsorption and selective gas separation.

Kostoglou, N.; Constantinides, G.; Charalambopoulou, G.; Steriotis, T.; Polychronopoulou, K.; Li, Y.; Ryzhkov, V.; Mitterer, C.; Rebholz, C.
in: Thin Solid Films, Band 596, 2015, S. 242-249.

Nitrogen atom shift and the structural change in chromium nitride.

Wan, P.; Zhang, Z.; Holec, D.; Daniel, R.; Mitterer, C.; Duan, H.
in: Acta Materialia, Band 98, 2015, S. 119-127.

Orientation dependent recovery and recrystallization behavior of hot-rolled molybdenum.

Primig, S.; Clemens, H.; Knabl, W.; Lorich, A.; Stickler, R.
in: International Journal of Refractory Metals & Hard Materials, Band 48, 2015, S. 179-186.

Origin of temperature-induced low friction of sputtered Si-containing amorphous carbon coatings.

Jantschner, O.; Field, S.K.; Holec, D.; Fian, A.; Music, D.; Schneider, J.M.; Zorn, K.; Mitterer, C.
in: Acta Materialia, Band 82, 2015, S. 437-446.

Preparation of carbide-free bainitic steels for EBSD investigations.

Hofer, C.; Clemens, H.; Primig, S.
in: Praktische Metallographie, Band 52, Nr. 7, 2015, S. 384-395.



Residual stress gradients in α -Al₂O₃ hard coatings determined by pencil-beam X-ray nanodiffraction: The influence of blasting media.

Tkadletz, M.; Keckes, J.; Schalk, N.; Krajcinovic, I.; Burghammer, M.; Czettel, C.; Mitterer, C.
in: Surface & Coatings Technology, Band 262, 2015, S. 134-140.

Resolving depth evolution of microstructure and hardness in sputtered CrN film.

Zeilinger, A.; Daniel, R.; Schöberl, T.; Stefanelli, M.; Sartory, B.; Keckes, J.; Mitterer, C.
in: Thin Solid Films, Band 581, 2015, S. 75-79.

Restrictions of stress measurements using the curvature method by thermally induced plastic deformation of silicon substrates.

Saringer, C.; Tkadletz, M.; Mitterer, C.
in: Surface & Coatings Technology, Band 274, 2015, S. 68-75.

Structural characterization of „carbide-free“ bainite in a Fe-0.2C-1.5Si-2.5Mn steel.

Hofer, C.; Leitner, H.; Winkelhofer, F.; Clemens, H.; Primig, S.
in: Materials Characterization, Band 102, 2015, S. 85-91.

Synergy of atom-probe structural data and quantum-mechanical calculations in a theory-guided design of extreme-stiffness superlattices containing metastable phases.

Friak, M.; Tytko, D.; Holec, D.; Choi, P.P.; Eisenlohr, P.; Raabe, D.; Neugebauer, J.
in: New Journal of Physics, Band 17, 2015, S. 093004-1-093004-8.

Synthesis of nanoporous graphene oxide adsorbents by freeze-drying or microwave radiation: Characterization and hydrogen storage properties.

Kostoglou, N.; Tzitzios, V.; Kontos, A.G.; Giannakopoulos, K.; Tampaxis, C.; Papavasiliou, A.; Charakambopoulou, G.; Steriotis, T.; Li, Y.; Liao, K.; Polychronopoulou, K.; Mitterer, C.; Rebholz, C.
in: International Journal of Hydrogen Energy, Band 40, 2015, S. 6844-6852.

Texture evolution during deformation of a Mo-Hf-C alloy studied with electron backscatter diffraction.

Lang, D.; Schatte, J.; Knabl, W.; Clemens, H.; Primig, S.
in: Berg- und hüttenmännische Monatshefte : BHM, Band 160, Nr. 5, 2015, S. 226-230.

The peculiarity of the metal-ceramic interface.

Zhang, Z.; Long, Y.; Cazottes, S.; Daniel, R.; Mitterer, C.; Dehm, G.
in: Scientific Reports, 2015, S. 1-12.

The role of metallography in the development and characterization of high-performance materials.

Mayer, S.; Hawranek, G.; Mendez Martin, F.; Panzenböck, M.; Pölzl, S.; Primig, S.; Rashkova, B.; Clemens, H.
in: Praktische Metallographie, Band 52, Nr. 2, 2015, S. 59-74.

Thermal expansion of rock-salt cubic AlN.

Bartosik, M.; Todt, M.; Holec, D.; Todt, J.; Zhou, L.; Riedl, H.; Böhm, H.J.; Rammerstorfer, F.G.; Mayrhofer, P. H.
in: Applied Physics Letters, Band 107, 2015, S. 071602-1 - 071602-5.

X-ray nanodiffraction reveals stress distribution across an indented multilayered CrN-Cr thin film.

Steffenelli, M.; Daniel, R.; Ecker, W; Kiener, D.; Todt, J.; Zeilinger, A.; Mitterer, C.; Burghammer, M.; Keckes, J.

in: Acta Materialia, Band 85, 2015, S. 24-31.

Konferenzbeiträge**B2 order transformation in a Fe - 25 at% Co-9 at% Mo alloy.**

Turk, C.; Kellezi, G; Leitner, H.; Staron, P; Gan, W.; Clemens, H.; Primig, S.

Materials Research Society Symposium Proceedings Vol. 1760. 2015.

Comparison of continuous and isothermal tempering of a High Speed Steel.

Sackl, S.; Kellezi, G; Leitner, H.; Clemens, H.; Primig, S.

Proceedings of the International Conference on Solid-Solid Phase Transformations in Inorganic Materials . 2015. S. 99-100.

Evolution of strain-induced precipitates in a molybdenum base Mo-Hf-C alloy.

Lang, D.; Schatte, J.; Knabl, W.; Dallinger, R.; Clemens, H.; Primig, S.

Proceedings of the 2015 International Conference on Powder Metallurgy & Particulate Materials. 2015. S. 08-1- 08-7.

Intermetallische Titanaluminide als innovative Hochtemperaturleichtbauwerkstoffe – wie materialographische Methoden zu ihrer Entwicklung beigetragen haben.

Clemens, H.; Mayer, S.

Prakt. Met. Sonderband 47 . 2015. S. 19-28.

Oxidation protection of multiphase Mo-containing γ -TiAl-based alloys under cyclic test conditions.

Donchev, A; Pflumm, R; Galetz, M.; Mayer, S.; Clemens, H.; Schütze, M.

Materials Research Society Symposium Proceedings Vol. 1760. 2015.

Schädigungssequenzen an Litzenankern.

Freitag, C.; Panzenböck, M.

Sonderbände der praktischen Metallographie 47. 2015. S. 209-214.

Versagen von feuerverzinkten Stahlbauteilen.

Panzenböck, M.; Mendez Martin, F.; Rashkova, B.; Schütz, P.; Kaiser, R.

Sonderbände der praktischen Metallographie 47. 2015. S. 203-208.



BACHELOR-, DIPLOM- UND DOKTORARBEITEN

Bachelorarbeiten

Im Jahr 2015 haben drei Studierende ihre Bachelorarbeit abgeschlossen.

