

**TRIPLE**



Zeitschrift der Montanuniversität Leoben  
Ausgabe 5 | 2014



**Märkte:**  
Neues Research Studio  
» Seite 10



**Montanuni:**  
Ehrenkolloquium  
» Seite 20



**Menschen:**  
Honda Preis  
» Seite 8

# ZENTRUM AM BERG



Triple m geht an:



# ZENTRUM AM BERG

Mit dem Zentrum am Berg konnte die Montanuniversität ein einzigartiges Forschungsprojekt an Land ziehen. Diese österreichweit einzigartige Untertage-Einrichtung soll Forschungs-, Schulungs- und Testzwecken dienen.

Österreich ist ein Land der Berge und, was sich aus der Mobilität ergibt, auch ein Land der Tunnel. Der Aufschwung im Eisenbahnbau in der ersten Hälfte des letzten Jahrhunderts bedeutete auch einen Aufschwung für den alpinen Tunnelbau. Aus dieser Tradition heraus entwickelten österreichische Ingenieure eine Methode, die den Tunnelbau revolutionierte und von Österreich aus den Siegeszug um die Welt antrat.

## New Austrian Tunnelling Method

Ursprünglich ging man im Tunnelbau davon aus, dass konstruktive Methoden den Gebirgsdruck auffangen müssen. Prof. Ladislaus von Rabcewicz präsentierte im Jahr 1962 auf einer Tagung in Salzburg eine Methode, die die Eigentragsfähigkeit des Gebirges nutzt. Er nannte diese Methode die Neue Österreichische Tunnelbaumethode, heute international als New Austrian Tunnelling Method – kurz NATM – bekannt. Bei dieser Methode wird das Gebirge in einer Weise behandelt, die es zum Mittragen der Gebirgslasten anregt, wodurch sich die Menge an Baumaterialien genau an die geologischen und gebirgsmechanischen Erfordernisse anpassen lässt. Das schont den Berg und spart Kosten.

Schon bald nach der Präsentation von Rabcewicz in Salzburg wurde die Methode auch in Deutschland und weltweit angewandt. In Österreich wurden ab 1965 praktisch alle Verkehrstunnel mit der NATM gebaut. Auch für Teile der englischen Seite des Eurotunnels nutzte man diese Methode.

Für zahlreiche U-Bahn-Projekte, z. B. in Washington, Sao Paulo, Seoul, Athen, München oder Wien, wurde und wird die NATM angewendet. Sie ist gegenüber anderen Baumethoden flexibel und vielseitig einsetzbar und hat sich daher rund um den Globus durchgesetzt. Die kontinuierlich weiterentwickelte NATM gilt heute als Standard für den modernen Tunnelbau.

## Weltweit anerkannte Methode

Die Aktualität der Methode und das weltweit hohe Interesse daran zeigen sich in zahlreichen Seminaren, die weltweit abgehalten werden. So gab es von Jänner bis September des heurigen Jahres (2014) Weiterbildungsveranstaltungen zur NATM in Chile, Brasilien, Vietnam, China, Indien und Bhutan. Bei vielen dieser Seminare ist die Montanuniversität durch den Lehrstuhl für Subsurface Engineering

vertreten. Die Bedeutung der Leobener Tunnelbauer kann auch daran abgelesen werden, dass Univ.-Prof. Dr. Robert Galler in London im September 2013 von der International Tunnelling Association zum weltweiten Leiter in Ausbildungsfragen im Fachgebiet des Tunnelbaus gewählt wurde.

Aufgrund des weltweit großen Bedarfs an Tunnelbauingenieuren wurde im Jahr 2009 von der Montanuniversität gemeinsam mit der TU Graz eine spezielle Ausbildung zu dieser Baumethode gestartet. Aktuell befinden sich in dieser Ausbildung Studierende aus Kolumbien, Mexiko, Georgien, Spanien, Deutschland, den USA, Ägypten, Israel, Indien, Türkei und Italien (siehe Seite 5).



Univ.-Prof. Dr. Robert Galler

## Zentrum am Berg

„Die Baumethode zur Herstellung von Tunnelbauwerken ist nur ein Mosaikstein des umfassenden Fachgebietes des Untertagebaus. Es geht auch um den sicheren Betrieb dieser Anlagen“, erklärt Galler. Die verheerenden Tunnelbrände um die Jahrtausendwende haben die Fachwelt aufgerüttelt. Spätestens seit damals ist klar, dass es viel mehr Wissen aus verschiedenen Blickwinkeln braucht, um solche Situationen besser beherrschen zu können.

## Tunnel als neuralgische Unfallstelle

Insgesamt 39 Menschen starben, als im März 1999 ein LKW im Mont-Blanc-Tunnel Feuer fing. Als Ursache gilt eine weggeworfene Zigarette. Die Ladung aus Margarine und Mehl und ein nicht ausreichendes Belüftungssystem machten den Tunnel zur Feuerfalle. Der Brand konnte erst 53 Stunden später gelöscht werden. Nur zwei Monate später starben zwölf Menschen bei einem Brand im österreichischen Tauerntunnel. Durch die enorme Hitzeentwicklung von bis zu 1.200 Grad Celsius konnten die Einsatzkräfte erst zwölf Stunden nach dem Unfall mit den Löscharbeiten beginnen.

Aktuell gibt es in der Europäischen Union Tunnel mit einer Gesamtlänge von 6.600 Kilometern. Weitere 2.100 Kilometer befinden sich in Bau oder in Planung. Außerhalb Europas werden gigantische Projekte verfolgt wie z. B. geplante Tunnel unter der



Beringstraße, die Einzeltunnellängen von mehr als 200 Kilometern aufweisen. Viele weitere Projekte für U-Bahn- und Tunnelbauwerke im asiatischen Raum, welcher mit Abstand den stärksten Zukunftsmarkt für den Tunnelbau darstellt, befinden sich in Planung.

Für die Weiterentwicklung der Baumethoden, aber auch der Materialien und der Ausstattung – von der Tunnellüftung bis zur gesamten Sicherheitstechnik inklusive im Tunnel integrierter Löschsyste­me – waren Tests unter realen Bedingungen bisher kaum möglich. Eine Überprüfung im Labor ist nur eingeschränkt aussagekräftig, selbst Tests in bestehenden Tunnels können kein Szenario für den tatsächlichen Katastrophenfall bieten. „Versuche in bestehenden Tunnelbauwerken sind nicht nur aufwendig und teuer, da die Tunnel für die Versuche gesperrt und der Verkehr umgeleitet werden müssen. Man kann außerdem in Bestandstunnels beispielsweise nur mit eingeschränkter Brandlast testen, da sonst Schäden am Tunnel entstehen“, erläutert Galler.

### Tunnelsystem zu Forschungszwecken nutzen

Ein unterirdisches Tunnelsystem zu Forschungszwecken, das sogenannte Zentrum am Berg (ZaB), soll hier Abhilfe schaffen. In einem stillgelegten Teil des steirischen Erzbergs soll eine weltweit einzigartige Forschungsstätte entstehen. Insgesamt fünf Tunnelröhren sind im Vollbetrieb vorgesehen – ideale Bedingungen nicht nur für Forscher, sondern auch für verschiedenste Bereiche von Einsatzorganisationen und der Industrie.

Auf rund 1.000 Metern Seehöhe sollen zwei Eisenbahn- und zwei Straßentunnel sowie eine fünfte Röhre als reine Versuchsstrecke entstehen. Das entspricht einem Doppelröhrensystem wie im realen Straßenverkehr. Der Regelquerschnitt der Straßentunnelabschnitte orientiert sich am steirischen Gleinalmtunnel. In den Eisenbahntunnels werden Schienen verlegt – um ein realistisches Szenario zu schaffen, aber auch, damit Versuchsobjekte an- und abtransportiert werden können.

Die in Summe fast drei Kilometer langen Tunnelröhren unterqueren einerseits die höchste Stelle des Erzbergs, den sogenannten Erzbergspitz; andererseits gibt es auch Abschnitte mit geringer Überlagerung, wodurch sichergestellt werden soll,

Fortsetzung →



Ausbildung und Forschung sollen im neuen Zentrum am Berg von Beginn an möglich sein.



Rektor Wilfried Eichlseder

## LIEBE LESERINNEN UND LESER!

Ein mehr als turbulentes, aber höchst erfolgreiches Jahr neigt sich seinem Ende zu, und unsere Alma Mater kann auf zahlreiche sehr erfreuliche Entwicklungen zurückblicken. Mit der Ausstellung „Rohstoffe sind Zukunft“ in der Kunsthalle Leoben, die in ihrer Ausprägung in Österreich wohl als einzigartig zu bezeichnen ist, konnten wir Tausenden Besuchern – und hier vor allem jungem Publikum – einen anschaulichen Einblick in die Betätigungsfelder unserer Universität bieten. Auch die Teilnahme an der „Langen Nacht der Forschung“ erwies sich als echter Publikumsmagnet. Zur Sub-auspiciis-Promotion von Dipl.-Ing. Andreas Weber durften wir unseren geschätzten Bundespräsidenten Dr. Heinz Fischer in Leoben willkommen heißen, und Univ.-Prof. Dr. Helmut Clemens wurde für seine exzellente Forschungstätigkeit auf dem Gebiet der Titanaluminidlegierungen mit dem Preis der japanischen Honda-Foundation ausgezeichnet – eine Auszeichnung, die man durchaus als Nobelpreis in den Werkstoffwissenschaften bezeichnen darf.

