

TRIPLE



Zeitschrift der Montanuniversität Leoben
Ausgabe 4 | 2020



Montanuniversität:

Neuerungen » Seite 24



Menschen:

Neue Professorin » Seite 18



Märkte:

Selbstreinigende Schichten
» Seite 12



ROHSTOFFE UND WOHLSTAND

Triple m geht an:



GRUNDLAGE DES WOHLSTANDES

Unser derzeitiger materieller Wohlstand geht mit einem enormen Rohstoffverbrauch einher. Umso wichtiger ist es, diese Ressourcen nachhaltig zu gewinnen und effizient zu nutzen.

Rohstoffe und deren Nutzung spielten für die Menschheit schon immer eine entscheidende Rolle. Ein Großteil der Produkte wird aus Rohstoffen erzeugt, die aus der Erdkruste gewonnen werden müssen. Bodenschätze wie Erdöl oder Metallerze sind eine der wichtigsten Grundlagen für unsere Wirtschafts- und Lebensweise. Weil die Weltbevölkerung wächst und die sogenannten Schwellen- und Entwicklungsländer zunehmend wohlhabender werden, steigt der Rohstoffbedarf der Weltwirtschaft und die Menschen entnehmen weltweit Jahr für Jahr mehr Bodenschätze aus der Natur. Während der Bedarf steigt, sind die Vorräte jedoch begrenzt.

Dass der Hunger nach Rohstoffen steigt, ist sowohl unter wirtschaftlichen als auch unter ökologischen und sozialen Gesichtspunkten eine große Herausforderung.

Nachhaltige Nutzung von Rohstoffen

Der schonende und effiziente Umgang mit natürlichen Ressourcen ist eine Schlüsselkompetenz zukunftsfähiger Gesellschaften. Da der Einsatz natürlicher Ressourcen eng mit der Wirtschaftsleistung und somit dem Wohlstand zusammenhängt, ist es Ziel der Politik, wirtschaftliches Wachstum vom Einsatz der Ressourcen zu entkoppeln.

Beim Abbau von Rohstoffen greift der Mensch auf vielfältige Weise in Natur und Umwelt ein. Deswegen spielt das Thema Nachhaltigkeit eine immer wichtigere Rolle. Schon bei der Suche nach Lagerstätten muss an die ökologischen Auswirkungen auf diesem Gebiet gedacht werden. Eine immer wichtigere Rolle spielt dabei die Entwicklung neuer Technologien.

Teilnahme an Forschungsprojekten

Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler sind an zahlreichen Projekten beteiligt, in denen Rohstoffe im weitesten Sinne eine entscheidende Rolle spielen. Sei es, wenn es um das Vorantreiben von klimaneutralen Rohstoffinnovationen geht oder um die Digitalisierung im Bergbau. Was all diesen Projekten gemein ist, ist das Thema der Nachhaltigkeit. Um unseren derzeitigen Wohlstand erhalten zu können, muss entweder der Rohstoffverbrauch gedrosselt oder müssen die verfügbaren Ressourcen besser genutzt werden. In beiden Fällen sind technische Innovationen maßgeblich dafür verantwortlich. Die Montanuniversität leistet dazu in zahlreichen Forschungsprojekten ihren Beitrag.



© Wilfried Eichlseder

PARADIGMENWECHSEL

Ein neues EU-Projekt an der Montanuniversität Leoben dient als Vorreiter in der digitalen Transformation der europäischen Bergbauindustrie.

Das Horizon 2020-Projekt „illuMINEation“ mit einem Budget von 8,9 Millionen Euro startete mit einem Kick-off-Meeting im September 2020. Die Vision des Projektes: Verankerung von „digitalem Denken“ in Bergbauunternehmensstrukturen, Verbessern der Mitarbeiterkompetenzen hinsichtlich digitaler Anwendungen sowie Förderung der Zusammenarbeit entlang der gesamten Wertschöpfungskette sollen das volle Potenzial der Digitalisierung im Bergbau erschließen.

Europa von Rohstoffimporten abhängig

Europa ist bei einer Vielzahl von Rohstoffen einer enormen Importabhängigkeit ausgesetzt. Um die EU als Hochtechnologiestandort abzusichern und die Wettbewerbsfähigkeit in Zukunft zu gewährleisten, muss diese Abhängigkeit dringendst reduziert werden. Hierfür ist es erforderlich, sämtliche Prozesse des traditionellen Bergbaues neu zu denken und unter Einsatz von bahnbrechenden Innovationen und einem neuartigen „Industrial Internet of Things“ (IIoT) zu revolutionieren. Eine umfangreiche Datenanalyse soll die Optimierung verschiedenster Teilbereiche eines Bergbaus ermöglichen.

Das von der Europäischen Kommission geförderte Forschungsprojekt illuMINEation wird unter Koordination der Montanuniversität Leoben eine Vielzahl an wichtigen Aspekten hinsichtlich Digitalisierung des Untertagebergbaus behandeln und beleuchten. Das Hauptziel der Forschergruppe ist die Verbesserung der Effizienz der Bergbaubetriebe und deren Umweltschutz- sowie Sicherheitsstandards. Als Kernelement des Projektes wird eine mehrstufige dezentralisierte IIoT-Plattform inklusive Cloud/Edge Computing und dezentralem Datenmanagement entwickelt und getestet. Umfangreiche Sensornetzwerke innerhalb der Bergbaubetriebe sollen alle erforderlichen Daten zur Verfügung stellen. Hochentwickelte Anwenderschnittstellen und -applikationen sowie neuartige Visualisierungen auch unter Verwendung von Augmented Reality, Virtual Reality bzw. DigitalTwins unterstützen die Optimierung der Informationsflüsse, um bestmögliche Entscheidungsgrundlagen zu schaffen. Umfangreiche Cyber-Security-Maßnahmen gewährleisten höchste Schutzstandards der Computersysteme und verhindern möglichen Datendiebstahl. „illuMINEation hat sich zum Ziel gesetzt, durch die Digitalisierung wichtiger bergbautechnischer Aspekte wie Rohstofflagerstätten, Gebirgsstabilitäten, Maschinenzustandsüberwachung und der Arbeitsbedingungen einen bedeutsamen Beitrag für die Absicherung und Verbesserung der Nachhaltigkeit und Profitabilität europäischer Bergbaubetriebe zu leisten“, erläutert Projektkoordinator Dr. Gernot Loidl (Außeninstitut).

Projektpartner

Das multidisziplinäre Projektkonsortium (19 Partnerorganisationen aus sechs europäischen Ländern) setzt sich aus führenden Industrieunternehmen, erfahrenen Industrieexperten sowie anerkannten Forschungseinrichtungen zusammen: Montanuniversität Leoben (AT), Joanneum Research Forschungsgesellschaft MBH (AT), Epiroc Rock Drills AB (SE), ams AG (AT), KGHM Cuprum sp. z o.o. (PL), DMT GmbH & CO. KG (DE), GEOTEKO Serwis Sp. z o.o. (PL), Luleå Tekniska University (SE), Universidad Politécnica de Madrid (ES), KGHM Polska Miedz SA (PL), Minera de Orgiva SL (ES), RHI Magnesita GmbH (AT), DSI Underground Austria GmbH (AT), Retenua AB (SE), IMA Engineering Ltd Oy (FI), Fundacion Tecnalia Research & Innovation (ES), Worldensing SL (ES), Instytut Chemii Bioorganicznej Polskiej Akademii Nauk (PL), Boliden Mineral AB (SE).



Copyright: Epiroc 2020

Das neue EU-Projekt an der Montanuniversität beschäftigt sich mit digitaler Transformation im Bergbau.



Rektor Wilfried Eichlseder

LIEBE LESERINNEN UND LESER!

Rohstoffe und die damit verbundenen Industriezweige haben eine besondere Bedeutung für den Innovations- und Forschungsstandort Österreich. Ohne Rohstoffe kein Wohlstand, ohne Technik keine Innovationen. Gerade in der derzeitigen Situation spielt die Versorgungssicherheit Europas eine wichtige Rolle. Die Absicherung von Ressourcen ist seit Anbeginn der Montanuniversität ein zentrales Forschungsfeld: Waren es zu Beginn vor allem mineralische Rohstoffe, so hat sich das Betätigungsfeld über fossile Rohstoffe bis hin zur Wiedergewinnung von Rohstoffen durch Recycling weiterentwickelt. Aktuell arbeiten Leobener Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler daran, das Potenzial Wasserstoff als Energieträger und -speicher zu nutzen und diesen dann bei Bedarf wieder in Energie umzuwandeln (siehe dazu Seite 4).

Die Ergebnisse der Forschungsaktivitäten sowie die Absolventinnen und Absolventen der technischen Universitäten bilden eine wesentliche Grundlage für die Erhaltung und den Ausbau unseres Wohlstands. In einer Studie des Economica Instituts für Wirtschaftsforschung, beauftragt von der TU Austria, dem Verbund der technischen Universitäten in Graz und Wien sowie der Montanuniversität, werden den drei Institutionen eine herausragende Stellung im tertiären Bildungssystem Österreichs und ein hoher volkswirtschaftlicher Nutzen durch überdurchschnittliche Beiträge zur wissensintensiven Wertschöpfung bescheinigt.

Umso wichtiger ist daher, die internationale Wettbewerbsfähigkeit der österreichischen Universitäten zu sichern bzw. auszubauen. Dies betrifft sowohl die Intensivierung der bestehenden Kapazitäten bei den technischen Universitäten als auch den Ausbau modernster technischer Infrastruktur.

Glück Auf!



KLIMANEUTRALE ENERGIE- UND ROH

Im Rahmen einer Kooperationsvereinbarung mit den namhaften Industriepartnern voestalpine (Koordination) entwickelt die Montanuniversität Leoben vielversprechende, zukunftsweisende Carbon- und Wasserstoff-Produktion. Carbon wird CO₂-neutral aus einer Hand zu gewinnen.

Durch die Anwendung verschiedener Pyrolyse-Verfahren wird der Rohstoff Methan (Erdgas) emissionsfrei in Carbon und Wasserstoff zerlegt. Auf diesem Weg erhält man einerseits den speicherbaren und klimaneutralen Energieträger Wasserstoff und andererseits gleichzeitig den wichtigen und derzeit knappen Rohstoff Carbon. „Diese Zukunftstechnologie vereint die Ziele Dekarbonisierung, Transformation von und zu Energieträgern sowie die Erzeugung von kritischen Rohstoffen“, erklärt Univ.-Prof. Dr. Peter Moser, der als Vizerektor der Montanuniversität Leoben das Projekt im Rahmen des Resources Innovation Center Leoben koordiniert und vorantreibt. „Das aus der Pyrolyse gewonnene hochwertige Carbon hat das Potenzial, vielfältige nachhaltige Technologien erst zu ermöglichen und zu revolutionieren.“



Univ.-Prof. Dr. Peter Moser

„Österreich braucht in jedem Fall saubere und leistbare Energie für Strom, Wärme und Mobilität und kann daher massiv von diesen Zukunftstechnologien profitieren. Wir liefern einerseits die Möglichkeit zur Energiespeicherung als zentrales Element der Energiezukunft, die eine Energieernte im Sommer und Lagerhaltung für den Winter ermöglicht, und andererseits das Zukunftsmaterial Carbon sowie leistbaren Wasserstoff aus Pyrolyse und umweltfreundliche Kraftstoffe wie LNG (Liquid Natural Gas – Flüssiggas) für einen sauberen Schwerverkehr“, ergänzt Dipl.-Ing. Markus Mitteregger, CEO der RAG Austria AG.

Carbon

Carbon gilt als extrem wertvoller industrieller Rohstoff für die nachhaltige Produktion von Baustrukturen, Batterien, Computerchips, Kohlenstofffasern sowie für die Herstellung carbonbasierter Strukturen und Materialien, die in zahlreichen Branchen wie der Medizintechnik, der Luft- und Raumfahrt, Sport- und Freizeitbranche oder Hightech-Industrie angewandt werden. Eine z. B. in den letzten Jahren immer mehr an Bedeutung gewinnende Modifikation von Carbon ist Graphen – der zweidimensionale Zukunftswerkstoff. Er ist ultradünn, leicht, stabil und leitend, seine Anwendungsmöglichkeiten sind praktisch unendlich. Darüber hinaus findet Carbon Verwendung in Brennstoffzellen, kann als Wasserstoffspeicher eingesetzt werden oder findet sich in der Wasser-, Boden- und Luftaufbereitung als Schlüsselstoff wieder.

