

Inside out

Das Hochschulmagazin der TH Köln

Winter 2020

Technology
Arts Sciences
TH Köln

Wandelbar

Kohle, Wärme und Gas
aus Biomasse

Himmlich

Wissenschaft in der
Schwereelosigkeit

Superlässig

YouTube statt
Hörsaal

A photograph of a man with dark hair and a pencil in his ear. He is wearing a brown ribbed sweater and looking upwards with a thoughtful expression. He is holding a beetroot on a metal stand. Another beetroot is on a similar stand in front of him. The background is a plain, light-colored wall.

Fossil war
gestern

Nachhaltige Stoffkreisläufe –
Vision oder Zukunft?



Prof. Dr. Klaus Becker,
Vizepräsident für Forschung und Wissenstransfer

Editorial

Liebe Leserin, lieber Leser,

in den vergangenen Wochen haben wir häufig von Vertreterinnen und Vertretern aus Politik, Wirtschaft und Medien die Aussage gehört, dass wir beim Klimaschutz zwar endlich größere Anstrengungen unternehmen müssten, „aber mit Augenmaß“. Dabei differieren je nach Interessenlage die Ansichten darüber, wo und in welchem Maße Veränderungen herbeigeführt werden sollten, um Etabliertes nicht zu gefährden. Und auch innerhalb der wissenschaftlichen Community gibt es durchaus unterschiedliche Auffassungen, ob einige Forderungen zu wenig interdisziplinär gedacht sind oder mögliche soziale Folgen ignoriert werden.

Eine besondere Herausforderung ist die Komplexität der Zusammenhänge, die mit dem Klimawandel einhergehen und die für das Individuum schwer zu überblicken sind. Mögliche Lösungsszenarien gehen in der Praxis häufig mit Zielkonflikten einher. Auch in der Wissenschaft begegnen Forscherinnen und Forscher auf dem Weg zu Innovationen immer wieder Zielkonflikten, bei denen Kompromisse und Abwägungen notwendig sind. Unsere oberste Priorität bleibt daher die wissenschaftliche Unabhängigkeit und unser Anspruch „Wissen gesellschaftlich wirksam zu machen“. Geistige Beweglichkeit und Unabhängigkeit sind für die Formulierung wissenschaftlicher Fragestellungen unabdingbar. Sie zu bewahren, ist unser „Augenmaß“, das wir pflegen und an unserer Hochschule verantwortungsbewusst verfolgen.

Es gibt keine einfachen Lösungen für den Klimawandel, und es sollte allen klar sein, dass wir uns diesem als globale Solidargemeinschaft stellen müssen. Gleichzeitig spielen beim Klimaschutz regionale und lokale Maßnahmen eine immer größere Rolle. In dieser Ausgabe von *Inside out* stellen wir Ihnen daher einen Themenkomplex vor, der enormes Potenzial für lokale und regionale Kooperationen und Lösungsansätze besitzt: nachhaltige Stoffkreisläufe.

Was verstehen wir darunter? Welche Chancen bieten sie uns? Und welchen konkreten Fragestellungen und Ideen hierzu widmet sich unsere Hochschule? Zum Beispiel arbeiten Forscherinnen und Forscher aus den Bereichen Biologie, Chemie, Maschinenbau, Landmaschinen- und Verfahrenstechnik sowie der Werkstoffkunde gemeinsam an Lösungen für eine nachhaltige Abfallwirtschaft, u. a. an den vielfältigen Möglichkeiten der Wiederverwertung und Aufbereitung von Biomasse. An einem der modernsten Entsorgungsstandorte Europas, der Deponie Leppe, bietet sich dazu ein ideales Umfeld, um gemeinsam mit dem Bergischen Abfallwirtschaftsverband das Lehr- und Forschungszentrum :metabolon zu betreiben (ab Seite 10).

Unser Abfall ist ein Stichwort, das individuelle Verantwortung mit sich bringt. Wir produzieren viel zu viel Müll und können nicht alleine auf neue Technologien aus der Wissenschaft setzen. Daher wollen wir in dieser Ausgabe nicht nur über die Möglichkeiten, sondern auch über die Grenzen der Wissenschaft in diesem Bereich sprechen und über Zielkonflikte, die uns in der Forschung begegnen.

Ich hoffe, diese Ausgabe bietet Ihnen allen eine anregende und informative Lektüre, und freue mich, wenn Sie mit uns hierzu in den Dialog treten!

Ihr
Klaus Becker



6

30 Sekunden
Wissenschaft in der Schwerelosigkeit



4

Verwirrspiele
Ideen für ein abhörsicheres Zuhause



28

Cooler Gesten
Landeslehrpreis für
Martin Bonnet



10

Nachhaltige Stoffkreisläufe
Schaffen wir den Ausstieg aus der
fossilen Energiewirtschaft?



20

Karbonhaut
Nano-Technologie für die
CO₂-Wiederverwertung

Inhalt

Lernen und Forschen

- 4 **Accessoires für „Paranoide“**
Vier Ideen, mit denen Sie Ihre Daten-identität schützen können
- 6 **Völlig losgelöst**
TH-Studenten testen 3D-Druckverfahren in der Schwerelosigkeit
- 8 **Ausgezeichnet**
- 10 **Transformation beginnt im Kopf**
Möglichkeiten und Grenzen der Kreislaufwirtschaft
- 14 **Interdisziplinär und regional**
Das Projekt :metabolon
- 16 **Vielseitige Pflanzenkraft**
Biomasse für die dezentrale Energieversorgung
- 18 **Klimaschonend heizen**
Auf der Suche nach dem perfekten Rohstoffmix
- 19 **Makro**
- 20 **„Pfannkuchen“ für Biogas**
Neue CO₂-Verwertung durch Nanomembran-Technologie
- 22 **Der intelligente Abfallstreuer**
Durch KI-Mülltrennung Recyclingquote erhöhen
- 24 **Bauschutt, sortenrein getrennt**
Optimierter Abbruch von Gebäuden für mehr Recycling
- 25 **Codecheck für den Baumarkt**
Absolventen entwickeln App für klimafreundliche Baustoffe
- 26 **(Selbst-)Vertrauen und Orientierung**
Talentscouting Köln: Rabia Yildirimhan setzt auf die Fahrzeugtechnik
- 28 **Hörsaal war gestern**
Landeslehrpreis für Prof. Dr. Martin Bonnet
- 29 **Datenkompetenz in der Lehre verankern**
Data Literacy Initiative vom Stifterverband ausgezeichnet
- 31 **Neuberufene Professorinnen und Professoren**

Wissen

Accessoires für „Paranoide“

Vier Ideen, mit denen Sie Ihre Datenidentität schützen können

Kidding Alexa richtet sich gegen Sprachassistenten, die rund um die Uhr mithören und aufzeichnen. Dieses Tongerät setzt gezielte Falschinformationen ein, um Alexas Algorithmen zu verwirren. Drei Modi stehen als Desinformationstaktik zur Auswahl: weißes Rauschen, das keine Informationen durchlässt; zuvor aufgezeichnete Aufträge, um Alexa mit Aufgaben zu beschäftigen, die weit von den tatsächlichen Interessen der Benutzerinnen und Benutzer entfernt sind; Dialoge aus Filmszenen.



(rechts) Dieser „Parasit“ kann an jedem Gerät andocken, das in der Lage ist, Daten zu sammeln. Er aktiviert nach dem Zufallsprinzip Funktionstasten auf seinem Wirt und erzeugt so verschwommene Benutzermuster.

„Wenn man Daten als das Öl des 21. Jahrhunderts betrachtet, sitzt jeder von uns auf einem kleinen Bodenschatz – eine Ressource, die von den wertvollsten Unternehmen der Welt diskret abgebaut wird“, sagen Katja Trinkwalder und Pia-Marie Stute. „Als Nutzer moderner Dienstleistungen und Produkte haben wir uns längst an Kompromisse gewöhnt, bei denen vermeintlich kostenlose Dienstleistungen im Austausch für einige Teile unserer personenbezogenen Daten angeboten werden.“ Während ihres Bachelorstudiums Integrated Design haben sich die beiden mit dem Konflikt smarter Elektronik und der daraus resultierenden Möglichkeit zur totalen Überwachung auseinandergesetzt und einen alternativen Ansatz zur Datensicherheit untersucht. Herausgekommen sind vier *Accessories For The Paranoid*, die Benutzerinnen und Benutzern dabei helfen sollen, ihre digitalen Profile zu verwischen und ihre wahren Datenidentitäten hinter „einem Schleier aus fiktiven Informationen“ zu verstecken. Für ihre Konzepte sind die Absolventinnen der Köln International School of Design auf der Dutch Design Week 2019 mit dem Sioux-GBO Young Talent Award ausgezeichnet worden.



Die einen behelfen sich mit kleinen Aufklebern zur Vorbeugung vor vermeintlich gehackten Notebook-Webcams. Dieses Objekt folgt dem Prinzip des Retro-Klick-Fernseher, ein Spielzeug, mit dem man sich durch verschiedene Szenen klicken kann. Ob kitschige Postkartenmotive oder leere Räume, der eigenen Fantasie sind bei der Bildauswahl keine Grenzen gesetzt.



Dieses Tool erzeugt gefälschte Online-Daten. Auf Knopfdruck öffnet es den Browser und greift auf einen beliebigen Dienst wie Google, Twitter oder YouTube zu, um digitale Fehlerspuren zu hinterlassen: Die Wunschliste bei Amazon beispielsweise wird mit unerwarteten Interessen gefüllt. Ein Beitrag auf Twitter wird durch zufällige Emojis ergänzt, die Keywords ersetzen. Bei der Google-Suche werden teilweise eingegebene Anfragen durch die automatische Vervollständigung von Google fortgesetzt.

Völlig losgelöst

TH-Studenten testen 3D-Druckverfahren in der Schwerelosigkeit

Nicht viele Menschen haben die Möglichkeit zu erleben, wie sich die Schwerelosigkeit anfühlt. Obwohl man dazu heute nicht mal mehr Astronaut sein muss. Und ins All fliegen muss man dafür eigentlich auch nicht.

Für einen hohen vierstelligen Betrag kann Mann oder Frau sich den touristischen Spaß eines Parabelflugs gönnen – im Vergleich zum privaten Weltraumflug ein echtes Schnäppchen. Wer solche Summen nicht aufbringen kann oder will und zufällig Wissenschaftlerin oder Wissenschaftler ist, hat aber die Chance, seine Forschungstests in der sogenannten Microgravity durchzuführen, d.h. bei einer Gravitation von 10^{-6} . Dazu bietet die Europäische Weltraumorganisation (ESA) in Zusammenarbeit mit der Firma Novespace Parabelflüge in einer modifizierten Airbusmaschine A310 Zero-G an.

Felix Kuthe und Tolga Bastürk, Masterstudenten der Mechatronik, hatten die Möglichkeit, an drei Parabelflügen teilzunehmen. „Das fühlt sich fast so an wie Tauchen. Nur fehlt der Widerstand, den man unter Wasser hat“, beschreibt Felix Kuthe seine Erfahrung. Auch musste er sich erst einmal an die Empfindung gewöhnen, seine Eingeweide seien irgendwie nicht mehr so recht am Platz – Schwerelosigkeit kann nämlich zu ähnlichen Symptomen führen wie Seekrankheit. „Oben und unten macht keinen Unterschied mehr. Dafür reicht ein kurzes Tippen mit einem Finger schon aus, um durch den Raum zu schweben“, meint Tolga Bastürk.

Auf die Dauer sei das aber auch anstrengend, denn anders als bei der konstanten Schwerelosigkeit im Weltraum muss der Körper sich immer wieder aufs Neue den Gravitationskräften stellen. Denn bei Parabelflügen beschreibt das

Flugzeug eine zur Erdoberfläche geöffnete Wurfparabel. Rauf, runter, rauf, insgesamt 31 Parabelphasen pro Flug. „Wenn das Flugzeug in den Sinkflug geht, sackt das Blut regelrecht in die untere Körperhälfte. Am besten ist es dann, sich hinzulegen“, sagt Kuthe.

Viel Zeit zum „In-sich-hinein-Horchen“ bleibt auf den Flügen aber nicht, die je nach Wetterlage über dem Atlantik oder Mittelmeer geflogen werden. Die Stunden werden eigentlich komplett von den Tests vereinnahmt. Kuthe und Bastürk waren Teil eines von zwei Teams im Programm *Fly Your Thesis* von ESA Education. Es richtet sich an DoktorandInnen und Masterstudierende, die sich mit ihrem Forschungsthema jährlich für eine Teilnahme an der Parabelflug-Kampagne bewerben können. Die beiden Ingenieure testeten zusammen mit den Doktorandinnen Olfa Lopez und Merve Seçkin-Kryger vom Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) ein Verfahren für das dreidimensionale Drucken in der Schwerelosigkeit.

3D-Druck im All auf Basis von Granulat ist bisher noch nicht möglich. „Pulver verhält sich in der Schwerelosigkeit sehr ungewöhnlich, da sein Verhalten sehr stark von der Gravitation beeinflusst wird. Grundsätzlich mangelt es noch an einer fundamentalen Beschreibung für das Fließen von Granulat“, sagt Kuthe. Und die Hauptschwierigkeit beim Drucken besteht darin, das Pulver exakt an die Stelle zu bekommen, an die es soll. In der Theorie hat Olfa Lopez eine neue Methode entwickelt, die sich verfahrenstechnisch am selektiven Lasersintern orientiert, in ihrer Umsetzung jedoch einen neuwertigen Ansatz darstellt. Dazu fragte die Materialwissenschaftlerin Kuthe und Bastürk an, die zusammen mit ihr und Seçkin-Kryger zwei baugleiche Drucker-Prototypen entwickelt und aufgebaut haben. Gemeinsam mit der Soziologiestudentin

Abeba Birhane (University of Dublin) bildeten die fünf das Team *Grain Power 3D Printing*. Gecoacht wurden sie dabei auf Seiten der TH Köln von Prof. Dr. Mohieddine Jelali.

