

TRIPLE



Zeitschrift der Montanuniversität Leoben
Ausgabe 1 | 2019



Märkte:
Zwei ERC Grants

» Seite 12



Montanuni:
New Energy for Industry

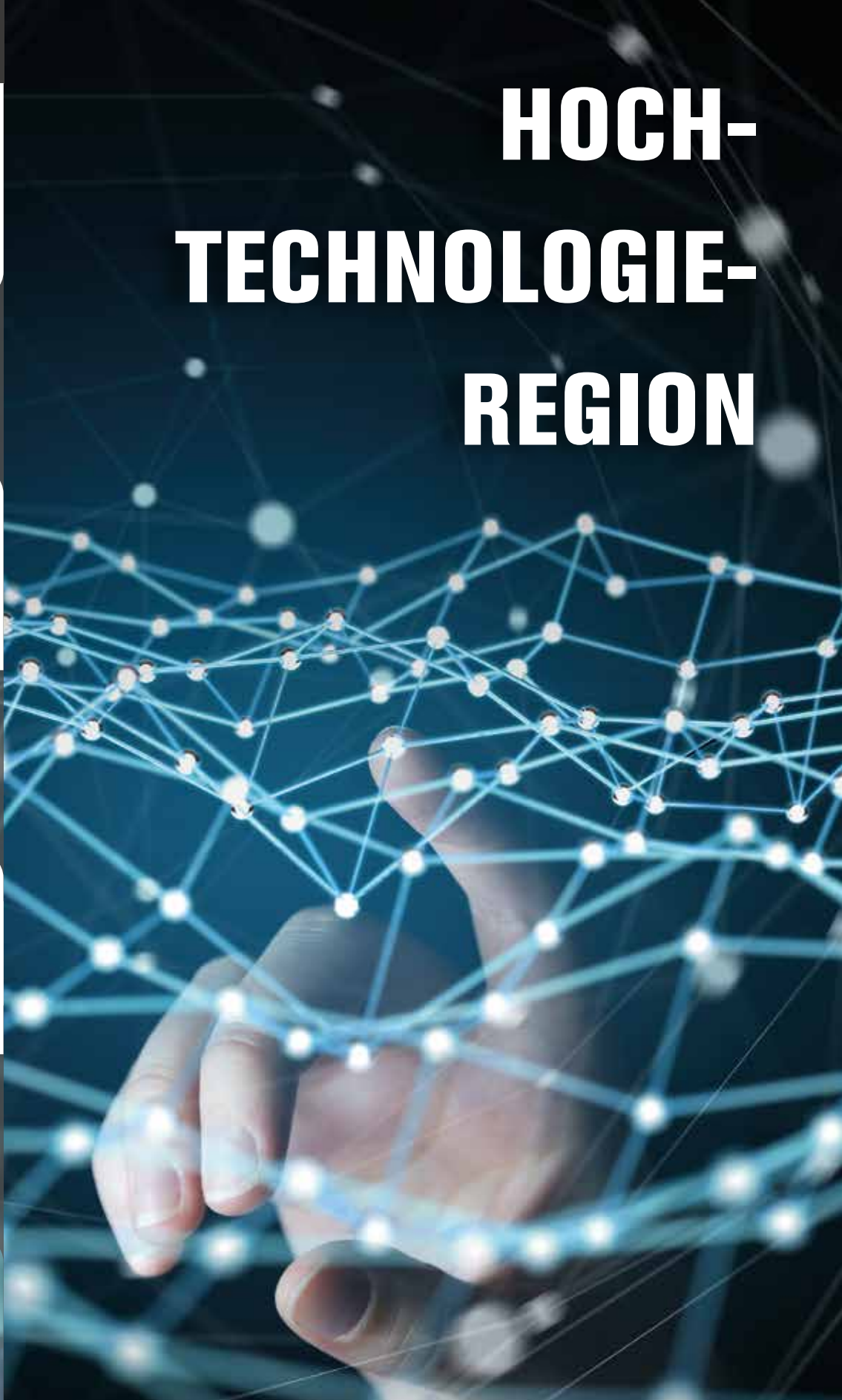
» Seite 11



Menschen:
Rektor wiedergewählt

» Seite 19

HOCH- TECHNOLOGIE- REGION



Triple m geht an:



LEOBEN ETABLIERT SICH ALS HOCHTECHNOLOGIEREGION

Die Montanuniversität ist ein wichtiger Player in der Etablierung der Hochtechnologieregion in Leoben. Die Hochleistungswerkstoffe neu organisiert und in einem neuen Department gebündelt. Als Leiter dieses Departmentes fungiert Prof. Dr. Gernot Eggler. Der Lehrstuhl für Eisen- und Stahlmetallurgie spielt bei dieser Entwicklung ebenso eine wichtige Rolle.

1 940 wurde an der Montanuniversität das Institut für Metallkunde und Werkstoffprüfung begründet, aus dem im Jahr 2003 das Department Metallkunde und Werkstoffprüfung mit den bestehenden drei Lehrstühlen „Metallkunde und metallische Werkstoffe“, „Funktionale Werkstoffe und Werkstoffsysteme“ und „Stahldesign“ hervorgegangen ist. Seit 1. Jänner 2019 bilden diese drei Lehrstühle gemeinsam mit jenen für „Atomistic Modelling and Design of Materials“, „Materialphysik“ und „Struktur- und Funktionskeramik“ das Department Werkstoffwissenschaft. In diesem Großdepartment wird damit die gesamte Forschungs- und Lehrkapazität auf dem Gebiet der Werkstoffwissenschaft mit etwa 140 Mitarbeitern konzentriert. Über ein Fachbereichsgremium werden weitere werkstoffrelevante Lehrstühle der Montanuniversität und außeruniversitäre Einrichtungen wie das Erich-Schmid-Institut für Materialwissenschaft der Österreichischen Akademie der Wissenschaften und die Materials Center Leoben Forschungsgesellschaft m.b.H. in die strategische Ausrichtung und Steuerung der Aktivitäten im Fachbereich eingebunden. Dem Department angegliedert sind noch das Christian Doppler Labor für Moderne beschichtete Schneidwerkzeuge und das Christian Doppler Labor für Hochentwickelte Synthese neuartiger multifunktionaler Schichten.

Hochleistungswerkstoffe

Hochleistungswerkstoffe sind Werkstoffe, die durch bestimmte Zusätze und Verarbeitung verbesserte Eigenschaften aufweisen und damit in der modernen Industrie zum Einsatz kommen. Hochleistungswerkstoffe bilden die Grundlage für Innovationen in der Technik und sind damit in vielen Branchen unersetzbar geworden. Sie sorgen für eine verbesserte Beständigkeit gegen Hochtemperaturen oder gegen Korrosion. Möglich sind aber auch Eigenschaften wie elektrischer Widerstand und im Besonderen magnetische Charakteristika. Hochleistungswerkstoffe befinden sich in einem Spannungsfeld zwischen der Weiterentwicklung der Technik, der Dynamik der Märkte und den neuen Herausforderungen durch die Industrie 4.0. Ständig ändern sich die Anforderungen, die an diese Superwerkstoffe gestellt werden. Hinzu kommt die zunehmende Digitalisierung auch in der Industrie. Schon haben viele große Unternehmen auf diese veränderten Anforderungen reagiert und Produktion und Prozesse umgestellt. Aber auch mittlere und kleinere Unternehmen sind von der Weiterentwicklung auf diesem Gebiet betroffen. Außerdem sind Hochleistungswerkstoffe unabhängig ob es sich um Titan, legierte Edelstähle oder Nickellegierungen handelt, sehr kostspielig. Deshalb ist bei ihrer Herstellung und Verarbeitung viel Fachwissen erforderlich.



TECHNOLOGIEREGION

Leoben. So wurde zum Beispiel mit 1. Jänner 2019 der große Bereich der Hochleistungs-
neuen Departments Werkstoffwissenschaft fungiert Univ.-Prof. Dr. Christian Mitterer.
gige Rolle wie das Materials Center Leoben (MCL).

Forschung an Hochleistungswerkstoffen

An der Montanuniversität Leoben wird in den verschiedensten Bereichen der Hochleistungswerkstoffe Forschung auf höchstem Niveau betrieben.

Am Lehrstuhl für **Funktionale Werkstoffe und Werkstoffsysteme** unter der Leitung von Univ.-Prof. Dr. Christian Mitterer dreht sich alles um Hartstoffschichten, die die Lebensdauer von Werkzeugen erhöhen. Die Arbeitsbereiche gliedern sich in Design und Architektur funktionaler Werkstoffsysteme, Plasma- und Oberflächentechnik sowie multifunktionale Schichten.

Der Lehrstuhl für **Materialphysik**, der eng mit dem Erich-Schmid-Institut der Österreichischen Akademie der Wissenschaften verbunden ist und von Univ.-Prof. Dr. Jürgen Eckert geleitet wird, konzentriert seine Forschung auf Strukturmaterialien (z. B. Stahl, Legierungen, Verbundwerkstoffe, biologische Materialien), Materialien für die Informationstechnologie (flexible Metall-Polymer-systeme, Dünnschichtstrukturen), Materialien für Energie und Hochtemperaturanwendungen sowie neuartige nanokristalline Massenmaterialien.

Die Forschungsbereiche am Lehrstuhl für **Metallkunde und metallische Werkstoffe** (Leiter: Univ.-Prof. Dr. Helmut Clemens) sind in sechs Arbeitsgruppen unterteilt: Hochauflösende Werkstoffanalytik, Mechanische Eigenschaften und Hochleistungswerkstoffe, Mikrostrukturcharakterisierung, Phasenumwandlung und Hochtemperaturwerkstoffe, Werkstoffmodellierung sowie Werkstoffprüfung, Strahlenschutz und Schadensanalyse.

Der noch sehr junge Lehrstuhl für **Stahldesign** (Stiftungsprofessur seit 2016 unter der Leitung von Univ.-Prof. Dr. Ronald Schnitzer) beschäftigt sich mit der Entwicklung von modernen Hochleistungsstählen. Einen Schwerpunkt bildet die Charakterisierung mittels hochauflösender Methoden. Moderne technische Keramiken finden sich in unzähligen elektrischen, magnetischen, optischen, medizinischen, chemischen und mechanischen Anwendungen. Am Lehrstuhl für **Struktur- und Funktionskeramik** (Leitung: O.Univ.-Prof. Dr. Robert Danzer) wird intensiv an keramischen Werkstoffen geforscht.

Der Lehrstuhl für **Eisen- und Stahlmetallurgie** (im Department Metallurgie beheimatet, Leitung: Univ.-Prof. Dr. Johannes Schenk) ist einer der traditionsreichsten der Montanuniversität. Er beschäftigt sich naturgemäß mit möglichst umweltschonender Erzeugung von Stahl. Dabei spielt die Reduktion von CO₂-Emissionen eine wichtige Rolle.

Eine besondere Rolle im Bereich der Hochtechnologie spielt das **Materials Center Leoben (MCL)**, das von Univ.-Prof. Dr. Reinhold Ebner geleitet wird. Es verfolgt das Ziel, Forschung auf den Gebieten der Werkstoffe, der Werkstofftechnologien und der Werkstoffanwendung auf internationalem Niveau durchzuführen und seine Kompetenzen der Wirtschaft und Industrie anwendungsorientiert für innovative werkstoffbasierte Lösungen zur Verfügung zu stellen.



Rector Wilfried Eichlseder

LIEBE LESERINNEN UND LESER!

Die Steiermark hat viel zu bieten: Geographisch gesehen laden im Norden die herrlichen Panoramen der Alpen zum Wandern und Skifahren ein und im Süden der Steiermark ist es die Weinregion, die mit ihrer romantischen Landschaft sowohl für das Auge als auch für den Gaumen einiges zu bieten hat.

Und zwischen diesen Landschaften, die unterschiedlicher nicht sein könnten, liegt die Hochtechnologieregion Obersteiermark mit intensiver Forschungsaktivität und erfolgreichen High-Tech-Unternehmen, die sich von Judenburg bis Mürzzuschlag erstreckt und weltweit erfolgreich tätig ist.

Die Steiermark hat mit 5,16 Prozent am BIP den höchstem Forschungsanteil unter den europäischen Regionen. Die Montanuniversität trägt neben den Grazer Universitäten wesentlich zu dieser hohen Forschungsleistung bei, wobei es einerseits die Ergebnisse aus der Forschung sind, die in der Wirtschaft Grundlage für Innovationen bilden, aber auch die Absolventen, die als Know-how-Träger der Wirtschaft zur Verfügung stehen.

Volkswirtschaftlich betrachtet ist die Finanzierung von Universitäten damit eine unverzichtbare Investition in unsere Zukunft!