Mit Wintersemester 2014/2015 konnte die Montanuniversität mit dem neuen Studium „Recyclingtechnik“ ihr Angebot einmal mehr entlang der Wertschöpfungskette erweitern – damit schließt sich diese „Kette“ zum „Wertschöpfungskreislauf“ vom Primär- zum Sekundärrohstoff.

Gemeinsam mit der OMV wurde zu Jahresbeginn eine österreichweite Kampagne zur Steigerung der Studierendenzahlen gestartet, deren Wirksamkeit sich neben der klassischen Informationstätigkeit in einem Rekord an Studienanfängern manifestierte. 734 junge Damen und Herren entschlossen sich heuer für ein Studium an der Montanuniversität – dies sind um 40,2 Prozent mehr als im Vorjahr, und die Gesamthörerzahl stieg erstmals in der Geschichte unserer Universität auf über 4.000.

Besonders erfreulich ist für uns auch, dass mit den Finanzierungszusagen von Bund und Land auch die Realisierung des Forschungsprojektes Zentrum am Berg, dem in dieser Ausgabe natürlich entsprechend viel Platz gewidmet ist, in Angriff genommen werden kann.

Abschließend darf ich Sie bereits jetzt zu den großen Jubiläumsfeierlichkeiten „175 Jahre Montanuniversität“ von 1. bis 3. Oktober 2015 nach Leoben einladen.

Glück auf!



dass Tunnelabschnitte mit unterschiedlichen Randbedingungen untersucht werden können.

#### Auch für Ausbildungszwecke

Von Anfang an will man bei den Arbeiten Studierende miteinbeziehen. In der Praxis zu erleben, was passiert, wenn ein Tunnel gebaut wird, bietet die ideale Basis, um die Methoden zu verstehen. „Praxisorientiertes Arbeiten am Zentrum am Berg ist bereits im Studienplan der Montanuniversität vorgesehen“, erklärt Galler.

Eng in das Zentrum am Berg eingebunden sind Wissenschaftler anderer Einrichtungen. So ist etwa die TU Graz von Beginn an mit der Lüftungstechnik dabei. Die Ausbreitung von Gasen und die notwendige sicherheitstechnische Ausrüstung lassen sich im Zentrum am Berg ideal untersuchen. Aber auch die Auswirkungen der Klimaveränderung auf Tunnel, etwa die Folgen von Starkniederschlägen oder Muren, lassen sich messtechnisch erfassen. In diesem Zusammenhang sind beispielsweise Steinschlagenschutzsysteme weiterzuentwickeln. Geothermie, also Erdwärme, könnte genutzt werden, um Tunnelportale im Winter eisfrei zu halten.

50 nationale und internationale Unternehmen und 15 wissenschaftliche Einrichtungen aus dem In- und

Ausland haben bereits konkretes Interesse bekundet, im Berg zu forschen. Dabei reichen die Projektideen vom Bauingenieurwesen bis zur Informatik.

Im ZaB wird es auch ein Schulungszentrum geben, in welchem Krisenszenarien wie Tunnelbrände unter realen Verhältnissen trainiert werden können, um somit für den Ernstfall besser gerüstet zu sein. Auch wenn bereits der Bau als Forschung zählt, soll es drei bis vier Jahre dauern, bis alles fertig ist. Aktuell wird daran gearbeitet, die Behördengenehmigungen zu erlangen und Ausschreibungen vorzubereiten. Im kommenden Frühjahr soll dann mit dem Bau begonnen werden.

#### Großes Investitionsvolumen

Das Investitionsvolumen im ZaB beträgt rund 30 Millionen Euro. Das Land Steiermark leistet einen Beitrag von zwölf Millionen Euro, das Bundesministerium für Wissenschaft, Forschung und Wirtschaft sechs Millionen Euro und das Bundesministerium für Verkehr, Technologie und Innovation bringt sich ebenso mit sechs Millionen Euro ein.

Mit der Umsetzung und Realisierung des Zentrum am Berg werden Möglichkeiten in Forschung und Lehre des Berg- und Tunnelbaus eröffnet, die Österreich zu einer Drehscheibe europäischer Dimension machen.



So ist das neue Zentrum am Berg geplant.



# INITIATIVEN IM TUNNELBAU

Im Bereich des Tunnelbaus gibt es zahlreiche Initiativen, um Forschung, Entwicklung und Lehre voranzutreiben.

## EU-Projekt DRAGON

„Die Wiederverwertung von Tunnelausbruchmaterial ist in Anbetracht zunehmender Rohstoffverknappung ein Gebot der Stunde, das es sowohl von Auftraggebern, Planern und Baufirmen als auch vom Gesetzgeber zu verfolgen gilt“, betont Univ.-Prof. Dr. Robert Galler. Das Projekt DRAGON (Development of Resource-efficient and Advanced Underground Technologies), ein EU-Projekt aus dem siebenten Rahmenprogramm angesiedelt am Lehrstuhl für Subsurface Engineering, zielt auf die Steigerung der Ressourceneffizienz im Tunnelbau und bei anderen untertägigen Bauprozessen ab, indem das Ausbruchmaterial für die Mineralrohstoffindustrie zur Verfügung gestellt wird. Die komplette Prozesskette von der Charakterisierung des Ausbruchmaterials über die Klassifikation bis hin zur Aufbereitung soll dabei unter Tage ablaufen.



*Pilot-Anlage, die im Rahmen des Projektes entstanden ist.*

## Universitätslehrgang NATM

Beim Universitätslehrgang NATM sollen die Teilnehmer in die Lage versetzt werden, Tunnelbauvorhaben, welche nach den Prinzipien der Neuen Österreichischen Tunnelbaumethode errichtet werden, in geotechnischer, statischer, organisatorischer, vertraglicher und wirtschaftlicher Sicht selbstständig nach dem neusten Stand der Technik abzuwickeln.



*Die aktuellen Teilnehmer des NATM-Lehrganges*

## Training in Bhutan

Univ.-Prof. Dr. Robert Galler hielt als Vorsitzender der ITA CET – International Tunnelling Association – Communication, Education, Training – kürzlich in Bhutan einen Trainingskurs für Tunnelbauingenieure ab. Auch hohe Regierungsmitglieder aus Bhutan (Minister für Untertage-Kraftwerksbau) und Vertreter der ITA (ITA-Präsident Sören Eskesen) waren dabei anwesend.



*Die Teilnehmer des Trainings in Bhutan mit Prof. Galler (Mitte)*

# INFO-TAGE

## 23.1.2015

## 20.3.2015

Kontakt: [info@unileoben.ac.at](mailto:info@unileoben.ac.at)



# GASTKOMMENTARE ZUM ZAB

Foto credit: Hans Ringhofer



## Dr. Reinhold Mitterlehner, Vizekanzler u. Bundesminister für Wissenschaft, Forschung und Wirtschaft

Der gemeinsame Schulterschluss von Bund, Land und der Montanuniversität Leoben zeigt den hohen Stellenwert dieses Projektes und stärkt den Forschungsstandort Österreich. Das Zentrum am Berg wird auch als Schnittstelle zwischen Wissenschaft und Wirtschaft fungieren, weil hier sowohl Grundlagen- als auch gezielte Auftragsforschung von Unternehmen durchgeführt werden sollen. Das Ressort wird insgesamt bis zu sechs Millionen Euro für dieses Projekt zur Verfügung stellen. Die Forschungsergebnisse ermöglichen unter anderem Fortschritte in der Geotechnik, der Rohstoff-Gewinnung und im Berg- und Tunnelbau.

Foto credit: Elisabeth Grebe



## Alois Stöger, Bundesminister für Verkehr, Innovation und Technologie

Das Zentrum am Berg zeigt einmal mehr, dass Forschungspolitik auch Standortpolitik ist. Österreich ist im Tunnelbau weltweit führend und hat in diesem Bereich sehr großes Know-how. Wir werden Erkenntnisse zu neuen Tunnelbaumethoden oder zur Verwendung neuer Materialien ebenso bekommen wie Erkenntnisse zu klassischen Infrastruktur-Themen wie Sicherheit oder Umweltverträglichkeit. Das ZaB soll mit seiner Spezialisierung auf Forschung, Training und Entwicklung eine maßgebliche internationale Bedeutung bekommen und zugleich einen kräftigen wirtschaftlichen Impuls für die Obersteiermark bringen. In einer traditionellen Industrie- und Bergbau-Region wird Hightech-Forschungsinfrastruktur geschaffen.

Foto credit: Mebinger



## Mag. Franz Voves, Landeshauptmann Steiermark

Das innovative Forschungsprojekt Zentrum am Berg ist ein wichtiger regionalpolitischer Impuls für den heimischen Wirtschafts- und Beschäftigungsstandort, insbesondere für die Region rund um den steirischen Erzberg. Die Steiermark präsentiert sich einmal mehr als Forschungs- und Entwicklungsland Nummer 1 in Österreich.

Foto credit: T. Rothwangl



## Mag. Christopher Drexler, Landesrat für Wissenschaft, Forschung, Gesundheit und Pflegemanagement

Um als Forschungsland erfolgreich sein zu können, bedarf es nicht nur eines strategisch aufgestellten Kompetenz-Portfolios, sondern vor allem auch exzellenter Technologieführerschaft. Mit dem Zentrum am Berg bekommt der weltweit anerkannte österreichische Tunnelbau eine Top-Infrastruktur – und damit eine enorme Stärkung in der Heimat des Bergbaus –, die europaweit einzigartig ist und der Region eine zusätzliche Dynamik verleihen kann. Spitzenleistung auf breiter Kooperationsbasis soll den Erfolg dieses Leitprojektes begleiten.