Hauser, Filipe

Theoretische Studie zur Bestimmung der Phasenstabilität und der elastischen Konstanten unterschiedlicher Al-Nb Strukturen

Jungbauer, Michael

Studie zum Einsatz von Fe-Al-Legierungen im Motorenbau

Xia, Ao

Erstarrung von γ -Titanaluminid-Legierungen

Masterarbeiten

Im Jahr 2015 haben zwei Studierende ihre Masterarbeit abgeschlossen.

Dumitraschkewitz, Phillip

Planare Fehler in Gamma-TiAl: Eine atomistische Studie

Regl, Katharina Maria

Chrom als Mikrolegierungselement - Einfluss auf das Rekristallisationsverhalten der Aluminiumlegierung 2024

Diplomarbeiten

Im Jahr 2015 haben 14 Studierende ihre Diplomarbeit abgeschlossen.

Aumayr, Christin

Ordnungsphasenbildung im System FeCoMo

Brandl, Dominik Christian

Optimierung eines Glühprozesses zur Perlitisierung von Stahlstäben aus dem Einsatzstahl 18CrNiMo7-6 in großen Dimensionen

Burtscher, Michael

Mikrostrukturelle und mechanische Charakterisierung von TiAl Rennsportventilen

Dallinger, Roland Ernst

Verformungsinduzierte Ausscheidungsbildung von Hafniumkarbiden in der Molybdänbasislegierung MHC (Mo-Hf-C)

Ebenberger, Paul

Methodenentwicklung zur Präparation von segregierten und oxidierten Korngrenzen in warmgewalzten Stahlbändern mittels Atomsonde

Hartwig, Anita Gisela

Mikrostruktur-Eigenschaftsbeziehungen von Warmarbeitsstahldruckgussformen nach dem Einsatz

Jachs, Christoph Josef

Synthese und Charakterisierung von DC gesputterten Molybdänoxidschichten

Ledermüller, Carina Maria

Mikrostrukturentwicklung während des Herstellprozesses von hoch stickstofflegierten austenitischen Cr-Mn-Stählen

Marihart, Heribert

Struktur-, Phasenentwicklung und mechanische Eigenschaften von HiPIMS, gepulst DC und DC gesputterten Ta-N Schichten

Reinhart, Ricardo

Verzug von diamantbeschichtetem Hartmetallwerkzeug

Reisinger, Stephan

Mikrostruktureller Aufbau eines Karbid aushärtbaren Stahls im bainitischen Zustand

Schachermayer, Michael

Präparationsmethoden und Untersuchung der Phasenchemie einer β -erstarrenden TiAl Legierung mittels Atomsondentomographie

Schindelbacher, Christoph Stephan

Ferritische Hochtemperaturlegierungen

Schütz, Patric Silvio

Schadensanalytik - Vorgangsweise, Fraktographie und Beispiele



Doktorarbeiten

Im Jahr 2015 wurden 3 Doktoratsstudenten zum Doktor der montanistischen Wissenschaften promoviert.

Lehner, Andrea

Basischarakterisierung von intermetallischen Titanaluminid-Legierungen für die Anwendung im Abgasturbolader

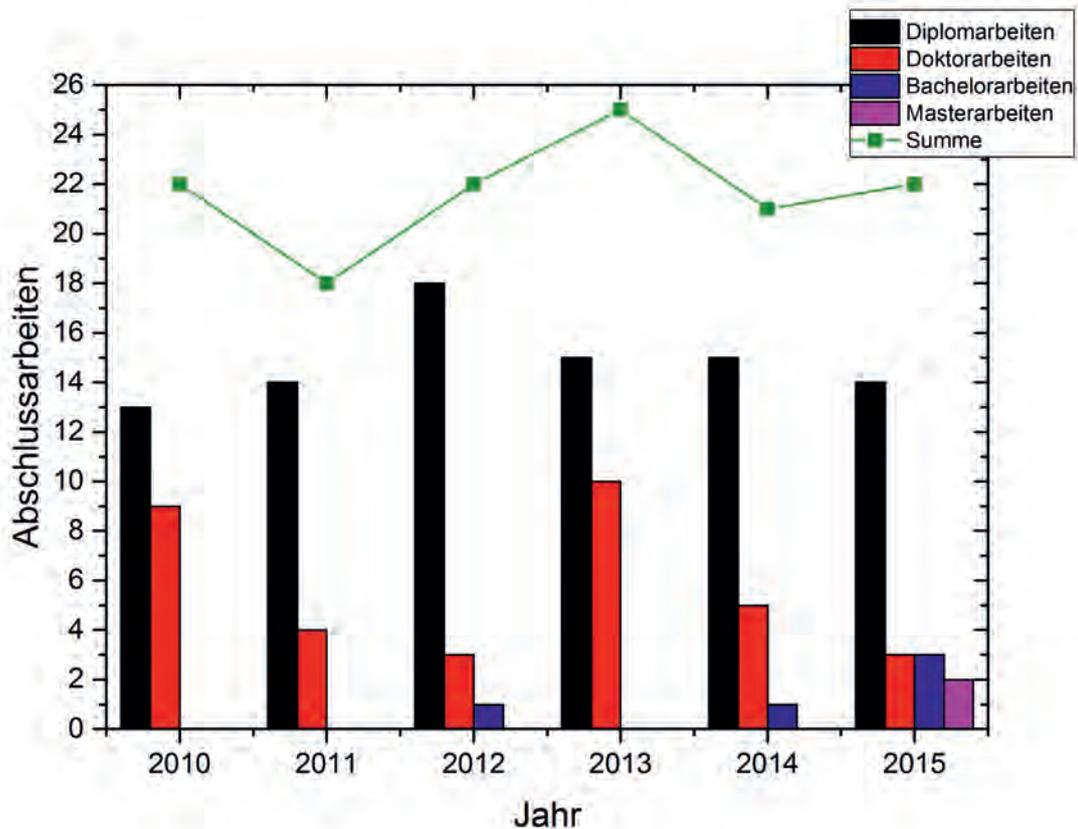
Mühlbacher, Marlene

Interdiffusion in mit kombinatorischen Beschichtungsprozessen hergestellten TiN/Cu und TiTaN/Cu-Schichtsystemen

Tkadletz, Michael

Moderne Charakterisierungsmethoden für das wissensbasierte Design von Hartstoffschichten

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



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.

Workshop „Computational Materials Science on Complex Energy Landscapes“ (Kirchdorf, 19.- 23. Jänner 2015)

Vom 19. - 23. Jänner 2015 fand im Hotel Jagdschlössl in Kirchdorf (Tirol) der zweite deutsche Workshop „Computational Materials Science on Complex Energy Landscapes“ statt. Dieser Workshop wurde von David Holec vom Lehrstuhl Metallkunde und metallische Werkstoffe in Zusammenarbeit mit Mira Todorova und Jörg Neugebauer vom Max Planck Institut für Eisenforschung in Düsseldorf organisiert. Durch diesen Workshop, bei dem 57 Teilnehmer aus Wissenschaft und Industrie ihre aktuellen Forschungsthemen präsentierten, konnte ein interessanter und intensiver Gedankenaustausch vollzogen sowie neue Kontakte geknüpft werden.