Glück auf!



STÄHLE EINER NEUEN GENERATION

Am im Jahr 2016 gegründeten Lehrstuhl für Stahldesign wird intensiv an neuen Hochleistungsstählen geforscht. Ziel ist es, das Eigenschaftsprofil von hochfesten Stählen zu verbessern.

Stahl ist mit weltweit ungefähr 1,7 Milliarden produzierten Jahrestonnen nach wie vor der bedeutendste Konstruktionswerkstoff. Die Forschung und Entwicklung von Stählen als Hochleistungswerkstoff wird entscheidend zu den Schlüsselthemen des 21. Jahrhunderts, wie Nachhaltigkeit, Reduktion von CO₂-Emissionen, Energieeinsparung und Recycling, beitragen. „Daher ist eine Zielsetzung des Lehrstuhls für Stahldesign die Entwicklung von neuen und die Optimierung von bestehenden Hochleistungsstählen“, erklärt Lehrstuhlleiter Univ.-Prof. Dr. Ronald Schnitzer.

Autoindustrie verlangt „neue“ Stähle

In Bezug auf die Automobilindustrie ist beispielsweise der Trend zur Leichtbauweise inklusive der Erhöhung der Personensicherheit einer der treibenden Faktoren für die Entwicklung neuer hochfester Stähle. Dabei sollen die Festigkeit und Zähigkeit zugleich erhöht und somit die bisherigen Gesetzmäßigkeiten weiter ausgereizt werden. Für derartige Anwendungen und Anforderungen sind neuartige Stähle mit verbesserten chemischen, physikalischen und mechanischen Eigenschaften erforderlich.

Design von hochfesten Stählen

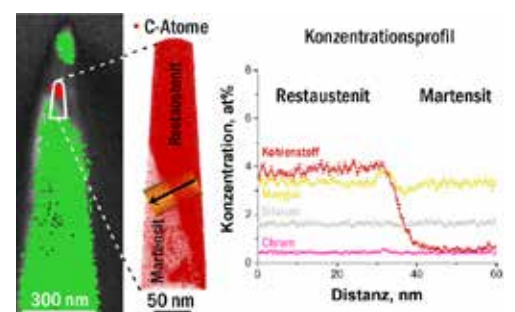
Aktuell wird an der dritten Generation der Advanced High Strength Steels (AHSS) geforscht. Diese Stähle besitzen einen bestimmten Anteil an Restaustenit im Gefüge, der bei Belastung in Martensit umgewandelt wird. Dieser Mechanismus kann

gezielt bei der Herstellung komplexer Geometrien oder im Falle eines Zusammenstoßes zur Aufnahme von Energie genutzt werden.

Ein vielversprechendes Wärmebehandlungskonzept der dritten Generation der Advanced High Strength Steels stellt das sogenannte „Quenching-and-Partitioning“ dar. Dabei wird der Stahl im Anschluss an eine vollständige Austenitisierung auf eine bestimmte Temperatur („Quenching“) abgesenkt, um einen definierten Anteil an Martensit zu erzeugen. Martensit ist ein metastabiles Gefüge in Metallen, das bei der Stahlerzeugung dazu verwendet wird, um einen erheblichen Härteanstieg zu erzielen. In einem zweiten Schritt wird der Kohlenstoff vom übersättigten Martensit in den verbleibenden Austenit umverteilt („Partitioning“) und dieser dadurch stabilisiert. Um ein grundlegendes Verständnis des Zusammenhangs zwischen Wärmebehandlung, Phasenentwicklung und Kohlenstoffumverteilung zu erhalten, wurden in situ Wärmebehandlungen im Synchrotron am DESY in Hamburg durchgeführt. Die Aufzeichnung der Beugungsmuster während des gesamten Wärmebehandlungszyklus ermöglicht eine zeitaufgelöste Bestimmung der Phasenanteile und des Kohlenstoffgehaltes. „Diese Erkenntnisse konnten von uns in weiterer Folge mit den mechanischen Eigenschaften in Verbindung gebracht werden und bilden die Grundlage für eine Optimierung der Wärmebehandlungsparameter“, erläutert Gruppenleiterin Dr. Christina Hofer.



Die Autoindustrie verlangt nach immer hochfesteren Stählen.



Atomsondenmessung der einzelnen Gefügebestandteile

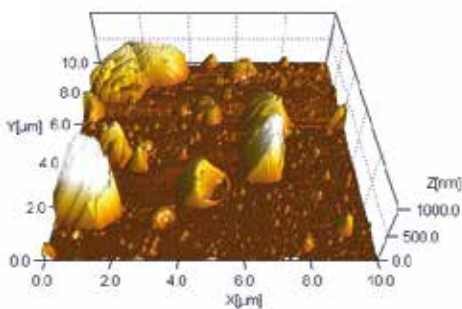
INNOVATIVE BESCHICHTUNGEN

Am Lehrstuhl für Funktionale Werkstoffe und Werkstoffsysteme wird intensiv am Einsatz von antibakteriellen Implantaten in der Medizintechnik und funktionalen Oberflächen für Leder geforscht.

Chirurgische Nägel, Schrauben und Platten werden in der Medizin genutzt, um Knochen zu fixieren und eine erfolgreiche Heilung zu gewährleisten. Wenn bei der Operation Mikroorganismen (z. B. Bakterien) eingeschleppt werden, dauert der Heilungsprozess sehr viel länger.

Antiseptische Beschichtungen

Um den Patienten vor Infektionen zu schützen, kann das Implantat mit Nano-Partikeln wie Zink oder Kupfer beschichtet werden. „In Kooperation mit dem Forschungsinstitut INNOVENT in Deutschland wurden antibakterielle Zn- und Cu-Nano-Partikel in Siliziumoxid-Schichten, die gegen Escherichia Coli Bakterien wirksam sind, an Mausknochenzellen untersucht“, erklärt Univ.-Prof. Dr. Christian Mitterer. Die Schichten wurden mit einem plasmaunterstützten Beschichtungsverfahren auf die Knochenzellen gebracht. Es zeigt sich auch, dass die Nano-Partikel keine toxische Wirkung auf Gewebezellen aufweisen. Die beschichtete Oberfläche weist homogen verteilte Partikel in unterschiedlichen Größen auf. „Schon wenige Stunden nach der Inkubation mit Escheria Coli Bakterien war ein signifikanter antibakterieller Effekt infolge der Freisetzung von Kupfer und Zink messbar“, erläutert Mitterer. Die Wissenschaftler gehen daher davon aus, dass diese Methode biokompatibel ist und hohes Potenzial für den Einsatz in der Medizin aufweist.

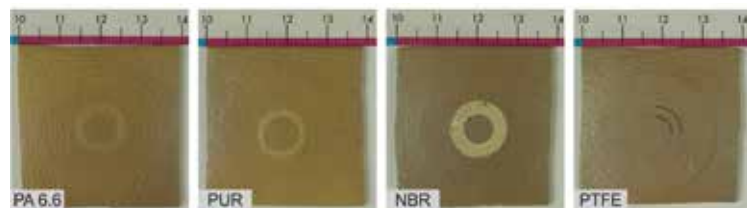


Rasterkraftmikroskopische Aufnahme der Schichtoberfläche mit deutlich erkennbaren Zn-Partikeln, die aus der Oberfläche herausragen.

Funktionale Oberflächen für Leder

Gerben ist ein jahrtausendealtes Verfahren, um Tierhäute zu Leder zu verarbeiten. Für den Gerbprozess werden Chemikalien verwendet, die für Mensch und Umwelt teilweise sehr schädlich sind. Um diesen Prozess verträglicher zu machen, arbeiten Wissen-

schaftler vom selben Lehrstuhl an einer verbesserten Methode. Im Rahmen des SINN ERA-NET Projektes Nano-Safe-Leather wurden in einer Kooperation des Lehrstuhls mit Partnern in Rumänien und Portugal die Grundlagen für mithilfe von Nanopartikeln funktionalisierte Lederoberflächen mit selbstreinigenden und antibakteriellen Eigenschaften geschaffen. Ökologische und gesundheitliche Effekte bei der Anwendung von Materialien mit neuartigen Funktionen für die Lederflächenveredelung zählen zu den Prioritäten der europäischen Lederindustrie. Sie tragen wesentlich zur Steigerung der Wertschöpfung und Haltbarkeit von Leder- und Pelzwaren bei. Die innovativen Eigenschaften von Lederoberflächen, die mit Silber- und Titandioxid-Nanopartikeln beschichtet wurden, beruhen auf deren antimikrobiellen, selbstreinigenden und flammhemmenden Merkmalen. „Darüber hinaus lässt sich durch die Anwendung der Nanopartikel der Einsatz von Chemikalien mit hohem Schadstoffpotenzial wesentlich verringern“, erklärt Dr. Robert Franz. Für eine großtechnische Anwendung der Silber-Titandioxid-Nan-Partikeln in der Lederindustrie ist es sehr wichtig, nicht nur die Effekte auf die menschliche Gesundheit in Form einer Zytotoxizitätsstudie zu untersuchen, sondern auch die Dosis-Wirkungs-Beziehung in Bezug mit der Effizienz der eingebrachten Mengen für die Lederfunktionalisierung zu setzen. Darüber hinaus bereichern Ergebnisse von In-vitro-Studien das Wissen zu den Auswirkungen von Silber-Titandioxid-Nano-Partikel auf die menschliche Gesundheit auf zellulärer Ebene. Im Rahmen des Projektes hat sich der Lehrstuhl für Funktionale Werkstoffe und Werkstoffsysteme mit der Entwicklung einer Methode zur Prüfung und Charakterisierung des Abriebs von mit Silber- und Titandioxid-Nanopartikeln beschichtetem Leder beschäftigt. Mit der entwickelten Testmethode kann die Abriebbeständigkeit geprüft und damit die Freisetzungsrates von derartigen Nanopartikeln charakterisiert werden.



Verschleißspuren auf mit Silber- und Titandioxid-Nanopartikeln beschichteten Lederoberflächen, die gegenüber unterschiedlichen Kunststoffabriebkörpern getestet wurden.



WERKSTOFFE CHARAKTERISIEREN

Der Lehrstuhl für Metallkunde und metallische Werkstoffe unter der Leitung von Univ.-Prof. Dr. Helmut Clemens beschäftigt sich mit der Charakterisierung von Werkstoffen in allen Längenskalen.

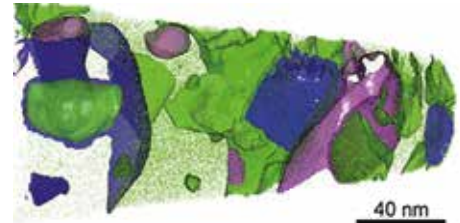
Ein wesentlicher Bestandteil der Forschung am Lehrstuhl ist die Nutzung modernster metallographischer Methoden zur Charakterisierung von Werkstoffen im Makro- bis Nanometerbereich und deren Weiterentwicklung.

Entwicklung von neuen metallischen Werkstoffen

Der erste Bereich umfasst die weite Palette der Hochleistungswerkstoffe, deren Eigenschaften durch Ausscheidung von Teilchen im Größenbereich von wenigen Nanometern gezielt eingestellt werden. „In unseren Forschungsarbeiten werden grundlegende Erkenntnisse zu Legierungsdesign, Mikrostrukturentwicklung und Eigenschaften erarbeitet“, erklärt Univ.-Prof. Dr. Helmut Clemens. Ein Beispiel ist jene der hochschmelzenden Metalle. Hier werden das Erholungs- und Rekristallisationsverhalten sowie die Gefüge-Eigenschaftsbeziehungen von Refraktärmetallen und deren Legierungen untersucht. Im Bereich der Titanaluminide nimmt der Lehrstuhl eine weltweit führende Rolle ein. Durch thermodynamische Modellierung und den Einsatz modernster Untersuchungs- und Analysemethoden wurde ein neuartiges Legierungssystem entwickelt, das neue Wege zur Herstellung von Bauteilen aus diesem schwer zu verarbeitenden Werkstoff eröffnet. Mikromechanische Werkstoffprüfung mittels Nanoindentierung komplementiert das Untersuchungsspektrum, so können Werkstoffe durch instrumentierte Härteprüfung bei Versuchstemperaturen von Raumtemperatur bis zu 1.000 Grad Celsius umfangreich thermomechanisch charakterisiert werden.



Gefüge von Molybdän im walzharten und rekristallisierten Zustand, aufgenommen mittels Elektronenrückstreubeugung.



Atomsondenuntersuchung an einer nanokristallinen CoCrFeMnNi-Hochentropielegierung.