Zwei Wochen dauerte das Experiment in Bordeaux: Eine Woche Vorbereitung, in der Folgewoche fanden an drei Tagen die Parabelflüge statt. „Wir mussten in der ersten Woche viele Sicherheitstests durchlaufen und mit den Ingenieuren verschiedene Checklisten zur Mechanik und Elektronik abarbeiten“, sagt Bastürk. Damit die Voraussetzungen für alle Experimente gewährleistet sind, beschäftigt Novespace alleine für diesen Bereich bis zu zwölf Ingenieure. Denn neben den beiden Teams des *Fly Your Thesis*-Programms saßen noch bis zu 40 weitere Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler aus ganz Europa an Bord, die eigene Tests durchführten.

„Nach den Flügen gab es immer eine gemeinsame Nachbesprechung. Das war sehr interessant und auch entlastend, weil selbst erfahrene Wissenschaftler auf den Flügen mit ihren Tests zu kämpfen hatten und nicht immer alles so klappte, wie gewünscht“, so Kuthe. Im Team *Grain Power 3D Printing* verlief eigentlich alles wie geplant. Mit fünf kleinen, keksartigen Druckwerken und jeder Menge Datenmaterial im Gepäck, das jetzt ausgewertet werden muss, sind die beiden Studenten wieder zurück in Köln und noch sichtlich beeindruckt. Von den persönlichen Erlebnissen und dem enormen Aufwand, den die ESA für die Parabelflüge betreibt. mp



(v. r.) Felix Kuthe und Tolga Bastürk testen die 3D-Druck-Prototypen in der Schwerelosigkeit. Die Stofftiere sind Geschenke für Nichten und Neffen.



(li.) Orange Overalls für die Bordingenieure, blaue für die Forscherinnen und Forscher. Bis zu 50 Passagiere sind an Bord eines ESA-Parabelflugs.



(v.l.) Tolga Bastürk, Abeba Birhane, Felix Kuthe, Olfa Lopez, Merve Seçkin-Kryger vor der A310 Zero-G



(re.) Die beiden 3D-Prototypen müssen stoßsicher eingepackt und am Boden verschraubt werden.



DAAD-Preisträger der TH Köln 2019:
Ashton Walker

+++ DAAD-Preis der TH Köln 2019 +++
Ashton Walker, Masterabsolvent des Instituts für Technologie und Ressourcenmanagement in den Tropen und Subtropen (ITT) der TH Köln, hat für seine herausragenden akademischen Leistungen und sein gesellschaftliches Engagement den mit 1.000 Euro dotierten DAAD-Preis 2019 der Hochschule erhalten. „Ashton Walker hat in seinem Studium exzellente Noten erzielt und auch seine Masterarbeit mit Bravour bestanden. Zudem engagiert er sich ehrenamtlich für Ingenieure ohne Grenzen und ist auch innerhalb der Fakultät ausgesprochen gut vernetzt. So liest er beispielsweise als englischer Muttersprachler Texte seiner Kommilitoninnen und Kommilitonen Korrektur. Insgesamt ist er ein ausgezeichneter und würdiger Preisträger“, sagt Prof. Dr. Ramchandra Bhandari vom ITT. Am ITT absolvierte der Australier den Masterstudiengang Renewable Energy Management und konzentrierte sich vor allem auf den Einsatz erneuerbarer Energien in der Entwicklungsarbeit.

+++ Kultur- und Kreativpiloten Award 2019 +++
Martin Schneider und Onat Hekimoglu, Absolventen der Köln International School of Design, sind mit dem Kultur- und Kreativpiloten Award 2019 ausgezeichnet worden. Martin Schneider erhielt den Preis für sein *Open Press Project*, eine Open-Access-Anleitung zum 3D-Druck einer kleinen Druckerpresse. Onat Hekimoglu wurde für das mit Stop-Motion-Technik visualisierte Spiel *Slow Bros – Harold Halibut* ausgezeichnet. Organisiert wurde der Preis vom



Best Paper Award für Markus Thill

Berliner Start-up-Unternehmen Kultur- und Kreativpiloten Deutschland, im Auftrag der Bundesregierung und des Bundesministeriums für Wirtschaft, Mittelstand und Energie. Insgesamt wurden 32 Projekte und Unternehmen in den Bereichen wirtschaftliche Nachhaltigkeit und Innovationskraft ausgezeichnet.

+++ Best Paper Award für Deep-Learning-Methode +++
Für sein selbstlernendes Verfahren auf der Basis tiefer neuronaler Netze (Deep Learning) ist Markus Thill, wissenschaftlicher Mitarbeiter an der Fakultät für Informatik und Ingenieurwissenschaften, auf der europäischen IT-Konferenz „19th Conference Information Technologies – Applications and Theory“ mit dem Best-Paper-Award ausgezeichnet worden. Seine Ansätze testete Thill an EKG-Aufzeichnungen, beispielhaft können hier durch die neuen Algorithmen Anomalien beim Herzschlag besser erkannt werden. Betreut wird der Promovend am Campus Gummersbach von Prof. Dr. Wolfgang Konen.

+++ Kölner Design Preis 2019 +++
Eine Absolventin und ein Absolvent der Köln International School of Design belegten beim Kölner Design Preis 2019 den ersten und einen von drei zweiten Plätzen: Jakob Plöns erhielt für seine Bachelorabschlussarbeit *Vocus*, ein Virtual-Reality-System für den Einsatz in der neurologischen Physiotherapie, den mit 2.000 Euro dotierten ersten Preis. Das System kann die motorischen Fähigkeiten von Patienten verbessern, die in ihren Bewegungen eingeschränkt sind. Die mit einem von drei zweiten Preisen prämierte *Schutzkollektion* von Charlotte Werth thematisiert die Einfärbung von Textilien mit umweltfreundlichen Bakterien. Entstanden ist u. a. eine 17-teilige Textilkollektion. Mit dem Kölner Design Preis, der dieses und vergangene Jahr auch unter dem Namen Toby E. Rodes Award firmierte, werden jedes Jahr die besten und innovativsten Abschlussarbeiten von Absolventinnen und Absolventen der Kölner Designhochschulen prämiert.

+++ BauScan Award 2019 +++
Für ihre Masterarbeit im Studiengang Bauingenieurwesen ist Myriam Dyckhoff mit dem BauScan Award 2019 ausgezeichnet worden. Ziel ihrer Arbeit „Aufbau einer Lernumgebung und einer Lerneinheit zum Themenfeld Virtual Reality im Kontext des Building Information Modeling“ war es, anderen Studierenden in Vorlesungen ein Modell in der Virtual Reality zeigen zu können. Dafür wurde die Brücke Deutzer Ring über den Östlichen Zubringer (L124) aus Planunterlagen der Stadt Köln digital modelliert. Zur Überprüfung ihrer Modellierung wurde anschließend ein Laserscan von der Brücke aufgenommen. Der Wettbewerb wurde ausgeschrieben von der Hochschule Magdeburg-Stendal und der Laserscanning Europe GmbH.

+++ Sioux-GBO Young Talent Award 2019 +++
Pia-Marie Stute und Katja Trinkwalder, Absolventinnen der Köln International School of Design, sind für ihr Projekt *Accessories for the Paranoid*, einen alternativen Ansatz zur Datensicherheit, mit dem Sioux-GBO Young Talent Award 2019 ausgezeichnet worden (nähere Informationen zum Projekt auf Seite 4). Der Preis ist mit einem Preisgeld von 1.000 Euro verbunden und wurde im Rahmen der jährlichen Dutch Design Week vom Softwareunternehmen Sioux Technologies und dem niederländischen Dienst Manifestations verliehen.



SCOR-Preis 2019 (v. l.): Dr. Frieder Knüpling (SCOR), Fabienne Sebralla und Prof. Dr. Jan-Philipp Schmidt

+++ 3. Platz beim SCOR-Preis 2019 +++
Beim SCOR-Preis für Aktuarwissenschaften 2019 ist Fabienne Sebralla für ihre Masterthesis „Evaluation eines Gesundheitsprogramms in der Krankenversicherung mittels Propensity Score Matching“ mit dem 3. Preis ausgezeichnet worden. Betreut von Prof. Dr. Jan-Philipp Schmidt evaluierte Sebralla in ihrer Abschlussarbeit das Gesundheitsprogramm eines großen deutschen privaten Krankenversicherungsunternehmens hinsichtlich der Entwicklung der Leistungsausgaben der Programmteilnehmer. Dabei überprüfte sie mit statistischen Methoden, ob es im Vergleich zu Nichtteilnehmern zu Einsparungen bzw. verbesserten gesundheitsökonomischen Kennzahlen kommt. Die SCOR Rückversicherung dotierte den 3. Preis mit 2.000 Euro.

+++ Ferchau-Förderpreis am Campus Gummersbach +++
Jan-Marek Grothaus, Simone Zajac und Johannes Frielingsdorf sind mit dem Ferchau-Förderpreis ausgezeichnet worden und erhielten jeweils ein Preisgeld von 500 Euro. Jan-Marek Grothaus war der beste Absolvent in der Kategorie Master- und Zusatzstudiengängen: Er absolvierte den Masterstudiengang Produktdesign und Prozessentwicklung mit der Gesamtnote 1,06. Beste Absolventin der

Lehre Informatik ist Simone Zajac mit der Note 1,19 im Bachelorstudiengang Medieninformatik. Bester Absolvent der Lehre in Ingenieurwissenschaften ist Johannes Frielingsdorf mit der Note 1,41 im Studiengang Elektrotechnik, Schwerpunkt Elektronik. Die Firma Ferchau GmbH zeichnet seit 15 Jahren die besten Absolventinnen und Absolventen der Fakultät für Informatik und Ingenieurwesen am Campus Gummersbach aus.

+++ CBC-Förderpreis 2019 +++
Für seine verbesserte Methode zur Darstellung semi-transparenter Objekte in Echtzeitanwendungen ist Fabian Friedrichs, Absolvent des Bachelorstudiengangs Medieninformatik und wissenschaftlicher Mitarbeiter im Advanced Media Institute am Campus Gummersbach, mit dem CBC-Förderpreis ausgezeichnet worden. Der erste Preis ist verbunden mit einem Preisgeld von 1.000 Euro. „In ihrer enormen Komplexität betritt Fabian Friedrichs Arbeit Neuland. Sie gehört zu den besten, die wir während der mittlerweile 14 Jahre des Förderpreises auszeichnen durften“, erklärte Rüdiger Kupke, CBC-Direktor IT-Governance. Den mit 750 Euro dotierten zweiten Preis erhielt Jana Bürker für ihre Masterarbeit im Studiengang Medieninformatik „Empirische Untersuchung zur Rolle Sozialer Medien für die User Experience im B2C-Kontext“. Mit dem dritten Preis und 500 Euro wurde Ali Mazlum für seine Abschlussarbeit „Die aktive Zuschauerperspektive im VR-Film – Eine Untersuchung der autonomen Betrachtung einer als VR-Szene adaptierten klassischen Filmszene“ im Bachelorstudiengang Medieninformatik ausgezeichnet. Die CBC GmbH zeichnet jedes Jahr Abschlussarbeiten im Bereich der Medieninformatik am Campus Gummersbach aus.

+++ Professor des Jahres 2019 der Unicum Stiftung +++
Prof. Dr. Michael Urselmann von der Fakultät für Angewandte Sozialwissenschaften hat im Wettbewerb „Professor des Jahres 2019“ der Unicum Stiftung in der Kategorie „Geistes-, Gesellschafts- und Kulturwissenschaften“ den dritten Platz belegt. Über 2.100 Professorinnen und Professoren von über 320 Hochschulen waren nominiert, aus denen eine Fachjury zwölf Preisträgerinnen und Preisträger bestimmt hat. Mit „Professor des Jahres“ möchte die Unicum Stiftung den Praxisbezug des Studiums stärken und herausragendes Engagement von Hochschullehrenden auszeichnen.

+++ Lehrpreis 2019 der TH Köln +++
Wie Spiele sinnvoll für den Kompetenzerwerb eingesetzt werden können, belegen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler der TH Köln mit vier neuen Lehrkonzepten. Dafür sind sie mit dem Lehrpreis der TH Köln 2019 ausgezeichnet worden. Drei Siegerkonzepte erhielten ein Preisgeld von je 3.000 Euro, ein weiteres Team wurde mit einem Sonderpreis in Höhe von 1.000 Euro ausgezeichnet. Die Preisgelder



Lehrpreis der TH Köln 2019 (v. l.): Prof. Dr. Markus Hettlich, Prof. Dr. Stefan Herzig, Prof. Dr. Roland Klemke, Prof. Dr. Sylvia Heuchemer, Susanne Wolf, Hanna Mengen, Prof. Dr. Hans Willi Langenbahn, Prof. Dr. Anja Richert, Tristan Hantschel, Prof. Dr. Johannes Hamhaber, Dr. Benjamin Meyer, Uwe Müsse, Prof. Dr. Christian Kohls, Beate Münster

sollen für die qualitative Weiterentwicklung der Lehre eingesetzt werden. Ausgezeichnet wurden folgende Teams und Konzepte: „Gamification als Serious Game im Bachelor-Pflichtmodul Werkstofftechnik“ von Prof. Dr. Martin Bonnet und Susanne Wolf von der Fakultät für Anlagen, Energie- und Maschinensysteme sowie Prof. Markus Hettlich und Prof. Dr. Roland Klemke vom Cologne Game Lab; „FutureING – Spielend lernen in den Ingenieurwissenschaften“ von Prof. Dr. Anja Richert, Prof. Dr. Ulf Müller, Prof. Dr. Hans Willi Langenbahn, Hanna Mengen, Susanne Wolf und Tristan Hantschel von der Fakultät für Anlagen, Energie- und Maschinensysteme; „Private Sector Participation in Water Supply in Water Scarce Cities – A Role Play Exam for Urban Resources Governance“ von Prof. Dr. Johannes Hamhaber vom Institut für Technologie und Ressourcenmanagement in den Tropen und Subtropen (ITT) sowie als Sonderpreis für innovatives Game-(Design)-Thinking-Konzept „Mission: Spielend Lernen in der Informatik“ von Prof. Dr. Martin Eisemann, Prof. Dr. Christian Kohls, Dr. Benjamin Meyer, Beate Münster und Uwe Müsse von der Fakultät Informatik und Ingenieurwissenschaften.