61. Metallkunde-Kolloquium (Lech am Arlberg, 15. - 17. April 2015)

Das 61. Metallkunde-Kolloquium in Lech am Arlberg stand unter dem Motto „Werkstoffforschung für Wirtschaft und Gesellschaft“. Das an drei Tagen stattfindende Kolloquium beinhaltete einen Schwerpunktstag mit dem Thema „Neue Methoden der Materialsynthese“. Hierbei wurden Referate von namhaften Forschern und Wissenschaftler zu Themengebieten wie Energiespeicherung in Brennstoffzellen, Anwendung von Titanaluminiden im Triebwerksbau, Materialsynthese durch superplastische Deformation sowie über das mechanische Verhalten von nanostrukturierten und metastabilen Cu-Cr-Filmen gehalten. Der Bogen spannte sich dabei von Grundlagenforschung über anwendungsorientierte Forschung bis hin zur Technologieentwicklung für Bauteil- und Serienfertigung.



Gefüge und Bruch 2015 (Leoben, 08. - 10. April 2015)

Es ist bereits langjährige Tradition, dass die Tagung „Gefüge und Bruch“ wechselweise in Bochum und Leoben abgehalten wird. Für die fachlichen Schwerpunkte der Tagung sind Prof. Michael Pohl und Prof. Werner Theisen von der Ruhr Universität Bochum sowie Prof. Robert Danzer und Dr. Michael Panzenböck von der Montanuniversität Leoben verantwortlich. Im Rahmen der Tagung wurden 26 Plenarvorträge von namhaften Persönlichkeiten aus dem internationalen Forschungsbereich gehalten. Die Themenschwerpunkte erstreckten sich von der Werkstoffermüdung über Simulation von Werkstoffschädigung und Rissfortschritt bis hin zur Werkstoffmechanik und Werkstoffentwicklung.

Im Rahmen eines Ehrenkolloquiums wurden die Forschungsaktivitäten von Prof. Maurer gewürdigt, der am 31. Mai 2014 verstorben ist. Prof. Maurer war einer der federführenden Initiatoren der Tagung „Gefüge und Bruch“, die erstmals 1976 in Leoben abgehalten wurde.

Die Tagung fand bei den 270 Teilnehmern hohen Anklang, wobei auch viele Schüler von Höheren Technischen Lehranstalten (Eisenstadt, Leoben und Ferlach) begrüßt werden durften. Begleitet wurde die Fachtagung von einer Fachausstellung, bei der sich 15 Firmen präsentierten bzw. ihre Produkte zu den Themenschwerpunkten Werkstoffprüfung, Schadensanalytik und Metallographie vorstellten.



Die Organisatoren der Tagung:
Robert Danzer, Michael Pohl,
Michael Panzenböck, Werner
Theisen (v.l.n.r.).



Reinhold Grundner, Michael Panzenböck, Caroline Freitag,
Patric Schütz, Sophie Primig (v.l.n.r.).



International Conference on Metallurgical Coatings and Thin Films (San Diego, USA, 20. - 24. April 2015)

Die 42. International Conference on Metallurgical Coatings and Thin Films (ICMCTF) fand vom 20. bis 24. April in San Diego, USA, statt. Mitarbeiter unseres Departments wurden mit wichtigen Aufgaben bei der Durchführung der Konferenz betraut. Robert Franz vom Lehrstuhl Funktionale Werkstoffe und Werkstoffsysteme war wieder als Editor für die Conference Proceedings aktiv. Die Proceedings der Konferenz werden in den renommierten referierten Journalen Thin Solid Films und Surface & Coatings Technology veröffentlicht. Rostislav Daniel, ebenfalls vom Lehrstuhl Funktionale Werkstoffe und Werkstoffsysteme, war wieder als Chair für die Session B6 „Coating Design and Architectures“ tätig. Robert Franz hat erstmalig die Session B5 „Hard and Multifunctional Nano-Structured Coatings“ geleitet. Darüber hinaus wurde Christian Mitterer zum Program Chair für die ICMCTF 2016 ernannt. Um eine reibungslose und erfolgreiche Fortführung der Konferenzorganisation zu gewährleisten, wurden von ihm schon erste wichtige Schritte zur Planung und Vorbereitung der nächsten Konferenz in Angriff genommen. An der Konferenz nehmen jährlich ca. 700 Wissenschaftler und Forscher von Universitäten und aus der Industrie teil, die aus allen Teilen der Welt stammen.



Ivan Petrov, Stan Veprek, Esteban Broitman, Michael Stüber, Samir Aouadi, Robert Franz, Carlos Figueroa (v.l.n.r.).



Jörg Patscheider, Kerstin Thorwarth, Andre Anders, Bo Torp, Christian Mitterer (v.l.n.r.).

Atomsondentomographie (Leoben, 06. - 09. Oktober 2015)

Einer der größten internationalen Workshops mit hochaktuellen Themen zur Atomsondentomographie fand vom 06. bis 09. Oktober 2015 am Department Metallkunde und Werkstoffprüfung in Leoben statt. Für die wissenschaftliche Leitung und Organisation war Francisca Mendez-Martin, Gruppenleiterin für „Hochauflösende Werkstoffanalytik“, verantwortlich. Mehr als 65 Teilnehmer aus aller Welt besuchten die Veranstaltung und machten diese durch ihre Beiträge zu einem hochkarätigen Workshop.

Das Ziel dieses Europäischen Workshops war der Austausch der aktuellen Forschungsergebnisse auf dem Gebiet der Atomsondentomographie; zusätzlich wurde eine Diskussionsbasis in Bereichen wie Mikroelektronik, Nano-Drähten, Stahl, Keramik und amorphen Materialien geschaffen. Zudem wurden im Rahmen dieses Workshops verschiedene Vorführungen und Übungen für Atomsondentomographie, Probenpräparation sowie für Software-Auswertungen durchgeführt.

Nach altbewährter Leobner Tradition fand der Gesellschaftsabend besonderen Anklang, wo in gemütlicher Atmosphäre ein fachlicher Austausch stattfand. Vom abendlichen Besuch des Gösser Kirtages waren die Teilnehmer begeistert.



International Symposium der American Vacuum Society (San Jose, USA, 18. – 23. Oktober 2015)

Beim 62. Internationalen Symposium der American Vacuum Society (AVS) in San Jose, 18. bis 23. Oktober 2015, wurden die Sessions der Advanced Surface Engineering Division unter anderem von Robert Franz organisiert. Leoben war mit drei Beiträgen von Marisa Rebelo de Figueiredo zu tribologischen Eigenschaften von Hartstoffschichten bei hohen Temperaturen, von Robert Franz zur Erosion von Kathoden im Lichtbogenplasma und von Christian Mitterer zu antibakteriellen Eigenschaften dünner Schichten vertreten. In diversen Workshops und Meetings wurden darüber hinaus die zukünftigen Schwerpunkte der Advanced Surface Engineering Division der AVS diskutiert. Ebenso wurde das Abstract Selection Meeting für die International Conference on Metallurgical Coatings and Films (ICMCTF), San Diego, 25. bis 29. April 2016 durchgeführt, an dem Christian Mitterer als Program Chair der ICMCTF 2016 teilnahm.



Robert Franz, Marisa Rebelo de Figueiredo, Christian Mitterer (v.l.n.r.).

Teilnahme an Konferenzen

Im Folgenden finden sich einige ausgewählte Beispiele von Konferenzen, zu denen DepartmentmitarbeiterInnen wesentliche wissenschaftliche Beiträge lieferten.