Strukturelle und analytische Untersuchungsmethoden

Das zweite Forschungsstandbein umfasst strukturelle und analytische Untersuchungsmethoden sowie Aspekte der modernen Werkstoffprüfung. Zur Untersuchung der Struktur von Grenzflächen oder um den Beginn von Ausscheidungs- und Entmischungsphänomenen zu studieren, wird häufig auf die hochauflösende Transmissionselektronenmikroskopie und Atomsondentomographie zurückgegriffen. „Unsere beiden Atomsonden sind in Österreich einzigartig“, ist Clemens stolz. Mittels dreidimensionaler Atomsondentomographie wird die Zusammensetzung der Werkstoffe bis in den atomaren Bereich analysiert. Um die Palette der komplementären in- und ex-situ Untersuchungsmethoden zu erweitern, kooperiert der Lehrstuhl mit Großforschungseinrichtungen: So werden z. B. in situ Beugungsuntersuchungen mittels Neutronen und hochenergetischer Synchrotronstrahlung in Deutschland und Frankreich durchgeführt. Im Bereich der Werkstoffprüfung und Schadensanalyse steht die Zuverlässigkeit im Vordergrund. „Vor allem im Bereich der Schadensanalytik gibt es intensive Kontakte mit der Industrie“, erläutert Clemens.

Computerunterstützte Werkstoffmodellierung

Der dritte Forschungsbereich ist die computerunterstützte Werkstoffmodellierung auf atomarer Ebene mittels quantenmechanischer Methoden. Diese werden für die Berechnung von Phasenstabilitäten, Gitterparametern sowie elastischer und thermodynamischer Eigenschaften von metallischen und intermetallischen Struktur- und Funktionswerkstoffen verwendet. „Gerade auf diesem Gebiet arbeiten wir sehr eng mit allen Lehrstühlen des Werkstoffbereichs zusammen“, meint Clemens abschließend.

NEUARTIGE LEGIERUNGEN

Als vielversprechendes Verfahren, insbesondere für komplexe Spezialbauteile, hat die Additive Fertigung (3-D-Druck) in den vergangenen Jahren große Fortschritte gemacht und gilt als Schlüsseltechnologie in einer digitalisierten Industrie 4.0.

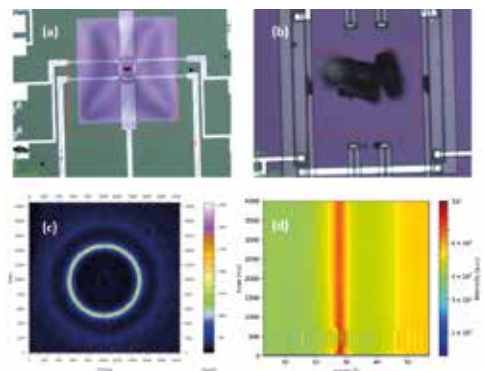
Die Materialentwicklung für dieses und andere Produktionsverfahren, bei denen sehr hohe Abkühlraten (bis zu Millionen Grad Celsius pro Sekunde) erreicht werden, ist einer der neuen Forschungsschwerpunkte am Lehrstuhl für Materialphysik.

Verarbeitungstechnologien für metallische Werkstoffe, wie der 3-D-Druck, erfordern die Anwendung hoher Heiz- und Kühlraten und idealerweise die Verwendung isotroper Materialien. Hier sind glasbildende Legierungen, die nach dem Abschrecken aus der Schmelze keine Kristallstruktur haben, sogenannte metallische Gläser, gute Kandidaten für die Anwendungen. In einer Zusammenarbeit von Dr. Florian Spieckermann (Senior Scientist, Lehrstuhl für Materialphysik) mit dem Synchrotron-Forschungszentrum ESRF in Grenoble wurde ein Verfahren angewendet, um ultraschnelle Heiz- und Kühlexperimente auf mikroelektromechanischen Chips (Chipkalorimeter) mit zeitaufgelöster Mikro-Röntgenbeugung direkt zu koppeln. Auf diese Weise können die strukturellen Modifikationen von massiven oder pulverförmigen metallischen Gläsern (MGs) bei ultraschnellen Temperaturänderungen in situ untersucht werden. „In Kombination mit der sehr hohen zeitlichen Auflösung der strukturellen und kalorimetrischen Datenerfassung untersuchten wir die Mechanismen und die Kinetik der metastabilen Phasenumwandlungen dieser Materialgruppe bei extrem schnellen Temperaturänderungen“, erläutert Spieckermann. Das Verständnis der bisher noch unbekannt kinetischen Übergangspfade metastabiler Materialzustände ist die Grundlage für die Entwicklung maßgeschneiderter thermo-mechanischer Behandlungswege, hin zu neuartigen Anwendungen von metallischen Gläsern und anderen metallischen Legierungen.

Medizinische Anwendungen

Eine weitere gesellschaftliche Herausforderung ergibt sich daraus, dass die Lebenserwartung in den Industrieländern in den letzten Jahrzehnten erheblich zugenommen hat, ebenso wie die Anwendung von Verfahren der rekonstruktiven Medizin. Als Folge von ungesunder Lebensweise und mangelhafter Mundhygiene bei gleichzeitig hohen ästhetischen Ansprüchen ist eine erhöhte Nachfrage nach Zahnimplantaten zu verzeichnen. Dennoch erfüllen viele der derzeit verwendeten Materialien für Dentalimplantate die hohen Ansprüche an die Gewebe- und Knochenintegration oder an die Langlebigkeit und Haltbarkeit

unter biomechanischen und biokorrosiven Bedingungen nicht. Ein vielversprechender Materialkandidat, der all diese Probleme lösen könnte, sind metallische Gläser auf Titan-Basis (Ti). Diese Materialien vereinen hohe Festigkeit, Härte und Elastizität, niedrigen Elastizitätsmodul und Dichte, hohe Bruchzähigkeit und Korrosionsbeständigkeit sowie hohe Verschleiß- und Ermüdungsfestigkeit in Körperflüssigkeiten. Darüber hinaus ermöglicht die Formbarkeit von metallischen Gläsern im Temperaturbereich zwischen Erweichung und Kristallisation eine Verarbeitung bei niedrigen Temperaturen. In einer Kooperation mit Dr. Sarac vom Erich-Schmid-Institut der österreichischen Akademie der Wissenschaften (ÖAW) wird die „Thermoplastische Netzformung von niedrigdichten und biokompatiblen Metallgläsern auf Titan-Basis für Zahnimplantate“ in einem bilateralen Projekt mit Partnern aus Österreich und Frankreich (MATEIS Laboratorium, INSA-Lyon) untersucht. Das Hauptziel dieses Projekts ist die Entwicklung einer einzigartigen Methode zur Herstellung von Titan-basierten metallischen Gläsern mit hervorragenden Umformungseigenschaften bei gleichzeitiger Biokompatibilität. Das Design eines neuartigen Materials unter Berücksichtigung der Gussabmessungen und der Mikroformierbarkeit, die Beurteilung der thermoplastischen Netzformung (TPN), die Materialcharakterisierung vor und nach der Umformung von Zahnimplantaten sowie die Prüfung der Biokompatibilität dieser Implantate sind die vorrangigen Ziele. Neben diesen günstigen Eigenschaften wird erwartet, dass die thermoplastische Formgebung von metallischen Gläsern Abfälle und Emissionen während der Verarbeitung, Herstellung und/oder Demontage um bis zu 30 Prozent reduzieren kann. Außerdem bieten die neu entwickelten Titan-basierten metallischen Gläser signifikante Vorteile in Bezug auf Biokompatibilität und mechanische Eigenschaften für In-vivo-Anwendungen (chirurgische Hüfte oder Zahnimplantate).



(a) und (b) Lichtmikroskopie einer mikrokalorimetrischen Probe auf einem Chipkalorimeter. (c) Breite, diffuse Röntgendiffraktionsmaxima sind eine Folge der fehlenden Kristallstruktur (Glaszustand, Schmelze) und (d) Röntgendiffraktionsuntersuchung der Strukturänderung eines metallischen Glases mit hoher zeitlicher Auflösung während des Heizens mit 200 Grad Celsius pro Sekunde.



DENTALKERAMIKEN PRÜFEN

Dentalkeramiken – also Zahnersätze wie Brücken und Kronen – sind unterschiedlichsten Belastungen ausgesetzt. Der Lehrstuhl für Struktur- und Funktionskeramik untersucht Prüfungsmethoden, um deren Qualität sicher zu stellen.

Zahnersätze sind im Mund verschiedensten Belastungen ausgesetzt. Es kommt nicht nur auf die Platzierung, sondern auch auf die Art des Zahnersatzes an: Zahnfüllungen sind anderen Belastungen ausgesetzt als Brücken.

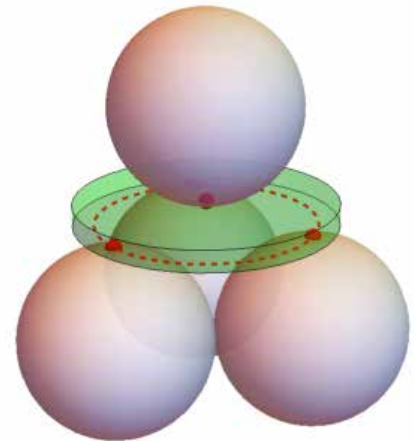
Qualitätssicherung

Die Belastbarkeit und die Einsatzmöglichkeit von Zahnersatzmaterialien werden von der Festigkeit der verwendeten Materialien bestimmt. Diese wird von Herstellern im Rahmen der Qualitätssicherung oder bei der Entwicklung von neuen Werkstoffen gemessen. Auch der Widerstand der Werkstoffe gegen Rissausbreitung, die Zähigkeit, spielt für die Eignung eines Werkstoffes eine Rolle. Für die Untersuchung dieser Eigenschaften eignen sich vor allem Prüfmethode, bei denen scheibenförmige Proben untersucht werden. Solche Methoden existieren für die Festigkeitsmessung, und es stellt sich dabei die Frage, ob alternativ zu den normierten Verfahren für Dentalkeramiken andere Versuche ebenso – oder besser – geeignet sind. Methoden für die Zähigkeitsmessung an scheibenförmigen Proben sind bisher noch gar nicht etabliert.

Der Lehrstuhl für Struktur- und Funktionskeramik hat sich in diesem Bereich der Werkstoffprüfung von Keramiken einen Namen gemacht und hat in Zusammenarbeit mit Dentalkeramikerherstellern und -anwendern geeignete Prüfmethode untersucht.

Prüfmethode

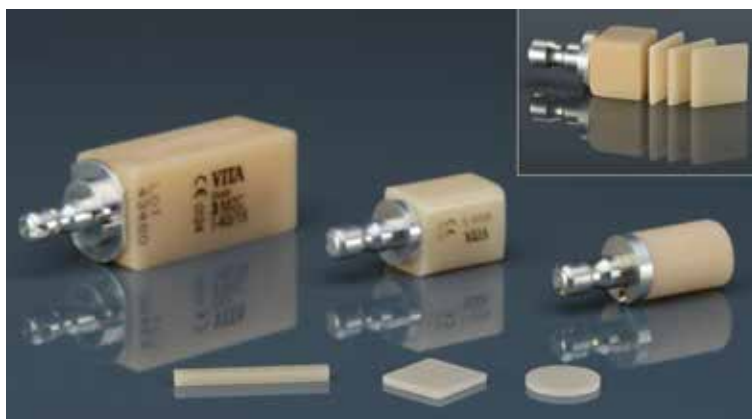
Am Lehrstuhl griff man auf den sogenannten Vier-Kugel-Versuch zurück. Er ist eine einfache



Schematische Darstellung eines Vier-Kugel-Versuchs

Möglichkeit zur Festigkeitsprüfung von Scheiben aus spröden Werkstoffen, wie zum Beispiel Keramiken. Eine scheibenförmige Probe wird an einer Deckfläche an drei Punkten gelagert und an der gegenüberliegenden Deckfläche mittig belastet. Als Auflager für die Scheibe werden drei Kugeln verwendet. Die Belastung der Scheibe erfolgt über eine idente Kugel. „Die Vorzüge dieser Prüfmethode liegen vor allem in der großen Toleranz des Verfahrens gegenüber kleinen Abweichungen der tatsächlichen von der idealen Testgeometrie, der Möglichkeit, leicht verzogene Scheiben und damit auch unbearbeitete Sinterkörper zu testen, dem geringen Reibungseinfluss und dem großen Potenzial, auch besonders kleine Proben oder rechteckige Platten zu prüfen“, erklärt Projektverantwortliche Ass.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. Tanja Lube. „Bringt man in eine solche Probe im Bereich zwischen den drei Auflagerkugeln einen Startriss ins Material ein, eignet sich dieser Versuch auch zur Bestimmung der Zähigkeit. So konnte von uns eine robuste, einfach durchzuführende Methode zur Zähigkeitsmessung an Scheiben entwickelt werden.“

Untersuchungen an vielen verschiedenen Dentalkeramiken und Vergleiche mit Messungen mithilfe von normierten Verfahren, die jedoch meistens ungünstige Probenformen voraussetzen, zeigen, dass mit Methoden, die auf dem Vier-Kugel-Versuch beruhen, zuverlässige Messergebnisse ermittelt werden können. „Unsere Intention war, die keramischen Werkstoffe besser vergleichbar zu machen – und das ist uns auch gelungen“, meint Lube abschließend.



