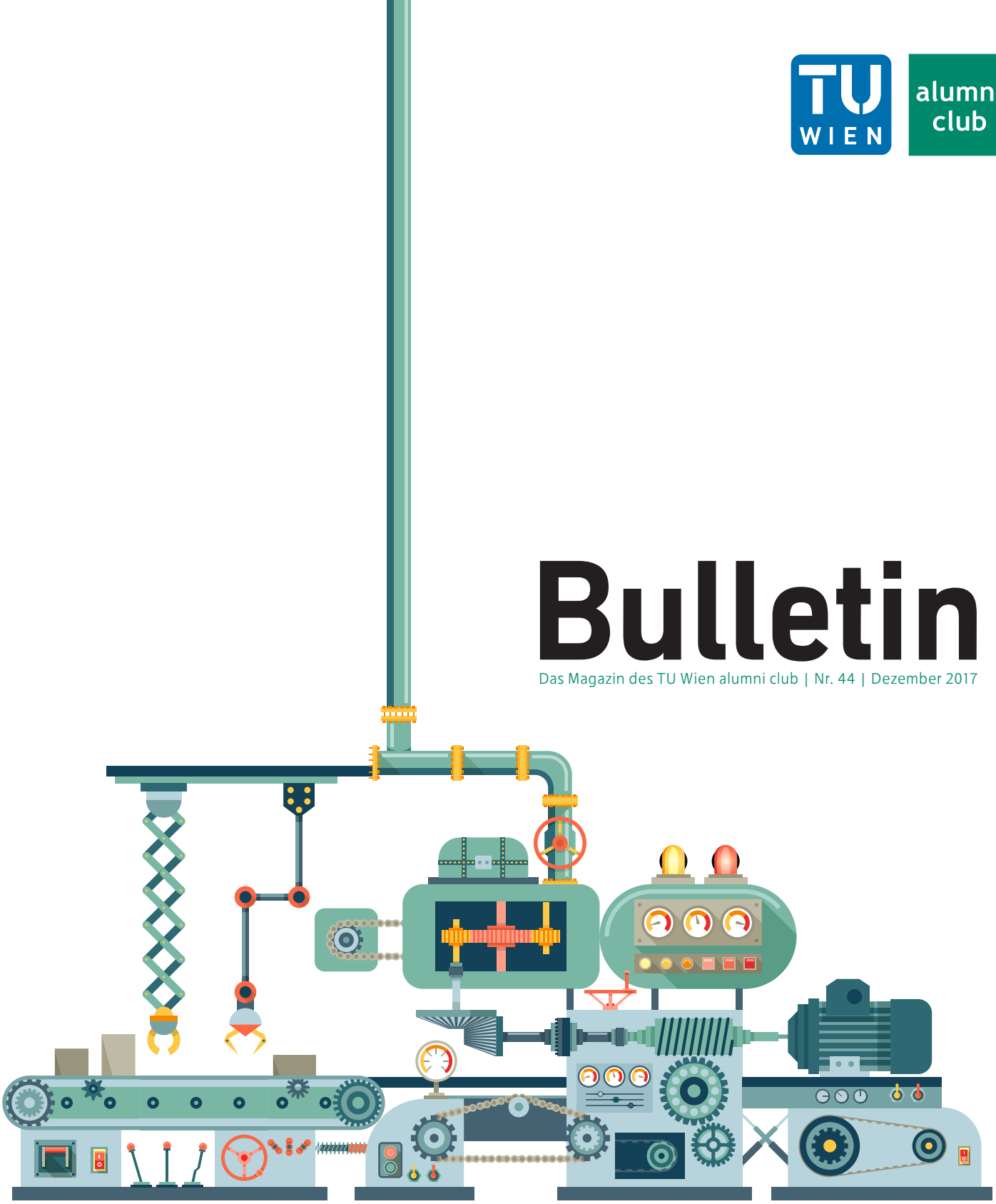
Bulletin

Das Magazin des TU Wien alumni club | Nr. 44 | Dezember 2017



Maschinenwesen & Betriebswissenschaften

Eine Fakultät stellt sich vor | Forschung zur innovativen Gestaltung von Produkten und Prozessen

Das Alumni Netzwerk in den USA wächst unaufhaltsam

Dem international Hub Boston folgen Ambassadors in Los Angeles, Berkley, York, Pittsburgh und Washington

Alumnus der TU Wien sichert sich ASciNA Award

Dietmar Offenhuber erhielt den ASciNA Award in der Kategorie „Junior Principal Investigator"

Dezember 2017 | Verlagspostamt 1040 Wien | GZ:04Z035730M

Technik weckt Leidenschaft!

Arbeiten bei Rosenbauer – spannend, ganzheitlich, sinnvoll.

Gestern im Kopf. Heute im Entstehen. Morgen im Einsatz

Lust, gemeinsam Großes zu erschaffen? Begeisterung für Entwicklung und Technik? Dann komm zu Rosenbauer und entwickle gemeinsam mit uns innovative Lösungen, die Einsätze von Feuerwehren auf der ganzen Welt effizienter und sicherer machen.

Näher dran an deiner Karriere auf www.rosenbauer.com/jobs.

rosenbauer

Viele Wege führen zu Rosenbauer!

Editorial

Liebe Leserinnen und Leser!
Liebe Absolventinnen und Absolventen!

Im vorliegenden Bulletin des TU Wien alumni club stellt sich die Fakultät Maschinenwesen und Betriebswissenschaften mit einigen Beiträgen, die das Leistungsspektrum und die Vielfältigkeit der behandelten Forschungsthemen repräsentieren, vor.

Die letzte Dekade war für die Fakultät durch eine starke Weiterentwicklung und Wachstum geprägt. Die Anzahl der Studienbeginner_innen in den Kernfächern der Fakultät hat sich in der ersten Hälfte dieser Dekade fast verdoppelt und ist seit dem auf hohem Niveau in etwa konstant geblieben. Es wurden insgesamt 16 Professuren neu besetzt oder eingerichtet. Die Drittmittelerlöse durch Forschungsprojekte konnten nachhaltig um ca. 80% gesteigert werden.

Damit ist die Fakultät sehr gut aufgestellt in ihren Forschungsschwerpunkten Energie und Umwelt, Mobilität und Transport, Werkstoffe und Produktion, Industrial Management sowie numerische Ingenieursmethoden und IT-gestütztes Engineering.

Detlef Gerhard
Dekan

Inhalt:

Die Fakultät für Maschinenwesen und Betriebswissenschaften *Seite 4*

Weniger Feinstaub durch Bio-Ethanol im Tank *Seite 6*

Die Kraft der Sonne chemisch gespeichert *Seite 8*

Studenten entwickeln Rennautos mit Elektroantrieb *Seite 10*

Die Maschine für die obersten Mikrometer *Seite 12*

TUW-Pilotfabrik: Produktionsstart in der Seestadt *Seite 14*

Österreichs großes Kräftemessen *Seite 17*

Der Computerchip als Flugkapitän *Seite 18*

Von Flugzeugen und Atomen *Seite 20*

CD-Labor für Innovative Regelung und Überwachung von Antriebssystemen *Seite 21*

Ein Haus, das in die Zukunft blickt *Seite 22*

Ausgezeichnete Lehre: Best Teaching Awards der TU Wien *Seite 24*

TU Wien-Erfolg bei ASciNA-Awards & ASciNA-Mentoring *Seite 25*

TU Wien Alumni in den USA: das Netzwerk wächst *Seite 28*

Karrierecorner *Seite 29*

40 Jahre Vorlesung „Sicherheit auf Baustellen" *Seite 31*

Sponsionen, Promotionen & Graduierungen *Seite 35*

Foto: Wilke Editorial

Impressum:
Herausgeber: TU Wien & TU Wien alumni club, Resselgasse 5/E006L A-1040 Wien, Tel.: +43 1 58801 406022, Fax: +43 1 58801 9406022, office@tualumni.at ▪ Verlagspostamt: 1040 Wien ▪ Medieninhaber & Redaktion: TU Wien alumni club; Redaktionsleitung: Mag. Silke Cubert, silke.cubert@tualumni.at, Lektorat: Mag. Michaela Hermann ▪ Grafik & Layout: Stefan Hörcsöky ▪ Cover-Illustration: shutterstock.com - MSSA ▪ Auflage: 5.000 Stück ▪ Anzeigenakquisition: TU Wien alumni club: office@tualumni.at ▪ Druckerei: GRASL FairPrint, Bad Vöslau

Die Fakultät für Maschinenwesen und Betriebswissenschaften

Forschung zur innovativen Gestaltung von Produkten und Prozessen

Wesentliches Ziel der Forschungs- und Lehraktivitäten der Fakultät für Maschinenwesen und Betriebswissenschaften (MWB-Fakultät) sind die Schaffung und Vermittlung von methodischem Wissen zur innovativen Gestaltung von Produkten und Prozessen (einschließlich deren Einsatz) sowie die Entwicklung maschinenbaulicher Erzeugnisse, auf wissenschaftlichem Niveau. Zur Erreichung dieser Zielsetzung gilt es, technische, ökonomische und ökologische Anforderungen mit dem Aspekt der Menschengerechtigkeit umfassend zu verbinden.

FORSCHUNGSMETHODEN

Die MWB-Fakultät forscht, einer Einengung auf wenige Sparten des Maschinenbaus entgegentretend, im Grundlagenbereich vorwiegend methoden- und weniger produktorientiert. Diese Forschungsstrategie erlaubt es, dass in der angewandten Forschung, auf Methoden aufbauend, auf die vielfältigen Anforderungen aus der Wirtschaft und Gesellschaft bei der Entwicklung innovativer Produkte und Prozesse zugegangen werden kann. Die Forschungsmethoden der MWB-Fakultät sind in vier Kategorien gebündelt.

- Physikalisch-technische Grundlagen
- System- und Modul-Engineering
- Technologie und Werkstoff
- Organisation, Management und Innovationsforschung

PRIMÄRE FORSCHUNGSGEBIETE

Auf den Forschungsmethoden aufbauend bzw. in enger Verbindung mit diesen hat die MWB-Fakultät fünf primäre Forschungsgebiete festgelegt, wobei aktuelle und künftig zu erwartende Bedürfnisse der Gesellschaft sowie nationale und internationale Spezifikationen im Bereich des Maschinenwesens und der Betriebswissenschaften berücksichtigt wurden. Die primären Forschungsgebiete bilden die fünf Säulen in der nachfolgend dargestellten Forschungsmatrix.

FORSCHUNGSBETRIEB UND KOOPERATIONEN

Der Begriff „forschungsgeleitete Lehre" ist dann mit Leben erfüllt, wenn die Leh-

Das Leitbild der Fakultät

Forschung und Lehre zur innovativen Produkt- und Prozessgestaltung Technisch - Ökonomisch - Ökologisch - Menschengerecht

Die primären Forschungsgebiete und -methoden

renden selbst forschen und aktuelle Forschungsergebnisse in die Lehre einbringen. Daher ist substantielle „Eigenforschung" unumgänglich. Diese wird aus eigenen Mitteln finanziert und nicht beauftragt. Zusätzlich wird die Grundlagenforschung der MWB-Fakultät über FWF-Projekte durch den Fonds zur Förderung wissenschaftlicher Forschung finanziert. Professoren und Dozenten forschen im Allgemeinen in Zusammenarbeit mit Doktoratsstudierenden und durch deren Betreuung.

Die MWB Fakultät arbeitet federführend in oder ist beteiligt an mehreren TU-internen Doktoratskollegs. Aus solchen TU-internen Kooperationsprojekten entstehen von der FFG geförderte Projekte, die bereits stärker in die konkrete Anwendung, zu Erfindungen und deren Verwertung, bis zu Firmengründungen führen.

Institute der MWB-Fakultät beteiligen sich an universitätsübergreifenden Kooperationsprojekten im Rahmen von COMET-Kompetenzzentren (K-Zentren) und K-Projekten. Weitere interuniversitäre Beteiligungen der MWB-Fakultät, wie z.B. an EU-Forschungsprojekten, bringen nicht nur substantielle Drittmittel, mit denen Dissertationsprojekte finanziert werden können, sondern führen zu verstärkter internationaler Ausrichtung der Forschung und zur Mobilitätssteigerung. Eine besonders interessante Form der Zusammenarbeit zwischen Instituten der MWB-Fakultät und Industrieunternehmen stellen CD-Labors dar, wobei an einer für die industriellen Partner nutzenstiftenden, der anwendungsorientierten Grundlagenforschung zuzuordnenden Thematik geforscht wird.

Außerdem wird ein Großteil der Drittmittelforschung an der MWB-Fakultät über direkte, meist bilateral vereinbarte Auftragsforschung durchgeführt. Dabei treten Unternehmen direkt an MWB-Institute mit Forschungsfragen heran. Im Falle ausreichend wissenschaftlichen Charakters sowie bei vorliegender Kompetenz und Kapazität werden diese auf Basis einer vertraglichen Vereinbarung behandelt.

In all den genannten Forschungsaktivitäten kommen neben dem wissenschaftlichen Personal auch Studierende zum Einsatz. Auf diese Weise wird die Fakultät nicht nur Ihrem Auftrag, der Gesellschaft und der Wirtschaft durch wertvolle Forschungsbeiträge zu dienen, gerecht, sondern auch ihrem noch wesentlicheren Auftrag, junge Menschen akademisch zu bilden, und entspricht so dem Motto der TU Wien: „Technik für Menschen".

Weniger Feinstaub durch Bio-Ethanol im Tank

Neue Studie der TU Wien zeigt: Eine höhere Beimischung von Bio-Ethanol in Benzinmotoren verbessert nicht nur die CO2-Bilanz sondern reduziert auch den Partikelausstoß von PKWs deutlich.

Marcus Szikora

DI Marcus Szikora
Institut für Fahrzeugantriebe und Automobiltechnik
www.ifa.tuwien.ac.at

Ethanol ist vielseitig: Alkohol, der auch in alkoholischen Getränken zu finden ist, lässt sich als Biokraftstoff verwenden. An der TU Wien wurde nun vom Institut für Fahrzeugantriebe und Automobiltechnik in Kooperation mit AGRANA in einer Reihe von Messungen untersucht, welche Auswirkungen verschiedene Beimischungsgrade von Bio-Ethanol auf die CO2- und Partikelanzahl-Emissionen von Benzin betriebenen Kraftfahrzeugen haben.

Fünf Prozent sind gut - mehr ist noch besser

5% Prozent Bio-Ethanol werden in Österreich dem gewöhnlichen Benzin fossilen Ursprungs beigemischt, um die CO2-Bilanz zu verbessern. Nachdem Bio-Ethanol bloß jenen Kohlenstoff enthält, der zuvor von den verarbeiteten Pflanzen aus der Luft aufgenommen wurde, ist seine Verbrennung – vom Feld bis zum Abgas gerechnet – praktisch CO2-neutral.

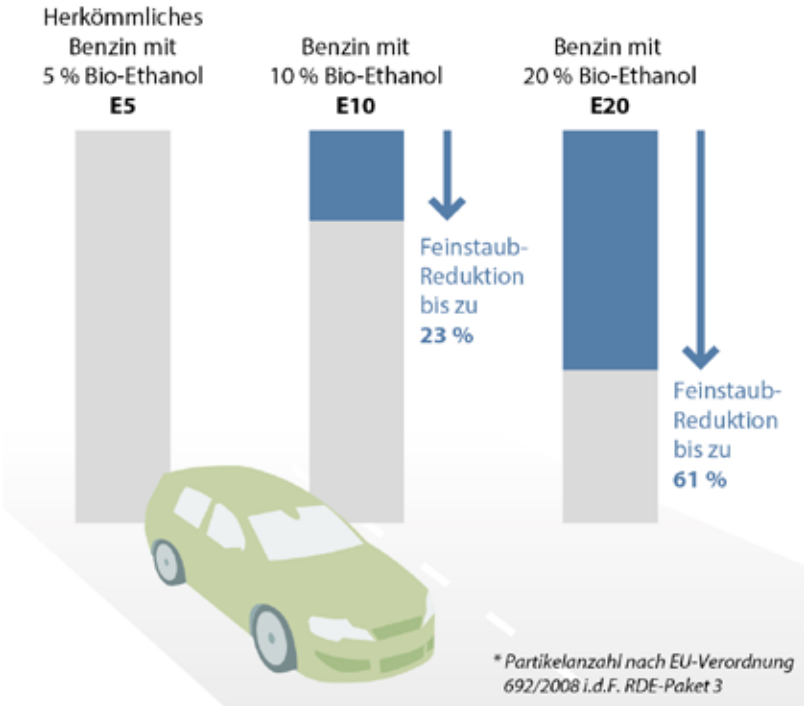
Bei den Messungen, die am Institut für Fahrzeugantriebe und Automobiltechnik der TU Wien von Dipl. Ing. Marcus Szikora unter der Leitung von Institutsvorstand Univ. Prof. Dr. Bernhard Geringer durchgeführt wurden, ging es aber nicht primär um die CO2-Gesamtbilanz, sondern darüber hinaus um die Feinstaub-Emissionen, die bei typischem Fahrzeuggebrauch anfallen.