Wasserstoff

Der parallel gewonnene Wasserstoff ist analog zu Carbon klimaneutral und flexibel in vielen verschiedenen Sektoren, unter anderem als wichtiger Energieträger zur Erreichung der Klimaziele, einsetzbar. Darüber hinaus kann Wasserstoff in vorhandenen Lagerstätten saisonal in großen Mengen gespeichert, und umweltfreundlich in bestehenden Gasleitungen nach Kundenbedarf transportiert werden, wodurch die Versorgungssicherheit erhöht wird.

Die kombinierte Erzeugung des wertvollen und knappen Rohstoffs Carbon sowie des flexiblen Energieträgers Wasserstoff verfolgt das „Sustainable Energy Mining“-Konzept. Diese innovative Technologie wird einen wesentlichen Beitrag zur Energiewende Österreichs leisten und führt gleichzeitig zu einem Innovationsschub für die Österreichische Industrie, stärkt die regionale Wertschöpfung und dient der Versorgungssicherheit. Die Kooperationspartner setzen daher auf „Carbon und Wasserstoff made in Austria“.

Konsortium

Neben der Montanuniversität Leoben sind noch namhafte Industrieunternehmen am Projekt beteiligt:

voestalpine

Die Steel Division des voestalpine-Konzerns übernimmt als global agierender Hersteller hochqualitativer Stahlprodukte eine treibende Rolle bei der Ge-

STOFFINNOVATION

Stahl, Primetals Technologies Austria, Wien Energie und RAG Austria (als Industrie-Projekt-Carbon- und Wasserstoff-Technologien. Durch diese wird es möglich sein, Carbon und Was-

staltung einer sauberen und lebenswerten Zukunft. In der Stahlerzeugung setzt die Steel Division Umwelt-Benchmarks bei der aktuellen Produktionsroute und arbeitet gleichzeitig an zukünftigen Optionen auf Basis von Wasserstoff zur Verwirklichung einer CO₂-armen Stahlproduktion. Mit ihren höchstwertigen Stahlbändern ist die Division erste Anlaufstelle namhafter Automobilhersteller und -zulieferer und begleitet ihre Kunden global. Darüber hinaus ist sie einer der wichtigsten Partner der europäischen Hausgeräte- sowie der Maschinenbauindustrie. Für den Energiebereich fertigt die Steel Division Grobbleche für Anwendungen in schwierigsten Bedingungen, wobei neben dem Öl- und Gassegment auch die erneuerbare Energiegewinnung mit maßgeschneiderten Lösungen versorgt wird. Die Division betreibt in Corpus Christi, Texas, USA, die weltweit modernste Direktreduktionsanlage, welche für Eigen- und Fremdbedarf höchstwertiges Vormaterial (HBI) für die Stahlproduktion herstellt. Im Geschäftsjahr 2019/20 erzielte die Division einen Umsatz von 4,6 Milliarden Euro, ein operatives Ergebnis (EBITDA) von 494 Millionen Euro und beschäftigte weltweit rund 10.400 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter.

Primetals Technologies Austria

Primetals Technologies Austria GmbH bietet Metallerzeugern moderne, individuell angepasste Anlagen-ausrüstung und Services. Zu den aktuellen Schwerpunktbereichen gehören neue ökologische Lösungen für eine noch umweltverträglichere Stahlproduktion, die Digitalisierung aller produktionsrelevanten Prozesse, die digitale Transformation hin zu einer „Industrie 4.0“, zukunftsorientierte Designs für kombinierte Gieß- und Walzvorgänge sowie fortschrittliche Prozessanalyse und -optimierung. Mit Tausenden von Referenzen im Bereich Stahlwerksbau und einer Vielzahl an Partnerschaften mit Stahlerzeugern in aller Welt für „Next-Level-Services“ unterstützt das Unternehmen ihre Kunden, indem man gemeinsam neue Ziele setzt und die Zukunft der Metallbranche gestaltet.

Wien Energie

Wien Energie ist Österreichs größter regionaler Energiedienstleister und versorgt zwei Millionen Kunden mit Strom, Wärme, Kälte, Telekommunikation und Elektromobilität. Bis 2030 investiert das Unternehmen 1,2 Milliarden Euro in Klimaschutzprojekte.

Neben dem massiven Ausbau der erneuerbaren Energien sind Innovation und Forschung in neue Technologien wesentlich, um die Energiewende voranzubringen. Grüner Wasserstoff ist als Baustein für mehr Klimaschutz dabei von hohem Interesse. Wien Energie prüft derzeit die Anwendung in den Bereichen Industrie, Mobilität und Energiespeicherung.

RAG Austria

Die RAG Austria AG ist das größte Gasspeicher- und somit Energiespeicherunternehmen Österreichs und gehört zu den führenden technischen Speicherbetreibern Europas. Als Partner der erneuerbaren Energien entwickelt das Unternehmen innovative und zukunftsweisende Energietechnologien rund um „Green Gas“. Damit leistet die RAG Austria AG einen unverzichtbaren Beitrag zur Erreichung der ambitionierten Klimaziele und zur nachhaltigen Rohstoff- und Energieversorgung Österreichs. Unser Ziel ist es, unseren Kunden sichere, effiziente, umweltfreundliche und leistbare Energie- und Gasspeicherleistungen langfristig und verantwortungsbewusst bereitzustellen.



RAG-Speicher in Puchkirchen

© Karin Lohberger



ULTRA-HIGHSPEED-KAMERA

Seit dem Sommer ist die Montanuniversität Leoben im Besitz einer Ultra-High-speed-Kamera mit der Bezeichnung Phantom v2512.

Das Einsatzgebiet der Kamera ist äußerst vielfältig und reicht von Untersuchungen bei Gesteinssprengungen über die Abbildung des Schwing- und Bruchverhaltens unterschiedlicher Werkstoffe bis hin zur Analyse von Gas- und Flüssigströmungen. Durch die Vielseitigkeit werden sowohl Lehrstühle und Institute als auch interessierte Industriepartner in vielerlei Hinsicht profitieren.

Kamera Phantom

Die Phantom öffnet das Tor in neue Sphären der optischen Diagnostik schnell ablaufender Prozesse. Mit über 25.000 Bildern pro Sekunde in HD und bis zu einer Million Bildern pro Sekunde (!) bei reduziertem Bildausschnitt werden Bewegungsabläufe detektiert, die den Forscherinnen und Forscher an der Montanuniversität mit den bisher verwendeten Systemen verborgen blieben. Durch die hohe Lichtempfindlichkeit, schnelle Datenübertragungsrate und robuste technische Ausführung wird ein äußerst effizientes Arbeiten in Labor- und Industrieumgebung ermöglicht.

Professionelle Einschulung

Mit der Einschulung fiel der Startschuss für eine langfristige Lehrstuhlübergreifende Zusammenarbeit. Im Zentrum der Schulung stand das praktische Arbeiten mit der Phantom. Dabei wurden unterschiedliche

optische Set-ups und Beleuchtungsvarianten getestet, die Funktionen der Kamera intensiv genutzt und bereits erste wissenschaftlich verwertbare Bilder aufgenommen. So konnte beispielsweise der Bruch-



Ultra-Highspeed-Kamera Phantom

vorgang von Gesteinsproben bei axialen Druckversuchen detailliert abgebildet und die Entstehung einzelner Risse an der Materialoberfläche detektiert und deren Ausbreitung nachverfolgt werden.

Die Kamera wird sowohl in der Grundlagenforschung als auch in der anwendungsnahen (industriellen) Forschung verwendet. Der Betrieb erfolgt

durch Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der Lehrstühle Verfahrenstechnik des industriellen Umweltschutzes, Bergbaukunde, Bergtechnik und Bergwirtschaft, Umformtechnik sowie Aufbereitung und Veredlung. Die Anschaffung wurde von den oben genannten Lehrstühlen gemeinsam getätigt und mit dem F&E-Förderprogramm des Rektorates maßgeblich unterstützt.



v.l. Christian Stöckl, Dr. Christian Heiss, Dipl.-Ing. Mario Peyha, Dipl.-Ing. Michael Denzel, Dr. Michael Prenner, Dr. Wolfgang Öfner mit der neuen Kamera

ROHSTOFFE FÜR DIE ZUKUNFT

Lithium, Kobalt, Indium, Tellur – exotische Namen seltener Metalle, aber unverzichtbar in Zukunftstechnologien. Wollen die kommenden Generationen diese nützen, müssen die Metalle erst einmal durch Abbau mineralischer Rohstoffe zur Verfügung gestellt werden.

Die Sicherung nachhaltiger und bedarfsgerechter Versorgung der Wirtschaft mit mineralischen Rohstoffen ist eine unverzichtbare Grundlage für eine funktionierende Gesellschaft. Jährlich werden in Österreich rund 140 Millionen Tonnen mineralische Rohstoffe benötigt, von denen lediglich ein Teil aus heimischen Lagerstätten aufgebracht werden kann. Die Kenntnis über deren Entstehung und Verbreitung ist eine Grundvoraussetzung für die gezielte und erfolgreiche Suche nach neuen Lagerstätten und für die Sicherung und Eigenaufbringung der benötigten Rohstoffe.

Österreich war über Jahrhunderte ein klassisches Bergbauland. Explorations- und auch Forschungsaktivitäten in Bezug auf Rohstoffe wurden in den vergangenen Jahren jedoch stark zurückgefahren. Aus diesem Grund wurde auf Initiative des Bergmännischen Verband Österreichs (BVÖ) im Jahr 2014 die Mineralrohstoffinitiative (MRI) ins Leben gerufen: In Zusammenarbeit mit der Geologischen Bundesanstalt in Wien führen österreichische Universitäten seitdem Rohstoffprojekte durch. Die Montanuniversität war bisher durch ihre Lehrstühle für Rohstoffmineralogie, Geologie und Lagerstättenlehre, Erdölgeologie sowie Aufbereitung und Veredlung vertreten.

Kritische und seltene Rohstoffe für die Energiewende, Digitalisierung und Mobilität stehen im Fokus der Untersuchungen. Dabei wird ein Augenmerk auf österreichische Rohstoffquellen gelegt. Dies soll die bestehende Abhängigkeit der österreichischen Wirtschaft von oft nahezu monopolistischen Rohstoffmärkten verringern. Die Stärkung der heimischen, europäischen Rohstoffproduktion ist bekanntlich auch eine der Säulen der Europäischen Rohstoffstrategie.

Lithium ist derzeit ein begehrter Rohstoff, vor allem für die Elektromobilität. Das Lithiumvorkommen auf der Koralpe wird seit einigen Jahren durch die Firma European Lithium exploriert. Seit 2014 untersuchen die Leobener Geologen die kristallinen Grundgebirge der Ostalpen im Rahmen von MRI-Projekten systematisch, um zusätzliche Vorkommen des begehrten Metalls zu identifizieren. Dazu werden unter anderem auch Spurenelemente in Glimmermineralen verwendet, die zuverlässige Hinweise auf prospektive Pegmatitvorkommen liefern, in denen das Lithiummineral Spodumen auftritt. Wichtige elektronische Metalle wie Germanium, Gallium, Indium, Selen und Tellur sind in Kupfer-, Zink- und Bleierzten angereichert. Im Rahmen von zwei bereits abgeschlossenen Projekten wurden zahlreiche Lagerstädtendistrikte in den Ostalpen mit erhöhten Konzentrationen dieser Elemente identifiziert und neu bewertet. Die seltenen Metalle sind vor allem an Zink- und Kupfersulfidminerale gebunden. Potenziale für Germanium zeigen sich hauptsächlich in den karbonatgebundenen Zinkerzen des Drauzugs und der Karawanken.

Das laufende Projekt ‚W Alps‘ hat zum Ziel, über die Spurenelementverteilung in Scheelit (CaWO_4), dem wichtigsten Wolfram-Trägermineral in den Alpen, aussagekräftige Beurteilungskriterien zur Abschätzung des regionalen Wolframpotenzials zu entwickeln und auf Grundlage der aktuellen geologisch-tektonischen Gliederung der Ostalpen die Prospektivität aller relevanten geologischen Einheiten abzuschätzen. Die Ergebnisse werden über die zentralen Datenbanken der Geologischen Bundesanstalt der Öffentlichkeit zur Verfügung gestellt.