+++ Landeslehrpreis 2019 +++
Für seine inspirierenden Innovationen und herausragenden Leistungen in der Hochschullehre ist Prof. Dr. Martin Bonnet mit dem Landeslehrpreis Nordrhein-Westfalen 2019 in der Kategorie „Fachhochschulen“ ausgezeichnet worden. Der Preis ist mit 50.000 Euro dotiert, die für die Weiterentwicklung der Lehre eingesetzt werden sollen. Er wurde erstmals vom Ministerium für Kultur und Wissenschaft verliehen. „Es ist wunderbar, dass unsere Hochschule schon bei der ersten Auslobung des Landeslehrpreises erfolgreich ist“, freut sich Prof. Dr. Sylvia Heuchemer, Vizepräsidentin für Lehre und Studium der TH Köln. „Exzellente Lehre ist einer der Kernwerte der TH Köln. Diese Auszeichnung ist eine

weitere Bestätigung für unsere programmatische Lehr- und Lernkultur, die wir seit knapp zehn Jahren intensiv verfolgen. Außerdem ist sie eine große Anerkennung für Professor Bonnet, was mich auch persönlich sehr freut. Denn er gehört zu den Pionieren bei der Umsetzung und Weiterentwicklung unserer Lehrstrategie und verfolgt sie mit großem Engagement und Leidenschaft.“ Nähere Informationen zum Lehrkonzept von Prof. Bonnet auf Seite 28.

+++ Nachwuchspreis MehrWert NRW 2019 +++
Maximilian Both, Jan Drzymalla, Jannick Höper und Sebastian Theißen, wissenschaftliche Mitarbeiter und Promovenden am Institut für Technische Gebäudeausrüstung, sind für ihre App-Idee *GreenB* mit dem Nachwuchspreis MehrWert NRW 2019 ausgezeichnet worden. Ihre Idee: Die App soll Verbraucherinnen und Verbrauchern bei der Wahl von umwelt- und klimafreundlichen Bauprodukten helfen (nähere Informationen auf Seite 25). Der Nachwuchspreis wurde zum zweiten Mal nach 2017 von der Verbraucherzentrale Nordrhein-Westfalen im Rahmen des EU- und landesgeförderten Projekts MehrWertKonsum vergeben und ist mit insgesamt 3.000 Euro dotiert.



Platz drei für Prof. Dr. Michael Urselmann im Unicum-Wettbewerb „Professor des Jahres 2019“



Stoffumwandlung und Umwelttechnologie: Auf der ehemaligen Mülldeponie „Leppe“ betreiben der Bergische Abfallwirtschaftsverband und die TH Köln das Forschungs- und Innovationszentrum :metabolon.

Transformation beginnt im Kopf

Können Innovationen alleine uns beim Klimawandel helfen? Eher unwahrscheinlich. Auf der Suche nach neuen Umwelttechnologien und Möglichkeiten der Stoffumwandlung stoßen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler oft an Grenzen. Ein Grund: Die globale Wirtschaft denkt noch viel zu „fossil“.

Irgendeine Technologie wird die Wissenschaft schon finden, um den Klimawandel aufzuhalten. Auf den letzten Drücker vielleicht, aber ohne Einschränkungen für unseren gewohnten, westlich-industriellen Lebenswandel. Vor allem sogenannte Klimaskeptiker scheinen große Hoffnung in das Geoengineering zu setzen, bei dem mittels neuer Technologien die Atmosphäre manipuliert werden soll. In der Scientific Community werden Sinn, Nutzen und Risiken des Geoengineering kontrovers diskutiert.

Einige dieser Ideen klingen gigantomanisch und erinnern tatsächlich stark an Beschreibungen und Bilder aus Science-Fiction-Büchern und -Filmen: Der Nobelpreisträger für Chemie und Meteorologe Paul J. Crutzen beispielsweise berechnete 2006, wie viele Tonnen feinsten Schwefelpartikel in die Stratosphäre geschossen werden müssten, um die Temperatur auf der Erde leicht zu senken – wie bei einem Vulkanausbruch. Er wies allerdings selbst darauf hin, dass dies eine Übersäuerung der Meere und ein Schrumpfen der Ozonschicht zur Folge hätte.

Der Astronom Roger Angel von der University of Arizona spielte eine andere Idee durch, um die Temperatur zu senken: Ein riesiger Spiegel im All, der zwischen Sonne und Erde positioniert wird und wie ein Sonnenschirm wirken

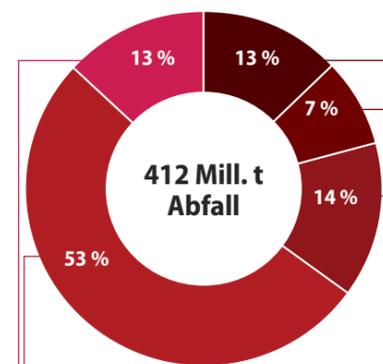
soll.¹ Auf der Erdoberfläche könnten ebenfalls Maßnahmen entwickelt werden, beispielsweise „Direct Air Capture“, ein chemisches Verfahren, um aus der Luft CO₂ zu extrahieren.² Da diese Technik aber nach derzeitigen Schätzungen pro Tonne CO₂ bis zu 1.000 US-Dollar kosten soll, wird auch über CO₂-bindende Energiewälder nachgedacht (kurz BECCS) und überlegt, wie viel Landfläche mit ihnen bedeckt sein müsste, um die Pariser Klimaziele zu erreichen. Allen Ideen liegen gute Ansätze zugrunde, die große Lösung bieten sie aber jeweils nicht.

Skeptiker des Geoengineerings sehen außerdem die Gefahr, dass mit solchen Lösungen die Weltgemeinschaft aufgefordert wird, noch mehr CO₂ zu produzieren – und eine Bewusstseinsveränderung der Menschen bei ihrer materialistischen Bedürfnisbefriedigung damit nicht notwendig ist. Außerdem sei es moralisch fragwürdig, wenn hochtechnologisierte Industriestaaten die Entwicklungs- und Schwellenländer zu einem umweltbewussten Verhalten mahnen, das dazu führt, dass die Lebensqualität

¹ <https://www.spiegel.de/wissenschaft/natur/konfetti-im-all-ein-sonnenschirm-fuer-die-erde-a-446795.html>, abgerufen am 9.12.2019

² <https://www.zeit.de/zeit/wissen/2018/03/geoengineering-klimawandel-einfluss-co2-technik/seite-2>, abgerufen am 9.12.2019

Abfallbilanz 2017 in Deutschland⁴



Bau- und Abbruchabfälle
Siedlungsabfälle
Abfälle aus Produktion und Gewerbe
Abfälle aus Gewinnung und Behandlung von Bodenschätzen
Abfälle aus Abfallbehandlungsanlagen

³ <https://ereignishorizont-digitalisierung.de/future-shit/fortschritt/>, abgerufen am 9.12.2019

⁴ Statistisches Bundesamt, www.destatis.de, abgerufen am 16.12.2019

der Menschen in diesen Ländern sich nicht an die Industrieländer angleichen darf. Reicht es denn überhaupt, auf das exponentielle Wachstum unseres technologischen Fortschritts zu vertrauen?³ Nein, meint Dr. Christian Malek: „Durch das globale Bevölkerungswachstum und die steigende Lebensqualität helfen uns unsere Technologien und Innovationen alleine nicht weiter. Sie haben zwar Reduktionspotenziale, aber sie können die steigenden Umwelteinwirkungen einfach nicht kompensieren.“

100 Prozent Recycling geht meistens nicht
 Malek ist Professor für Energie- und Ressourcenmanagement und lehrt und forscht auf der ehemaligen Mülldeponie „Leppe“ im oberbergischen Lindlar. Dort, in der Nähe zum Campus Gummersbach, betreibt die TH Köln gemeinsam mit dem Bergischen Abfallwirtschaftsverband das Lehr- und Forschungszentrum :metabolon. Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler aus verschiedenen Fakultäten unserer Hochschule arbeiten hier in den Bereichen Energie, Umwelt und Ressourcenmanagement. Konkret steht auf der „Leppe“, wo nach wie vor ein Entsorgungszentrum betrieben wird, die Kreislaufwirtschaft im Vordergrund. Oder vereinfacht gesagt, die Entsorgung und Weiterverarbeitung von Müll, sei es in Form von Abfall, Abwasser oder Abgasen.



Gute Ausstattung: Prof. Dr. Christian Malek, Leiter des :metabolon Institute, unter einem Biomasseheizkessel.

Zu glauben, es reiche aus, nur neue Technologien zu entwickeln, um den Müll effizienter zu recyceln und möglichst viel davon wiederzuverwerten, ist für Malek Ausdruck eines technikgläubigen „Weiter so“-Gedankens. Denn das Recycling stößt oft an Grenzen: Tatsächlich lässt sich für viele Produkte und Stoffe die Recyclingquote gar nicht auf das ideale Maß von bis zu 100 Prozent erhöhen: Denn der dafür notwendige Energieaufwand wäre mitunter deutlich höher, als wenn man mit primären Rohstoffen neue Produkte herstellt. Außerdem entziehen sich viele Stoffe durch ihren täglichen

Gebrauch dem unmittelbaren Zugriff zum Recycling. Zum Beispiel Autoreifen, die durch den Abrieb beim Fahren rund 30 Prozent ihres Materials verlieren, die als Mikropartikel in die Umwelt gelangen.

„Aktuell basiert unsere Wirtschaft zu einem signifikanten Teil immer noch auf dem Prinzip der Linearwirtschaft. Das heißt, es werden fossile und mineralische Rohstoffe zur Herstellung von Gütern verwendet, die nach ihrer Lebenszeitkurve zu Müll, Abwasser und Abgas werden. Wir befinden uns derzeit in einer Übergangsphase zur Kreislaufwirtschaft, die gegenwärtig nach wie vor stark auf fossiler Energie basiert. Unser Ziel muss es aber sein, eine regenerative Kreislaufwirtschaft aufzubauen“, fordert Malek.

Um einen idealerweise zu 100 Prozent kohlenstoffneutralen Wirtschaftskreislauf zu erreichen, müsse der Einsatz fossiler Rohstoffe konsequent umgestellt werden auf einen Mix verschiedener erneuerbarer Rohstoffe. Das betrifft die Forst- und Landwirtschaft, die Produktion von Gütern, die Energiebereitstellung und die Abfallwirtschaft gleichermaßen. Malek: „Tatsächlich gibt es gegenwärtig aber viele Bereiche, in denen wir mit der aktuellen fossilen Kreislaufwirtschaft die Situation noch verschlimmern, weil wir dazu einfach zu viel Energie aufwenden müssen. Und es bleibt zu viel Müll übrig, der entsorgt werden muss.“

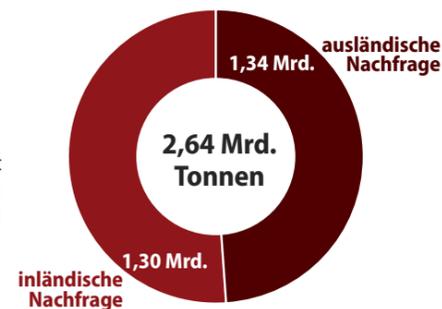
Derzeit werden zwei Technologieansätze verfolgt, um die Recyclingquote für fossile und mineralische Stoffe zu erhöhen. Die End-of-Pipe-Technologie ist eine additive Maßnahme, die hinter den eigentlichen Herstellungsprozess geschaltet wird. Durch sie versucht man, die durch

die Produktion entstehenden Umweltbelastungen durch Neben-, Rest- und Abfallstoffe zu senken, zum Beispiel durch Abgasfilter. Bei der sogenannten Clean Technology geht es darum, über neuartige Verfahrensweisen oder Stoffrezepturen weniger Schadstoffe zu erzeugen. Doch die Effekte beider Technologien reichen bei weitem nicht aus, um die Umweltbelastungen deutlich zu senken.

Kreislaufwirtschaft als Subsystem der nachhaltigen Entwicklung

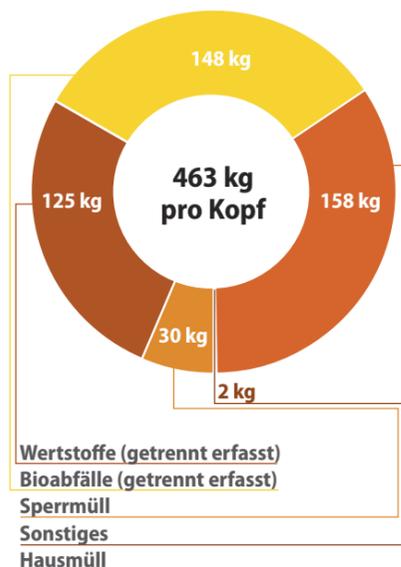
Christian Malek führt auch mit seinen Studierenden Hochrechnungen zur Entwicklung der globalen Umwelteinwirkungen durch: Diese setzen sich zusammen aus der vereinfachten Formel Bevölkerung mal Lebensqualität mal Umweltbelastung und lassen sich auf der

Rohstoffabdruck Deutschland 2014⁴



Der Rohstoffabdruck Deutschlands gibt den Rohstoffeinsatz für alle weltweit verwendeten Rohstoffe und Güter an, die in Deutschland für Konsum und Investitionen in Anspruch genommen werden.