Konkret wurden unterschiedliche Kraftstoffmischungen mit drei verschiedenen Benzin betriebenen Fahrzeugen (einem PlugIn-Hybridfahrzeug und zwei PKW mit konventionellem Antriebsstrang) getestet. Die Untersuchungen fanden sowohl am Rollenprüfstand an der TU Wien als

auch im realen Straßenverkehr („Onroad“) statt. Für die Onroad-Tests wurden die Fahrzeuge mit einem speziellen, hochmodernen mobilen Abgasmesssystem ausgestattet.

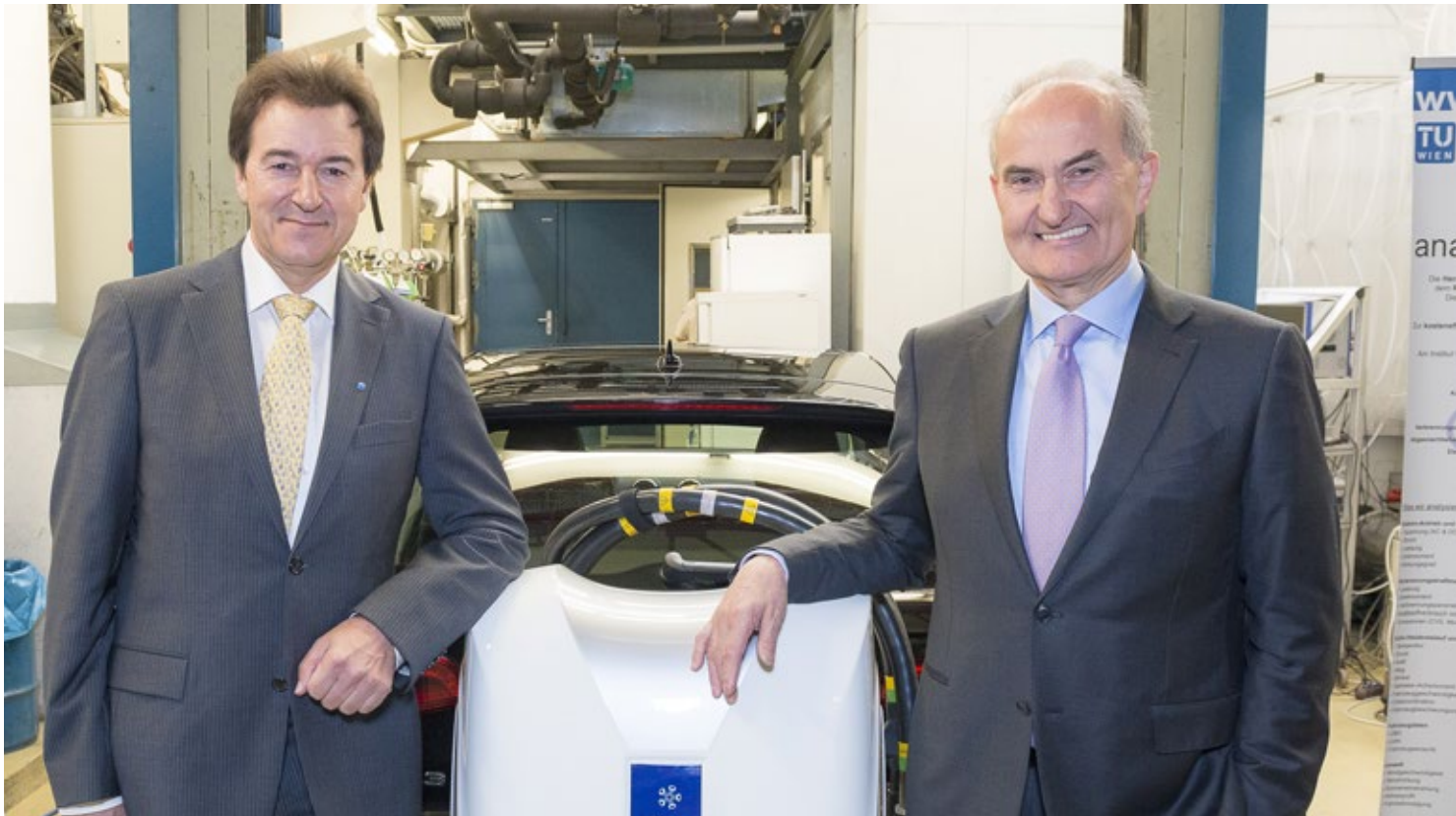
Die Ergebnisse hinsichtlich der Reduktion der Feinstaub-Partikel, konkret der Partikelanzahl-Emissionen, waren beeindruckend: Im Vergleich zum gewöhnlichen Benzin mit 5% Bio-Ethanol-Anteil kann der Partikelausstoß bei Steigerung auf 10% Bio-Ethanol um bis zu 23% gesenkt werden, bei einer Beimischung von 20% Bio-Ethanol sogar um bis zu 61%.

„Das Ausmaß dieser Reduktion ist bemerkenswert – sowohl am Rollenprüfstand als auch bei den Messungen im realen Straßenverkehr konnten wir eine CO2- und eine markante Partikelanzahl-Emissionssenkung feststellen. Positiv anzumerken ist auch, dass eine solche Maßnahme der Beimischung alle Fahrzeuge, also auch die bestehende Flotte, positiv beeinflussen würde “ so Univ. Prof. Geringer.



*Auswirkung einer höheren Beimischung von Bio-Ethanol in Benzin auf den Ausstoß von Feinstaub-Partikeln**

Zu den CO2 Effekten ergänzt Studienautor Marcus Szikora: „Ethanol hat eine hinsichtlich motorischer Verbrennung günstigere chemische Zusammensetzung als herkömmlicher Kraftstoff. Das führt zu einer besseren Verbrennung und geringeren CO2-Emissionen.“ Je höher die Ethanol-Beimischung, umso geringer der CO2-Ausstoß. „Bio-Ethanol sorgt also nicht nur für eine bessere CO2-Gesamtbilanz, sondern auch tatsächlich für messbar weniger CO2-Ausstoß, das sind zwei voneinander unabhängige Effekte.“



Univ. Prof. Dr. Bernhard Geringer (TU Wien) und DI Johann Marihart (AGRANA Beteiligungs-AG) (v.l.n.r.)

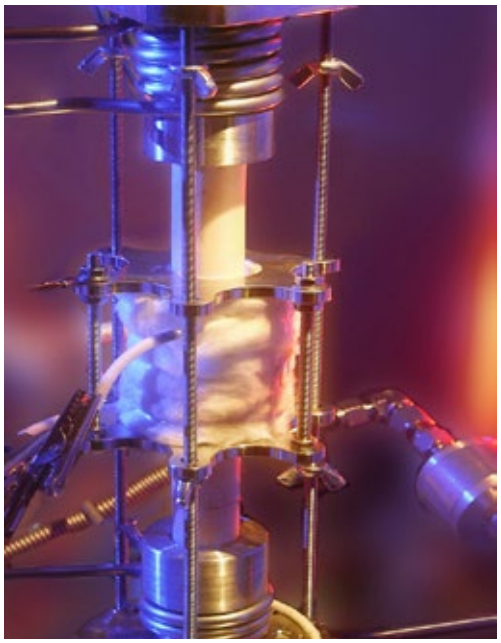
Fotos: TU Wien | Marcus Szikora privat | Matthias Heisler/goemb.at | Grafik: APA, Quelle: Agrana / TU Wien

Die Kraft der Sonne
chemisch gespeichert

An der TU Wien wurde eine neuartige photo-elektrochemische Zelle entwickelt, mit der man die Energie von UV-Licht bei hohen Temperaturen chemisch speichern kann.

Georg Brunauer

Beheizter Versuchsreaktor



Dr. rer. nat. Georg Brunauer
Institut für Energietechnik und Thermodynamik
www.iet.tuwien.ac.at

Die Natur macht es vor: Pflanzen können Sonnenlicht auffangen und chemisch speichern. Dieses Kunststück auf großtechnischer Skala nachzumachen, gelingt uns heute aber noch nicht besonders gut. Photovoltaik wandelt das Licht direkt in Strom um, aber bei hohen Temperaturen nimmt der Wirkungsgrad konventioneller Solarzellen deutlich ab. Wenn man den Strom zur Gewinnung von Wasserstoff nutzt, kann man die Energie chemisch speichern, doch die Effizienz dieses Prozesses ist begrenzt.

An der TU Wien wurde nun ein neues Konzept entwickelt: Durch die Auswahl ganz spezieller Materialien gelang es, Hochtemperatur-Photovoltaik mit einem elektrochemischen Element zu kombinieren. Damit kann man UV-Licht nutzen, um Sauerstoffionen durch eine keramische Elektrolytmembran zu pumpen – so wird die Energie des UV-Lichts chemisch gespeichert. In Zukunft soll man mit dieser Methode Wasser mit Sonnenlicht direkt in Wasserstoff und Sauerstoff spalten können.

Erst Spannung erzeugen, dann Ionen pumpen

„Unsere Zelle besteht aus zwei verschiedenen Teilen – aus einem oberen photoelektrischen und einem unteren elektrochemischen Teil", sagt Georg Brunauer. „In der oberen Schicht werden durch Beleuchtung freie Ladungsträger erzeugt, genau wie in einer gewöhnlichen Solarzelle." Die Elektronen werden allerdings sofort wegtransportiert und auf die untere Seite der elektrochemischen Zelle geleitet. Das führt dazu, dass Sauerstoffatome dort negativ aufgeladen werden und durch die untere Schicht der Zelle hindurchwandern können.

„Das ist der entscheidende photoelektrochemische Schritt, der in weiterer Folge die Grundlage für Wasserzerlegung und Wasserstoffproduktion sein soll", erklärt Brunauer. Die Vorstufe dazu – eine mit UV-Licht angetriebene Sauerstoff-Pumpe, funktioniert bereits und liefert bei 400°C eine Leerlaufspannung von bis zu 920 Millivolt.

Die Arbeiten zur photo-elektrochemischen Festoxidzelle wurden nun im Fachjournal „Advanced Functional Materials" veröffentlicht. Damit ist die Forschung freilich noch nicht abgeschlossen: „Weiterführende Arbeiten sind wichtig, um den Effekten phänomenologisch auf den Grund zu gehen und damit das Material noch weiter optimieren zu können", sagt Brunauer. Wenn die elektrische Leistung weiter gesteigert wird, lässt sich mit der Zelle Wasser in Wasserstoff und Sauerstoff aufspalten. „Dieses Ziel ist in Griffweite, denn das Grundprinzip funktioniert", sagt Georg Brunauer. Nicht nur zur Wasserstoffproduktion eignet sich das neue Konzept; man könnte auch CO2 aufspalten und daraus CO in Hinblick für Kraftstoffsynthesen gewinnen.

Fotos: TU Wien | Georg Brunauer privat

WIEN MUSEUM KARLSPLATZ

ganz Wien

Eine Pop-Tour

14.9.2017 – 25.3.2018

Gustav, 2008, Foto: Thomas Degen

Kruder & Dorfmeister, 1993, Foto: Gerhard Heller

Falco, 1985, Foto: Didi Sattmann

Helmut Qualtinger, 1956/57, Foto: unbekannt

HAUPTSPONSOR DES WIEN MUSEUMS

WIENER STADTWERKE

AUSSTELLUNGSSPONSOR

AK WIEN

MEDIENPARTNER

DER STANDARD

ÖSTERREICH 1

WIEN KULTUR

Studenten entwickeln Rennautos mit Elektroantrieb

TUW Racing ist ein Studententeam an der TU Wien, das sich seit 10 Jahren der Entwicklung und Herstellung von Formelrennwagen für den internationalen Konstruktionswettbewerb Formula Student widmet.

Mit nur 142,5 kg ist der EDGE9 2017 der leichteste Elektro-Rennwagen der Formula Student

Was mit einem kompressorgeladenen Einzylindermotor in einem Gitterrohr-Stahlrahmen begann, hat sich über die Jahre weiter entwickelt. 2012 wurde statt einem Stahlrahmen das erste Carbon Monocoque mit komplettem Aerodynamikpaket gebaut, 2013 erfolgte der Umstieg vom Verbrennungsantrieb auf einen selbst entwickelten Elektro-Antriebsstrang, dessen Herzstück zwei permanenterregte, wassergekühlte Synchronmaschinen mit jeweils 40kW Leistung bei nur 3,5 kg Gewicht bilden.

Leichtbau und Eigenbau sind die Herausforderungen in der Formula Student und so werden immer neue Möglichkeiten gesucht Bauteile selbst zu entwickeln und zu optimieren. Eine wichtige Rolle beim Leichtbau spielen Teile aus Faserverbundwerkstoffen, wie die CFK Felgen und die aerodynamisch geformten, einteilig hohl gefertigten CFK Querlenker, für die das Team im Umfeld der Formula Student bekannt ist. Durch diese Bemühungen wiegt der aktuelle Bolide, der EDGE9, fahrfertig nur 142,5 kg und ist damit der leichteste Elektro Rennwagen in der Formula Student.

Die Entwicklung schreitet unaufhaltsam voran. So wurde heuer erstmals ein Bewerb für autonome Fahrzeuge in der Formula Student ausgeschrieben. Dafür stattete das TUW Racing Team den EDGE8 aus dem Jahr 2016 mit einem Laser Rangescanner und einer Stereocamera zur Umgebungserkennung aus. Die Daten der

Der 3,5kg leichte Antriebsmotor mit 40KW Leistung

Das Formula Student Team TUW Racing mit dem Elektro-Boliden EDGE8

Rennstrecke werden von einem Computer an Bord gesammelt und mit ihnen eine Fahrlinie berechnet. Der Rechner gibt entsprechende Befehle an die Motorsteuerung, den Schrittmotor für die Lenkung und den Linearaktuator, der das Bremspedal betätigt um diese abzufahren. Mithilfe eines differenziellen GPS und eines Beschleunigungssensors kann die errechnete Fahrcharakteristik in den folgenden Runden weiter optimiert werden.

Werde Teil des Teams!

Dich hat das Rennfieber gepackt? Hast Du Interesse am Motorsport und möchtest dein theoretisches Wissen auch einmal in der Praxis anwenden? Dann ist das TUW Racing Team genau das Richtige für dich!

Alle Infos & Bewerbungsformular auf racing.tuwien.ac.at
office@racing.tuwienac.at

Fotos: TU Wien | TU Wien Racing Team

Die Maschine für die obersten Mikrometer

Die TU Wien präsentiert die Beschichtungsanlage „Noreia". Damit werden nun neue Beschichtungsverfahren für die Industrie entwickelt – von der Werkzeugtechnik bis zur Sonnenbrille.

Helmut Riedl

Dr. Helmut Riedl
Institut für Werkstoffwissenschaft und Werkstofftechnologie
www.project-noreia.at

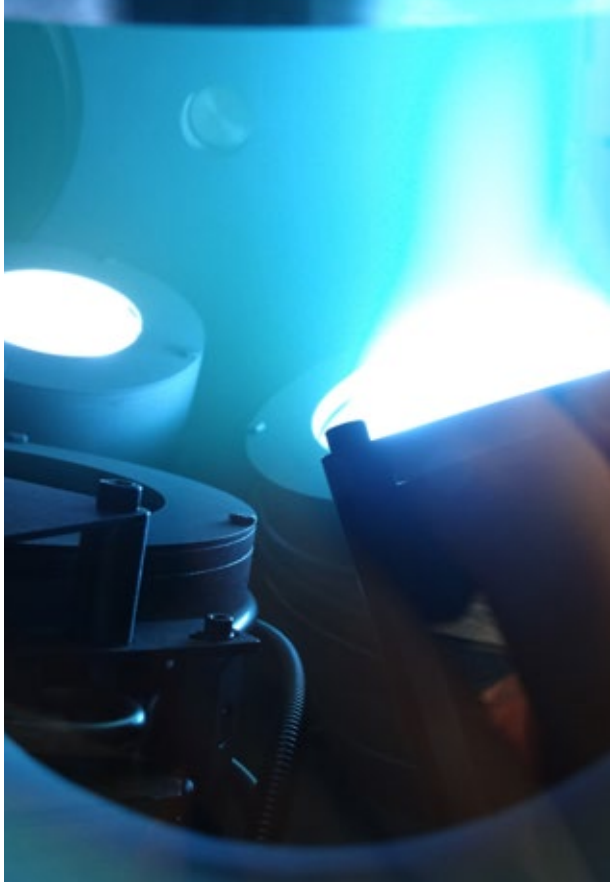
Hauchdünne Schichten können große Auswirkungen haben: Werkzeuge werden durch spezielle Beschichtungen erst richtig stark und widerstandsfähig, Brillen oder Bildschirmen verleiht man damit bestimmte optische oder elektrische Eigenschaften. ,,Diese dünnen Schichten sind wahre Helden der Werkstoffe und neuer Technologien", so Paul Mayrhofer vom Institut für Werkstoffwissenschaft und Werkstofftechnologie der TU Wien. ,,Weder Nanochips noch LEDs oder Smartphones kommen heute ohne sie aus."