Microscopy & Microanalysis (Portland, Oregon, USA, 2. - 6. August 2015)

2015 fand die weltgrößte Metallographie Tagung in Portland/Oregon statt. Neben zahlreichen Fachvorträgen zeichnet sich diese Tagung durch eine große und umfangreiche Fachausstellung aus, bei der namhafte Gerätehersteller zugegen sind. Hier ist es auch möglich, hochauflösende Untersuchungs- und Charakterisierungsmethoden und mikromechanische Systeme vor Ort zu testen. An den jeweiligen Abenden bieten die Hersteller besondere Gerätevorführungen an, wo dem interessierten Fachpublikum weitere Einblicke in die Welt der modernen Metallographie gewährt werden.

Das Department Metallkunde und Werkstoffprüfung war mit einem eingeladenen Fachvortrag zum Thema „Metallography – A Powerful Instrument for Material Characterisation, Material Development and Failure Analysis“, der von Michael Panzenböck gehalten wurde, vertreten.



James E. Martinez, George Vander Voort,
Michael Panzenböck (v.l.n.r.).



Multinational Congress on Microscopy (Eger, Ungarn, 23. – 28. August 2015)

Der alle zwei Jahre stattfindende Multinational Congress on Microscopy (MCM) fand dieses Jahr in der historischen Stadt Eger in Ungarn statt. Ziel der Veranstaltung ist ein Austausch von Ergebnissen, die mit Hilfe unterschiedlicher mikroskopischen Verfahren erhalten wurden. Das Department Metallkunde und Werkstoffprüfung war durch Boryana Rashkova und ihren Vortrag über Untersuchungen an Gefügen und Phasenanteilen in intermetallischen Titanaluminiden vertreten.



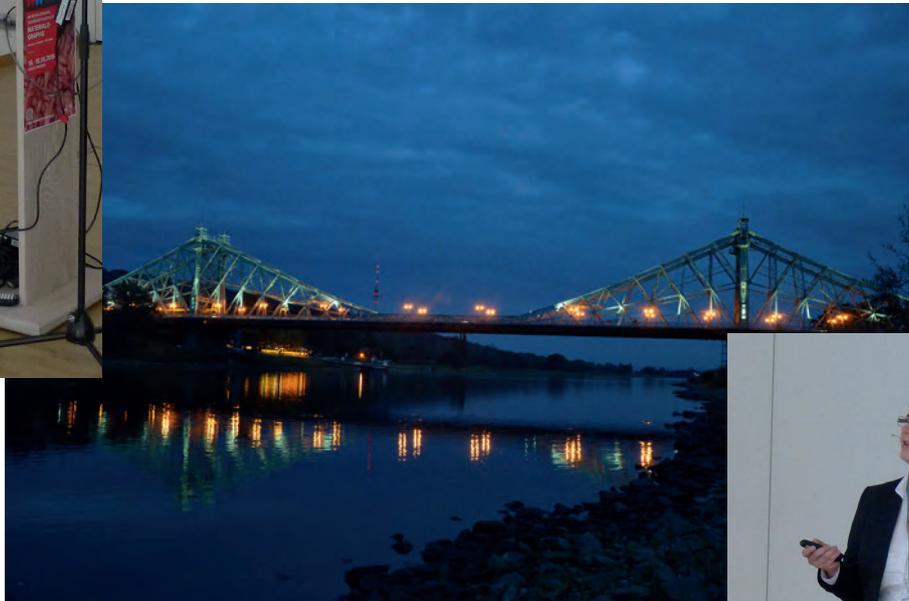
Eger, Ungarn

Metallographie Tagung (Dresden, 16. – 18. September 2015)

Aufgrund unserer Aktivitäten im Bereich der Metallographie ist der Besuch der jährlichen Metallographie-Tagung ein fester Bestandteil der Konferenzaktivitäten. Diesmal fand die Tagung in Dresden statt, zeitgleich mit der „Werkstoffwoche 2015“ der Deutschen Gesellschaft für Materialkunde (DGM). Helmut Clemens hielt einen eingeladenen Vortrag zum Thema „Wie metallographische Methoden zur Entwicklung von intermetallischen Titanaluminiden beigetragen haben“. Caroline Freitag und Michael Panzenböck waren mit den Fachvorträgen „Schädigungssequenzen an Litzenankern“ und „Versagen von feuerverzinkten Stahlbauteilen“ vertreten. Ein Höhepunkt war die Verleihung des Georg-Sachs-Preises der DGM an Svea Mayer, die die Auszeichnung aufgrund ihrer Babypause nicht persönlich entgegennehmen konnte.



Michael Panzenböck



Caroline Freitag



Intermetallics 2015 (Bad Staffelstein, 28. September – 02. Oktober 2015)

Die Intermetallics Konferenz, die alle zwei Jahre im Bildungszentrum Kloster Banz in Bad Staffelstein, Deutschland stattfindet, stand 2015 unter der Organisation von Prof. Martin Heilmaier (Karlsruhe Institute of Technology). Der namensgebende Schwerpunkt der Konferenz lag im Bereich der intermetallischen Werkstoffe, wobei sich das Vortragsprogramm aus Beiträgen über Titanaluminide, Eisenaluminide, Silizide, Nickelaluminide, Superlegierungen und funktionelle intermetallische Werkstoffe zusammensetzte. Das Department war mit Petra Erdely und Thomas Klein mit Vorträgen über in-situ Untersuchungen des Zeit-Temperatur-Umwandlungsverhaltens von γ -TiAl-Basislegierungen, sowie über das Verteilungs- und Segregationsverhalten von Kohlenstoff- und Silizium in lamellaren TiAl Gefügen, vertreten. Neben den hochwertigen wissenschaftlichen Sessions fiel auch das gebotene Kulturprogramm sehr ansprechend aus.



Petra Erdely und Thomas Klein vor dem Eingang von Kloster Banz.

Advances in Materials & Processing Technologies 2015 (Madrid, Spanien, 14. – 17. Dezember 2015)

„Advanced Intermetallic Materials“ war der Titel eines Symposiums, welches im Rahmen dieser Tagung veranstaltet wurde. Das Symposium war dem Forscher(Ehe)paar Maria und David Morris gewidmet, die beide zeitgleich in den Ruhestand gingen und die auf dem Gebiet der intermetallischen Werkstoffe viele Jahre weltweit anerkannte Spitzenforschung geleistet haben. Dementsprechend hochkarätig war das Symposium besucht. Vom Department nahmen Flora Godor, Michael Kastenhuber und Christoph Turk teil und berichteten über aktuelle Ergebnisse aus ihren Forschungsarbeiten. Prof. Jose Juan von der Universität des Baskenlandes in Bilbao und Helmut Clemens hatten einen eingeladenen Vortrag, bei dem es um die Untersuchung von intermetallischen Titanaluminiden durch mechanische Spektroskopie ging.



Michael Kastenhuber, Flora Godor, Christoph Turk, Helmut Clemens (v.l.n.r.) vor dem Konferenzzentrum der Universidad Carlos III de Madrid.



Sonstige Veranstaltungen

Die wissenschaftliche Arbeit wurde durch traditionelle Veranstaltungen wie dem Departmentausflug und der Weihnachtsfeier aufgelockert. Einen kurzen Streifzug durch diese Veranstaltungen finden Sie auf den nächsten Seiten.

Departmentausflug

Dieses Jahr führte der Departmentausflug am 25. Juni nach Eisenerz auf den Erzberg, wo die Teilnehmer neben einer ausführlichen Besichtigung mit dem Schwer-LKW „Hauly“ und einer Einfahrt in den Untertageschaustollen auch eine Sprengung miterleben durften. Danach wurden die MitarbeiterInnen im Erzbergbräu in die Kunst des Bierbrauens eingewiesen und auch für das leibliche Wohl war gesorgt.



