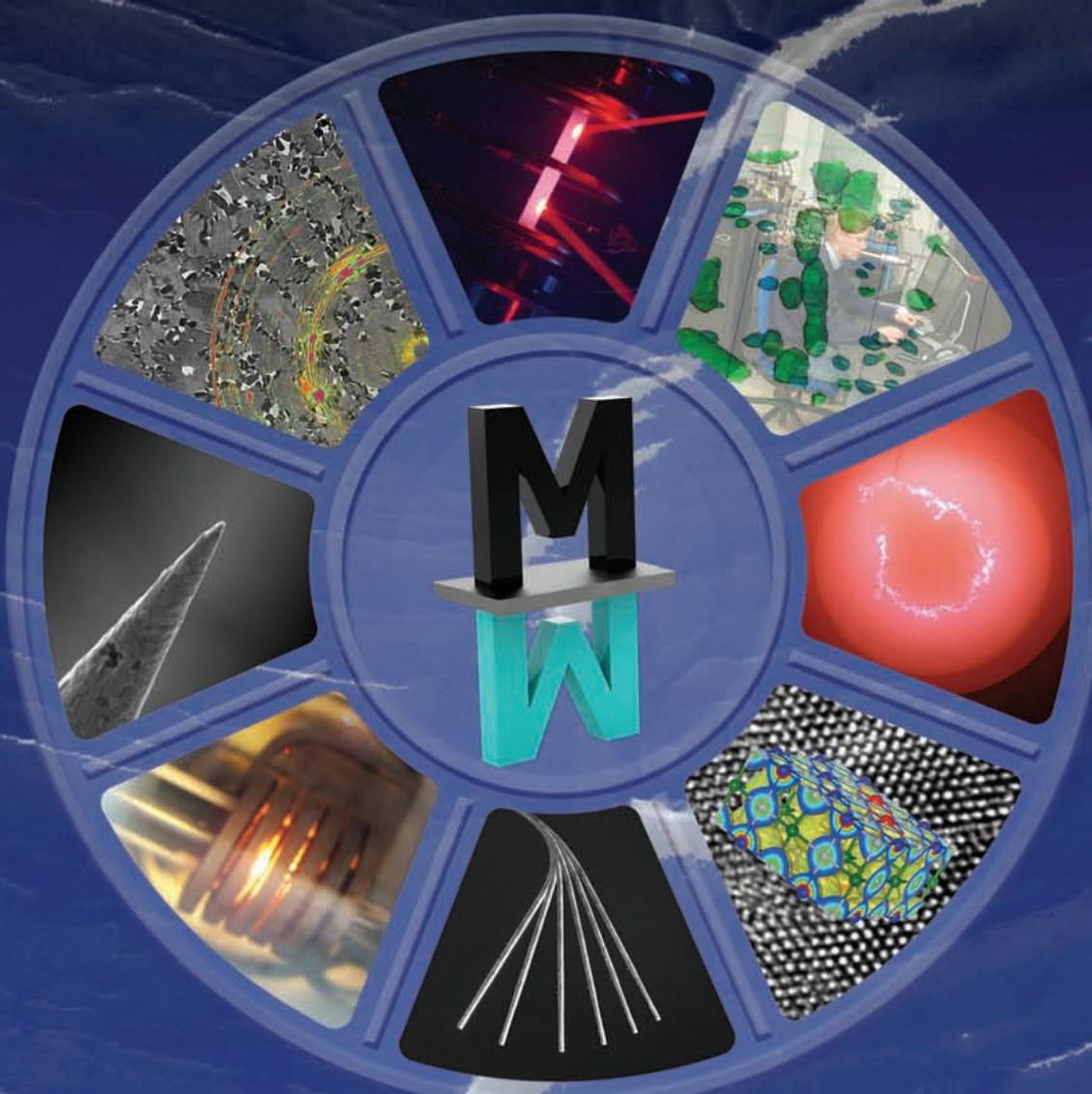


Montanuniversität Leoben

Jahresbericht 2013



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.

Priv.-Doz. Harald Leitner hat mit Ende März 2013 die Montanuniversität verlassen und ein attraktives Angebot aus der Industrie angenommen. Die Leitung der Arbeitsgruppe Hochleistungswerkstoffe und Stähle wurde von Dr. Sophie Primig übernommen; gemeinsam mit dem Rektorat und der befreundeten Industrie wird intensiv an der nachhaltigen Stärkung der Aktivitäten im Bereich der Stahlforschung gearbeitet. Mit funktionalen Schichten für Displays konnte ein neuer zukunftsträchtiger Schwerpunkt am Lehrstuhl für Funktionale Werkstoffe und Werkstoffsysteme geschaffen werden, der mit einem deutlichen Ausbau der Infrastruktur für die Beschichtungstechnik verbunden ist.

Wissenschaftlich war das vergangene Jahr sehr erfolgreich. Es konnten mehrere neue geförderte Projekte und Auftragsprojekte für das Department gewonnen werden. Mit der Erneuerung der Kriechprüfstände konnte eine Großinvestition umgesetzt werden, die wesentlich zu den wissenschaftlichen Arbeiten im Bereich der Hochtemperaturwerkstoffe beitragen wird. Auch im wissenschaftlichen Bereich konnte das Department seine herausragende Rolle behaupten, was sich in zahlreichen Publikationen und Vorträgen widerspiegelt. Erfreulich ist auch die Tatsache, dass die Arbeiten des wissenschaftlichen Nachwuchses des Departments mehrfach durch nationale und internationale Preise ausgezeichnet wurden.

Die Lehre war von der laufenden Umstellung der Studienrichtung Werkstoffwissenschaft vom Diplom- auf das Bachelor-/Master-Studium 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 unser Bestreben, unseren Studierenden eine Ausbildung auf dem höchstmöglichen 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



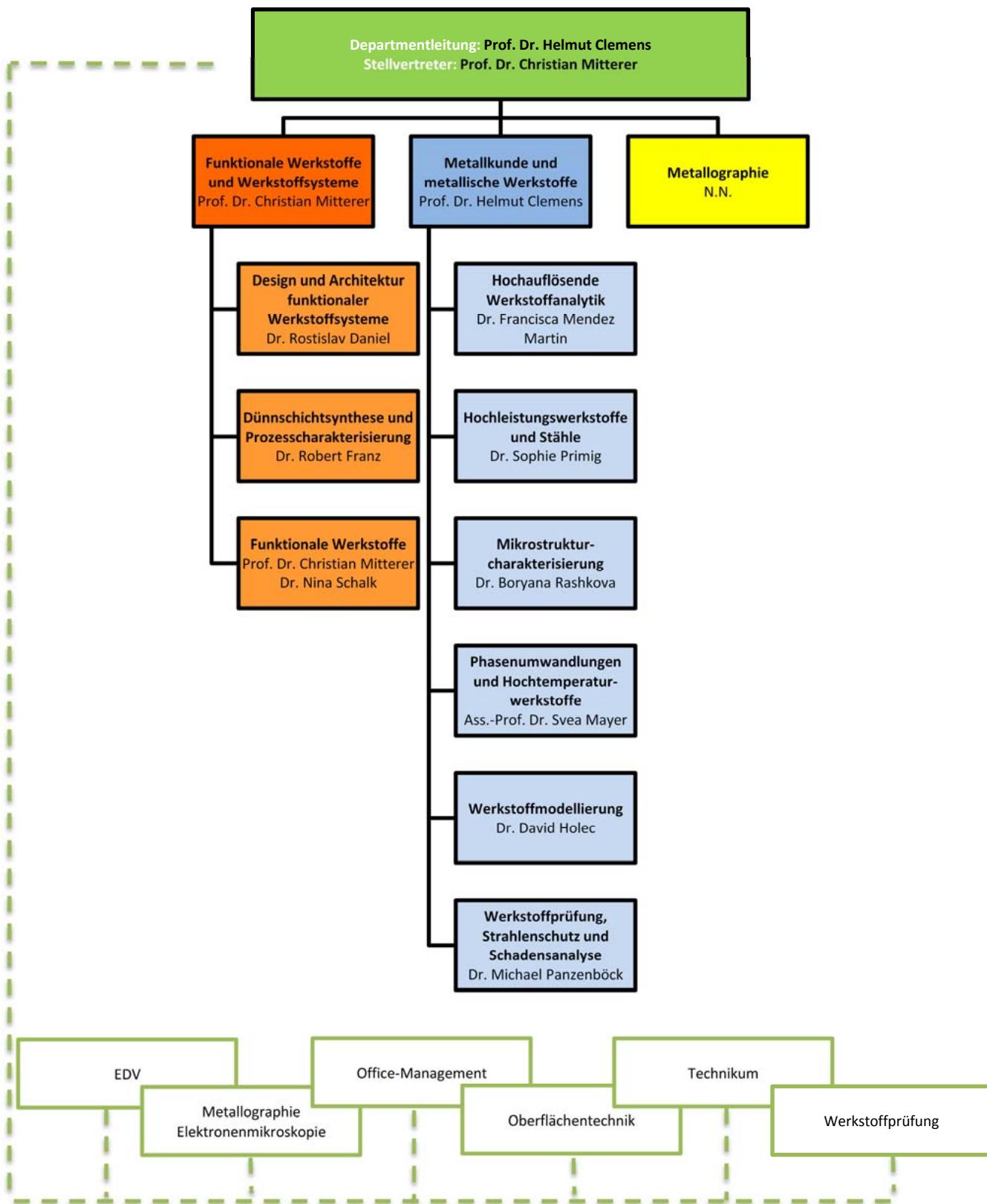
Prof. Dr. Helmut Clemens

Inhaltsverzeichnis

Organigramm	4
Personal.....	5
Departmentleitung	5
Office Management.....	5
Technische MitarbeiterInnen	6
Lehrstuhl für Funktionale Werkstoffe und Werkstoffsysteme.....	6
Lehrstuhl für Metallkunde und metallische Werkstoffe	8
Verwaltung und Mitgliedschaften.....	14
Forschungsgebiete	17
Lehrstuhl für Funktionale Werkstoffe und Werkstoffsysteme.....	18
Lehrstuhl für Metallkunde und metallische Werkstoffe	21
Projekte	26
Investitionen.....	28
Einnahmen und Ausgaben.....	29
Veröffentlichungen und Vorträge	31
Beiträge in Fachzeitschriften	32
Konferenzbeiträge	34
Vorträge/Präsentationen.....	34
Posterpräsentationen	37
Diplomarbeiten	39
Doktorarbeiten	40
Konferenzen und Veranstaltungen	41
Organisation von Konferenzen	41
Metallkunde-Kolloquium	41
International Conference on Metallurgical Coatings and Thin Films	43
International Symposium der American Vacuum Society	44
Teilnahme an Konferenzen.....	45
European NESY Winter School & Symposium on Neutrons and Synchrotron Radiation	45
Microscopy & Microanalysis	46

International Conference on Mechanical Stress Evaluation by Neutron and Synchrotron Radiation.....	47
Metallographie-Tagung.....	48
Intermetallics	49
Internationales Plansee-Seminar.....	50
Thermec	51
Sonstige Veranstaltungen.....	52
Departmentausflug	52
Departmentversammlung und Weihnachtsfeier.....	53
Preise und Auszeichnungen	54
Lehre.....	57
Lehrstuhl für Funktionale Werkstoffe und Werkstoffsysteme.....	57
Lehrstuhl für Metallkunde und metallische Werkstoffe	58
Lehrstuhl für Metallographie.....	61
Exkursionen	62
Kooperationen.....	65
Ausblick	67
Impressum.....	68

Organigramm



Personal

Im Jahr 2013 waren am Department Metallkunde und Werkstoffprüfung 83 Personen beschäftigt, 21 Personen fallen auf den Lehrstuhl für Funktionale Werkstoffe und Werkstoffsysteme (davon sind 3 Personen über das Materials Center Leoben angestellt und am Lehrstuhl tätig), auf den Lehrstuhl für Metallkunde und metallische Werkstoffe fallen 62 Personen. Der Aufwand für 26,5 MitarbeiterInnen wird durch Bundesmittel abgedeckt, 50,5 Beschäftigte werden über Drittmittelprojekte finanziert.

Departmentleitung

Univ.-Prof. Dr.
Helmut Clemens



Univ.-Prof. Dr.
Christian Mitterer



Office Management

Regina Kranz
*Studien-
angelegenheiten
Personalmanagement*



Reinhilde Stopar
*Studien-
angelegenheiten
Personalmanagement
Finanzmanagement*



Angelika Tremmel
*Controlling
Kostenrechnung*



Technische MitarbeiterInnen

Gerhard Hawranek

Rasterelektronenmikroskopie



Walter Kopper

*Technikum
Werkstoffprüfung*



Ing.

Alfons Lontschar
EDV



Silvia Pölzl

Metallographie



Sabrina Hirn

Oberflächentechnik



Ing.

Bruno Krajnc

*Technikum
Werkstoffprüfung*



Ing.

Karl Heinz Pichler
Oberflächentechnik



Felix Resch

*Technikum
Werkstätte*



Lehrstuhl für Funktionale Werkstoffe und Werkstoffsysteme

Leiter

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



Arbeitsbereichsleiter

**Ass. Prof. Dr.
Rostislav Daniel**



**Dr.
Robert Franz**



Wissenschaftliche MitarbeiterInnen

Dipl.-Ing.
Anna Maria Hofer
Dissertantin



Dipl.-Ing.
Oliver Jantschner
Dissertant



Juliane Kampichler
*Studentische
Mitarbeiterin*



Julia Pachlhofer
Dissertantin



Christian Saringer
*Studentischer
Mitarbeiter
(Materials Center
Leoben)*



Jules F. Thierry
Simonet Fotso
Diplomand



Elisabeth Jäger
*Studentische
Mitarbeiterin*



Tanja Jörg
Diplomandin



Dipl.-Ing.
Marlene Mühlbacher
Dissertantin



Dipl.-Ing.
Angelika Riedl
*Dissertantin
(Materials Center
Leoben)*



Dr.
Nina Schalk
PostDoc



Dipl.-Ing.
Doris Sonnleitner
Dissertantin



Katharina Taferner
*Studentische
Mitarbeiterin*



**Dipl.-Ing.
Michael Tkadletz**
*Dissertant
(Materials Center
Leoben)*



**Mag.
Velislava Terziyska**
*Wissenschaftliche
Mitarbeiterin*



**Dipl.-Ing.
Thomas Weirather**
Dissertant



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**



**Priv.-Doz. Dr.
Harald Leitner**
(bis März 2013)



**Ass.-Prof. Dr.
Svea Mayer**



**Dr.
Francisca Mendez
Martin**



**Dr.
Sophie Primig**



**Dr.
Boryana Rashkova**



Wissenschaftliche MitarbeiterInnen

Christin Aumayr

*Studentische
Mitarbeiterin*



Dipl.-Ing.

Katharina Babinsky

Dissertantin



Marlies Borchert

Diplomandin



Paul Franz Ebenberger

*Studentischer
Mitarbeiter*



Anna Sophie Ebner

*Studentische
Mitarbeiterin*



Sandra Ebner

*Studentische
Mitarbeiterin*



Petra Erdely

*Studentische
Mitarbeiterin*



BSc.

Caroline Freitag

*Studentische
Mitarbeiterin*



Dipl.-Ing.

Andrea Gaitzenauer

Dissertantin



Flora Godor

*Studentische
Mitarbeiterin*



Manuel Gruber

*Studentischer
Mitarbeiter*



Anita Hartwig

Diplomandin



Phillip Haslberger
Diplomand



**Dipl.-Ing.
Michael Kastenhuber**
Dissertant



Jacoba Kriechmayr
*Studentische
Mitarbeiterin*



Carina Ledermüller
*Studentische
Mitarbeiterin*



Andre Monteiro
Stipendiat



Pavel Ondračka
Stipendiat



**Dipl.-Ing.
Christopher Pöhl**
Dissertant



**Dipl.-Ing.
Christina Hofer**
Dissertantin



Thomas Klein
*Studentischer
Mitarbeiter*



**Dipl.-Ing.
David Lang**
Dissertant



**Dipl.-Ing.
Christoph Lerchbacher**
Dissertant



**Dipl.-Ing.
Matthias Nöhrer**
Dissertant



Nadja Piskernik
Praktikantin



**Dr.
Petr Řehák**
Stipendiat



Dipl.-Ing.
Gerald Ressel
Dissertant



Lukas Samer
Diplomand



Michael Schachermayer
Studentischer Mitarbeiter



Benjamin Schuh
Praktikant



Patric Schütz
Studentischer Mitarbeiter



Max Siller
Studentischer Mitarbeiter



Albert Themeßl
Diplomand



Dipl.-Ing.
Stephanie Christin Sackl
Dissertantin



Barbara Schabelreiter
Studentische Mitarbeiterin



Dipl.-Ing.
Martin Schloffer
Dissertant



Angelika Schütz
Studentische Mitarbeiterin



Dipl.-Ing.
Emanuel Schwaighofer
Dissertant



Simone Sprung
Studentische Mitarbeiterin



Dipl.-Ing.
Christoph Turk
Dissertant



Christopher Wallis
Diplomand



**Dipl.-Ing.
Robert Werner**
Dissertant



Nicole Zechmann
Praktikantin



**Irmgard
Weißensteiner**
Diplomand



Heike Zacharias
Diplomandin



Jadranko Zivkovic
*Studentischer
Mitarbeiter*



Lektoren

Dr. Paul Barbic

Ao.Univ.-Prof. Dr. Reinhold Ebner

Prof. Dr. Peter Hosemann

Priv.-Doz. Dr. Harald Leitner

Dr. Stefan Marsoner

Dr. Andreas Pichler

Dr. Karl Schermanz

Ing. Kurt Spalek

Dr. Martin Stockinger

Dr. Manuel Beschliesser

Dipl.-Ing. Gerald-Karl Hebenstreit

Dr. Wolfram Knabl

Dr. Werner Michael Liebfahrt

MSc. Dipl.-Ing. Johannes Neuwirth

Dr. Raimund Ratzi

Dr. Christoph Semprimoschnig

Dr. Peter Staron

Dr. Wolfgang Waldhauser

Emeritierte und im Ruhestand befindliche Universitätsprofessoren

Em.O.Univ.-Prof.

Dr. Dr.h.c.

Franz Jeglitsch



Univ.-Prof.i.R. Dr.

Albert Kneißl



Ao.Univ.-Prof.i.R. Dr.