Haushaltsabfälle 2017 in Deutschland (ohne Elektrogeräte)⁴



Zeitachse skalieren. „Bei den aktuell verwendeten Technologien neuesten Standards errechnen wir theoretisch zwar eine moderate Reduktion für die derzeitige Situation, aber die Umwelteinwirkungen werden dennoch weiter steigen, bedingt durch den zu erwartenden Bevölkerungszuwachs und das weltweite Ansteigen der Lebensqualität. Wir müssen deshalb

Atmosphäre gelangen. „Allerdings ist für jeden biogenen bzw. abfallstammigen Reststoff ein eigenes Verfahren und möglichst eine ganzheitliche Betrachtung nötig, um als Sekundärrohstoff wieder in den Verwertungskreislauf zu gelangen“, erklärt Malek. Weshalb sich das Team auf :metabolon in fünf Arbeitsgruppen aufgeteilt hat (siehe Seite 14).

„Unsere Technologien und Innovationen können die steigenden Umwelteinwirkungen nicht kompensieren.“

eine holistische Betrachtung einnehmen, um zu einem nachhaltigen Wirtschaften zu gelangen.“

Es sei eben nicht nur eine Frage der Technik, sondern vor allem erfordere es eine Bewusstseinsveränderung bei den Menschen, findet Christian Malek. Weg von der materiellen Bedürfnisbefriedigung, die durch ständig weiterentwickelte technisierte Produkte den Konsumwunsch antreiben würde. Weg von globalisierten Wirtschafts- und Energiekreisläufen, hin zu regionalen Lösungen.

Diese Transformation gehe zwar nur in generativen Etappen voran und sei gerade beim persönlichen Konsumverhalten recht zäh, „aber in einigen Bereichen schwindet bereits die Akzeptanz bei den Bürgerinnen und Bürgern. Niemand will mehr eine weitere Mülldeponie vor der Haustür, auf der die Abfälle aus einem anderen Land oder einer anderen Region entsorgt werden.“ Müll und die Technik seiner Wiederverwertung und Entsorgung, dazu optimieren und entwickeln die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler auf :metabolon gängige und neue Verfahren, oft in Kooperation mit regionalen Partnern; seien es Städte und Gemeinden oder Unternehmen der Abwasser- und Abfallentsorgung sowie Recyclingtechnik.

Biokohle in wenigen Stunden produzierbar Aktuell werden in den Laboren, Mini-Plants und Pilotanlagen beispielsweise Ernterückstände zu Kohle umgewandelt, die gleichwertig zur Braunkohle ist. Nur braucht diese Biokohle keine 20 bis 60 Millionen Jahre bis zur Fertigstellung, sondern entsteht mittels hydrothormaler Karbonisierung in nur wenigen Stunden. Eine sinnvolle Zweitverwertung, da in der Landwirtschaft nur 20 bis 30 Prozent der Pflanzen als Produkt verwertet werden. Der Rest der Biomasse verbleibt bisher häufig auf dem Acker, wo Methan und CO₂ entstehen und in die

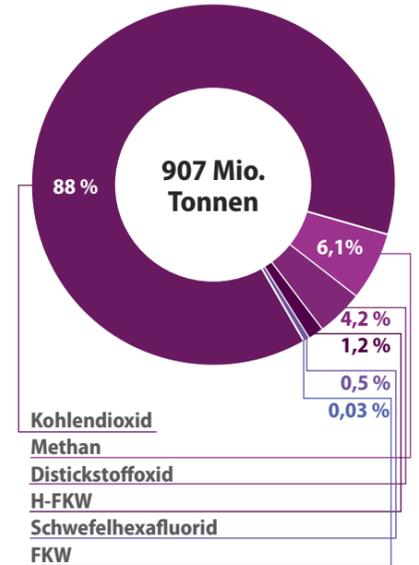
Eine davon ist die Arbeitsgruppe „Nachhaltige Stoffkreisläufe – Bilanzierung und Bewertung“. Unter der Leitung von Prof. Dr. Ramchandra Bhandari werden für die Prozessketten vom Reststoff zum Wertstoff Ökobilanzen erstellt, das sogenannte Life Cycle Assessment. Im nächsten Schritt soll die Arbeitsgruppe thematisch und nominell erweitert werden um ökonomische und soziologische Betrachtungsweisen, die die gesellschaftlichen Auswirkungen abbilden. Die Auswirkungen der Digitalisierung auf unsere Gesellschaft böten sich dabei besonders gut an, findet Malek. „Wir stehen erst am Anfang der Digitalisierung und bereits jetzt ist deren Energieaufwand enorm. Da stellt sich für mich die Frage, ob wir hier auf dem richtigen Weg sind.“

Mineralische Reststoffe haben Potenzial Bisher wird das ganzheitliche, nachhaltige Wirtschaften nur in der Lehre besprochen. In der Forschung befassen sich die Professorinnen und Professoren auf :metabolon vorrangig mit der nachhaltigen Abfallwirtschaft. Derzeit stehen biogene Reststoffe im Fokus, zukünftig wollen sie auch die mineralischen Reststoffe und Verbindstoffe stärker in den Blick nehmen. Für die gibt es bereits einen riesigen Markt: Aschen und Schlacken werden für den Wasserwege- und Straßenbau sowie in der Zement- und Glasindustrie eingesetzt. Statt hier immer neue mineralische Primärstoffe zu verwenden, könnten sie mittels synthetischer Rezepturen ersetzt werden durch Abfallstoffe.

Das setzt aber voraus, dass die Abfallwirtschaft Wege findet, diese Stoffe vorher von Schwermetallen und anderen Giftstoffen zu befreien. „Entweder stellen wir endlagerungsfähige Stoffe her, die für die nachfolgenden Generationen kein räumliches und zeitliches Umweltproblem darstellen, oder es gelingt uns, Stoffe so zu transformieren, dass sie wieder als Sekundärrohstoffe eingesetzt werden können“, sagt Malek. Das sei die übergeordnete Aufgabe der nachhaltigen Abfallwirtschaft.

So oder so: Für die Forscherinnen und Forscher auf :metabolon ist die auf fossiler Energie

Treibhausgas-Emission 2017 in Deutschland⁵



⁵ Anteil der Treibhausgas-Emissionen (berechnet nach Kohlendioxid-Äquivalent). Quelle: Umweltbundesamt, www.umweltbundesamt.de/daten/klima

basierende Wirtschaft dauerhaft nicht mehr tragfähig. Und eigentlich, findet Malek, müsste außerdem einmal über Änderungen des institutionellen Rahmens nachgedacht werden, beispielsweise über unser etabliertes Steuermodell: „Wieso besteuern wir unsere Arbeit und Gewinne anstatt Energie und Rohstoffe?“ Spinnt man diesen Gedanken weiter, sollten erneuerbare und mineralische Rohstoffe, die kontinuierlich in einem Verwertungskreislauf gehalten werden, Produzenten und Konsumenten unabhängiger machen von den globalen Märkten. So könnten lokale und regionale Lösungsansätze entstehen, die konsequent nachhaltig sind. Vielleicht bräuchte es dann auch keine Dankenspiele zu geotechnischen Universallösungen, um unser Klima zu retten. Die Transformation beginnt im Kopf, nicht im Labor. mp

:metabolon Institute 2019 hat die Fakultät für Informatik und Ingenieurwissenschaften auf der Leppel das :metabolon Institute gegründet, mit den Professoren Dr. Christian Malek (Leitung), Dr. Christian Wolf, Dr. Michael Bongards und Professorin Dr. Astrid Rehorek. Sie bilden den Kern des Lehr- und Forschungszentrums :metabolon, an dem derzeit vier weitere Professorinnen und Professoren aus anderen Fakultäten sowie 25 wissenschaftliche Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter beteiligt sind.



Nachhaltiges Gewerbegebiet im Grünen: Neben den Anlagen des Entsorgungszentrums Lepe arbeiten auf :metabolon Unternehmen zu Stoffumwandlung und Umwelttechnik, u. a. wird hier Biomasse aus der Region aufbereitet.

Früher war sie einfach eine Mülldeponie. Heute ist das Entsorgungszentrum Lepe des Bergischen Abfallwirtschaftsverbands ein Forschungs- und Innovationszentrum für Stoffumwandlung und Umwelttechnologien. Neben einem Gewerbegebiet bietet :metabolon einen außerschulischen Lernort, verschiedene Freizeitmöglichkeiten, ein Energiekompetenzzentrum und gemeinsam mit der TH Köln ein Lehr- und Forschungszentrum. Hier arbeiten Professorinnen und Professoren aus den Bereichen Biologie, Chemie, Maschinenbau, Regelungstechnik, Verfahrenstechnik und Werkstoffkunde an Forschungsprojekten zur nachhaltigen Abfallwirtschaft. Dabei unterteilen sie sich in fünf Arbeitsgruppen, in denen sie sich mit der Stoffumwandlung, der Steuerungs- und Regelungstechnik und dem Schließen der Stoffkreisläufe befassen – auch in Kooperation mit anderen Hochschulen wie der RWTH Aachen und der FH Münster.

Der größte und vielseitigste Bereich ist die Stoffumwandlung. Hier setzen die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler drei Technologieansätze ein: die mechanische Aufbereitung, die biologische und chemische Prozesstechnik sowie die thermochemische Stoffumwandlung. Bei der mechanischen Aufbereitung geht es um das Pelletieren, Mahlen, Zerkleinern und Sieben biogener Reststoffe. Aktuell arbeiten die Professoren Dr. Christiane Rieker und Dr. Wolfgang Kath-Petersen an einer qualitativen Untersuchung verschiedener Pellets auf Basis von Stroh, Holz und Laub (nähere Informationen auf den Seiten 16 und 18). In ihren Versuchsanlagen sollen mittelfristig auch mineralische und Verbundstoffe getestet werden: Wie kann man beispielsweise Autoreifen, die unter anderem aus Kautschuk, Textil und Stahl bestehen, so aufbereiten, dass sie weiterverwertet werden können?

Ein anderer Bereich der Stoffumwandlung ist die biologisch-chemische Prozesstechnik der Prozesswasseraufbereitung, unter der Leitung von Prof. Dr. Astrid Rehorek. Ein Themenkomplex mit großem Entwicklungspotenzial: In so ziemlich allen Industriebereichen werden große Wassermengen benötigt. Auf die Produktion einer Jeans kommen bis zu 8.000 Liter Wasser, die mit Farbstoffen gemischt werden. In der Stahlindustrie gelangen Öle und Stahlelemente ins Abwasser, ähnlich verhält es sich in der kunststoffverarbeitenden Industrie. Die Arbeitsgruppe Rehorek beschäftigt sich unter anderem mit dem Abbau von Stickstoff aus Prozesswässern. Hier bieten sich nicht nur Bakterien, sondern auch Algen an, beispielsweise als neue Kohlenstoffträger. Umgewandelt durch thermochemische oder biologische Prozesse zu einem Synthesegas könnte man durch sie zum Beispiel wieder Grundstoffe für die chemische Industrie schaffen. Ein Forschungsbereich, der zukünftig ausgebaut werden soll.

Auch bei der Thermochemie unter der Leitung von Prof. Dr. Christian Malek werden verschiedene Anwendungsarten für biogene und

abfallstämmige Reststoffe durchgespielt. Zum Beispiel können bisher in Pelletöfen für Ein- und Mehrfamilienhäuser nur Holzpellets als Heizquelle verbrannt werden. Andere biogene Pelletarten haben einen hohen Alkaligehalt und dadurch einen deutlich niedrigeren Schmelzpunkt, durch den die Öfen verschlacken würden. Malek analysiert, wie sie entsprechend umgestaltet werden können. In seiner Arbeitsgruppe werden auch Potenzialanalysen zu neuen Mobilitätskonzepten durchgeführt, aktuell setzen sich drei Masterstudierende damit auseinander: Sie untersuchen, wie Gas aus biogenen Reststoffen so aufbereitet werden kann, dass es als LNG, als Liquefied Natural Gas, einen alternativen Antriebsstoff zur E-Mobilität bietet.

Um die Prozesse der Stoffumwandlung effektiver zu gestalten und eine höhere Verfügbarkeit der Stoffe zu erzielen, beschäftigen sich die Professoren Dr. Michael Bongards und Dr. Christian Wolf mit der Prozessautomatisierung. Ein Anwendungsfall ist die Mülltrennung: Es lässt sich nicht verhindern, dass im heimischen Biomüll Abfälle landen, die in die Reststofftonne gehören. Diese wieder auszufiltern ist schwierig, aber notwendig, um einen funktionstüchtigen Bioreaktor zu gewährleisten. Bildgebende Verfahren und der Einsatz künstlicher Intelligenz können hier für eine intelligente Mess- und Regelungstechnik sorgen.

In der Arbeitsgruppe „Nachhaltige Stoffkreisläufe“ errechnet Prof. Dr. Bhandari die Ökobilanzen für Prozessketten der nachhaltigen Abfallwirtschaft mit der sogenannten Life-Cycle-Assessment-Methodik. Ob mechanische Arbeitsabläufe wie das Zerkleinern und Mahlen oder thermische wie die Pyrolyse – für jeden Prozess wird der biologische Fußabdruck bestimmt. Im nächsten Schritt soll die Arbeitsgruppe thematisch und nominell erweitert werden um ökonomische und soziologische Betrachtungsweisen, die die Auswirkungen des ganzheitlichen Kreislaufs auf die Gesellschaft abbilden. Ein Interesse von Seiten der Kolleginnen und Kollegen aus der Ökonomie und den Sozialwissenschaften wird ausdrücklich begrüßt.

Finanziert werden die Vorhaben überwiegend über das :metabolon-Projekt, gefördert vom Europäischen Fonds für regionale Entwicklung (EFRE) und vom Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz NRW.

Auch in der Lehre ist :metabolon interdisziplinär aufgestellt. Der Themenkomplex „Nachhaltiges Wirtschaften und zirkuläre Kreislaufwirtschaft“ wird im Bachelorstudiengang Elektrotechnik und in den Masterstudiengängen Automation & IT sowie Wirtschaftsingenieurwesen vermittelt und bietet Nachwuchswissenschaftlerinnen und -wissenschaftlern die Möglichkeit zur Teilnahme an Forschungsprojekten für ihre Abschlussarbeiten. Ab dem Wintersemester 2021 ist außerdem die Vertiefungsrichtung Umwelttechnik in den Bachelorstudiengängen Wirtschaftsingenieurwesen und Maschinenbau geplant. mp



:metabolon bietet einen außerschulischen Lernort zu Abfallvermeidung, Recycling, Klima, Energie und Ressourcen für alle Altersklassen, von Grundschulkindern bis zu Berufstätigen.