Rohlinge für die Fertigung von Zahnimplantaten und Proben für die Zähigkeits- und Festigkeitsmessung, die daraus angefertigt wurden: Biegeprobe, rechteckige Platte, Scheibe.

CO₂-FREIE STAHLPRODUKTION

Um den Auswirkungen des Klimawandels zu begegnen, ist eine deutliche Verringerung der weltweiten CO₂-Emissionen notwendig. Wissenschaftler des Lehrstuhls für Eisen- und Stahlmetallurgie wollen dazu einen erheblichen Beitrag leisten.

Im Übereinkommen von Paris wurde eine Verringerung der CO₂-Emissionen um 80 Prozent bis zum Jahr 2050 vereinbart. Damit ist auch die Eisen- und Stahlindustrie gezwungen, ihren Ausstoß stark zu verringern. In einer Reihe von Forschungsarbeiten haben sich mehrere Möglichkeiten herauskristallisiert. Am Lehrstuhl für Eisen- und Stahlmetallurgie wird an der kohlenstofffreien Produktion von Stahl mit Wasserstoff als Reduktionsmittel geforscht.

CO₂-freie Stahlproduktion

Vereinfacht erklärt, wird derzeit Stahl in zwei Prozessschritten erzeugt: Das Erz wird im Hochofen zu Roheisen und dann über den LD-Konverter zu Stahl. Für diesen gängigen Prozess wird vorwiegend Kohle als fossiler Energierohstoff eingesetzt, wodurch 1,8 bis 2 Tonnen CO₂ pro Tonne Stahl entstehen. „Wir versuchen eine neuartige Wasserstoff-Plasmatechnologie für die Schmelzreduktion von Eisenerzen und eine direkte Produktion von Stahl zu entwickeln“, erläutert Lehrstuhlleiter Univ.-Prof. Dr. Johannes Schenk. Dabei soll Wasserstoff-Plasma für die Reduktion der Oxide dienen, und die Plasmaenergie zum Aufschmelzen des metallischen Eisens verwendet werden. Bei der Verwendung von Wasserstoff als Reduktionsmittel entsteht als gasförmiges Endprodukt klimaneutrales Wasser. „Daher sehen wir diese Technologie in Hinblick auf ein gesamteuropäisches Energiekonzept, welches auf erneuerbare Energieressourcen setzt, als eine Schlüsseltechnologie“, ist sich Schenk sicher. In Grundlagenuntersuchungen wurde die Möglichkeit der direkten Stahlerzeugung aus Eisenoxiden durch Wasserstoff-Plasma evaluiert. Diese bestätigen grundlegend die Durchführbarkeit dieses Verfahrenskonzepts.

Pilotanlage

In einer Laboranlage wurden bereits unterschiedliche Konzepte zur Herstellung des Wasserstoff-Plasmas, Variationen der Eisenoxidzufuhr, diverse Lösungen hinsichtlich Feuerfestmaterial und Kühlung in der Schlackenzone sowie unterschiedliche Reaktor-geometrien untersucht. „Aufgrund dieser Untersuchungsergebnisse wird derzeit an einer Pilotanlage gebaut, die bis zu 50 Kilogramm Stahl erzeugen kann“, erörtert Schenk. Diese Anlage soll bis September dieses Jahres in Donawitz auf-



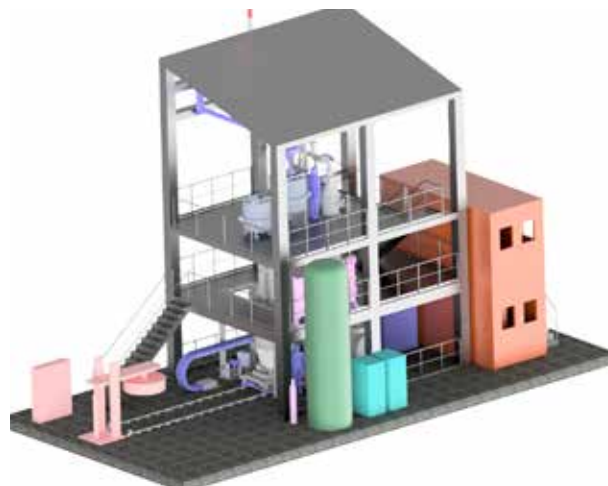
Das Projektteam des Lehrstuhls für Eisen- und Stahlmetallurgie

gestellt werden. An dieser Anlage sollen dann die nächsten Schritte zu einer CO₂-freien Stahlerzeugung getestet werden.

Als Partner in diesem zukunftsweisenden Projekt fungieren die voestalpine und das Metallurgische Kompetenzzentrum K1-MET.

Weltweite Forschungsvorhaben

Derzeit wird weltweit an verschiedensten Lösungen für eine CO₂-freie Stahlproduktion geforscht, spielt doch die Stahlindustrie mit ca. sechs Prozent des weltweiten Ausstoßes eine tragende Rolle. Die Wissenschaftler des Lehrstuhls für Eisen- und Stahlmetallurgie wollen dabei auch in Zukunft einen wesentlichen Beitrag dazu leisten.



Schematische Darstellung der Pilotanlage



MCL AUF HEISSER SPUR

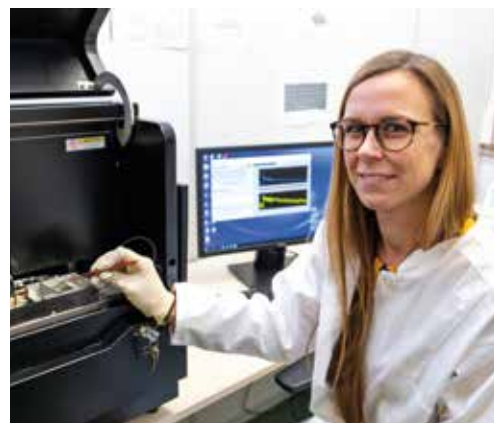
Die Materials Center Leoben Forschung GmbH, kurz MCL, widmet sich angesichts ihrer Forschungskompetenzen verstärkt dem Thema Wärmetransport bzw. rollt diese Forschungsthematik neu auf.

Jeder, dem bei langen Telefonaten die Ohren heiß geworden oder bei stundenlangem Arbeiten mit dem Laptop auf der Couch die Beine „verbrannt“ worden sind, merkt, dass beim Betrieb von elektronischen Geräten viel Wärme produziert wird. Diese Geräte bestehen aus einer Vielzahl an mikroelektronischen Bauteilen und jedes dieser Bauteile produziert an sich während des Betriebs Wärme. „In Summe gesehen, können diese wärmeproduzierenden Bauteile gefährlich hohe Temperaturen hervorbringen, und zwar so hoch, dass sie Schäden am Laptop oder Handy verursachen können“, erläutert Projektverantwortliche Dipl.-Ing. Lisa Mitterhuber. Am MCL werden nicht nur maßgeschneiderte Kühlkonzepte entwickelt, um Überhitzungen zu vermeiden, sondern es wird auch gezielt daran geforscht, den Wärmetransport innerhalb der mikroelektronischen Bauteile zu analysieren. Um den Wärmetransport besser verstehen zu können, müssen die thermischen Eigenschaften der Materialien in diesen mikroelektronischen Bauteilen genauer unter die Lupe genommen werden.

Thermische Eigenschaften erforschen

Die mikroelektronischen Bauteile bestehen meist aus nur wenigen Mikro- oder Nanometer dünnen Schichten. Obwohl die kleine Größe viele Vorteile mit sich bringt (wie z. B. höhere Speicherkapazitäten auf kleinstem Platz), erschwert sie allerdings jegliche Art an thermischen Untersuchungen. Dahingehend sind für die Charakterisierung dünner Schichten spezielle Messverfahren gefragt. Gerade solche Verfahren können seit gut einem Jahr europaweit nur am MCL durchgeführt werden.

„Eines dieser Messverfahren ist die sogenannte Time



Dipl.-Ing. Lisa Mitterhuber

Domain Thermoreflectance, bei dem zwei Laser zum Einsatz kommen“, erklärt Mitterhuber weiter. Während ein Laser das Material der Dünnschichten aufheizt, detektiert der andere durch das Aufheizen die entstandene Temperatur. Mit dieser Methode können die thermischen Eigenschaften einzelner Schichten bzw. Schichtsysteme charakterisiert werden. Folglich erlangt man mit diesem Verfahren ein besseres Verständnis über die thermischen Eigenschaften der dünnen Schichten und somit über die Temperatur und deren Ausbreitung in mikroelektronischen Bauteilen. Diese Forschungsleistungen am MCL sollen zukünftig auch dazu dienen, die thermischen Eigenschaften der mikroelektronischen Bauteile zu verbessern, um in weiterer Folge einen wichtigen Beitrag zur Produktion noch effizienterer und leistungsstärkerer Bauteile zu leisten.

Die Materials Center Leoben Forschungs GmbH

Das MCL (unter der Leitung von Univ.-Prof. Dr. Reinhold Ebner) hat seine Kompetenzen seit seiner Entstehung in einer systematischen Entwicklung beginnend auf dem Gebiet der Werkstoffe und Werkstoffverarbeitungstechnologien, des Material-, Prozess- und Produktengineerings bis hin zur werkstofforientierten Produktinnovation in unterschiedlichen Branchen auf- und ausgebaut. Das MCL fokussiert gegenwärtig seine Forschungsaktivitäten auf die Bereiche Materials Engineering, Process Engineering und Product Engineering, wobei die gesamte Wertschöpfungskette von der Synthese bis hin zur Wiederverwertung ganzheitlich betrachtet und optimiert wird. Besonders hervorzuheben sind die verstärkten Aktivitäten bei Werkstofftechnologien für den Maschinen- und Anlagenbau, der Aufbau des neuen Bereiches Werkstoffe für die Mikroelektronik sowie der starke Ausbau der Kompetenzen bei der Simulation von Werkstoffen, von Prozessen sowie dem Einsatzverhalten von Produkten.



Thermischer Hotspot auf einer Leiterplatte

NEFI – NEW ENERGY FOR INDUSTRY

Der Innovationscluster „NEFI – New Energy for Industry“ unter der wissenschaftlichen Leitung der Montanuniversität Leoben wurde als eine von drei Vorzeigeregionen ausgewählt, um Energieinnovationen in Österreich voranzutreiben.

Das österreichische Konsortium will in den nächsten acht Jahren demonstrieren, dass eine vollständige Dekarbonisierung, also eine drastische Reduktion der CO₂-Emissionen, und der Einsatz von bis zu 100 Prozent erneuerbarer Energie in der Industrie mit Innovationen aus Österreich machbar, wirtschaftlich sinnvoll und ökologisch vorteilhaft sind. Die Umsetzung großformatiger Demonstrationsprojekte unter Realbedingungen ist ein zentraler Bestandteil der vom Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie (bmvit) und dem Klima- und Energiefonds präsentierten „Energie Forschungs- und Innovationsstrategie“. Dieses Strategiepapier ist das Ergebnis eines mehrstufigen Dialogprozesses mit Experten aus Wirtschaft, Verwaltung und Forschung und begreift den tiefgreifenden Wandel des Energieversorgungssystems als Chance für heimische Unternehmen.