Karl-Leopold Maurer



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
- 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 der Gesellschaft zur Förderung des Helmholtz-Zentrums Geesthacht E.V.
- Mitglied des International Advisory Boards der Intermetallics 2013
- Mitglied der Materials Research Society (MRS)
- Mitglied der Minerals, Metals & Materials Society (TMS)
- Mitglied der Österreichischen Physikalischen Gesellschaft (ÖPG)
- Mitglied des Senats der Montanuniversität Leoben
- Mitglied der Österreichischen Gesellschaft für zerstörungsfreie Prüfung (ÖGfZP)
- Mitglied der Wissensforum GmbH (VDI)
- Organisator des Metallkunde-Kolloquiums
- Vorsitzender des Prüfungssenats für die 3. Diplomprüfung Werkstoffwissenschaft an der Montanuniversität Leoben (bis November 2013)
- Vorstand des Vereins Leobner Werkstoffwissenschaftler

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

- Mitglied der American Vacuum Society (AVS)
- Mitglied des Editorial Board des Journal Conference Papers in Materials Science

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

- Mitglied der American Vacuum Society (AVS)
- Mitglied der Deutschen Physikalischen Gesellschaft (DPG)
- Mitglied im Programmkomitee der Advanced Surface Engineering Division des AVS 61st International Symposium & Exhibition, Baltimore
- Organisator des 72nd IUVSTA Workshop "Plasma-assisted vapour deposition of oxide-based thin films and coatings", Seggau
- Österreichischer Vertreter in der Surface Engineering Division der International Union for Vacuum Science, Technique and Applications (IUVSTA)

Holec, David, Mgr. PhD

- Mitglied der American Vacuum Society (AVS)
- Mitglied des Institute of Materials, Minerals and Mining (IOM3)
- Mitglied des Institute of Physics (IoP)

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 der Minerals, Metals & Materials Society (TMS)
- Mitglied des technisch-wissenschaftlichen Beirates der Berg- und Hüttenmännischen Monatshefte (BHM)
- Mitglied des Vereins Leobner Werkstoffwissenschaftler
- Organizing Committee Mitglied des International Workshop on Gamma Alloy Technology

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

- Chair der Sessions der Advanced Surface Engineering Division beim AVS International Symposium, Long Beach
- Chair 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)
- Guest-editor für das Journal Thin Solid Films
- 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 International Liaison Boardes des 18. Plansee Seminares, Reutte
- Mitglied des Programmkomitees der Materials Center Leoben Forschungs GmbH
- Mitglied des Editorial Boards der Zeitschrift Surface and Coatings Technology
- Mitglied der Österreichischen Gesellschaft für Vakuumtechnik
- Mitglied des Scientific Committees des Symposiums on Protective Coatings and Thin Films, Straßburg
- Mitglied des Technisch-wissenschaftlichen Beirates der Berg- und Hüttenmännischen Monatshefte
- Mitglied des Vereins Leobner Werkstoffwissenschaftler
- Organisator des Metallkunde-Kolloquiums
- Organisator des 72nd IUVSTA Workshop "Plasma-assisted vapour deposition of oxide-based thin films and coatings", Seggau
- Präsident der Österreichischen Gesellschaft für Vakuumtechnik, Wien
- Sekretär der Surface Engineering Division der International Union for Vacuum Science, Technology and Applications (IUVSTA)

- Studiengangsbeauftragter für die Studienrichtung Werkstoffwissenschaft an der Montanuniversität Leoben
- Vorsitzender des Prüfungssenats für die 3. Diplomprüfung Werkstoffwissenschaft an der Montanuniversität Leoben (ab Dezember 2013)
- 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 der Hochtemperaturwerkstoffe Leoben
- Mitglied des Vereins Leobner Werkstoffwissenschaftler
- Mitglied des Vorstandes der Österreichischen Gesellschaft für zerstörungsfreie Prüfung (ÖGfZP)
- Organisator der Internationalen Metallographie Tagung
- Organisator der Tagung „Gefüge und Bruch“
- Senior Researcher der Materials Center Leoben Forschungs GmbH

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

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

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 Struktur- 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 beiden Lehrstühlen durchgeführt. Beispiele dafür sind spezielle Hartstoffsichten für neuartige Werkzeugstähle oder Oxidationsschutzschichten für intermetallische Hochtemperaturwerkstoffe für die Luftfahrt oder das Automobil. Abb. 1 illustriert die Anwendung der hochauflösenden dreidimensionalen Atomsondentomographie anhand einer Nickelbasis-Superlegierung und einer Diffusionssperrsicht aus Titannitrid.

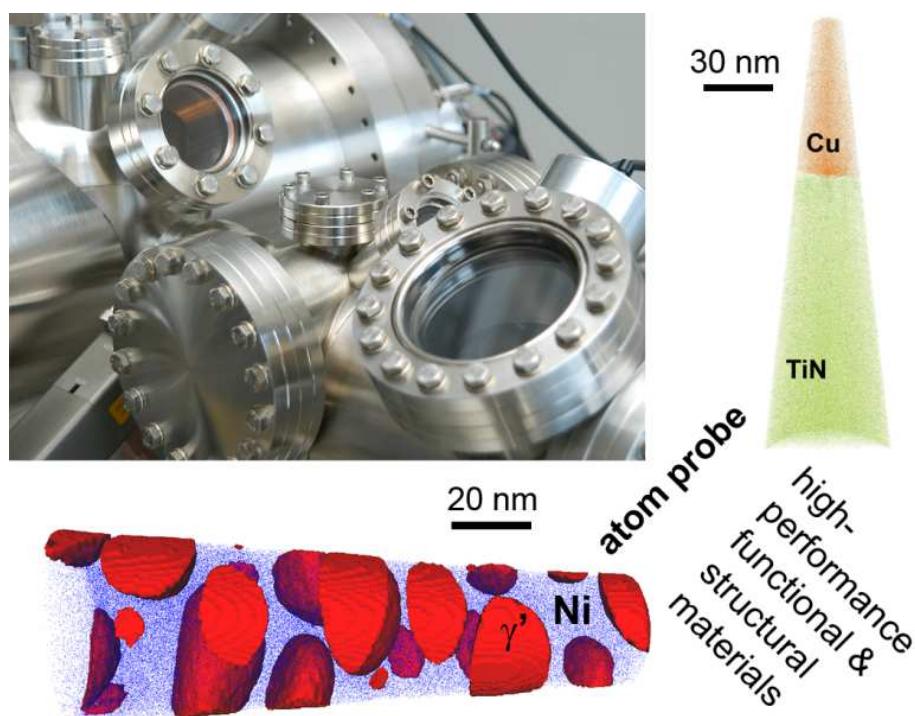


Abb. 1: Mit den beiden in Österreich einzigartigen dreidimensionalen Atomsonden am Department Metallkunde und Werkstoffprüfung können sowohl Schichtsysteme des Lehrstuhls für Funktionale Werkstoffe und Werkstoffsysteme (hier ein Schichtsystem aus Kupfer und einer Titannitrid-Barriereschicht) als auch Hochleistungswerkstoffe des Lehrstuhls für Metallkunde und metallische Werkstoffe (hier eine Nickelbasislegierung mit $\text{Ni}_3(\text{Al,Ti})/\gamma'$ Ausscheidungen) mit beinahe atomarer Auflösung chemisch analysiert werden.

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.

Lehrstuhl für Funktionale Werkstoffe und Werkstoffsysteme

Am Lehrstuhl bestehen folgende Arbeitsbereiche mit den in Klammern angeführten Verantwortlichen: „Dünnschichtsynthese und Prozesscharakterisierung“ (Robert Franz), „Funktionale Werkstoffe“ (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 (Abb. 6). 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.

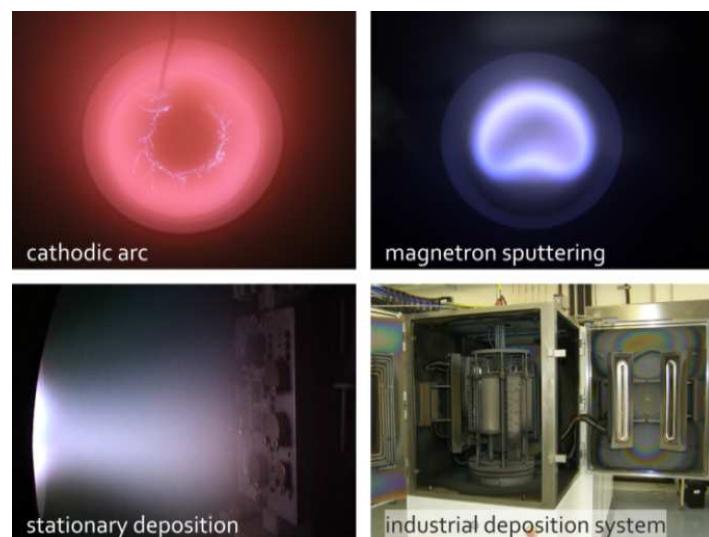


Abb. 6: Plasmaunterstützte Gasphasenabscheidung funktionaler dünner Schichten.

Mit den genannten Methoden werden dünne Schichten für drei Anwendungsbereiche synthetisiert: 1) Werkzeuge für die zerspanende und spanlose Fertigung, 2) Komponenten für Automobil und Luftfahrt, 3) funktionale Bauelemente. Wissenschaftliches Ziel des ersten Bereiches ist die Entwicklung eines grundlegenden Verständnisses für die Nutzbarmachung harter, verschleißfester und oxidationsbeständiger Schichtwerkstoffe für Werkzeuge (Abb. 7). Neben der Synthese stehen vor allem Mechanismen zur Selbstdadaptation dieser Schichtwerkstoffe im Vordergrund: diese können z.B. die Selbstaushärtung infolge spinodaler Entmischung übersättigter Mischkristalle oder die Selbstschmierung durch Bildung schmelzflüssiger Filme auf der Schichtoberfläche sein. Multifunktionale Schichten, die auf diesen Mechanismen beruhen, werden bereits von Kooperationspartnern des Lehrstuhles industriell eingesetzt.

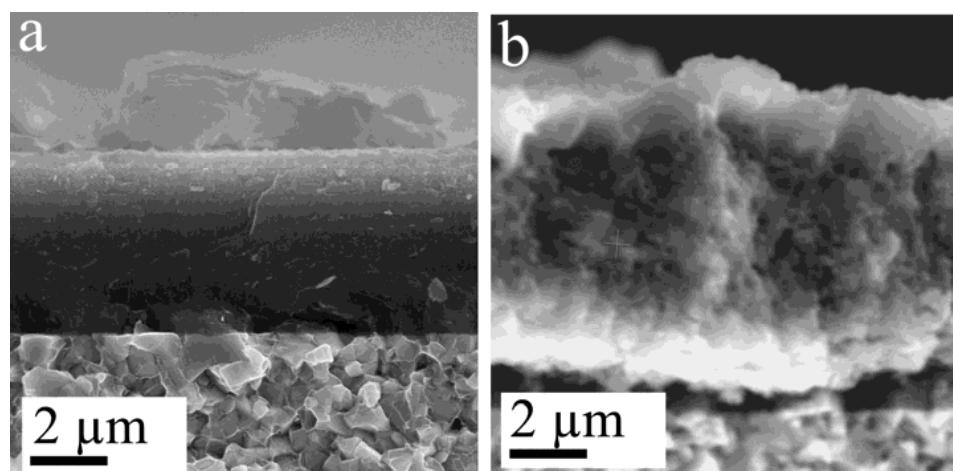


Abb. 7: Rasterelektronenmikroskopische Querschnitte durch eine Hartstoffschicht auf Hartmetall nach einer Glühung bei 900°C. a) TiAlTaN-Schicht, b) massiv oxidierte konventionelle TiAlN-Schicht.

Der zweite Anwendungsbereich fokussiert auf die Entwicklung neuartiger Niedrigreibungsschichten und thermisch beständiger Oxidationsschutzschichten. Im Rahmen dieses Bereiches werden z.B. die Grundlagen für die Stabilisierung von metastabilen diamantartigen Kohlenstoffschichten bis zu höheren Anwendungstemperaturen und für amorphe und damit dichte Oxidationsschutzschichten erarbeitet. Für komplexe mechanische Belastungen werden experimentelle Messmethoden durch kontaktmechanische Modellierung unterstützt (Abb. 8). Ebenso werden Mechanismen für die Nutzung thermischer Managementfunktionen erarbeitet, mit denen lokal auftretende Übertemperaturen durch reversible endotherme Reaktionen gezielt reduziert werden können. Auch in diesem Bereich erfolgen die wissenschaftlichen Arbeiten in enger Kooperation mit Industriepartnern, vor allem aus dem Bereich des Automobilbaus und der Luftfahrt.

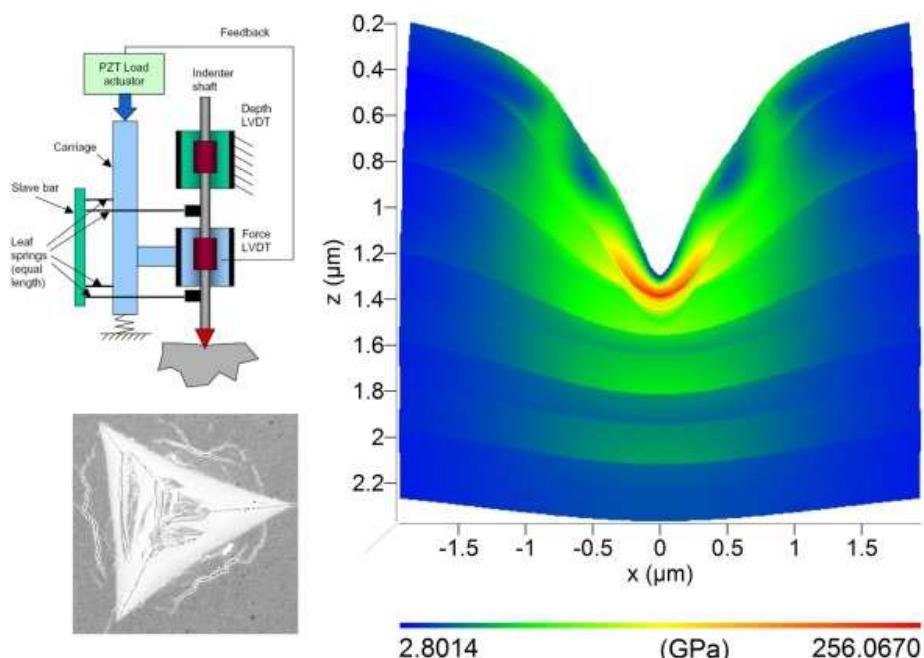


Abb. 8: Charakterisierung von mechanischen Eigenschaften mit Hilfe der Kombination aus Nanoindentation und analytischer Modellierung.

Im jüngsten Anwendungsbereich beschäftigt sich der Lehrstuhl mit der Entwicklung dünner Schichten für funktionale Bauelemente; darunter sind z.B. Halbleiterwerkstoffe oder Displays zu verstehen. In grundlegenden Forschungsarbeiten werden etwa die Mechanismen der Diffusion von Kupfer oder Silizium durch Barriereschichten für die Mikroelektronik erarbeitet; damit wird die Basis für hocheffiziente Diffusionsbarrieren geschaffen (Abb. 9). Ebenso beschäftigt sich der Lehrstuhl mit dem Design und der Synthese von neuartigen transparenten und elektrisch leitfähigen Oxiden für die Displaytechnik.

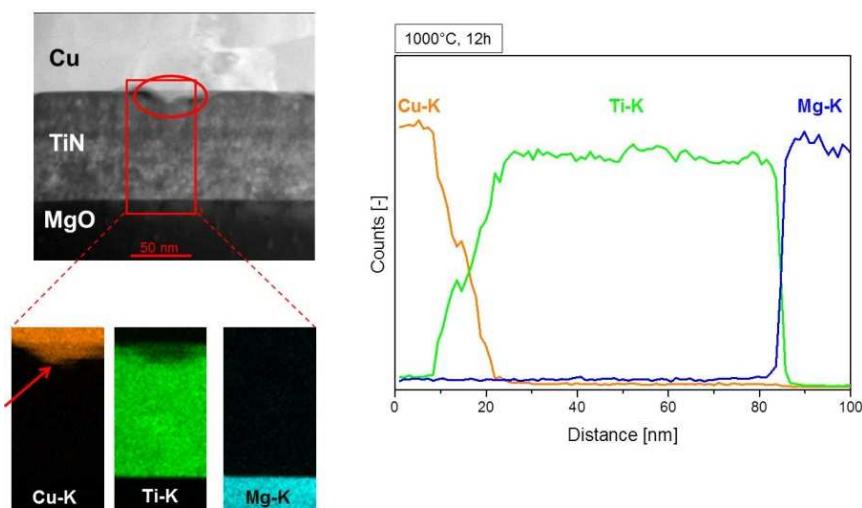


Abb. 9: Kupfer-Diffusion durch eine TiN-Barriereschicht nach Glühung bei 1000°C.

Lehrstuhl für Metallkunde und metallische Werkstoffe

Der Lehrstuhl ist in die folgenden Arbeitsbereiche unterteilt, wobei die für den Bereich Verantwortlichen in Klammer gesetzt sind: Metallische Hochleistungswerkstoffe und Stähle (Sophie Primig), Phasenumwandlungen und Hochtemperaturwerkstoffe (Svea Mayer), Werkstoffprüfung, Strahlenschutz und Schadensanalyse (Michael Panzenböck), Werkstoffmodellierung (David Holec), Mikrostrukturcharakterisierung (Boriana Rashkova) und Hochauflösende Werkstoffanalytik (Francisca Mendez-Martin). Das Forschungsprofil und die wissenschaftlichen Schwerpunkte können in die folgenden drei Bereiche gegliedert werden: 1) Entwicklung von neuen metallischen Werkstoffen bzw. Optimierung von bereits bestehenden Materialien, 2) nano- und mikrostrukturelle Charakterisierung und Prüfung der mechanischen Eigenschaften sowie 3) computerunterstützte Werkstoffmodellierung. Das Zusammenwirken der drei Bereiche, seine zeitgemäße Ausstattung und die wirkende Komplementarität ist die Besonderheit des Lehrstuhls in der österreichischen und internationalen Forschungslandschaft.

Der erste Bereich umfasst die weite Palette der Stähle, reichend von hochfesten mikrolegierten Multiphasen-Stählen für die Automobilindustrie bis zu neuartigen hochlegierten Werkzeugstählen, deren Eigenschaften durch Ausscheidung von Teilchen im Größenbereich von wenigen Nanometern gezielt eingestellt werden. In den Forschungsarbeiten werden grundlegende Erkenntnisse zu Legierungsdesign, Mikrostrukturentwicklung und Eigenschaften erarbeitet (Abb. 2), die bereits zur erfolgreichen Einführung von neuen Stahlqualitäten geführt haben.