Die Mülltonnen der Recyclingachse hinauf zum Berggipfel klären über Abfall und seine Wiederverwertung auf.



In dieser Mini-Biogasanlage optimieren die Forscherinnen und Forscher die Methangasproduktion und testen, wie sich ihre Erkenntnisse auf großtechnische Anlagen anwenden lassen, die sogenannte Up-Scaling-Eignung.



In der Arbeitsgruppe von Professorin Rehorek wird u. a. die Aufzucht von Mikroalgen untersucht. Ihre Eigenschaft: Sie können sogar auf Deponiesickerwasser mit relativ hohen Ammonium-Salzkonzentrationen wachsen und dabei Spurenstoffe und Ammonium verwerten.

Interdisziplinär und regional

Chemikerinnen und Maschinenbauer – auf :metabolon kommen Forscherinnen und Forscher aus unterschiedlichen Fachdisziplinen zusammen. Gemeinsam haben sie vor allem die Stoffumwandlung auf ihrer Agenda.

Vielseitige Pflanzenkraft

Biomasse für die dezentrale Energieversorgung

Photovoltaik und Windenergie sind in Deutschland die beiden großen Player bei den Erneuerbaren Energien – zumindest in unserer medialen und gesellschaftlichen Wahrnehmung. Entweder geht es um ihr Potenzial oder es wird die Akzeptanz von Windkraftanlagen und Photovoltaikparks vor der eigenen Haustür diskutiert und ob Windräder den Schutz heimischer Vögel gefährden. Egal ob positive oder negative Schlagzeilen, in der Öffentlichkeit sind die beiden Technologien ähnlich präsent wie die elektrische Mobilität.

Die Energiequelle Biomasse fällt dagegen medial meist unter den Tisch. Obwohl sie über die Hälfte des Anteils der erneuerbaren Energieträger in Deutschland stellt (siehe unten, Grafik „Primärenergieverbrauch Deutschland“). Das habe auch Folgen für das gesellschaftliche Interesse und die finanzielle Unterstützung, findet Prof. Dr. Christiane Rieker vom Cologne Institute for Renewable Energy. Dabei lässt sich Bioenergie vielfältiger einsetzen als Wind-, Wasser- oder Sonnenenergie: Nicht nur für Strom und Wärme, sondern auch als Kraftstoff in Form von Biogas und Bioethanol. Außerdem kann Biomasse als Substitut fossiler Ressourcen in der chemischen und der Kunststoffindustrie dienen.

Christiane Rieker beschäftigt sich seit 20 Jahren an der TH Köln mit Bioenergie und der Frage, wie sich organische Rohstoffe effizient und umweltschonend in Energie umwandeln lassen. Zu Miscanthus, dem sogenannten Chinaschilf, haben Rieker und ihr Team bereits Untersuchungen durchgeführt. Oder zu Resten von Agaven, aus denen Tequila hergestellt wird. Derzeit arbeiten die Forscherinnen und Forscher mit Stroh. Allen Rohstoffen ist gemeinsam, dass sie über einen hohen Energieinhalt verfügen und den großen Vorteil haben, Regionen, in denen

diese Pflanzen angebaut werden, bei der Energieversorgung autark zu machen – egal ob in Süd- oder Lateinamerika oder in Deutschland.

Allerdings ist Biomasse sehr divers. Es gibt kein einheitliches Verfahren bei der Nutzung von Gülle, Ernteresten, dem heimischen Biomüll oder Altfett. Jeder Rohstoff hat unterschiedliche chemische Zusammensetzungen und Stoffeigenschaften. Stroh unterscheidet sich bei der Verbrennung beispielsweise deutlich von Holz. Will man aus den Strohballen neben Biogas oder -ethanol auch thermische Energie gewinnen, stellt sich das Problem, dass bestimmte Stoffanteile im Stroh dazu führen, dass die Asche verschlackt. Das heißt, erst wird sie bei Temperaturen von über 650 bis 700 Grad Celsius weich, um nach dem Brennvorgang hart wie Beton zu werden. Einfach auf niedrigere Temperaturen setzen macht aber oft keinen Sinn, da bei einer vollständigen Verbrennung meist 950 bis 1.000 Grad Celsius erreicht werden.

Ziel ist jetzt, das Stroh enzymatisch aufzuschließen. „Dazu wollen wir Enzyme aus dem Kompost verwenden“, sagt die wissenschaftliche Mitarbeiterin Dr. Jamile Bursche. Die Untersuchungen finden vor allem am Lehr- und Forschungszentrum :metabolon statt, wo Anlagen bereitstehen, um auch im größeren Maßstab die verschiedenen Verfahren zur Stoffumwandlung zu testen: die thermische und die mikrobielle, also ob das Stroh besser mittels Pyrolyse oder Biogasprozess umgewandelt werden soll. Parallel dazu werden die Lebenszyklen der verschiedenen Produktionswege auf ihre Ökobilanz und Wirtschaftlichkeit analysiert.

Die Möglichkeiten, Biomasse als Energiequelle umzuwandeln, sind vielfältig. Doch in

den vergangenen Jahren sei der Rückenwind stark abgeflaut, der vor mehr als zehn Jahren in Deutschland aufkam, als die Bundesregierung die Energiewende beschloss und Klimaziele für 2020 formulierte. Diese Klimaziele wurden nicht realisiert und „leider haben wir unsere internationale Vorreiterrolle längst eingebüßt“, bedauert Rieker die Entwicklung. Auch habe es die Politik versäumt, lokale und genossenschaftliche Projekte stärker zu fördern. „Ich kann verstehen, dass die Leute in ländlichen Orten keine Wind- oder Solarparks vor ihren Häusern haben möchten, wenn sie selbst davon nicht unmittelbar profitieren. Wenn ein Ort seine Energieversorgung selbst organisiert, steigt automatisch die Akzeptanz. Und gerade Biomasse eignet sich hervorragend als zusätzliche Energiequelle bei der dezentralen Versorgung, vor allem, wenn die Sonne mal nicht scheint und der Wind nicht weht.“

Autarker organisieren könnten sich auch Winzergenossenschaften, indem sie Biomasse für ihre Absorptionskältemaschinen nutzen, mit denen sie ihre Weinkeller kühlen. Jedes Jahr sammelt sich an den über 100.000 Hektar Weinberghängen in Deutschland Rebenrückschnitt an. Und auch der Weintrester, die festen Rückstände nach dem Auspressen des Rebensafts, kann als Biomasse genutzt werden. Bislang wird Weintrester häufig weiterverarbeitet zu landestypischen Weinbränden wie Grappa oder Raki, aber auch zu Traubenkernöl oder Essig. Energetisch ist im Anschluss daran auch noch direkt die Herstellung von Biogas

„Nach der Digitalisierung wird schon bald die Bioökonomie den gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Wandel bestimmen.“

Rebenrückschnitt und Trester als Biomasse für eine autarke Energieversorgung der Winzer? Prof. Dr. Christiane Rieker will dazu das Verfahren einer Absorptionskältemaschine optimieren.

oder Festbrennstoffen möglich. Letzteres ist zumindest die Idee zweier Anlagenhersteller aus Baden-Württemberg: die Entwicklung eines regenerativen Hybrid-Energiesystems für Wärme, Kälte und Strom, um Winzereien energieautark zu machen.

Finanziert vom Bundeswirtschaftsministerium durch den Projektträger Jülich soll unsere Hochschule das Verfahren für die Nutzung in einer Absorptionskältemaschine optimieren. Für deren Prozess der thermischen Verdichtung wird Wärme benötigt, die bei der Verbrennung des Rebenreststoffes entsteht. Neben

der Effektivitätsprüfung gilt es dabei, die Emissionen hinsichtlich ihres Staub-, Stickoxid- und Kohlenmonoxidgehalts zu messen.

In kleineren Anlagen von bis zu 70 kW liegt beispielsweise der Grenzwert für Staub bei 20 Milligramm pro Kubikmeter. „Dieser Wert liegt nahe an der Nachweisgrenze und es ist daher problematisch, ihn richtig zu analysieren“, sagt Rieker. Um möglichen Grenzwertüberschreitungen entgegenzuwirken, werden Rieker und ihre wissenschaftlichen Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter das Verfahren trimmen. Das ist möglich durch primäre Maßnahmen an der Anlage selbst, wie die Luftzuführung oder das Mischverhältnis und den Trockenheitsgrad der Biomasse. Oder durch Sekundärmaßnahmen wie einen Katalysator oder Filteranlagen.

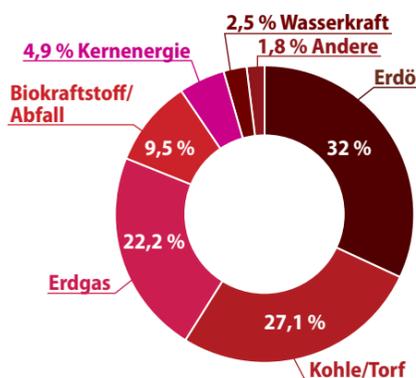
Natürlich können solche Entwicklungsideen wie die Weintrester- oder Strohnutzung nicht

den kompletten Energiebedarf von Weingütern und Landwirten abdecken. „Bioreststoffe sind begrenzt und nachwachsende Biomasse an Flächen gebunden, aber sie können hilfreiche Bausteine sein beim Ausbau der Erneuerbaren Energien“, findet Rieker. „Es lohnt sich, in allen Bereichen nach Alternativen zu fossilen Ressourcen zu suchen, nicht nur bei der Energieerzeugung. Nach der Digitalisierung wird schon bald die Bioökonomie den gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Wandel bestimmen, das heißt, es wird in allen Produktionsbereichen nach regenerativen Ersatzstoffen gesucht. Es wäre fatal, wenn wir in Deutschland nicht ausreichend forschen, und dann dauerhaft den Anschluss verpassen.“ mp



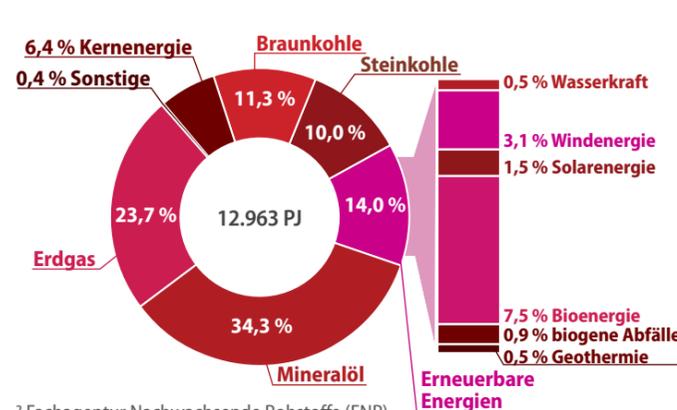
Prof. Dr. Christiane Rieker beschäftigt sich seit 20 Jahren an der TH Köln mit Bioenergie.

Weltweite Energieerzeugung nach Energieträgern 2017¹



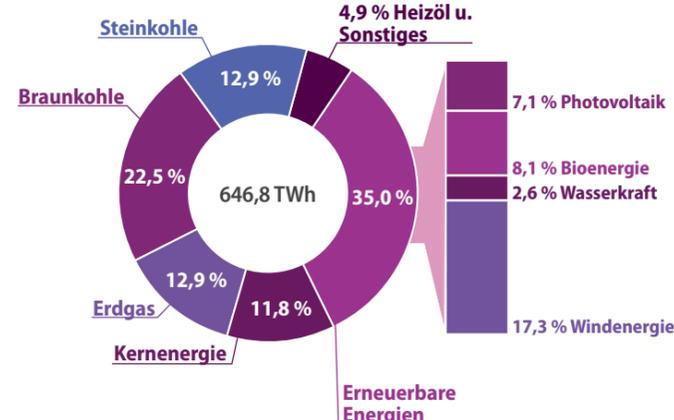
¹ International Energy Agency, Statista 2019, www.destatis.de, abgerufen am 19.12.2019

Primärenergieverbrauch in Deutschland 2018²

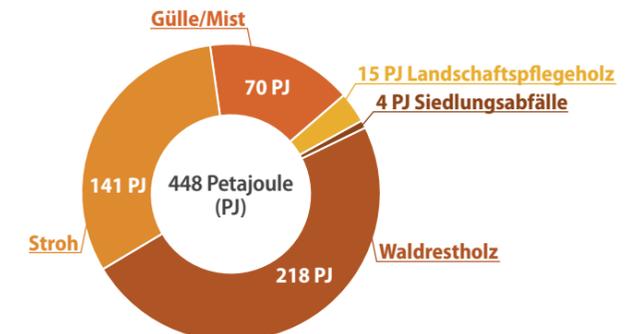


² Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe (FNR) nach ZSW/AGEB (März 2019)

Brutto-Stromerzeugung in Deutschland 2018²



Ungenutzte Potenziale biogener Rest- und Abfallstoffe²



Nach Schätzungen der Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe könnte 2050 einheimische Biomasse bis zu 26 Prozent des Bedarfs an Wärme, Strom und Kraftstoffen abdecken. Energie aus Abfällen sei bereits jetzt fast ausgeschöpft, Energie aus Holz dagegen zu einem Drittel, aus der Landwirtschaft zu zwei Dritteln ungenutzt.

Klimaschonend heizen

Auf der Suche nach dem perfekten Rohstoffmix



Die Wirkungsmacht des Borkenkäfers führt manchmal zu ungeahnten Folgen, zum Beispiel bei Forschungsvorhaben: Weil der „Buchdrucker“ in den letzten zwei Jahren in den Wäldern für erheblichen Flurschaden gesorgt hat, ist der Holzpreis mittlerweile so stark gesunken, dass es sich finanziell nicht lohnt, neben den Stämmen auch das Kronenrestholz aus den Wäldern abzutransportieren und weiterzuverarbeiten. Zum Beispiel zu Pellets. Die Qualität dieses stark verdichteten Brennmaterials, abhängig von den unterschiedlichen Stoffzusammensetzungen, untersucht Prof. Dr. Wolfgang Kath-Petersen vom Institut für Bau- und Landmaschinentechnik in den Versuchsanlagen auf :metablon.