Departmentversammlung und Weihnachtsfeier

Im Rahmen der Departmentversammlung standen nicht nur die erfolgreichen Leistungen des Departments im abgelaufenen Jahr im Vordergrund des Rückblicks, sondern es wurden in erster Linie die noch durchzuführenden Maßnahmen zur Arbeitssicherheit diskutiert. Ab Oktober 2016 müssen sämtliche Geräte und Einrichtungen eine Betriebsbewilligung bzw. eine behördliche Genehmigung besitzen, damit ein ordnungsgemäßer Betrieb aufrechterhalten werden kann.

Im Anschluss daran fand die Weihnachtsfeier statt, wo neben gemütlichem Beisammensein auch der Metallkunde Preis an Petra Erdely und Flora Godor verliehen wurde.



Petra Erdely und Helmut Clemens.



Flora Godor und Christian Mitterer.



Abschiedsfeier Sophie Primig

Sophie Primig begann ihr wissenschaftliche Tätigkeit im Jahr 2009 als Diplomandin am Department Metallkunde und Werkstoffprüfung und nach nunmehr 7 Jahren verabschiedete sie sich als Arbeitsgruppenleiterin, um nach Australien auszuwandern. Dort ist sie als Lecturer an der School of Materials Science & Engineering der University of New South Wales in Sydney tätig. Um ihren Abschied gebührend zu feiern, hat Sophie Primig am 2. Juni ihre Freundinnen, Freunde, Kolleginnen und Kollegen zum Schwarzen Hund in Leoben eingeladen.



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 Diplom- und Doktorarbeiten ausgezeichnet wurden. Die nachfolgende Liste gibt eine Übersicht über die Auszeichnungen von Departmentangehörigen im Berichtszeitraum wieder.

Helmut Clemens, Svea Mayer: Energy Globe Styria Award 2015 in der Rubrik „weltweit“

Im prunkvollen Rahmen der Alten Universität Graz wurde am 12. März 2015 der „Energy Globe Styria Award“ in fünf Kategorien vergeben. Mit diesem Preis werden jährlich herausragende, nachhaltige Projekte im Bereich Umwelt und Energie ausgezeichnet. Mit 68 Projekten hat die Steiermark in diesem Jahr einen neuen Rekord an Einreichungen aufgestellt. In der Kategorie „weltweit“ wurde das Projekt „Klimafreundlich unterwegs durch Einsatz intermetallischer Titanaluminide“ von den Organisatoren Netzwerk Öko-Energy Steiermark (Energie Agentur Steiermark), Wirtschaftsinitiative Nachhaltigkeit (Land Steiermark) und Energie Steiermark ausgezeichnet. Das am Department Metallkunde und Werkstoffprüfung in der Arbeitsgruppe von Svea Mayer entwickelte Werkstoffsystem trägt maßgebend dazu bei, dass die nächste Generation von Flugzeugtriebwerken und Automotoren leiser, spritsparender und umweltschonender werden.



Verleihung des Energy Globe Styria.

Helmut Clemens: Großes Ehrenabzeichen des Landes Steiermark

Am 8. Juni 2015 wurde Helmut Clemens für besondere Verdienste um das Land Steiermark das Große Ehrenabzeichen des Landes Steiermark verliehen. In seiner Laudatio hat Landeshauptmann Mag. Franz Voves die bahnbrechende Forschungsarbeit von Prof. Clemens auf dem Gebiet von intermetallischen Hochtemperaturwerkstoffen hervorgehoben, die im Vorjahr mit dem renommierten Honda-Preis ausgezeichnet wurde. Die Verleihung fand in der Aula der Alten Universität Graz statt



Helmut Clemens und seine Frau Ruth nach der Verleihung des Großen Ehrenabzeichens.

Christoph Turk: Best Poster Award 1. Platz

Für seine Posterpräsentation mit dem Titel „Einfluss der Ordnungsumwandlung einer Fe-Co Matrix auf die mechanischen Eigenschaften der pulvermetallurgisch hergestellten kohlenstofffreien Fe – 25 at% Co – 9 at% Mo Legierung im weichgeglühten Zustand“, erhielt Christoph Turk bei der Gefüge und Bruch Tagung in Leoben von 08. - 10. April 2015 den 1. Preis. Dabei konnte mit Hilfe von Atomsondenuntersuchungen gezeigt werden, dass die Fe-Co-Matrix im ungeordneten Zustand eine höhere Duktilität aufweist als im geordneten Zustand.



Caroline Freitag: Best Poster Award 3. Platz

Für ihre Posterpräsentation mit dem Titel „Kleine Ursache große Wirkung“, in dem das Versagen von Bergankern untersucht wurde, erhielt Caroline Freitag bei der Gefüge und Bruch Tagung den 3. Preis. Der Wasserstoff wurde mittels einfacher Untersuchungsmethoden und fraktographischer Vergleichsmethoden als Schadensverursacher für die untersuchten Berganker identifiziert.



Martina Gassner: Best Poster Award

Für ihre Posterpräsentation mit dem Titel „Energy and material fluxes in hard coating deposition processes“ am Spring Meeting der European Materials Research Society von 11. - 15. Mai 2015 in Lillie, Frankreich, wurde Martina Gassner, Dissertantin am Lehrstuhl für Funktionale Werkstoffe und Werkstoffsysteme, mit dem Best Poster Award ausgezeichnet. In der ausgezeichneten Arbeit hat sie eine Methode zur Visualisierung der Energie- und Materialflüsse für unterschiedliche Abscheidungsverfahren für dünne Hartstoffschichten vorgestellt.



Tanja Jörg: 2. Platz bei der Science as Art Competition

Tanja Jörg, Dissertantin am Lehrstuhl für Funktionale Werkstoffe und Werkstoffsysteme, wurde bei der „Science as Art Competition“ des Fall Meetings der Materials Research Society in Boston, USA, 29.11. - 04.12.2015, für ihren Beitrag mit dem 2. Platz ausgezeichnet. Ziel des Wettbewerbes ist es, bildgebenden Verfahren nicht nur einen wissenschaftlichen, sondern auch einen künstlerischen Wert abzugewinnen. Das Bild mit dem Titel „A Nano Nation's Nightmare“ wurde dabei aus 200 Beiträgen ausgewählt und zeigt eine elektronenmikroskopische Aufnahme einer mit einem Ionenstrahl präparierten Kunststoffolie. Frau Jörg beschäftigt sich in ihrer Dissertation mit der Abscheidung dünner metallischer Schichten für Displays.



Nikolaos Kostoglou: NANOSMAT Silver Prize

Nikolaos Kostoglou, Dissertant am Lehrstuhl für Funktionale Werkstoffe und Werkstoffsysteme, wurde bei der Young Scientist Lecture Competition der NANOSMAT Conference in Manchester, U.K., 13.-16. September 2015, für seinen Beitrag zum Thema „Plasma-exfoliated graphene: A potential surface for hydrogen adsorption and storage“ mit dem Silver Prize ausgezeichnet. Herr Kostoglou beschäftigt sich im Rahmen seiner Dissertation in einem Kooperationsprojekt der University of Cyprus in Nikosia (Prof. Dr. Claus Rebholz) und der Montanuniversität mit der Synthese neuartiger nanostrukturierter Werkstoffe auf Graphen-Basis für die Wasserstoffspeicherung.