#### **Waltraud Klasnic, Vorsitzende des Universitätsrates, Landeshauptmann a. D.**

Mit der Realisierung des Zentrum am Berg wird ein forschungspolitischer Meilenstein nicht nur für die Montanuniversität Leoben und den steirischen Wissenschaftsraum, sondern auch im nationalen und internationalen Zusammenhang gesetzt.

Durch die Kombination der herausragenden Leistungen der an der Montanuniversität tätigen Forscherpersönlichkeiten mit der gemeinsamen Finanzierungsanstrengung von Republik Österreich, Land Steiermark und Montanuniversität ist es möglich, ein Kompetenzzentrum für Berg- und Tunnelbau und Sicherheit mit internationaler Strahlkraft am steirischen Erzberg zu entwickeln. Dieses wissenschaftliche Leuchtturmprojekt ist darüber hinaus auch ein zukunftsorientierter regionalpolitischer Impuls in einer traditionsreichen Industrieregion mit einem starken positiven Signal. Als Vorsitzende des Universitätsrates freue ich mich sehr, dass es nach langen Verhandlungen gelungen ist, im Miteinander dieses große und wichtige Projekt zu verwirklichen, und möchte allen

aufrichtig danken, die zum Zustandekommen beigetragen haben, den Bundesministerien für Wissenschaft, Forschung und Wirtschaft bzw. Verkehr, Innovation und Technologie mit Vizekanzler Dr. Reinhold Mitterlehner und Bundesminister Alois Stöger an der Spitze, dem Land Steiermark, insbesondere meinem Nachfolger in der Funktion des Landeshauptmannes Mag. Franz Voves und dem Wissenschaftslandesrat Mag. Christopher Drexler, Rektor Univ.-Prof. Dr. Wilfried Eichelseder und seinem Team sowie meinem Vorgänger im Universitätsrat, Vizekanzler a. D. Dr. Hannes Androsch.

Die Montanuniversität Leoben ist eine Gründung Erzherzog Johanns, der im Zusammenwirken mit vielen Mitgestaltern – der Name Peter Tunner ist untrennbar mit unserer Universität verbunden – in einer besonderen schwierigen Zeitenwende Fundamente einer modernen Steiermark legte, auf denen wir weiterbauen können. Innovation hat seither Tradition in unserem Lande. Das Zentrum am Berg ist eine besonders wichtige Innovation für grundlagen- und anwendungsorientierte, international ausgerichtete Forschung mit besonderer Attraktivität.

Möge das Zentrum daher auch Leitprojekt für das Ziel einer wissensbasierten Volkswirtschaft, die im internationalen Wettbewerb erfolgreich ist, sein.



#### **Dr. Hannes Androsch, Vizekanzler a. D. und ehemaliger Universitätsratsvorsitzender**

In einem breit getragenen Strategieprozess hat sich die Montanuniversität Leoben in ihrem 2012 verabschiedeten Entwicklungsplan ehrgeizige Ziele gesetzt. In Fortsetzung des eingeschlagenen Wachstumskurses wurden unter anderem die kontinuierliche Steigerung der Studierendenzahlen, die Absicherung aller Kernfächer durch das Erreichen kritischer Massen in der Forschung und darauf aufbauend der weitere Ausbau und die internationale Sichtbarkeit als Zukunftsprogramm festgelegt. Neben der Weiterentwicklung der Kompetenzen in Richtung Energietechnik und Cyber Physical Systems stand auch ein besonderes Projekt im Vordergrund der strategischen Überlegungen – das Zentrum am Berg.

Im Jahre 2008 bei einer Pressekonferenz am steirischen Erzberg erstmals einem breiten Publikum präsentiert, freuen wir uns im Herbst 2014 über die tatsächliche Realisierung. Mit diesem Projekt werden der Wissenschaft und der Wirtschaft, aber auch den Ein-

satzorganisationen des Untertagebaus in einer weltweit einzigartigen Form unter anderem Eisenbahn- und Straßentunnels sowie Versuchsstollen als europäische Core Facility zur Verfügung gestellt. In einem beispiellosen Schulterschluss tragen Bund, Land und Universität die Finanzierung dieses ambitionierten Leitprojektes, das die Exzellenz-Stellung der Montanuniversität auf internationaler Ebene zusätzlich unterstreichen wird.

Verbunden mit dem Dank an all jene, die die Realisierung dieses Projektes ermöglicht haben, gratuliere ich unserer Alma Mater zu diesem großartigen Erfolg.





# HONDA PREIS

Univ.-Prof. Dr. Helmut Clemens, Leiter des Departments Metallkunde und Werkstoffprüfung, gewann den renommierten Honda Preis 2014 für seine Arbeiten im Bereich der intermetallischen Titanaluminide.

„Als einer der international anerkanntesten Experten auf dem Forschungsfeld der Titanaluminide widmet sich Clemens seit mehr als zwei Jahrzehnten der Erforschung intermetallischer  $\gamma$ -TiAl-Legierungen“, wird die Preisvergabe begründet. „Diese Legierungen und die mit ihnen verbundene Prozesstechnologie sind wichtige Bestandteile der nächsten Generation von hoch entwickelten, emissions- und verbrauchsarmen Verbrennungsmotoren. Clemens' Arbeit auf diesem Forschungsfeld hat signifikant dazu beigetragen, dass diese Legierungen nun als essenzielle Konstruktionswerkstoffe zur Herstellung von Luftstrahltriebwerken und Fahrzeugmotoren der nächsten Generation dienen.“

## Neue Legierungen

Intermetallischen  $\gamma$ -TiAl-Legierungen wird ein hohes Potenzial bei der Herstellung von modernen Verbrennungsmotoren zugesprochen, da sie nur ca. die Hälfte von herkömmlichen nickelhaltigen Superlegierungen wiegen, ein Faktor, welcher zu signifikant reduzierten CO<sub>2</sub>-Emissionen und Treibstoffeinsparung führt. Titanaluminide haben aber auch Nachteile. Bei Zimmertemperatur haben sie eine niedrige Duktilität (Verformbarkeit), und sie lassen sich im Allgemeinen auch bei hohen Temperaturen kaum formgebend verarbeiten. Daher hat das Team um Clemens, in Koop-



© MTU Aero Engines AG

Darstellung eines Getriebefans. Die Turbinenschaufeln gehören zu den am höchsten belasteten Triebwerksteilen.

ration mit industriellen Partnern, eine neue Familie von TiAl-Legierungen entwickelt, die sogenannten TNM-Legierungen. Die Eigenschaften des Materials wurden adaptiert, wodurch die neue Legierung im erhitzten Zustand nun „weich“ ist und „hart“, wenn sie als Bauteil eingesetzt wird.

Die von Clemens entwickelte intermetallische TiAl-Legierung wird derzeit von einem der führenden Triebwerkshersteller, Pratt & Whitney, validiert und zertifiziert. Der Hersteller wird den in Leoben entwickelten Werkstoff in Form von Turbinenschaufeln in der Niederdruckturbinen seines Getriebefans (Geared Turbo Fan, GTF) einsetzen. Die schnell laufende Niederdruckturbinen, eine wesentliche Komponente dieses extrem umweltfreundlichen Flugzeugtriebwerkes, wurde von der MTU Aero Engines AG, Deutschland, entwickelt. „Mittlerweile hat der erste Airbus A320neo mit dem neuen Triebwerk bereits erfolgreich seinen Jungfernflug absolviert“, erzählt Clemens stolz. Neo steht in diesem Fall für „new engine option“.

## Honda Preis

Der Honda Preis, der auch als der Nobelpreis für Technologie bezeichnet wird, gilt weltweit als einer der angesehensten Wissenschaftspreise. Er wurde 1980 von der Honda-Stiftung ins Leben gerufen und wird jährlich an eine Gruppe oder eine Einzelperson verliehen, um deren Leistung in der Kategorie „Eco-Technologie“ auszuzeichnen. Die preiswürdigen wissenschaftlichen Erkenntnisse sollen das Potenzial aufweisen, nachhaltig zu einer positiven Veränderung der Gesellschaft beizutragen.



© Honda Foundation

v.l.n.r.: Hiroto Ishida (Präsident der Honda-Stiftung), Univ.-Prof. Dr. Helmut Clemens, Ruth Clemens, Tsutomu Honda



# NEUER INFOPOINT

Mit Semesterbeginn siedelte die Abteilung für Studien und Lehrgänge in neue Räumlichkeiten. Nun können die Studierenden in einem komfortablen Umfeld beraten sowie die Aufnahmeformalitäten erledigt werden.

**E**in lang gehegter Wunsch ging Anfang September in Erfüllung: „Endlich konnten wir in adäquate Räumlichkeiten übersiedeln“, erzählt Gerhild Stormann, Leiterin der Abteilung Studien und Lehrgänge. Der jährliche Anstieg der Studierendenzahlen machte eine Neugestaltung erforderlich. „Jetzt können wir wirklich eine professionelle Studienberatung in hellen und modernen Räumlichkeiten durchführen“, freut sich Stormann. „Immerhin fungieren wir als erste Anlaufstelle für Informationen allgemeiner Art zu den Studien an der Montanuniversität.“ Neben der Beratung müssen auch Novellen zum Studiengesetz in die Praxis umgesetzt und die notwendigen Arbeitsschritte dazu eingeleitet werden. Eine immer größere Bedeutung haben die Studienzulassungen nationaler und internationaler Studierender.