Mit der MRI-Initiative wird Grundlagenforschung auf dem Sektor der mineralischen Rohstoffe unterstützt, die dazu beiträgt, das Verständnis über die Entstehung von Lagerstätten in Zeit und Raum zu verbessern. Das enorme wirtschaftliche Risiko von Bergbauprojekten wird minimiert und Unternehmen werden zur Unterstützung von Grundlagenforschung motiviert, was wiederum hilft, das Rohstoffpotenzial optimal zu nutzen. Wichtiges Ziel ist zudem die Entwicklung neuer Technologien in der Exploration und Rohstoffverarbeitung, welche dazu beitragen, den Rohstoffeinsatz zu reduzieren und die knappen natürlichen Ressourcen zu schonen sowie die Umweltbeeinträchtigung bei Rohstoffabbau und -verarbeitung zu minimieren.



Beprobung im Bergbau Walchen, Steiermark



GASTKOMMENTAR

Die Zukunft des Energie-Bergbaus: Renewables, Gas und der Wertstoff Erdöl

Innovative Lösungen für die Energiezukunft aufzeigen und entwickeln: Auf Basis unserer Untertageexpertise, des technologischen Know-hows und unserer Innovationskraft haben wir den nachhaltigen Energiebergbau entwickelt. Aus den Lagerstätten wurden kommerzielle Energiespeicher und die RAG Austria AG zu einem der führenden technischen Speicherbetreiber Europas. Im Fokus dabei: die saisonale Energiespeicherung, um die Versorgungssicherheit mit effizientem, umweltfreundlichem und leistbarem Erdgas in Österreich und Europa heute und in Zukunft zu gewährleisten. Mit dem Ausbau der Energiegewinnung aus Wind und Sonne ist Erdgas zudem als Partner der erneuerbaren Energiewelt ins Zentrum gerückt, um deren fluktuierende Produktion mit einem verlässlichen Energieträger auszugleichen. Nun stoßen wir eine neue Tür auf: Renewables and Gas. Wir speichern ‚grünes‘ Gas aus Sonne und Wind oder erzeugen es auf natürlichem Weg in ehemaligen Erdgaslagerstätten. Und wir nutzen Erdgas als Grundstoff für die Erzeugung von hochwertigem Carbon und Wasserstoff.

Aber auch das Erdöl dürfen wir trotz Hype um die Erneuerbaren nicht aus dem Blickfeld verlieren. „Sustainable Material Mining“ heißt hier das Stichwort – die nachhaltige Produktion des wertvollen Rohstoffs Erdöl integriert in eine hochwertige Kreislaufwirtschaft.

Die RAG nimmt ihre Verantwortung wahr. Dringend notwendig sind gesetzliche Rahmenbedingungen, die unsere Bemühungen unterstützen und die Einbettung in eine ganzheitliche Energie- und Rohstoffstrategie für Österreich und Europa, um die Versorgung zu sichern. Und es braucht junge Menschen mit Ideen und Innovationskraft, die dank ihrer breit gefächerten Grundausbildung an der Montanuniversität in Leoben fähig sind, die Energiewelt der Zukunft aktiv mitzugestalten!

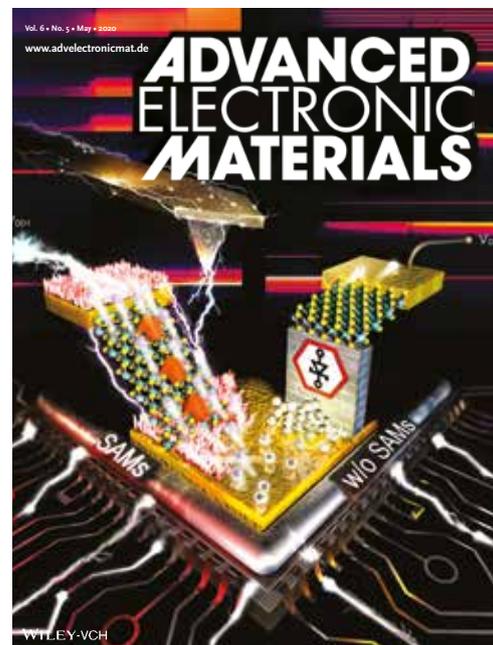


ERFOLGREICHE KOOPERATION

Eine Forschungsk Kooperation unter Federführung des Instituts für Physik und des MATERIALS-Instituts für Oberflächentechnologien und Photonik der JOANNEUM RESEARCH (JR) Forschungsgesellschaft mbH veröffentlichte einen Artikel im Journal „Advanced Electronic Materials“ des Verlags WILEY-VCH.

Die Publikation zeigt, dass sich Molybdändisulfid (MoS_2), ein altbekanntes Schmiermittel, als zweidimensionales (2-D)-Halbleitermaterial zur erheblichen Leistungssteigerung von modernen Dünnschichttransistoren in der Mikroelektronik einsetzen lässt. Dabei wurde die Expertise zu 2-D-Materialien und deren elektrischer Charakterisierung in der von Ao.Univ.-Prof. Dr. Christian Tei-

chert geleiteten Rastersondenmikroskopie-Gruppe Leoben erfolgreich mit neuartigen Transistor-Entwicklungen in der von Mag.^a Dr.ⁱⁿ Barbara Stadlober geleiteten Forschungsgruppe „Hybridelektronik und Strukturierung“ des JR-Instituts in Weiz kombiniert. Zwei Arbeitsgruppen vom Institut für Festkörperphysik der TU Graz steuerten Simulationsrechnungen zum Transistorverhalten bei, und die zur Verbesserung der Stromleitungseigenschaften der MoS_2 -Dünnschichttransistoren eingesetzten organischen Moleküle wurden am Institut für Anorganische und Analytische Chemie der Goethe-Universität Frankfurt synthetisiert. Dem Leobener Erstautor, Dr. Aleksandar Matković, ist es auch gelungen, die im Rahmen seines vom Wissenschaftsfonds FWF geförderten Lise-Meitner-Projekts erzielten Forschungsergebnisse in eine anschauliche grafische Illustration umzusetzen, welche vom Verlag als Titelbild ausgewählt wurde.



Das von Dr. Matković gestaltete Cover

Artikel in Advanced Electronic Materials

Der Artikel und das zugehörige Titelbild erschienen am 11. Mai 2020 [A. Matković, A. Petritz, G. Schider, M. Krammer, M. Kratzer, E. Karner-Petritz, A. Fian, H. Gold, M. Gärtner, A. Terfort, C. Teichert, E. Zojer, K. Zojer, B. Stadlober, „Interfacial band engineering of MoS_2 /gold interfaces using pyrimidine containing self-assembled monolayers: towards contact resistance free bottom-contacts“, Adv. Electr. Mater. 6 (2020) 2000110].

PUBLIKATION IN „NATURE COMMUNICATIONS“

Ein internationales Wissenschaftlerteam unter Beteiligung von Assoz.Prof. Dr. Daniel Kiener vom Lehrstuhl für Materialphysik konnte einen Artikel im renommierten Magazin „Nature Communications“ publizieren.

Die Entwicklungen im Bereich der Mikroelektronik sind einer der einflussreichsten Treiber des industriellen Fortschrittes. Im Zuge dessen hat sich die Nanohärteprüfung als allgegenwärtige und unverzichtbare Methode zur Ermittlung der mechanischen Eigenschaften von immer kleineren Strukturen und Komponenten etabliert. Dem internationalen Forscherteam gelang es nun erstmals, durch eine Kombination von hochauflösender In-situ-Mikroskopie und atomistischen Simulationen die dynamischen Prozesse beim elastisch-plastischen Übergang während der Nanohärteprüfung zu beobachten. Die Entstehung und die dynamische Evolution der beobachteten Kristalldefekte unter Last sind einerseits verantwortlich für die Realisierung des verbleibenden Härteeindrucks. Zum anderen resultiert daraus auch die gemessene Härte des Materials, also der Widerstand gegen Eindringen eines Prüfkörpers.

„Zukünftig werden diese grundlegenden Erkenntnisse eine bessere mechanistische Beschreibung der meistverwendeten miniaturisierten Prüftechnik zum Beispiel in Mobiltelefonen ermöglichen“, erklärt Kiener.

Artikel: „In-situ observation of the initiation of plasticity by nucleation of prismatic dislocation loops“

S. Lee et al, Nature Communications 11 2367 (2020),

DIE VERNETZTE ÜBERWACHUNG

In Zusammenarbeit mit der Firma Rema Tip Top AG forscht die Arbeitsgruppe Fördertechnik und Konstruktionslehre des Lehrstuhls für Bergbaukunde, Bergtechnik und Bergwirtschaft an der Implementierung zukünftiger Überwachungssysteme für Gurtförderanlagen.

Der Stillstand von Gurtförderanlagen, z. B. aufgrund eines Defektes, verursacht erhebliche Zusatzkosten. Deshalb ist der Wunsch nach genaueren Vorhersagen und Überwachungen des Zustandes von Förderanlagen sehr groß. Die Rema Tip Top AG wagt in Zusammenarbeit mit der Firma eSENSEial Data Science GmbH und der Arbeitsgruppe Fördertechnik und Konstruktionslehre den Schritt in die Zukunft im Bereich Monitoring-Systeme. Ziel ist es, mithilfe von Sensoren Probleme zu erkennen, bevor sie auftreten. Dadurch können ungeplante und somit teure Stillstände minimiert werden. Außerdem soll es eine zentrale Datenaufbereitung und Datenauswertung geben.

Gurtdickenmessung mittels Ultraschall-Sensoren

Das erste Forschungsprojekt befasst sich mit einem System zur Gurtdickenmessung, Belt Thickness Monitoring Mobile (kurz BTM Mobile) genannt. Dabei handelt es sich um ein mobiles System, welches auch in einer stationären Ausführung angeboten werden soll. Beide Systeme sind mit Ultraschall-Sensoren ausgestattet, um die Gurtdicke zu bestimmen.

In Zusammenarbeit mit der Firma eSENSEial Data Science GmbH, welche für die elektronischen Komponenten und die Software zuständig ist, wurden zunächst erste Tests am lehrstuhleigenen Förderkreislauf durchgeführt. Diese sollten die Machbarkeit des Messsystems überprüfen. Anschließend wurde der Prototyp von der Arbeitsgruppe Fördertechnik und Konstruktionslehre entwickelt und im Rahmen der Messe „bauma 2019“ am Stand der Rema Tip Top AG präsentiert.

Der Aufbau des Prototyps besteht aus zehn Gehäusen, in welchen die Sensoren untergebracht sind. Dazu kommt ein Scherengitter, auf dem sowohl die Gehäuse als auch die Kabel montiert sind. Dieses stellt das gleichmäßige Ausziehen der Sensoren sicher. Zwischen den Gehäusen sind neun Faltenbälge zur Abdeckung des Scherengitters und der Kabel montiert. Die notwendige Elektronik ist stirnseitig in einem eigenen Gehäuse untergebracht. Das Eigengewicht beträgt rund 25 Kilogramm, wobei die Gerätelänge zwischen 1.179 Millimeter und 3.474 Millimeter stufenlos einstellbar ist. Es können somit alle Standartgurtbreiten bis 3.200 Millimeter gemessen werden. Derzeit wird das System zu einem Serienprodukt weiterentwickelt.

Radarsysteme zur Überwachung

Des Weiteren beinhaltet die Zusammenarbeit die Forschung an radarbetriebenen Überwachungssystemen der Firma indurad GmbH. Dabei handelt es sich um eine Volumenstrom-, Gurtschieflauf- und Geschwindigkeitsmessung. Diese Systeme sind zur permanenten Überwachung des Förderprozesses gedacht. Dadurch kann frühzeitig eingegriffen werden, bevor eine noch handhabbare Situation im weiteren Verlauf zum Versagen führt. Die Funktionsüberprüfung dieser Systeme wurde ebenfalls am haus-eigenen Förderkreislauf durchgeführt. Der Lehrstuhl untersucht aktuell zusätzliche Anwendungsmöglichkeiten dieser Technologie.

Ausblick

Mit dem Einzug der Industrie 4.0 in die Fördertechnik wird sich viel verändern. Die Integration von Sensoren mit dazugehöriger Software wird in Zukunft eine immer wichtigere Rolle spielen, um immer planbarer auf Probleme reagieren zu können.

Außerdem werden genaue Analysen der Materialeigenschaften und Simulationen der Förderprozesse, um die Vorgänge beim Fördern von Schüttgütern besser zu verstehen und vorherzusagen, ebenfalls an Bedeutung gewinnen.