David Lang: Grand Prize of Excellence

David Lang und seinen Mitautoren wurden für ihre Veröffentlichung „Evolution of Strain-Induced Precipitates in a Molybdenum Base Mo-Hf-C Alloy“ mit dem Grand Prize of Excellence in Metallography ausgezeichnet. Der Preis wird vom American Powder Metallurgy Institute (APMI) vergeben. Herr Lang hat seine Ergebnisse im Tagungsband der POWDERMET 2015 publiziert, die in San Diego, USA stattgefunden hat. Die Jury führt in ihrer Begründung aus, dass es Herrn Lang überzeugend gelungen ist, das komplexe Ausscheidungsverhalten in diesem Hochtemperaturwerkstoff durch Anwendung komplementärer metallographischer Methoden aufzuklären.

Svea Mayer: Georg-Sachs-Preis 2014

Svea Mayer wurde von der Deutschen Gesellschaft für Materialkunde (DGM) mit dem renommierten Georg-Sachs-Preis 2014 für ihre Arbeit zur angewandten Grundlagenforschung auf dem Gebiet der metallischen Hochleistungs- und intermetallischen Hochtemperaturleichtbauwerkstoffe, insbesondere der intermetallischen Titanaluminide zur Anwendung in der Luftfahrt- und Automobilindustrie, ausgezeichnet. Die Jury begründet die Vergabe damit, dass Frau Mayer eine herausragende Fähigkeit besitzt, ihr theoretisches Verständnis komplexer metallkundlicher und metallphysikalischer Vorgänge auf praktische Fragestellungen anzuwenden und mit industriellen Partnern in attraktive Produktentwicklung umzusetzen. Der Preis wurde am 16. September 2015 in Dresden im Rahmen der Werkstoffwoche der DGM verliehen.



Christian Saringer: Michel Cantarel Student Grant

Im Rahmen der MIATEC RSD 2015 Joint Conference in Paris wurde am 11. Dezember 2015 Christian Saringer der Michel Cantarel Student Grant verliehen. Der Preis soll die Arbeit junger Nachwuchsforscher unterstützen. Herr Saringer wurde in diesem Rahmen für seinen Posterbeitrag „The effect of the discharge power on target poisoning and structure-property relations of reactively sputtered TiN coatings“ ausgezeichnet. Christian Saringer ist am Lehrstuhl für Funktionale Werkstoffe und Werkstoffsysteme als Dissertant tätig und beschäftigt sich dort mit der Abscheidung dünner Schichten für den Automobilbau.



Ronald Schnitzer: Stahlforschungspreis der voestalpine

Im Zuge des diesjährigen ASMET-Forums wurde der Stahlforschungspreis der voestalpine erstmalig verliehen. Unter den 18 Bewerbern, die wissenschaftlich-technisch hochwertige Forschungsprojekte aus den Bereichen Werkstoffwissenschaft, Metallurgie und Verarbeitungstechnik einreichten, ging Dr. Ronald Schnitzer als Sieger hervor. Herr Schnitzer wurde für seine Dissertation ausgezeichnet, die er am Department Metallkunde und Werkstoffprüfung durchgeführt und im Jahr 2010 „sub auspiciis Praesidentis“ abgeschlossen hat. Der Titel seiner Dissertation lautet: „Structure - Properties Relationship of a Stainless Maraging Steel“. Seit 2014 leitet Ronald Schnitzer die F&E-Abteilung im Fachbereich Fülldraht und Stabelektrode bei der Böhler Schweißtechnik GmbH.



Helmut Clemens und Ronald Schnitzer (v.l.n.r.) nach der Verleihung des Stahlforschungspreises Foto: ASMET.



Emanuel Schwaighofer: Josef Krainer Preis

Emanuel Schwaighofer, ehemaliger Doktorand am Department Metallkunde und Werkstoffprüfung, wurde für seine Forschungsleistungen auf dem Gebiet der intermetallischen Titanaluminide mit dem Josef Krainer-Förderpreis 2015 ausgezeichnet. In seiner Doktorarbeit, die er in der Arbeitsgruppe von Svea Mayer durchgeführt hat, hat sich Emanuel Schwaighofer mit der Entwicklung hochfester TiAl-Legierungen auseinandergesetzt, wobei ein Schwerpunkt in der Materialcharakterisierung mittels hochenergetischer Synchrotronstrahlung lag. Die Preisverleihung erfolgte am 16. März in Graz.



Verleihung des Josef Krainer Preises
Emanuel Schwaighofer, Helmut Clemens (v.l.n.r.).

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.

Im Sommersemester 2015 wurden überdurchschnittlich viele Lehrveranstaltungen als sehr positiv beurteilt. Darunter sind 2 von 24 Lehrveranstaltungen an der Montanuniversität, die mit „Sehr gut“ bewertet wurden, an unserem Department beheimatet. Diese Lehrveranstaltungen sind:

- Streumethoden in der Werkstoffforschung (Staron P.)
- Werkstoffprüfung von Hochleistungskomponenten (Beschliesser M.)

Folgende Lehrveranstaltungen wurden im Studienjahr 2014/15 am Department Metallkunde und Werkstoffprüfung abgehalten:

Lehrstuhl für Funktionale Werkstoffe und Werkstoffsysteme

Pflichtfächer

Vortragender	Bezeichnung Lehrfach	Semesterstunden
Mitterer C	Funktionswerkstoffe	2
Mitterer C	Pulvermetallurgie	2
Mitterer C	Seminar zur Bachelorarbeit	4
Mitterer C	Seminar zur Bachelorarbeit	4

Wahlfächer

Vortragender	Bezeichnung Lehrfach	Semesterstunden
Daniel R	Nanostrukturierte Werkstoffe	1
Schalk N	Oberflächentechnik	1
Daniel R	Theoretische und praktische Aspekte der Nanoindentation	1
Daniel R, Franz R, Schalk N	Übungen zu Oberflächentechnik	1



Freifächer

Vortragender	Bezeichnung Lehrfach	Semesterstunden
Mitterer C	Forschungsarbeiten auf dem Gebiet der Funktionalen Werkstoffe und Werkstoffsysteme	6
Mitterer C	Forschungsarbeiten auf dem Gebiet der Funktionalen Werkstoffe und Werkstoffsysteme	6
Mitterer C	Funktionale Werkstoffsysteme	4
Franz R	Plasmatechnologie: Grundlagen und Anwendung	1
Mitterer C	Wie erstelle ich eine wissenschaftliche Veröffentlichung auf dem Gebiet der Werkstoffwissenschaft?	1

Die angeführten Lehrveranstaltungen für den Lehrstuhl für Funktionale Werkstoffe und Werkstoffsysteme umfassen insgesamt:

33 Stunden Vorlesungen, Integrierte Lehrveranstaltungen (Übung und Vorlesung) sowie Seminare

1 Stunde Übung

Prüfungen

In den einzelnen Fächern haben die in der Tabelle aufgelisteten Prüfungen stattgefunden:

Lehrveranstaltung	Anzahl der Prüfungen
Forschungsarbeiten auf dem Gebiet der Funktionalen Werkstoffe und Werkstoffsysteme	1
Funktionswerkstoffe	9
Nanostrukturierte Werkstoffe	11
Oberflächentechnik	23
Pulvermetallurgie	46
Theoretische und praktische Aspekte der Nanoindentation	7
Übungen zu Oberflächentechnik	20
Wie erstelle ich eine wissenschaftliche Veröffentlichung auf dem Gebiet der Werkstoffwissenschaft?	18
Summe	135