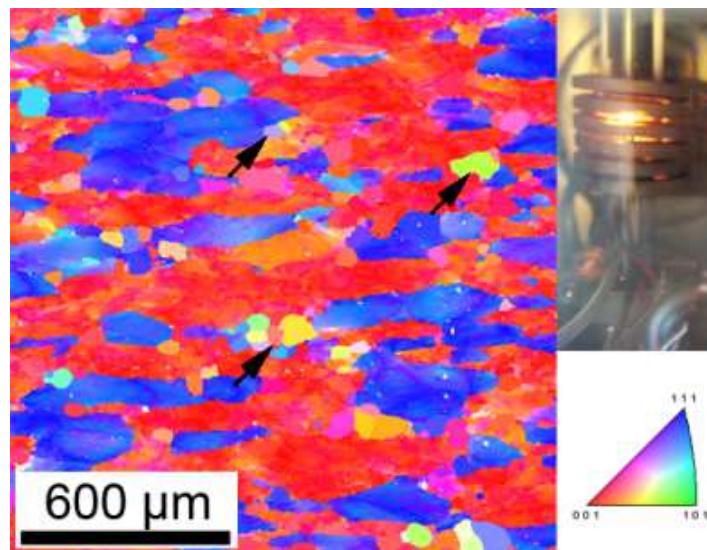


Abb. 2: Elektronenrückstreubeugungsbild eines ferritischen Chromstahles, der nach einer Warmumformung in einem Abschreckdilatometer rekristallisationsgeglüht wurde. Die Pfeile markieren erste rekristallisierte Körner, die von einer erholten Subkornstruktur umgeben sind. Die Orientierungen der Körner beziehen sich auf die vertikale Verformungsrichtung und sind typisch für kubisch raumzentrierte Metalle.

Eine weitere Werkstoffklasse ist jene der hochschmelzenden Metalle. So wurde eine umfangreiche Untersuchung zum Erholungs- und Rekristallisationsverhalten von Molybdän bei der Warmumformung durchgeführt. Die Ergebnisse konnten bereits zur Optimierung der thermomechanischen Verarbeitung beim Industriepartner herangezogen werden. Zum gegenwärtigen Zeitpunkt laufen zwei langfristige Projekte, bei denen es um das Ausscheidungsverhalten einer Molybdänlegierung geht bzw. um die Belegung von Großwinkelkorngrenzen mit Fremdatomen. Auf dem Bereich der intermetallischen Titanaluminide nimmt der Lehrstuhl eine weltweit führende Rolle ein. Diese leichten Hochtemperaturwerkstoffe werden als neue Strukturwerkstoffe in der nächsten Generation von Flugzeugtriebwerken und Verbrennungsmotoren eingesetzt. Durch thermodynamische Modellierung und den Einsatz modernster Untersuchungs- und Analysemethoden (Abb. 3) wurde gemeinsam mit Industriepartnern ein neuartiges Legierungssystem entwickelt, welches neue Wege zur Herstellung von Bauteilen aus diesem sehr schwer zu verarbeitenden Werkstoff eröffnet hat. Ende 2015 werden die ersten Flugzeuge abheben, deren Triebwerke mit der in Leoben entwickelten Titanaluminid-Legierung ausgestattet sind.

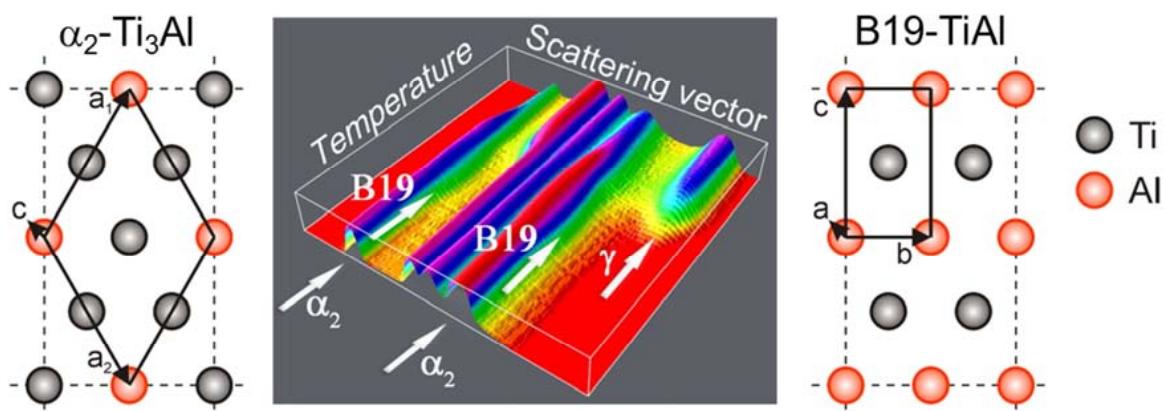


Abb. 3: In-situ Beugungsuntersuchung mittels hochenergetischer Synchrotronstrahlung zur B19-Phasenbildung in einer TiAl-Legierung.

Das zweite Forschungsstandbein des Lehrstuhls umfasst strukturelle und analytische Untersuchungsmethoden sowie Aspekte der modernen Werkstoffprüfung. Konventionelle Transmissionselektronenmikroskopie (TEM) wird beispielsweise eingesetzt, um qualitative und quantitative Informationen über Morphologie, Zusammensetzung und Verteilung von Ausscheidungen zu erhalten. Zur Untersuchung der Struktur von Grenzflächen oder um den Beginn von Ausscheidungs- und Entmischungsphänomenen studieren zu können, wird häufig hochauflösende TEM betrieben. Diese Studien werden in enger Kooperation mit dem Erich-Schmid-Institut und der MU-Außenstelle in Seibersdorf durchgeführt. 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. Es werden u.a. die lokale Zusammensetzung von ultrafeinen Teilchen und Phasen (Abb. 4), aber auch Segregationen an Korn- und Phasengrenzflächen untersucht. Dazu können mittels „Focused Ion Beam-Technik“ gezielt Proben an interessanten Stellen entnommen und später in der Atomsonde untersucht werden. Um die Palette der komplementären Untersuchungsmethoden zu erweitern, kooperiert der Lehrstuhl mit Großforschungseinrichtungen, wobei auf Neutronen und hochenergetische Röntgenstrahlung zugegriffen werden kann.

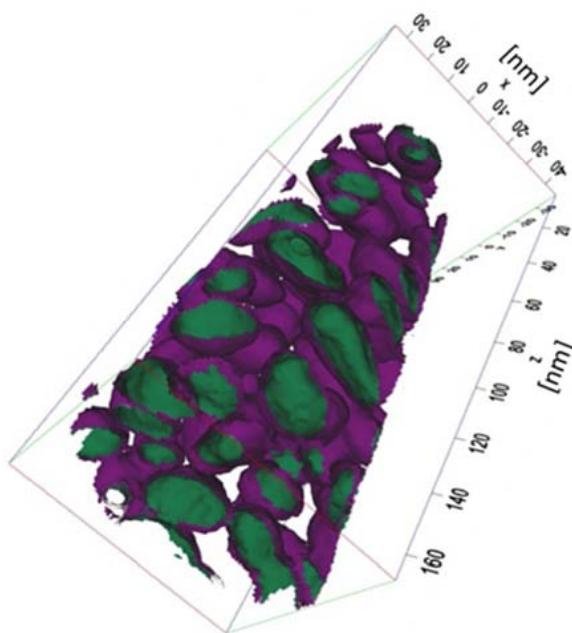


Abb. 4: Atomsonden 3D-Rückkonstruktion einer Ni-Basis Superlegierung. Für die Größenverteilungs- und Volumsanteilauswertung wurden an den γ' und γ'' Ausscheidungen eine 60 at.% Ni-Isosurface definiert.

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. Die am Lehrstuhl vorhandenen Prüf- und Untersuchungsverfahren sind auf die Charakterisierung von metallischen Hochleistungswerkstoffen ausgerichtet. Bezüglich der Schadensanalytik bestehen intensive Kontakte zur Industrie und KMU's, die schadhafte Teile und Großschäden untersuchen lassen.

Der dritte Forschungsbereich ist die computerunterstützte Werkstoffmodellierung. Während die thermodynamische Modellierung ein Standardinstrument in Bezug auf das Legierungsdesign darstellt, wird die quantenmechanische Modellierung für die Berechnung von Phasenstabilitäten, Gitterparametern sowie elastischer und thermodynamischer Eigenschaften von metallischen und intermetallischen Struktur- aber auch Funktionswerkstoffen verwendet (Abb. 5), was zu einer engen Zusammenarbeit mit dem Lehrstuhl für Funktionale Werkstoffe und Werkstoffsysteme geführt hat.

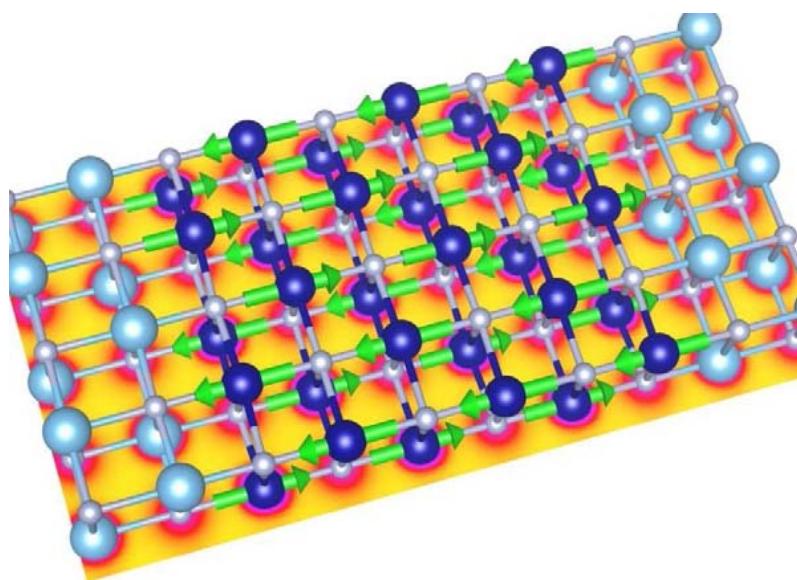


Abb. 5: Ladungsträgerdichte und Spinausrichtung in einem CrN-TiN Superlattice.

Projekte

Die nachfolgende Tabelle gibt einen Überblick über die im Berichtszeitraum aktuellen Projekte des Departments. Projekte, die im Jahr 2013 gestartet wurden, sind durch Fettdruck hervorgehoben. Außerdem möchten wir an dieser Stelle darauf hinweisen, dass bestimmte bilaterale Projekte aus der Industrie aus Vertraulichkeitsgründen nicht angegeben sind.

Projektleiter	Titel	Laufdauer
Robert Franz	Cathodic arc plasma of AlCr in reactive atmospheres	Juli 2013 – März 2014
Harald Leitner	Ausscheidungsverhalten in MHC-Legierungen	April 2010 – März 2013
Harald Leitner	CD-Labor für Early Stages of Precipitation	Oktober 2007 – September 2015
Harald Leitner	Entwicklung neuartiger Werkzeugstähle	September 2010 – Juli 2013
Harald Leitner	Mechanisches Legieren von Eisen-Yttriumoxid Modelllegierungen und Werkzeugstählen	Oktober 2010 – Jänner 2014
Svea Mayer	Charakterisierung von TiAl-Turboladerlaufrädern	März 2013 – Februar 2014
Svea Mayer	Entwicklung eines effizienten Auslegungsprozesses für thermomechanisch behandelte Triebwerksschaufeln aus γ -TiAl	September 2011 – August 2014
Svea Mayer	Grundlegende Untersuchungen zu Bruchmechanik und Kriechverhalten von einer TNM-Legierung (Ti-43,5Al-4Nb-1Mo-0,1B) mit definierten Gefügeeinstellungen	Juli 2010 – Juni 2013
Francisca Mendez Martin	Simulationsbasierte Entwicklung von Herstellkonzepten für moderne Stähle durch eine kontinuierliche Gießwalztechnologie	Jänner 2012 – Dezember 2014
Francisca Mendez Martin, Michael Panzenböck	MCL A5.15: Grundlagen für den Einsatz neuer hoch wärmeleitender Werkzeugstähle in Druckgusswerkzeugen	April 2013 – März 2016
Francisca Mendez Martin	MCL A5.13: Low expansion alloys for industrial application	Dezember 2013 – März 2015
Christian Mitterer	Competence Headquarter Projekt: Excellence in Electronics Sputtering Target Technology	Juli 2013 – Juni 2016

Christian Mitterer	Evaluierung des Potentials amorpher Diffusionsbarriere- bzw. Oxidationsschutzschichten	Jänner 2013 – Dezember 2013
Nina Schalk, Christian Mitterer	MCL Projekt A2.14: Post-treatment of hard coatings	Juli 2010 – Juni 2013
Rostislav Daniel, Christian Mitterer	MCL Projekt A2.17: Structure-property relationships in engineering components	Mai 2011 – Dezember 2014
Michael Tkadletz, Christian Mitterer	MCL Projekt A5.16: Knowledge-based design of coated hard metal cutting tools	Jänner 2012 – Dezember 2014
Nina Schalk, Christian Mitterer	MCL Projekt A2.22: Complex interfaces phenomena – Experimental and numerical approaches	September 2012 – August 2015
Christian Mitterer	MNT.ERA-Net Projekt Mi-NANOTECH: Micro-injection mould development with efficient use of nanotechnology	März 2010 – Februar 2013
Christian Mitterer	Research Studio Austria: Materials and components for energy-efficient engines and drive systems as well as for energy technology	November 2011 – November 2014
Christian Mitterer	Targets und Schichtwerkstoffe für die Hochleistungszerspanung	Jänner 2012 – Dezember 2013
Christian Mitterer	Thermisch stabile Niedrigreibungsschichten	März 2011 – Dezember 2014
Michael Panzenböck	Ermüdungsverhalten von Turbinenstählen in korrosiver Umgebung	März 2012 – Juli 2013
Michael Panzenböck	MCL Projekt A2.13: Werkstoff- und Prozesskonzepte für Hochleistungsketten	Juni 2010 – September 2013
Michael Panzenböck	Stellventilsystem für universelle und kritische Anwendungsfälle mit einer emissionsarmen Spindelabdichtung	August 2012 – Juli 2013
Sophie Primig	Bainit und in-situ angelassener Martensit	Oktober 2012-September 2015
Sophie Primig	Korngrenzen in Molybdän und Molybdänlegierungen	Oktober 2013-September 2016
Sophie Primig	MCL Projekt A3.16: Konzept und Prozessoptimierung für die Herstellung bainitischer nahtloser Rohre mit speziellen Eigenschaften	März 2012 – Februar 2015

Investitionen

Im Jahre 2013 wurden ca. € 275.600 für Geräteanschaffungen aufgebracht. Größere Anschaffungen waren:

- Accutom-5 EUR 18.176,00
- Kriechprüfstände EUR 159.654,00
- Plasmareiniger EUR 21.609,00
- Vibrationspoliergerät EUR 15.853,00



Kriechprüfstände



Vibrationspoliergerät



Plasmareiniger



Accutom-5

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 2013: € 121.128

Drittmittel

Durch umfangreiche Drittmittelaktivitäten gelang es dem Department den Umsatz des Budgetjahres 2013 im Vergleich zu den vorangegangenen Jahren auf hohem Niveau zu halten.