Steiermark & Oberösterreich als Vorzeigeregionen

Das Land Steiermark ist im Projekt durch die Ressorts von Landesrätin Barbara Eibinger-Miedl und Anton Lang prominent vertreten. „Steirische Unternehmen und Forschungseinrichtungen zählen bei der Weiterentwicklung erneuerbarer Energien international zu den Vorreitern. Das Projekt NEFI mit dem NEFI_Lab wird diese Entwicklung verstärken und einen Beitrag zur weiteren Attraktivierung des Wissenschafts- und Wirtschaftsstandortes Steiermark leisten. Die im Rahmen des Projektes für die Dekarbonisierung entwickelten Schlüsseltechnologien fördern die Nachhaltigkeit der heimischen Industrie und tragen zur Sicherung des Standortes und damit auch zur Schaffung von Arbeitsplätzen bei. NEFI ist somit ein Vorzeigebispiel für die Kooperation zwischen Wissenschaft und Wirtschaft, die die Steiermark zum innovativsten Bundesland Österreichs und zu einer der innovativsten Regionen Europas gemacht hat“, so Wirtschafts- und Wissenschaftslandesrätin Barbara Eibinger-Miedl. „Bei allen Anstrengungen zur Erreichung unserer Klimaschutzziele brauchen wir dafür auch entsprechende Mitstreiter in allen Lebensbereichen. Partner in den Gemeinden und Regionen, in der Landwirtschaft, im privaten Bereich und ganz besonders Partner in der Wirtschaft und in unseren großartigen Forschungseinrichtungen. Die Forschung ist schließlich die Wurzel des Fortschritts in unserer Gesellschaft und damit auch die Basis für eine erfolgreiche Weiterentwicklung der Wirtschaft. Die

Steiermark ist mit großem Abstand das innovativste Bundesland in Österreich und hält ebenfalls einen Spitzenrang auf europäischer Ebene. Die Projekte in der Vorzeigeregion NEFI sind für mich ein leuchtendes Beispiel dafür, wenn es um diese Partnerschaften zur Erreichung unserer Klimaziele geht. Und als Leobner freue ich mich natürlich ganz besonders über die Rolle, welche bei diesem tollen Projekt die Montanuniversität sowie die höchst innovativen Betriebe in der obersteirischen Industrie-Region spielen“, formuliert LR Anton Lang. Univ.-Prof. Dr. Thomas Kienberger, Leiter des Lehrstuhls für Energieverbundtechnik, stellt folgende Fragestellungen in den Mittelpunkt: „Wie können komplexe Energiesysteme entlang der industriellen Wertschöpfungskette optimiert werden? Und wie kann die Energieeffizienz der industriellen Produktion erhöht werden?“ Dazu nennt Kienberger schon einige konkrete Forschungsschwerpunkte: So wird in bereits laufenden Projekten die Effizienz der Stahlerzeugung durch einen flexiblen Sauerstoffeinsatz erhöht oder untersucht, wie durch Elemente der Digitalisierung die industrielle Energieversorgung besser an erneuerbare Energie gekoppelt werden kann. „Mit der Zunahme des Wohlstands gewinnt die Ressource Energie zunehmend an Bedeutung. Neben der energieintensiven Industrie mit ihren Hochtemperaturprozessen wird deshalb auch die energieextensive Industrie betrachtet“ erklärt Rektor Wilfried Eichlseder. „In einem umfassenden Innovationsprozess geht es vor allem darum, welche neuen Prozesse es braucht, um einem flexiblen, digitalisierten Energiesystem der Zukunft gerecht zu werden. Wir sehen uns hier für den Technologietransfer und die Begleitung bei unseren steirischen Stakeholdern verantwortlich“, erklärte Eichlseder abschließend.



Bei der Pressekonferenz v.l.: Rektor Wilfried Eichlseder, Univ.-Prof. Dr. Thomas Kienberger, Landesrätin MMag.^a Barbara Eibinger-Miedl, Landesrat Anton Lang



ZWEI ERC GRANTS

Die Montanuniversität Leoben kann sich über zwei ERC Consolidator Grants freuen: Zwei Wissenschaftler erhielten den mit jeweils zwei Millionen Euro dotierten Preis des European Research Council.

Priv.-Doz. Dr. Raul Bermejo (Institut für Struktur- und Funktionskeramik) und Priv.-Doz. Dr. Marco Deluca (Materials Center Leoben) wurde dieser hoch dotierte Preis zugesprochen.

Bio-inspirierte keramische Werkstoffe

Priv.-Doz. Dr. Raul Bermejo erhält für das Projekt „CeraText“ (Tailoring Microstructure and Architecture to Build Ceramic Components with Unprecedented Damage Tolerance) den ERC Consolidator Grant. Bermejo wird neue Konzepte erforschen, um keramische Bauteile schadenstoleranter und zuverlässiger zu machen. Dabei orientiert sich Bermejo an der Natur. So kann man zum Beispiel aus dem inneren Aufbau einer Muschelschale vieles lernen: Bei einer lokalen Schädigung werden Risse durch die vielen hauchdünnen Schichten in der Schale umgelenkt, wodurch ein spontanes Totalversagen vermieden wird. Dieses Prinzip versucht er auf keramische Werkstoffe für technische Anwendungen zu übertragen. Mit dem ERC Grant wird Bermejo „bio-inspirierte“ Vielschichtstrukturen erzeugen, wie sie ähnlich in Knochen oder Holz vorkommen, um die dahinterliegenden Verstärkungsmechanismen zu untersuchen. Dabei werden grundlegende Designrichtlinien festgelegt, nach denen zukünftige keramische Bauteile (z. B. durch 3-D-Fertigungsverfahren) aufgebaut werden könnten.



→ Hier gibt es mehr zu den Preisträgern.

Energiespeicher der Zukunft

Priv.-Doz. Dr. Marco Deluca von der Materials Center Leoben Forschung GmbH, Abteilung Materialien für die Mikroelektronik, entwickelt jene Materialien, aus denen die Energiespeicher der Zukunft für autonome

Sensorsysteme sein werden. Für seine innovative Projektidee „CITRES – Chemistry and interface tailored lead-free relaxor thin films for energy storage capacitors“ erhält er einen Consolidator Grant des ERC. In den nächsten fünf Jahren werden spezielle Materialkombinationen erforscht, die auf dünnen Schichten aus Perowskiten, wie zum Beispiel Bariumtitanat, basieren. Diese können pro Volumen wesentlich mehr Energie als Kombinationen mit allen bisher bekannten keramischen Materialien speichern und zusätzlich sehr schnell aufgeladen werden. Um schnell laden zu können und gleichzeitig hohe Leistungsdichten mit geringen Verlusten zu realisieren, müssen die Durchbruchsspannung erhöht und die Leckströme reduziert werden. Eine Kombination modernster Herstellverfahren, Analysemethoden und Simulationen werden eingesetzt, um die effizientesten Materialien zu designen. Zum Einsatz kommen werden diese Energiespeicher vor allem in autonomen Sensorsystemen, wie beispielsweise bei energieautarken Gassensoren, welche die Konzentration von giftigen Gasen wie Kohlenmonoxid in der Raumluft messen und bei Bedarf Alarm schlagen.

European Research Council (ERC)

ERC Consolidator Grants fördern exzellente junge Forscher in jenem Stadium ihrer Karriere, in dem sie häufig noch ihre eigenständige Forschungsrichtung und/oder ihre eigene Forschungsgruppe konsolidieren müssen. Die Preise sind mit bis zu 2,75 Millionen Euro dotiert, das Gesamtbudget der Consolidator-Ausschreibung 2019 beträgt 602 Millionen Euro.

Zu den Personen

Priv.-Doz. Dr. Raul Bermejo ist gebürtiger Spanier, studierte Maschinenbau in Valladolid und schloss seine Master Thesis in San Diego ab. Er promovierte an der Technischen Universität in Barcelona und nach Aufenthalt in den USA habilitierte er sich 2015 an der Montanuniversität für das Fach „Struktur- und Funktionskeramik“. Priv.-Doz. Dr. Marco Deluca, geboren in Triest, schloss an der dortigen Universität das Studium Chemical Engineering ab. Er dissertierte am Kyoto Institute of Technology in Japan, 2016 habilitierte er sich an der Montanuniversität für das Fach „Werkstoffwissenschaft“. Er arbeitet am Materials Center Leoben (MCL), dessen größter Eigentümer die Montanuniversität ist.



Priv.-Doz. Dr. Raul Bermejo



Priv.-Doz. Dr. Marco Deluca

MOLEKÜLE AUF SCHIENEN

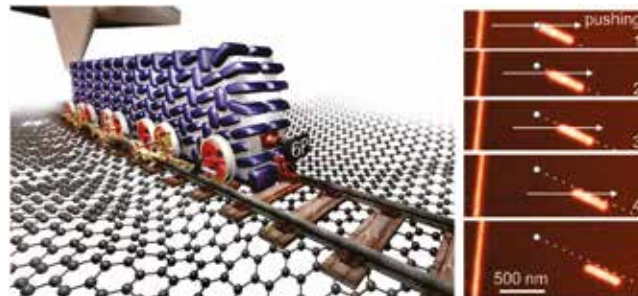
Im Rahmen eines Projekts des Österreichischen Akademischen Austauschdienstes (ÖAD) haben Wissenschaftler der Rastersondenmikroskopie-Gruppe des Instituts für Physik gemeinsam mit Kollegen der Universität Belgrad/Serbien erfolgreich geforscht.

Nadelartige Kristallite – bestehend aus tausenden von organischen halbleitenden Kohlenwasserstoffmolekülen – wurden auf zwei-dimensionalen Substraten wie Graphen (eine ein-atomar dicke Schicht Graphit) oder wenige Atomlagen dickes hexagonales Bornitrid gezüchtet und dann gezielt verschoben. Dazu wurden die auf den Substraten gewachsenen kristallinen Nadeln zunächst mit der Sonde eines Rasterkraftmikroskops (eine winzige Pyramide) in Bruchstücke – weniger als ein halbes Mikrometer lang – „zerhackt“. Diese Nadelfragmente wurden dann schrittweise mit der Sonde verschoben. Dabei wurde in nachfolgenden Rasterkraftmikroskopie-Aufnahmen beobachtet, dass die Moleküle auf den Substraten nicht in der Bewegungsrichtung der Sonde geglitten sind, sondern sich – wie auf unsichtbaren Schienen – entlang bestimmter kristallographischen Richtungen des Substrats, die nahezu mit den Wachstumsrichtungen der Nadeln übereinstimmen, fortbewegt haben.

In „Nanoscale“ veröffentlicht

Diese auf der Nanoskala durchgeführten Experimen-

te lieferten im Zusammenhang mit Computersimulationen neue Erkenntnisse zum Reibungsverhalten der neuartigen zwei-dimensionalen Materialien, die neben ihren interessanten elektronischen Eigenschaften sich auch als ultradünne feste Schmierstoffe einsetzen lassen. Die Ergebnisse wurden im Herbst in der renommierten Zeitschrift „Nanoscale“ unter dem Titel „Molecules on rails: sliding and friction anisotropy of organic nanocrystals on two-dimensional materials“, [B. Vasić, I. Stanković, A. Matković, M. Kratzer, C. Ganser, R. Gajić, C. Teichert, *Nanoscale* 10 (2018) 18835] publiziert.



Die Moleküle bewegen sich wie auf Schienen.

PCCL: „RETINA“ ERMÖGLICHT EINZIGARTIGES IN ÖSTERREICH

„Nanoindentation“ ist vielleicht nicht für jeden ein Begriff, ist aber im Bereich der Materialcharakterisierung für Metalle (d. h. sehr harten Materialien) und auch sehr weichen Materialien (z. B. Biomaterialien) eine bekannte Methode zur mechanischen Charakterisierung bzw. Härtebestimmung.

Aber wenn es zu Härtegraden im mittleren Bereich wie z. B. bei Kunststoffen kommt, konnte diese Methode bis jetzt nur mit Einschränkung Anwendung finden. Die Polymer Competence Center GmbH (PCCL) hat im Rahmen des Österreich-Slowenischen INTERREG Infrastrukturnetzwerkprojektes „RETINA“ die Möglichkeit erhalten, seine Kompetenzen um diese in Österreich einzigartige Charakterisierungsmethode für Kunststoffe zu erweitern. Im Rahmen des RETINA Projektes wird am PCCL das Ultra-Nanoindentation-Messsystem UNHT3 von Anton Paar nicht nur im Hinblick auf die Software angepasst, sondern auch eine operative Adaptierung für Kunststoffe entwickelt. Hierfür konnte auch eine neue PCCL-Mitarbeiterin gewonnen werden. „Der Vorteil von Nanoindentation gegenüber bisherigen Methoden ist die Anwendungsmöglichkeit im Nanometerbereich, d. h. Charakterisierung von sehr kleinen Proben (geringer Materialbedarf) bzw. auch von sehr dünnen Schichten (siehe Mikroelektronik),“ zeigt sich Dipl.-Ing. Petra Christöfl über ihren neuen Aufgabenbereich begeistert. Das PCCL sieht in diesem Projekt nicht nur einen wissenschaftlichen Mehrwert, sondern auch die Möglichkeit für die Industrie, die Lücke in der Nanoindentation von verschiedensten Polymeren mittels einer einheitlichen Methode zu schließen.



Dipl.-Ing. Petra Christöfl

©PCCL



NEUES CD-LABOR

Am 30. Jänner 2019 wurde das neue CD-Labor für magnetohydrodynamische Anwendungen in der Metallurgie eröffnet. Es ist am Lehrstuhl für Modellierung und Simulation metallurgischer Prozesse angesiedelt.