Das Team mit dem Prototypen v.l.: Dr. Michael Prenner, Michael Habacher, Sascha Idinger, Stefan Stojkovic, Thomas Moser und Gernot Lux

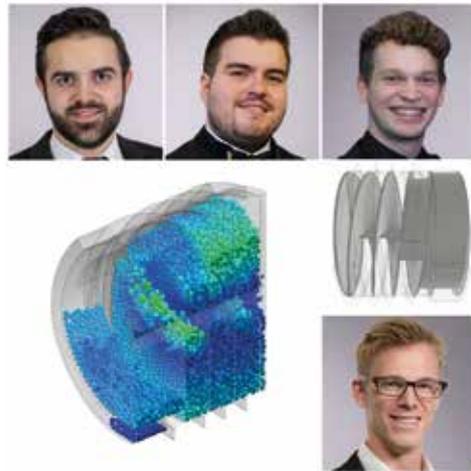


4. PLATZ BEI DER NASA-CHALLENGE

Ein Team von Leobener Maschinenbau-Studenten nahm an einer weltweiten Challenge der NASA teil. Die Aufgabe bestand darin, eine Abbautrommel für den Roboterbergbau am Mond zu entwerfen.

Immer wieder schreibt die NASA internationale Challenges für Studententeams aus. Diesmal bestand die Aufgabe darin, eine Trommel für den Abbau feiner Gesteinsschichten (Regolith) am Mond zu konstruieren. Die entwickelte Trommel soll dazu an einem mobilen Mondroboter zum Einsatz kommen und in der Lage sein, Mondstaub nicht nur abzubauen, sondern auch zu speichern und an einem gewünschten Ort wieder abzuwerfen.

Herausforderung für Studenten



Die erfolgreichen Teilnehmer der NASA-Challenge v.l. Andreas Taschner, Stephan Weißenböck, Dominik Höber und Dipl.-Ing. Eric Fimbinger mit Illustrationen aus dem Konstruktionskonzept

„Ich stieß auf diese Ausschreibung und leitete sie gleich an den Verein Leobener Maschinenbauer weiter, woraufhin sich auch umgehend drei Studenten gemeldet haben, die sich dieser Herausforderung stellen wollten“, erinnert sich Dipl.-Ing. Eric Fimbinger vom Lehrstuhl für Bergbaukunde, Bergtechnik und Bergwirtschaft, Teil der Arbeitsgruppe Förder-technik und Konstruktionslehre.

Innerhalb von nur zehn Tagen erarbeiteten die jungen Montanisten Andreas Taschner, Dominik Höber und Stephan Weißenböck ein Konstruktionskonzept, wobei Fimbinger das Studententeam von wissenschaftlicher Seite unterstützend begleitete.

Erfolgreiches Konzept

Es entstand ein durchdachtes und durchaus vielversprechendes Konstruktionskonzept, welches gestützt mit zahlreichen Illustrationen und Simulationen schließlich erfolgreich eingereicht werden konnte (mehr dazu auf www.grabcad.com – NASA Bucket Drum Double-Helix oder youtu.be/i160VS90WGs).

Im Vordergrund stand dabei jedoch keinesfalls der Gewinn dieser Challenge: „Es war sehr erfreulich zu sehen, dass unsere Studenten Initiative zeigen, um sich einem solchen Projekt zu stellen – und dabei genau das umsetzen, was sie an der Montanuniversität Leoben neben der technischen Grundlage auch erlernen und entwickeln: selbstständiges Arbeiten, interdisziplinäre Vernetzung und ganz besonders Engagement und Leidenschaft für außerordentliche Herausforderungen“, freut sich Fimbinger.

PCCL FÜR WEITERE VIER JAHRE AUF DER ÜBERHOLSPUR

Im Jahr 2009 erhielt die Polymer Competence Center Leoben GmbH (PCCL) den Zuschlag für ein K1-Kompetenzzentrum im Spitzenforschungsprogramm COMET. Auf Basis einer eingehenden Evaluierung durch ein Gutachtergremium der Österreichischen Forschungsförderungsgesellschaft FFG wurden die bisherigen Leistungen bestätigt, und es wurde die nächste vierjährige Förderperiode (2021–2024) mit einem Gesamtvolumen von ca. 23 Millionen Euro genehmigt. Seit dem Start des K1-Zentrums hat sich mit mittlerweile rund 120 Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern zum führenden österreichischen Zentrum für kooperative Forschung im Bereich Kunststofftechnik und Polymerwissenschaften entwickelt.

Das PCCL definiert sich als Forschungsunternehmen mit dem Auftrag, hochkarätige Forschung auf internationalem Niveau durchzuführen, und setzt sich zum Ziel, die Innovationsfähigkeit der Industrie zu erhöhen („From Research to Industry“). Dies lässt sich auch an der prominenten Kundenliste der Leobener Kunststoffexperten ablesen: So zählen zahlreiche namhafte nationale und internationale Unternehmen wie AT&S, Semperit, Borealis, SKF, BMW und viele mehr zu den langjährigen Kooperationspartnern.

FASERVERSTÄRKTE BAUTEILE

Additive Manufacturing oder 3-D-Druck ist in Sachen Kosteneffizienz, Personalisierbarkeit sowie Nachhaltigkeit anderen Verfahren gegenüber stark überlegen und setzt sich deshalb in immer mehr Bereichen durch.

Die Möglichkeiten sind dabei noch lange nicht ausgeschöpft. Im Rahmen des FFG-Projekts „eFAM4Ind – endless fiber reinforced additive manufacturing for industrial applications“ sollen diese im Hochleistungsprodukt-Segment und Leichtbau ausgelotet werden.

Unter der Leitung des Lehrstuhls für Werkstoffkunde und Prüfung der Kunststoffe und gemeinsam mit SinusPro, dem Polymer Competence Center Leoben (PCCL), dem Kompetenzzentrum Holz sowie Head Sport als Forschungspartner sollen Prüf- und Simulationsroutinen zur Vorhersage der Haltbarkeit und Lebensdauer von faserverstärkten Bauteilen aus dem 3-D-Drucker entwickelt werden.

Hochbelastete industrielle Anwendungen sind derzeit noch ein schwieriges Pflaster für additive Fertigungsverfahren: Die verwendeten bzw. verwendbaren Materialien erfüllen oftmals noch nicht die Anforderungen dafür bzw. sind auch die Zuverlässigkeit und Lebensdauer noch nicht abschätzbar. Durch den Einsatz von verstärkenden Füllstoffen wie beispielsweise Glas-, Carbon- oder Naturfasern können die Eigenschaften aber deutlich verbessert werden. Derartige Verstärkungsstoffe können und wurden auch bereits mit der FFF-Methode („Fused Filament Fabrication“, Strangablege-Verfahren, bekannt durch handelsübliche Desktop-3-D-Drucker), erfolgreich verarbeitet. Die FFF-Methode ermöglicht dabei die Verarbeitung unterschiedlichster Fasern und Längen – von kurz bis endlos.

3-D-Druck reif für Hochleistungsanwendungen

Neben den Herausforderungen in der Herstellung dieser Komponenten gibt es auch offene Fragen bei der Zuverlässigkeits- und Lebensdauer-Prüfung. Problemzone in der additiven Fertigung ist hierbei meist die Qualität der Schweißnähte zwischen den abgelegten Strängen. Die Bauteilprüfung unter realen Bedingungen wäre zwar zielführend, ist aber gleichzeitig sehr aufwendig und kostenintensiv. Daher steht diese Art der Lebensdaueranalyse im Widerspruch zur Grundidee der additiven Fertigung, nämlich die schnelle, effiziente und dadurch nachhaltige Herstellung von Produkt(-teilen). Eine effizientere Möglichkeit ist die Prüfung von Probekörpern in Kombination mit Prozessdaten und Computersimulation. Hier gibt es zwar für etablierte Produktionsprozesse bereits Routinen, jedoch leider noch nicht für den 3-D-Druck.

Neue Routine soll Zuverlässigkeit erhöhen

Das Projektziel von eFAM4Ind ist es nun, Prüfungsroutinen auf Basis von Probekörper-Tests und Finite-Elemente-(FE)-Berechnungen auch im 3-D-Druck-Bereich zu schaffen. Da Prozesspfad und -geschichte beim FFF-Verfahren bekannt sind, können mittels FE-Modellen, die diese bekannten Rahmenbedingungen miteinbeziehen, mögliche Schwachstellen in Bauteilen berechnet und die Lebensdauer vorhergesagt werden. Die Forschungsbereiche an der Montanuniversität liegen dabei in der Prüfung der Materialien und der daraus hergestellten Filamente, der Prüfung von Prototypen sowie der Auswertung der Daten.

Potenzielle Anwendungen könnten in der Sportindustrie liegen, da Elemente von Sportgeräten oft hohen Belastungen standhalten müssen und dabei gleichzeitig möglichst leicht bleiben sollen. Oftmals ist es auch notwendig oder gewünscht, das Gerät an die Sportlerinnen und Sportler und deren Anforderungen perfekt anzupassen. Hier sind Faserverbundwerkstoffe die ideale Materiallösung, der 3-D-Druck das perfekte Fertigungsverfahren.



© Kompetenzzentrum Holz GmbH

Beim Projektpartner Wood Kplus – ein führender Spezialist bei der Erforschung von Holz und verwandten nachwachsenden Rohstoffen – werden die ausgewählten Materialien zu druckbaren Filamenten verarbeitet und zu Probekörpern gedruckt.



SELBSTREINIGENDE SCHICHTEN

Am Lehrstuhl für Funktionale Werkstoffe und Werkstoffsysteme wurde ein neues Projekt zur Entwicklung nanostrukturierter selbstreinigender Schichten für die Spiegel von Sonnenwärmekraftwerken gestartet.

Vor allem in den südeuropäischen Ländern spielen Sonnenwärmekraftwerke und deren nutzbare Solarthermie eine immer wichtigere Rolle bei der Abdeckung des Energiebedarfs. Trotz vieler neuer Technologien sind die Stromgestehungskosten (Kosten, welche für die Energieumwandlung von einer anderen Energieform in elektrischen Strom notwendig sind) nach wie vor höher als bei konventionellen Kraftwerken.

Selbstreinigende Schichten für Spiegel

Hohe Kosten für die Reinigung der notwendigen Spiegel erschweren die Nutzung der Solarthermie durch Sonnenwärmekraftwerke. Deshalb soll die Effizienz der Spiegel durch Entwicklung selbstreinigender kratzfester Beschichtungen verbessert werden. „Da der Spiegel die erste Komponente in Kontakt zum Sonnenlicht im Energieumwandlungsprozess darstellt, ist seine Effizienz kritisch für den gesamten Systemwirkungsgrad“, erläutert Univ.-Prof. Dr. Christian Mitterer. Ein Reflexionsverlust infolge Verschmutzung der Spiegel von einem Prozent führt direkt zu einer Steigerung der Stromgestehungskosten von einem Prozent. Dies stellt somit ein signifikantes Problem für den Betrieb sowie für die Betriebs- und Wartungskosten der Kraftwerksbetreiber dar. Mithilfe chemischer und physikalischer Methoden sollen selbstreinigende und kratzfeste Schichten und Nanopartikel basierend auf Titanoxid sowie nano-

texturierte polymere Beschichtungen für Spiegel für Sonnenwärmekraftwerke entwickelt werden. „Es sollen superhydrophile Schichten, bei denen organische Verschmutzungen und Staub durch den photokatalytischen Effekt (dabei werden Verschmutzungen durch die Einwirkung des ultravioletten Anteils im Sonnenlicht zersetzt) entfernt werden, entwickelt werden. Außerdem sollen Superhydrophobe Schichten, auf deren exakt strukturierter und damit wasserabweisender Oberfläche der Lotos-Effekt zur Oberflächenreinigung verwendet wird, konstruiert werden. Damit sollen eine deutliche Steigerung des Wirkungsgrades von Sonnenwärmekraftwerken und eine Reduktion der Betriebskosten erreicht werden“, erklärt Mitterer.

Ökonomische Effizienz als Ziel

Das Gesamtziel des Forschungsvorhabens ist die Verringerung der Betriebs- und Wartungskosten sowie des Wasserverbrauchs und damit die Erhöhung des Wirkungsgrades von Sonnenwärmekraftwerken. Dies soll durch die Entwicklung und Optimierung der Eigenschaften von selbstreinigenden Oberflächen durch geeignete Oberflächenbehandlungs- und -beschichtungsverfahren erreicht werden. Die Entwicklung soll auf Schichten fokussiert sein, die sowohl im Zuge der Herstellung der Spiegel als auch auf bereits im Einsatz befindliche Installationen aufgebracht werden können.