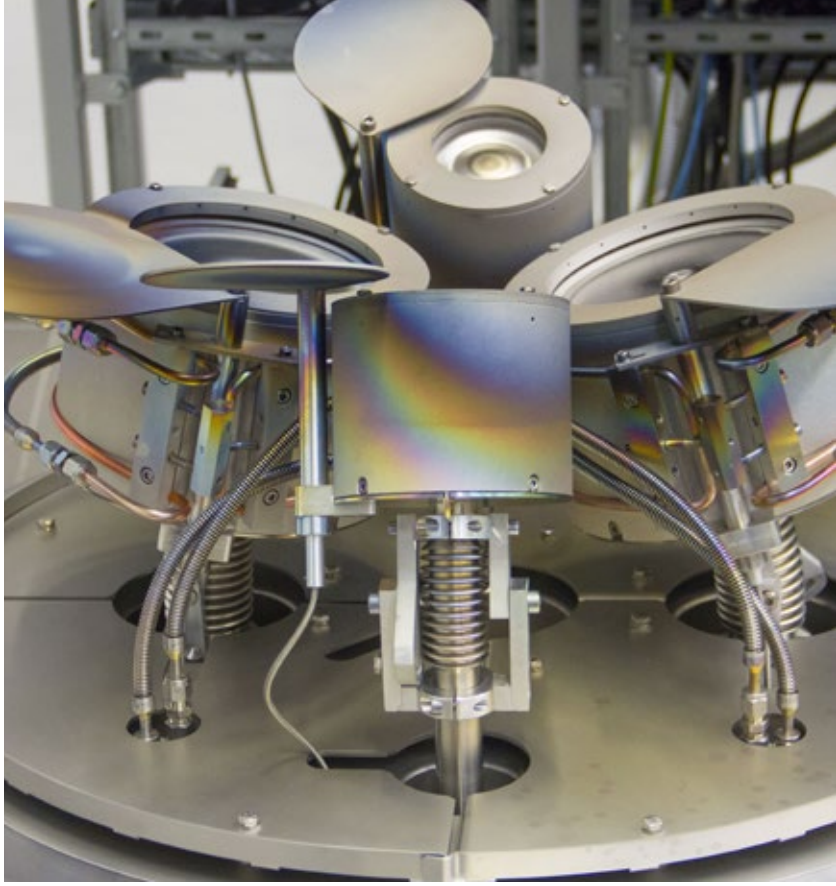
Moderne Beschichtungsverfahren sind hochkomplex und werden ständig weiterentwickelt. Allerdings ist es nicht immer einfach, Ergebnisse aus der Grundlagenforschung industriell umzusetzen. Um diese Lücke zu schließen wurde nun an der TU Wien eine neuartige Beschichtungsanlage entwickelt. Diese bietet wissenschaftlich viele neue Möglichkeiten und wurde gleichzeitig so dimensioniert, dass die damit gewonnenen Erkenntnisse möglichst effizient auf industrielle Skalen übertragen werden können.

Erst fest, dann gasförmig, dann wieder fest

Das Grundprinzip der hier verwendeten Beschichtungsverfahren ist einfach: Das Objekt, das beschichtet werden soll, kommt zunächst in eine Vakuumkammer. Dann erzeugt man ein Gas, das aus den passenden Zutaten besteht, die sich dann Atom für Atom am Zielobjekt anlagern.

,,Um die gewünschten, oft hochschmelzenden Materialien zunächst in die Gasphase überzuführen, gibt es unter-





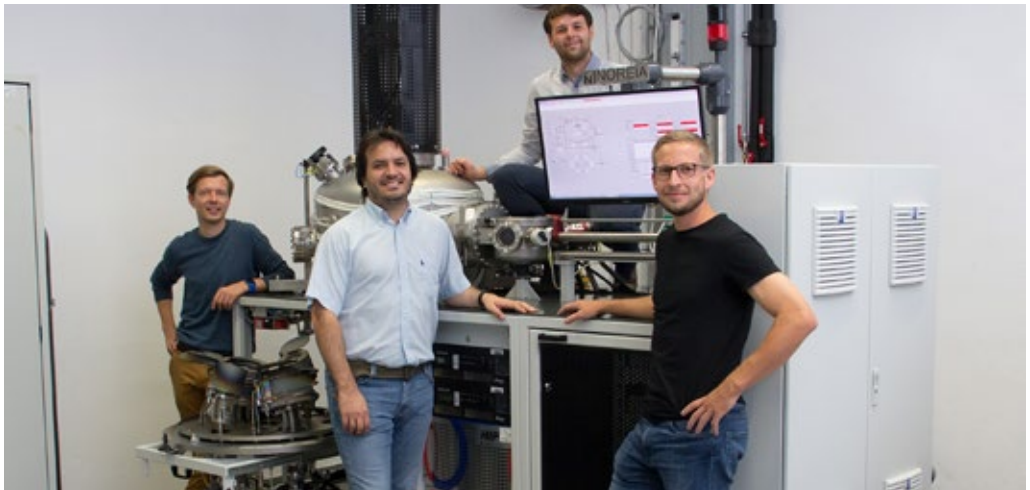
schiedliche Methoden", erklärt Helmut Riedl, Postdoc im Team von Prof. Paul Mayrhofer. Die TU-Forschungsgruppe beschäftigt sich mit physikalischer Gasphasenabscheidung (kurz PVD, „physical vapour deposition"), die eine Vielzahl von Möglichkeiten in der Materialentwicklung bietet.

„Die Materialien, aus denen die dünne Schicht aufgebaut werden soll, bringt man in Form von handtellergroßen, massiven Platten in die Maschine ein", sagt Helmut Riedl. Dort werden diese Platten dann verdampft – beispielsweise durch Beschuss mit hochenergetischen Argon-Ionen. Durch dieses Bombardement wird die oberste Schicht der Platte atomar zerstäubt – selbst wenn sie aus widerstandsfähigen Materialien wie Wolfram besteht, dessen Schmelzpunkt bei mehr als 3400 °C liegt. Der Dampf, der auf diese Weise entsteht, kann dann noch mit verschiedensten Gasen wie Stickstoff oder Sauerstoff vermischt werden, um die gewünschten keramischen, hochstabilen Schichten Atom für Atom aufzubauen.

Bohrer aus Stahl oder ähnlichen Materialien werden beispielsweise mit harten keramischen Schichten überzogen. „Das Material dieser Schichten ist weitaus härter und widerstandsfähiger als Stahl oder Hartmetall. Bohrer aus massiver Keramik wären aber wiederum zu spröde", erklärt Riedl.

Erst durch Beschichtungsverfahren können die oft unterschiedlichen Anforderungen an Oberfläche und Inneres eines Werkzeugs oder Bauteils optimal erfüllt werden.

Verschiedene Targets können gleichzeitig in die Beschichtungsanlage eingebracht werden.



Helmut Riedl, Martin Melik-Merkumians, Philipp Ertelthaler, Stefan Rißlegger (v.l.n.r) an der Beschichtungsanlage Noreia

Fotos: Helmut Riedl | TU Wien

TUW-Pilotfabrik:
Produktionsstart in der Seestadt

Am 19. Oktober warf die Pilotfabrik Industrie 4.0 der TU Wien in der Seestadt Aspern die Maschinen an. Der Produktionsstart mit neuen Methoden und Verfahren wurde vom bmvit, Industriepartnern, der Forschungsförderungsgesellschaft und der Wirtschaftsagentur Wien begleitet.

Univ.-Prof. DI Dr. Detlef Gerhard
Dekan der Fakultät für Maschinenwesen und Betriebswissenschaften

Die Pilotfabrik Industrie 4.0 der TU Wien veranstaltete am 19.10.2017 ihren ersten „Open Lab Day", der gleichzeitig den Start der regulären Demo-Produktion markierte. Wie kann moderne Produktion funktionieren, wenn man Produkte in kleiner Stückzahl fertigen will? Was ist, wenn sehr spezifische Kundenwünsche zu berücksichtigen sind und im Extremfall jedes fertige Produkt ein maßgeschneidertes Einzelstück sein soll?

Für diese Fragestellungen werden in der Pilotfabrik Lösungen entwickelt. Das Infrastrukturministerium (bmvit) fördert die Pilotfabrik in der Seestadt Aspern mit zwei Millionen Euro. Die gleiche Summe investiert die TU Wien gemeinsam mit Industriepartnern. Das Gebäude stellt die Stadt Wien bereit.

Moderne Produktion am Forschungsstandort Wien

Die Produktion industrieller Güter wird in Zukunft ganz anders ablaufen als bisher. „Verschiedene Arbeitsschritte werden vernetzt, eine intelligente und durchgängige IT sorgt für mehr Effizienz, auch bei kundenindividuellen Wünschen und daher kleinen Stückzahlen", erklärt Prof. Detlef Gerhard, Dekan der Fakultät für Maschinenwesen und Betriebswissenschaften der TU Wien und Mit-Initiator der Pilotfabrik.

„Eine durchgängige Datenverarbeitung kann alle Schritte von der individuellen Konfiguration und Bestellung eines Produkts über notwendige konstruktive Anpassungen bis hin zur Teilefertigung und Montage automatisch miteinander verbinden", so Gerhard weiter.

„Unsere Pilotfabrik ist ein zentraler Träger im Gerüst der TU-Aktivitäten bei Industrie 4.0“, erklärt Johannes Fröhlich, Vizerektor für Forschung und Innovation der TU Wien. Verknüpft damit ist die Arbeit im K1-Zentrum „Austrian Center for Digital Production“, wo an der Virtualisierung der Produktion, flexibler Automation und Maschinenkommunikation geforscht wird. „Zur Kompetenzvertiefung bieten wir mit dem DigiTrans 4.0 Innovationslehrgang eine wichtige Möglichkeit zur Schulung von Firmen“, so Fröhlich.

„In der digitalisierten Fabrik gilt der alte Gegensatz zwischen günstiger Fließbandproduktion und teuren Einzelstücken nicht mehr. Wir werden dann etwa unser Auto ganz nach unseren Wünschen zusammenstellen können, statt zwischen vorgefertigten Modellen zu wählen – vom Design über den Motor bis zur Innenausstattung.

Heimische Unternehmen erproben die digitale Produktion von morgen bereits heute in unseren Pilotfabriken, ohne ihren eigenen Betrieb zu stören. So können wir neue Produktionsmethoden entwickeln und Arbeitsplätze in Österreich schaffen“, sagt Infrastrukturminister Jörg Leichtfried.

Losgröße 1 auf Knopfdruck

Welche Arbeitsschritte müssen demnächst erledigt werden? Wie kann man sie möglichst effizient zusammenfassen? Kann man die Reihenfolge der Schritte so wählen, dass Zeit und Energie gespart wird und die Maschinen optimal ausgelastet sind? Solche Entscheidungen lassen sich in einer modernen Fabrik nicht von Menschen treffen, dafür ist das Gesamtsystem zu kompliziert.

Aber mit moderner Datenverarbeitung eröffnen sich ganz neue Möglichkeiten. Das Ziel ist es, die „Losgröße 1“ zu den gleichen Kosten wie eine großvolumige Produktion zu realisieren. Moderne Produktionsplanung und Industrie 4.0-Strategien werden nun an der TU Wien anhand der Produktion von 3D-Druckern untersucht. „Das ist ein Produkt, das sich für unsere Zwecke sehr gut eignet“, meint Detlef Gerhard. „Es ist komplex genug, um als Beispiel für die o.g. Fragestellungen zu dienen, vereint mechanische

Fotos: Foto Wilke | Matthias Heisler

Komponenten mit elektrischen Antrieben, Elektronik und Software zur Steuerung und kann in vielen unterschiedlichen Varianten produziert werden, z.B. in verschiedenen Größen oder mit unterschiedlichen Druckköpfen. Das bringt entsprechende Herausforderungen für die Planung des Produktionsprozesses mit sich.''

Technologiezentrum fördern

,,Seit mehr als sieben Jahren sind innovative Fertigungstechnologien ein zentraler Förderschwerpunkt, den die FFG für das bmvit abwickelt. Herzstücke dieser Bemühungen sind Pilotfabriken, wie sie gerade an der TU Wien, an der TU Graz und an der Johannes-Kepler-Universität Linz eingerichtet werden.

Wir erwarten, dass Pilotfabriken eine aktive Rolle in den ganz zentralen Innovations-, Technologie- und Forschungsbereichen der Zukunft, nämlich Digitalisierung, Robotik und Automatisierung einnehmen werden, und wünschen der Pilotfabrik der TU Wien viel Erfolg!'', führt Klaus Pseiner, Geschäftsführer der Österreichischen Forschungsförderungsgesellschaft FFG aus und betont, dass ,,zusätzlich zu den Pilotfabriken die FFG auch weitere zahlreiche Förderformate für diese Zukunftsthemen anbietet''.

,,Uns war es wichtig, der Pilotfabrik in unserem Technologiezentrum einen raschen Start zu ermöglichen. Durch das Zusammenspiel mit den bereits ansässigen Weltkonzernen wie HOERBIGER oder Opel und den dynamischen Technologie-Start ups hat sich die Seestadt bereits zu einem österreichweiten Zentrum für die Erforschung und Umsetzung von Lösungen für die Industrie 4.0 entwickelt'', so Gerhard Hirczi, Geschäftsführer der Wirtschaftsagentur Wien.

Fabrik mit digitalem Zwilling

Neben der durchgängigen Datenverarbeitung, die alle Prozessschritte miteinander verbindet, gibt es noch einen weiteren Kernpunkt, der für das Umsetzen einer effizienten Produktion entscheidend ist und in der Pilotfabrik erforscht wird: Die Fabrik hat einen ,,digitalen Zwilling'', d.h. am Computer können alle Abläufe in der Fabrik virtuell simuliert werden.

,,Nur, wenn man schon im Voraus Änderungen an Produktprozessen simulieren und Alternativen durchspielen kann, lassen sich die Prozesse optimal gestalten'' erklärt Detlef Gerhard. Darüber hinaus gibt es viele weitere Forschungsthemen, die in der Pilotfabrik untersucht werden – es geht dabei um die Kommunikation zwischen Maschinen, um kollaborative Robotik, aber auch um Sicherheitsaspekte und die Frage, wie man das umfangreiche Datenmaterial, das in einer automatisierten Fabrik anfällt, optimal auswertet und möglichst großen Nutzen daraus zieht.

Österreichs großes Kräftemessen

Das Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen und die TU Wien entwickelten eine Kraftanlage, mit der man große Kräfte mit hoher Präzision einbringen kann.

Christoph Habersohn

Wenn zwei verschiedene Messgeräte unterschiedliche Ergebnisse liefern, welches hat dann recht? Wie auch in anderen Staaten gibt es in Österreich eine zentrale Stelle, die für die Metrologie, die Wissenschaft vom Messen und ihren Anwendungen zuständig ist – das Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen (BEV). Für Industriebetriebe und Forschungsinstitutionen, bei denen es auf höchste Präzision ankommt, ist so eine zentrale Stelle unverzichtbar. Das Institut für Fertigungstechnik und Hochleistungslasertechnik (IFT) der TU Wien hat gemeinsam mit dem BEV nun eine neue Primärkraftanlage geplant, errichtet und erfolgreich getestet.

Die neue Kraftanlage

Diese kann exakt bestimmbare Kräfte darstellen, mit denen man Kraftmessgeräte kalibrieren kann. Die Kraftanlage kann somit einen festen „absoluten" Ausgangspunkt für andere Kraftmessungen liefern – das ist unverzichtbar, weil die Kraft eine Messgröße ist, die in der Praxis nur relativ gemessen werden kann. Man schließt bei der Messung immer von einer bekannten auf eine unbekannte Kraft. Im Sommer 2016 wurde die Anlage an das BEV übergeben.