In der Metallurgie werden viele neue Verfahren aufgrund des mangelnden Prozessverständnisses mittels Trial-and-Error eingeführt. Dieses CD-Labor versucht, Wissenslücken systematisch zu schließen und grundlegende Innovation zu ermöglichen.

Wirtschaftsministerium fördert CD-Labor

Das Bundesministerium für Digitalisierung und Wirtschaftsstandort (BMDW) fördert CD-Labors, die sich mit anwendungsorientierter Grundlagenforschung beschäftigen. „Dieses CD-Labor wird einen wichtigen Beitrag zu metallischen Produkte in höchster Qualität leisten“, sagt Dr. Margarete Schramböck, Bundesministerin für Digitalisierung und Wirtschaftsstandort. „Die physikalischen Grundlagen von Herstellungsprozessen werden systematisch erforscht, damit wird ein wertvoller Beitrag für den Erfolg unserer international tätigen Unternehmen der metallurgischen Industrie geleistet.“

Neue Prozesse in der Stahlerzeugung

Bei industriellen Prozessen, insbesondere in der metallurgischen Industrie, ist der Einsatz elektromagnetischer Felder weit verbreitet. Die Wechselwirkung zwischen den involvierten Fluiden (metallische Schmelzen, Salzschnmelzen, Plasmas und Elektrolytlösungen) und elektromagnetischen Feldern führt zur sogenannten Lorentz-Kraft und zur elektrischen Induktion. Eine entsprechende Gesamtbetrachtung dieser Wechselwirkung wird als Magnetohydrodynamik (MHD) bezeichnet. Die genaue Kenntnis der MHD

eines metallurgischen Vorgangs ermöglicht die direkte Einflussnahme auf im Prozess ablaufende Details. Wichtige Beispiele hierfür sind induktives Schmelzen, Rühren und Pumpen, Stabilisierung von Schmelzen, freien Oberflächen und Grenzflächen sowie magnetisches Levitieren, d. h. freies Schweben elektrisch leitender Fluide. „Trotz seiner Bedeutung werden aufgrund eines fehlenden quantitativen Verständnisses neue MHD-Aggregate in der Industrie häufig auf der Basis von kostspieligen experimentellen Versuchen eingeführt, d. h. ein Prozess wird von Laborexperimenten, über Versuche an Pilotanlagen, bis zur Implementierung in der industriellen Produktion nach dem Trial-and-Error-Prinzip entwickelt“, erläutert Laborleiter Priv.-Doz. Dr. Abdellah Kharicha. Dieses CD-Labor versucht nun, ausgewählte metallurgische Prozesse wissenschaftlich zu beschreiben und somit strukturiert zu optimieren.

MHD-Technologien bereits eingesetzt

In der metallurgischen Industrie Österreichs werden MHD-Technologien bereits standardmäßig eingesetzt. Weitere Innovationen sind allerdings nur möglich, wenn diese Technologien besser wissenschaftlich durchdrungen und teils widersprüchliche experimentelle Beobachtungen verstanden und steuerbar werden. Im Fokus stehen dabei die Modellierung der Wirkung von elektromagnetischen Bremsen beim Dünnbrammengießen, die Metallraffination mittels MHD und die MHD des Elektrolichtbogenofens. Hierzu werden moderne, rechnergestützte Methoden mit der Beschreibung der Physik der Erstarrung und der MHD gekoppelt und bestehende numerische Ansätze erweitert und auf die entsprechenden industriellen Prozesse angewendet.

Christian Doppler Labors

In Christian Doppler Labors wird anwendungsorientierte Grundlagenforschung auf hohem Niveau betrieben, hervorragende Wissenschaftler kooperieren dazu mit innovativen Unternehmen. Für die Förderung dieser Zusammenarbeit gilt die Christian Doppler Forschungsgesellschaft international als Best-Practice-Beispiel. Christian Doppler Labors werden von der öffentlichen Hand und den beteiligten Unternehmen gemeinsam finanziert. Wichtigster öffentlicher Fördergeber ist das Bundesministerium für Digitalisierung und Wirtschaftsstandort (BMDW). An der Montanuniversität Leoben sind derzeit mit dem neu eröffneten acht Labors angesiedelt.



Bei der CD-Labor Eröffnung v.l.: Rektor Wilfried Eichlseder, Lehrstuhlleiter Univ.-Prof. Dr. Andreas Ludwig, CD-Labor-Leiter Priv.-Doz. Dr. Abdellah Kharicha, Univ.-Prof. Dr. Bruno Buchmayr (Christian Doppler Gesellschaft)

MATERIALPRÜFUNG MIT WÄRME

Bei einer thermografischen Prüfung wird das Objekt kurzzeitig und geringfügig mit Wärme behandelt und die Wärmeausbreitung mit einer Infrarotkamera aufgenommen und analysiert.

Fehler, wie z. B. Risse, Inhomogenitäten oder Schweißnahtfehler können die Ausbreitung der Wärme beeinflussen. So können sie nach der Analyse der Infrarotbildsequenz lokalisiert werden. Auf welche Art und Weise die Wärme dem Objekt zugeführt werden soll, bedingt ein physikalisches Verständnis des Prozesses, der einerseits mit analytischen Rechnungen, andererseits mit Finite-Element Simulationen berechnet und optimiert wird. Die Infrarotbildsequenz wird zuerst mit numerischen Methoden, wie z. B. FFT (Fast Fourier Transformation) ausgewertet, danach werden mit Bildverarbeitung Fehler lokalisiert und auch klassifiziert. „Durch die vollautomatische Auswertung der Bilder bietet die thermografische Prüfung eine exzellente Möglichkeit für schnelle, zerstörungsfreie

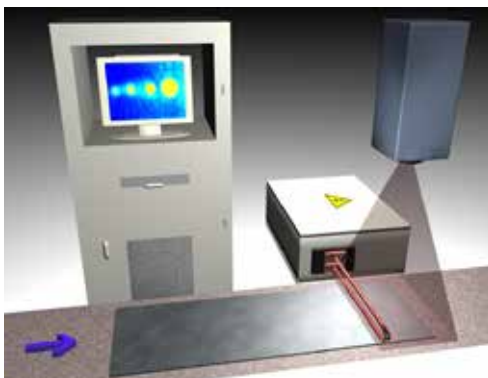
und automatisierte Prüfung“, erläutert Priv.-Doz. Dr. Beate Oswald-Tranta vom Lehrstuhl für Automation. „Die dabei von mir entwickelten Methoden werden schon in mehreren industriellen Prüfanlagen eingesetzt.“

Die drei wichtigsten Themenbereiche

- Physikalische Modellierung
 - Entwicklung des Messaufbaus bis zu voll automatisiertem Ablauf
 - Bildverarbeitung bis zu automatischer OK/nicht OK Entscheidung durch Computer
- werden zusammen und iterativ ineinandergreifend entwickelt. Diese vielseitige Betrachtung des Problems ist die Grundvoraussetzung für die Lösung einer derartig komplexen Aufgabenstellung.



Die kleine gegossene Glocke hat einen Riss, welcher im sichtbaren Bereich nicht erkennbar ist, aber durch die thermografische Prüfung sehr gut sichtbar gemacht wird.



Das Bild zeigt den Ablauf einer vollautomatischen Blechprüfung, wobei Risse, Fehler unter der Oberfläche oder Verklebungsdefekte lokalisiert werden können. Das Blech wird unter einer Induktionsspule durchgeführt und dabei induktiv erwärmt. Die danach aufgenommenen Infrarotbilder werden ausgewertet und eventuelle Fehler automatisch durch Computer lokalisiert.

Zur Person

Oswald-Tranta studierte Elektrotechnik an der Technischen Universität Budapest. Die Dissertation im Bereich der Festkörperphysik hat sie an der Montanuniversität am Institut für Physik angefangen und dann an der Johannes Kepler Universität in Linz abgeschlossen. Nach zehn Jahren in der Privatwirtschaft kam sie als Senior Scientist an die Montanuniversität und habilitierte sich im Fach „Automatisierungstechnik“.



Priv.-Doz. Dr. Beate Oswald-Tranta

„Für mich war immer wichtig, Arbeit, Familie und Hobby miteinander gut vereinbaren zu können. Eine wichtige Voraussetzung dafür ist, dass man seine Arbeit gern und mit Begeisterung macht. Dafür wiederum ist der Freiraum für ein hohes Maß an Eigenständigkeit und Eigeninitiative eine notwendige Rahmenbedingung, wie sie gerade an einer Universität geboten werden kann“, meint die Wissenschaftlerin abschließend.



PREISE UND AUSZEICHNUNGEN

Zahlreiche Auszeichnungen und Preise wurden an Mitarbeiter der Montanuni verliehen.

Award of Excellence

Der Award of Excellence des Wissenschaftsministeriums wird seit 2008 an die 40 besten Absolventen von Doktoratsstudien der wissenschaftlichen und künstlerischen Universitäten des vergangenen Studienjahres vergeben. Die Vorschläge dafür kommen von den Universitäten. Am 5. Dezember 2018 wurde der Preis in der Aula der Wissenschaften vergeben. Von der Montanuniversität Leoben erhielten Dr. Barbara Putz und Priv.-Doz. Dr. Megan J. Cordill (Beide beim Erich-Schmid-Institut beschäftigt) diese Auszeichnung.

wurde mit dem mit 15.000 Euro dotierten Preis für ihre Forschungsarbeit zu biokompatiblen Materialien für kieferorthopädische Zahnschienen – sogenannte Aligner – aus dem 3-D-Drucker ausgezeichnet. Der DGAO-Wissenschaftspreis wird alle zwei Jahre von der Deutschen Gesellschaft für Aligner Orthodontie e. V. (DGAO) für außergewöhnliche und zukunftsweisende wissenschaftliche Arbeiten oder Forschungsprojekte auf dem Gebiet der Aligner Orthodontie vergeben. Verliehen wird der Preis im Rahmen des Wissenschaftlichen Kongress für Aligner Orthodontie.



© Willy Haslinger (<http://www.freewilly.at/>)

v.l. Mag. Heribert Wulz, Stv. Sektionsleiter der Sektion IV, Dr. Barbara Putz, Priv.-Doz. Dr. Megan J. Cordill

FEMtech-Experten des Monats

Die Umwelttechnikerin Dipl.-Ing. Monika Draxler wurde im Dezember zur FEMtech-Experten des Monats gewählt. Die gebürtige Steirerin forscht als Projekt-Managerin bei K1-MET GmbH, dem CO-MET-Kompetenzzentrum für metallurgische und umwelttechnische Verfahrensentwicklungen in nationalen und internationalen Projekten zur CO₂-minimierten Eisen- und Stahlerzeugung. Die Herstellung von Stahl aus Eisenerz ist ein energieintensiver Prozess, bei dem verfahrensbedingt große Mengen an CO₂ anfallen. Selbst bei modernen Stahlwerken sind Prozessoptimierungen hinsichtlich der Reduktion der CO₂-Emissionen weitgehend ausgeschöpft. Um die EU- und globalen Klimaziele zu erreichen – eine Reduktion der Treibhausgasemissionen um 80 Prozent bis 2050 gegenüber dem Stand von 1990 –, muss die Industrie auf Verfahrenskombinationen umsteigen. Wie das im Fall von Stahlindustrie gelingen kann, erforscht Monika Draxler.

DGAO-Wissenschaftspreis

Das Team aus Wissenschaftlern der Leobener Kunststofftechnik und der Medizinischen Universität Graz



v.l.: Delara Hartmann, Assoz. Prof. Dr. Thomas Grießer, Em.Prof. Dr. Rainer-Reginald Miethke (Berlin), Siegfried Sonnenberg, (Stuttgart, Leiter der Geschäftsstelle der DGAO)



Dipl.-Ing. Monika Draxler

Adjunct Professor an der University of Calgary

Mit 1. Dezember 2018 wurde Univ.-Prof. Dr. Thomas Prohaska (Lehrstuhl für Allgemeine und Analytische Chemie) als „Adjunct Professor“ an das Department Physics and Astronomy an der University of Calgary, Canada berufen. Die Kooperationen mit der University of Calgary auf dem Gebiet der Analytischen Chemie, insbesondere der Isotopenanalytik, haben weltweit Anerkennung gefunden. Sein Engagement, insbesondere in der Ausbildung von Studierenden und der Durchführung gemeinsamer Master

und Doktorarbeiten, führten zu dem Beschluss der Fakultät, Thomas Prohaska als Adjunct Professor zu berufen. Die Berufung soll auch die Forschungskoope-
ration zwischen der University of Calgary und der Montanuniversität Leoben stärken und einen regen Austausch von Studierenden und Wissenschaftlern fördern.