## Begleiter während des Studiums

Neben den studienrechtlichen Auskünften müssen auch Abschluss- und Studienabschnittsprüfungen vorbereitet und durchgeführt werden. Im Hintergrund laufen viele studienrelevante Arbeiten: Verwaltung der Studierendendaten, Prüfungsverwaltung, Administration der Studienbeiträge, Anerkennung von Prüfungen, An- und Abmeldung

zum Studium, Studienerfolgsnachweise und Studierendenmobilität.



v.l.n.r.: Kerstin Steif, Claudia Rösler, Gerhild Stormann, Stefanie Moitzi, Sabine Jeckl, Doris Winter

## INNOVATIVES LEGIERUNGSKONZEPT IN „SCIENCE“

Der ultimative Traum eines jeden Materialwissenschaftlers ist es wohl, Legierungen zu entwickeln, die neben hoher Festigkeit gleichzeitig auch Zähigkeit und Duktilität in sich vereinen, und das idealerweise unter extremen Anwendungsbedingungen. Ein außergewöhnliches Beispiel dafür wurde von einem internationalen Team von Wissenschaftlern unter Mitwirkung von Dr. Anton Hohenwarter vom Department Materialphysik untersucht. Die Ergebnisse wurden nun im renommierten Journal „Science“ unter dem Titel „A fracture-resistant high-entropy alloy for cryogenic applications“ veröffentlicht. Die von Hohenwarter bezüglich ihrer Mikrostruktur und mechanischen Eigenschaften untersuchte Legierung aus CoCrFeMnNi besteht aus gleichen Anteilen der Einzelemente, jedoch ähnlich wie ein Reinelement nur aus einer Phase. Obwohl die Einzelemente ganz unterschiedliche Kristallstrukturen besitzen, besteht die Legierung aus einer einzelnen Kristallstruktur. Ihre Festigkeit steigt mit sinkender Prüftemperatur, zudem nimmt die Duktilität deutlich zu, wenn die Versuche bei niedrigen Temperaturen durchgeführt werden. Bemerkenswert sind zudem sehr hohe Bruchzähigkeiten, die mit sinkender Prüftemperatur konstant bleiben bzw. sogar leicht ansteigen. Das Geheimnis hinter dem ungewöhnlichen Verhalten konnte durch Untersuchungen der Mikrostruktur gelüftet werden.



Dipl.-Ing. Dr. mont. Anton Hohenwarter

Details zur Veröffentlichung:

„A fracture-resistant high-entropy alloy for cryogenic applications“

Bernd Gludovatz, Anton Hohenwarter, Dhiraj Catoor, Edwin H. Chang, Easo P. George, Robert O. Ritchie  
Science 345, 1153 (2014);

DOI: 10.1126/science.1254581

Link: <http://www.sciencemag.org/content/345/6201/1153.abstract>



# RESEARCH STUDIO AUSTRIA PROJE

Die drei Lehrstühle für Aufbereitung und Veredlung, für Abfallverwertungstechnik und Abfallwirtschaft haben im vergangenen Jahres gemeinsam mit einem Industriepartner ein mehrjähriges Forschungsvorhaben ein. Dieses ist an der TU Wien (Research Studio Austria (RSA) mit dem Schwerpunkt Ressourceneffizienz angesiedelt. Mit der Förderzusage der EU ist es ein Forschungsprojekt mit einem Projektvolumen von etwas mehr als einer Million Euro.

**Z**ielsetzung des Projektes ist, ein nasses mechanisches Aufbereitungsverfahren für altkunststoffhaltige Abfall- und Reststoffströme in experimentellen und theoretischen Untersuchungen zu entwickeln, für unterschiedliche Aufgabenströme zu optimieren und zur Marktreife für eine industrielle Anwendung zu führen. Neben altkunststoffhaltigen Abfall- und Reststoffströmen, welche gegenwärtig gemäß des Standes der Technik überwiegend thermisch verwertet werden, sollen auch solche altkunststoffhaltigen Stoffströme, die sich einer stofflichen Verwertung bisher gänzlich entziehen (z. B. Rejects aus der Papierindustrie, Fraktionen aus dem Landfill Mining etc.), durch eine tiefere nasse Aufbereitung einem chemischen Recycling zugeführt werden. Die detaillierte Untersuchung und Erprobung des Aufbereitungsprozesses soll von einer fundierten Stoffstromanalyse relevanter In- und Outputströme sowie deren Charakterisierung begleitet werden. Im Zuge dessen ist auch die Betrachtung der Auswirkungen eines Eingriffes in etablierte abfallwirtschaftliche Systeme von Interesse. Das chemische Recycling (rohstoffliche Verwertung) von Kunststoffen in thermischen bzw. thermochemischen Prozessen, wie beispielsweise Pyrolyse, thermisches oder katalytisches Cracken, erfordert zur Erzeugung verwertbarer petrochemischer Zwi-

schensprodukte (Naphtaschnitt, Kerosinschnitt, Gasoil-Schnitt, Paraffine, Aromaten etc.) einen aufbereiteten, möglichst homogenen Aufgabestrom. Im Gegensatz zu einem werkstofflichen Recycling muss die Aufgabe für eine thermochemische Konversion aber weder aus sortenreinen Kunststoffen bestehen, noch störstofffrei und sauber sein. Damit ist die potenzielle Rohstoffbasis für ein thermochemisches Konversionsverfahren grundsätzlich sehr vielfältig, wenn es gelingt, durch ein geeignetes Aufbereitungsverfahren einen homogenen, störstoffarmen Aufgabestrom zu erzeugen. Diese Problemstellung soll in dem neuen RSA gelöst werden. Auf diese Weise sollen Altkunststoffe aus Abfallströmen, insbesondere Polyolefine (PO), einer stofflichen Verwertung zugeführt und die Ressourceneffizienz durch eine gezielte Kreislaufführung erheblich verbessert werden.

Die Abbildung rechts dient zur Verdeutlichung des Grundgedankens und der Anforderungen. Es ist die gesamte Verfahrenskette des Verwertungsprozesses dargestellt, wobei nur die nasse mechanische Aufbereitung Gegenstand dieses RSA ist.

Die thermo-chemische Konversion (chemisches Recycling) ist zwar kein Gegenstand dieses RSA, wird aber seit drei Jahren unter Beteiligung des Lehr-

## IMPLANTATE AUS DEM DRUCKER

Gedruckte Schädelimplantate aus Kunststoff, direkt im OP noch während der Operation hergestellt. Dieses Ziel verfolgt das neue FFG-Bridge-Projekt „iPRINT“, eine Kooperation des Lehrstuhls für Kunststoffverarbeitung mit der Medizinischen Universität Graz und der Firma Hage Sondermaschinenbau.



Implantate aus dem 3-D-Drucker

Patientenspezifische, kostengünstige Lösungen gewinnen immer mehr an Bedeutung in der Medizintechnik. Additive Fertigungsverfahren („3-D-Druck“) können durch ihre Flexibilität und materialeffiziente Arbeitsweise einen Beitrag leisten. Das ist die Ausgangsbasis für das Projekt.

„iPRINT wird ein 3-D-Drucksystem für den klinischen Bereich herstellen, das schnell (unter vier Stunden, intraoperativ) auf den Patienten hinsichtlich Material und Design zugeschnittene Implantate für den Schädelbereich herstellen kann. Dies bedeutet schnellere Heilung, bessere ästhetische Resultate und weniger Schmerzen für Patienten sowie geringere Kosten für das Gesundheitssystem“, erklärt Dipl.-Ing. Matthias Katschnig, der den kunststofftechnischen Projektteil betreut.

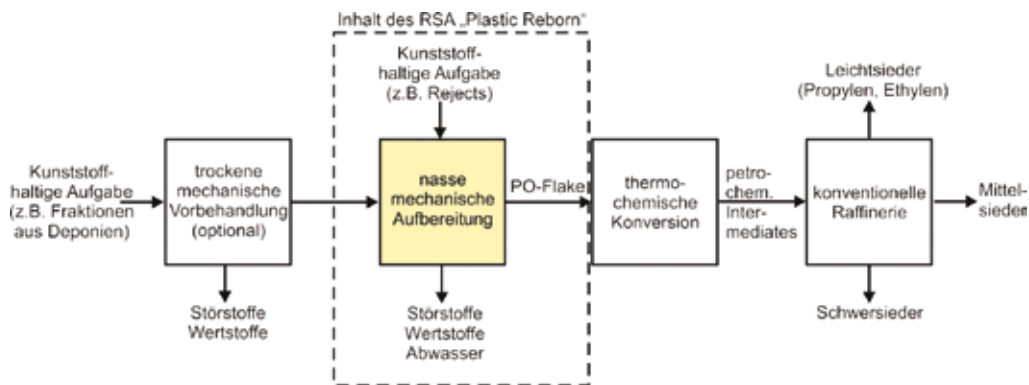
Das Projekt besitzt eine starke interdisziplinäre Ausrichtung, der maschinenbauliche Aspekt wird von Hage Sondermaschinenbau betreut, die medizinische Seite durch die Meduni Graz und die werkstoffliche Seite durch das Department Kunststofftechnik.