Gewaltige Kräfte präzise messen

Die neue Anlage, für die am Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen eigens ein neues Gebäude errichtet wurde, besteht aus vier Teilanlagen, die für unterschiedlich große Kräfte konzipiert sind. Die Größte von ihnen kann Kräfte von bis zu 250 000 Newton darstellen – das entspricht ungefähr der Kraft, mit der eine Masse von 25 Tonnen eine Waage belastet. Durch spezielle hydraulische Übersetzungen ist eine Erweiterung des Kraftbereichs sogar auf bis zu 5 Millionen Newton möglich – das entspricht der Gewichtskraft von mehr als 500 Tonnen.

Möchte man nun einen Kraftmesssensor kalibrieren, kann man diesen in so einer primären Kraftanlage mit genau bekannten Kräften belasten. Viele unterschiedliche Massen können ausgewählt werden, deren Gewicht über ein speziell konstruiertes Gehänge auf den Kraftmesssensor einwirkt.

Dabei muss man berücksichtigen, dass das Gehänge selbst auch ein Gewicht ausübt – bei der neuen österreichischen Anlage wird das durch einen ausgeklügelten Gewichtsausgleich gänzlich kompensiert. Eine lange Liste möglicher Störeffekte musste berücksichtigt werden, etwa die Verbiegung der Balken unter der Belastung, Verformungen von Kraftteilen, niederfrequente Schwingungen des Gehänges, der Auftrieb, den die Massen in der Luft erfahren und sogar der Einfluss des Mondzyklus.

Fotos: Matthias Heisler | BEV

Der Computerchip als Flugkapitän

Wissenschaftler der TU Wien machen das Fliegen grüner, sicherer und angenehmer.

Martin Kozek

Ao.Univ.Prof. Dr. Martin Kozek
Institut für Mechanik und Mechatronik
Forschungsbereich Regelungstechnik und Prozessautomatisierung
www.mec.tuwien.ac.at

Umweltfreundlicher, leichter und komfortabler sollen sie werden, die Flugzeuge der Zukunft. Bis zum Jahr 2020 will die Europäische Kommission völlig neue Flugzeugtypen entwickeln, die weniger Treibstoff verbrauchen und für die PilotInnen sicher und einfach zu steuern sind. An diesem internationalen Großprojekt ist auch die TU Wien beteiligt. Prof. Martin Kozek entwickelt mit seinem Team am Institut für Mechanik und Mechatronik das Regelungskonzept – das „Gehirn" der zukünftigen Flugzeugtypen, das eine wichtige Position zwischen Pilot und Maschine einnehmen wird.

Im Vergleich zu heute soll der CO2 Ausstoß von Flugzeugen nach Vorgaben der EU bis 2020 um 50% reduziert werden. „Ein Viertel des Treibstoffes soll direkt bei den Triebwerken eingespart werden, ein weiteres Viertel durch die technische Umgestaltung des Flugzeuges – und dazu gehört auch die Regelungstechnik im Bordcomputer", erklärt Prof. Martin Kozek. Die künftigen Flugzeuge sollen nicht mehr wie bisher aus röhrenförmigem Rumpf und Flügeln bestehen, der Passagierraum soll in die Flügel integriert werden: Die Fluggäste sitzen nicht mehr hintereinander, sondern in breiten Reihen, wie in einem großen Kinosaal. Etwa 450 Personen sollen so Platz finden.

Diese Änderungen haben große Auswirkungen auf das Flugverhalten und das macht eine angepasste Flugzeugsteuerung notwendig. Früher waren die Steuerknüppel der PilotInnen mechanisch direkt mit den Rudern und Klappen des Flugzeuges verbunden. Bei modernen Flugzeugen dienen die Hebel aber nur als Eingabegerät für den Bordcomputer. „Fly-by-wire" heißt diese Steuerungsmethode. „Der/die Pilot/in gibt nur noch Stellgrößen vor, der Computer reagiert darauf, indem er die Wünsche der Pilotin in Bewegungen der Steuerklappen umrechnet.", erklärt Martin Kozek. Lässt der/die Pilot/in den Knüppel in Ruheposition, bedeutet das nicht, dass sich die Klappen nicht bewegen. Das Flugzeug behält automatisch seine Richtung bei und korrigiert Störungen in Form von Turbulenzen und Böen durch viele kleine automatische Steuerbewegungen mit Hilfe ausgefeilter Regelungstechnik jede Abweichung von den Vorgaben des/der Piloten/in.

Die elektronisch unterstützte Steuerung ist in vielen Situationen menschlichen PilotInnen weit überlegen. Wenn das Flugzeug sich um die eigene Achse neigt, um eine Kurve zu fliegen, treten normalerweise starke Belastungen an den Flügeln auf. Dort, wo die Flügel mit dem Rumpf verbunden sind, entstehen dadurch starke Biegemomente. Martin Kozek und sein Team konnten ein Regelsystem entwickeln, das diese Belastungen ganz von selbst minimiert. Dadurch wird die mechanische Konstruktion weniger belastet, es können leichtere Strukturen zum Einsatz kommen. Durch das geringere Gewicht braucht es dann auch deutlich weniger Treibstoff.

„Durch die Schwingungsdämpfung werden die Flugzeuge nicht nur umweltfreundlicher, auch die Flugeigenschaften werden verbessert und die Haltbarkeit wird erhöht", ist Martin Kozek zuversichtlich. Nicht zuletzt profitieren die Passagiere von der neuen Steuertechnik: Für sie wird durch die aktive Schwingungsdämpfung der Komfort während des Fluges spürbar steigen.

Das Flugzeug der Zukunft

Fotos: Martin Kozek | TU Wien

WANN KÖNNEN SIE ANFANGEN?

Jobs mit Qualität im Einstieg
und Qualität im Aufstieg.

derStandard.at/Karriere

Von Flugzeugen und Atomen

Ganz unterschiedliche Größenskalen spielen im Leichtbau eine Rolle. Prof. Franz Rammerstorfer verknüpft sie – von der makroskopischen Welt bis zur Ebene der Moleküle. Nun wurde er mit der Kaplan-Medaille ausgezeichnet.

Prof. Franz Rammersdorfer
Träger der Kaplan-Medaille, verliehen für außerordentliches Engagement und herausragende, wissenschaftliche Leistungen für die Fakultät.

Übergewicht ist niemals gut, schon gar nicht, wenn man Autos, Flugzeuge oder Raumfahrzeuge entwickelt. Wenn es gelingt, das Gewicht eines Fahrzeugs zu reduzieren, senkt man damit den Treibstoffverbrauch, spart Geld und schont die Umwelt. Gleichzeitig sollen die Bauteile möglichst stabil und belastbar sein. In der Leichtbautechnik versucht man beides zu vereinen – geringe Masse und optimale Festigkeitseigenschaften.

Prof. Franz Rammerstorfer vom Institut für Leichtbau und Struktur-Biomechanik der TU Wien erreicht das, indem er verschiedene Betrachtungsebenen miteinander verknüpft: Er verbindet den makroskopischen Blick auf große Bauteile mit dem mikroskopischen Blick auf einzelne Materialfasern oder gar atomare Strukturen.

Klein und groß

„Wenn man eine Tragfläche aus Metall konstruiert, stellt man sich für eine Berechnung der Beanspruchungen im Betrieb das Material homogen vor, als hätte es keine innere Struktur", so Rammerstorfer. „Bei näherer Betrachtung zeigt sich, dass das nicht stimmt. Das Metall ist polykristallin, und das ist mit ein Grund für seine mechanischen Eigenschaften."

Rammerstorfer hat mit seinen Kolleginnen und Kollegen, beginnend mit seiner Berufung Anfang der 1980-er Jahre eine hierarchische Modellierungsstrategie entwickelt, mit der sich Festigkeitseigenschaften von Bauteilen auf ganz unterschiedlichen Ebenen untersuchen lassen.

Die Wand einer Flugzeugkabine z.B. ist ein makroskopisches Objekt, das man mit ganz bestimmten Materialparametern charakterisieren kann. Wenn man nach einer tieferen Erklärung für diese Materialparameter sucht, muss man einen Blick auf die mesoskopische Ebene werfen – darunter versteht Rammerstorfer eine Größenskala im Millimeter- bis Zehntelmillimeter-Bereich. Doch auch das genügt noch nicht. Phänomene auf dieser Skala, etwa die Ausbildung von winzigen Welligkeiten oder Bildung von kleinen Spalten, die bei großer Belastung auftreten, kann man erklären, indem man einen weiteren Schritt nach unten macht und einen Blick auf die Mikro-Ebene wirft.

„Auf der Größenordnung von zehn bis zwanzig Mikrometern können wir z.B. das Zusammenwirken einzelner, in eine Matrix eingebetteter, Kohlenstofffasern studieren, wie dies in modernen Verbundwerkstoffen eine große Rolle spielt", sagt Rammerstorfer. Und die Eigenschaften dieser Objekte auf dieser Mikro-Ebene lassen sich letztendlich durch die Nano-Ebene erklären – hier ist man endgültig auf der Größenskala der Moleküle und Atome angelangt.

Die Natur als Ingenieurin

All diese Ebenen lassen sich individuell studieren, aber sie sind alle auf subtile Weise miteinander verbunden. Auch bei biologischen Materialien gibt es solche hierarchischen Strukturen: Unsere Knochen, der Panzer eines Käfers oder die sensiblen Beine einer Spinne verdanken ihre Eigenschaften dem komplexen Zusammenspiel verschiedener Phänomene auf unterschiedlichen Größenskalen.

„Oft stellt man fest, dass die Natur ganz ähnliche Lösungen hervorgebracht hat, wie sie sich auch Ingenieure im Leichtbau ausdenken – und umgekehrt: Wir können als Ingenieure aus der Natur viele Inspirationen gewinnen, wenn wir genau hinschauen", sagt Franz Rammerstorfer.

CD-Labor für Innovative Regelung und Überwachung von Antriebssystemen

Dieses CD-Labor erforscht die Grundlagen zur Entwicklung neuer, innovativer und systematischer Konzepte und Methoden zur Überwachung, Regelung, Optimierung und Testung von hybriden und elektrifizierten Antriebssystemen.

Die Automobilindustrie steht aufgrund der weltweit immer strengeren CO2 Vorschriften vor großen Herausforderungen. Die Trends hinsichtlich Elektrifizierung und alternativen Antriebssystemen sowie fahrerlosen und vernetzten Fahrzeugen führen zu einer verstärkten Nachfrage nach neuen und alternativen Entwicklungsmethoden. Die Hybridisierung und Elektrifizierung des Antriebsstrangs sind zukunftsweisende Ansätze für eine umweltfreundliche und nachhaltige Mobilität. Es sind jedoch noch wesentliche Verbesserungen hinsichtlich Lebensdauer der Batterie und des dynamischen Betriebs der Brennstoffzelle notwendig.

Im Zuge dieses CD-Labors werden Methoden zur Online-Überwachung für Batterien und Brennstoffzellen entwickelt. Darüber hinaus werden Vorhersagemodelle für die Alterung der Batterie sowie intelligente prädiktive Betriebsstrategien untersucht, um die Lebensdauer zu verlängern. In ähnlicher Weise ist die Erhöhung der Haltbarkeit bei hohem Leistungsbedarf und im transienten Betrieb ein wesentlicher Erfolgsfaktor für den Einsatz von Brennstoffzellen. Daher werden präzise Regelungskonzepte, insbesondere unter Berücksichtigung von Alterungseffekten und deren Auswirkungen auf die Lebensdauer der Brennstoffzelle entwickelt.

Zukünftige Real Driving Emission Tests erfordern die Einhaltung von Emissionsgrenzen im praktischen Fahrbetrieb und unter allen Betriebsbedingungen. In diesem Zusammenhang werden im CD-Labor moderne nichtlineare und prädiktive Regelungskonzepte untersucht. Während aktuell enorme Anstrengungen in die Optimierung und Erweiterung von existierenden Steuergeräten gesteckt werden, stellen diese modellbasierten Regelungskonzepte eine systematische und skalierbare Alternative zur effizienten Regelung des Verbrennungsmotors bzw. des Antriebsstrangs dar.

Innovative Konzepte zur Regelung und Überwachung von Antriebssystemen werden zusammen mit der Hybridisierung und Elektrifizierung zu einer deutlichen Effizienzsteigerung von zukünftigen Fahrzeugen und Antriebssystemen beitragen.

Priv.doz. Dr. Christoph Hametner,
Institut für Mechanik
und Mechatronik
Forschungsbereich Regelungstechnik und Prozessautomatisierung
www.mec.tuwien.ac.at

Fotos: TU Wien | Robert Polster

Ein Haus, das in die Zukunft blickt

Michaela Killian wurde mit dem Resselpreis 2016 der TU Wien ausgezeichnet. Sie forscht an Regelungsverfahren, um Häuser umweltfreundlicher und komfortabler zu machen.

Dr. Michaela Killian, Institut für Mechanik und Mechatronik Forschungsbereich Regelungstechnik und Prozessautomatisierung www.mec.tuwien.ac.at

Temperatur und Luftzufuhr werden in großen modernen Häusern zentral gesteuert. So lässt sich nicht nur der Komfort im Gebäude steigern, sondern auch Energie und Geld sparen und den CO2-Ausstoß reduzieren. Damit das gelingt, braucht man eine intelligente Regelung, die in die Zukunft blickt.

Michaela Killian hat ein prädiktives nichtlineares Regelungskonzept entwickelt, das voll automatisiert den Komfort steigert und den Energiebedarf senkt. Dieses Konzept ist seit Oktober 2015 im Unipark Nonntal (Salzburg) implementiert. Schon die ersten Ergebnisse sind sehr vielversprechend. Für die Entwicklung dieser komplexen Gebäudeautomatisierung wurded sie mit dem Resselpreis der TU Wien ausgezeichnet.

Das Haus, das in die Zukunft blickt

Eigentlich ist Michaela Killian, die aus Stockerau in Niederösterreich stammt, gelernte Mathematikerin. Doch nach ihrem Studium an der TU Wien entschloss sie sich für ein besonders anwendungsnahes Gebiet und wechselte an die Fakultät für Maschinenwesen und Betriebswissenschaften. Bei Prof. Martin Kozek schrieb sie ihre Dissertation über nichtlineare modellprädiktive Regelungssysteme für ein Multi-Zonen-Bürogebäude.

„Moderne Gebäude haben heute oft viele verschiedene Sensoren, mit denen man zum Beispiel die Sonneneinstrahlung aus verschiedenen Himmelsrichtungen messen und elektronisch auslesen kann", erklärt Michaela Killian. Das Gebäude kann dann automatisch Lüftung, Heizung oder Jalousien an diese aktuellen Daten anpassen – aber das alleine genügt nicht, das Haus reagiert nämlich sehr träge. Bis ein mehrstöckiges Gebäude aufgeheizt ist, können viele Stunden vergehen. Viel besser ist es daher, wenn die Regelung selbstständig in die Zukunft blickt. Wetter-, Strahlungs- und Belegungsprognosen können genutzt werden, um vorausschauend zu heizen oder zu kühlen. Außerdem kann das Gebäude selbst als thermischer Speicher verwendet werden – besonders bei flexiblen Tarifmodellen, bei denen elektrische Energie zu unterschiedlichen Tageszeiten unterschiedlich viel Geld kostet, bringt diese Möglichkeit großen Nutzen.

„Der Wetterbericht kann über das Internet automatisch in das System eingelesen werden. In diesem Projekt bekommen wir sehr detaillierte Prognosen über die ZAMG direkt in unser System eingespeist", sagt Michaela Killian. Aufgrund

von Erfahrungswerten, Expertenwissen und physikalischen Modellen kann im Computermodell berechnet werden, welche Maßnahmen man angesichts des prognostizierten Wetters ergreifen muss, um die Temperatur im Gebäude mit möglichst geringem Energieaufwand im angenehmen Bereich zwischen 21 und 24 Grad zu halten. Ein solches modellprädikatives System hat Michaela Killian entwickelt. Es wurde in einem Universitätsgebäude in Salzburg umgesetzt, die Grundideen sind aber prinzipiell auf jedes moderne Bürogebäude anwendbar.

,,In das Modell müssen natürlich Erfahrungswerte einfließen'', sagt Killian. ,,Wir hatten die Möglichkeit, direkt am Gebäude open-loop Versuche durchzuführen. Dadurch wissen wir nun genau, welche Maßnahmen sich auf welcher Zeitskala auswirken.''

Das Gebäude ist in vier Zonen eingeteilt – je nach Himmelsrichtung und Tageszeit wirkt sich die Sonneneinstrahlung unterschiedlich aus. In jedem Büro gibt es einen Temperaturregler, die Temperatur in jeder Zone richtet sich nach dem Durchschnittswert der gewählten Temperaturen.