Lehrstuhl für Metallkunde und metallische Werkstoffe

Pflichtfächer

Vortragender	Bezeichnung Lehrfach	Semesterstunden
Biedermann H, Buchmayr B, Clemens H, Danzer R, Keckes J, Mitterer C, Panzenböck M, Paris O, Pinter G, Teichert C	Einführung in die Werkstoffwissenschaft	1
Holec D	Festkörpertheorie	2
Clemens H	Metallkunde - Eisen- und Stahlwerkstoffe	2
Clemens H	Metallkunde - Grundlagen	4
Clemens H	Metallkunde - Hochleistungswerkstoffe	2
Clemens H	Metallkunde I (Allgemeine Metallkunde)	4
Clemens H	Metallkunde II	2
Clemens H, Mitterer C	Metallkunde III, Seminar	2
Stockinger M	Modellierung und Simulation werkstoffkundlicher Prozesse	1
Panzenböck M	Schadensanalytik	1
Clemens H	Seminar zur Bachelorarbeit	4
Clemens H	Seminar zur Bachelorarbeit	4
Ebner R	Spezielle Werkstoffprüfung	2
Babinsky K, Hofer C, Holec D, Lang D, Panzenböck M, Rashkova B	Übungen zu Metallkunde für Metallurgen	3
Holec D, Mayer S, Mendez Martin F, Panzenböck M, Primig S, Sackl S, Turk C	Übungen zu Metallkunde I	6
Panzenböck M	Übungen zu Schadensanalytik	1
Godor F, Kastenhuber M, Klein T, Mayer S	Übungen zu Werkstoffkunde metallischer Werkstoffe	1
Holec D, Mayer S, Mitterer C, Panzenböck M, Turk C	Übungen zu Werkstoffprüfung	3



Haslberger P, Holec D, Kastenhuber M, Klein T, Lehner A, Marsoner S, Mayer S, Mendez Martin F, Mitterer C, Panzenböck M, Rashkova B, Turk C, Waldhauser W	Übungen zu Werkstoffprüfung B	2
Mayer S	Werkstoffkunde metallischer Werkstoffe	2
Panzenböck M	Werkstoffkundliche Exkursion	3
Panzenböck M	Werkstoffprüfung	3
Panzenböck M	Werkstoffprüfung B	2
Panzenböck M	Werkstoffwahl	2

Wahlfächer

Vortragender	Bezeichnung Lehrfach	Semesterstunden
Leitner H, Liebfahrt W	Herstellung und Eigenschaften moderner Werkzeugstähle	1
Knabl W	Hochschmelzende Metalle	1
Clemens H	Intermetallische Werkstoffe	1
Ratzi R	PM – Konstruktionswerkstoffe	1
Barbic P, Hebenstreit G, Schermanz K	Seltene Erden und Metalle	1
Pichler A	Stähle für die Automobilindustrie	1
Staron P	Streuethoden in der Werkstoffforschung	1
Beschliesser M	Werkstoffprüfung von Hochleistungs-komponenten	1

Freifächer

Vortragender	Bezeichnung Lehrfach	Semesterstunden
Holec D, Romaner L	Elastizität und Versetzungen in metallischen Werkstoffen	1
Diatel C, Panzenböck M	Flugtriebwerke	1
Clemens H	Forschungsarbeiten auf dem Gebiet der Metallkunde und metallischen Werkstoffe	6
Clemens H	Forschungsarbeiten auf dem Gebiet der Metallkunde und metallischen Werkstoffe	6
Ebner R	Forschungsarbeiten auf dem Gebiet der Werkstoffkunde und -prüfung der Metalle	2
Ebner R	Forschungsarbeiten auf dem Gebiete der Werkstoffkunde und -prüfung der Metalle	2

Eidenberger E, Klünsner T	Hartmetalle	1
Clemens H	Metallkunde für Fortgeschrittene	4
Neuwirth J, Panzenböck M, Spalek K	Seminar zu Strahlenschutz in der Technik II	1
Neuwirth J	Strahlenschutz in der Technik II	1
Semprimoschnig C	Werkstoffe für die Raumfahrt	1
Hosemann P	Werkstofftechnik für nukleare Anwendungen	1
Hosemann P	Werkstofftechnik für nukleare Anwendungen	1

Die angeführten Lehrveranstaltungen für den Lehrstuhl Metallkunde und Metallische Werkstoffe umfassen insgesamt:

- 76 Stunden Vorlesungen, Integrierte Lehrveranstaltungen (Übung und Vorlesung) sowie Seminare
- 16 Stunden Übungen
- 3 Exkursionen

Prüfungen

In den einzelnen Fächern haben die in der Tabelle aufgelisteten Prüfungen stattgefunden:

Lehrveranstaltung	Anzahl der Prüfungen
Einführung in die Werkstoffwissenschaft	54
Elastizität und Versetzungen in metallischen Werkstoffen	8
Festkörpertheorie	17
Flugtriebwerke	33
Forschungsarbeiten auf dem Gebiet der Nanostrukturierten Materialien	1
Forschungsarbeiten auf dem Gebiet der Oberflächentechnik	2
Hartmetalle	19
Herstellung und Eigenschaften moderner Werkzeugstähle	16
Hochschmelzende Metalle	25
Intermetallische Werkstoffe	20
Metallkunde - Eisen- und Stahlwerkstoffe	11
Metallkunde - Grundlagen	33
Metallkunde - Hochleistungswerkstoffe	6
Metallkunde für Fortgeschrittene	7
Metallkunde I (Allgemeine Metallkunde)	32
Metallkunde II	35
Metallkunde III, Seminar	23



Modellierung und Simulation werkstoffkundlicher Prozesse	34
PM - Konstruktionswerkstoffe	45
Schadensanalytik	38
Seltene Erden und Metalle	9
Seminar Bachelorarbeit	2
Seminar zu Strahlenschutz in der Technik	29
Spezielle Werkstoffprüfung	33
Stähle für die Automobilindustrie	16
Strahlenschutz in der Technik	29
Streumethoden in der Werkstoffforschung	7
Übungen zu Metallkunde	1
Übungen zu Metallkunde für Metallurgen	20
Übungen zu Metallkunde I	22
Übungen zu Schadensanalytik	26
Übungen zu Werkstoffkunde metallischer Werkstoffe	83
Übungen zu Werkstoffprüfung	43
Übungen zu Werkstoffprüfung B	73
Werkstoffe der Energietechnik	1
Werkstoffe für die Raumfahrt	10
Werkstoffkunde metallischer Werkstoffe	74
Werkstoffkundliche Exkursion	28
Werkstoffprüfung	56
Werkstoffprüfung	91
Werkstoffprüfung von Hochleistungskomponenten	12
Werkstofftechnik für nukleare Anwendungen	32
Werkstoffwahl	59
Summe	1.215

Lehrstuhl für Metallographie

Prüfungen

In den einzelnen Fächern haben die in der Tabelle aufgelisteten Prüfungen stattgefunden:

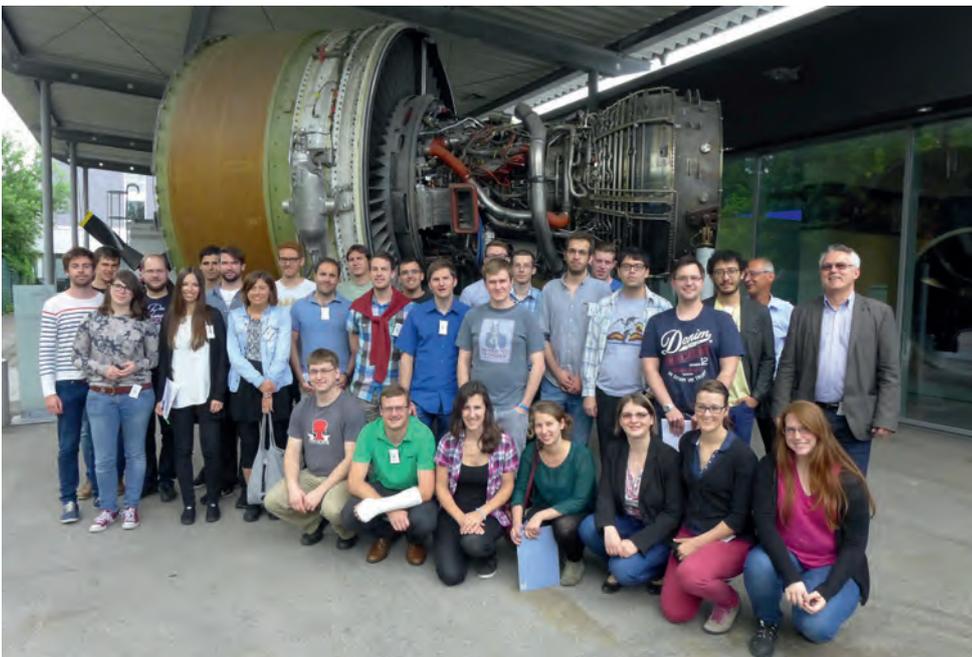
Lehrveranstaltung	Anzahl der Prüfungen
Formgedächtnislegierungen	1
Implantatwerkstoffe	1
Summe	2

EXKURSIONEN

Das Department Metallkunde und Werkstoffprüfung legt hohen Wert auf Praxisorientierung und den frühzeitigen Kontakt der Studierenden zur Industrie und zu anderen Forschungsinstituten. Im Jahr 2015 konnten im Rahmen von Lehrveranstaltungen folgende Exkursionen durchgeführt werden:

Hauptexkursion

Einen krönenden Abschluss im Masterstudium Werkstoffwissenschaften bildet die „Werkstoffkundliche Exkursion“, welche unter der Leitung von Michael Panzenböck im 3. Semester des Masterstudiums abgehalten wurde. Mit 30 Studenten ging es in 4 aufeinander folgenden Tagen zu den verschiedensten Firmen, wie Rosenbauer in Leonding, BMW Dingolfing, BMW Landshut, Airbus Helicopters in Donauwörth, Andritz Hydro in Linz, MTU in München und Brauerei Erding.



Exkursionen im Rahmen der Vorlesungen

Exkursion Zeltweg, Fliegerhorst Hinterstoisser

Die Entwicklung von Hochleistungswerkstoffen im Strahltriebwerksbau erfordert hohes Know-how auf dem Gebiet der Werkstoffkunde und Werkstoffprüfung, welches den Studierenden im Rahmen zahlreicher Grundlagenvorlesungen vermittelt wird. Die „graue Theorie“ wird mit einem Schlag verständlich, wenn das Erlernete an Hand von praktischen Beispielen dargestellt und eingehend diskutiert werden kann. So ist es bereits seit mehr als einem Jahrzehnt Tradition, dass die Vorlesung Flugtriebwerke von zahlreichen Studierenden besucht wird. In die Fußstapfen von Vzlt. i.R. Silvester Antonitsch, der die Lehrveranstaltung als profunder Kenner und exzellenter Wissensvermittler über Jahre geleitet hat, ist Christian Diatel getreten, der den Studierenden im Rahmen einer Exkursion zum Fliegerhorst Hinterstoisser in Zeltweg die aktuellen Triebwerksgenerationen näherbringt und Einblicke in neueste Antriebstechnologien gewährt.



Exkursion Böhler Edelstahl und Böhler Schmiedetechnik

Firmenbesichtigungen werden im Rahmen der Lehre am Department Metallkunde und Werkstoffprüfung großgeschrieben. Im Rahmen der Übungen zu Werkstoffprüfung unter der Leitung von Michael Panzenböck ging es zu den Firmen Böhler Edelstahl und Böhler Schmiedetechnik, wo Einblicke in Produktentwicklung, Werkstoff und Bauteilprüfung sowie Technologieentwicklung gewährt wurden.



© Böhler Schmiedetechnik



KOOPERATIONEN

Firmen



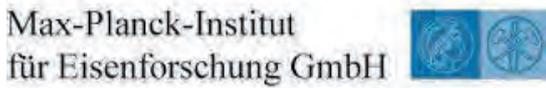
ArcelorMittal

voestalpine Böhler Welding



Solar Technologies

Universitäten und Forschungsinstitute



AUSBLICK

Die Anforderungen an Konstruktions- und Funktionswerkstoffe werden – bedingt durch die zunehmende Verknappung von Ressourcen sowie eine höhere Beanspruchung von Werkstoffen – weiter zunehmen. Damit eröffnet sich natürlich ein breites Feld für Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten, denen sich das Department Metallkunde und Werkstoffprüfung auch weiterhin stellen wird. Eine wesentliche Erweiterung der Aktivitäten wird mit der Besetzung des neu geschaffenen Lehrstuhls für Stahldesign mit Prof. Dr. Ronald Schnitzer, der den Ruf auf diese Professur angenommen hat und mit Anfang 2016 seine Tätigkeit am Department aufgenommen hat, gesetzt. Neben der laufenden Projektakquise sind vor allem auch die Erneuerung und der Ausbau der Forschungsinfrastruktur wesentliche Anliegen. Trotz der nicht allzu erfreulichen finanziellen Lage der österreichischen Universitäten wird das Department für das Jahr 2016 weitere Großinvestitionen verwirklichen. Mit dem Ausbau der Beschichtungstechnik zur Abscheidung komplexer Werkstoffe bei niedrigen Temperaturen und der Plasmacharakterisierung werden weitere Schwerpunkte in der Synthese von multifunktionalen Schichten gesetzt. Ebenso sollen mehrere Investitionen im Bereich der Werkstoffcharakterisierung getätigt 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 Studiums Werkstoffwissenschaft mit einer zunehmenden Zahl von in englischer Sprache angebotenen Lehrveranstaltungen und mit Kooperationsabkommen mit europäischen Universitäten im Rahmen des Erasmus-Programms weiter vorangetrieben werden. Ebenso wird im nächsten Jahr mit einer weiter deutlich zunehmenden Anzahl an Bachelorarbeiten aus dem im Studienjahr 2011/2012 gestarteten Bachelorstudium zu rechnen 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 2016!

Impressum

Montanuniversität Leoben
Department Metallkunde und
Werkstoffprüfung

Für den Inhalt verantwortlich:
Univ.-Prof. Dr. Christian Mitterer
Univ.-Prof. Dr. Helmut Clemens

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

Druck: Universal Druckerei Leoben

Ausführung und Layout:
Angelika Tremmel