Laub als Energielieferant

Aber jetzt beschränkt sich der Professor für Bodentechnik und landwirtschaftliche Produktionsverfahren „nur“ auf die Stämme der unterschiedlichen Baumarten. Und auf das Laub. Für das braucht man eigentlich nicht mal raus in den Wald. An die 1.000 Tonnen Laub und Grünschnitt sammeln die Abfallwirtschaftsbetriebe jedes Jahr alleine in Köln auf. Bisher wird der wertlose Rohstoff kompostiert, doch sofern auch der ökonomische Aspekt stimmt, könnte städtisches Laub durchaus als Wärmequelle dienen. Sammeln, reinigen, trocknen, zerkleinern, pelletieren, die finanziellen Kosten sind ebenso Teil von Kath-Petersens Untersuchungen wie eine bessere Haltbarkeit und Witterungsbeständigkeit der Pellets und welchen Einfluss diese Parameter auf die Verbrennungseigenschaften haben.

Die Holzart und ihre Eigenschaften bestimmen die Energiestärke. Die Haltbarkeit der Pellets ist hingegen abhängig von den Zusatzstoffen. Eine perfekte Rieselfähigkeit ist für Transport und Lagerung der Presslinge notwendig. Wenn die kleinen, zumeist nur vier Zentimeter Durchmesser besitzenden Bällchen sich schnell mit Feuchtigkeit vollsaugen, zerbrechen oder zerbröseln, ist das allerdings kritisch. Für bessere Witterungseigenschaften experimentiert das Team um Kath-Petersen mit verschiedenen Zuschlagstoffen. Dabei arbeitet es mit dem Natural Resources Research Institute der University of Minnesota zusammen, das ähnliche Bestrebungen hat und jetzt eine Charge behandelter Pellets nach Lindlar schickt, um sie auf :metablon in einer Versuchsreihe verbrennen zu lassen.

Forstwirtschaft bietet Rohstoffpotenzial

Heizen mit Pellets ist bundesweit in den Ein- und Mehrfamilienhäusern noch bei weitem nicht so etabliert wie Gas- oder Ölheizungen. 2017 gab es insgesamt rund 440.000 Pelletheizungen, von kleinen Kaminöfen bis zu Kesseln mit über 50 kW.¹ Ein Grund für die vergleichsweise niedrige Zahl sind die

Anschaffungskosten der Heizung und die notwendige Lagerung der Pellets. Doch im Vergleich zu den fossilen Wärmequellen sind Pellets klimaschonend. Sie werden ausschließlich aus Holzabfällen hergestellt, die als Sägenebenprodukte oder in anderen forstwirtschaftlichen Bereichen entstehen – wie bei der regelmäßigen Durchforstung der Wälder. Bei einer Waldfläche von 11,4 Millionen Hektar in Deutschland bietet sich ausreichend Abfall-Rohstoff an, um eine saubere Alternative der Wärme Gewinnung auszubauen.

Pellet verbrennt nahezu CO₂-neutral, es wird nur die Menge an Kohlenstoffdioxid freigesetzt, die das Holz im Laufe seines Wachstums aufgenommen hat. Dennoch „sehen wir bei den Pellets noch einigen Forschungsbedarf, besonders auch bei dem Rohstoffmix, den wir komprimieren und verbrennen wollen, um die Wirtschaftlichkeit zu verbessern“, sagt Kath-Petersen. „Je günstiger der Brennstoff wird, desto größer seine Vorzüge gegenüber den heute üblichen Wärmequellen. Denn vor dem Hintergrund einer künftigen CO₂-Besteuerung wird der nachwachsenden Rohstoff immer attraktiver.“ mp

¹ Deutsches Pelletinstitut, Februar 2018

(li.) Prof. Dr. Wolfgang Kath-Petersen ist Direktor des Instituts für Bau- und Landmaschinentechnik. Am Lehr- und Forschungszentrum :metablon sucht er nach dem optimalen Rohstoffmix für Pellets, die in solchen Pelletieranlagen (re.) hergestellt werden.



Makro

Was hier wie violettes Krepppapier oder fein geraffter Stoff aussieht, ist tatsächlich mit Kreide gefärbte Vaseline, die mit einem Dreiwalzwerk verarbeitet wurde. Diese Maschine kann Agglomerate, also feine Klümpchen, durch Scherung hoch-effizient auseinandergleiten lassen und auflösen, ohne die feinsten Partikeln zu zerstören. Durch die unterschiedlichen Geschwindigkeiten und Richtungen, in die sich die drei Walzen bewegen, mischen sich pastöse und hochviskose Stoffe zudem besonders fein und homogen. Dieses Dreiwalzwerk wird in der Verfahrenstechnik angewendet. Finanziert aus dem Programm FH Basis wird es unter anderem genutzt, um im Forschungsprojekt GG-CO₂ unter der Leitung von Prof. Dr.-Ing. Tim Schubert Kohlenstoff-Nanoröhrchen in polymere Membranen zu integrieren. Wozu das gut sein soll, lesen Sie auf Seite 20.





„Pfannkuchen“ für Biogas

Neue CO₂-Verwertung durch Nanomembran-Technologie

Verfahrenstechnik und Kochen sind sich nicht unähnlich – denn häufig funktioniert die Verfahrenstechnik quasi wie eine Küche im ganz großen Maßstab. Und tatsächlich kochen die meisten der Institutsmitglieder der Anlagen- und Verfahrenstechnik in der heimischen Küche sehr gern. In beiden Fällen ist die Beschäftigung eine Komposition aus der Wahl der Zutaten und ihrer Abstimmung, der Reihenfolge und Art der Arbeitsschritte, dem Schneiden, Hacken, Mischen und Verrühren. Ob erhitzt und wenn ja, wie und wie lange – alles Entscheidungen und Abläufe, die ihnen in der Verfahrenstechnik wiederbegegnen und in ihrer Variationspalette großen Einfluss auf Stoffe und ihre Eigenschaften haben. Wenn Prof. Dr. Tim Schubert und sein wissenschaftlicher Mitarbeiter Tobias Wolf von

den Membranen sprechen, an deren Entwicklung sie gerade arbeiten, fallen dann auch mal Analogien wie „Pfannkuchen backen“.

CO₂ ist vielfältig wiederverwertbar
Technisch hergestellte Membranen sind mitunter hauchzarte Folien, deren wesentliche Eigenschaft darin besteht, bestimmte Stoffe zu filtern oder anzureichern. Wie zum Beispiel CO₂. Denn statt Kohlendioxid nur als klimaschädlichen Abfall zu diskutieren, kann man damit durchaus noch sinnvolle Dinge anstellen. Zum Beispiel eignet sich CO₂ als Dünger für Algen, also zur Herstellung von Biomasse. Man kann außerdem die Überschussenergie bei den Erneuerbaren Energien nutzen, um reaktionsträges CO₂ mittels Wasserstoff zu reaktivieren und daraus synthetische Treibstoffe sowie Grundstoffe der chemischen Industrie zu produzieren. Nicht

unerheblich ist außerdem das Biogas-Potenzial. Dazu müssen weiterhin effektive Verfahren entwickelt werden, um Biogas aufzubereiten, dabei von Kohlenstoffdioxid sowie von Giftstoffen zu reinigen und dann beispielsweise in ein Gasnetz einspeisen zu können.

Carbon-Nanotubes als Bindemittel
Alles unter der Voraussetzung, dass sich die Membrantechnik auch ökonomisch rechnet. Genau das ist bisher aber für diese Anwendung nicht der Fall und wird deshalb von der Industrie nicht genutzt: Die bereits entwickelten Polymermembranen können zwar CO₂ anreichern, sind dabei aber sehr ineffektiv, da man zu große Membranflächen benötigt.

Tim Schubert ist Professor für Partikeltechnologie und hat Carbon-Nanotubes, also Kohlenstoff-Nanoröhrchen, im Fokus seines Forschungsprojekts GG-CO₂. Diese netzartigen, gerollten Hohlfasern reichern bevorzugt CO₂ auf ihrer Oberfläche an, während andere Gase kaum oder gar nicht durchdringen. Dadurch ließe sich der Nutzen der Membran deutlich steigern: Der Verfahrenstechniker erwartet, dass die innovative Folie auf viel kleinerer Fläche mehr CO₂ anreichert und damit ökonomisch interessanter wird als bei der bisherigen Membrantechnologie.

Scheren statt zermalmen

Die Carbon Nanotubes sollen also jetzt die entscheidende Zutat bei der Herstellung einer Polymermembran werden. „Entscheidend dabei ist, dass die Tubes möglichst fein verteilt werden, damit sich keine Agglomerate bilden, und dadurch mikroskopische Löcher in der Membran“, erklärt Schubert. Und hier kommt die Verfahrenstechnik ins Spiel. Zwar könne man in einer angereicherten Dispersion die Tubes fein verteilen, das hat aber nicht automatisch zur Folge, dass dieses engmaschige Netz auch nach der Membranherstellung bestehen bleibt. „Die Mechanik spielt eine ebenso große Rolle wie die Chemie, also die Wahl der Stoffe. Wir müssen möglichst starke Scherwirkungen aufbringen, Agglomerate entschlaufen, ohne dabei die Partikel zu zermalmen.“

Als Küchenanalogie wäre ein Stabmixer auf den ersten Blick das Werkzeug der Wahl, um einen Feststoff in einer Flüssigkeit zu verteilen. Doch dieses vergleichsweise brachiale Vorgehen hat den Nachteil, dass die Tubes zu klein gehäckselt werden und damit ihre Separationsfunktion verlieren. Also testen Tim Schubert und Tobias Wolf in den Laboren am Campus Deutz verschiedene kraftvolle und doch schonende Behandlungsverfahren, wie beispielsweise mit einem sogenannten Dreiwälzwerk (siehe Seite 19). Gleichzeitig experimentieren sie an der Viskosität der Dispersionen, da auch deren Dick- oder Dünneflussigkeit Einfluss auf die Membran hat.

Fünf Jahre bis zur Marktreife

Gefördert wird das Projekt vom Bundesministerium für Bildung und Forschung, neben den TH-Professoren Dr. Gerhard Braun und Dr. Stéphan Barbe und der FutureCarbon GmbH sind auch zwei griechische Projektpartner an Bord: das Institut Demokritos und die Firma Advise. Wenn sich die Forschungsergebnisse erwartungsgemäß entwickeln, schätzt Schubert, kann in gut fünf Jahren die Carbon-Nanotubes-Membran in der Industrie eingesetzt werden. Wenn alles klappt. Wenn nicht, dann hat der promovierte Materialwissenschaftler zumindest einen Plan B in der Tasche: „Wir lernen durch das Projekt viel über neue Stoffsysteme, die nicht nur für die Membrantechnologie interessant sind. Man kann mit Carbon Nanotubes auch elektrisch leitfähige Klebstoffe entwickeln. Jeder Forscher plant immer zwei, drei Ersatzanwendungsfelder mit ein, das ist normal und ehrlich gesagt auch sinnvoll.“ mp



(v. l.) Die Carbon Nanotubes werden in einer Polymerlösung hochfein verteilt. Diese Dispersion wird anschließend in einem Spin-Coater zu einer Membran aufgeschleudert, die hauchzart und gerade mal 25 bis 30 Mikrometer dünn ist.

Langfristige Folgen

Das Institut für Anlagen- und Verfahrenstechnik rückt in seiner Forschungsstrategie den zirkulären, nachhaltigen Stoffkreislauf in den Vordergrund. Warum dieses Ziel in der Verfahrenstechnik nicht konfliktfrei ist, erklärt Institutsleiter Prof. Dr.-Ing. Tim Schubert.

Welche Forschungsziele verfolgt das Institut?

Wir wollen Produktionsverfahren und Stoffrezepturen entwickeln, durch die sich Produkte später wieder in ihre Grundbestandteile zerlegen lassen und im Produktionskreislauf bleiben. Unser Ziel ist, sie im Idealfall mit nachwachsenden Rohstoffen zu kombinieren – statt sie als Abfallprodukt zu entsorgen. Das ist jedoch sehr komplex und beinhaltet fast immer einen Zielkonflikt.

Inwiefern?

In der Verfahrenstechnik entlocken wir Produkten spezielle Eigenschaften durch die Wahl von Stoffrezepturen und vor allem Behandlungsverfahren. Diese Eigenschaften erzielen wir beispielsweise für Verbundwerkstoffe aber in der Regel nur dann, wenn wir die Additive gezielt einbinden und anordnen. Auf der kleinsten, der Nanometerskala, ist das Ziel oft die völlig homogene Verteilung. Wenn allerdings viele Stoffe in kleinsten Stoffkonzentrationen vorliegen, wird das Recycling sehr kompliziert, denn alle Stoffe müssen voneinander wieder getrennt und jeder Stoff neu angereichert werden. Oder aber es muss im „zweiten Leben“ mit komplexen Materialmischungen ein trotzdem hochwertiges Produkt erzeugt werden. Jedes Produktdesign birgt also Entscheidungen, die sich erst in zehn oder 30 Jahren auswirken werden.

Es geht also darum, einen guten Mittelweg zu finden, oder ist die Umstellung auf eine komplett zirkuläre Kreislaufwirtschaft perspektivisch möglich?

Sie ist auf jeden Fall unser erklärtes Ziel. Diese Zielkonflikte werden uns aber immer beschäftigen. Wir erreichen zwar durchaus einen Teilerfolg, wenn wir Stoffe länger haltbar machen. Aber wir müssen auch immer die ökonomische Seite geschlossener Stoffkreisläufe betrachten, wenn diese Materialien später wieder in ihre Ursprungsstoffe aufgetrennt werden sollen. Auch Ressourcenschonung durch verlängerte



Prof. Dr. Tim Schubert, Leiter des Instituts für Anlagen- und Verfahrenstechnik.