„Mit diesem Projekt soll das Arbeitsgebiet ‚Additive Fertigungsverfahren in der Medizintechnik‘ mit dem Fokus Materialentwicklung am Lehrstuhl für Kunststoffverarbeitung ausgebaut werden“, so Katschnig abschließend.



# KT PLASTIC REBORN

wirtschaft und für Verfahrenstechnik des industriellen Umweltschutzes reichten Ende letzten Jahres im Rahmen der 4. Ausschreibung des FFG-Forschungsprogrammes Research Studio Ende April 2014 erfolgte im Sommer diesen Jahres der Startschuss zu einem vierjährigen For-



Gesamte Verfahrenskette des chemischen Recyclings

stuhls für Verfahrenstechnik des industriellen Umweltschutzes bei einem industriellen Partner in einer Laboranlage untersucht.

Da gegenwärtig die thermische Behandlung und Verwertung von Altkunststoffen vorherrscht, werden diese nahezu ausschließlich in Trockenverfahren aufbereitet. Dies ist durch deren Einsatz als (Ersatz-)Brennstoff unter der Gewährleistung eines bestimmten Heizwertes vorgegeben. Vereinzelt wurden Anlagen basierend auf Nassverfahren zur Verpackungssortierung bereits eingesetzt. Dabei werden Nasssortierverfahren wie Sortierzentrifuge, Sortierzyklon und Schwimm-/Sinkprozesse in der Aufbereitung für das mechanische Recycling verwendet, da hier hohe Qualitätsanforderungen an das erzeugte Produkt, im Speziellen an dessen Reinheit, gestellt werden. Ein Vertreter der nassen Dichtesortierung aus dem Bereich der Kohleaufbereitung, bisher kommerziell ausschließlich zu deren Aufbereitung eingesetzt, ist der Zentrifugalscheider (engl. DMS dense media separator). Dieser ist aufgrund seines Funktionsprinzips, der Trennung von Partikeln nach deren Dichte in Bezug zur Dichte des Trennmediums (z. B. Wasser, Solen, Suspensionen) im Zentrifugalfeld, eng mit der Zyklontechnik verwandt.

Dokumentiert wird dies in der Fachliteratur durch hohe Werte für Reinheit und Ausbringung größer als 90 Prozent. Darüber hinaus hervorzuheben ist:

- Einfacher robuster Apparat entwickelt für die Aufbereitung von Primärrohstoffen, somit auch einsetzbar für stark störstoffhaltige, abrasive Inputmaterialien (Fraktionen aus dem Deponierückbau)

- Simple Trennprinzip: Schwimm-Sink-Verfahren im Zentrifugalfeld, wodurch bekannte Einflüsse auf die Sortiereffizienz ähnlicher Verfahren, etwa die Korngröße und -form und anhaftende Luftblasen, sowie die Separationszeit bzw. der erforderliche Flächenbedarf, minimiert werden können
- Einfache aber breite Variationsmöglichkeiten der Betriebsparameter, Konfigurationen und Verschaltungen (mehrere Stufen) mit überschaubarem Aufwand und hohem Optimierungspotenzial
- Hohe Durchsätze bei kompakter Bauweise (Economy of scale)
- Die Aufgabe des zu sortierenden Materials erfolgt im Vergleich zu Zyklonen über einen zentral angebrachten Trichter direkt in den Vortex – Suspension muss nicht durch den Pumpenkreislauf.

Das einfache und robuste Sortierprinzip des Zentrifugalscheiders lässt indessen eine höhere Sortiergüte und effizientere sowie wirtschaftlichere Rückgewinnung des Wertstoffes „Kunststoff“ im kommerziellen Maßstab für unterschiedlichste Inputmaterialien erwarten. Damit leistet das Vorhaben einen signifikanten Beitrag zur Erhöhung der Ressourceneffizienz, nicht nur in fortgeschrittenen abfallwirtschaftlichen Systemen wie in Österreich, sondern die entwickelte Technologie hat auch ein hohes Exportpotenzial in Länder, deren Abfallwirtschaft erst im Aufbau begriffen ist.

Bericht von Dipl.-Ing. Dr. Gernot Kreindl,  
Lehrstuhl für Abfallverwertungstechnik und Abfallwirtschaft



# KUNSTSTOFFINNOVATIONEN

In den Grenzregionen von Slowenien (Koroška, Savinjska) und Österreich (Steiermark, Kärnten) besteht fundierte Kompetenz im Bereich der Kunststoffe und deren Verarbeitungstechnologien.

Die Zusammenführung dieser Stärkefelder auf beiden Seiten der Grenze in eine international sichtbare und erfolgreiche Region für Kunststoffe und deren Verarbeitungstechnologien, der sogenannten PolyRegion, eröffnet neue Potenziale für den gesamten geografischen Raum und trägt zum Mehrwert aller Teilnehmer bei. Das Projekt PolyRegion läuft noch bis Ende März 2015 und wird durch das „SI-AT“-Programm der Europäischen Territorialen Zusammenarbeit gefördert. Diese Förderungen ermöglichen es, Dienstleistungen und Wissenstransfer für Unternehmen und Forschungseinrichtungen kostenfrei anzubieten. Im Konsortium wirken die Montanuniversität Leoben, der Materials Cluster Styria, das Polymer Technology College (VŠTP) in Slovenj Gradec, die Plattform TECOS, und der Slowenische Polymercluster (GIZ) mit. Ziel des Projektes ist es, die grenzüberschreitende Zusammenarbeit und die Konkurrenzfähigkeit der gesamten Region zu verbessern sowie die Industrieentwicklung, vor allem bei KMUs, zu beschleunigen.

## PolyRegion Kompetenzlandkarte

Im Rahmen des PolyRegion-Projektes wurden im Bereich Kunststofftechnik Forschungs- bzw. Ausbildungsinstitutionen und Unternehmen in der PolyRegion erhoben und mit ihren Tätigkeitsbereichen und Kompetenzen auf einer Kompetenzlandkarte veröffentlicht ([www.polyregion.org](http://www.polyregion.org)). Mit wenigen Klicks können so mögliche Kooperationspartner gefunden und deren maßgebliche Kompetenzen abgerufen werden.

## Vernetzung und Wissenstransfer

Um Gespräche und Kooperationen zwischen Unternehmen und/oder Forschungs- bzw. Bildungseinrichtungen auf beiden Seiten der Grenze zu initiieren und die Kooperation zu verbessern, wurde im Rahmen des

Projektes PolyRegion eine Reihe von fach einschlägigen Veranstaltungen durchgeführt. Neben Seminaren und Trainingsprogrammen zu verschiedenen Themen der Kunststofftechnik waren vor allem die drei B2B-Meetings in Celje, Klagenfurt und Ljubljana wichtige Veranstaltungen, um die Unternehmen miteinander ins Gespräch zu bringen und mögliche Anknüpfungspunkte bzw. Kooperationsmöglichkeiten für die Zukunft zu finden. Um die Kooperation zwischen den wissenschaftlichen Organisationen Montanuniversität und VŠTP zu verbessern, wurden Studierenden- und Lehrendenaustauschbesuche durchgeführt. Zusätzlich wurde im Rahmen einer Summer School zum Thema Biopolymere für Studierende eine Möglichkeit geschaffen, sich an der grenzüberschreitenden Zusammenarbeit zu beteiligen.

## Impuls für nachhaltige Zusammenarbeit

Ein weiterer Schwerpunkt des Projektes ist die Durchführung von F&E-Projekten, um die Forschungszusammenarbeit zwischen Slowenien und Österreich zu intensivieren. Eines der Forschungsthemen ist der wichtige Bereich der Werkzeuginstrumentierung im Spritzgussprozess. Ein besonderer Fokus wurde dabei auf Werkzeugsensoren und -aktuatoren gelegt. Die Forschungsaktivitäten wurden maßgeblich von Dr. Florian Müller, Forscher an der Montanuniversität Leoben, geführt.

Zusammengefasst bietet PolyRegion:

- Darstellung von Unternehmen, Forschungs-, Entwicklungs- und Bildungs-Einrichtungen sowie ihrer Tätigkeitsbereiche und Kernkompetenzen auf der PolyRegion Kompetenzlandkarte
- Vermittlung von technischem Wissen und Aufbau von Forschungsthemen im Bereich neue Materialien (z. B. Biopolymere) und Neuentwicklungen im Bereich Spritzgießen
- Workshops in Netzwerkprojekten zu den Themen Composites und (Bio-)Polymere für Lebensmittelverpackungen
- Trainings in verschiedensten Themen aus dem Bereich Kunststofftechnik
- Vernetzung von Unternehmen mit Forschungseinrichtungen im Segment Kunststoffe im Raum Steiermark, Kärnten und Slowenien



Zielgebiet PolyRegion im Bereich Österreich und Slowenien



# SMART CITY LOEBEN



Zwei Lehrstühle und das Außeninstitut der Montanuniversität sind am Projekt STELA (Smart Tower Enhancement Leoben Austria) beteiligt. Es wird im Rahmen der Förderschiene „Smart Cities“ vom Klima- und Energiefonds gefördert.