© The Cyprus Institute, Nicosia, Zypern

Sonnenkraftwerk auf Zypern

VIRUS-CHALLENGE

Ein internationales Team von Wissenschaftlern nahm an der EU-weiten Virus-Challenge teil und ging in einer Kategorie als Sieger hervor. Auch ein Leobener Werkstoff-Spezialist ist daran beteiligt.

Dr. Nikolaos Kostoglou, wissenschaftlicher Mitarbeiter am Lehrstuhl für Funktionale Werkstoffe und Werkstoffsysteme der Montanuniversität, nahm gemeinsam mit einem Team aus griechischen Kollegen an der „EUvsVirus-Challenge“ teil. Zu dieser Challenge, die als pan-europäischer Hackathon von der Europäischen Kommission organisiert wurde, wurden 2.000 Proposals mit mehr als 20.000 Teilnehmern eingereicht. Der erfolgreiche Leobener Beitrag beschäftigt sich mit einer schnellen Methode zur Detektion von SARS-CoV-2-Viren, die auf bereits vorhandenem Equipment aufbaut.

Entwicklung schneller Tests

Der erfolgreiche Beitrag hat den Titel „SERS substrates for virus detection in exhaled droplets“ und ging in der Kategorie „Cheap Rapid Tests“ als Sieger hervor. Diese basiert auf einer optischen Methode, nämlich der Streuung von Laserstrahlen an Molekülen (z. B. Proteinmolekülen des Virus). Diese Methode ist als „Surface Enhanced Raman Scattering“, kurz SERS, bekannt. Solche Geräte sind als Hand-held-Geräte bereits vielfach im Einsatz, z. B. zur Detektion von Drogen auf Flughäfen.

„Unsere Idee war, diese SERS-Methode zur Detektion der Corona-Viren zu verwenden“, erläutert Lehrstuhlleiter Univ.-Prof. Dr. Christian Mitterer. Bei der Challenge beschäftigte sich das Team rund um Kostoglou mit der Entwicklung von Einweg-Luft-



Univ.-Prof. Dr. Christian Mitterer

filtern, die mit Nanopartikeln funktionalisiert sind. An diesen Filtern bleiben Tröpfchen mit dem Virus haften. „Die Herausforderung ist nun, einen ‚Fingerprint‘ des Virus, z. B. eine bestimmte Proteinstruktur, zu finden, die charakteristisch für SARS-CoV-2 ist. Diese Proteinstruktur könnte dann mit den bereits vorhandenen Hand-held-SERS-Geräten detektiert werden und so extrem rasche Tests ermöglichen“, erklärt Kostoglou. Die Einsatzmöglichkeiten dieser Geräte wären vielfältig: in Krankenhäusern, Schulen und überall dort, wo es zu großen Menschenansammlungen kommt.



Scan mit Hand-held-SERS-Geräten

© pongmoji - stock.adobe.com



CO₂-NEUTRALE INDUSTRIE

Das Netzwerk „NEFI – New Energy for Industry“ will den Weg für eine vollständige Dekarbonisierung, also den Einsatz von 100 Prozent erneuerbarer Energie in der Industrie, aufzeigen.

Mittlerweile zählt NEFI über 80 Partnerunternehmen. Darüber hinaus sind zahlreiche österreichische Forschungs- und Entwicklungsinstitutionen im Netzwerk dabei. NEFI wird aus Mitteln der Länder Steiermark und Oberösterreich, der Forschungsförderungsgesellschaft FFG und des Klima- und Energiefonds finanziert. Wirtschaftslandesrätin MMag.^a Barbara Eibinger-Miedl und Umweltlandesrätin Mag.^a Ursula Lackner machten sich an der Montanuniversität ein Bild vom aktuellen Stand des Projektes.

„New Energy For Industry“ setzt den Fokus auf eine Dekarbonisierung des österreichischen Industriesektors durch innovative Technologien „Made in Austria“. Damit trägt NEFI maßgeblich zur Sicherung des Industriestandorts in Österreich und einer maßgeblichen Steigerung der nationalen Wertschöpfung bei. Um diese ambitionierten Ziele zu erreichen, arbeitet NEFI in sechs definierten Innovationsfeldern. Diese sind in technologische und systemische Arbeitsbereiche aufgeteilt, in denen innovative Schlüsseltechnologien entwickelt werden:

- Energieeffizienz und neue Prozesse
- Erneuerbare Energie, Speicherung & Laststeuerung
- Industry to Grid
- Gesetzgebung, Innovation und Forschungspolitik
- Systemlösungen und Infrastruktur
- Neue Geschäftsmodelle

„Steirische Unternehmen und Forschungseinrichtungen zählen bei der Weiterentwicklung erneuerbarer Energien international zu den Vorreitern. Das Projekt NEFI verstärkt diese Entwicklung und leistet damit einen Beitrag zur weiteren Attraktivierung des Wissenschafts- und Wirtschaftsstandortes Steiermark. Die für die Dekarbonisierung entwickelten Schlüsseltechnologien fördern die Nachhaltigkeit der heimischen Industrie. NEFI ist damit auch ein weiteres Vorzeigebispiel für die Koope-

ration zwischen Wissenschaft und Wirtschaft in der Steiermark“, betonte Landesrätin Eibinger-Miedl.

„Unter dem Gesichtspunkt, dass der Klimawandel in der Steiermark angekommen ist und wir seine Folgen bereits heute spüren, ist der Ausstieg aus fossilen Energieträgern eine der großen Herausforderungen unserer Zeit. Um die Steiermark auch für unsere Kinder und Enkel lebenswert zu erhalten, braucht es einen breiten Schulterchluss: Wirtschaft, Bevölkerung und Politik müssen Hand in Hand ihr Bestes geben. Projekte wie NEFI zeigen, dass wir uns durch gemeinsame Anstrengungen in der Forschung und Entwicklung Schritt für Schritt unserem Ziel nähern und den Industriestandort Steiermark zukunftsfit machen“, erklärte Landesrätin Lackner.

Investitionen von 20 Millionen Euro

Infolge der ersten Projektphase 2018/19 konnten Investitionen von über 20 Millionen Euro ausgelöst werden. In der zweiten Phase 2019/20 wurden wissenschaftliche Projekte mit einem Gesamtvolumen von 23,6 Millionen Euro eingereicht.

Innovations-Ökosystem

„Die Dekarbonisierung der Industrie ist eine wesentliche Säule, um unsere Klimaziele zu erreichen. Sie wird in Österreich nur dann gelingen, wenn bei der Umstellung der industriellen Prozesse auf erneuerbare Energie Standortsicherheit gegeben ist und Österreich seine Vorreiterrolle als Exporteur hochwertiger Technologien beibehalten kann. Dass das geht, wollen wir in NEFI zeigen“, so der Leiter des NEFI_Labs Univ.-Prof. Dr. Thomas Kienberger.

Weniger CO₂-Emissionen – erhöhte Speicherkapazitäten

Eines der vom NEFI_Lab umgesetzten Projekte ist „OXYSTEEL“. Dabei werden in Kooperation mit der Breitenfeld Edelstahl AG und der Messer Austria GmbH Technologien zur Steigerung der Energieeffizienz und Senkung der CO₂-Emissionen im Elektrostahlwerk erforscht und getestet.

Im Rahmen des Projektes „HyStEPs“ wird ein innovatives Hybridspeicherkonzept entwickelt, um die Speicherkapazität von bestehenden Dampfspeichern um bis zu 40 Prozent zu erhöhen. Damit könnte die Effizienz deutlich gesteigert werden.



Beim Besuch an der Montanuniversität u. a. Umweltlandesrätin Mag.^a Ursula Lackner (2.v.l.), Wirtschaftslandesrätin MMag.^a Barbara Eibinger-Miedl (4.v.l.), Univ.-Prof. Dr. Thomas Kienberger (4.v.r., hinten), Rektor Wilfried Eichlseder (5.v.l.)

AM INNOVATIONS-RADAR DER EU

Das Innovations-Radar ist eine Initiative der Europäischen Kommission zur Sichtbarmachung von Neuerungen mit hohem Potenzial in EU-finanzierten Forschungs- und Innovationsrahmenprogrammen.

Das Projekt REProMag (Lehrstuhl für Kunststoffverarbeitung als Projektpartner) wurde von der Kommission nun als erst drittes Projekt aus Leoben in den Radar aufgenommen.

Projekt REProMag

Seltenerd-magnete wie Neodym-Eisen-Bor-(Ne-Fe-B-)Hartmagnete werden beispielsweise in Generatoren von Windkraftanlagen eingesetzt; die Förderung und Aufbereitung der Ausgangsstoffe ist zum Teil umwelttechnisch kritisch zu sehen. Daher wurde im Rahmen des von 2015 bis 2017 laufenden Projektes REProMag an der Entwicklung von ressourceneffizienten Herstellungswegen für diese Magnete mit einer zu 100 Prozent abfallfreien Prozesskette auf Basis von wiederverwertbaren Materialien geforscht.

Bereits in einem Vorgängerprojekt wurde von der Universität Birmingham eine Methode entwickelt, mit der Ne-Fe-B-Hartmagnete recycelt werden können, darauf aufbauend wurde weiter geforscht: Das beim Aufbereitungsprozess gewonnene Pulver kann mit Kunststoffen compoundiert, also gemischt werden. So gewinnt man ein für die weitere Verarbeitung optimiertes Rohmaterial. Mögliche Verarbeitungsarten dafür sind Pulverspritzgießen und additive Fertigungsmethoden (3-D-Druck).

Innovatives Verfahren für die Herstellung von Seltenerd-magnete im 3-D-Druck

Der Lehrstuhl für Kunststoffverarbeitung konzentrierte sich im Projekt auf die Fertigungstechnologie der Fused Filament Fabrication (FFF). Dabei untersuchte man die Materialzusammensetzung der Filamente für den Druck. Damit das Bauteil möglichst dicht und porenfrei wird, muss der Anteil des Ne-Fe-B-Pulvers relativ hoch sein – hier spricht man von hochgefüllten Compounds. Besondere Herausforderung waren dabei die richtige Materialzusammensetzung sowie der Mischvorgang mit Blick auf die weiteren Produktionsschritte.

Am Lehrstuhl wurden aus dieser Mischung Filamente für den Einsatz im 3-D-Drucker hergestellt, im SDS-Verfahren (shape, debind, sinter) wurden die Filamente dann zunächst bei der Firma HAGE Sondermaschinenbau GmbH & Co KG zu komplexen Formen verdrückt und bei der Firma OBE Ohnmacht & Baumgärtner GmbH & Co. KG anschließend entbindert und gesintert – also zunächst der

Kunststoff durch hohe Temperatur oder Lösungsmittel entfernt und anschließend in einem Sinterofen nahezu an den Schmelzpunkt gebracht, wodurch ein massives Bauteil entsteht.

Die wichtigsten Industriepartner in diesem Projekt waren HAGE Sondermaschinenbau GmbH & Co KG und OBE Ohnmacht & Baumgärtner GmbH & Co KG.



© Kunststofftechnik Leoben

Das Team am Lehrstuhl für Kunststoffverarbeitung beschäftigte sich im Projekt mit der Herstellung von hochgefüllten Filamenten aus einer Mischung aus aufbereiteten Pulvern von Neodym-Eisen-Bor-Hartmagneten und Kunststoffen.

ÖLFILTERGEHÄUSE EFFIZIENTER HERSTELLEN

Komplexe Ölfiltergehäuse für Autos werden sehr häufig mittels Spritzgussverfahren hergestellt. Hotspots im Spritzgießwerkzeug können die Abkühlung der heißen Kunststoffschmelze zum festen Bauteil enorm verzögern. Ein Team aus Leobener Kunststofftechnikern und Umformtechnikern untersuchte nun Möglichkeiten, die Gesamtabkühldauer deutlich zu reduzieren.

„In unseren Überlegungen haben wir den menschlichen Körper als Vorbild genommen, konkret den Aufbau von Blutgefäßen“, erläutert Assoz.Prof. Dr. Gerald Berger-Weber, Projektleiter am Lehrstuhl für Spritzgießen von Kunststoffen.

Es wurde ein biomimetisches Kühlkanalsystem aus „Hauptarterien“, „Unterarterien“ sowie „Kapillaren“ in einem komplexen Formein-satz entworfen, in der Simulation optimiert, schließlich mittels 3-D-Druck hergestellt und positiv getestet. „Aufgrund dieser Geometrie konnte die Kühlzeit von den ursprünglichen 73 Sekunden um 25 Sekunden reduziert werden“, erklärt Berger-Weber die Ergebnisse.