Univ.-Prof. Dr. Thomas Prohaska

Sonderheft zu Nanoporösen Werkstoffen

Dr. Nikolaos Kostoglou und Univ.-Prof. Dr. Christian Mitterer vom Lehrstuhl für Funktionale Werkstoffe und Werkstoffsysteme haben gemeinsam mit Biljana Babic (University of Belgrade, Serbien) und Claus Rebholz (University of Cyprus, Nicosia, Zypern) ein Sonderheft zum Thema „Nanoporous Materials, Surfaces and Coatings for Green Energy Conversion and Storage“ herausgegeben, das in der SCI Zeitschrift „Surface and Coatings Technology“ veröffentlicht wurde. In diesem Sonderheft wird der Stand der Wissenschaft und Technik zu Synthese, Aufbau, Eigenschaften und Anwendung von nanoporösen Werkstoffen für die Energieumwandlung und Speicherung in Form von 26 von international führenden Wissenschaftlern verfassten eingeladenen Beiträgen zusammengefasst.

Forschungsstipendium der WKO Steiermark

Die WKO Steiermark vergab am 10. Dezember 2018 zum mittlerweile fünften Mal zwanzig WKO-Forschungsstipendien an junge Talente für die Entstehung wirtschaftsnaher Diplom- bzw. Masterarbeiten, deren Fragestellung mit besonderer Relevanz für die steirische Wirtschaft ist. Vom Lehrstuhl Metallkunde und metallische Werkstoffe erhielten Dominik Nöger für seine Studie über die Wechselwirkungen und Bindungsverhältnisse zwischen Wassermolekülen und Kohlenstoff-Nanostrukturen mittels der Dichte-Funktional-Theorie als Grund-

lage für weiterführende Simulationstechniken und Bernd Schulz für die Untersuchung des Einflusses von Zirkonium in Titanaluminiden zur Verbesserung der mechanischen Eigenschaften und vom Lehrstuhl für Energieverbundtechnik Patrick Pichler für seine Masterarbeit zum Thema „Analyse der Sektorkopplungspotenziale im Gebiet der Energie AG Oberösterreich“ WKO-Forschungsstipendien.



© Foto Fischer

v.l.: WKO-Präsident Ing. Josef Herk, Univ.-Prof. Dr. Thomas Kienberger, Patrick Pichler (Stipendiat), WKO-Direktor Dr. Karl-Heinz Dernoscheg



© Foto Fischer

v.l.: WKO-Präsident Ing. Josef Herk, Univ.-Prof. Dr. Thomas Kienberger, Bernd Schulz (Stipendiat), assoz. Prof. Dr. Svea Mayer (Betreuerin der Masterarbeit), WKO-Direktor Dr. Karl-Heinz Dernoscheg



© Foto Fischer

v.l.: WKO-Präsident Ing. Josef Herk, Univ.-Prof. Dr. Thomas Kienberger, Dominik Nöger (Stipendiat), WKO-Direktor Dr. Karl-Heinz Dernoscheg, Priv.-Doz. PhD David Holec (Betreuer der Masterarbeit)



Kopf des Jahres 2018

Bereits zum dritten Mal fand am 17. Jänner 2019 die „Köpfe des Jahres“-Gala, veranstaltet von der Kleinen Zeitung im Styria Media Center in Graz statt. Univ.-Prof. Dr. Robert Galler war in der Kategorie „Wirtschaft & Wissenschaft“ nominiert und konnte sich beim Leservoting erfolgreich gegen die Mitbewerber für diese Ehrung durchsetzen. Galler ist Vorstand des Lehrstuhls Subsurface Engineering und Leiter des am Erzberg angesiedelten Tunnelforschungszentrums. Im Bereich des sogenannten Pressler-Stollens entsteht im Erzberg seit September 2016 eine europaweit einzigartige Infrastruktur für wissenschaftliche und angewandte Forschung rund um den Bau und Betrieb von Tunnelanlagen, eben das „Zentrum am Berg“.



Univ.-Prof. Dr. Robert Galler mit den anderen Preisträgern bei der Verleihung in Graz.

Förderungspreis für Wissenschaft und Forschung

Am 3. Dezember 2018 wurden im Weißen Saal der Grazer Burg die Forschungspreise des Landes Steiermark für das Jahr 2018 von Wissenschafts- und Forschungslandesrätin MMag.^a Barbara Eibinger-Miedl verliehen. Ausgezeichnet wurden dabei eine steirische Forscherin sowie zwei steirische Forscher für herausragende Leistungen im Bereich der Wissenschaft und Forschung. Den Förderungspreis erhielt assoz.Prof. Dr. Svea Mayer vom Lehrstuhl für Metallkunde und metallische Werkstoffe für ihre Arbeit „Advanced intermetallic titanium aluminides - from fundamentals to application“, worin eine erfolgreiche Umsetzung der Grundlagenforschung in ein marktfähiges Produkt gezeigt werden konnte. Dies wurde durch den Einsatz neuer theoretischer Entwicklungskonzepte sowie modernster experimenteller in- und ex-situ Untersuchungsmethoden erreicht.



Landesrätin MMag.^a Barbara Eibinger-Miedl mit der Preisträgerin assoz.Prof. Dr. Svea Mayer

© Foto Fischer

MAG. REINHARD DIRNBERGER VERSTORBEN

Ende Jänner verstarb Mag. Reinhard Dirnberger. Er war seit 1974 im Sportinstitut – dem damaligen IBUS – an der Montanuniversität tätig. In den frühen Jahren war er Übungsleiter für die Sparten Schwimmen, Konditionstraining, Turnen und Volleyball und damit maßgeblich am gelungenen Start des IBUS an der Universität beteiligt. Nach und nach entwickelte sich bei ihm der Wassersport (Surfen-Segeln) als sein „Steckenpferd“. 2002 wurde er mit der Leitung des Universitätssportinstituts betraut und lenkte die Geschicke als Direktor bis 2012.

Ein letztes Glück auf!



REKTOR WIEDERGEWÄHLT

Der Universitätsrat der Montanuniversität Leoben hat am 15. Dezember 2018 den bisherigen Rektor Wilfried Eichlseder einstimmig für eine dritte Funktionsperiode wiedergewählt.

In einer Stellungnahme meinte Universitätsratsvorsitzende Landeshauptmann a. D. Waltraud Klasnic: „Wir hatten dieses Mal die seltene Gelegenheit unter drei wirklich außergewöhnlich qualifizierten Bewerbern auszuwählen und haben uns letztendlich für Kontinuität entschieden. Kontinuität heißt große Verantwortung zu übernehmen. Es geht um die konsequente Weiterführung der erfolgreichen Entwicklungen der vergangenen Jahre – und Rektor Eichlseder ist der Garant dafür“, so Klasnic. Der Universitätsrat folgte mit seiner Entscheidung auch einer Empfehlung des Senates der Montanuniversität. Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr.techn. Wilfried Eichlseder leitet die Geschicke der Montanuniversität bereits seit 1. Oktober 2011. Seine dritte Amtsperiode als Rektor wird von 1. Oktober 2019 bis 30. September 2023 dauern.

Ziele und Herausforderungen

Im Bereich der Lehre wird die Intensivierung der Digitalisierung im Vordergrund stehen. Hier geht es um mehr Angebote beim E-Learning und um eine neue Studienrichtung „Digitalisierung“. Auch der Bau des neuen Studienzentrums wird die dritte Amtsperiode maßgeblich prägen. Zusätzliche Joint Study Programme sollen die Internationalisierung vorantreiben. Aufgrund der zahlreichen Nachbeset-

zungen, die in den nächsten Jahren anstehen, wird die Schwerpunktsetzung mit den neuen Professuren die Zukunft der Montanuniversität maßgeblich prägen. Für die Mitarbeiter soll die Weiterbildung und Förderung ausgebaut werden, im wissenschaftlichen Bereich soll es zusätzliche Laufbahnstellen geben. „Die kommenden Jahre werden für die Montanuniversität entscheidend sein. Unser Team wird die Stärken vertiefen und neue Trends integrieren“, ist sich Eichlseder sicher.



Rektor Wilfried Eichlseder wurde für eine dritte Periode wiedergewählt.

ABSCHIEDS- UND ANTRITTSVORLESUNG

Bei einer feierlichen Festveranstaltung verabschiedete sich em.O.Univ.-Prof. Dr. Wolfhard Wegscheider als Leiter des Lehrstuhls für Allgemeine und Analytische Chemie. Nach der Begrüßung durch Rektor Wilfried Eichlseder folgte die Laudation durch Ao.Univ.-Prof. Dr. Thomas Meisel und Vorträge von Fachkollegen. Als neuer Lehrstuhlleiter wurde Univ.-Prof. Dr. Thomas Prohaska vorgestellt. Seine Laudation hielt Univ.-Prof. Gunda Köllensperger von der Universität Wien. Auch Universitätsratsvorsitzende Waltraud Klasnic wünschte den beiden Professoren für die Zukunft alles Gute.



Bei der Abschieds- und Antrittsvorlesung v.l.: Univ.-Prof. Dr. Thomas Prohaska, Universitätsratsvorsitzende Waltraud Klasnic, em.O.Univ.-Prof. Dr. Wolfhard Wegscheider, Rektor Wilfried Eichlseder



SPORT UND KULTUR

Das Universitätssport-Institut (USI) der Montanuniversität besteht in seiner heutigen Form seit dem Jahr 2002 und konnte sein Angebot in den folgenden Jahren massiv ausbauen und erweitern.

In den Jahren zuvor (seit 1972) waren die Bereiche Sport, Kultur, Bildung und Sprachen in einer Organisationseinheit zusammengefasst.

Abwechslungsreiches Angebot

Das USI organisiert jedes Semester 65 bis 70 Kurse für Studierende, Bedienstete und Absolventen. Diese werden von rund 40 Trainern, Sportwissenschaftler und Instruktor*innen geleitet. „Der Andrang auf die Kursplätze ist meist sehr groß. Am ersten Tag der Online-Inskription sind nach einigen Sekunden die beliebtesten Kurse ausgebucht“, freut sich der interimistische Leiter Mag. Bernd Tauderer über das starke Interesse. Die Kurse reichen von Indoorklettern über Schwimmen bis hin zu Kitesurfen. Besonders begehrt ist der Uni-Fitraum, der zu einem äußerst günstigen Preis benutzt werden kann. „Grundsätzlich versuchen wir von den starren Semesterkursen wegzukommen und flexible Angebote wie Workshops, mehrtägige Camps und Ferienspecials anzubieten“, erläutert Tauderer.

Akademische Meisterschaften und Uni-Teams

Das USI ist auch für die Austragung von Akademischen Meisterschaften zuständig. Dabei gilt das USI-Eisstockschießen als traditionelle und größte akademische Meisterschaft (siehe auch Artikel gegenüberliegende Seite). Es finden aber auch viele weitere Wettkämpfe auf Leobener, steirischer und österreichischer Ebene statt. Besonders erfolgreich ist das Eishockey-Team der Montanuni – die Golden Miners. Es spielt in der Obersteirischen Eishockeyliga und rangiert derzeit an zweiter Stelle. Auch das Rugby-Team – hier gibt es mittlerweile auch eine Damenmannschaft – ist sehr erfolgreich.



➔ Hier gibt es noch mehr über's USI

Kultur

Trotz ihrer technischen Ausrichtung findet an der Montanuniversität ein reges Kulturleben statt: In den 60er-Jahren wurde von Dr. Rudolf Streicher das Universitätsorchester gegründet, das heute von Mag. Heinz Moser geleitet wird und zu ca. 50 Prozent aus Studierenden besteht. Das Universitätsblasorchester hat sich aus der Bergkapelle Seegraben entwickelt und bietet allen Studierenden eine musikalische Betätigung. Über viele Auftritte kann sich der Universitätschor unter der Leitung von Dr. Sarah Kettner freuen. Für Studierende bietet der Chor eine Möglichkeit, bergmännisches Liedgut und zeitgenössische Kompositionen kennenzulernen. Zwei Mal im Jahr werden zudem Fotoworkshops angeboten, und der alljährliche Fotowettbewerb findet traditionell im Mai jedes Jahres statt.



Aufnahme, die während des Foto-Workshops entstanden ist.



Das Team des USI v.l.: Mag. Ulla Prodingler, Mag. Bernd Tauderer, Elfriede Fiedler, Roman Rubinigg, Msc.