Das Budget aus geförderten Projekten belief sich auf: € 665.605

Das Budget aus der Auftragsforschung belief sich auf: € 1.296.775

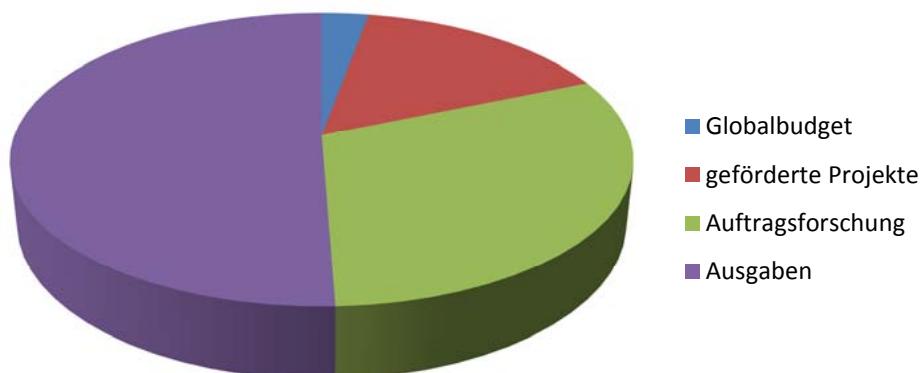
Gesamteinnahmen

In Summe betragen die Einnahmen im Berichtsjahr 2013: € 2.083.508

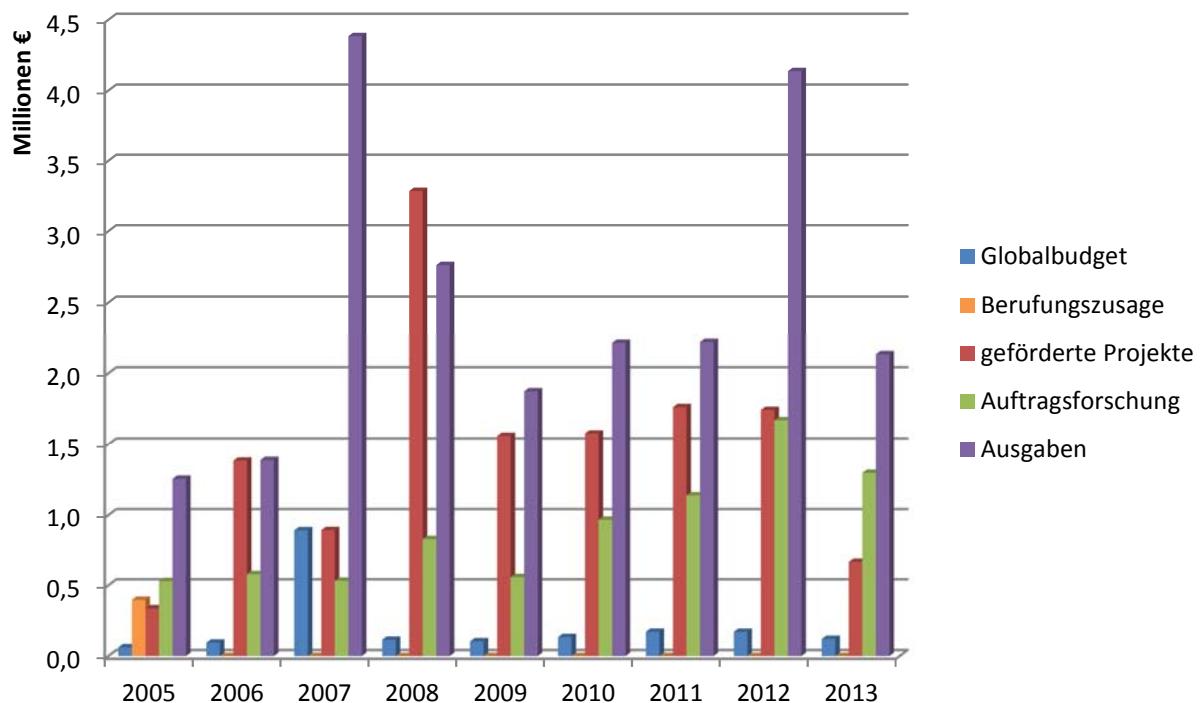
Ausgaben

In Summe betragen die Ausgaben im Berichtsjahr 2013: € 2.133.592

2013



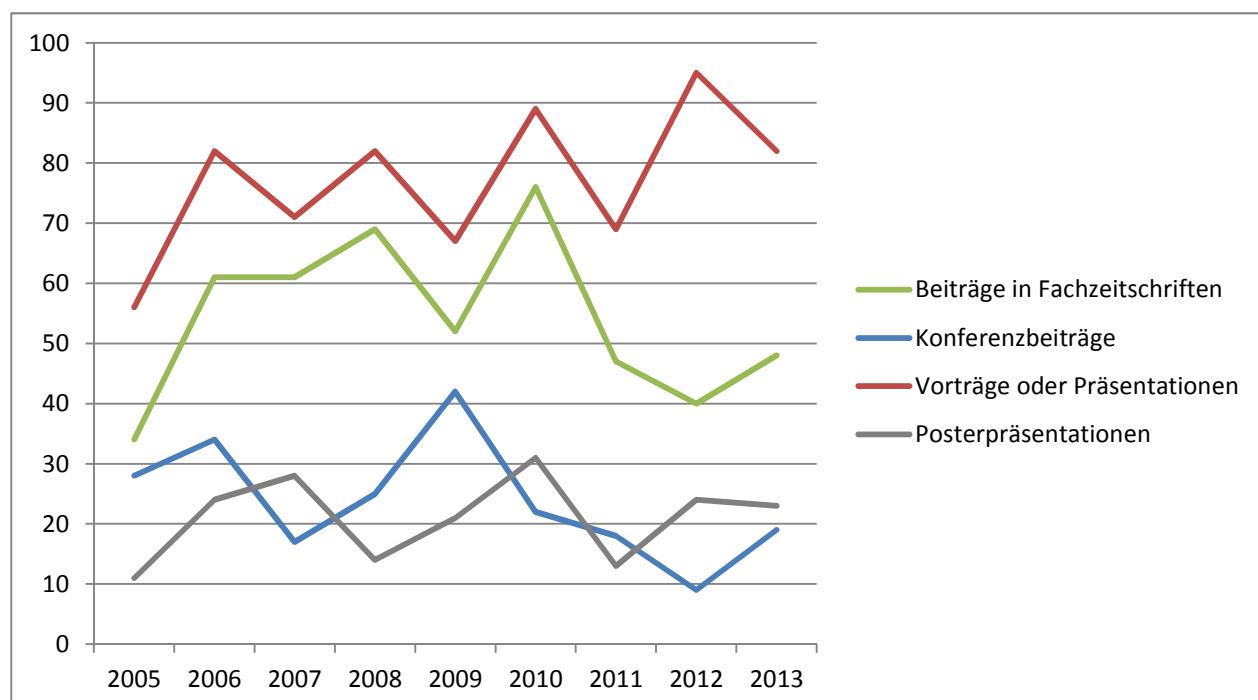
Übersicht der Einnahmen und Ausgaben der letzten 9 Jahre:



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 48 Beiträgen in Fachzeitschriften, 19 Konferenzbeiträgen, 82 Vorträgen/Präsentationen und in 23 Posterpräsentationen im Rahmen von wissenschaftlichen Veranstaltungen der Öffentlichkeit zugänglich gemacht werden. Das Department liefert somit 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 9 Jahre.



Beiträge in Fachzeitschriften

1. **Bartosik, M.; Daniel, R.; Mitterer, C.; Matko, I.; Burghammer, M.; Mayrhofer, P.; Keckes, J.:** Cross-sectional X-ray nanobeam diffraction analysis of a compositionally graded CrN_x thin film. - in: Thin solid films 542 (2013), S. 1 - 4
2. **Chawla, V.; Holec, D.; Mayrhofer, P. H.:** Stabilization criteria for cubic AlN in TiN/AlN and CrN/AlN bi-layer systems. - in: Journal of physics / D, Applied physics 46 (2013), S. 045305-1 - 045305-8
3. **Clemens, H.; Mayer, S.:** Design, processing, microstructure, properties, and applications of advanced intermetallic TiAl alloys. - in: Advanced engineering materials 15 (2013), S. 191 - 215
4. **Daum, B.; Dehm, G.; Clemens, H.; Rester, M.; Fischer, F. D.; Rammerstorfer, F.:** Elastoplastic buckling as source of misinterpretation of micropillar-tests. - in: Acta materialia 61 (2013), S. 4996 - 5007
5. **Kusiak, A.; Martan, J.; Battaglia, J.-L.; Daniel, R.:** Using pulsed and modulated photothermal radiometry to measure the thermal conductivity of thin films. - in: Thermochimica Acta 556 (2013), S. 1 - 5
6. **Daniel, R.; Keckes, J.; Matko, I.; Burghammer, M.; Mitterer, C.:** Origins of microstructure and stress gradients in nanocrystalline thin films: The role of growth parameters and self-organization. - in: Acta materialia 61 (2013), S. 6255 - 6266
7. **Harzer, T.; Daniel, R.; Mitterer, C.; Dehm, G.; Zhang, Z.:** Transmission electron microscopy characterization of CrN films on MgO (001). - in: Thin solid films 545 (2013), S. 154 - 160
8. **Zhang, Z.; Li, H.; Daniel, R.; Mitterer, C.; Dehm, G.:** Insights into the atomic and electronic structure triggered by ordered nitrogen vacancies in CrN. - in: Physical review B (Condensed matter and materials physics) 87 (2013), S. 0141041 - 0141049
9. **Edlmayr, V.; Pohler, M.; Letovsky-Papst, I.; Mitterer, C.:** Microstructure and thermal stability of corundum-type (Al_{0.5}Cr_{0.5})₂O₃ solid solution coatings grown by cathodic arc evaporation. - in: Thin solid films 534 (2013), S. 373 - 379
10. **Franz, R.; Polcik, P.; Anders, A.:** Ion charge state distributions of Al and Cr in cathodic arc plasmas from composite cathodes in vacuum, argon, nitrogen and oxygen. - in: IEEE Transactions on Plasma Science 41 (2013) 8, S. 1929 - 1937
11. **Anders, A.; Panjan, M.; Franz, R.; Andersson, J.; Ni, P.:** Drifting potential humps in ionization zones: The "propeller blades" of high power impulse magnetron sputtering. - in: Applied physics letters 103 (2013), S. 144103-1 - 144103-4
12. **Franz, R.; Mitterer, C.:** Vanadium containing self-adaptive low-friction hard coatings for high-temperature applications: A review. - in: Surface & coatings technology (Surface and coatings technology) 228 (2013), S. 1 - 13
13. **Gaitzenauer, A.; Schenk, M.; Kuchling, W.; Clemens, H.; Voigt, P.; Hempel, R.; Mayer, S.:** Gefüge und Eigenschaften einer mehrphasigen intermetallischen Titanaluminidlegierung für innovative Leichtbauanwendungen. - in: Berg- und hüttenmännische Monatshefte : BHM 158 (2013) 3, S. 113 - 117
14. **Gamsjäger, E.; Werner, R.; Schiller, W.; Buchmayr, B.:** Kinetics of the austenite-to-ferrite phase transformation - simulations and experiments. - in: Steel research international (2013), S. 9 - 37
15. **Gamsjäger, E.; Liu, Y.; Rester, M.; Puschnig, P.; Draxl, C.; Clemens, H.; Dehm, G.; Fischer, F. D.:** Diffusive and massive phase transformations in Ti-Al-Nb alloys - modelling and experiments. - in: Intermetallics 38 (2013), S. 126 - 138
16. **Sun, Y.; Dunstan, D.; Hartmann, M.; Holec, D.:** Nanomechanics of carbon nanotubes. - in: Proceedings in applied mathematics and mechanics 13 (2013), S. 7 - 10
17. **Zhang, S.; Holec, D.; Fu, W. Y.; Humphreys, C.; Moram, M.:** Tunable optoelectronic and ferroelectric properties in Sc-based III-nitrides. - in: Journal of applied physics 114 (2013), S. 133510-1 - 133510-11
18. **Zhou, L.; Holec, D.; Mayrhofer, P. H.:** Ab initio study of the alloying effect of transition metals on structure, stability and ductility of CrN. - in: Journal of physics / D, Applied physics 46 (2013), S. 3653011 - 3653017
19. **Holec, D.; Zhou, L.; Rachbauer, R.; Mayrhofer, P. H.:** Alloying-related trends from first principles: An application to the Ti-Al-X-N system. - in: Journal of applied physics 113 (2013), S. 113510-1 - 113510-8
20. **Zhang, Y.; Fu, W. Y.; Holec, D.; Humphreys, C.; Moram, M.:** Elastic constants and critical thicknesses of ScGaN and ScAlN. - in: Journal of applied physics 114 (2013), S. 2435161 - 243516-6
21. **Hollerweger, R.; Holec, D.; Paultisch, J.; Rachbauer, R.; Polcik, P.; Mayrhofer, P.:** Magnetic field strength influence on the reactive magnetron sputter deposition of Ta₂O₅. - in: Journal of physics / D, Applied physics 46 (2013), S. 335203 - 335210
22. **Jantschner, O.; Walter, C.; Muratore, C.; Voevodin, A.; Mitterer, C.:** V-alloyed ZrO₂ coatings with temperature homogenization function for high-temperature sliding contacts. - in: Surface & coatings technology (Surface and coatings technology) 228 (2013), S. 76 - 83
23. **Keckes, J.; Daniel, R.; Mitterer, C.; Matko, I.; Sartory, B.; Köpf, A.; Weißenbacher, R.; Pitonak, R.:** Self-organized periodic soft-hard nanolamellae in polycrystalline TiAlN thin films. - in: Thin solid films 545 (2013), S. 29 - 32
24. **Lerchbacher, C.; Zinner, S.; Leitner, H.:** Direct or indirect: Influence of type of retained austenite decomposition during tempering on the toughness of a hot-work tool steel. - in: Materials science and engineering A (Structural materials: properties, microstructure and processing) 564 (2013), S. 163 - 168
25. **Engstler, M.; Mayer, S.; Pauly, C.; Clemens, H.; Mücklich, F.:** 3D Characterization of an Intermetallic β/γ -Titanium aluminide alloy. - in: Advanced engineering materials 15 (2013) 11, S. 1125 - 1128
26. **Czettl, C.; Mitterer, C.; Penoy, M.; Michotte, C.; Kathrein, M.:** C₂H₆ as precursor for low pressure chemical vapor deposition of TiCN hard coatings. - in: Surface & coatings technology (Surface and coatings technology) 215 (2013), S. 127 - 132
27. **Schalk, N.; Mitterer, C.; Letovsky-Papst, I.; Czettl, C.; Sartory, B.; Penoy, M.; Michotte, C.:** Friction reduction by thermal treatment of arc evaporated TiAlTaN coatings in methane. - in: Tribology International 67 (2013), S. 54 - 60
28. **Schalk, N.; Mitterer, C.; Czettl, C.; Sartory, B.; Penoy, M.; Michotte, C.:** Dry-Blasting of α - and κ -Al₂O₃ CVD hard coatings: Friction behaviour and thermal stress relaxation. - in: Tribology Letters 51 (2013) 2, S. 147 - 154
29. **Mühlbacher, M.; Franz, R.; Paulitsch, J.; Rudigier, H.; Polcik, P.; Mayrhofer, P. H.; Mitterer, C.:** Influence of Fe impurities on structure and properties of arc-evaporated AlCrN coatings. - in: Surface & coatings technology (Surface and coatings technology) 215 (2013), S. 96 - 103

30. **Nöhrer, M.; Zamberger, S.; Primig, S.; Leitner, H.:** Atom probe study of vanadium interphase precipitates and randomly distributed vanadium precipitates in ferrite. - in: *Micron* 54-55 (2013), S. 57 - 64
31. **Pogatscher, S.; Antrekowitsch, H.; Leitner, H.; Sologubenko, A. S.; Uggowitzer, P. J.:** Influence of the thermal route on the peak-aged microstructures in an Al-Mg-Si aluminum alloy. - in: *Scripta materialia* 68 (2013), S. 158 - 161
32. **Pöhl, C.; Schatte, J.; Leitner, H.:** Solid solution hardening of molybdenum-hafnium alloys: Experiments and Modeling. - in: *Materials science and engineering A (Structural materials: properties, microstructure and processing)* 559 (2013), S. 643 - 650
33. **Pöhl, C.; Schatte, J.; Leitner, H.:** Solid solution softening of polycrystalline molybdenum-hafnium alloys. - in: *Journal of alloys and compounds* 576 (2013), S. 250 - 256
34. **Pöhl, C.; Lang, D.; Schatte, J.; Leitner, H.:** Strain induced decomposition and precipitation of carbides in a molybdenum-hafnium-carbon alloy. - in: *Journal of alloys and compounds* 579 (2013), S. 422 - 431
35. **Pöhl, C.; Schatte, J.; Leitner, H.:** Metallographic characterization of the molybdenum based alloy MHC by a color etching technique. - in: *Materials characterization* 77 (2013), S. 63 - 69
36. **Rebelo De Figueiredo, M.; Bergmann, C.; Ganser, C.; Teichert, C.; Kukla, C.; Mitterer, C.:** Adhesion tendency of polymers to hard coatings. - in: *International polymer processing XXVIII* (2013) 4, S. 415 - 420
37. **Ressel, G.; Holec, D.; Fian, A.; Mendez Martin, F.; Leitner, H.:** Atomistic insights into milling mechanisms in an Fe-Y₂O₃ model alloy. - in: *Applied physics / A (Series A, Materials science & processing)* (2013) In Press
38. **Ressel, G.; Primig, S.; Leitner, H.:** The evolution of Y distribution during the processing route of mechanically alloyed iron studied by means of atom probe tomography. - in: *International journal of materials research (Zeitschrift für Metallkunde)* 104 (2013) 11, S. 1088 - 1095
39. **Riedl, H.; Holec, D.; Rachbauer, R.; Polcik, P.; Hollerweger, R.; Paulitsch, J.; Mayrhofer, P.:** Phase stability, mechanical properties and thermal stability of Y alloyed Ti-Al-N coatings. - in: *Surface & coatings technology (Surface and coatings technology)* 235 (2013), S. 174 - 180
40. **Schlägl, M.; Paulitsch, J.; Keckes, J.; Mayrhofer, P. H.:** Influence of AlN layers on mechanical properties and thermal stability of Cr-based nitride coatings. - in: *Thin solid films* 531 (2013), S. 113 - 118
41. **Schlägl, M.; Mayer, B.; Paulitsch, J.; Mayrhofer, P.:** Influence of CrN and AlN layer thicknesses on structure and mechanical properties of CrN/AlN superlattices. - in: *Thin solid films* 545 (2013), S. 375 - 379
42. **Schlägl, M.; Kirchlechner, C.; Paulitsch, J.; Keckes, J.; Mayrhofer, P.:** Effects of structure and interfaces on fracture toughness of CrN/AlN multilayer coatings. - in: *Scripta materialia* 68 (2013), S. 917 - 920
43. **Schmöller, T.; Liss, K.-D.; Kirchlechner, C.; Mayer, S.; Stark, A.; Peel, M.; Clemens, H.:** An in-situ high-energy X-ray diffraction study on the hot-deformation behavior of a β -phase containing TiAl alloy. - in: *Intermetallics* 39 (2013), S. 25 - 33
44. **Steffenelli, M.; Todt, J.; Riedl, A.; Ecker, W.; Müller, T.; Daniel, R.; Burghammer, M.; Keckes, J.:** X-ray analysis of residual stress gradients in TiN coatings by a Laplace space approach and cross-sectional nanodiffraction: A critical comparison. - in: *Journal of applied crystallography* 46 (2013), S. 1 - 8
45. **Tritremmel, C.; Daniel, R.; Lechthaler, M.; Pocik, P.; Mitterer, C.:** Influence of Al and Si content on structure and mechanical properties of arc evaporated Al-Cr-Si-N thin films. - in: *Thin solid films* 534 (2013), S. 403 - 409
46. **Visser, A.; Vichytil, C.; Mori, G.; Vidic, K.; Pippan, R.; Panzenböck, M.; Kapp, M.; Fluch, R.:** Corrosion fatigue and repassivation investigations of CrNiMo austenitic stainless steels in chloride environment. - in: *Berg- und hüttenmännische Monatshefte : BHM* 158 (2013) 9, S. 384 - 390
47. **Weirather, T.; Czettl, C.; Polcik, P.; Kathrein, M.; Mitterer, C.:** Industrial-scale sputter deposition of Cr_{1-x}Al_xN coatings with 0.21 < x < 0.74 from segmented targets. - in: *Surface & coatings technology (Surface and coatings technology)* 232 (2013), S. 303 - 310
48. **Zhou, L.; Holec, D.; Mayrhofer, P. H.:** First-principles study of elastic properties of cubic Cr_{1-x}Al_xN alloys. - in: *Journal of applied physics* (2013), S. 043511-1 - 043511-8