Lebensdauer von Materialien erreichen wir durch Zusätze, die mitunter sehr problematisch zu recyceln sind. Diese Thematik treibt mich offen gesagt gerade sehr um. Ich möchte in Zukunft gerne stärker daran arbeiten, vermeintliche Abfallstoffe nicht als Abfall zu bewerten.

Mit welchen konkreten Themen beschäftigt sich das Institut neben der CO₂-Wiederverwertung derzeit noch?

Ohne meinem hier leitenden Kollegen Professor Rieckmann vorgreifen zu wollen, sind wir bereits seit vielen Jahren sehr forschungsstark im PET-Recycling. Da thermoplastische Kunststoffe mittlerweile auch in der Textilindustrie zum Einsatz kommen, stellt sich die Frage, wie wir textile Mischgewebe mit Baumwoll- und PET-Anteilen wieder in den zirkulären Stoffkreislauf eingliedern können. Ähnlich verhält es sich mit Industrieabwässern und der Frage, wie wir Wasser von Gift- und Problemstoffen isolieren und wieder so aufbereiten, dass Wasser und andere Inhaltsstoffe im Sinne der Ressourcenrückgewinnung wieder als Rohstoff eingesetzt werden können. Hiermit beschäftigt sich vor allem Professor Rögener. Beide Bereiche, die Textilindustrie und die Industrieabwässer, sind sehr wichtige Themenkomplexe beim Klimaschutz und bei der Entwicklung nachhaltiger Technologien.

Interview: Monika Probst

Der intelligente Abfallstreuer

Durch KI-Mülltrennung Recyclingquote erhöhen

Schredder zermahlen Abfälle, Förderbänder rumpeln, Windsortierer fauchen. Die Motoren der LKWs dröhnen, während sie Material bringen und abholen, in der Luft liegt der Geruch von Müll. Über 15.500 Recyclinganlagen sorgen in Deutschland dafür, dass 69 Prozent des Abfallaufkommens in den Recyclingkreislauf eingespeist und teilweise wiederverwertet werden können.¹ Um diese Quote zu erhöhen, arbeitet das Institut für Allgemeinen Maschinenbau am Campus Gummersbach in einem ZIM-Projekt mit dem Fördertechnikhersteller Westeria zusammen.

„Wir schauen uns einen besonders wichtigen Punkt im Recyclingprozess an: den Übergang von den aus Platzgründen schmalen Förderbändern zu den breiten Sortierbändern“, erläutert Projektleiter Prof. Dr. Patrick Tichelmann die Aufgabe. Fällt der Abfall von einem schmalen Band auf ein breites, ergibt sich meist eine mittige Materialanhäufung. Die Sortierstationen erzielen aber das beste Ergebnis, wenn der Müll möglichst gleichmäßig verteilt ist und die Objekte auf dem Förderband im Idealfall nur nebeneinander und nicht aufeinander liegen.

Scheiben auf heterogenen Müll einstellen
„Unser Projektpartner Westeria hat deshalb ein Materialverteilsystem entwickelt, bei dem der Müll vom Zulieferband auf eine oder zwei rotierende Scheiben fällt, welche den Abfall gleichmäßig auf das Sortierband ausgeben“, so Tichelmann. Bislang ist die Verteilscheibe jedoch starr montiert und es gibt keine Möglichkeit, das System vor Ort anzupassen. Da die Zusammensetzung des angelieferten Mülls häufig sehr heterogen ist und sich über die Einsatzzeit verändern kann, erzielt die Anlage nicht immer ein ideales Ergebnis. In einer Bachelorarbeit konnte ein Student des Instituts für Allgemeinen Maschinenbau nachweisen, dass die Verteilung durch Änderungen an sechs Parametern, die die Positionierung und Neigung

der Scheibe beeinflussen, deutlich optimiert werden kann.

In einem ersten Schritt konstruierte das Team der TH Köln eine Aktuatorik für den Scheibenverteiler, die dafür sorgt, dass Neigung und Positionierung verstellt werden können. Dabei waren eine kompakte Bauweise, Wartungsfreiheit und Robustheit gegen Umwelteinflüsse sowie die unvermeidlichen Verschmutzungen besonders wichtig. Um die Anordnung des Mülls auf dem Sortierband bewerten zu können, wurde eine Kamera als Sensor über dem Förderband positioniert und eine Software programmiert, welche die Materialverteilung auf dem Fließband erkennen kann.

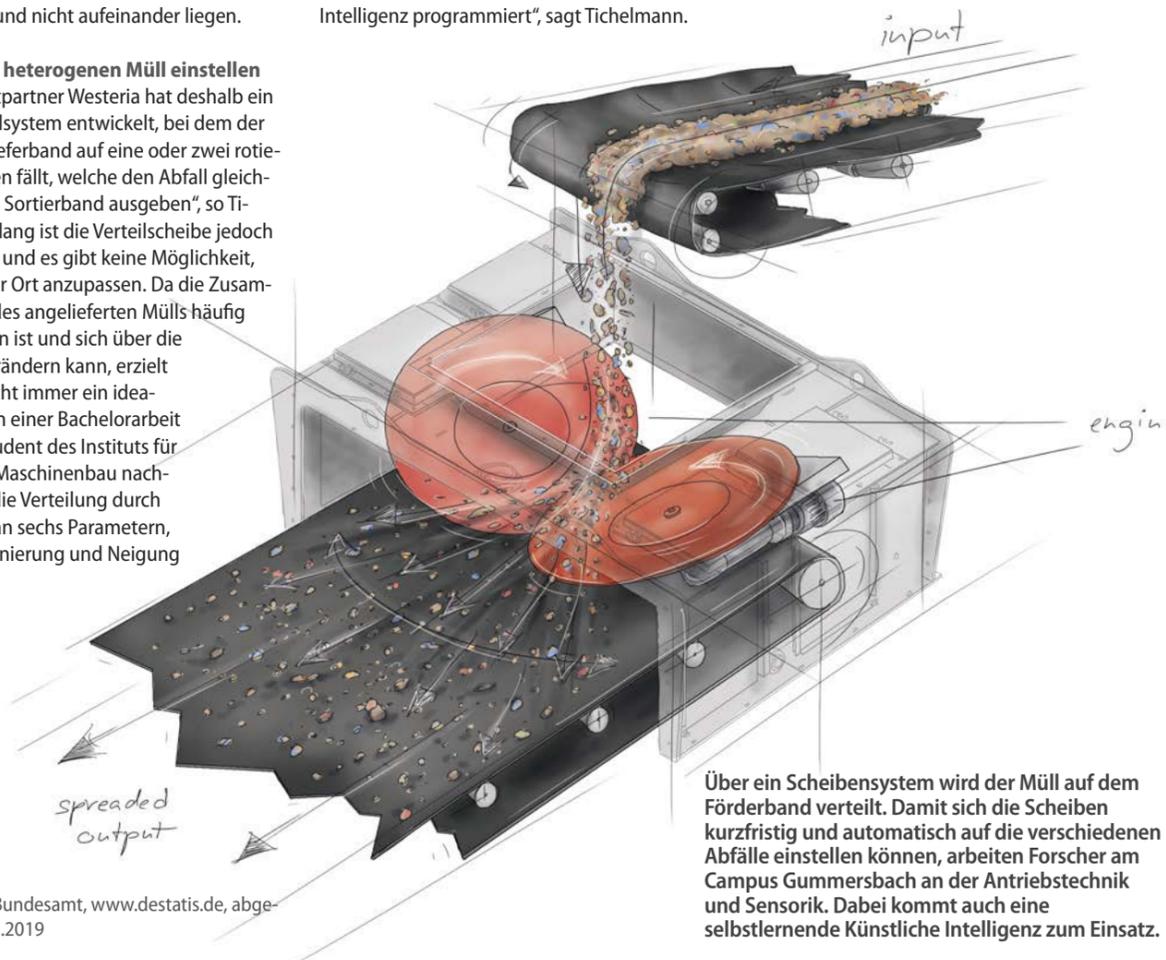
KI zur Müllerkennung

„Mittels der Sensorik kann nun erkannt werden, wenn die Verteilung nicht mehr optimal ist. Mit einer Veränderung der Parameter kann man dem entgegenwirken – aber natürlich ist es nicht praktikabel, dass die nötigen Anpassungen immer händisch vorgenommen werden. Daher haben wir eine selbstlernende Künstliche Intelligenz programmiert“, sagt Tichelmann.

Acht Millionen Tonnen mehr Wertstoffe

Diese erkennt anhand der Kamerabilder, wenn sich die Anhäufung des Abfalls außerhalb des definierten Toleranzbereiches befindet, und beginnt dann eine sogenannte Lernphase. Dabei ändert sie die Parameter der Verteilscheibe und beobachtet die Veränderungen bei der Müllverteilung so lange, bis neue optimale Einstellungen gefunden sind. Zudem merkt sich das System Einstellungen aus vergangenen Lernphasen, die bei bestimmten Müllmustern auf dem Band gut funktioniert haben.

In den Versuchen im Technikum der Westeria und in Anlagen von Kunden konnte durch das neue System eine Steigerung der Sortierleistung von mehr als zwei Prozent erreicht werden. „Das klingt erst einmal nach nicht viel. In Deutschland fallen allerdings pro Jahr 412 Millionen Tonnen Abfall an. Wenn das neue System die Recyclingquote um zwei Prozent erhöht, sind das acht Millionen Tonnen mehr Wertstoffe“, so Tichelmann. Christian Sander



Über ein Scheibensystem wird der Müll auf dem Förderband verteilt. Damit sich die Scheiben kurzfristig und automatisch auf die verschiedenen Abfälle einstellen können, arbeiten Forscher am Campus Gummersbach an der Antriebstechnik und Sensorik. Dabei kommt auch eine selbstlernende Künstliche Intelligenz zum Einsatz.

¹ Statistisches Bundesamt, www.destatis.de, abgerufen am 16.12.2019

TH in Zahlen

1.500 Beschäftigte, mehr als 26.000 Studierende, eine Gesamtfläche von 188.800 Quadratmetern mit allen Außenflächen, Büros, Hörsälen, Laboren und Werkstätten – einen so großen „Betrieb“ am Laufen zu halten erfordert viel Energie- und Ressourceneinsatz. Trotz steigender Studierenden- und Beschäftigtenzahlen und wachsenden Anforderungen an die Ausstattung in Forschung und Lehre bleiben die Verbrauchswerte seit acht Jahren relativ konstant. Die Bilanz von 2018.

19,5 GWh hoch war der Wärmeenergiebedarf.¹
Das entspricht einem Pro-Kopf-Verbrauch von rund 740 kWh

9,4 GWh hoch war der Stromverbrauch.¹
Das entspricht einem Pro-Kopf-Verbrauch von rund 350 kWh

51.000 m³ ist der jährliche Wasserbedarf.
Dabei werden Kühl- und Prozesswasser kaum gebraucht, Nutzwasser für Lehre und Forschung wird in Becken gespeichert und als Kreislaufsystem verwendet. Der Pro-Kopf-Verbrauch des Trinkwassers liegt daher bei rund 2,00 m³

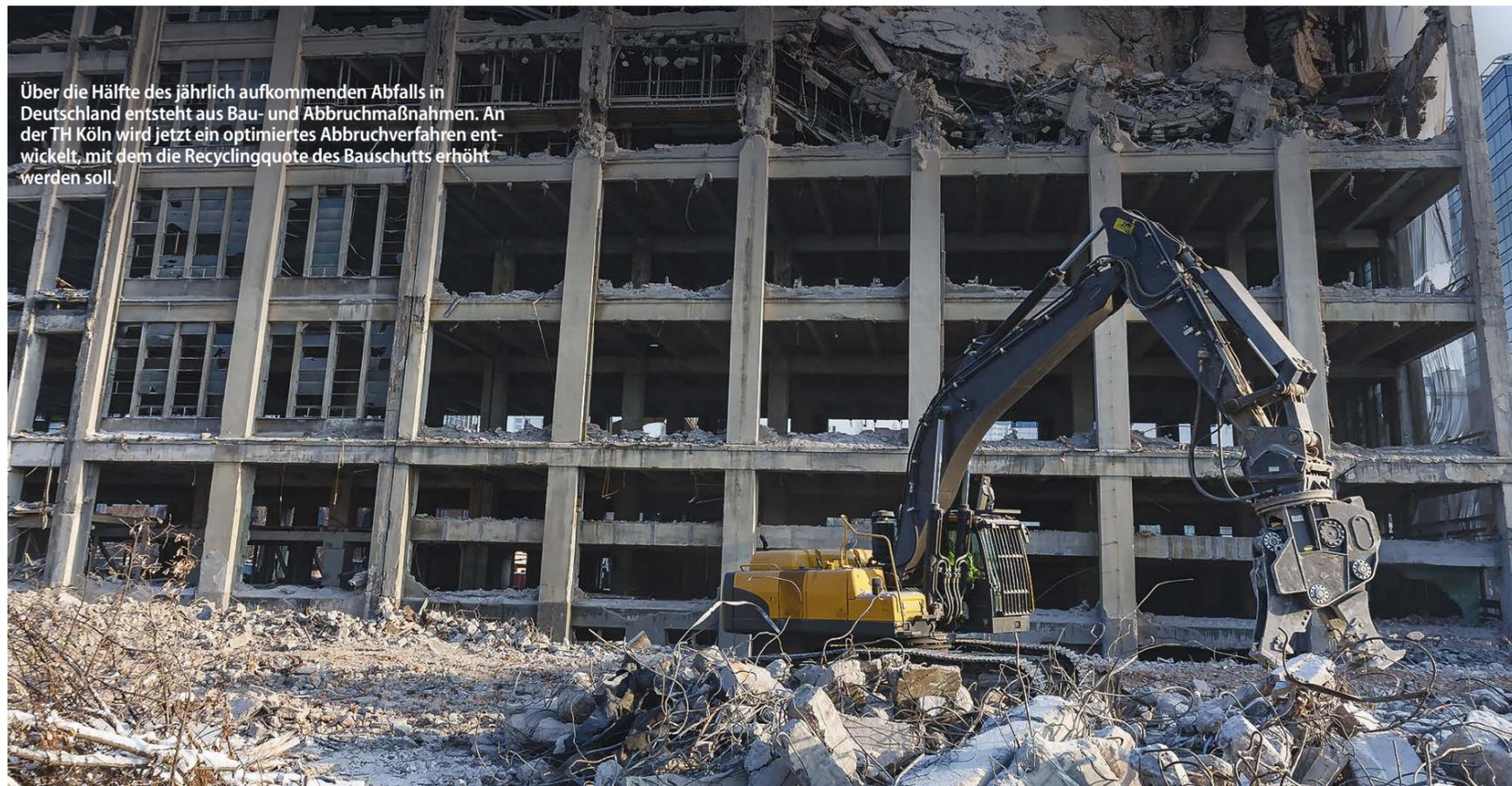
Der Papierverbrauch für Büroarbeit und Lehre sinkt.
Mittlerweile liegt der Pro-Kopf-Verbrauch bei 350 Blatt