Das Projekt war ein Erfolg, berichtet Killian: ,,Für eine abschließende Evaluierung ist es noch zu früh, aber man sieht jetzt bereits, dass der Energiebedarf deutlich gesunken ist. Wichtig ist auch, dass sich die Leute im Gebäude wohlfühlen.'' Komfort stand im Zuge des Projektes immer an erster Stelle und das Feedback ist ausgezeichnet. ,,Auch evon, unser Industriepartner, ist begeistert, daher läuft seit Jahrebeginn ein Nachfolgeprojekt, in dem ich als Post-Doktorandin weiter forschen kann'', sagt Killian.

WING - Die Wirtschaftsingenieure

„Wirtschaftsingenieure sind wirtschaftlich ausgebildete Ingenieure mit Integrationskompetenz auf akademischem Niveau."
Im WING-Netzwerk befinden sich ca. 1.400 Mitglieder mit ähnlicher Ausbildung, die einen internen Wissenstransfer, privaten und beruflichen Erfahrungsaustausch, Jobsuche und viele andere Dinge erleichtern. Außerdem bleibt ein lebenslanger Kontakt zur Universität und Hochschule erhalten.
Durch die Internet-Datenbank ist es den WING-Mitgliedern möglich, jederzeit andere WING-Mitglieder zu suchen und zu kontaktieren. Weiters garantiert dieses System die Aktualität der Mitgliederdaten, da eine selbständige Änderung der eigenen Daten möglich ist.
In jedem Bundesland gibt es Regionalkreise mit eigenen Ansprechpartnern, welche interessante Veranstaltungen, Vorträge und Exkursionen unter WING-Mitgliedern im jeweiligen Bundesland organisieren.
Mitglieder erhalten 4 mal pro Jahr die Fachzeitschrift WINGbusiness und regelmäßige Newsletter mit aktuellen Informationen.
Alle zwei Jahre findet der WING-Kongress abwechselnd in Wien und Graz statt:

WING
Die WirtschaftsINGenieure

Der nächste WING-Kongress findet von 03.-05. Mai 2018 in Graz statt, zu dem wir Sie herzlich einladen!

Nähere Informationen finden Sie unter:
https://www.wing-online.at/de/kongress/kongress/

DIE WIRTSCHAFTS INGENIEURE®

Foto: Cornelia Killian

Ausgezeichnete Lehre: Best Teaching Awards der TU Wien

Dieses Jahr wurden zum ersten Mal die Best Teaching Awards der TU Wien verliehen, um besonderes Engagement im Bereich Lehre zu würdigen. TU Angehörige waren eingeladen, Lehrende für einen Preis zu nominieren: insgesamt wurden über 1.700 Nominierungen ausgesprochen.

Pro Semester werden an der TU Wien knapp 30.000 Studierende in mehr als 2.000 Lehrveranstaltungen betreut. Lehrende erbringen eine bemerkenswerte Leistung, die die Grundlage für den hervorragenden Ruf und den weltweiten Erfolg von TU-Absolvent_innen darstellt. Dieses Engagement zu würdigen und den Schweinwerfer auf besonders engagierte Lehrende zu richten ist Ziel der Best Teaching Awards.

„Neben dem Inhalt, zeichnet auch die Art wie gelehrt wird, eine gute Universität aus. Dieser Award ist mir wirklich ein besonderes Anliegen, da ich finde, dass es viele Lehrende an unserer Universität gibt, die täglich ihr Bestes geben - trotz manchmal schwieriger Rahmenbedingungen, kreativ und mit Enthusiasmus ihren Job erledigen und darüber hinaus sich auch für das Wohl der Studierenden einsetzen.

Anhand der Kommentare der Studierenden haben wir gesehen, dass diese dieses besondere Engagement sehen und auch sehr schätzen. Andere Awards vergeben Bambis, Palmen oder Löwen – wir zeichnen Kolleg_innen mit der TU-Eule – dem Symbol für Weisheit - aus", erklärt Kurt Matyas, Vizerektor für Studium und Lehre.

Die Best Teaching Awards 2017 wurden mit freundlicher Unterstützung des TU Wien alumni clubs in zwei Kategorien je Fakultät vergeben: der Best Teacher Award für besonders herausragende Lehrende, sowie der Best Lecture Award, der besonders herausragende Lehrveranstaltungen bzw. ein Team an Lehrenden auszeichnet. Zusätzlich wurde ein Sonderpreis für externe Lehrende vergeben.

Auch im kommenden Jahr wird der Best Teaching Award wieder vergeben. Notieren Sie sich schon jetzt den Termin: am 14. Juni 2018 findet die Preisverleihung der nächsten Best Teaching Awards statt!

powered by

Fotos: Matthias Heisler | Dietmar Offenhuber

TU Wien-Absolvent_innen bei ASciNA-Awards und ASciNA-Mentoring-Programm erfolgreich

Österreichische Forscher_innen arbeiten auf der ganzen Welt. Jene die in Nordamerika tätig sind, können sich im Netzwerk ASciNA (Austria Scientist and Scholars in North America) vernetzen. Die TU Wien und der TU Wien alumni club unterstützen das ASCiNA Austria Chapter, das den ASciNA-Award und das ASciNA-Mentoring-Programm organisiert.

Christine Cimzar-Egger

Dietmar Offenhuber erhielt den ASciNA-Award in der Kategorie „Junior Principal Investigator"

ASciNA Award für „Waste is Information"-Studie

Dietmar Offenhuber, TU Wien-Absolvent der Architektur, ist derzeit als Assistant Professor an der Northeastern University in Boston, USA, tätig. Nach seinem Architekturstudium absolvierte er einen PhD in Urban Planning am MIT. Seine Forschungstätigkeit kann man mit ,,Verantwortlichkeitsdesign'' umschreiben, beschäftigt er sich doch mit der Beziehung zwischen visueller Repräsentation und urbaner Steuerung.

Sein Buch ,,Waste Is Information'', das die Erkenntnisse dreier von im erarbeiteten Studien zusammenfasst, wurde nun mit dem ASciNa-Award in der Kategorie ,,Junior Principal Investigator'' ausgezeichnet.

Die Studie untersucht innovative Abläufe und Technologien zum Monitoring und zur Visualisierung von Abfall-Systemen. Dadurch soll erforscht werden, wie Bewohner_innen und Stadtverwaltung durch urbane Infrastruktur-Systeme mit einander umgehen. Um diese Interaktion sichtbar zu machen, hat Dr. Offenhuber für seine Studie Abfallwege nachvollziehbar gemacht.

Der ASciNA Award ist ein Wissenschaftspreis, der ausschließlich an Nachwuchsforscher_innen für ihre exzellenten wissenschaftlichen Publikationen vergeben wird. Der Award ist in der Kategorie ,,Junior Principal Investigator'' ist mit 10.000 EUR dotiert und wird aus Mitteln des Bundesministeriums für Wissenschaft, Forschung und Wirtschaft unterstützt.

Coopamare, einer Recyclingcooperative in São Paulo

MMag. Christine Cimzar-Egger
Technische Universität Wien
Büro für Öffentlichkeitsarbeit

Drei ASciNA-Mentees heuer von der TU Wien unterstützt

Jungwissenschaftler_innen aus Österreich mit in Nordamerika (USA, Kanada, Mexiko) etablierten Forscher_innen in Kontakt zu bringen, das ist die Aufgabe des ASCiNA-Mentoring Programms. Die Mentees können von den Erfahrungen der Mentor_innen, die sich sowohl im österreichischen wie auch amerikanischen Wissenschaftssystem auskennen, profitieren und in Karrierefragen beraten lassen. Die TU Wien sponsert im Rahmen des ASciNA-Mentoring-Programm 2017/18 drei Mentees:

Magdalena Klemun studierte Elektrotechnik und Informationstechnik an der TU Wien (Bachelor) und Earth Resources Engineering an der Columbia University in New York (Master). Derzeit absolviert Klemun ein PhD Studium in Engineering Systems am Massachusetts Institute of Technology (MIT).

In ihrer Forschung geht sie der Frage nach, warum manche Technologien rascher kostengünstiger werden als andere. Dabei interessiert sie sich beson-

Michael J. Fink (links) und Arnold Päcklar (rechts)

ders für Zusammenhänge zwischen dem strukturellen Aufbau emissionsarmer Energietechnologien, etwa Photovoltaikanlagen oder Kernkraftwerke und ihrer Kostenentwicklung. Ziel ihrer Arbeit ist es, Einsichten für Klimastrategien und für die Entwicklung neuer Technologien zu gewinnen.

Chemie bestimmt das Leben von Michael J. Fink. Nach seinem Doktorabschluss der Technischen Chemie und zwei Jahren Postdoc-Forschung an der TU Wien wechselte Dr. Fink 2015 an die Harvard University, um dort weiter als Postdoc mit Prof. George M. Whitesides am Department of Chemistry and Chemical Biology zu forschen.

In seiner Forschung konzentriert er sich auf die Funktion von Biomolekülen, besonders mit Blick auf Enzyme. Dabei interessieren ihn Enzyme in Kombination mit kleinen Molekülen aus natürlichen, physiologischen bis hin zu künstlichen, biotechnologischen Prozessen.

Arnold Päcklar absolvierte seinen Master in Technischer Chemie an der TU Wien. Danach wechselte er für ein PhD-Studium in Chemie an die Colorado State University, wo er sich auf Chemistry Education und Materials Chemistry spezialisierte. Im Bereich Materialchemie konzentriert Päcklar sich auf Gasabsorption, die beispielsweise in der Katalyse eine wichtige Rolle spielt.

Im Bereich der Chemie-Pädagogik versucht Päcklar derzeit das „selbst-regulierte Lernen" im Chemiestudium der Colorado State University zu verbessern, um die Abbrecher- und Wechselrate von Studierenden zu reduzieren.

Michael J. Fink, VR Johannes Fröhlich und Magdalena Klemun (v.l.n.r.)

Über ASciNA

ASciNA (Austria Scientist and Scholars in North America), das Netzwerk von österreichischen Forschenden und Lehrenden, die in Nordamerika tätig sind, wurde 2002 in Washington DC gegründet und zählt mittlerweile 1200 Mitglieder.

Die TU Wien und der TU Wien alumni club unterstützen das ASCiNA Austria Chapter, das besonders die akademische Mobilität und den Erfahrungsaustausch zwischen in Nordamerika und in Österreich tätigen Wissenschaftler_innen fördert.

Foto: Chatty Photography | Foto Wilke | Arnold Päcklar privat | privat

TU Wien Alumni in den USA: das Netzwerk wächst

Im Mai 2017 in Boston gegründet, befindet sich das erste Auslandsnetzwerk des TU Wien alumni club nun im Ausbau. Beim diesjährigen Austrian Research and Innovation Talk (ARIT 2017) in Austin präsentierte der TU Wien alumni club | Boston gemeinsam mit der TU Wien die Aktivitäten des Netzwerks: für Alumni und Interessierte werden Fachveranstaltungen und informelle Treffen angeboten, um sowohl den professionellen als auch den persönlichen Austausch zu fördern.

Der Aufbau des international Hubs in den USA, die bestehenden Aktivitäten und die geplanten Wege des Wissensaustausches stießen bei anwesenden Absolvent_innen der TU Wien auf großes Interesse. Als unmittelbare Folge ist nun der Ausbau des international Hubs in den Städten an der Ost- und Westküste geplant. Folgende Alumni Ambassadors werden sich gemeinsam mit dem Headquarter in Wien um eine zielgerichtete Umsetzung bemühen:

- **Boston / Universität Harvard:**
  Dr. Michael Fink, mfink@gmwgroup.harvard.edu und Magdalena Klemun, BA, mklemun@mit.edu
- **Los Angeles:**
  Dr. Gerit Potoschnig, gpotot09@caltech.edu
- **Berkeley, CA**
  Dr. Nikolin Oberleitner, nikolin@berkeley.edu
- **York, PA:**
  Philipp Koller, philipp.koller@outlook.com
- **Pittsburgh, PA**:
  Prof. Franz Franchetti, franzf@andrew.cmu.edu
- **Whashington DC**:
  Dr. Sanjay Patnaik, spatnaik@email.gwu.edu

Wir haben Ihr Interesse geweckt? Melden Sie sich jetzt an:

JETZT MITGLIED WERDEN!!

https://goo.gl/2EFIDQ

Scan mich!

Weiterbildung an der Nahtstelle zwischen Wirtschaft und Technik

Das Continuing Education Center (CEC) stellt sich vor.

Barbara Konturek

Nach einigen Jahren im Berufsleben steht für viele der nächste Karriereschritt an. Doch wie können die neuen Herausforderungen gemeistert und das neugesteckte Ziel auch erreicht werden? Eine wirtschaftliche Zusatzausbildung kann den entscheidenden Karriereboost geben – etwa durch einen MBA. Hier bietet das CEC verschiedene Möglichkeiten:

- Mit dem General Management MBA können sich angehenden ManagerInnen wirtschaftliches, rechtliches und soziales Wissen aneignen und im internationalen, flexiblen Vertiefungssemester selbst über die Schwerpunkte bestimmen: Auslandssemester am Baruch-College in New York, internationale Studienreisen oder inhaltliche Module stehen zur Auswahl.

- Rund 130 Executives aus der Automobil- und Zulieferindustrie haben sich bereits für den Professional MBA Automotive Industry – eine Kooperation der TU Wien und STU Bratislava – entschieden. Der internationale MBA bereitet High Potentials der Branche auf die Anforderungen der globalen Wirtschaft vor, mit besonderen Schwerpunkten im Bereich Produktion, Logistik und Industrie 4.0.

- Die TU Wien und WU Wien haben es sich zur Aufgabe gemacht, die Lücke zwischen technologischem Verständnis und unternehmerischem Handeln zu schließen und bieten daher den gemeinsamen Professional MBA Entrepreneurship & Innovation an. Hier werden neben neuester Management- und Führungsmethoden fundiertes, interdisziplinäres Wissen aus Entrepreneurship und Innovation vermittelt.

- Der Professional MBA Facility Management stellt sich den Herausforderungen von Digitalisierung und Nachhaltigkeit im Liegenschaftsmanagement mit einem ganzheitlichen FM-Ansatz. Daher werden an der TU Wien auch Themen wie New Ways of Working, Internet of Things und CSR gelehrt.

Vorteile des MBA

Neben besseren Aufstiegschancen und positiver Gehaltsentwicklung hat ein MBA einen deutlichen Vorteil: das branchenspezifische Netzwerk. Im Gegensatz zum Regelstudium richten sich MBAs an Menschen mit einem ersten akademischen Abschluss, die bereits im Berufsleben stehen. Dadurch kommt es zu einem intensiven Austausch mit ExpertInnen im Unterricht und auch nach dem Abschluss bei zahlreichen Veranstaltungen des CEC.

Foto: Continuing Education Center

Das TU CAREER CENTER –
Neues und Interessantes, auch für Alumni

Volles Haus & interessante Gespräche auf Augenhöhe beim OPENING des neuen TALENTE-PROGRAMMS der TU Wien

Mag. Michaela Unger
Geschäftsführerin TU Career Center

Mit Anfang des Jahres haben wir wichtige Anknüpfungspunkte mit Studierenden-Vertreter_innen gesucht und gefunden. Dabei erhielten wir Erkenntnisse und gute Ideen für unsere zukünftigen Betätigungsfelder. Besonders stolz sind wir auf unser brandneues TALENTEPROGRAMM, das als Lehrveranstaltung in den „Transferable Skills / Soft Skills" mit 3 ECTS angeboten wird. Es bietet Studierenden und Absolvent_innen die Chance, einen Bewerbungsprozess zu trainieren und Arbeitgeber_innen kennenzulernen.

Für die Zulassung ist ein mehrstufiges Aufnahmeverfahren zu absolvieren. Dies ist bereits eine spannende Erfahrung, wie dieses Feedback zeigt:

„Mein erstes Video-Interview. Eine sehr interessante Erfahrung, hat mir gut gefallen und alles hat ohne Probleme funktioniert, das war meine größte Sorge."

„Vielen Dank für die Möglichkeit des Interviews! Das Online Tool hat sehr gut funktioniert."

„Sehr interessant, hat Spaß gemacht. Selbst wenn man kein Gegenüber hat ist man nervös."

Der einführende Workshop fand am 4. November 2017 statt. Dort wurden die Studierenden sorgfältig vorbereitet. Beim OPENING am 8. November lernten Student_innen und Firmenvertreter_innen einander persönlich kennen.

Nach einem wechselseitigen „Matching" wurden jedem/jeder teilnehmenden Studierenden ein Unternehmen zugeteilt. Anschließend folgten zwei COMPANY-EVENTS, welche die Beziehung zwischen Studierenden und Firmen durch Einblicke ins Unternehmen und dessen Kultur sowie durch den Austausch mit verschiedenen Mitarbeiter_innen festigten.