Konferenzbeiträge

1. Babinsky, K.; Primig, S.; Knabl, W.; Lorich, A.; Weingärtner, T.; Weidow, J.; Leitner, H.: Grain boundary segregations in technically pure molybdenum. - in: 18th Plansee Seminar [], 2013
2. Voisin, T.; Monchoux, J.-P.; Clemens, H.; Courret, A.: First investigations on a TNM TiAl alloy processed by spark plasma sintering. - in: Materials Research Society symposium proceedings; 2012 (2013), S. 17 - 22
3. Huber, D.; Clemens, H.; Stockinger, M.: Near conventional forging of an advanced TiAl alloy. - in: Materials Research Society symposium proceedings Volume 1516 (2013), S. 23 - 28, Materials Research Society symposium proceedings; 2012
4. Clemens, H.; Schloffer, M.; Schwaighofer, E.; Werner, R.; Gaitzenauer, A.; Rashkova, B.; Schmölzer, T.; Pippa, R.; Mayer, S.: Advanced β -solidifying titanium aluminides – Development status and perspectives. - in: Materials Research Society symposium proceedings Volume 1516 (2013), S. 3 – 16, Materials Research Society symposium proceedings; 2012
5. Gaitzenauer, A.; Müller, M.; Clemens, H.; Voigt, P.; Hempel, R.; Mayer, S.: Optimized Hot-forming of an Intermetallic Multi-phase gamma-TiAl based alloy. - in: Materials Research Society symposium proceedings Volume 1516 (2013), S. 29 – 34, Materials Research Society symposium proceedings; 2012
6. Heißl, M.; Mitterer, C.; Granzer, T.; Schröder, J.; Kathrein, M.: Substitution of thoria additions by lanthanum-oxide doping in electrodes for atmospheric plasma spraying - cyclic and continuous operation, cathode erosion, coating quality. - in: Proceedings 18th Plansee Seminar [], 2013
7. Sun, Y. W.; Dunstan, D. J.; Hartmann, M.; Holec, D.: Nanomechanics of carbon nanotubes. - in: PAMM - Proceedings in Applied Mathematics and Mechanics (2013), S. 7 – 10, GAMM - Gesellschaft für Angewandte Mathematik und Mechanik; 2013
8. Donchev, A.; Pflumm, R.; Mayer, S.; Clemens, H.; Schütze, M.: High temperature oxidation protection of multi-phase Mo-containing TiAl-alloys by the fluorine effect. - in: Materials Research Society symposium proceedings Volume 1516 (2013), S. 95 – 100, Materials Research Society symposium proceedings; 2012
9. Lang, D.; Pöhl, C.; Schatte, J.; Leitner, H.: Characterization of the precipitation mechanism in the molybdenum based alloy MHC. - in: Proceedings of the 18th Plansee Seminar [], 2013
10. Panzenböck, M.; Horn, A.; Posch, G.; Clemens, H.: Charaktersierung des Rissinitierung- und Rissfortschrittverhaltens von Schweißverbindungen hochfester Baustähle mittels Replika-Technik. - in: Prakt. Met. Sonderband 45. (2013), S. 127 – 132
11. Pöhl, C.; Schatte, J.; Leitner, H.: Chemistry of the Hf-rich carbides in the molybdenum-based alloy MHC . - in: Proceedings of the 18th Plansee Seminar [], 2013
12. Pöhl, C.; Schatte, J.; Leitner, H.: Strengthening mechanisms of the molybdenum-based alloy MHC . - in: Proceedings of the 18th Plansee Seminar [], 2013
13. Primig, S.; Leitner, H.; Knabl, W.; Lorich, A.; Stickler, R.: Recovery and recrystallization behavior of technically pure molybdenum. - in: Proceedings 18th Plansee Seminar [], 2013
14. Riedl, H.; Hollerweger, R.; Holec, D.; Rachbauer, R.; Polcik, P.; Paulitsch, J.; Mayrhofer, P.: Impact of Yttrium on mechanical properties, thermal stability and oxidation resistance of Ti-Al-N coatings. - in: 18th Plansee Seminar [], 2013
15. Simas, P.; Schmölzer, T.; Mayer, S.; No, M. L.; Clemens, H.; Juan, J. S.: Relaxation processes at high temperatures in an TiAl-Nb-Mo intermetallics. - in: Materials Research Society symposium proceedings Volume 1516 (2013), S. 41 – 46, Materials Research Society symposium proceedings; 2012
16. Stark, A.; Schwaighofer, E.; Mayer, S.; Clemens, H.; Lippmann, T.; Lottermoser, L.; Schreyer, A.; Pyczak, F.: In situ high-energy XRD study of the hot-deformation behavior of a novel gamma-TiAl alloy. - in: Materials Research Society symposium proceedings Volume 1516 (2013), S. 71 – 76, Materials Research Society symposium proceedings; 2012
17. Visser, A.; Mori, G.; Vichytil, C.; Pippa, R.; Panzenböck, M.; Kapp, M.; Fluch, R.: Corrosion fatigue properties of austenitic stainless steels with different composition and strength in chloride solutions. - in: EUROCORR 2013 symposium proceedings; 2013 (2013), S. 1 – 12, EUROCORR 2013 symposium proceedings; 2013
18. Werner, R.; Schloffer, M.; Schwaighofer, E.; Clemens, H.; Mayer, S.: Thermodynamic calculations of phase equilibria and phase fractions of a beta-solidifying TiAl alloy using the CALPHAD approach. - in: Materials Research Society symposium proceedings Volume 1516 (2013), S. 59 – 64, Materials Research Society symposium proceedings; 2012
19. Weirather, T.; Czettl, C.; Polcik, P.; Kathrein, M.; Mitterer, C.: Industrial-scale sputter deposition of Cr_{1-x}Al_xN coatings with various compositions from segmented powder-metallurgical targets. - in: Proceedings 18th Plansee Seminar [], 2013

Vorträge/Präsentationen

1. Bartosik, M.; Keckes, J.; Daniel, R.; Mitterer, C.; Burghammer, M.; Zhou, L.; Holec, D.; Mayrhofer, P.: Cross-sectional X-ray nanodiffraction on an graded multiphase Cr-N thin film. - in: 40th International Conference on Metallurgical Coatings and Thin Films. San Diego am: 29.04.2013
2. Clemens, H.; Mayer, S.: Development status, applications and perspectives of advanced intermetallic titanium aluminides . - in: Thermech 2013. Las Vegas am: 02.12.2013
3. Clemens, H.: Advanced intermetallic titanium aluminides development status and perspectives. - in: Politecnico di Torino. Turin am: 29.08.2013
4. Clemens, H.: Die Welt der Werkstoffe. - in: 26. HAB-Forschungsseminar. Leoben am: 29.11.2013
5. Clemens, H.: Die Welt der Werkstoffe . - in: HTL Klagenfurt. Klagenfurt am: 07.06.2013
6. Clemens, H.: Titanaluminide Intermetallicische Werkstoffe für Hochtemperaturanwendungen. - in: DGM-Fortbildungsseminar. Köln am: 20.03.2013

7. **Clemens, H.; Mayer, S.; Schwaighofer, E.; Schmölzer, T.; Schloffer, M.; Werner, R.; Stark, A.; Staron, P.; Liss, K.-D.:** High energy X-rays and neutrons as tools for the development of intermetallic titanium aluminides. - in: Gamma Alloy Technology (GAT) International Workshop. Toulouse am: 11.06.2013
8. **Clemens, H.:** Physical metallurgy of advanced intermetallic titanium aluminides. - in: Forschungszentrum ONERA. Paris am: 17.10.2013
9. **Clemens, H.:** Development of gamma TiAl for gas turbine engines. - in: Gamma Alloy Technology (GAT) International Workshop. Toulouse am: 11.06.2013
10. **Clemens, H.:** High energy X-rays and neutrons as tools for the development of intermetallic titanium aluminides. - in: IFAM-Dresden. Dresden am: 12.07.2013
11. **Clemens, H.; Mayer, S.; Smarsly, W.:** Advanced intermetallic titanium aluminides-development status and perspectives. - in: Intermetallics 2013. Kloster Banz am: 30.09.2013
12. **Riedl, A.; Daniel, R.; Steffenelli, M.; Schöberl, T.; Kolednik, O.; Mitterer, C.; Keckes, J.:** Mechanical properties of nanocrystalline coatings revealed by bending tests on fabrication-unaffected micro-cantilevers. - in: 40th International Conference on Metallurgical Coatings and Thin Films. San Diego am: 29.04.2013
13. **Daniel, R.; Mitterer, C.:** Nanostructured hardcoatings - the key to multifunctional surfaces - advanced plasma-assisted surface engineering. - in: Auto Cluster Styria Open University Workshop. Grambach am: 04.06.2013
14. **Daniel, R.; Mitterer, C.; Riedl, A.; Steffenelli, M.; Sartory, B.; Keckes, J.; Schöberl, T.; Kolednik, O.; Zhang, Z.:** Micromechanics and X-ray nanodiffraction analysis as powerful tools to study enhanced mechanical properties of nanocrystalline films - a case study of bio-inspired model soft-hard Cr-CrN coating system. - in: 10. Werkstoffkongress. Leoben am: 06.11.2013
15. **Steffenelli, M.; Daniel, R.; Riedl, A.; Bartosik, M.; Burghammer, M.; Mitterer, C.; Keckes, J.:** Evaluation of laboratory and synchrotron nanobeam X-ray diffraction methods for the characterization of residual stress gradients in hard. - in: 40th International Conference on Metallurgical Coatings and Thin Films. San Diego am: 29.04.2013
16. **Daniel, R.; Keckes, J.; Mitterer, C.:** Microstructural origins of stress gradients in nanocrystalline thin films: the dominant role of grain evolution against texture. - in: 40th International Conference on Metallurgical Coatings and Thin Films. San Diego am: 29.04.2013
17. **Franz, R.; Polcik, P.; Anders, A.:** The cathodic arc plasma of AlCr composite cathodes in argon, nitrogen and oxygen atmosphere. - in: 5th Central European Symposium on Plasma Chemistry (5th CESPC). Balatonalmádi am: 25.08.2013
18. **Franz, R.; Polcik, P.; Anders, A.:** The cathodic arc plasma of AlCr composite cathodes in argon, nitrogen and oxygen atmosphere. - in: Materials Chemistry, RWTH Aachen University. Aachen am: 18.09.2013
19. **Panjan, M.; Franz, R.; Anders, A.:** Asymmetric distribution of ion and electron fluxes measured near the target plane in HiPIMS and dcMS discharges. - in: 19th International Vacuum Congress. Paris am: 09.09.2013
20. **Franz, R.:** Oberflächenfunktionalisierung im Bereich Werkzeuge und Tribologie - Entwicklungstrends für funktionale Schichten. - in: Seminar Funktionale Materialien und Oberflächen auf dem Prüfstand. Aldrans am: 07.11.2013
21. **Andersson, J.; Franz, R.; Panjan, M.; Anders, A.; Ni, P.:** Potential humps accelerating ions in high power impulse magnetron sputtering (HiPIMS) plasmas. - in: International Conference on Plasma Science and Applications (ICPSA). Singapur am: 04.12.2013
22. **Franz, R.; Polcik, P.; Anders, A.:** The cathodic arc plasma - AlCr composite cathodes as an example. - in: Jožef Stefan Institute. Ljubljana am: 22.11.2013
23. **Gaitzner, A.; Clemens, H.; Voigt, P.; Hempel, R.; Mayer, S.:** Microstructure – property relationship in a near net shape forged γ -TiAl based alloy. - in: Intermetallics 2013. Kloster Banz am: 30.09.2013
24. **Gaitzner, A.; Clemens, H.; Mayer, S.:** Untersuchung des Herstellprozesses einer TNM-Legierung auf Kontinuität & zukünftige Legierungsentwicklung. - in: TiAl Workshop. Kitzeck am: 03.04.2013
25. **Gaitzner, A.; Clemens, H.; Voigt, P.; Hempel, R.; Mayer, S.:** Eigenschaftsoptimiertes Warmumformen einer intermetallischen Titanaluminid-Legierung. - in: Forum für Metallurgie und Werkstofftechnik 2013. Leoben am: 14.05.2013
26. **Hartmann, M.; Todt, M.; Holec, D.:** Studying the mechanical properties of carbon nanostructures via computer simulations. - in: GAMM - Gesellschaft für Angewandte Mathematik und Mechanik. Novi Sad am: 18.03.2013
27. **Heißl, M.; Mitterer, C.; Granzer, T.; Schröder, J.; Kathrein, M.:** Substitution of ThO_2 by La_2O_3 additions for electrodes used in atmospheric plasma spraying cyclic and continuous operation, cathode erosion, coating quality. - in: 60th International AVS Symposium and Exhibition. Long Beach am: 27.10.2013
28. **Hofer, C.; Primig, S.; Pichler, A.; Krammerbauer, J.; Leitner, H.:** Characterization of carbide-free bainite with metallographic and high-resolution techniques. - in: Workshop: Towards 2nd Generation and 3rd Generation Advanced High-Strength Steels: Microstructures. Linz am: 09.10.2013
29. **Holec, D.:** Texture influence on elastic constants of nitride alloys - A multiscale approach. - in: Max-Planck-Institut für Eisenforschung GmbH. Düsseldorf am: 27.03.2013
30. **Riedl, H.; Polcik, P.; Arndt, M.; Sobiech, M.; Holec, D.; Paulitsch, J.; Mayrhofer, P.:** Application oriented coating development for hot stamping processes: A combined first principles and experimental study. - in: EMRS Spring Meeting. Strasbourg am: 27.05.2013
31. **Holec, D.; Hartmann, M.; Paris, O.; Mayrhofer, P. H.:** Surface energy of carbon fullerenes and nanotubes; a multi-method density functional theory and monte carlo study. - in: 84th Annual Meeting of the International Association of Applied Mathematics and Mechanics. Novi Sad am: 18.03.2013
32. **Holec, D.; Zhou, L.; Rachbauer, R.; Mayrhofer, P. H.:** Alloying trends in Ti-Al-N and Cr-Al-N hard coatings. - in: Symposium: Advanced Simulation of Processes and Phenomena: Activities at Montanuniversitaet Leoben. Leoben am: 15.01.2013
33. **Holec, D.; Legut, D.; Mayer, S.; Clemens, H.:** Interplay between chemical disorder and Mo content on mechanical stability of cubic body centred TiAl phase. - in: Intermetallics. Kloster Banz am: 30.09.2013

34. **Kubenova, M.; Zalesak, J.; Cermak, J.; Dlouhy, A.; Holec, D.; Rachbauer, R.; Leitner, H.:** Hydrogen pick-up during heat treatments of Ni-rich NiTi shape memory alloys. - in: The International Conference on Shape Memory and Superelastic. Prag am: 21.05.2013
35. **Holec, D.:** Alloying trends from first principles - a case study of ternary and multinary nitrides. - in: Nanotek 2013. Las Vegas am: 02.12.2013
36. **Holec, D.; Keckes, J.; Wagner, P.; Tasnádi, F.; Friak, M.; Mayrhofer, P.:** Texture dependent elastic constants of polycrystalline Zr-Al-N predicted by Ab Initio calculations. - in: 40th International Conference on Metallurgical Coatings and Thin Films. San Diego am: 30.04.2013
37. **Hollerweger, R.; Bartosik, M.; Arndt, M.; Rachbauer, R.; Polcik, P.; Paultisch, J.; Holec, D.; Mayrhofer, P.:** On the structure and growth of reactive magnetron sputtered Ta_2O_5 . - in: 40th International Conference on Metallurgical Coatings and Thin Films. San Diego am: 29.04.2013
38. **Jantschner, O.; Field, S.; Zorn, K.; Music, D.; Schneider, J.; Mitterer, C.:** Si- and Cr- containing, hydrogen-free amorphous carbon coatings with excellent friction and wear performance at elevated temperatures. - in: 59. Metallkunde Kolloquium. Lech am Arlberg am: 15.04.2013
39. **Keckes, J.; Daniel, R.; Riedl, A.; Steffenelli, M.; Todt, J.; Mitterer, C.:** Inhomogeneous mechanical and structural properties of nanocrystalline thin films revealed at micro- and nano-scale. - in: 40th International Conference on Metallurgical Coatings and Thin Films. San Diego am: 29.04.2013
40. **Lerchbacher, C.; Zinner, S.; Leitner, H.:** Microstructure-toughness relationship of tool steels: Influence of the cooling rate. - in: 59. Metallkunde Kolloquium. Lech am Arlberg am: 15.04.2013
41. **Mayer, S.:** Intermetallische Titanaluminide ein innovativer Leichtbauwerkstoff für emissionsarme Antriebsaggregate. - in: 59. Metallkunde Kolloquium. Lech am Arlberg am: 15.04.2013
42. **Mayer, S.; Schwaighofer, E.; Schloffer, M.; Clemens, H.:** The use of in-situ characterization techniques for the development of intermetallic titanium aluminides. - in: Thermec 2013. Las Vegas am: 02.12.2013
43. **Mayer, S.; Clemens, H.:** Intermetallische Titanaluminide - Die maßgeschneiderte Mikrostruktur. - in: 47. Metallographie Tagung. Friedrichshafen am: 18.09.2013
44. **Mayer, S.; Engstler, M.; Bartels, A.; Pauly, C.; Clemens, H.; Mücklich, F.:** Effect of Mo on the microstructure evolution and grain refinement in an intermetallic TiAl alloy system. - in: Intermetallics 2013. Kloster Banz am: 30.09.2013
45. **Mitterer, C.:** Multi-functional hard coatings - quo vadis?. - in: EUROMAT. Sevilla am: 08.09.2013
46. **Mitterer, C.:** Recent progress in PVD hard coatings - Synthesis, coatings materials and characterization. - in: COMET MPPE Workshop. Leoben am: 23.10.2013
47. **Tkadletz, M.; Mitterer, C.; Sartory, B.; Michotte, C.:** The effect of droplets in arc evaporated hard coatings on the wear behavior. - in: 40th International Conference on Metallurgical Coatings and Thin Films. San Diego am: 29.04.2013
48. **Mitterer, C.:** Interface and stress design of hard coatings - Interface structure, interface controlled coating materials. - in: 7th Symposium on Vacuum based Science and Technology. Kolobrzeg am: 19.11.2013
49. **Hosemann, P.; Rebello de Figueiredo, M.; Abad, M.; Frazer, D.; Parker, S.; Kikuchi, K.; Mitterer, C.:** Small scale mechanical testing on oxide layers. - in: TMS 2013 ANNUAL MEETING & EXHIBITION. San Antonio am: 03.03.2013
50. **Mitterer, C.:** Grundlagen von plasmaunterstützten PVD-Verfahren. - in: OTTI-Seminar PVD- und CVD-Beschichtungsverfahren für tribologische Systeme. Regensburg am: 30.01.2013
51. **Mitterer, C.:** Kathodische Arc-Verdampfung. - in: OTTI-Seminar PVD- und CVD-Beschichtungsverfahren für tribologische Systeme. Regensburg am: 30.01.2013
52. **Schalk, N.; Mitterer, C.; Czettl, C.; Sartory, B.; Penoy, M.; Michotte, C.:** Friction reduction by thermal post-deposition treatment of arc evaporated TiAlTaN coatings in Methane. - in: 40th International Conference on Metallurgical Coatings and Thin Films. San Diego am: 29.04.2013
53. **Mitterer, C.; Heißl, M.; Granzer, T.; Schröder, J.; Kathrein, M.:** Substitution of thoria additions by lanthanum-oxide doping in electrodes for atmospheric plasma spraying - cyclic and continuous operation, cathode erosion, coating quality. - in: 18th Plansee Seminar. Reutte am: 03.06.2013
54. **Mitterer, C.; Simonet Fotso, J.; Daniel, R.:** Synthesis of Ti-Al-O-N thin films by reactive magnetron sputtering - Evolution of chemical structure and microstructure, mechanical and electrical properties. - in: 40th International Conference on Metallurgical Coatings and Thin Films. San Diego am: 29.04.2013
55. **Mitterer, C.:** PVD coating of hard material - introduction, state-of-the-art, recent achievements. - in: Meeting of the European Hard Materials Group. Reutte am: 06.06.2013
56. **Mitterer, C.:** Einführung in das tribologische System. - in: OTTI-Seminar PVD- und CVD-Beschichtungsverfahren für tribologische Systeme. Regensburg am: 30.01.2013
57. **Schalk, N.; Mitterer, C.; Czettl, C.; Penoy, M.; Michotte, C.:** Thermal stress relaxation of dry-blasted α -and κ - Al_2O_3 CVD hard coatings. - in: 18th Plansee Seminar. Reutte am: 03.06.2013
58. **Mitterer, C.; Jantschner, O.; Walter, C.; Muratore, C.; Voevodin, A.:** Low-friction V-alloyed ZrO_2 thin films with temperature homogenization functions for high-temperature sliding interfaces. - in: 59. Metallkunde Kolloquium. Lech am Arlberg am: 15.04.2013
59. **Mühlbacher, M.; Mendez Martin, F.; Sartory, B.; Keckes, J.; Lu, J.; Hultman, L.; Mitterer, C.:** Interfacial and inter-diffusion studies of epitaxial TiN/Cu layers on MgO (001) - a comprehensive approach by high resolution TEM and APT. - in: 60th International AVS Symposium and Exhibition. Long Beach am: 27.10.2013
60. **Panzenböck, M.; Horn, A.; Posch, G.; Clemens, H.:** Charakterisierung der Rissinitiierung und des Rissfortschrittes mittel Replikatechnik. - in: 47. Metallographie Tagung. Friedrichshafen am: 18.09.2013
61. **Panzenböck, M.; Borchert, M.:** Computer tomography, a useful instrument for failure analysis. - in: Microscopy & Microanalysis. Indianapolis am: 04.08.2013