**D**as Projekt STELA beschäftigt sich mit der umfassenden thermischen und technischen Sanierung und gleichzeitig grundlegenden Aufwertung von in den Siebzigerjahren konzipierten Wohnquartieren am Beispiel einer Wohnanlage in Leoben-Judendorf. Ökologischer und ökonomischer Hintergrund ist der Umstand, dass zentrumsnahe verdichtete Siedlungsformen Ressourcen schonen. Das Leben in mehrgeschoßigen Gebäuden wird jedoch nur akzeptiert, wenn die Wohn- und Aufenthaltsqualität in Konkurrenz mit Einfamilienhäusern treten kann. Außerdem muss das Wohnangebot die gewünschten Lebensstilkonzepte bedienen und somit eine ausgewogene soziokulturelle Durchmischung der Benutzer unter Berücksichtigung der demografischen Entwicklungen ermöglichen. Im Rahmen dieses Demo- und Pilotprojektes wird ein mehrgeschoßiges Wohngebäude bearbeitet. Die Technische Universität Graz ist mit Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Hans Gangoly (Institut für Gebäudelehre) und mit dem Institut für Tragwerksentwurf beteiligt. Als Projektträger fungiert die Stadtgemeinde Leoben.

## Thermische Pufferzone

Dem Gebäude soll eine thermische Pufferzone vorgesetzt werden. „Diese dient als erweiterter Lebensbereich. Die neue Fassade fungiert als Träger für Hybridmodule, welche mittels Fotovoltaik Strom erzeugen“, erklärt Univ.-Prof. Dr. Harald Raupenstrauch, Leiter des Lehrstuhls für Thermoprosesstechnik. Die integrierten Solarthermieelemente kühlen die Fotovoltaik im Bedarfsfall, um deren Wirkungsgrad zu erhöhen, und schützen den Pufferraum vor Überhitzung. Die überschüssige Wärme wird durch Erdsonden abgeführt. Im Winter dient die Erdwärme zu einer Temperierung der neuen Hülle. Diese wird in Modulbauweise aufgebracht und ist auf eine sukzessive Errichtung für eine schrittweise Sanierung des Gebäudes ausgerichtet. Durch die bauliche Erweiterung könnte zusätzlicher und vom derzeitigen Grundriss abweichender Wohnraum gewonnen werden. Auch könnten die Flächen unterschiedlich genutzt werden. So wäre es zum Beispiel möglich, die Erdgeschoßzone als Teil eines Mobilitätskonzeptes zu einer E-Car-Sharing-Zentrale umzubauen. Im Zusammenhang mit den Fotovoltaik-Elementen der Fassade und den Energiespeichermöglichkeiten der im Gebäude geparkten E-Mobile wird ein aufeinander abgestimmtes Konzept zur Energieversorgung

und Energiebereitstellung erstellt. Das Projekt wird von einem transdisziplinären Team getragen, das sowohl die technischen, wirtschaftlichen, gestalterischen als auch soziologischen Fragestellungen bearbeiten kann. Diese Vorgehensweise lässt sich im Anschluss an das Demoprojekt auf die unmittelbar angrenzenden Gebäude des Quartiers ausdehnen. Dadurch würden die städtebaulichen Effekte wirksam werden.

Seitens der Montanuniversität sind der Lehrstuhl für Wirtschafts- und Betriebswissenschaften unter der Leitung von O.Univ.-Prof. Dr. Hubert Biedermann, der bereits erwähnte Lehrstuhl für Thermoprosesstechnik und das Außeninstitut mit Projektkoordinator Ing. Mag. Robert Hermann beteiligt.

## Projektziel

Ziel des Projektes ist es, die Adaptionfähigkeit eines spezifischen Gebäudebestandes unter Berücksichtigung der aktuellen Bewohner sowie der rechtlichen Randbedingungen in der Praxis zu testen. Neben der ökologischen und ökonomischen Optimierung stehen vor allem die Aufenthalts- und Wohnqualität sowie die Einbindung der Maßnahmen in einen städtischen Zusammenhang im Mittelpunkt des Interesses. Die Vorgehensweise wird dokumentiert und evaluiert und kann als Methode für eine neuartige Form der Gebäudesanierung auf zahlreiche Wohnanlagen in gesamt Österreich bzw. darüber hinaus angewendet werden.



So könnte die neue Fassade aussehen.

Visualisierung: TU Graz



# AUSZEICHNUNGEN

Mitarbeiter der Montanuniversität erhielten in den vergangenen Monaten wieder zahlreiche Auszeichnungen.

## Goldenes Ehrenzeichen des Landes Steiermark

Ing. Johannes Brandegger (Lehrstuhl für Petroleum and Geothermal Energy Recovery) erhielt am 13. November 2014 in Graz das Goldene Ehrenzeichen des Landes Steiermark für seine Verdienste um den Chorverband Steiermark. Neben seiner Tätigkeit an der Montanuniversität ist er seit über 20 Jahren ehrenamtlich als Regionsobmann der Sängeregion Leoben tätig und auch Obmann der Liedertafel Erzberg.



Ing. Brandegger mit LH-Stv. Hermann Schützenhöfer (l.) und LH Franz Voves (r.)

© Foto: steiermark.at/frankl

## „Österreicher des Jahres“

In insgesamt fünf Kategorien zeichnete die Tageszeitung „Die Presse“ am 24. Oktober 2014 in Wien die „Österreicher des Jahres“ aus. Im Bereich „Forschung“ ging der „Austria'14-Award“ an den Leobener Kunststofftechniker Dr. Dieter P. Gruber für das weltweit erste „Künstliche Auge“, das der menschlichen Wahrnehmung entspricht. Das einzigartige System wurde im Rahmen eines Projektes am PCCL in Zusammenarbeit mit der Montanuniversität entwickelt.



Dr. Dieter P. Gruber ist „Österreicher des Jahres“

## Best Poster Prize

Von 23. bis 25. September 2014 fand in Darmstadt die „Materials Science Engineering (MSE 2014)“ statt, die zu den weltweit bedeutendsten Konferenzen in den Materialwissenschaften zählt. Das Poster „Mechanical Stress-Modulated Conductivity in ZnO Varistor Ceramics“ von Dr. Michael Hofstätter (Erstautor), Dipl.-Ing. Nadine Raidl, Ao.Univ.-Prof. Dr. Peter Supancic und O.Univ.-Prof. Dr. Robert Danzer (alle Institut für Struktur- und Funktionske-

ramik) gewann den „Best Poster Award“ und wurde



Dr. Michael Hofstätter

sonit als bester von mehr als 500 Posterbeiträgen ausgezeichnet. Die Arbeit wurde im Projekt „Hochleistungsvaristoren“ im Rahmen des COMET K2-Programms MPPE des Material Center Leoben durchgeführt.

## Förderpreis der GDMB

Aus den Erträgen der Montanstiftung der Gesellschaft der Metallurgen und Bergleute e.V. (GDMB) wird regelmäßig der GDMB Förderpreis verliehen. Damit werden herausragende Arbeiten von Studierenden oder Jungingenieuren bzw. -wissenschaftlern

ausgezeichnet, die einen konstruktiven Beitrag für zukünftige Entwicklungen in allen Fachbereichen der GDMB liefern. In diesem Jahr ging dieser Förderpreis an die Leobener Studierende Anja Moser, BSc.



Anja Moser, BSc.

## ÖPG-Studierenden-Preis

Dipl.-Ing. Christian Prehal, Dissertant am Institut für Physik, wurde bei der Jahrestagung der öster-

reichischen physikalischen Gesellschaft (ÖPG) am 25. September 2014 in Pöllau ausgezeichnet. Er erhielt den Studierenden-Preis für herausragende Diplom-/Masterarbeiten im Bereich der theoretischen oder ex-



Dipl.-Ing. Christian Prehal



perimentellen Physik für seine Arbeit „In-situ SAXS study on the ion dynamics in microporous carbon based supercapacitors“.

### Preise während der DepoTech

Im Rahmen der DepoTech wurden am 5. November 2014 in Leoben die Hans Roth Umweltpreise verliehen. Dipl.-Ing. Magdalena Anna Elfriede Prommegger erhielt von Landesrat Mag. Christopher Drexler unter Beisein des Stifters und „Saubermacher“-Gründers Hans Roth eine der Auszeichnungen. Sie widmete sich in ihrer prämierten Masterarbeit (Lehrstuhl für Abfallverwertungstechnik und Abfallwirtschaft) den technischen Herausforderungen bei der Aufbereitung von Vakuumisulationspaneelen in Kühl- und Gefriergeräten.

Bei der Eröffnungsveranstaltung wurden drei verdiente Persönlichkeiten als „Ehrenmitglieder der DepoTech“ ausgezeichnet. Als besonderer Förderer der ersten DepoTech, die vor 22 Jahren stattfand, wurde Altrector Em.O.Univ.-Prof. Dr. Albert Oberhofer geehrt. Seiner Initiative und Wertschätzung ist es zu verdanken, dass ein wissenschaftlicher Abfallkongress an der Montanuniversität entstand. Weiters wurden Dr. Helmut Stadler und O.Univ.-Prof. Dr. Paul Brunner von der TU Wien als Ehrenmitglieder ausgezeichnet. Em.O.Univ.-Prof. Dr. Karl E. Lorber, der die letzten zehn DepoTech-Kongresse veranstaltet hatte, wurde vom Organisationskomitee als „Ehrenpräsident“ ausgezeichnet.