Das CLOSING wird im Jänner stattfinden und bietet noch einmal die Möglichkeit, die gesammelten Erfahrungen zu präsentieren, sich nachhaltig mit den Unternehmen zu vernetzen. Bereits jetzt läuft die Anmeldephase für das Sommersemester, in dem diese Firmen dabei sind: Accenture, Allianz, BAWAG PSK, Haas Food Equipment, ISIS Papyrus, Iteratec, Kapsch, Miba, ÖBB, Österreichische POST, Runtastic, Bombardier & Siemens.

Nähere Informationen zu unseren Services, Beratungen und Angeboten finden Sie unter tucareer.com oder auf facebook.com/tucareercenter

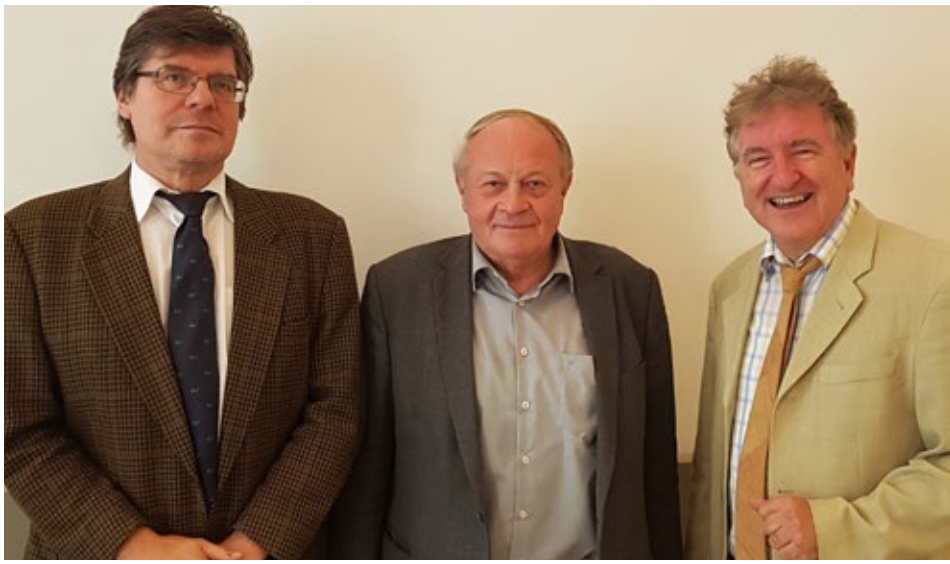
Baubetrieb: 40 Jahre Vorlesung „Sicherheit und Umweltschutz auf Baustellen“

Seit nunmehr 40 Jahren wird die Vorlesung „Sicherheit auf Baustellen“ im Forschungsbereich Baubetrieb und Bauverfahrenstechnik am Institut für interdisziplinäres Bauprozessmanagement an der TU Wien angeboten.

Seit dem Studienjahr 1993/94 werden als fester Bestandteil der Vorlesung zusätzlich Fragen des Umweltschutzes behandelt. Die Studierenden nehmen das Vorlesungsangebot sehr gut an, damit kann am Institut für Interdisziplinäres Bauprozessmanagement ein nachhaltiger Beitrag zur Unfallverhütung und Umweltschutz auf Baustellen geleistet werden.

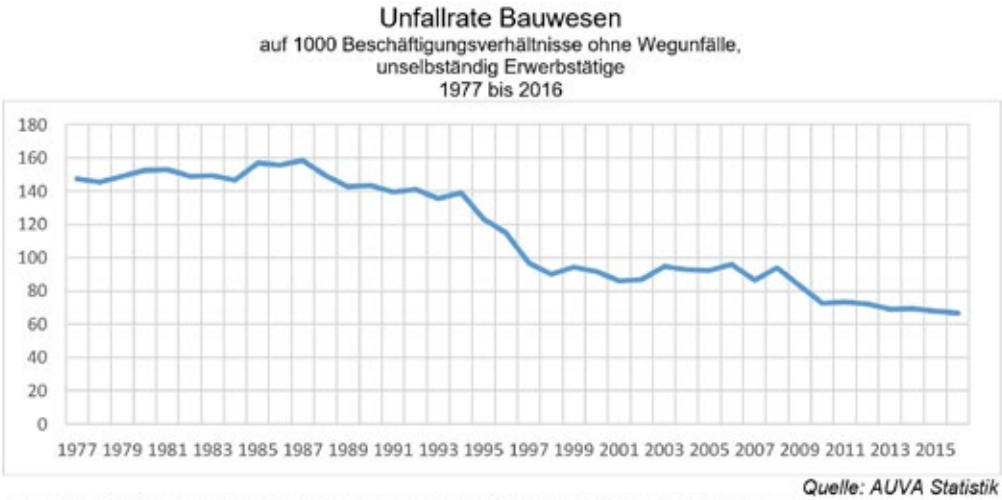
Gerade Themen wie Arbeitssicherheit, verantwortliche Beauftragung, Grundwasserschutz, Lärmschutz und Abfallvermeidung müssen verstärkt in das Bewusstsein der Studierenden gerufen werden. Es handelt sich hierbei nicht um vernachlässigbare Randthemen der Baustellenabwicklung, sondern um wesentliche Fragestellungen der Bauplanung und Bauausführung.

Über die Jahre ist es - dank engagierter externer Lektoren - im Rahmen der Lehrveranstaltung gelungen, künftigen Führungskräften im Bauwesen die notwendigen Grundkenntnisse der Arbeitssicherheit und des Umweltschutzes zu vermitteln und die Studierenden auf die spätere berufliche Praxis vorzubereiten.



DI Erich Bata, DI Norbert Ritschl und DI Martin Car(v.l.n.r.)

Zurzeit setzt sich das Lektorenteam aus den anerkannten Fachexperten Dipl.-Ing. Bata, Dipl.-Ing. Car, Dipl.-Ing. Ritschl und Dipl.-Ing. Steinmaurer zusammen. Durch die heterogene Zusammensetzung des Teams werden sämtliche relevante Fachgebiete zu Arbeitssicherheit und Umweltschutz in einer wissenschaftlichen (und gleichzeitig baupraktischen) Tiefe abgedeckt.



Anm.: Die Unfallrate ist Unfallzahl bezogen auf 1000 Beschäftigungsverhältnisse und daher unabhängig von der Anzahl der in der Branche tätigen Arbeitnehmer.

Unfallrate Bauwesen

Fotos: TU Career Center | picturepeople | TU Wien, Institut für interdisziplinäres Bauprozessmanagement

DI Erich Bata
Mitarbeiter der Allgemeinen Unfallversicherungsanstalt

DI Martin Car
GF im österr. Baustoff-Recycling Verband

Sicherheit im Bauwesen

Einen entscheidenden Schritt zur Verbesserung der Arbeitssicherheit am Bau hat sich durch den Beitritt Österreichs zur EU ergeben. Die Anpassung an das europäische Recht brachte eine Vielzahl von Gesetzesnovellen. Besonders hervorzuheben sind das ArbeitnehmerInnenschutzgesetz (ASchG, 1.1.1995), die Bauarbeiterschutzverordnung (BauV, 1.1.1995) und das Bauarbeitenkoordinationsgesetz (BauKG, 1.7.1999).

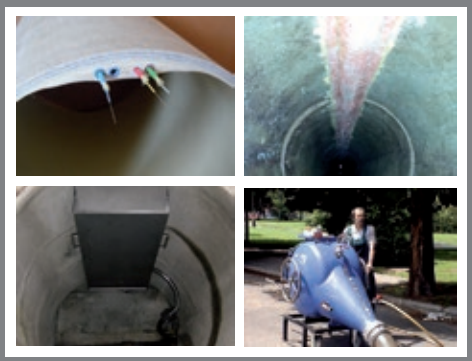
Neue Anforderungen werden an den Arbeitgeber im Zuge der Arbeitsplatzevaluierung und an den Bauherrn mit der Koordination bei Errichtung von Bauwerken gestellt. Das gemeinsame Ziel ist, dass bereits vor Arbeits- und Baubeginn bestehende Gefahren für die Sicherheit der Arbeitnehmer entsprechend den Grundsätzen der Gefahrenverhütung ermittelt, beurteilt und beseitigt werden. In der Arbeitsplatzevaluierung, die man auch als sicherheitstechnische Arbeitsvorbereitung bezeichnen kann, müssen die erforderlichen Maßnahmen zur Gefahrenverhütung festgelegt und in Sicherheits- und Gesundheitsschutzdokumenten festgehalten werden.

Analog dazu werden bei der Baukoordination die gegenseitigen Gefährdungen mehrerer Unternehmen an einer Baustelle betrachtet. Eine besondere Gefahr auf Baustellen ergibt sich aus der Tatsache, dass Arbeiten verschiedener Unternehmen sich wechselweise beeinflussen, da sie gleichzeitig oder knapp nacheinander ausgeführt werden. Eine Abstimmung der zu treffenden gemeinsamen Schutzmaßnahmen ist für jedes Unternehmen alleine sehr schwer durchführbar, da der Einfluss Anderer unbekannt ist. Das BauKG stellt deshalb die Einbindung und Mitverantwortung des Bauherrn her, der bereits in der Planungsphase (Planungskoordinator), regelnd eingreifen kann und muss. Dabei geht es nicht nur um die Koordinie-

Hohe Geschwindigkeit, große Bandbreite.
In jedem Dorf, in jedem Haus, in jedem Zimmer.

Fiber to the Pipe

FTTP. Breitband für alle. Und das GRABENLOS.

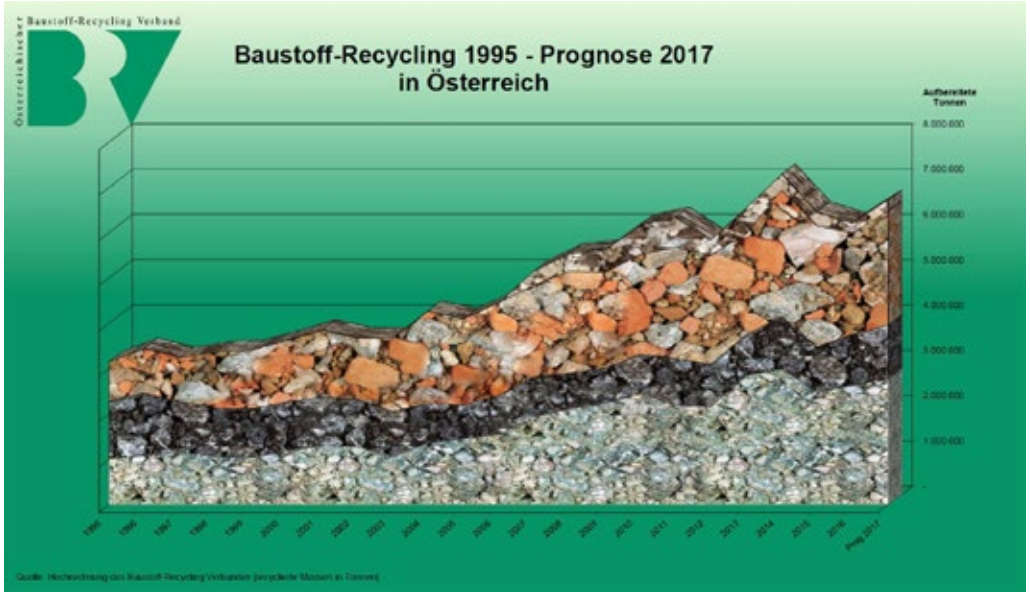


Unsere Lösung für Gemeinden:

- keine langen Genehmigungsverfahren
- absolute Sicherheit und Sauberkeit
- geringe CO^2-Belastung
- minimale Verkehrsbehinderung
- Vorfinanzierung und Return-on-Investment!

www.fttp.at

FTTP GmbH I 4600 Wels I Griesmühlstraße 6 I Tel +43 7242 - 211 005 I Mail office@fttp.at



Baustoff Recycling-Prognose

rung des Bauablaufes, sondern insbesondere um eine verbesserte Koordination von Arbeitnehmerschutzmaßnahmen, die bereits während der Planungs- und Vorbereitungsphase zu treffen sind und in der Ausführungsphase (Baustellenkoordinator) angepasst werden müssen.

Durch das BauKG werden keine neuen Institutionen geschaffen und der bürokratische Aufwand wird weitestgehend begrenzt. Die Pflichten der Arbeitgeber_innen und der Beschäftigten nach dem ASchG und sonstigen Rechtsvorschriften bleiben unberührt. Mit dem BauKG wird das erste Mal in der Rechtsgeschichte geregelt, dass Arbeitnehmerschutz nicht nur vom Arbeitgeber_innen, sondern auch vom Bauherrn und vom Planer beachtet werden muss. Dies schlägt sich im Einsatz von Koordinatoren und in der Erstellung eines Sicherheits- und Gesundheitsschutzplanes (SiGe-Plan) nieder. „Improvisation" wird durch „Planung" ersetzt!

Die Wirksamkeit dieser Vielzahl von Maßnahmen zeigt sich deutlich in der Statistik der Allgemeinen Unfallversicherungsanstalt (AUVA). Der Verlauf der Kurve der Unfallrate geht deutlich nach unten und der Wert ist in den letzten 40 Jahren um mehr als die Hälfte gesunken. Der „Knick" in der Kurve um das Jahr 1995, zeigt den Erfolg der beschriebenen Maßnahmen, die ab diesem Zeitpunkt gesetzt wurden.

Umweltschutz im Bauwesen

Umweltrecht und Umweltpolitik haben erst in den siebziger Jahren Einzug in das Wirtschaftsgeschehen gehalten. Umweltrecht betrifft in ganz eminenter Weise die Bauwirtschaft. Ziel war und ist es, das Niveau des Umweltschutzes kontinuierlich anzuheben, ohne die Investitionskraft der Wirtschaft zu verlieren.

Dabei ist die Bauwirtschaft innovativ: Seit 1990 entwickelt sich in Österreich eine starke Umwelttechnik, speziell das Baustoff-Recycling erfährt einen Aufschwung; die Bauwirtschaft initiiert einen eigenen Verband der Recycling-Betriebe, den Österreichischen Baustoff-Recycling Verband, der seit 1990 viele Umweltbelange im Bauwesen (- wie (kontaminierten) Bodenaushub, Baurestmassen, mobile und stationäre Aufbereitung - betreut und als Schnittstelle zum Umweltministerium fungiert.

1990 wurde das Abfallwirtschaftsgesetz geschaffen, das die Betrachtung des Abfalls von der Beseitigung zur umfassenden Bewirtschaftung erweiterte und die Basis für, auch den Bau betreffende Verordnungen (Deponieverordnung, Baurestmassentrennverordnung, …) lieferte.

DI Norbert Ritschl
langjähriger Mitarbeiter in der Sektion Arbeitsrecht und Arbeitsinspektion des Bundesministeriums für Arbeit, Soziales und Konsumentenschutz

DI Reinhold Steinmaurer
Unternehmensberater Bau, Sicherheitsfachkraft, TQM-Auditor

Fotos: TU Wien, Institut für interdisziplinäres Bauprozessmanagement

Durch den Beitritt Österreichs zur EU und der in Europa massiv vorangetriebenen Umweltpolitik ist tendenziell eine der Überregulierung zu bemerken, die das Bauwesen zu spüren bekommt.

Das siebente Umweltaktionsprogramm, welches bis 2020 in Kraft ist, verlangt eine 70% Verwertungsquote im Bereich der Baurestmassen von allen Mitgliedsstaaten der EU – Österreich liegt hinter Niederlande an vorderer Stelle der Länder mit höchster Recyclingquote im Bauwesen.

Seit 2016 besteht für jedes Bauvorhaben ab einer Mindestschwelle die Verpflichtung der Schad- und Störstofferkundung. Diese rechtliche Anforderung muss vom Bauherrn eingehalten werden, in der Regel ist der planende und/oder ausführende Baubetrieb aber derjenige, der durch Vertrag diese Verpflichtungen auferlegt bekommt. Die Details der Objektbeschreibung, der erforderlichen Schad- und Störstofferkundung, des notwendigen Rückbaukonzeptes und der damit verbundenen Freigabeerfordernisse werden im Umweltteil der Vorlesung vermittelt. Nichtbeachtung führt zu Zeitverzug durch Kontrollen vor Ort und damit verbundene Verwaltungsstrafmaßnahmen und Mehrkosten durch die fehlende Möglichkeit, diese Baurestmassen einer Verwertung zuzuführen!