62. **Paulitsch, J.; Rachbauer, R.; Ramm, J.; Polcik, P.; Mayrhofer, P.:** Investigations of Arc-evaporated $(\text{Al}_{0.7}\text{Cr}_{0.3})_2\text{O}_3$ coatings from Al-Cr-Si and Al-Cr-Fe targets. - in: 40th International Conference on Metallurgical Coatings and Thin Films. San Diego am: 29.04.2013
63. **Pöhl, C.; Lang, D.; Schatte, J.; Leitner, H.:** Strengthening mechanisms of the molybdenum-based alloy MHC. - in: 18th Plansee Seminar. Reutte am: 03.06.2013
64. **Pöhl, C.; Schatte, J.; Leitner, H.:** Chemistry of the Hf-rich carbides in the molybdenum-based alloy MHC. - in: 18th Plansee Seminar. Reutte am: 03.06.2013
65. **Primig, S.; Leitner, H.; Knabl, W.; Lorich, A.; Stickler, R.:** Static recrystallization of molybdenum after deformation below 0.5*TM [K]. - in: 5th International Conference on Recrystallization and Grain Growth. Sydney am: 05.05.2013
66. **Primig, S.; Leitner, H.; Knabl, W.; Lorich, A.; Stickler, R.:** Microstructural evolution during compression and subsequent annealing of pure molybdenum. - in: 59. Metallkunde Kolloquium. Lech am Arlberg am: 15.04.2013
67. **Primig, S.; Leitner, H.; Knabl, W.; Lorich, A.; Stickler, R.:** Recovery and recrystallization behavior of technically pure molybdenum. - in: Scientific Seminars Georges Friedel CNRS. St. Etienne am: 24.01.2013
68. **Primig, S.; Leitner, H.; Knabl, W.; Lorich, A.; Stickler, R.:** Recovery and recrystallization behavior of technically pure molybdenum. - in: 18th Plansee Seminar. Reutte am: 03.06.2013
69. **Primig, S.; Ragger, K.; Buchmayr, B.:** EBSD study of the microstructural evolution during hot compression testing of a superduplex steel. - in: Thermec 2013. Las Vegas am: 02.12.2013
70. **Sabitzer, C.; Paulitsch, J.; Polcik, P.; Arndt, M.; Rachbauer, R.; Mayrhofer, P.:** Architectural design of Al-rich cubic coating materials within the AlN-CrN system. - in: 40th International Conference on Metallurgical Coatings and Thin Films. San Diego am: 29.04.2013
71. **Schloffer, M.; Rashkova, B.; Schöberl, T.; Zhang, Z.; Mayer, S.; Clemens, H.:** Omega-phase in the TiAl-Nb-Mo system. - in: GAT 2013. Toulouse am: 11.06.2013
72. **Schlögl, M.; Paulitsch, J.; Keckes, J.; Kirchlechner, C.; Cordill, M.; Mayrhofer, P.:** In-situ micro-fracture-test investigations in the influence of structure and phase transformation of CrN/AlN multilayer coatings. - in: 40th International Conference on Metallurgical Coatings and Thin Films. San Diego am: 29.04.2013
73. **Pyczak, F.; Stark, A.; Schwaighofer, E.; Mayer, S.; Clemens, H.; Lottermoser, L.; Lippmann, T.; Oehring, M.; Schreyer, A.:** In-situ high temperature deformation of TiAl alloys in the FlexiTherm specimen environment. - in: Third German-Swedish workshop within the Röntgen-Angström-Cluster on materials science. Hamburg am: 18.03.2013
74. **Stark, A.; Schwaighofer, E.; Mayer, S.; Clemens, H.; Lippmann, T.; Lottermoser, L.; Schreyer, A.; Pyczak, F.:** In situ high-energy XRD study during hot-forming of an advanced intermetallic gamma-TiAl based alloy. - in: Thermec 2013. Las Vegas am: 02.12.2013
75. **Schwaighofer, E.; Stark, A.; Lindemann, J.; Clemens, H.; Guether, V.; Mayer, S.:** The effect of carbon addition to a beta-solidifying Ti-43.5Al-4Nb-1Mo-0.1B alloy. - in: GAT 2013. Toulouse am: 11.06.2013
76. **Schwaighofer, E.; Clemens, H.; Mayer, S.:** Status Legierungsentwicklung TNM+ / Kenntnisstand & Zukunftsperspektive. - in: TiAl Workshop. Kitzeck am: 03.04.2013
77. **Mayrhofer, P.; Sonnleitner, D.; Paulitsch, J.; Holec, D.:** Compositional, structural and mechanical evolution of reactively and non-reactively sputtered Zr-Al-N thin films. - in: 40th International Conference on Metallurgical Coatings and Thin Films. San Diego am: 29.04.2013
78. **Turk, C.; Leitner, H.:** Atomsonden - Tomographie in der Stahlforschung; Messprinzip und praktische Anwendung. - in: Stahlzentrum des Stahlinstitutes VDEh. Düsseldorf am: 18.10.2013
79. **Turk, C.:** Ternary system: Fe - 25 m% Co - 15 m% Mo. - in: Autumn School 2013 (HZG). Hamburg am: 09.10.2013
80. **Werner, R.; Clemens, H.; Mayer, S.:** Entwicklungsstatus: Gleichgewichtsthermodynamik, Thermokinetik und Rekristallisationsuntersuchungen an der TNM-Legierung. - in: TiAl Workshop. Kitzeck am: 03.04.2013
81. **Werner, R.; Schloffer, M.; Schwaighofer, E.; Clemens, H.; Mayer, S.:** Equilibrium thermodynamics of a beta solidifying TiAl alloy - simulations and experiments. - in: 59. Metallkunde Kolloquium. Lech am Arlberg am: 15.04.2013
82. **Zhou, L.; Holec, D.; Mayrhofer, P.:** First-principles study of electronic, elastic and thermodynamic properties of CrN. - in: 40th International Conference on Metallurgical Coatings and Thin Films. San Diego am: 30.04.2013

Posterpräsentationen

1. **Babinsky, K.; Primig, S.; Knabl, W.; Lorich, A.; Weingärtner, T.; Weidow, J.; Leitner, H.:** Grain boundary segregations in technically pure molybdenum. - in: 18th Plansee Seminar. Reutte am: 03.06.2013
2. **Riedl, A.; Todt, J.; Daniel, R.; Steffenelli, M.; Holec, D.; Krywka, C.; Mitterer, C.; Keckes, J.:** Bias- and temperature-dependent strain evolution across nanocrystalline TiAlN films studied by X-ray nanodiffraction. - in: 8th European NESY Winter School & Symposium on Neutrons and Synchrotron Radiation. Planneralm am: 10.03.2013
3. **Gaitzenauer, A.; Clemens, H.; Voigt, P.; Hempel, R.; Mayer, S.:** Microstructure – property relationship in a near net shape forged γ -TiAl based alloy. - in: Intermetallics 2013. Kloster Banz am: 30.09.2013
4. **Hofer, C.; Primig, S.; Pichler, A.; Krammerbauer, J.; Leitner, H.:** Phase characterization of multi-phase advanced high strength steels. - in: Thermec 2013. Las Vegas am: 02.12.2013
5. **Riedl, H.; Hollerweger, R.; Holec, D.; Rachbauer, R.; Polcik, P.; Paulitsch, J.; Mayrhofer, P.:** Phase stability, mechanical properties and thermal stability of Y alloyed Ti-Al-N thin films. - in: 18th Plansee Seminar. Reutte am: 03.06.2013
6. **Holec, D.; Zhou, L.; Rachbauer, R.; Mayrhofer, P.:** First principles study of alloying trends in Ti-Al-N and Cr-Al-N systems. - in: 40th International Conference on Metallurgical Coatings and Thin Films. San Diego am: 29.04.2013

7. Hollerweger, R.; Arndt, M.; Rachbauer, R.; Polcik, P.; Paultisch, J.; Mayrhofer, P.: Phase stability, thermal stability and oxidation resistance of arc evaporated Ti-Al-Ta-N coatings. - in: 40th International Conference on Metallurgical Coatings and Thin Films. San Diego am: 29.04.2013
8. Keckes, J.; Todt, J.; Daniel, R.; Mitterer, C.; Köpf, A.; Weißenbacher, R.; Pitonak, R.: Novel TiAlN nanostructured CVD coatings with superior oxidation resistance. - in: 40th International Conference on Metallurgical Coatings and Thin Films. San Diego am: 29.04.2013
9. Lang, D.; Pöhl, C.; Schatte, J.; Leitner, H.: On the precipitation of Hf-rich carbides in the molybdenum base alloy MHC. - in: Thermec 2013. Las Vegas am: 02.12.2013
10. Lang, D.; Pöhl, C.; Schatte, J.; Leitner, H.: On the precipitation mechanism in the molybdenum based alloy MHC. - in: 18th Plansee Seminar. Reutte am: 03.06.2013
11. Mendez Martin, F.; Ressel, G.; Leitner, H.: Focused ion beam sample preparation of mechanically alloyed iron powders for Atom Probe Tomography. - in: Microscopy Conference. Regensburg am: 25.08.2013
12. Tkadletz, M.; Mitterer, C.; Keckes, J.; Rebelo De Figueiredo, M.; Hosemann, P.; Burghammer, M.; Sartory, B.; Czettl, C.: Advanced cross-sectional characterization of hard coatings. - in: 18th Plansee Seminar. Reutte am: 03.06.2013
13. Rebelo de Figueiredo, M.; Tkadletz, M.; Hollerweger, R.; Harris, A.; Abad, M.; Mayrhofer, P.; Mitterer, C.; Hosemann, P.: Hardness and elastic modulus of hard coatings at high temperatures. - in: 40th International Conference on Metallurgical Coatings and Thin Films. San Diego am: 29.04.2013
14. Mühlbacher, M.; Sartory, B.; Keckes, J.; Lu, J.; Hultman, L.; Mitterer, C.: Diffusion studies in epitaxial TiN/Cu layers on MgO(001) . - in: SCANDEM 2013. Kopenhagen am: 11.06.2013
15. Paulitsch, J.; Koller, C.; Hollerweger, R.; Rachbauer, R.; Polcik, P.; Mayrhofer, P.: Thermal stability and oxidation resistance of TiAlN/TaAlN multilayer coatings. - in: 40th International Conference on Metallurgical Coatings and Thin Films. San Diego am: 29.04.2013
16. Rashkova, B.; Schloffer, M.; Schöberl, T.; Zhang, Z.; Mayer, S.; Clemens, H.: Evolution of the omega-phase and its effect on the hardness of the beta-phase in Ti-43.5Al-4Nb-1Mo alloys. - in: Microscopy Conference. Regensburg am: 25.08.2013
17. Ressel, G.; Parz, P.; Fian, A.; Holec, D.; Primig, S.; Puff, W.; Leitner, H.; Clemens, H.: On the behavior of yttria/ytrrium during mechanical alloying of a Fe-Y2O3 model alloy system. - in: Thermec 2013. Las Vegas am: 02.12.2013
18. Sackl, S. C.; Zuber, M.; Primig, S.; Leitner, H.: Comparison the carbon distribution in continuously and conventionally hardened martensite in a 42CrMo4. - in: Thermec 2013. Las Vegas am: 02.12.2013
19. Sackl, S. C.; Kellezi, G.; Leitner, H.: Einfluss von Aluminium auf das Nitrieren von Schnellarbeitsstählen. - in: Forum für Metallurgie und Werkstofftechnik 2013. Leoben am: 14.05.2013
20. Mayrhofer, P.; Schlögl, M.; Mayer, B.; Chawla, V.; Holec, D.: Influence of the bilayer period on the structure of AlN and the mechanical properties of CrN/AlN multilayer coatings. - in: 40th International Conference on Metallurgical Coatings and Thin Films. San Diego am: 29.04.2013
21. Weirather, T.; Grasser, S.; Czettl, C.; Polcik, P.; Kathrein, M.; Mitterer, C.: Industrial-scale sputter deposition of $\text{Cr}_{1-x}\text{Al}_x\text{N}$ coatings with various compositions from segmented powder-metallurgical targets. - in: 18th Plansee Seminar. Reutte am: 03.06.2013
22. Werner, R.; Schwaighofer, E.; Schloffer, M.; Clemens, H.; Lindemann, J.; Mayer, S.: Constitutive analysis and microstructure evolution of the high-temperature deformation behavior of an advanced intermetallic multi-phase gamma-TiAl-based alloy. - in: Thermec 2013. Las Vegas am: 02.12.2013
23. Zhou, L.; Holec, D.; Mayrhofer, P.: Phase stability, structural and elastic properties of ternary $\text{Cr}_{1-x}\text{TM}_x\text{N}$ alloys: An Ab-initio study. - in: 40th International Conference on Metallurgical Coatings and Thin Films. San Diego am: 29.04.2013

Diplomarbeiten

Im Jahr 2013 haben 15 Studierende ihre Diplomarbeit abgeschlossen.

Aigner, Andreas Walter Rudolf

Eigenschaftscharakterisierung von Warmarbeitsstählen für Strukturauteile

Babinsky, Katharina

Korngrenzensegregationen in technisch reinem Molybdän

Bergmann, Clemens

Ansatz zur Simulation der Wasserstoffdiffusion in höchstfesten kaltumgeformten Mehrphasenstählen in Kombination mit experimenteller Versuchsdurchführung

Borchert, Marlies Ingrid

Schwingfestigkeitsverhalten von Edelstählen in Wasser

Glatz, Stefan Albert

Thermische Stabilität und mechanische Eigenschaften von Lichtbogen verdampften Ti-Al-Zr-N Hartstoffschichten

Großmann, Birgit

Einfluss der Targetkorngröße auf die Eigenschaften von Ti-Al-N Hartstoffschichten

Kaiser, Stefan

Einfluss von Niob auf die Karbidausbildung im K490 PM

Kastenhuber, Michael

Kurzzeitkriechverhalten intermetallischer TNM Titanaluminid-Legierungen

Keplinger, Andreas

Verbesserung der Zähigkeit von Werkzeugstählen durch Ausnutzen gezielter Festphasenumwandlungen

Klein, Thomas

Phasenumwandlungen und Kornwachstum in TNM Legierungen

Martinschitz, Christoph

Anormales Kornwachstum im HS 6-5-2-5

Pachlhofer, Julia Maria

Gesputterte polymerartige amorphe hydrogenisierte Kohlenstoffschichten für temporäre medizinische Implantate

Ritt, Tobias

Herstellung und Charakterisierung von Eisen-Zink-Phasen

Schneider, Christian Peter

Charakterisierung der Legierung EN-AW 6016 hinsichtlich mikrostruktureller Einflüsse auf die mechanischen Eigenschaften und das Korrosionsverhalten

Suppan, Clemens

Untersuchung des Umwandlungsverhaltens von Advanced High Strength Steels beim Galvannealing

Doktorarbeiten

Im Jahr 2013 wurden 10 Doktoratsstudenten zum Doktor der montanistischen Wissenschaften promoviert.

Czettl, Christoph

Design von CVD Beschichtungen für Schneidwerkzeuge

Lerchbacher, Christoph

Untersuchungen über den Effekt der Kühlrate auf die Mikrostruktur und deren Einfluss auf die Zähigkeit zweier Werkzeugstahltypen mittels hochauflösender Methoden

Nöhrer, Matthias

Ausscheidungsverhalten von unterschiedlich mikrolegierten 0.2wt% C Stählen

Pöhl, Christopher

Mikrostruktur-Festigkeitskorrelation von Mo-Hf und Mo-Hf-C Legierungen

Ressel, Gerald

Neue Erkenntnisse über den Mechanismus des mechanischen Legierens einer Fe-Y₂O₃ Modell Legierung und eines oxid verstärkten hochlegierten Stahls

Schalk, Nina

Herstellung und Nachbehandlung von Hartstoffschichten für Hartmetall-Zerspanungswerkzeuge

Schloffer, Martin

Gefüge und Eigenschaften der intermetallischen TNM-Legierung

Schlögl, Manfred

Multilagen Design zur Verbesserung der Zähigkeitseigenschaften von auf CrN basierenden Schichten

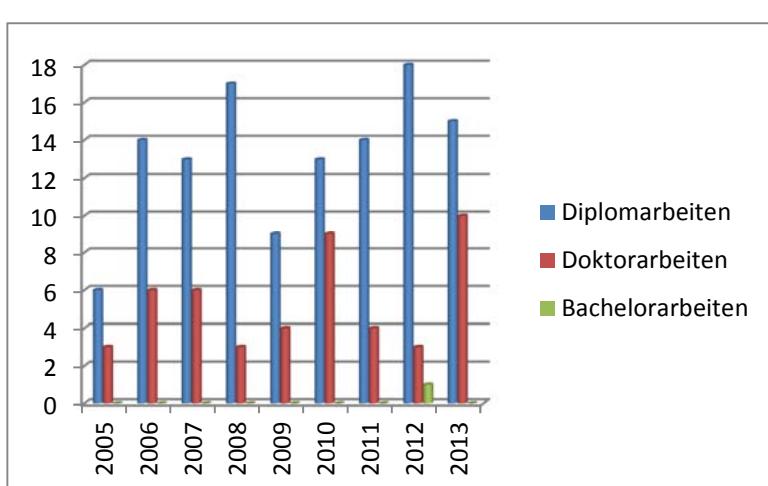
Tritremmel, Christian

AlCr(Si,B)N – Design und Performance von quaternären nitridischen Schichten

Weirather, Thomas

Prozesstechnische und werkstoffwissenschaftliche Aspekte für die Entwicklung von Hartstoffschichten für Zerspanungswerkzeuge

Übersicht abgeschlossener Bachelor-, Diplom- und Doktorarbeiten der letzten 9 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.