Fotocredit: Saubermacher, Heinz Weeber

*v.l.n.r.: Hans Roth, LR Mag. Christopher Drexler, Dipl.-Ing. Magdalena Prommegger, Univ.-Prof. Dr. Roland Pomberger, „Saubermacher“-Vorstand Dipl.-Ing. Ralf Mittermayr*



*v.l.n.r.: Univ.-Prof. Dr. Roland Pomberger, Em.O.Univ.-Prof. Dr. Karl Lorber, Dr. Helmut Stadler, Em.O.Univ.-Prof. Dr. Albert Oberhofer, O.Univ.-Prof. Dr. Paul Brunner*

## NACHRUF DIPL.-ING. DR. HEIMO JÄGER

Heimo Jäger wurde am 11. September 1942 in Waidhofen an der Ybbs geboren. Im September 1960 begann er an der damaligen Montanistischen Hochschule das Studium des Eisenhüttenwesens. Nach Abschluss seines Studiums war er kurze Zeit bei Prof. Herbert Trenkler tätig, der mit seinem Team einen Vorschlag für eine Reorganisation der österreichischen Eisen- und Stahlindustrie zu erarbeiten hatte. Danach trat er bei Böhler in die Forschung ein, wo er Mitarbeiter im Bereich der Schmelzmetallurgie wurde. Zu seinen Aufgaben zählten dabei auch die Inbetriebnahmen von ESU-Anlagen, die mit Auslandsaufenthalten in Schweden und Frankreich verbunden waren.

In dieser Zeit hat er seine Dissertation mit dem Thema „Gleichstromüberlagerung beim ESU-Verfahren“ begonnen und erfolgreich fertiggestellt. Heimo Jäger war bei Böhler in der Funktion als Verfahrensentwickler, Leiter der Betriebsmetallurgie und Forschungschef immer stark mit dem Innovationsprozess des Unternehmens verbunden. Er erkannte als einer der Ersten das große Potenzial der Nickel-Basis-Legierungen für Flugzeugturbinen. Mit der Privatisierung der verstaatlichten Industrie und insbesondere der Stahlindustrie und des Metallurgieanlagenbaus Mitte der Neunzigerjahre des vorigen Jahrhunderts kam neuer Schwung in diese strukturell veralteten Industrien. Insbesondere voestalpine, BÖHLER-UDDEHOLM AG, AMAG und VAI forderten auch eine Modernisierung des Vereines Eisenhütte Österreich und eine stärkere Öffnung in Richtung Metallindustrie und Weiterverarbeitung. Es wurde eine Nachfolgeorganisation des Vereines Eisenhütte Österreich, die ASMET, gegründet. Geschäftsführer für den neuen Verein wurde 2001 Heimo Jäger, und er blieb dies über zehn Jahre. Durch seinen persönlichen Stil und seine Fähigkeit, neue Freunde zu gewinnen, erwachte die Eisenhütte Österreich als ASMET zu neuem Leben und Glanz.





# VERANSTALTUNGSREIEN

Im vergangenen halben Jahr fand eine große Anzahl von wissenschaftlichen Veranstaltungen an der Montanuniversität statt.

## GeoMol Mid-term-Conference

Am 5. und 6. Juni 2014 fand an der Montanuniversität die GeoMol Mid-term-Conference statt. Veranstaltet wurde die Konferenz vom Lehrstuhl für Erdölgeologie. Das Projekt GeoMol beschäftigt sich mit der Bewertung der Geopotenziale in den alpinen Vorlandbecken für die nachhaltige Planung und Bewirtschaftung der natürlichen Ressourcen. Die Veranstaltung in Leoben sah sich als Plattform für wissenschaftliche Diskussionen und Austausch von aktuellen Entwicklungen. Schwerpunktmäßig wurden Themen wie 3-D-Modellierung und seismische Interpretationen angesprochen.



Univ.-Prof. Dr. Reinhard Sachsenhofer bei seinem Eröffnungsvortrag



v.l.n.r.: Univ.-Prof. Dr. Helmut Zsifkovits, Em.O.Univ.-Prof. Dr. Albert Oberhofer, Stadtrat Harald Tischhardt, Rektor Wilfried Eichlseder beim Logistiksommer

## 12. Internationaler Leobener Logistiksommer 2014

Vom 11. bis 12. September 2014 trafen sich in Leoben führende Logistiker aus dem In- und Ausland. Die Veranstaltung konzentrierte sich auf innovative und nachhaltige Aspekte der Logistik im Rahmen aktueller Themenstellungen. Einblicke in die Forschungs- und Innovationsarbeit der Montanuniversität Leoben, Referate aus der unternehmerischen Praxis und hochkarätige Diskussionen machen den Leobener Logistik Sommer zu einem gern besuchten Branchentreffpunkt. Ein besonderes Highlight war der Vortrag von Univ.-Prof. Dr. Markus Hengstschläger zu seinem Buch „Die Durchschnittsfalle“.

## 14. Internationale Metallographie-Tagung in Leoben

Vom 17. bis 19. September fand an der Montanuniversität die 14. Internationale Metallographie-Tagung, die vom Department Metallkunde und Werkstoffprüfung organisiert wurde, statt.

Es wurden Schwerpunkte aus den Gebieten der Metallographie der metallischen, keramischen und polymeren Werkstoffe sowie Schicht- und Verbundwerkstoffe behandelt.

Das Veranstaltungsteam durfte sich über 350 Teilnehmer aus zehn Nationen freuen. Die Tagung wurde von einer umfangreichen Ausstellung modernster metallographischer Geräte und Verfahren begleitet.



v.l.n.r.: Veranstaltungsteam Univ.-Prof. Dr. Helmut Clemens, Ass.-Prof. Dr. Svea Mayer, Dr. Michael Panzenböck

### Internationaler Workshop zum „Wundermaterial“ Graphen

Von 22. bis 26. September fand in der JUFA „Eisenerzer Ramsau“ ein vom Institut für Physik der Montanuniversität Leoben organisierter internationaler Workshop zum hochaktuellen Thema von Nanostrukturen auf zweidimensionalen Materialien wie Graphen, einer einzelnen Atomlage Graphit, statt. Die Veranstaltung mit 20 hochkarätigen geladenen Sprechern aus Europa, den USA, Japan, China und Israel wurde von der Internationalen Union für Vakuum-Forschung, Technik und Anwendung (IUVSTA) unterstützt. Die Organisation stand unter Leitung von Ao.Univ.-Prof. Dr. Christian Teichert vom Lehrstuhl für Physik, dem derzeitigen Vorsitzenden der Nanostrukturabteilung der IUVSTA.

### Industrielogistik-Dialog Wil.d

Am 25. und 26. September 2014 fand der zweite Wissenschaftliche Industrielogistik-Dialog Wil.d in Leoben statt, veranstaltet vom Lehrstuhl für Industrielogistik an der Montanuniversität.

Das Schwerpunktthema des Wil.d 2014 war die Logistische Modellierung. Der Kongress bot mit internationalen Vorträgen ein breites Spektrum an Fragestellungen rund um die logistische Modellierung und sprach damit ein internationales Publikum aus Wissenschaft und Wirtschaft an.

Die Beiträge beschäftigten sich mit der Modellierung von Produktionsprozessen, der Simulation von logistischen Abläufen, weiters gab es Themenblöcke zu Prognosemethoden, Kennlinientheorien, Modellen der Informationslogistik und des Informationsmanagements. Die Informationsflüsse waren auch Thema bei den Konzepten für ein Energiemanagementsystem. Weitere Schwerpunkte waren Transportlogistik und ihre Modellierung sowie ein Softwareprototyp für eine Onlinefrachtenbörse. Außerdem gab es mit dem Bereich der Baulogistik einen weiteren Beitrag zu logistischen Modellen.



Univ.-Prof. Dr. Helmut Zsifkovits bei der Eröffnung

### Tag der Lehre

Unter dem Motto „Lehren und Lernen an der Montanuniversität“ veranstaltete die Alma Mater Leo-

biens am 17. Oktober 2014 erstmals einen Tag der Lehre. Neben der Ehrung der ausgezeichnet evaluierten Lehrenden des vergangenen Studienjahres und der Verleihung der Lehrpreise der Österreichischen Hochschülerschaft an der Montanuniversität Leoben gab es auch zwei exzellente Vorträge zu aktuellen Themen der Hochschullehre.



v.l.n.r.: Die Ausgezeichneten Dipl.-Ing. Christoph Gugg und Univ.-Prof. Dr. Thomas Antretter mit ÖH-Vorsitzendem Johannes Dock

### 3. Weltforum der Ressourcenuniversitäten für Nachhaltigkeit

Zum 3. Weltforum der Ressourcenuniversitäten für Nachhaltigkeit waren an der Montanuniversität Leoben von 19. bis 21. Oktober rund 50 Mitglieder aus vier Kontinenten zu Gast, darunter zahlreiche Rektoren und Vizerektoren von namhaften Universitäten, unter anderem aus Kanada, Japan, den USA oder Kenia. Neben internationalen wissenschaftlichen Vorträgen tauschten sich die Teilnehmer zu internationalen Standards in der Ausbildung im Rohstoffbereich aus. Die nächste Jahrestagung wird in Akita, Japan, stattfinden. Seit seiner Gründung im Jahr 2012 in Freiberg sind dem Weltforum 100 Universitäten aus 56 Ländern und fünf Kontinenten beigetreten.