Neben den abfallwirtschaftlichen Kenntnissen, die eine Fülle von kalkulatorischen Konsequenzen aufweisen, ist darüber hinaus die Wissensvermittlung für den Bereich der am Bau notwendigen Beauftragten, der Umweltproblematik, der Umgang mit asbesthaltigen Baustoffen, die allgemein rechtlichen Umweltanforderungen Teil des Vortragsstoffes. Der Eingang all dieser umweltrelevanten Aspekte in die Ausschreibung wird anhand der Standardisierten Leistungsbeschreibung Verkehr und Infrastruktur (LB-VI) und der des Hochbaus (LB-HB) gezeigt.

Sponsionen

Wir gratulieren herzlich zum erfolgreichen Studienabschluss!

ARCHITEKTUR UND RAUMPLANUNG

Masterstudium Architektur

ABELE Maximilian Urs
AICHHOLZER Bernd
ALESSANDRINI Francesca
BACHLER Benjamin
AICHHOLZER Bernd
BARAMOVA Milena
BASOCAK Volkan
BERL Doris
BÉZARD Paula
BILOBRADEK Patricia
BÖLÜK Habibe Tuba
BÖLÜK Mehmet Fatih
BOROSNYAY Beáta
BRANDSTÖTTER Jakob
BRAUN Franziska
BREINER Fanni Anna
BULJAN Mia
CZAPÁR Mariann
D'HONT Boy
DIMCHEVA Desislava
DOBRE Monica
DOLIĆ Kata
ĐORĐIĆ Jelena
DUJAKOVIC Drazen
EDER Stefan
ERTÜRK Tugyan
FINK Julius Alexander
FISCHER Henriette
FLEISCHHACKER Katharina
FUCHSHUBER Julia
GABL David Friedrich
GALLANT Sarah
GANS Christopher
GEGNER Julia
GHAREHZADEH SHARABIANI Mahnaz
GILLHOFER Claudia
GRABENHOFER Jenny
GRABMAYR Moritz
GRASER Marina
GREINSTETTER Katharina
GRÖFLER Paul
GÜNEL Nahir
HADŽALIĆ Elvira
HEINZLE Lhamo
HEUT Quirin
HOFSTETTER Elisabeth
HOLZER Petra
HUMIEJA Paulina
INDERMÜHLE Tobias
IVANCSITS Roman
JENEI Livia
JERABEK Andreas
JUNGIĆ Pavle
JUNGWIRTH Belinda
KABAKLIJA Eldin
KALINCA Sabina Lulia
KARIM Asha
KARNER Michaela
KASTRATI Adriana
KIEßLING Denise
KLUGER Saskia
KNÄBEL Tim-Raphael
KOFLER Elisabeth
KOLLER Kristina Margarete Eleonore
KONRAD Philipp
KOPPER Rafael
KOUIDIS Nikolas
KRANZINGER Roswitha
KUBIKOVÁ Táňa
KUNERT Julia
KÜNIG Kathrin
LEBO Emanuel Pero
LECHEVA Mariya
LECHNER Barbara
LINDINGER-PESENDORFER Johanna
LINT Andreas
LIPENSKY Laura
LOVREKOVIĆ Zrinka
MACHEK Melanie
MAGOMETSCHNIGG Martin Paul
MALI Elena
MALYSZOVÁ Sára
MANDIĆ Andrea
MARINGER Magdalena
MASCHAT Barbara
MEDVECKA Jekaterina
MENSING Ralf
MESROBOVICH Vichen
MIKSCH Birgit
MILANOVIC Mia
MILIĆ Branislav
MITTERMAIR Anna
MYSKIW Maria
NACHEVA Nona
NALBANTOVA Pepa
NEUBÖCK Paul
NOCKER Julian
NOVAK Dorottya
OSTERMANN Maximilian
PATOCKA Roland
PAWLIK Ewelina Weronika
PEJIĆ Dragisa
PEMBE Mine
PETROVA Vesela
PFLÜGL Caroline
PRAMSCHÜFER Antonia
PRECHTL Markus
RATKOVIC Danijela
REINICKE Felix
RETSCHITZEGGER Martina
RIECK Christina
RIEDLSBERGER Carolin
RIFFERT Sarah
ROIS Benedict
RUDICS Virginia
RÜHRIG Bernardo Nicolas
SAMMER Philipp
SAVIĆ Dragana
SCHEIBSTOCK Peter
SCHLEIPFNER Yann
SCHMIDT Irina
SCHMIDT Patrick
SCHMIDTLEIN Elisabeth Maria
SCHNEEBAUER-HEMELMAYR Elisabeth
SCHNEIDER Benjamin
SCHWAIGER Kathrin
SCHWARZ Michael
SCHWARZMANN Evi
SINDHUBER David
SMILJANIĆ Jelena
SOSA PROTSAI Alejandro Javier
STANKOVIC Tijana
STEINER Fabian
STÖGER Daniela
STURMBERGER Alexander
TADIĆ Ivan
TAPIA Francisco Xavier
TARCEA Ligia
TOMITZI Manuela
TOPALOVIĆ Tanja
TRIVIĆ Anja
TROSCHL Gerald
TRUCKENMÜLLER Teresa
VAN DAELE Raphael
VESIĆ Sanja
VOZAR Nina
VOZAR Boris
WAGNER Anton
WALZER Manfred
WAMMERL Kathrin
WELZ Benedikt Maximilian
WIELAND Andreas
WINISCHHOFER Birgit
WITT-DÖRRING Wenzel
WOHLGENANNT Mathias
WOLF Birgit
ZANKL Sonja
ZLOKAPA Natasa
ZWECKMAIR Eva Maria

Masterstudium Building Science

ALI H AHMADALSHTEIHI Amjad
BAZAFKAN Ehsan
DUKIĆ Milica
GRUJICIC Natasa
KECO Lisa
LINDNER Christoph
MARKOVIĆ Marija
VANCA Mihai
VOINEA Anca
WOLOSIUK Dawid
ZWONIARKIEWICZ Szymon

Masterstudium Raumplanung und Raumordnung

AGBONTAEN Sheila
BUCHHART Pia
DANIEL Agnes
DEININGER Silke
DIETRICH Bernhard
DOSTAL Pia Valerie
ECKMAYR Georg
EDER Stefan
EHRLICH Alexander
FESSL Daniela
FLOH Johannes
GASSNER Johanna
HUTTER Josef
KRASNIQI Lindiella
MARTE Matthäus
MERTH Jonathan
MOSER Nina
PFEIFER Sarah
POHL Christina
PRATSCHER Katharina
ROHRER Stefan
SCHWAB David
SELTENHAMMER Klara
SOHM Sebastian
STÄHLER Christoph
STICKLER Andrea
VOGLER Viktor
WENGLER Mike
WIENECK Andrea
ZIMMERMANN Monika

BAUINGENIEURWESEN

Masterstudium Biomedical Engineering

ESTERMANN Sarah-Jane

Masterstudium Bauingenieurwissenschaften

AVALIANI Irakli
BERCHTEL Michael
BURTSCHER David
CHMELIK Florian
DESCH Andreas
DEVAQUET David
DORNHECKER Gerda
FÖLK MARC Johannes
FRANZELIN Simon
GUNZER Wilhelm Franz
HASLEHNER Benjamin
HAUSER Michael
IVANOV Sergey
KHAN Shapol
KOGLER Philipp
KRUPKA Bernhard
LENGAUER Paula
LESCH Petra
MALDONADO Eduardo
MARKUNOVIC Nikola
MOLNAR Istvan
MUZAFEROVIC Arnel
OUSCHAN Michael
PECH Sebastian
REINELT Sebastian
SKLEDAR Christopher
STOLLWITZER Andreas
TRÖTHANN Markus
TUNA Raphael
ULBING Hannah
WAGNER David
ZEILBAUER Lukas
ZINIEL Anja Monika

MASCHINENWESEN UND BETRIEBSWISSENSCHAFTEN

Masterstudium Biomedical Engineering

EICKHOFF Steffen
KAMML Julia Theresa
KOZYREV Maria
SRNDIC Edina
WARENDORF Max-Emanuel

Masterstudium Materialwissenschaften

LÖFLER Lukas
MÉGRET Alexandre
VOGRIC Marko

Masterstudium Maschinenbau

BAUER Stefan
BINAIE Morteza
BROTTRAGER Jakob
CANDEĞER Halil Ibrahim
DELLINGER Bernhard
DIEGLES Maximilian
FEILMAIR Thomas

GUNDACKER Markus
HOLZINGER Norbert
HUBER-DANGL Florentine
KIRÁLY Tamás
KLANCNIK Christoph
KRIZAN Rudolf
KUZDAS Dominik
LUEGER Günther
LUEGMAYR Daniel
LUNZER Barbara
MAYRHUBER Fabian
MITTERLEHNER Thomas
MONDL Karl
MURSCHENHOFER Dominik
NAGLER Michaela
ÖTTL Christoph
PÜHRINGER Thomas
QUISSEK Max
ROITHER David
ROPPERT Klaus
SCHACHINGER Bernhard
SCHASCHING Marius Matthias
SCHEBESTA Stefan
SEEBACHER Philipp
SEIFRIED Michael
SPRINZL Roman
STUFFERIN Markus
WAGNER Antonia
WURM Stefan

Masterstudium Verfahrenstechnik
ASANGER Carina
ASCHAUER Dominik
HALMSCHLAGER Verena
HIRSCHFELD Vanessa Carolin
LOVRIĆ Dominik
LUKITSCH Benjamin
MEDLITSCH Norbert
PIRIBAUER Benjamin
REIF Daniela
REIFELTSHAMMER Jakob
WENZINA Johannes

Masterstudium Wirtschaftsingenieurwesen-MB
BAUMANN Christian
BOCK Clara
GRAF Gabriel
HOLL Andreas
MAHR Christian
RASCHENDORFER Alexander
SCHINAGL Florian
ULRICH Robert
WALLNER Andreas
WARMUTH Christoph
WINTER David

ELEKTROTECHNIK UND INFORMATIONSTECHNIK

Masterstudium Biomedical Engineering
CASTRUCCI Marco
CONTAWE Corina
CORONEL Carmina
DABIRI RAZLIGHI Babak
DRNDAREVIC Marko
LINTNER Stefan
MUDRAK Daniel
RIEGLER Sara
SCHMIED Isabella
VARAIN Lars

Masterstudium Computertechnik
SCHRAMMEL Hermann
TESSAREK Richard Christian

Masterstudium Embedded Systems
HUEMER Timo Mario
PAGITSCH Johannes
STUTTNER Johannes
TAUBER Christian
WINKELBAUER Andreas

Masterstudium Energie- und Automatisierungstechnik
ALIBRAHIM Mahfoud
BRAUN Matthias
BRUNNER David
FALMBIGL Wolfgang
FINA Bernadette
GALFFY Andras
GERSTBAUER Erich
GRUBER David
GURTNER Markus
HAUER Andreas
HAUER Daniel
HIRSCHMANNER Matthias
HOFBAUER Werner
KARLICEK Gerhard
KNECHTELSDORFER Ulrich
KOSOVINC Klemen Peter
MUTTENTHALER Thomas
NALIC Demin
NEUBERGER Bernhard
PALKHOUSKAYA Alena
PALKOVITS Martin
ROBIN Michael
SCHLARP Johannes
SCHRAMMEL Michael
SPRINGER Peter
WIEDEMAIER Christina
WIESER Stefan
WIMMER Dominik
WÖGERER Michael
ZECH Christoph

Masterstudium Mikroelektronik und Photonik
BUGL David
DUBEK Krisztian
LIMBACHER Benedikt
MANAGHEBATY Mohammad Amin
SENGER Kira

Masterstudium Telecommunications
BOTEZAN Horia
GASSER Markus
KOZAK Julian Martin
TAJJAR Abdulrazak

MATHEMATIK UND GEOINFORMATION

Masterstudium Technische Mathematik
AUFHAUSER Daniel
BAUER Lena
DOSKOČ Vanja
GEISSBERGER Nicole
HOFSTÄTTER Georg
HUBER Florian
JANUSKOVECZ Anna-Maria
KAINZ Andrea
KNIEFACZ Philipp
KÖPPLINGER Klaus
MUNDILOVA Klara
NEUNTEUFEL Michael
PAMMER Gudmund
PESL Raphael
POLLY Denis
PORTISCH Stefan
RIGGER Stefan
RINGELHAHN Carina
SEDLITZ Georg
SLANOVC Florian
WYTRZENS Claudia
ZEH Viktor
ZEPINIC Filip

Masterstudium Finanz- und Versicherungsmathematik
ALTMANN Nikolaus
DOKO Silvia
FABRYKOWSKI Lukas
GREILICH Camilla
KRIZANOVIC Daniel
NIKOWITSCH Sophie
SCHMID Stephanie
SONNLEITNER Martin
STANIVUK Stoja
STRASSER Lisa
TANZER Thomas
WAKOLBINGER Petra
WASTLHUBER Markus

Masterstudium Geodäsie und Geoinformation
FALKNER Johannes
KOLHAUPT Nikolas
REIFELTSHAMMER David
SCHWAI Marco
VAN HOORNE Pleuni

Masterstudium Statistik und Wirtschaftsmathematik
BAUER Philipp
DONA Clemens
FERTL Lukas
HUTZE Magdalena
KIRCHER Anna Sofia
KRANCAN Eva-Maria
LANKISCH Clemens
LUN David
RENTROP Richard
SCHREINER Stefanie
WEINAUER Marlene

Masterstudium Vermessung und Katasterwesen
ACHS Thomas

Masterstudium Geoinformation und Kartographie
FREUND Katharina
HOLCIK Patrick
MILOS Rafael
WULZ Andrea

TECHNISCHE PHYSIK

Masterstudium Materialwissenschaften
STÜCKLER Michael

Masterstudium Biomedical Engineering
BACHRATÁ Beáta
BAUER Sebastian
GLANZER Mathias
HOSSEINI Seyed Ehsan
KEUENHOF Katharina Susanne
MOTYKA Stanislav
SCHNEEWEIß Pia
SUNTINGER Jürgen
WINKLER Aleksandra
XHARO Elka

Masterstudium Physikalische Energie- und Messtechnik
FÜRST Martin
GAMAUF Georg
HABLE Angelika
KIRSCHNER Jakob
LIBISELLER Alexander
MAITRE Anne
OSTADI ATAABADI Maryam
SCHMIDTMAYR Matthias

Masterstudium Technische Physik
ALTENDORFER Andreas
BADER David
BARTMANN Matthias
BEYREDER Thomas
BLASCHKE Thomas
CHALUPA Patrick
FABIAN Thomas
GERSTENECKER Benedikt
GNILSEN Johannes
HEISS Manuel
HEISTRACHER Paul Thomas
HINGER Viktoria
KALISTA Sebastian
KAUFMANN Josef
KERSTEN Wenzel
KIRCHNER Martin
KRAIHAMER Mathias
KRAUSHOFER Florian
LECHNER Simon
MELINC David
MENNEL Lukas
NECKER Philipp
NÖBAUER Christian
QUAST Raphael
STREHN Simon
STRELTSOV Kirill
SZABO Paul
TAJIK Mohammadamin
WALZEK Lukas
ZEHRER Lukas

TECHNISCHE CHEMIE

Materialwissenschaften
LEKART Sebastian

Biomedical Engineering
GONDOLA Hajnalka

Technische Chemie
DOPPLER Philipp
HAUZENBERGER Christian
ILIC Ilija
KAMPICHLER Sebastian
LACKNER Philipp
LOIDOLT Petra
MATL Gerda
OUDA Kevin
PEKARSKY Alexander
REISENBAUER Florian
ROSECKER Veronika
SCHÖRPF Sebastian
SCHWARTZ Thomas
SCHWEINZER Clara
SPETTEL Manuel
TAUSSIG Denise
VIERNSTEIN Alexander
WEBER Stefan
WOHLSCHLAGER Lena

Technische Chemie – Synthese
GOLLOWITZER Martin

Technische Chemie - Biotechnologie und Bioanalytik
LEBERBAUER Lena

Technische Chemie - Werkstofftechnologie und Werkstoffanalytik
BLEIER Anna

STADLER Thomas

Technische Chemie - Chemische Prozesstechnik
BERNSTEINER Florian

Lehramtsstudium UF Physik UF Chemie
JESTL Katharina

INFORMATIK

Masterstudium Business Informatics
AUFNER Peter
BINDER Johann
BÖSCH Hannes
FISCHER Ulrich
GLATZER Lisa
HABERBUSCH Mattias
KASTNER Gregor
KOCAKOV Ivan
LITZELLACHNER Alexander
MARBOE Gregor
PRENNSBERGER Alexander
RAJCIC Nemanja
SCHMID David
SHATKIN Daniel
TANNER Alexandre
WIESENHOFER Christian
ZARZYCKI Jakub

Masterstudium Logic and Computation
GEGENDORFER Andreas
KARAMI Omid
KOLTRAKA Ardian
MISTELBAUER Florian
NAUMOVSKA Martina
SCHURR Hans-Jörg

Masterstudium Visual Computing
DOPPELBAUER Stefan
ERLER Philipp
FILIPOV Velitchko
KREUZER Felix
PODARAS Silvana
WALCH Andreas
WEINZIERL-HEIGL Christoph

Masterstudium Medieninformatik
BONIC Sanja
ERHART Oliver
KNAPP Christian
NOVOTNY Thomas

Masterstudium Medizinische Informatik
GEHRER Daniel
HOFER Dominik
ROHRER Katharina
SCHULLER Felix
STEYRER Bernhard
STIPSITS Thomas Johannes

Masterstudium Software Engineering & Internet Computing
BACHMANN Kevin
BECKER Moritz
BRANTNER Patrick
DANNINGER Clemens Florian
EDER Peter
FALB Klaus
FILZ Manuel
FÜRNWEGER Andreas
HIEßL Thomas
KONRAD Alexander
LUEF Mario
MATT Johannes
MÜLLER Robin
PEREBNER Martin
PREIßLER Thomas
ZISCHKA Stefan

Masterstudium Technische Informatik
HEINDL Mario
LECHNER Mathias
PLATZER Michael
WIMMER Bernhard

Masterstudium Wirtschaftsingenieurwesen Informatik
JORDAKIEVA Ivalina
HAMMERER Tobias
ROHRINGER Jörg
IBRAHIMOVIC Emir

Promotionen

Wir gratulieren der frischgebackenen Doktorin bzw. dem frischgebackenen Doktor der technischen Wissenschaften „Dr.techn.", der Naturwissenschaften „Dr.rer.nat." bzw. der Sozial- und Wirtschaftswissenschaften „Dr.rer.soc.oec."