An diesem Projekt war neben den Lehrstühlen für Spritzgießen von Kunststoffen sowie Umformtechnik auch die Fa. MAHLE Filtersysteme Austria GmbH beteiligt.



Das neue Kühlsystem-Design orientiert sich an der Biologie.



DIGITALISIERUNG IN DER REGION

Das EU Projekt DigiTeRRI entwickelt einen strategischen Zukunftsplan für „digitalisierte Regionen“ mit Fokus auf Mensch und Wirtschaft. Die Region Obersteiermark wirkt unter der Leitung der Montanuniversität als Musterregion mit.

Die Digitalisierung greift in unser aller Leben ein, bringt Veränderung und eröffnet neue Chancen. Zur Gestaltung einer digitalen Zukunft in der Region Obersteiermark braucht es eine neue umfassende, gesellschaftliche und wirtschaftliche Betrachtung. Die Digitalisierung begegnet uns heute mit einer Geschwindigkeit und Veränderungskraft, wie kaum eine Entwicklung zuvor. Wenn dies aus industrieller Sicht schon verstanden ist, so hat sich der gesellschaftliche Wandel angesichts des COVID-19-Lockdowns sehr anschaulich gezeigt. Gleichzeitig hat die Region Obersteiermark mit einem Rückgang an Arbeitsplätzen in den angestammten Wirtschaftssegmenten Eisen- und Stahlerzeugung zu kämpfen. Begleitet wird dies von der Abwanderung junger Menschen sowie dem Mangel an gut in den Zukunftsthemen ausgebildeten Fachkräften und Akademikerinnen und Akademiker. Die Attraktivität für Unternehmen sich in der Region anzusiedeln, geht sukzessive zurück.

DigiTeRRI – die Roadmap

Um als Zukunftschance eine digitalisierte Region zu realisieren, braucht es einen vorausschauenden und antizipativen Strategieplan, der von einer breitaufgestellten Gruppe regionaler Akteureinnen und Akteure mitgestaltet und -getragen wird.

DigiTeRRI versteht sich als Plattform, die politische Entscheidungsträger, Unternehmen, Forschungs- und Ausbildungsorganisationen, gesellschaftliche Interessensgruppen und Menschen der Region verbindet und in der Gestaltung der digitalen Zukunft begleitet. Das übergreifende Projektziel ist es, strategische Roadmaps für die ausgewählten europäischen Regionen Värmland (Schweden), Grand Est (Frankreich) und Obersteiermark (Österreich) für den Übergang zur digitalisierten Region zu entwickeln. Für jede genannte Region wird ein individueller Fahrplan unter Einbindung der lokalen Stakeholder erstellt. Gemeinsam ist der Roadmap-Prozess, die breite Einbindung von Stakeholdergruppen sowie der antizipative und offene Gestaltungsansatz zur Entwicklung von „eco-sozialen“ Systemen. Im Team der zwölf Projektpartner werden die unterschiedlichen Ansätze und Ergebnisse zusammengeführt und als Input in die eigene Region rückgespiegelt, um so einen übergreifenden europäischen Lern- und Austauschprozess in der Gestaltung von Regionen zu erzielen.

Diese europäische Vernetzung führt zu einem breiten Wissenspool und bietet Synergien, um die vielfältigen Aspekte der Digitalisierung in einer Industrieregion mit einzubeziehen.

Die Montanuniversität bildet in diesem Projekt den Angelpunkt für Thema Wissenschaft und Innovation und hat die Funktion des regionalen Sprechers inne. Das ZAT als regionaler Partner bringt sein Engagement für Unternehmensgründung ein. Der Projektpartner Standort und Marketing Bruck an der Mur GmbH eröffnet die Zugänge zu kommunalen Vertretern und Organisationen.



Beim Kick-Off-Meeting im Jänner 2020

FACTS

www.digiterri.eu

Grant Agreement Nr. 873010

Projektlaufzeit: Jänner 2020 – Dezember 2022

Stakeholder der Region werden eingeladen, sich am Roadmap-Prozess zu beteiligen.

Anmeldung und Fragen an

DigiteRRI_styria@unileoben.ac.at



ERFOLGREICHE RANKINGS

Beim renommierten Shanghai-Ranking schaffte es die Montanuniversität zwei Mal unter die Top 40.

Das Jahr 2020 brachte für die Montanuniversität eine weitere Topplatzierung im weltbekannten „Shanghai-Ranking“. In der Wertung „Global Ranking of Academic Subjects“ rangiert die Leobener Universität mit dem Fachbereich Metallurgie auf Platz 15 – im europäischen Vergleich bedeutet dies Rang 2 knapp hinter der University of Manchester. Erst dahinter befinden sich so renommierte Hochschulen wie die University of Oxford (Rang 16), das MIT (Rang 23) und die RWTH Aachen (Rang 34). Die ersten Ränge im Metallurgie-Ranking gingen an Universitäten aus Fernost und den USA, Platz 1 an die University of Science and Technology in Peking. Im Fachbereich „Mining & Mineral Engineering“ erzielte die Montanuniversität den guten 37. Rang von insgesamt 100 Hochschulen. Die ersten 20 Ränge gingen in dieser Kategorie an Hochschulen aus Asien, Nordamerika und Australien, Platz 1 an die Central South University (China). Unter den europäischen Universitäten scheint die Alma Mater Leobensis am fünften Rang hinter der französischen Université de Lorraine, dem britischen Imperial College London, der TU Bergakademie Freiberg (Deutschland) und dem KTH Royal Institute of Technology (Schweden) auf.

Rektor Eichlseder: „Richtiger Weg“

„Es ist sehr erfreulich, dass die Tätigkeiten unserer Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler international eine derart positive Anerkennung finden, und bestätigt auch, dass sie mit ihren Themen und Ergebnissen den richtigen Weg eingeschlagen haben“, betont Montanuni-Rektor Wilfried Eichlseder. „Dies trifft für die Forschung ebenso zu wie für die Studien, in die die aktuellen Forschungsergebnisse einfließen. Natürlich gibt uns das auch Ansporn für zukünftige Projekte, wofür es schon genügend Ideen gibt.“

Das sogenannte Shanghai-Ranking, im Langtitel „Academic Ranking of World Universities“, ist ein weltweiter Vergleich von Hochschulen, den die Jiaotong-Universität Shanghai seit 2003 durchführt. Heuer wurden dabei über 4.000 Unis in über 54 Fächern einander gegenübergestellt. Bewertet wurden die einzelnen Disziplinen primär nach der Forschungsleistung. Kriterien waren unter anderem die Veröffentlichung wissenschaftlicher Arbeiten in den Top-Journalen des jeweiligen Fachs, Zitierungen dieser Arbeiten, der Anteil von Arbeiten in internationaler Koautorenschaft sowie Auszeichnungen.

Erfolg auch bei „U-Multirank 2020“

Auch beim „U-Multirank 2020“ hat sich die Montanuniversität in den Kategorien „Publikationen mit Industriepartnern“ und „Wissenstransfer“ im Spitzengebiet positionieren können. Dieser Hochschulvergleich wird von der Europäischen Kommission sowie der Bertelsmann Stiftung und Banco Santander finanziert.

2. Platz bei MBA-Ranking

In der im Sommer veröffentlichten alljährlichen Umfrage des Industriemagazins zu den besten heimischen Anbietern von MBA-Programmen wurde der vom Lehrstuhl für Wirtschafts- und Betriebswissenschaften abgehaltene Lehrgang zudem auf den zweiten Platz gewählt.

In der vom Meinungsforschungsinstitut IMAD im Auftrag vom Industriemagazin durchgeführten Umfrage wurden 151 Geschäftsführerinnen und Geschäftsführer sowie Personalverantwortliche befragt. Der MBA „Generic Management“ der Montanuniversität Leoben wurde dabei auf den zweiten Platz hinter dem Ausbildungsangebot der Donauuniversität Krems gewählt. Auf den weiteren Plätzen folgen die WU Executive Academy und das MCI Management Center Innsbruck.

„Dieses hervorragende Ergebnis ist der Erfolg langjähriger harter Arbeit des gesamten Teams mit höchster Qualitätsorientierung. Es freut mich sehr, dass die befragten Personalverantwortlichen und Vorstände die hohe Qualität mit dieser Wertung auszeichnen“, freut sich Lehrgangsleiter O.Univ.-Prof. Dr. Hubert Biedermann vom Lehrstuhl für Wirtschafts- und Betriebswissenschaften.

KOOPERATION MIT UNIVERSITÄT SYDNEY GESTARTET

Dr. Christina Hofer vom Lehrstuhl für Stahl-Design verbrachte sechs Monate am Australian Centre of Microscopy and Microanalysis (ACMM) an der renommierten Universität Sydney und konnte dort ihr Know-how im Bereich der hochauflösenden Materialcharakterisierung weiter ausbauen. Univ.-Prof. Dr. Ronald Schnitzer machte sich ebenfalls ein Bild der modernen Ausstattung vor Ort und besprach mit Prof. Simon Ringer zukünftige Kooperationsmöglichkeiten.



NEUE PROFESSORIN

Im Sommersemester trat Dipl.-Ing. Mag. Dr.techn. Alexandra Mazak-Huemer die Professur für Digitale Transformation im Tunnelbau am Lehrstuhl für Subsurface Engineering an. Sie ist damit die erste Professorin im Bereich Bergbau in Leoben.

Alexandra Mazak-Huemer, 1969 in Wien geboren, war über 15 Jahre im Bereich Database Marketing als selbstständige Unternehmerin tätig. Ab 2003 absolvierte sie neben ihrer unternehmerischen Tätigkeit an der TU Wien das Bakkalaureatsstudium Data Engineering and Statistics und die beiden Masterstudien Informationsmanagement und Wirtschaftsingenieurwesen Informatik, ihre Dissertation schrieb sie im Bereich Informatik. Danach baute sie in der außeruniversitären Forschung das Studio Cognitive Engineering in der Research Studio Austria Forschungsgesellschaft auf, an der TU Wien leitete sie zahlreiche Forschungsprojekte im Themenbereich Industrie 4.0 und konzipierte den ersten Innovationslehrgang im Bereich digitale Transformation in der Produktentwicklung und Produktion. Später war sie als Forschungsleiterin



Dipl.-Ing. Mag. Dr.techn.
Alexandra Mazak-Huemer

des Moduls Reactive Model Repositories im Christian Doppler Labor zur Modellintegrierten Intelligenten Produktion an der Johannes Kepler Universität Linz (JKU Linz) tätig. Zudem arbeitete sie als wissenschaftliche Referentin beim Rat für Forschung und Technologieentwicklung Österreich in den Bereichen Industrie- und Technologiepolitik, Digitalisierung sowie Startup- und KMU-Forschung. „Als Professorin will ich allen Studierenden

interdisziplinäres Lernen und nachhaltige digitale Lösungen schmackhaft machen“, sieht Mazak-Huemer ihre neue Rolle.

Digitale Transformation im Tunnelbau

Startpunkt des neu geschaffenen Bereiches bildet das durch das Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung geförderte studienrichtungs- und universitätsübergreifende Forschungskooperationsprojekt TransIT zur digitalen Transformation im Tief- und Tunnelbau. Gemeinsam mit der TU Wien und der JKU Linz wird nachhaltig an zukunftssträchtigen Digitalisierungsthemen im Tief- und Tunnelbau anwendungsorientiert geforscht. Zur Evaluierung der interdisziplinären Forschungsansätze wird das Zentrum am Berg als Infrastruktur im Projekt genutzt. Dabei soll die digitale Transformation für traditionelle Studiengruppen besser begreifbar und in der Kooperation mit Informatikstudierenden besser umsetzbar gemacht werden. „Wir haben uns das Ziel gesetzt, durch diese interuniversitäre Zusammenarbeit in der Lehre die interdisziplinären Experten von morgen auszubilden“, unterstreicht Mazak-Huemer. Das Forschungskonsortium arbeitet daran, Interoperabilität zwischen den unterschiedlichen Softwaretools zu schaffen, um einen verlustfreien Daten- und Modellaustausch zu gewährleisten. Wichtig dabei ist, dass alle Daten ab ihrem Entstehen durchgängig über die Engineering-Kette hinweg verlustfrei genutzt werden können. „TransIT stellt die Initialzündung für die Digitalisierung im Tief- und Tunnelbau dar, um auch in Zukunft erfolgreich agieren zu können“, fasst Mazak-Huemer zusammen.