Ausblick

Derzeit besteht das Team aus drei Personen, im Mai wird Leiterin Mag. Ulla Prodingler wieder aus der Karenz zurückkehren. In Zukunft will man noch flexibler agieren und verschiedenste Gesundheitsformate anbieten: „Mir schwebt vor, ein Mal in der Woche eine ‚Fitte Mittagspause‘ für Uni-Angehörige anzubieten. Da soll dann ganz unkompliziert für 15 Minuten geturnt werden“, skizziert Tauderer. Auch die Fachbibliothek mit Wanderkarten, Alpinführern und Trainingsbüchern soll auf der Universität bekannter gemacht werden.

EISSTOCK-TURNIER

Das traditionelle Eisstockturnier im Jänner findet seit dem Jahr 1975 statt und ist eine sehr beliebte USI-Veranstaltung. Professoren, Studierende und Mitarbeiter der zentralen Dienste nehmen seit Jahren begeistert daran teil.

Mitte Jänner steht traditionell das Eisstockturnier des Universitätssportinstituts (USI) der Montanuniversität auf dem Terminkalender. 50 Teams mit rund 240 Personen kämpfen um die Plätze. Auf zehn Bahnen wird nebeneinander in der Leobener Eishalle gespielt, 152 Begegnungen



Das Siegerteam „Altfußballer“ v.l.: Dipl.-Ing. Wolfgang Freimann, Dipl.-Ing. Dr. Ewald Maxl, Dipl.-Ing. Josef Pfisterer, Dipl.-Ing. Franz Gotthart

bzw. 908 Kehren wurden gespielt. Dabei wurden 80 Eisstöcke benötigt, die von der voestalpine Zeltweg leihweise zur Verfügung gestellt wurden. In diesem Jahr gewannen die routinierten Schützen – das Team „Altfußballer“, vor den „Ice Spoders 1“, den „Waterboys of ESM“ und den „Wuzzi's“. Ein besonderes Flair schaffen die Teilnehmer von allen Institutionen der Universität – Professoren, Studierende, Bedienstete und auch Absolventen. Die „ewige“ Montanunizugehörigkeit wird bei diesem traditionellen Turnier sichtbar.



NOBELPREISKOLLOQUIUM 2018

Am 12. Dezember 2018 fand in der Aula das 12. Kolloquium zu den Nobelpreisen aus Chemie und Physik statt. Wie immer war es das Ziel der Veranstaltung, die diesjährigen Nobelpreise durch kompetente Gastvortragende vorzustellen. Ao.Univ.-Prof. Dr. Anton Glieder (Institut für Molekulare Biotechnologie, Technische Universität Graz) stellt in seinem Vortrag „Laborevolution von Proteinen“ den Chemiepreis für Chemie vor. Dr. Martin Schultze (Max-Planck-Institut für Quantenoptik, Garching, Deutschland) erläuterte in seinem Vortrag „Optische Pinzetten und Femtosekunden-Laserpulse – Lichtquellen zur Kontrolle des Mikrokosmos“ den Nobelpreis für Physik.



Beim Nobelpreis-Kolloquium, v.l.: Univ.-Prof. Dr. Oskar Paris, Univ.-Prof. Dr. Werner Sitte, Ao.Univ.-Prof. Dr. Anton Glieder, Rektor Wilfried Eichlseder, Dr. Martin Schultze, Univ.-Prof. Dr. Thomas Prohaska, Ao.Univ.-Prof. Dr. Christian Teichert



START-UP WERKSTATT

DIE START-UP WERKSTATT ÖFFNET WIEDER IHRE TORE!

Kostenlos gemeinsam mit Experten das eigene Start-up entwickeln!

Aufgrund des großen Erfolges und des überaus positiven Feedbacks aller Involvierten wird es heuer zum vierten Mal die START-UP WERKSTATT des Gründerzentrums geben. Innovative Köpfe treffen wieder auf erfolgreiche Unternehmer sowie hochkarätige Experten und erhalten kostenlos ein Wochenende lang wertvolle Inputs sowie Feedback, um ihre Geschäftsidee zu schärfen. Dies geschieht im Rahmen von Impulsvorträgen und in Form von individuellen Coaching-Gesprächen während der Arbeitsblöcke.

Die Eintrittskarte ist eine Idee

Ziel der START-UP WERKSTATT ist es innerhalb eines Wochenendes – vom Freitag, 22. März bis Sonntag, 24. März – die wesentlichen Komponenten eines erfolgreichen Businesskonzeptes als Grundlage für das eigene Start-up step by step zu erarbeiten. Es werden Unternehmensstrategien und Finanzierungsmodelle diskutiert, Märkte analysiert und Umsetzungskonzepte für innovative Produkte und Dienstleistungen entwickelt. „An unserer Universität, aber auch außerhalb, treffen wir immer wieder auf Menschen, die voller Ideen sind – für bahnbrechende Produkte und innovative Dienstleistungen. Woran es aber oft fehlt, das ist das Know-how, die Erfahrung, die Unterstützung und die Ermutigung, um sie auch Realität werden zu lassen“, so die Vizerektorin der Montanuniversität Martha Mühlburger. Die START-UP WERKSTATT ist bodenständig und einfach organisiert: Eine auf Papier gebrachte Idee ist die Eintrittskarte. Während eines Wochenendes wird diese Idee gemeinsam mit Fachexperten und erfahrenen Unternehmern weiterentwickelt. Fragen rund um das Gründen werden nicht nur theoretisch beleuchtet, die Teilnehmer bekommen auch Einblicke in den realen Business-Alltag und

haben die einzigartige Möglichkeit wertvolle Kontakte für die Zukunft zu knüpfen. Damit nach dem Werkstatt-Wochenende ein Startkapital für die Umsetzung der Geschäftsidee zur Verfügung steht, werden im Rahmen des großen Finales die besten Konzepte prämiert.

Mit dem Gründerzentrum durchstarten

Eine Startplattform für Unternehmen in der Region und im Umfeld der Montanuniversität aufzubauen, war das Ziel des Gründerzentrums. 20 Jahre und über 70 Gründungsprojekte später zieht das Zentrum für angewandte Technologie (ZAT), das Gründerzentrum der Montanuniversität und der Stadt Leoben, eine positive Bilanz. Projektbezogene Finanzierung, intensive inhaltliche Unterstützung, die Bereitstellung von moderner Infrastruktur und ein über die Jahre gewachsenes erfahrenes Partnernetzwerk stellen die Eckpfeiler der Startförderung dar. Durch dieses Service können sich angehende Gründer voll und ganz auf ihren Unternehmensaufbau konzentrieren und ihre Ideen zu marktauglichen Produkten und/oder Dienstleistungen reifen lassen. ZAT-Gründerin Iris Filzwieser, Mettop GmbH: „Das großartige Netzwerk zählt zu den wichtigsten Assets des Gründerzentrums, von dem ich selbst in der Vergangenheit schon oft profitiert habe. Und zudem bietet das ZAT auch direkte finanzielle Unterstützung und Infrastruktur für Gründungsprojekte.“

Teilnahme an der START-UP WERKSTATT

Noch bis 13. März können sich potenzielle Gründer, engagierte Querdenker und Studierende, die sich für Entrepreneurship interessieren online unter www.startupwerkstatt.com bewerben, alleine oder gerne auch im Team. Interessierte sollten sich schnell ein Ticket reservieren – die Anzahl der Teilnehmer ist begrenzt!



START-UP WERKSTATT

22. bis 24. März 2019
Erzherzog-Johann-Trakt, Montanuniversität
Anmeldung bis 13. März
Die Zahl der Teilnehmer ist begrenzt!
www.startupwerkstatt.com
www.unternehmerwerden.at

DELTA AKADEMIE

Die Delta Akademie ist ein Programm der Montanuniversität Leoben zur Förderung von Nachwuchsführungskräften. Beim Programm handelt es sich um ein hochkarätiges, studienbegleitendes Zusatzangebot.

Es ist für die Studierenden kostenfrei und richtet sich schwerpunktmäßig an Studierende am Ende ihres Bachelorstudiums sowie an Master- & Doktoratsstudierende. Leitgedanke der Delta Akademie ist es, pro Jahr 20-25 ausgewählte Studierende durch eine hochwertige Zusatzausbildung in ihren Karriereperspektiven zu fördern, und Unternehmen daraus das Potenzial verantwortungsvoller Nachwuchsführungskräfte zu erschließen.

Entwickelt von Führungskräften und finanziert von Partnerunternehmen

Die Initiative wurde von der Montanuniversität Leoben in enger Zusammenarbeit mit dem Leitungsbeirat der Delta Akademie entwickelt. Der Leitungsbeirat setzt sich aus dem KTM-Chef Stefan Pierer, dem Vorstandsvorsitzenden der Post Georg Pölzl, der Geschäftsführerin der Mettop Iris Filzwieser sowie der Vizerektorin Martha Mühlburger zusammen. Die USP der Delta Akademie sind zum einen die strategische Partnerschaft mit der Hochschule St. Gallen und zum anderen die Einbindung von 12 österreichischen Leitbetrieben als Partnerunternehmen, die das Programm mitfinanzieren und sich mit Praxisprojekten einbringen.

Das in Jahrgängen organisierte Programm dauert 15 Monate und findet überwiegend in der vorlesungsfreien Zeit statt. Neben zwei Präsenzblöcken jeweils im September sind eLearning-Module und ein Unternehmensprojekt Teil der Ausbildung. Im Wege von Clubabenden bringen ausgewiesene Persönlichkeiten aus der Wirtschaft ihr Wissen und ihre Erfahrungen ein.



Der Mehrwert

für Studierende

- Fachwissen, Kompetenzen & Praxiserfahrung für Nachwuchsführungskräfte
- Förderndes & forderndes Lernumfeld für die fachliche & persönliche Weiterentwicklung
- Mitgliedschaft in einem geschlossenen Netzwerk aus Führungskräften
- Für Studierende kostenfreie Ausbildung auf höchstem Niveau

für Unternehmen

- Der frühe und direkte Zugang zu ausgewählten Studierenden, die eine hochwertige Zusatzausbildung absolvieren
- Die Durchführung von realen, komplexen Projekten durch die Studierenden der Delta Akademie an der Schnittstelle Technik und Wirtschaft
- Unternehmen positionieren sich als attraktiver Arbeitgeber in einer besonderen Zielgruppe und unterstützen das universitäre Bildungssystem.

Kooperation mit der Hochschule St. Gallen

Es ist gelungen, eine strategische Zusammenarbeit mit der Hochschule Sankt Gallen – und damit mit einer der weltweit renommiertesten Business School in der Aus- und Weiterbildung von Führungskräften – zu schließen. Ihre Experten kommen an die Delta Akademie nach Leoben und die Studierenden der Delta Akademie bekommen das Zertifikat der Hochschule Sankt Gallen.

DELTA AKADEMIE

Anmeldung und Informationen auf deltaakademie.unileoben.ac.at
Die Zahl der Teilnehmer ist begrenzt!
Bewerbungsschluss: 30. März 2019

PARTNERFIRMEN

AVL List GmbH
CEMTEC – Cement & Mining Technology GmbH
EBNER GROUP
KNAPP AG
KTM AG
Mettop GmbH
Miba AG
Pankl Racing Systems AG
Österreichische Post AG
Primetals Technologies Austria GmbH
proionic GmbH
SMS group GmbH



RAUSCHENDE BALLNACHT

Zum ersten Mal seit vielen Jahren fand der Ball der Montanuniversität Leoben am 12. Jänner 2019 wieder in den Räumlichkeiten der Hochschule statt.



➔ Hier gibt es noch mehr Fotos

Rund 650 Besucher sorgten am neuen Veranstaltungsort im modernen Erzherzog-Johann-Trakt für beste Stimmung und feierten bis in die frühen Morgenstunden. Wo ansonsten Studierende Vorlesungen lauschen und für Prüfungen lernen, hatte das Organisationskomitee rund

um Prof. Helmut Flachberger mit stimmungsvollen Lichteffekten und verschiedenen Dekoelementen den passenden Rahmen für eine rauschende Ballnacht geschaffen.



Die Tanzschule Glauningger war für die Polonaise verantwortlich.



Der Eingangsbereich wurde mit einem Lichtkonzept in Szene gesetzt.



Rektor Wilfried Eichelseder konnte am diesjährigen Ball zahlreiche Ehrengäste begrüßen.

Alle Fotos © Foto Freisinger

Impressum: Medieninhaber und Herausgeber: Montanuniversität Leoben, Franz-Josef-Straße 18, 8700 Leoben; Redaktion: Mag. Christine Adacker, Text: Mag. Christine Adacker, Satz: Mag. Christine Adacker. Druck: Universaldruckerei Leoben. Cover: Fotolia.com. Bei einigen personenbezogenen Formulierungen wurde wegen der besseren Lesbarkeit des Textes auf das Nebeneinander von weiblicher und männlicher Form verzichtet. Natürlich gilt in jedem dieser Fälle genauso die weibliche Form.