Die Teilnehmer des Weltforums am steirischen Erzberg





# VERANSTALTUNGSREIEN

## DepoTech

Bei der DepoTech 2014 ging es zwar auch um Deponien, aber vielmehr um moderne Kreislaufwirtschaft und Recycling. Getreu dem Motto des Veranstalters, dem Lehrstuhl für Abfallverwertungstechnik und Abfallwirtschaft, „Abfall ist Rohstoff am falschen Ort“ fand von 4. bis 7. November zum zwölften Mal diese hochkarätige Veranstaltung, die sich als größte Fachtagung im deutschsprachigen Raum etabliert hat, an der Montanuniversität statt.

Mit über 500 Tagungsteilnehmern wurde in drei Parallelsessions und mit 105 Vorträgen sowie über 30 Posterbeiträgen ein breiter Borgen über die Themengebiete Abfallwirtschaft, Abfallverwertung & Recycling sowie Deponietechnik & Altlasten gespannt. Besonders erfreulich war das große Interesse von Ver-



v.l.n.r.: Univ.-Prof. Dr.-Ing. Ralf Schledjewski, Uniratsvorsitzende Waltraud Klasnic, Vizebürgermeister Maximilian Jäger, PCCL-Geschäftsführer Mag. Martin Payer beim Kunststoffkolloquium

gleichzeitig auch Verbrauch von immer knapper werdenden Ressourcen einhergehend mit der Belastung unserer Umwelt. Vor diesem Hintergrund sind Leichtbaulösungen aus Kunst- und Verbundwerkstoffen die Zukunft der energieeffizienten Fortbewegung, so der einhellige Tenor der rund 200 internationalen Experten, die auf Einladung der Kunststofftechnik Leoben am 23. Leobener Kunststoff-Kolloquium zum Thema „Hocheffiziente Verbundwerkstoffe“ teilnahmen. Die Vorträge beschäftigten sich am 13. und 14. November mit allen Facetten des Leichtbaus. Sie spannten dabei den Bogen von der Verarbeitung über die Ressourcenschonung bis hin zur Lebenszyklusanalyse und Wirtschaftlichkeit von Verbundwerkstoffen. Neben Beiträgen renommierter Wissenschaftler konnten auch Experten internationaler Unternehmen wie bspw. FACC, BASF, AIRBUS oder MAGNA für Fachvorträge gewonnen werden.

## 15 Jahre MCL

Am 12. November 2014 feierte die Materials Center Leoben Forschung GmbH (MCL) ihr 15-jähriges Bestehen. Bei der in der Aula der Montanuniversität stattfindenden Festveranstaltung durften die Geschäftsführer des MCL, Ao.Univ.-Prof. Dr. Reinhold



Die gut besuchte DepoTech 2014

tretern aus Behörden, Industrie, Wirtschaft und Wissenschaft, die die DepoTech als Plattform für einen intensiven Erfahrungsaustausch nutzten.

Nach der Eröffnung durch Landesrat Hans Seitinger widmete sich der Festvortrag von Ao.Univ.-Prof. Dr. Roland Girtler (Institut für Soziologie der Universität Wien) dem Thema „Goldgräber, Abdecker, Müllkutscher und Strotter“.

## Kunststoffkolloquium

Mobilität von Personen und Gütern zu Land, Luft und Wasser hat in unserer globalisierten Welt einen hohen Stellenwert erreicht. Mobilität bedeutet aber



v.l.n.r. Mag. Alexandra Purkarthofer, Ao.Univ.-Prof. Dr. Reinhold Ebner und Rektor Wilfried Eichlseder

Ebner und Mag. Alexandra Purkarthofer, zahlreiche Gäste begrüßen. Zum Auftakt wurde Bilanz über die vergangenen 15 Jahre gezogen und ein Ausblick in die Zukunft gegeben. Unter den Gratulanten aus der Politik waren neben Landesrat Dr. Christian Buchmann und dem Leobener Bürgermeister Kurt Wallner auch Vertreter der Bundesministerien für Wissenschaft, Forschung & Wirtschaft und für Verkehr, Innovation und Technologie.

#### Euro PM 2014

Der europäische Verband der Pulvermetallurgie (engl. European Powder Metallurgy Association, EPMA) veranstaltete erstmals im Rahmen der Euro PM2014-Tagung in Salzburg einen „Young Engineers Day“, der die Förderung und Bewusstseinsbildung von Nachwuchswissenschaftlern im Bereich der Pulvermetallurgie (PM) zum Ziel hatte. Die Montanuniversität Leoben nahm unter der Leitung von Ass.-Prof. Dr. Svea Mayer mit acht Masterstudierenden der Studienrichtungen Werkstoffwissenschaft, Metallurgie und Montanmaschinenbau teil.

#### WerWasWo

Die fünfte Posterausstellung „WerWasWo.Forschung@MUL.2014“ zeigte von 17. bis 28. November 222 aktuelle Projekte aus dem Bereich der Wissenschaft an der Montanuniversität und weitere 54 Einreichungen aus den Bereichen der Lehrstühle und der Zentralen Dienste. Die Beiträge wurden im Bereich des Foyers und des Ganges im Erzherzog-Johann-Trakt der Montanuniversität über zwei Wochen lang präsentiert und als Katalog veröffentlicht.



v.l.n.r.: Manuel Gruber, Univ.-Prof. Dr. Helmut Clemens, Christoph Schindelbacher, Petra Erdely, Josef Fasching, Flora Godor, Maximilian Siller, Michael Jungbauer, Kerstin Baumgartner und Ass.-Prof. Dr. Svea Mayer bei der Euro PM 2014



v.l.n.r.: Univ.-Prof. Ao.Univ.-Prof. Dr. Thomas Meisel, Dipl.-Ing. Stephan Schuschnigg, Karin Schober, Vizerektorin Dr. Martha Mühlburger, Stadtrat Harald Tischhardt und Erhard Skupa bei der Eröffnung der Posterausstellung

## AMAG SPONSERT STIFTUNGSPROFESSUR

Nach jahrelanger, enger Zusammenarbeit zwischen der Austria Metall AG (AMAG) und dem Lehrstuhl für Nichteisenmetallurgie auf Basis von Förderprojekten mit Doktoranden und Diplomanden wird die Kooperation nun auf eine neue Ebene gehoben. Die Einrichtung einer Stiftungsprofessur für Werkstofftechnik von Aluminium stellt einen entscheidenden Schritt in Richtung langfristiger Vernetzung von Forschung und Industrie dar. Aluminium hat als Werkstoff hervorragende Wachstumsprognosen, wobei im Besonderen der hochfeste Bereich zu nennen ist, wo es unter anderem um Lösungen für den Transport geht. In diesem Zusammenhang steigt insbesondere der Druck in Richtung Leichtbau, für den eine entsprechende Werkstoff- und Fertigungskompetenz gefordert wird. Durch die Einrichtung einer österreichweit einzigartigen Stiftungsprofessur für Werkstofftechnik von Aluminium erfolgt damit ein nachhaltiger Kompetenzaufbau im Bereich der Aluminiumwerkstoffe.

„Für die AMAG ist nicht nur die Forschung von entscheidender Bedeutung, um die Wettbewerbsfähigkeit aufrechtzuerhalten, sondern vor allem eine ausgezeichnete Lehre. Für uns ist sie die Voraussetzung dafür, dass in Zukunft exzellente Nachwuchskräfte in der Branche zur Verfügung stehen“, so Dr. Helmut Kaufmann, Technik-Vorstand der AMAG.



v.l.n.r.: Univ.-Prof. Helmut Antrekowitsch, Dr. Helmut Kaufmann, Rektor Wilfried Eichlseder bei der Vertragsunterzeichnung bezüglich Stiftungsprofessur

Foto: Freisinger





## FESTKOLLOQUIUM

Der Lehrstuhl für Bergbaukunde, Bergtechnik und Bergwirtschaft und der Bergmännische Verband Österreichs (BVÖ) richteten ein Ehrenkolloquium aus Anlass des 90. Geburtstages von Em.O.Univ.-Prof. Dr.-Ing. Dr. h. c. mult. Günter B. L. Fettweis und des 75. Geburtstages von Em.O.Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. mont. Horst Wagner aus.

**D**as Programm des gut besuchten Ehrenkolloquiums setzte sich am 20. und 21. November aus Vorträgen von Vertretern der Industrie, von langjährigen Weggefährten der Jubilare und Professoren von verschiedenen Universitäten zusammen. Prof. em. Huw R. Phillips aus Johannesburg würdigte in seiner Laudatio Wagner für dessen Verdienste um den Bergbau in Südafrika. Die Laudatio für Fettweis hielt Prof. Dr.-Ing. Horst Gerhardt von der TU Bergakademie Freiberg. Der Donnerstagabend endete mit einem Fackelzug.

Für den Freitagvormittag konnte Altbundeskanzler Dr. Wolfgang Schüssel gewonnen werden. Er referierte zum Thema „90 Jahre Europa – 1924-2014“.



Rektor Wilfried Eichlseder (li.) mit Altbundeskanzler Dr. Wolfgang Schüssel



vorne v. l.: Em.O.Univ.-Prof. Dr.-Ing. Dr. h. c. mult. Günter B. L. Fettweis und Em.O.Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. mont. Horst Wagner; hinten v. l.: Rektor Wilfried Eichlseder, Vizerektor Peter Moser, BVÖ-Präsident Dipl.-Ing. Martin Lang