11. METALDAYS

Die Metallurgie durfte im Sommer interessierte Schülerinnen und Schüler zu den bereits traditionellen MetalDays willkommen heißen. Die MetalDays 2020 waren die 11. Ausgabe einer Info-Veranstaltung, bei der Jugendliche aus ganz Österreich für einige Tage an der Montanuniversität mit dem Studium und den Labors vertraut gemacht werden. Finanziert wird die Veranstaltung durch die metallurgische Industrie in Österreich und Deutschland. Um alle Corona-Schutzmaßnahmen einzuhalten, fanden sie heuer zweigeteilt und verkürzt auf jeweils drei Tage statt. Im Rahmen der Laborversuche durften die Schülerinnen und Schüler Metalle erschmelzen und vergießen und auch die neue Welt der digitalen Metallurgie kam nicht zu kurz. Die gewohnten Besuche in den technologisch anspruchsvollen Unternehmen der Leobener Umgebung mussten heuer leider ausfallen. Umso wichtiger war der persönliche Kontakt mit jungen Absolventinnen und Absolventen der Studienrichtung Metallurgie, die einen Einblick in ihr spannendes Berufsleben gaben.

START-PREIS

Dr. Aleksandar Matković, Materialwissenschaftler am Institut für Physik der, erhielt den renommierten START-Preis des Forschungsförderungsfonds (FWF).

Der Leobener Materialwissenschaftler Dr. Aleksandar Matković beschäftigt sich in seinen Forschungsarbeiten mit eisenreichen Materialien, die nur wenige Atome dick sind und dadurch außergewöhnliche magnetische Eigenschaften haben. Insbesondere die Untersuchungen von dem weichen Mineral Talk sind sehr vielversprechend.

Materialien nur wenige Atome dick

Der Forscher interessiert sich für die sogenannten Van-der-Waals-Materialien, die aus sehr dünnen Schichten bestehen und erst in den 2000er-Jahren entdeckt wurden. Die magnetischen Eigenschaften dieser Materialien wurden bis jetzt in der Forschung vernachlässigt. Die wissenschaftliche Gemeinschaft interessiert sich aktuell besonders für Iod- und Tellur-haltige Kristalle, die ferromagnetische Eigenschaften haben können, aber nur unter sehr speziellen Bedingungen, nämlich im Hochvakuum und bei wenigen zehn Grad über dem absoluten Nullpunkt. Sie enthalten Chlor, Iod oder Tellur an den Oberflächen ihrer Monoschichten, weshalb sie sehr schnell oxidieren. Schon im Vakuum des erdnahen Welt-raums würden sie augenblicklich verbrennen. Als Ausgangspunkt für technologische Anwendungen sind sie also ungeeignet. „Darum konzentrieren wir uns auf Talk“, erläutert der Preisträger.

Talk als Untersuchungsobjekt

Von Talk weiß man aus der Geologie, dass er nur sehr selten in reiner Form vorkommt. In der Kosmetik, wo Talk verwendet wird, ist die Herstellung daher ein großes Thema. Man verwendet dort synthetischen Talk, weil natürlicher Talk oft Eisen enthält. „Das weckte unser Interesse, denn Eisen führt mit hoher Wahrscheinlichkeit zu Magnetismus. Eisen wird sehr leicht in die Kristallstruktur eingebaut und ersetzt das Magnesium“, erklärt er. Und im Gegensatz zu Tellur- und Iod-Verbindungen ist das Material sehr stabil. Jede Schicht Talk besteht aus einer Monoschicht Magnesium-Hydroxid zwischen zwei Deckschichten aus Siliziumoxid – also im wesentlichen Glas. Die ganze Schicht ist nur einen Nanometer dick (ein Millionstel Millimeter). Es ist gerade so, als wäre die mittlere Schicht perfekt eingekapselt. „Wir sahen uns die Sache genauer an und hatten das Glück, einige seltene Proben von natürlichen Talkkristallen zu finden, mit denen wir experimentieren konnten“, freut sich der Wissenschaftler. Da-

bei arbeitet er auch intensiv mit dem Department für Angewandte Geowissenschaften und Geophysik zusammen. Als nächster Schritt soll am Institut für Physik untersucht werden, ob es möglich ist, synthetische Mono-Schicht-Kristalle zu züchten. Die Ergebnisse sind dann vor allem für die Elektronik-industrie interessant.

Zur Person

Dr. Aleksandar Matković kam 2016 als Post-Doc in einem von Univ.-Prof. Ao.Univ.-Prof. Dr. Christian Teichert geleiteten Forschungsprojekt von der Universität Belgrad an die Montanuniversität und erhielt 2018 ein begehrtes Lise-Meitner-Stipendium des FWF. Am Institut für Physik beschäftigt er sich in der Rastersondenmikroskopiegruppe vor allem mit zweidimensionalen Materialien und der Selbstorganisation von organischen Halbleiterkristallen auf diesen (vergleiche Seite 8).

START-Preis

Das START-Programm des Wissenschaftsfonds FWF richtet sich an junge Spitzenforschende, denen die Möglichkeit gegeben wird, auf längere Sicht und finanziell weitgehend abgesichert ihre Forschungen zu planen. Es ist mit bis zu 1,2 Millionen Euro dotiert und zählt damit neben dem Wittgenstein-Preis zur prestigeträchtigsten und höchstdotierten wissenschaftlichen Auszeichnung Österreichs. Auch die TU Graz und die TU Wien können sich über diese Auszeichnungen freuen, somit gehen vier der sieben Preise an die TU Austria-Universitäten.



Bei der Preisverleihung v.l.: FWF-Präsident Prof. Dr. Klement Tockner, Preisträger Dr. Aleksandar Matković, Bundesminister Heinz Faßmann und Rektor Wilfried Eichlseder



AUSZEICHNUNGEN

Viele Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter sowie Forscherinnen und Forscher durften sich über Auszeichnungen freuen.

AMAG Innovationspreis

Im Rahmen des AMAG Innovationspreises findet jährlich die Vergabe des „Best Paper Awards“ für die beste wissenschaftliche Publikation mit Bezug zur Firma AMAG Austria Metall AG statt. Dieses Jahr wurde eine Veröffentlichung von Dipl.-Ing. Florian Schmid, Doktorand am Lehrstuhl für Nichteisenmetallurgie im Bereich der Aluminiumlegierungen, von einer hochrangigen Fachjury zum besten Beitrag ausgewählt. In der Arbeit „Effect of Thermal Treatments on Sn-Alloyed Al-Mg-Si Alloys“ beschäftigt er sich mit dem unerwünschten Effekt der Kaltaushärtung von Al-Mg-Si-Legierungen. Zwei unterschiedliche Ansätze wurden vorgestellt. Sowohl Adaptionen bei der Wärmebehandlung als auch Veränderungen der Legierungszusammensetzung stellen einen vielversprechenden Lösungsansatz dar.



© Foto Freisinger

Dipl.-Ing. Florian Schmid

Theodor Körner Fonds

Dipl.-Ing. Sandra Ebner vom Lehrstuhl für Stahl-Design erhielt für ihre Arbeit im Bereich der „Advanced High Strength Steels“ diese Auszeichnung. „Quenching und Partitioning“ (Q&P)-Stähle zählen zu einer Gruppe neuartiger höchstfester Stähle, sogenannter „Advanced High Strength Steels“, die speziell für den Einsatz in Automobilkarosserien entwickelt wurden, da sie durch ihr vielversprechendes Eigenschaftsprofil Gewichtseinsparungen bei gleichzeitig erhöhter Personensicherheit ermöglichen. Basierend auf verschiedenen Charakterisierungsmethoden der modernen Werkstoffforschung erfolgt in diesem



Dipl.-Ing. Sandra Ebner

Forschungsprojekt eine umfassende Untersuchung von Q&P-Stählen, wodurch zu einem verbesserten Verständnis ihres inneren Aufbaus und der daraus resultierenden Eigenschaften beigetragen werden soll.

Fellow of IAAM

Die International Association of Advanced Materials mit Sitz in Schweden hat Univ.-Prof. Dr. Harald Raupenstrauch, Leiter des Lehrstuhls für Thermoprozesstechnik, den Ehrentitel „Fellow of IAAM“ verliehen.



Univ.-Prof. Dr. Harald Raupenstrauch

IEOM 2020 Auszeichnung

Dr. Manuel Woschank (Lehrstuhl Industrielogistik) erhielt den „Curriculum Innovation Award“ bei der 5th North American International Conference on Industrial Engineering and Operations Management (IEOM) in Detroit in Anerkennung und Würdigung seiner Leistungen in den Bereichen Industrial Engineering and Operations Management. Zusätzlich wurde das Paper „Fostering Transformative Learning Processes in Industrial Engineering Education“ welches in Kooperation mit Corina Pacher, MA MA (Resources Innovation Center Leoben) entstanden ist, unter mehr als 500 akzeptierten Papers aus über 50 Ländern, mit dem „Best Track Paper Award“ ausgezeichnet.



Dr. Manuel Woschank

Travel Grants

David Handl und Philipp Huber, zwei Studierende der Leobener Kunststofftechnik, erhielten für innovative Forschungsleistungen je einen der sehr begehrten Travel Grants der Metal Injection Molding Association für die Teilnahme an der MIM2020 International Conference on Injection Molding of Metals, Ceramics, and Carbides von 2. bis 4. März 2020 in Irvine, Kalifornien. Der in diesem Jahr mit 1.800 Euro dotierte Zuschuss sollte die Registrierungs-, Reise-, Unterbringungs- sowie Verpflegungskosten zur und auf der MIM2020 finanzieren.



Die beiden Preisträger v.l. Philipp Huber und David Handl

ECBL-Präsident

Das European Certification Board for Logistics (ECBL) wählte in seiner letzten Vorstandssitzung Univ.-Prof. Dr. Helmut Zsifkovits (Lehrstuhl für Industriegistik) zum Präsidenten. Erstmals bekleidet ein Österreicher diese Funktion. ECBL hat seinen Sitz in Brüssel, entwickelt auf europäischer Ebene die Standards für Qualifikationen in der Logistik und zertifiziert Logistikerinnen und Logistiker. Neben europäischen Mitgliedsorganisationen umfasst das ECBL-Netzwerk mittlerweile auch Länder wie Südafrika, Marokko, Ägypten und Indonesien.



Univ.-Prof. Dr. Helmut Zsifkovits wurde zum neuen Präsidenten des ECBL gewählt.

Großes Ehrenzeichen

O.Univ.-Prof. Dr. Peter Kirschenhofer erhielt das Große Ehrenzeichen des Landes Steiermark. Er studierte an der Universität Wien Mathematik, dissertierte 1979 und habilitierte sich 1983. Im Jahr 1996 wurde er als ordentlicher Universitätsprofessor für Mathematik und mathematische Statistik an die Montanuni-

versität Leoben berufen. Von 1999 bis 2001 war er als Vorsitzender des Professorenverbandes tätig, von 2001 bis 2019 war er Vorsitzender des Senats. Das Wirken von Professor Kirschenhofer als Vorsitzender wurde über die Kurien- und Universitätsgrenzen hinweg hochgeschätzt. Er führte dieses Gremium auf der Basis von profundem Wissen und in einer besonders vorausschauenden und prüfenden Art und Weise, um dem Wohle der Montanuniversität bestmöglich dienen zu können.



Land Steiermark/Foto Frankl

In der Aula der Alten Universität wurde Professor Peter Kirschenhofer (r.) für sein Engagement als Vorsitzender des Senats der Montanuniversität Leoben vom LH Hermann Schützenhöfer (l.) mit dem Großen Ehrenzeichen des Landes Steiermark geehrt.

AVS Dorothy M. & Earl S. Hoffmann Travel Grant

Mehran Golizadeh vom Lehrstuhl für Funktionale Werkstoffe und Werkstoffsysteme hat beim letztjährigen AVS 66th International Symposium & Exhibition in Columbus, Ohio, den AVS Dorothy M. and Earl S. Hoffman Travel Grant erhalten. Mit diesem Preis anerkennt und fördert die American Vacuum Society (AVS) exzellente wissenschaftliche und technologische Arbeiten von Dissertanten in Themenbereichen der AVS. Golizadeh wurde für seinen Beitrag zur Charakterisierung der Oberfläche erodierter AlCr-Kathoden, auf denen sich durch die Einwirkung des Lichtbogenplasmas eine modifizierte Schicht ausbildet, ausgezeichnet. Die Arbeit hat er in der Arbeitsgruppe Plasma- und Oberflächentechnik von Dr. Robert Franz im Rahmen eines von der FFG geförderten Projekts angefertigt.