Metallkunde-Kolloquium

Zum 59. Mal fand das Metallkundekolloquium vom 14. bis 17. April 2013 in Lech am Arlberg statt und stand unter dem Motto „Materials for Energy and Transportation“. Zum bereits seit Jahren eingeführten Thementag referierten Vortragende aus dem In- und Ausland über Neuentwicklungen im Werkstoffbereich. Nicht nur Grundlagenforschung dominierte im Vortragsreigen, sondern auch die anwendungsorientierte Forschung war ein Vortragsschwerpunkt. So spannte sich der Bogen über Neuentwicklungen von Karosseriestählen über die Anfälligkeit hochfester Werkstoffe in Bezug auf Wasserstoff bis hin zur Anwendung von Titanaluminiden.

Unter anderem wurden folgende Vorträge gehalten:

- “Eigenschaften und gegenwärtige Entwicklungen bei höchstfesten Stahlfeinblechgüten”
Werner, E., Lehrstuhl für Werkstoffkunde und Werkstoffmechanik, TU München, Deutschland
- “Effect of interfaces in nanostructured photovoltaic devices”
Scheu, Chr., Department of Chemistry & Center for NanoScience (CeNS), Ludwig-Maximilians-University of Munich, Germany
- “EMIL (Energy Materials In-Situ Laboratory Berlin) - a novel research platform for next generation solar energy materials”
Lips, K., Institute Silicon Photovoltaics, Helmholtz-Zentrum Berlin für Materialien Energie und Freie Universität Berlin, Germany
- “Functional materials for hydrogen technology”
Klassen, T., Institute of Materials Research, Helmholtz-Zentrum Geesthacht, Centre for Materials and Coastal Research, Geesthacht and Helmut Schmidt University Hamburg, Germany
- „Hochleistungskeramik für Festelektrolytbrennstoffzellen“
Bucher, E., Lehrstuhl für Physikalische Chemie, Montanuniversität Leoben, Österreich
- „Intermetallische Titanaluminide – ein innovativer Leichtbauwerkstoff für emissionsarme Antriebsaggregate“
Mayer, S., Department Metallkunde und Werkstoffprüfung, Montanuniversität Leoben, Österreich

Das 60. Metallkundekolloquium findet vom 22. bis 25. April in Lech am Arlberg statt. Der Themenschwerpunkt zu diesem Jubiläum „Werkstoffe und Werkstoffforschung 2024“ ist besetzt mit hochkarätigen Vortragenden aus dem In- und Ausland.



International Conference on Metallurgical Coatings and Thin Films

Die 40. International Conference on Metallurgical Coatings und Thin Films (ICMCTF) fand vom 29. April bis 03. Mai 2013 in San Diego statt. Die Leitung der von der Advanced Surface Engineering Division (ASED) der American Vacuum Society durchgeführten Konferenz lag diesmal in bewährten Leobner Händen: Prof. Paul Mayrhofer (bis September 2012 als Privatdozent am Lehrstuhl für Funktionale Werkstoffe und Werkstoffsysteme) als ICMCTF-Chairman und Christian Mitterer als ASED-Chair waren für die erfolgreiche Durchführung der Jubiläumsveranstaltung verantwortlich. Das Department war mit 23 Beiträgen sehr stark vertreten.



Awards Reception (© ASED)



v.l.n.r. Mario Stefanelli
(Materials Center Leoben),
Angelika Riedl,
Markus Pohler (CERATIZIT Austria, Reutte)
und Christian Mitterer (© ASED)



Chairman Paul Mayrhofer bei der Eröffnung der Konferenz (© ASED)

International Symposium der American Vacuum Society

Beim 60. Internationalen Symposium der American Vacuum Society (AVS) in Long Beach, Kalifornien, 27. Oktober bis 01. November 2013, wurden die Sessions der Advanced Surface Engineering Division von Christian Mitterer organisiert. Schwerpunkte wurden bei gepulsten und atmosphärischen Plasmen, Nanostrukturierten Schichten und deren Anwendungen gesetzt. Leoben war mit zwei Beiträgen von Marlene Mühlbacher und Christian Mitterer vertreten. Das 60. Jubiläum des Symposiums wurde im Rahmen eines reichhaltigen Programms zelebriert. Darunter fanden sich auch zahlreiche retrospektive Beiträge und eine Podiumsdiskussion mit früheren AVS-Präsidenten, die die reiche Geschichte der AVS beleuchteten



Long Beach



Long Beach Convention Center



v.l.n.r. Christian Mitterer und Andrey Voevodin (Airforce Research Laboratory)
an Bord der Queen Mary

Teilnahme an Konferenzen

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

European NESY Winter School & Symposium on Neutrons and Synchrotron Radiation

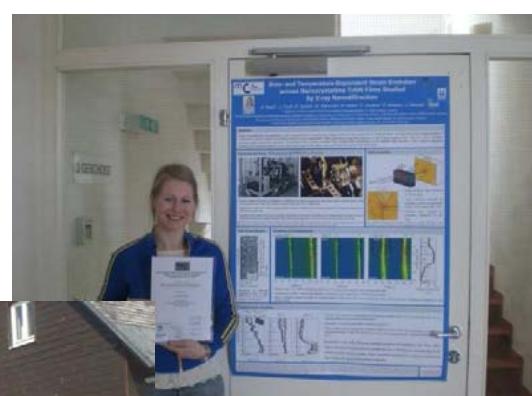
Die „8th European NESY Winter School“ und das Symposium „Neutrons and Synchrotron Radiation“ fand vom 10. bis 16. März 2013 auf der Planneralm (Österreich) statt. Die Veranstaltung konzentrierte sich auf Charakterisierungsmethoden mittels Röntgenstrahlen und Neutronen, wobei der Schwerpunkt des Symposiums dieses Jahr im Bereich Halbleiter lag. Eine Vielzahl von experimentellen Methoden und Techniken wurden dabei vorgestellt und unter dem Programmkomitee rund um den Vorsitzenden Prof. Dr. Oskar Paris (Institute of Physics, Montanuniversität Leoben), Prof. Dr. Hartmut Abele (Atominstut, TU Wien), Prof. Dr. Heinz Amenitsch (Austro-SAXS beamline, TU Graz), Prof. Dr. Ernst Bauer (Institute of Solid State Physics, TU Wien), Prof. Dr. Gerhard Krexner (Faculty of Physics, Uni Wien), Prof. Dr. Roland Resel (Institute of Solid State Physics, TU Graz), Prof. Dr. Julian Stangl (Institute of Semiconductor and Solid State Physics, JKU Linz) und Prof. Dr. Christina Streli (Atominstut, TU Wien) diskutiert.

Vom Department Metallkunde und Werkstoffprüfung waren Angelika Riedl und Robert Werner vertreten, um sich über neuste Erkenntnisse im Bereich Charakterisierung mittels Neutronen- und Röntgenstreuung zu informieren und ihre wissenschaftlichen Arbeiten den anderen Teilnehmern vorzustellen.

Angelika Riedl konnte sich den „Young Scientist Best Poster Prize“ für ihr Poster zum Thema „Bias- and Temperature-Dependent Strain Evolution across Nanocrystalline TiAlN Films Studied by X-ray Nanodiffraction“ sichern.



Oskar Paris, Rainer Lechner,
Angelika Riedl



Angelika Riedl mit ihrem
preisgekrönten Poster



Teilnehmer der NESY Winterschule

Microscopy & Microanalysis

Indianapolis in Indiana USA ist bekannt durch die alljährlich stattfindende Formel 1 Veranstaltung. In diesem Jahr fand im Zentrum der Metropole die weltgrößte Metallographie Tagung von 04. bis 08. August 2013 statt. Neben zahlreichen Fachvorträgen zu den unterschiedlichsten Themengebieten der Metallographie und Mikroanalytik, ist dieser Tagung eine Fachausstellung angeschlossen, wo namhafte Firmen Ihre Produkte und Neuentwicklungen vorstellen.

Das Department Metallkunde und Werkstoffprüfung war durch einen Vortrag von Michael Panzenböck - zum Thema „Anwendungen der Computertomographie im Bereich der Schadensanalytik“ - vertreten.



International Conference on Mechanical Stress Evaluation by Neutron and Synchrotron Radiation

Die „7th International Conference on Mechanical Stress Evaluation by Neutron and Synchrotron Radiation“ fand vom 10. bis 12. September 2013 in Coogee Beach in Sydney/Australien statt.

Diese Konferenz hat bei internationalen Experten einen hohen Stellenwert erlangt, da sie sich mit der Bestimmung von (Eigen-)Spannungen in Materialien und Komponenten mittels Neutronen- und Synchrotronstrahlung auseinandersetzt. Die Schlüsselthemen der Konferenz befassten sich mit der Entwicklung von neuen Charakterisierungsmethoden, dem Einfluss von Vor- und Nachbehandlungen auf den Eigenspannungszustand von Materialien und dem Einfluss von Eigenspannungen auf die physikalischen und mechanischen Eigenschaften.

Angelika Riedls Vortrag befasste sich mit der Charakterisierung von Eigenspannungen und Mikrostruktur von dünnen Schichten mit Röntgen-Nanodiffraktion. Sie zeigte in ihrem Beitrag auf, wie Eigenspannungen und die Mikrostruktur von dünnen Schichten bestimmt werden können und wie diese ihre Eigenschaften beeinflussen.



Metallographie-Tagung

Die 47. Metallographie-Tagung der Deutschen Gesellschaft für Materialkunde fand vom 18. bis 20. September 2013 in Friedrichshafen, der Stadt der Zeppeline, statt und wurde von einer industriellen Ausstellung und Workshops begleitet. Die inhaltliche Ausrichtung mit einem breiten Spektrum an werkstofflichen Themen ermöglichte, dass unser Department mit Beiträgen von Michael Panzenböck über die Charakterisierung des Rissinitiierung- und Rissfortschrittsverhaltens von Schweißverbindungen hochfester Baustähle sowie Svea Mayer über die Mikrostruktur-Eigenschafts-Beziehung innovativer intermetallischer Titanaluminid-Legierungen vertreten war. Im Rahmen dieser Tagung erfolgte darüber hinaus die formelle Übergabe der Organisation für die Metallographie Tagung 2014 an die Veranstalter Helmut Clemens, Michael Panzenböck und Svea Mayer durch Dr. Michael Lohrmann und Prof. Dr. Markus Rettenmayr sowie dem Oberbürgermeister der Stadt Friedrichshafen Andreas Brand.



v.l.n.r. Michael Lohrmann, Michael Panzenböck, Svea Mayer, Andreas Brand, Helmut Clemens, Markus Rettenmayr im Zepelinmuseum in Friedrichshafen

Intermetallics

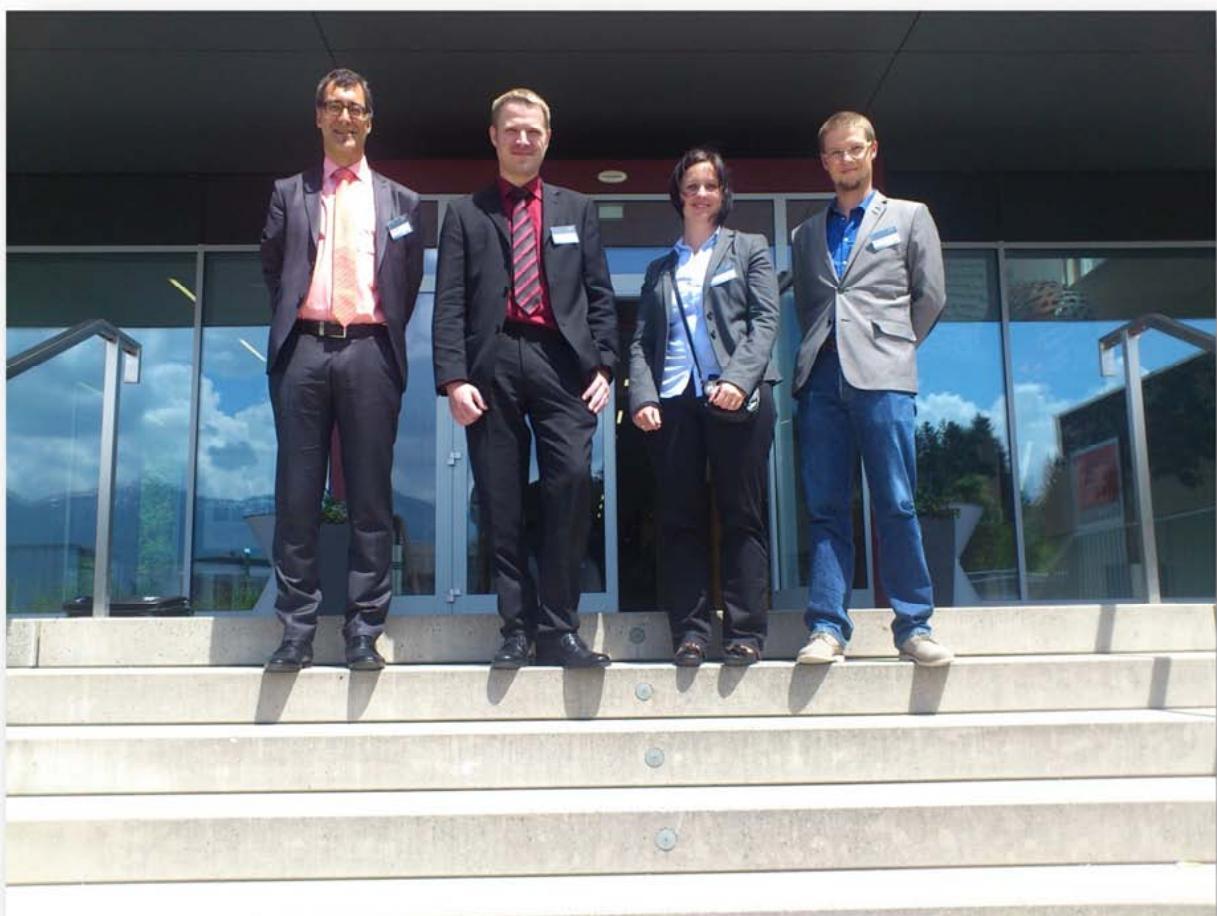
Im Oktober 2013 fand die eine neue internationale Konferenz für intermetallische Werkstoffe in Kloster Banz, Deutschland, statt. Die Intention der Veranstalter war, eine internationale Tagung für strukturelle und funktionelle intermetallische Werkstoffe ins Leben zu rufen. Mit ungefähr 200 Teilnehmern aus 27 Ländern wurde dieses Ziel erreicht. Die Tagung soll nun regelmäßig alle zwei Jahre stattfinden. Helmut Clemens vom Department Metallkunde und Werkstoffprüfung wurde die Ehre zuteil, die erste Konferenz mit einem Plenarvortrag über Intermetallicische Titanaluminide zu eröffnen. Svea Mayer wurde in das Organisationsteam der „Intermetallics 2015“ berufen.



v.l.n.r.: Svea Mayer, Helmut Clemens, Andrea Gaitzenauer und David Holec während der Intermetallics 2013

Internationales Plansee-Seminar

Das 18. Internationale Plansee-Seminar fand vom 03. bis 07. Juni 2013 in Reutte statt; es zog über 500 Teilnehmer aus aller Welt an, die sich über neue Entwicklungen auf dem Gebiet der Refraktärmetalle und der Hartstoffe informierten. Das Seminar glänzte durch die ausgezeichnete Qualität der wissenschaftlichen Beiträge und die perfekte Organisation durch die Firma Plansee. Christian Mitterer war als Mitglied des International Liaison Boards des Seminars tätig. Das Department konnte mit 10 Beiträgen zum Gelingen des Seminars beitragen.



v.l.n.r.: Christian Mitterer, Thomas Weirather, Nina Schalk und Michael Tkadletz

Thermec

Das Department war vom 02. bis 06. Dezember 2013 an der 8. Internationalen Thermec Konferenz in Las Vegas (Thermomechanical Processing of Advanced Materials) mit acht Teilnehmern zahlreich vertreten. Wir haben zu dieser erfolgreichen Tagung mit einer Keynote Lecture (Helmut Clemens: „Development status, applications and perspectives of advanced intermetallic titanium aluminides“), zwei Vorträgen und fünf Posterpräsentationen beigetragen. Die Themen waren buntgemischt zu einigen aktuellen Arbeitsgebieten des Lehrstuhls für Metallkunde (Stähle, Titanaluminide und Molybdänlegierungen). Das Foto zeigt die Leobner Gruppe nach der Student-Postersession am Mittwoch auf dem Weg zum Conference Dinner.



v.l.n.r.: Helmut Clemens, Sophie Primig, Gerald Ressel, Stephanie Sackl, David Lang, Christina Hofer, Robert Werner, Svea Mayer

Sonstige Veranstaltungen

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

Departmentausflug

Zum Abschluss des Studienjahres 2012/2013 fand am 06. Juni unser Departmentausflug statt. Diesmal ging es nach Klagenfurt, wo wir die miniaturisierte Welt von Minimundus besichtigten. Durch eine fachkundige Führung wurden uns Einblicke in die Entstehungsgeschichte der verkleinerten Bauwerke gewährt. Von der Anregung bzw. Idee über Skizzen, Fotos und Konstruktionszeichnung bis hin zur Werkstoffwahl und der letztendlichen Fertigung konnte der Werdegang eines Bauwerkes bestaunt werden.

Eine Wanderung auf den Magdalensberg mit anschließender kulinarischer Verköstigung bildete einen würdigen Abschluss.