Bauingenieurwesen
Frau Dr.techn. Nađa DŽUBUR MSc
Herr Dipl.-Ing. Dr.techn. Bernhard EICHWALDER BSc
Herr Ing. Dr.techn. Zsolt HORVÁTH
Herr Dipl.-Ing. Dr.techn. Maximilian Gerhard Alexander NEUSSER
Herr Dipl.-Ing. Dr.techn. Matthias RINNHOFER BSc
Herr Dipl.-Ing. Dr.techn. Burkhard RÜDISSER
Frau Dipl.-Ing. Dr.techn. Viktória VASS
Herr Dipl.-Ing. Dr.techn. Christoph WINKLER BSc

Architektur und Raumplanung
Herr Senior Lecturer Dipl.-Arch. Dr.techn. Lorenzo DE CHIFFRE
Herr Dipl.-Ing. Dipl.-Ing. (FH) Dr.techn. Joachim Nathanael NACKLER

Maschinenwesen und Betriebswissenschaften
Herr Dipl.-Ing. Dr.techn. Farhang AKHAVEI
Herr Dipl.-Ing. Dr.techn. Mark BERCHTOLD
Herr Dipl.-Ing. Dr.techn. Peter DORFINGER
Herr Dipl.-Ing. Dr.techn. Markus EICHHORN
Herr Dipl.-Ing. Dr.techn. Esmaeil ESMAEILI
Herr Dipl.-Ing. Dr.techn. Josef FIMBERGER
Herr Dipl.-Ing. Dr.techn. Friedrich FORSTHUBER
Herr Dipl.-Ing. Dr.techn. Andreas FRITSCHE
Herr Dipl.-Ing. Dr.techn. Stefan Albert GLATZ
Herr Dr.techn. Alen KARABEGOVIC MSc MTM
Herr Dipl.-Ing. Dipl.-Ing. Dr. techn. Stephan KRAFT
Herr Dipl.-Ing. Dr.techn. Markus LENARCIC
Herr Dipl.-Ing. Dr.techn. Richard LJUHAR
Frau Dipl.-Ing. Dr.techn. Barbara MAYER
Herr Dipl.-Ing. Univ. Dr.techn. Jochen METZGER
Frau Dr.techn. Ioana-Adina NEACSU
Herr Dr.techn. Quoc Long NGUYEN
Herr Dipl.-Ing. Dr.techn. Markus PFAFFINGER
Herr Dipl.-Ing. Dr.techn. Robert RAAB
Frau Dipl.-Ing. Dr.techn. Sandra SEICHTER
Herr Dipl.-Ing. Dr.techn. Peter Philipp STEINER
Herr Dipl.-Ing. Dr.techn. Alexander SUNK

Elektrotechnik und Informationstechnik
Herr Dr.techn. Tovoniaina Herisolo ANDRIAMBOLOLONA
Herr Dipl.-Ing. Dr.techn. Samir ĆERIMOVIĆ
Frau Dr.techn. Sanda DRAKULIĆ MSc
Herr Dipl.-Ing. Dr.techn. Thomas FÄULHAMMER
Herr Dipl.-Ing. Dr.techn. Stefan FLIXEDER
Herr Mag.ing.el Dr.techn. Tomislav JUKIĆ
Herr Dipl.-Ing. Dr.techn. Franz KÖNIGSEDER
Herr Dipl.-Ing. Dr.techn. Martin NIEDERER
Herr Dr.techn. Fernando Andrés SÁNCHEZ GONZÁLEZ MSc
Herr Mag. Dr.techn. Fabian SCHIPFER
Herr Dipl.-Ing. Dr.techn. Zlatan STANOJEVIĆ
Herr Dr.techn. Rolf SZEDLAK MSc
Herr Dipl.-Ing. Dr.techn. Daniel WOLF
Herr Dipl.-Ing. Dr.techn. Clemens ZÖLLER

Mathematik und Geoinformation
Frau Dipl.-Ing. Dr.rer.nat. Esther DAUS BSc Bakk.phil.
Herr Dipl.-Ing. Dr.techn. Felix DORREK BSc
Frau Bc.Mgr. Dr.rer.nat. Lenka KOVÁŘOVÁ
Herr Dipl.-Ing. Dr.techn. Daniel LANDSKRON BSc
Herr Dipl.-Ing. Dr.techn. Gregor MÖLLER BSc
Herr Dipl.-Ing. Mag.rer.nat. Dr.techn. Fabian MUßNIG BSc
Herr Dipl.-Ing. Dr.techn. Arpad PINTER BSc
Herr Dipl.-Ing. Dr.techn. Alexander RIEDER BSc
Herr Dipl.-Ing. Dr.techn. Stefan SCHUCHNIGG
Frau Mag.art. Mag.rer.nat. Dr. rer.nat. Gudrun SZEWIECZEK
Physik
Herr Dipl.-Ing. Dr.techn. Bernhard ALBRECHT BSc
Frau Dr.rer.nat. Naida DZIGAL MSc
Frau Dipl.-Ing. Dr.techn. Elisabeth GRUBER BSc
Herr Dipl.-Ing. Dr.techn. Michael SCHEUCHER BSc
Herr Dipl.-Ing. Dr.techn. Matthias SCHREITL
Herr Dipl.-Ing. Dr.techn. Gregor ZICKLER B.Eng.

Technische Chemie
Herr Mag.rer.nat. Dr.rer.nat. Martin DATLER
Frau Dipl.-Ing. Mag.rer.nat. Dr.techn. Daniela EHGARTNER Bakk.rer.nat.

Herr Dipl.-Ing. Dr.techn. Florian GLÖCKLHOFER BSc
Herr Dr.techn. Nikolaus GORGAS MSc
Frau Dipl.-Ing. Dr.techn. Sarah HURCH BSc
Herr Dipl.-Ing. Dr.techn. Paul KAUTNY BSc
Herr Dr.rer.nat. Jonas RAMONI MSc
Frau Dipl.-Ing. Dr.techn. Alice RASSINGER BSc
Frau Mag.rer.nat. Dr.rer.nat. Ursula SAUER
Herr Mag.rer.nat. Dr.rer.nat. Domenico Franco SAVIO
Herr Dipl.-Ing. Dr.techn. David Johannes WURM BSc

Informatik
Herr Dipl.-Ing. Dr.techn. Michael ABSEHER BSc
Herr Dr.techn. Domagoj DRENJANAC BSc MSc
Herr Dipl.-Ing. Mag.rer.soc.oec. Dr.techn. Eduard GRINGINGER Bakk.techn.
Herr Dipl.-Ing. Dr.techn. Thomas LINSBICHLER BSc
Frau Dr.techn. Lisa MADLBERGER BSc MSc
Herr Dipl.-Ing. Dr.techn. Johannes SCHLEICHER Bakk. techn.
Frau Dr.techn. Serwah SABET GHADAM
Frau Dr.techn. Mitra TABAEI BEFROUEI
Herr Dr.techn. Markus WAGNER BSc MSc

Graduierungen

Continuing Education Center (CEC)

MSc Economics
Dorisz Albrecht, BSc, MSc
Felipe Cotta d'Ávila e Silva, BSc, MSc
Shahabeddin Gharaati, MSc, MSc
Stefan Girstmair, BSc, MSc
James Glover, BComm, BEcon, MSc
Arpád Illyes, BA, MSc
Emma McKeown, BSc, MSc
Zoltán Rácz, BSc, MSc
Simon Zuzek, BSc, MSc

MSc Environmental Technology & International Affairs
Sarah Baghdady, BSc, MSc
Christof Brunner, BSc, MSc
Dot. Erik Cavallari, MSc
Lisa Della Pietra, BA, MSc
Dot. Beatrice Fantacci, MSc
Ing. Lukas Hainzl, BSc, MSc
Syreel Mishra, MSc
Enkhchimeg Munkhgerel, BA, MBA, MSc
Constantin Muraru, BSc, MSc
Thomas Tiller, BSc, MSc
Stefanie Valcheva, BSc, MSc

General Management MBA
Dipl.-Ing. Stephan Brugger, MBA
Dipl.-Wing. Reiner Eberhard, MBA
Nuray Emre, BSc, MBA
Ing. Mag. Christina Haas, MBA
Ing. Christian Hamann, MBA
Robert Hladky, MSc, MBA
Mag. Edith Kleisinger, MBA
Oliver Moser, BA, MSc, MBA
Szilvia Vanessza Nador, BSc, MBA
Ing. Karl Sagmeister, MBA
Dipl.-Ing. Marie-Theres Thöni, Bakk.techn., MBA
Mag. Florian Zwolanek, MBA

MSc Engineering Management
José David Alvarez Privado, MSc
Angelo Das Merces Joao, BSc, MSc
Maria Teresa Dominguez Delgado, MSc
Martin Feldmann, MSc
Mohsen Heidari, BSc, MSc
Martin Metzger, MSc
Florian Ott, BSc, MSc

Professional MBA Entrepreneurship and Innovation
Dipl.Ing. Alexandre Franz Barban, MBA
Dipl.KHBw Ing. Olga Barinova, MBA
Univ.-Prof. Dipl.-Phys. Thomas Beyer, PhD, MBA
DI(FH) Aleksandar Bogoevski, MBA
Daniela Buchmayr, MBA
Mag.pharm. Dino Ćoza Saršon, MBA
Eduardo Cruz Medina, BSc, MBA
Dipl.Ing. Mag. Martin Ivanov, MBA
Dipl.-Ing. Dr. Christian Kittel, Ph.D., PMP, MBA
Raul Christian Kristo, MBA
Dipl.-Betriebswirtin Natalia Katharina Linden, B.Sc., MBA
Dipl.Ing. Robert Lukacovic, MBA
Antonio Marques Perez, B.A., M.A., MBA
Sergei Minofiev, MBA
Mircea Preda, MBA
Mag. Dr. Harald Rauter, MBA
Dipl.Ing. Günter Reise, Bakk. techn., MBA
Raphael Riemer, BSc, MBA
Andrea Rinker, MSc, MBA
Mag. Victor Rodionov, MSc, MBA
Dipl.Ing. Matthias Schmid, MBA
Lilly Sommer, PhD, MBA
Mag. Nikolaus Summer, MBA
DI Sebastian Vurglics, MBA
Christian Walder, BSc, BSc, MSc, MSc, MBA
Mag. (FH) Martina Pichler, MA, MBA

Professional MBA Facility Management
Gernot Schmelz, MBA
Martin Frischmann, BSc MBA
Ing. Dipl.-Ing. (FH) Thomas Greiner, MSc MBA
Ing. Michael Hangelmann, MBA
Franz Traxler, BA MSc MBA

ULG Immobilienwirtschaft &Liegenschaftsmanagement
Silvio Hödl
Lisa-Maria Asamer
Alexander Baumgartner
Mag.iur. Stefan Clementschitsch
Petra Danzinger
Stephan Hochleitner
Doris Hofer
Rachel Jungmann
Teresa Kargl
Stefanie Körbisser
Andreas Korherr
Maximilian Kraft
Mirela Kristo
Denise Kuefner
Sandra Mittermann
Marianne Pargan
Christian Pohn
Christopher Preining
Ernestina Rizvanovic
Max Rumpler
Allegra Schekolin
Manuela Schmidt
Christoph Schöppl
Dipl.-Ing. (FH) Bernhard Silberschneider
Valerio-Damiano Stoisser
Moritz Strachwitz
Lukas Wasner

MSc Immobilienmanagement & Bewertung
Mag. Gerhard Exel, MSc
Mag. Nicolas Domenique Grill, MSc
Mag.iur. Marco Handschmann, MSc
Bernhardt Hinkelmann, BA, MSc
Tanja Hnidek, BA, MSc
Mag. Jakob Jelinek, MSc
DI (FH) Sven Christian Katschnig, MSc
Mag. Dr. Peter Klumpp, MSc
DI (FH) Martin Kneidinger, MA, MSc
Richard Kuderer, MSc
Mag. Cosette Cornelia Kuhs, MSc
Dr. Dominik Lauda, MSc
Nadja Marin-Ludmer, MA, MBA, MSc
Wolfgang Marsalek, MSc
Dennis Meryn, BSc, MSc
Philip Mramor, BSc, MSc
Dipl.-Ing. Robert Redl, MSc
Ing. Kai-Uwe Reisner, MSc, MSc
Mag. Johannes Schöll, BSc LLB, MSc
Paul David Spiegel, BSc, MSc
Christoph Spiegelfeld, BSc, MSc
Markus Wurzer, MSc
Paul Zehenthofer, LL.B.(WU), MSc

MSc Renewable Energy in Central & Eastern Europe
Mag. Paul Chaloupka, MSc

MSc Renewable Energy Systems
Hoshyar Aziz, BSc, MSc
Jaidev Dhavle, MSc, MSc
MMag. Antonietta DiChio, MSc
Dipl.-Ing. Angela Rocío Laverde Cañón, MSc
Roxana Predoiu, BSc, MSc
Mag. Christhian Rengifo, MSc
Ulrich Tschiesche, MSc MSc
Ing. Anton Tsenov, BSc, MSc

LG Industrial Engineering
Kubulay Avci
Florian Gahleitner
René Hochholzer
Gerhard Hölzl
Fabian Lanzinger
Manuel Schweinzer
Andreas Spannlang
Carlo Zambelli

IHRE IDEEN SIND UNSER ANTRIEB

Wir bleiben nicht stehen, also warum sollten Sie es tun? Für unsere Lead Site im Bereich Light Rail Vehicles in Wien suchen wir stets ambitionierte Talente.

Machen Sie den ersten Schritt, realisieren Sie Ihre Vision von Mobilität und bewerben Sie sich unter **careers.bombardier.com**

BOMBARDIER

Helden der Energiezukunft sind sauber unterwegs.
Danke, Wasserkraft!

Jetzt VW e-Golf gewinnen!*

Einfach auf **verbund.at/energiezukunft** oder shazamen.

VERBUND SEIT 1947 70 JAHRE ZUKUNFT

VERBUND bringt saubere E-Mobilität auf die Straße: mit Strom aus 100 % österreichischer Wasserkraft und dem schnellsten flächendeckenden Ladenetz Österreichs – gemeinsam mit SMATRICS. Fahren auch Sie sauber in die Energiezukunft und gewinnen Sie bei der VERBUND Helden Rallye den neuen VW e-Golf – mehr auf **verbund.at/energiezukunft**

Verbund
Am Strom der Zukunft

Energieträger:	
Wasserkraft	100 %

Stromkennzeichnung gem. § 78 Abs.1 und 2 ElWOG 2010 und Stromkennzeichnungs-VO 2011 für den Zeitraum 1.1.2016 bis 31.12.2016. Durch den vorliegenden Versorgermix fallen weder CO_2-Emissionen noch radioaktive Abfälle an. 100 % der Nachweise stammen aus Österreich.

* Die Teilnahme am Gewinnspiel ist kostenlos und bis 31.1.2018 möglich. Es gelten die Teilnahmebedingungen auf www.verbund.at/energiezukunft.