Mehran Golizadeh



Vizepräsident ÖGV

Auf der Generalversammlung der Österreichischen Gesellschaft für Vakuumtechnik (ÖGV) im Jänner wurde Dr. Robert Franz vom Lehrstuhl für Funktionale Werkstoffe und Werkstoffsysteme zum Vizepräsidenten für die Funktionsperiode 2020 bis 2021 gewählt. Die ÖGV bezweckt den Zusammenschluss der auf den Gebieten der Vakuumherzeugung, -messung



Dr. Robert Franz

und -anwendung sowie der Physik, Chemie und Technologie dünner Schichten unter Einbeziehung der an Grenz- und Oberflächen interessierten Personen, Institute und Unternehmungen zur Förderung der Forschung und Entwicklung auf den genannten Gebieten, insbesondere durch Herausgabe von Publikationen, Erteilung von Forschungsaufträgen, Veranstaltung von Vorträgen und Arbeitstagen, Durchführung von Erfahrungsaustausch und Fortbildungskursen.

TACT 2019 Silver Student Award

Dipl.-Ing. Ao Xia vom Lehrstuhl für Funktionale Werkstoffe und Werkstoffsysteme hat bei der letztjährigen TACT 2019 (International Thin Films Conference) in Taipei, Taiwan, die von der Taiwan Association for Coating and Thin Film Technology (TACT) ausgerichtet wird, den Silver Student Award für seinen Beitrag zur Charakterisierung von Struktur und Eigenschaften von MoNbTaVW-Hochentropielegierungsschichten erhalten. Die Schichten wurden mittels verschiedener Methoden aus dem Bereich der physikalischen Gasphasenabscheidung hergestellt, wobei u. a. der Beschichtungswinkel variiert sowie durch Zugabe

von Stickstoff als Prozessgas Nitridschichten abge-



Dipl.-Ing. Ao Xia

schieden wurden. Weitere Aspekte, mit denen sich Xia im Rahmen seiner Dissertation in der Arbeitsgruppe Plasma- und Oberflächentechnik befasst, sind die thermische Stabilität und die elektromechanischen Eigenschaften dieser Schichten.

Peter-Compes-Preis

Dipl.-Ing. Florian Toth hat für seine Masterarbeit „Effektivität von Notkühlmaßnahmen im Rahmen der Gefahrenabwehr bei der direkten Beflammung von Druckbehältern“ den Peter-Compes-Preis in der Kategorie Nachwuchsforscher gewonnen. Die Auszeichnung wird von der Gesellschaft für Sicherheitsforschung (GfS), welche im Jahre 1978 in Wuppertal gegründet wurde, verliehen. Die GfS fördert mit diesem Preis gezielt den Nachwuchs im Bereich der



Dipl.-Ing. Florian Toth

Sicherheitswissenschaft. Insbesondere verfolgt die GfS die Philosophie einer eigenständigen, in sich geschlossenen und interdisziplinär ausgerichteten Sicherheitswissenschaft.

ZEHN JAHRE SPRITZGIEßEN VON KUNSTSTOFFEN AN DER MONTANUNIVERSITÄT LEOBEN

Das Spritzgießen von Kunststoffen ist eines der ältesten und vielseitigsten Verarbeitungsverfahren für polymere Materialien. Als wichtiger Technologietreiber in vielen Branchen zeigt das Verfahren noch immer eines der größten Innovationspotenziale. Um diesen wichtigen Bereich zu stärken, hat die Montanuniversität Leoben 2010 entschieden, einen eigenen Lehrstuhl dafür zu schaffen.

Seit nunmehr zehn Jahren wird am Lehrstuhl für Spritzgießen von Kunststoffen (SGK) am Department für Kunststofftechnik in Leoben an verschiedensten Ansätzen geforscht und gelehrt. Als Lehrstuhlleiter seit der ersten Stunde führt Dipl.-Ing. Dr. mont. Walter Friesenbichler seit seiner Berufung im Juli 2010 den Lehrstuhl. Unter seiner Leitung wurden und werden am Lehrstuhl diverse Forschungsprojekte zu Themen wie Gummispritzguss, Spitzguss-Simulation, Prozesssteuerung, Reibung und Verschleiß, Beschichtungstechnik, Rheologie sowie Industrie 4.0 koordiniert oder als Partner mitbearbeitet.

Auch die Absolventenbilanz kann sich für einen so jungen Lehrstuhl sehen lassen: Insgesamt wurden in diesem Zeitraum 20 Bachelorarbeiten, 25 Masterarbeiten und sieben Dissertationen erfolgreich abgeschlossen. Insgesamt arbeiten zurzeit 14 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter (Vollzeitäquivalente) am Lehrstuhl.

PROJEKT POLYFLAME

Ein Qualifizierungsnetz unter der Konsortialführung des Departments für Kunststofftechnik und in Zusammenarbeit mit dem Laboratorium für Kunststofftechnik (TGM Wien).

Brandkatastrophen wie der Hochhausbrand in Großbritannien von November 2017 zeigen, dass das Brandverhalten von Kunststoffen ein entscheidendes Kriterium zur Verhinderung von derartigen Unglücksfällen darstellt. Dieses wird von vielen unterschiedlichen Parametern im Bereich Materialtechnik und Brandprozess beeinflusst. Es handelt sich hierbei um naturwissenschaftliche (Chemie, Physik) und um ingenieurwissenschaftliche (Kunststofftechnik, Bauwesen, Eisenbahnwesen, Elektrotechnik, ...) Fragestellungen. Da bei Unternehmen nicht alle Kenntnisse dazu vorhanden sein können, wurden im Projekt Polyflame ausgewiesene Expertinnen und Experten der wissenschaftlichen Partner herangezogen, um eine Höherqualifizierung der industriellen Teilnehmerinnen und Teilnehmer zu erzielen.

Im Qualifizierungsnetz „Brandeigenschaften von Kunststoffen“ wurden dabei auch zukunftsweisende Themen wie z. B. Additive Manufacturing oder Zero Halogen Polymers behandelt. Als Vermittlungsmethoden kamen neben Vorträgen auch praktische Versuche zur Anwendung der neu erworbenen Kenntnisse sowie Round-table-Diskussionen zur Vertiefung des Wissens zum Einsatz. Zusätzlich fertigten die Teilnehmerinnen und Teilnehmer eine Projektarbeit für ihr Unternehmen an, die eine Umsetzungsstrategie des neu erworbenen Wissens in Form einer Machbarkeitsstudie beinhaltet.

Die Fortbildung eröffnete den Teilnehmenden die Möglichkeit, sich als Expertin bzw. Experte im Brandverhalten von Kunststoffen zertifizieren zu lassen. Die Umsetzung des Projektes in der Firma, mit Unterstützung durch geeignete Partner bzw. Expertinnen und Experten aus den Schulungen, sollte zur Generierung von Innovationen und zur Entwicklung von neuen Produkten führen. Zusätzlich wurden Netzwerke gebildet, die auch nach Ende des Projektes noch fortbestehen. Diese sollen auch dazu dienen, einen derartigen Kurs zum Thema Brandverhalten der Kunststoffe längerfristig zu etablieren.



© Kunststofftechnik Leoben

Startveranstaltung des Qualifizierungsnetzes im Mai 2019: Teilnehmerinnen und Teilnehmer im Empfangsraum der Kunststofftechnik Leoben.

LEHRBEAUFTRAGTER DIPL.-ING. DR.MONT. CHRISTOPHER SEMPRIMOSCHNIG VERSTORBEN

Im Sommer verstarb Dipl.-Ing. Dr.mont. Christopher Semprimoschnig überraschend. Semprimoschnig hielt seit dem Sommersemester 2006 am Department Werkstoffwissenschaft die Lehrveranstaltung „Werkstoffe für die Raumfahrt“. Er wurde 1968 in Leoben geboren und belegte an der Montanuniversität die Studienrichtung Werkstoffwissenschaft, die er 1992 – mit dem Rektor-Platzer-Ring ausgezeichnet – abschloss. Seine Diplomarbeit entstand im Rahmen einer Industriekooperation mit der Firma Plansee. Seine Dissertation, durchgeführt am Erich Schmid Institut für Materialwissenschaft, beschäftigte sich mit der Analyse von Bruchoberflächen. Er schloss diese ebenfalls mit Auszeichnung ab. Seit 1998 arbeitete Semprimoschnig bei der European Space Agency (ESA) in Noordwijk, Niederlande. Dort beschäftigte er sich mit Werkstofffragen für unterschiedlichste Raumfahrtanwendungen. Im Jahr 2019 wurde er zu einem der vier „Lead Material’s Physics & Chemistry Engineers“ befördert. Semprimoschnig ist Autor und Koautor von vielen wissenschaftlichen Veröffentlichungen, von denen einige aus gemeinsamen Aktivitäten mit der Montanuniversität stammen. Er war Initiator zahlreicher ESA-finanzierter und in Leoben durchgeführter Projekte; mehrere Leobener Studierende und Absolventen konnten mit seiner Unterstützung Forschungsaufenthalte bei der ESA durchführen und ihre Berufslaufbahn beginnen. Für seine wissenschaftlich-technischen Leistungen wurde er mit mehreren Preisen ausgezeichnet. Die Montanuniversität, der er stets sehr verbunden war, bedauert zutiefst, diesen jungen und dynamischen Wissenschaftler verloren zu haben.





MIT ELAN INS NEUE STUDIENJAHR

Die Montanuniversität startet mit einigen Neuerungen ins neue Studienjahr.

Das Upgrade des für die Homepage der Universität verwendeten Content-Management-Systems Typo3 hat die Montanuniversität genutzt, um dem gesamten Erscheinungsbild der Seite eine Art „Facelift“ angeidehen zu lassen. Durch die in den letzten Jahren stark angewachsene Nutzung mobiler Endgeräte war es notwendig geworden, die Website für diese Art von Zugriff zu optimieren. Gleichzeitig sollte die Homepage auch in der Desktop-Ansicht moderner gestaltet und mit der derzeit laufenden Imagekampagne abgestimmt werden. Dazu bietet die nun verwendete Version von Typo3 etliche neue Gestaltungsmöglichkeiten.



Screenshot der neu designen Homepage

Neuerungen für Studierende

Im Herbst startet die neue Studienrichtung Industrial Data Science, die sich vor allem durch die starke Verknüpfung von technischem Verständnis mit der Fähigkeit zur Anwendung von Analysemethoden für Daten auszeichnet.

Ein neues Angebot gab es für Erstinskribenten im September – Studierende erklären die Bedeutung von MINT-Fächern via Streams. Mathematik, Informationstechnologie, Physik, Chemie und Mechanik sind die Grundlagen von ingenieur- und naturwissenschaftlichen Studien. Um die Bedeutung dieser Grundlagenfächer deutlich zu machen, verfolgt ein Team von Professoren und Studierenden einen neuen Zugang zu diesen MINT-Fächern. Nun hat dieses Team der sogenannten Grundlagenfächer einen neuen Zugang erarbeitet: Studierende aus höheren Semestern erklärten Studienanfängerinnen und -anfänger sowie Studieninteressierten die Bedeutung dieser Fächer für ingenieurwissenschaftliche Studien. Ebenso wurde über den Sommer ein umfangreiches Sicherheitskonzept im Umgang mit der Coronapandemie erstellt. Das vom Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung empfohlene Ampelsystem wurde für die Montanuniversität weiter ausgebaut. Dabei wurde definiert, bei welchem Ampelstatus welche Maßnahmen für alle Arten von Lehrveranstaltungen und Prüfungen getroffen werden müssen. Die Ampelfarbe entscheidet beispielsweise, ob eine Lehrveranstaltung online oder im Hörsaal stattfindet oder wie eine Prüfung abläuft.

BALLERLÖS

Ein Erlös von 12.000 Euro aus dem Uniball 2020 konnte kürzlich der Plattform Leoben International übergeben werden. Im Bild rechts Univ.-Prof. Dr. Helmut Flachberger (Ballkomitee), Mag. Cornelia Praschag (I., Montanuniversität), Vizerektorin Dr. Martha Mühlburger und Andrea Radinger-Reisner (Plattform Leoben International) bei der Scheckübergabe.