Minimundus, Klagenfurt



v.l.n.r.: Heike Zacharias, Stephanie Sackl, Robert Werner, Christoph Lerchbacher, Gerhard Hawranek, Christina Hofer, Alfons Lontschar, Gerald Ressel



Magdalensberg

Departmentversammlung und Weihnachtsfeier

Diese fand am 19. Dezember 2013 statt - ein alljährlicher Fixpunkt, zu dem alle Department-Mitglieder versammelt sind, um das vergangene Jahr 2013 Revue passieren zu lassen. Schwerpunkte neben dem Rückblick waren die Sicherheit am Arbeitsplatz und Verlautbarung allgemeiner Richtlinien, die für ein sicheres Arbeiten am Department und eine sorgsame Handhabung von Einrichtungen von Bedeutung sind. Der krönende Abschluss ist die Weihnachtsfeier, die in Leoben-Leitendorf stattfand.



v.l.n.r.: David Lang, David Holec, Pavel Ondračka, Michael Tkadletz, Petr Řehák



v.l.n.r.: Michael Panzenböck, Julia Pachlhofer, Patric Schütz, Marlene Mühlbacher, Sabrina Hirn, Lukas Samer



v.l.n.r.: Helmut Clemens, Francisca Mendez Martin



v.l.n.r.: Karl-Heinz Pichler, Nina Schalk, Christian Mitterer, Angelika Riedl, Oliver Jantschner, Rostislav Daniel

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.

Thomas Klein: Visiting Research Practicum Scholarship der Universität Wollongong



Thomas Klein, Diplomand am Department Metallkunde und Werkstoffprüfung, hat seine Diplomarbeit an der University of Wollongong, Australien, durchgeführt. Das Thema war „In-situ Untersuchungen zur Mikrostrukturentstehung und Kornwachstum in intermetallischen Titan-aluminid-Legierungen“. Auf Grund seiner sehr guten Leistungen und Ergebnisse wurde Herr Klein mit einem Visiting Research Practicum Scholarship der Universität Wollongong ausgezeichnet. Der Betreuer in Australien war Prof. Dr. Rian Dippenaar, für Themenstellung und Betreuung in Leoben war Svea Mayer verantwortlich.

Marlene Mühlbacher: Rudolf-Posselt-Reisestipendium

Marlene Mühlbacher wurde bei der akademischen Feier am 22. März 2013 das Rudolf-Posselt-Reisestipendium zuerkannt. Frau Mühlbacher ist Dissertantin in einem vom Materials Center Leoben finanzierten strategischen Projekt am Lehrstuhl für Funktionale Werkstoffe und Werkstoffsysteme. Sie beschäftigt sich in ihrer Dissertation mit dem Aufbau eines grundlegenden Verständnisses für die Diffusion in Diffusionsbarriereschichten für die Mikroelektronik. Frau Mühlbacher wurde mit dem Stipendium die Präsentation eines Vortrages aus ihrer Dissertation beim 60. AVS International Symposium, das vom 27. Oktober bis zum 1. November 2013 in Long Beach in Kalifornien stattgefunden hat, und ein Besuch am Airforce Research Laboratory der Wright-Patterson Airforce Base in Dayton, Ohio, zu Gesprächen über gemeinsame Aktivitäten auf dem Gebiet der Mikro- und Nanoelektronik ermöglicht.



Marlene Mühlbacher: Scandem Travel Grant

Marlene Mühlbacher wurde für die Teilnahme an der Scandem 2013 (Annual Meeting of the Nordic Microscopy Society), die vom 10. bis zum 14. Juni 2013 in Kopenhagen stattfand, mit dem Scandem Travel Grant ausgezeichnet. Sie konnte dort ihre Arbeiten über die Charakterisierung der Diffusion von Kupfer durch Titanitrid-Barriereschichten mit Hilfe der hochauflösenden Transmissionselektronenmikroskopie und der Atomsondendemtomographie präsentieren.

Martin Müller: Fahrzeugverband Jubiläumsstiftung



Für seine Diplomarbeit „Basischarakterisierung der β -erstarrenden TNM-Legierung für die Anwendung als Turbinenrad im Turbolader“, die Martin Müller im Rahmen des Research Studios Austria „energy drive“ durchgeführt hat, wurde er mit dem zweiten Preis der Jubiläumsstiftung des österreichischen Fahrzeugverbandes ausgezeichnet. In seiner Arbeit hat er sich mit dem Einsatz eines neuen Leichtbauwerkstoffes für die Anwendung als Abgasturbolader in Dieselmotoren beschäftigt. Die Preisverleihung fand am 21. Juni 2013 an der TU Wien statt.

Boryana Rashkova: Best Poster Award

Boryana Rashkova erhielt den Best Poster Award in der Kategorie Materials Science (Alloys and Intermetallics) für das Thema: Evolution of the ω -Phase and its Effect on the Hardness of the β -Phase in Ti-43.5Al-4Nb-1Mo Alloys auf der Microscopy Conference MC 2013, 25. bis 30. August 2013 Regensburg.



Angelika Riedl: Young Scientist Best Poster Prize



Angelika Riedl, Dissertantin an den Lehrstühlen für Funktionale Werkstoffe und Materialphysik, wurde für ihre Arbeit über "Bias- and Temperature-dependent Strain Evolution in Nanocrystalline TiAlN Films Studied by X-ray Nanodiffraction" mit dem Young Scientist Best Poster Prize bei der 8th NESY Winter-School & Symposium in Neutrons and Synchrotron Radiation, 10. bis 16. März 2013, Planneralm, ausgezeichnet. Frau Riedl beschäftigt sich in einem strategischen Projekt des Materials Center Leoben mit der Entwicklung von Methoden im Mikro- und Nanomaßstab zur Charakterisierung der Struktur und der Eigenschaften dünner Schichten.

Stephanie Sackl: Metallkunde Förderpreis



Stephanie Sackl wurde bei der Weihnachtsfeier des Departments am 19. Dezember 2013 mit dem Metallkunde-Förderpreis ausgezeichnet. Dieser Preis wird an Absolventen der Studienrichtung Werkstoffwissenschaft verliehen, die im letzten Studienjahr ihr Studium mit Auszeichnung abgeschlossen, ihre Diplomarbeit am Department durchgeführt und ebenfalls am Department eine Doktorarbeit begonnen haben. Der Preis besteht aus einer Urkunde und der Möglichkeit, einen Vortrag am Metallkunde-Kolloquium in Lech am Arlberg zu halten

Manfred Schlögl: ICMCTF Graduate Student Award

Manfred Schlögl wurde bei der International Conference on Metallurgical Coatings and Thin Films, 29. April bis 03. Mai 2013, San Diego, CA, mit dem Graduate Student Award in Silber für seinen Beitrag "In-situ Micro-Fracture-Test Investigations on the Influence of Structure and Phase Transformation of CrN/AlN Multilayer Coatings" ausgezeichnet. Dieser Beitrag ist im Rahmen seiner im Jänner 2013 abgeschlossenen Doktorarbeit am Lehrstuhl für Funktionale Werkstoffe und Werkstoffsysteme, die von Herrn Prof. Paul Mayrhofer betreut wurde, entstanden und zeigt erstmals, dass lokale Phasentransformationen zum Rissstoppen und damit zur Zähigkeitssteigerung in dünnen keramischen Schichten verwendet werden können.



v.l. D'Arcy Stone, Manfred Schlögl, Dominik Jaeger, Prof. Joe Greene

(© Ivan Petrov)

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 und im Wintersemester 2013 wurden überdurchschnittlich viele Lehrveranstaltungen als sehr positiv beurteilt. Darunter sind 5 von 44 Lehrveranstaltungen an der Montanuniversität, die mit „Sehr gut“ bewertet wurden, an unserem Department beheimatet. Diese Lehrveranstaltungen sind:

- Metallkunde - Hochleistungswerkstoffe (Clemens, H.)
- Werkstoffkundliche Exkursion (Panzenböck, M.)
- Einführung in die Nutzung von Streumethoden in der Werkstoffforschung (Staron, P.)
- Metallkunde III, Seminar (Clemens, H.; Mitterer, C.)
- Herstellung und Eigenschaften moderner Werkzeugstähle (Liebfahrt, W.)

Folgende Lehrveranstaltungen wurden im Studienjahr 2012/13 am Department Metallkunde und Werkstoffprüfung abgehalten:

Lehrstuhl für Funktionale Werkstoffe und Werkstoffsysteme

Pflichtfächer

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

Wahlfächer

Vortragender	Bezeichnung Lehrfach	Semesterstunden
Mitterer C	Nanostrukturierte Werkstoffe	1
Mitterer C	Oberflächentechnik	2
Mayrhofer P	Übungen zu Werkstoffkunde und –prüfung dünner Schichten	1
Mayrhofer P	Werkstoffkunde und –prüfung dünner Schichten	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
Mayrhofer P	Forschungsarbeiten auf dem Gebiet der Nanostrukturierten Materialien	4
Mayrhofer P	Forschungsarbeiten auf dem Gebiet der Nanostrukturierten Materialien	4
Münz W	Physikalische Dampfphasenabscheidung (PVD) für großflächige multifunktionale Schichten	1
Franz R	Plasmatechnologie: Grundlagen und Anwendung	1
Daniel R	Theoretische und praktische Aspekte der Nanoindentation	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:

40	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
Nanostrukturierte Werkstoffe	28
Oberflächentechnik	20
Pulvermetallurgie	38
Theoretische und praktische Aspekte der Nanoindentation	2
Wie erstelle ich eine wissenschaftliche Veröffentlichung auf dem Gebiet der Werkstoffwissenschaft?	12
Summe	100

Lehrstuhl für Metallkunde und metallische Werkstoffe

Pflichtfächer

Vortragender	Bezeichnung Lehrfach	Semesterstunden
Biedermann H, Buchmayr B, Clemens H, Danzer R, Mitterer C, Panzenböck M, Paris O, Pinter G, Teichert C	Einführung in die Werkstoffwissenschaft	1
Holec D	Festkörpertheorie	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 Bachelorarbeit	4
Clemens H	Seminar Bachelorarbeit	4
Ebner R	Spezielle Werkstoffprüfung	2
Gaitzenauer A, Hofer C, Holec D, Lang D, Leitner H, Lerchbacher C, Mendez Martin F, Nöhrer M, Primig S, Rashkova B, Sackl S, Weirather T	Übungen zu Metallkunde für Metallurgen	3
Leitner H, Mayer S, Panzenböck M, Pöhl C, Turk C, Werner R	Übungen zu Metallkunde I für Werkstoffler	6
Panzenböck M	Übungen zu Schadensanalytik	1
Mayer S, Ressel G, Schloffer M, Schwaighofer E	Übungen zu Werkstoffkunde metallischer Werkstoffe	1
Holec D, Leitner H, Mayer S, Mitterer C, Panzenböck M	Übungen zu Werkstoffprüfung	3
Gaitzenauer A, Holec D, Leitner H, Marsoner S, Mayer S, Mendez Martin F, Mitterer C, Panzenböck M, Pöhl C, Rashkova B, Ressel G, Schwaighofer E, 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	Angewandte Metallkunde	2
Staron P	Einführung in die Nutzung von Streumethoden in der Werkstoffforschung	1
Liebfahrt W	Herstellung und Eigenschaften moderner Werkzeugstähle	1
Knabl W	Hochschmelzende Metalle	1
Clemens H	Intermetallische Werkstoffe	1
Leitner H	Phasenumwandlungen und Ausscheidungen in metallischen Werkstoffen und deren Charakterisierung	1
Ratzi R	PM – Konstruktionswerkstoffe	1
Barbic P, Hebenstreit G, Schermaz K	Seltene Erden und Metalle	1
Pichler A	Stähle für die Automobilindustrie	1
Clemens H	Werkstoffe der Energietechnik	1
Beschliesser M	Werkstoffprüfung von Hochleistungskomponenten	1

Freifächer

Vortragender	Bezeichnung Lehrfach	Semesterstunden
Holec D	Elastizität und Versetzungen in metallischen Werkstoffen	1
Antonitsch S, 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

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

38	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 Nutzung von Streumethoden in der Werkstoffforschung	26
Einführung in die Werkstoffwissenschaft	45
Elastizität und Versetzungen in metallischen Werkstoffen	8
Festkörpertheorie	2
Flugtriebwerke	30
Forschungsarbeiten auf dem Gebiet der Werkstoffkunde und -prüfung der Metalle	2
Hartmetalle	10
Herstellung und Eigenschaften moderner Werkzeugstähle	12
Hochschmelzende Metalle	30
Intermetallische Werkstoffe	4
Metallkunde Grundlage	8
Metallkunde - Hochleistungswerkstoffe	1

Metallkunde für Fortgeschrittene	7
Metallkunde I (Allgemeine Metallkunde)	36
Metallkunde II	41
Metallkunde III, Seminar	30
Modellierung und Simulation werkstoffkundlicher Prozesse	31
PM - Konstruktionswerkstoffe	11
Schadensanalytik	30
Seltene Erden und Metalle	17
Seminar zu Strahlenschutz in der Technik II	23
Spezielle Werkstoffprüfung	34
Stähle für die Automobilindustrie	19
Strahlenschutz in der Technik II	23
Übungen zu Metallkunde	36
Übungen zu Metallkunde I	45
Übungen zu Schadensanalytik	30
Übungen zu Werkstoffkunde metallischer Werkstoffe	59
Übungen zu Werkstoffprüfung	26
Übungen zu Werkstoffprüfung B	62
Werkstoffe der Energietechnik	3
Werkstoffe für die Raumfahrt	9
Werkstoffkunde metallischer Werkstoffe	46
Werkstoffkundliche Exkursion	29
Werkstoffprüfung	70
Werkstoffprüfung B	67
Werkstoffprüfung von Hochleistungskomponenten	11
Werkstoffwahl	59
Summe	1032

Lehrstuhl für Metallographie

Prüfungen

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

Lehrveranstaltung	Anzahl der Prüfungen
Implantatwerkstoffe	2
Metallkundliche Arbeitsverfahren	9
Formgedächtnislegierungen	2
Werkstoffkunde metallischer Werkstoffe	8
Summe	21

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 2013 konnten im Rahmen von Lehrveranstaltungen folgende Exkursionen durchgeführt werden:

Hauptexkursion

Im Abschlusssemester der Studienrichtung Werkstoffwissenschaften ist eine mehrtägige Exkursion vorgesehen. Unter der Leitung von Michael Panzenböck führte diese zu namhaften Firmen in Österreich und Bayern. Neben zwei Werken von FACC konnten weitere Betriebe, wie BMW-München mit Fertigungsstraße und Museum, MTU-München mit Triebwerksfertigung und Reparatur, Bosch Einspritzsysteme sowie Voest-Alpine Gießerei besichtigt werden. Museumsbesuche waren ebenfalls an der Tagesordnung. Der Bogen war weit gespannt und reicht von der Fertigung von Miniaturbauteilen bis hin zu tonnenschweren Gussstücken.



Exkursionen im Rahmen der Vorlesungen

Exkursion Zeltweg, Fliegerhorst Hinterstoisser

Der Arbeitsbereich „Hochtemperaturwerkstoffe“ unter der Leitung von Helmut Clemens befasst sich in erster Linie mit der Entwicklung von leistungsfähigen Werkstoffen für Strahltriebwerke auf Basis der Titanaluminide. Die Ergebnisse aus diesem Forschungsgebiet fließen direkt in die Lehre. Um ein grundlegendes Verständnis über die Wirkungsweise von Kolben- und Strahltriebwerken bei den Studenten zu wecken, wurde die Vorlesung Flugtriebwerke im Jahr 2004 ins Leben gerufen. Als Vortragender konnte Vzlt. i. R. Sylvester Antonitsch, Triebwerksspezialist beim Österreichischen Bundesheer, gewonnen werden. In seinen Vorlesungen kann man Triebwerkstechnik hautnah erleben und spüren. Die spielerische Vermittlung hochkomplexer Vorgänge in Kolben- und Strahltriebwerken begeistert seit 10 Jahren die Studenten der Studienrichtung Werkstoffwissenschaft. Die Exkursionen nach allen Vorlesungen waren legendär (Zeltweg, Linz-Hörsching, Graz-Thalerhof, Langenlebarn, usw.).

Mit 2013 geht eine Ära zu Ende. Vzlt. i. R. Antonitsch übergibt seine Lehrtätigkeit an Christian Diatel, der ein profunder Kenner des EJ200 (Strahltriebwerk des Eurofighter) ist.



Gruppenfoto der Exkursionsteilnehmer beim Eurofighter

Exkursion Böhler im Rahmen der Übungen zu Werkstoffprüfung

Neben der Forschung ist die Lehre ein wichtiges Standbein einer Universität, wobei der Kontakt zur Industrie von entscheidender Bedeutung ist. So hatten auch im Jahr 2013 die Studenten der Studienrichtung Werkstoffwissenschaften die Gelegenheit, im Rahmen der Übungen zu Werkstoffprüfung, zerstörende und zerstörungsfreie Werkstoffprüfung an Bauteilen sehen. Unter der Leitung von Dr. Michael Panzenböck und den kundigen Begleitern der Fa. Böhler, konnten ausgewählte Schmiedeprodukte von der Werkstoffherstellung, über Fertigung bis hin zur Qualitätskontrolle, mitverfolgt werden.



© Böhler Edelstahl



Gruppenfoto der Exkursionsteilnehmer bei Böhler Kapfenberg



Kooperationen

Firmen



Driven by performance



HANSEATISCHE
WAREN HANDELSGESELLSCHAFT
MBH & CO. KG



voestalpine
EINEN SCHRITT VORAUS.



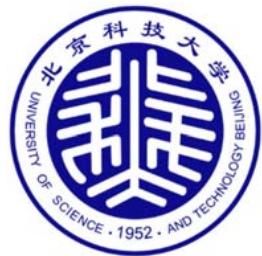
BOSCH



Universitäten und Forschungsinstitute



Zentrum für Material- und Küstenforschung



Ausblick

Die Anforderungen an Struktur- 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. 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 2014 mehrere Großinvestitionen verwirklichen. Mit zwei neuen Beschichtungsanlagen werden unter anderem Schwerpunkte in der Synthese von Schichten für die Displaytechnik gesetzt werden. Ebenso sind Investitionen im Bereich der Charakterisierung von Beschichtungsplasmen geplant. Der Kostenaufwand dafür bewegt sich bei einer Million Euro, die über Eigen- und Projektmittel aufgebracht werden.

Die Organisation von internationalen Tagungen wird einen weiteren Schwerpunkt der Aktivitäten des Departments im Jahr 2014 darstellen. Der Reigen an Veranstaltungen beginnt mit dem 72nd IUVSTA Workshop über „Plasma-assisted vapour deposition of oxide thin films and coatings“, der Anfang April im Schloss Seggau bei Leibnitz stattfinden wird. Das 60. Metallkunde-Kolloquium wird Mitte April in Lech am Arlberg durchgeführt und steht als Jubiläumsveranstaltung im Zeichen der „Werkstoffe und Werkstoffforschung 2024“. Im September lädt das Department – wie alle vier Jahre üblich – zur Internationalen Metallographie Tagung nach Leoben ein.

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 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 2014!

Impressum

Montanuniversität Leoben
Department Metallkunde und
Werkstoffprüfung

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