Weil der Recyclinganteil beim Papier mittlerweile bei rund 90 Prozent liegt, sank dafür der CO₂-Wert auf 42 t

Rund 450 Beschäftigte nutzen das Großkunden-ticket für den ÖPNV. Neben Dienstfahrrädern für kurze Strecken unterstützt der Fahrdienst der Hochschule bei Reisen, Dienstfahrten und anfallenden Transportdiensten. Außerdem versorgt er täglich die einzelnen Standorte mit Post. Die Fahrzeugflotte ist teilweise auf Hybridfahrzeuge umgestellt, der Kraftstoffverbrauch lag 2018 bei 8.300 Litern
In CO₂ sind das 25 t

650 t Abfall produzierten Beschäftigte, Studierende und Gäste. Neben Papier und Pappe wird getrennt nach Kunststoff, Metall, Bioabfall, Bauschutt, Sperr- und Restmüll. Sonderabfälle aus Laboren werden auch von zertifizierten Entsorgungsbetrieben übernommen.

¹ Die Verbrauchsdaten der extern angemieteten Flächen sind nicht oder teilweise nur als Schätzwerte enthalten, da hier die jeweiligen Vermieter die Versorgung stellen.



Über die Hälfte des jährlich aufkommenden Abfalls in Deutschland entsteht aus Bau- und Abbruchmaßnahmen. An der TH Köln wird jetzt ein optimiertes Abbruchverfahren entwickelt, mit dem die Recyclingquote des Bauschutts erhöht werden soll.

Bauschutt, sortenrein getrennt

Optimierter Abbruch von Gebäuden für mehr Recycling

Abfälle aus Bau- und Abbruchmaßnahmen machten 2017 mit 220 Millionen Tonnen rund 53 Prozent des Gesamtabfallaufkommens in Deutschland aus.¹ Auch die Anzahl der Baustellen ist gewaltig: Im selben Jahr wurden beispielsweise fast 10.000 Wohngebäude abgerissen.² Um die Recyclingquote beim Bauschutt zu erhöhen und um die Arbeitssicherheit sowie die Logistik auf den Baustellen zu verbessern, entwickeln die TH Köln und zwei Industriepartner zurzeit ein „Verfahren zum optimierten Abbruch baulicher Anlagen“ (VopAbA).

„Unser Konzept sieht vor, die Gebäude vor dem Abriss mit einer stationären Scan-Einrichtung zu erfassen, wie sie in der Vermessungsbranche üblich ist. Dabei entsteht eine Punktwolke, aus der ein Gebäudeplan errechnet wird“, sagt Dirk Niederberghaus, wissenschaftlicher Mitarbeiter am Kölner Labor für Baumaschinen der TH Köln. In diesen digitalen Plan werden dann auf Basis der Baupläne die verwendeten Materialien sowie problematische Bereiche eingezeichnet. Während des Abbruchs tasten 3D-Scanner am

Arm des Hydraulikbaggers permanent das Gebäude ab. Die Ergebnisse werden dann mit den digitalen Plänen abgeglichen und es entsteht ein Modell, an dem man den Abbruch nachverfolgen kann.

Bessere Recyclingquote

Bauschutt aus Abbrucharbeiten besteht vor allem aus mineralischen Abfällen, kann zurzeit zu etwa zwei Dritteln recycelt werden und findet vor allem als Fahrbahnumterbau Verwendung. Je sortenreiner der Bauschutt, umso besser kann dieser weiterverwertet werden. „Über das 3D-Modell des Gebäudes kann der Maschinenführer sehen, an welchen Stellen gleichartige Materialien verbaut sind, und die Reihenfolge der einzelnen Teilabriss so festlegen, dass sortenreiner Schutt entsteht. Auf der anderen Seite sieht er, wo problematische Materialien verbaut wurden, die den Bauschutt kontaminieren würden.“

Mehr Arbeitssicherheit

Das geplante System erhöht zudem die Sicherheit auf der Baustelle. Denn in der Simulation des Gebäudes und seiner Umgebung kann auf dem Display des Baggerführers auch der Trümerschatten angezeigt werden, also der von potentiell herabfallendem Material bedrohte Bereich. Darüber hinaus werden Zonen markiert, deren Statik nicht tragfähig ist und die darum nicht befahren werden dürfen. Kabel und Rohre sind ebenfalls verzeichnet. „Sobald sich die Maschine diesen Gefahrenbereichen nähert, wird der Baggerfahrer über ein Signal gewarnt und kann dann seine Vorgehensweise anpassen“, so Niederberghaus.

Effizientere Logistik

Ein wichtiger Faktor bei der Baustellenlogistik ist der Abtransport des abgebrochenen Materials. „Da das Gebäude im Vorfeld gescannt und erfasst wurde, können wir errechnen, wie viele Tonnen von welchen Materialien anfallen und zu welchem Zeitpunkt sie voraussichtlich abtransportiert werden müssen. Das erleichtert

die Logistik und spart Kosten“, erläutert Niederberghaus. Zudem kann der Baggerführer erkennen, welche Werkzeuge er für die verschiedenen Materialien braucht. Damit spart er unnötige Werkzeugwechsel und Zeit.

Das Kölner Labor für Baumaschinen von Prof. Dr. Alfred Ulrich führt das Forschungs- und Entwicklungsprojekt VopAbA in Kooperation mit der MOBA Construction Solutions GmbH und der TPA GmbH Gesellschaft für Qualitätssicherung und Innovation durch. Das Labor ist Teil des Instituts für Bau- und Landmaschinentechnik der TH Köln. Das Projekt wird über drei Jahre im Programm Leitmarktwettbewerb Produktion.NRW des Europäischen Fonds für regionale Entwicklung (EFRE.NRW) gefördert.

Christian Sander

¹ Statistisches Bundesamt, www.destatis.de, abgerufen am 17.12.2019

² Umweltbundesamt, www.umweltbundesamt.de/daten/ressourcenabfall, abgerufen am 17.12.2019

Codecheck für den Baumarkt

Absolventen entwickeln App für klimafreundliche Baustoffe

Beim Thema Klimawandel und CO₂-Ausstoß reden alle vom Verkehr und von energieintensiven Industriebranchen. Dass für etwa 40 bis 50 Prozent der Treibhausgasemissionen der Bausektor verantwortlich ist, fällt dabei oft unter den Tisch. Und wenn von Gebäuden die Rede ist, dann meist nur vom Energieverbrauch im Betrieb. Aber wie klimafreundlich werden eigentlich die einzelnen Produkte hergestellt, aus denen Gebäude bestehen? Vier Absolventen unserer Hochschule wollten Bauherren, Heim- und Handwerkern die Chance geben, auf ganz einfache Weise das klimafreundlichste Produkt zu ermitteln, und dabei zusätzlich Informationen über potenziell gesundheitsschädliche Substanzen einbeziehen.

Dazu hatten Maximilian Both, Jan Drzymalla, Jannick Höper und Sebastian Theißen, Absolventen des Masterstudiengangs Green Building Engineering, vor gut zwei Jahren die Idee, eine App mit dem Namen *GreenB* zu entwickeln. Mit ihrer Hilfe kann der Nutzer QR-Codes auf den Produkten scannen und dann sofort erkennen, wie hoch zum Beispiel der CO₂-Ausstoß bei der Herstellung der Ware war oder welche flüchtigen organischen Verbindungen enthalten sind. In der Prototyp-Version öffnet sich dann eine Tabelle mit zahlreichen Daten. „Wir arbeiten noch an der Darstellung. Im nächsten Schritt soll die Information noch kompakter und einfacher sein, etwa durch einen Balken, der ein Farbspektrum von Rot bis Grün zeigt“, erklärt Jan Drzymalla.

Am Ende soll die Klassifizierung ähnlich leicht nachvollziehbar sein wie die Energieeffizienzklassen von Elektrogeräten (z. B. A+++). Die App soll z. B. mit der öffentlich zugänglichen Online-Plattform IBU.data vernetzt werden, die die

entsprechenden Daten liefert. Diese wiederum stammen aus den Umwelt-Produktdeklarationen der Baustoffhersteller. Dabei allein soll es indes nicht bleiben, denn das Entscheidende an *GreenB* ist der ganzheitliche Ansatz. „Über die App sollen neben Umweltauswirkungen eines Produktes über seinen gesamten Lebenszyklus auch Umweltzertifikate, soziale Produktionsstandards und chemische Inhaltsstoffe betrachtet werden“, sagt Jannick Höper.

Natürlich ist die CO₂-Bilanz von Gebäuden schon lange ein Thema, aber oft eindimensional. „Die Baubranche ist sehr fixiert auf den Energieverbrauch im Betrieb, aber das ist ja nur ein Teil der Geschichte. Letztlich ist jeder Baustoff auch nichts anderes als gespeicherte Energie und eine Ressource“, erklärt Höper. Und gerade bei modernen Niedrigenergie- oder Passivgebäuden sei es wichtig, auf die im Innenraum verwendeten Materialien zu achten.

Für ihre Idee haben die vier Nachwuchsforscher, die inzwischen allesamt Wissenschaftliche Mitarbeiter am Institut für Technische Gebäudeausrüstung sind und an ihren Promotionen arbeiten, kürzlich den Nachwuchspreis „Mehrwert NRW“ erhalten, den die Verbraucherzentrale NRW gemeinsam mit der Effizienz-Agentur NRW vergibt und der dieses Jahr von Umweltministerin Ursula Heinen-Esser überreicht wurde. Ob allerdings Verbraucherinnen und Verbraucher irgendwann tatsächlich die App werden nutzen können, ist noch nicht sicher. Vorher ist noch einige Forschungs- und Entwicklungsarbeit notwendig, und im Augenblick haben auch die Promotionen Vorrang. Sicher ist nur: *GreenB* wird sie auf dem Markt nicht mehr heißen, denn der Name ist mittlerweile schon durch eine Limonade besetzt. Werner Grosch



(v. l.) Jannick Höper, Maximilian Both, Sebastian Theißen und Jan Drzymalla, Absolventen und wissenschaftliche Mitarbeiter des Instituts für Technische Gebäudeausrüstung, sind mit dem Nachwuchspreis „Mehrwert NRW“ ausgezeichnet worden.

(Selbst-)Vertrauen und Orientierung

Talentscouting Köln: Rabia Yildirimhan setzt auf die Fahrzeugtechnik

Mit den Leistungskursen Mathematik und Physik Abitur zu machen, ist für Mädchen immer noch eher ungewöhnlich. Für Rabia Yildirimhan erst recht. Mathe war zwar immer schon ihr Lieblingsfach, für das sie gerne und leicht gelernt hat. Aber Physik? An der Realschule, die sie zunächst besuchte, hatte die junge Kölnerin gerade mal ein halbes Jahr Unterricht in dem Fach, und das in der sechsten Klasse. Nach dem Wechsel auf die Gesamtschule wollte sie Physik deshalb eigentlich so schnell wie möglich wieder abwählen. Dann aber war da ihr Lehrer, der so sehr begeistern konnte. Der fast in jeder Stunde einen praktischen Versuch machte und die Faszination dieser Wissenschaft zu vermitteln wusste. Schließlich wählte sie Physik nicht ab, sondern sogar als Leistungskurs. „Dafür musste ich zwei Jahre lang ständig lernen, weil ich so viel nachzuholen hatte. Aber das hat sich auf jeden Fall gelohnt“, sagt Rabia Yildirimhan.

Abitur machen und studieren, das war schon früh ihr Ziel. „Ein bisschen Orientierung hatte ich schon, aber das Studienfach war lange unklar und der Studienort auch“, berichtet die junge Frau. Zum Wintersemester hat sie nun an unserer Hochschule das Studium der Fahrzeugtechnik aufgenommen. „Das ist genau das Richtige für mich“, sagt Rabia Yildirimhan.

Auf dem Weg zu dieser richtigen Entscheidung haben vier Menschen maßgeblich geholfen: Ihre Eltern, die ihr die Entscheidung für Ausbildung oder Studium überließen und sie in keine Richtung drängten – auch wenn der Vater, der selbst Bauleiter ist, sie gerne in seiner Branche gesehen hätte. Dann der Physiklehrer natürlich, und schließlich Thimo Jares aus dem Team der Kölner Talentscouts, einer Kooperation von TH Köln und Universität zu Köln. Die Scouts suchen in Schulen und anderen Einrichtungen nach jungen Menschen, die ohne zusätzliche Unterstützung ihre Möglichkeiten vielleicht nicht ausschöpfen würden. Jugendliche eben, die noch ihre Richtung suchen, oder Mädchen, die in einen eher männerdominierten Bereich wollen.

Häufig unsicher sind auch Mädchen und Jungen aus Familien, in denen noch niemand zuvor studiert hat, vielleicht auch noch niemand Abitur hat. Genau das trifft auf Rabia Yildirimhan zu. „Aber deshalb wollte ich das erst recht.“ Und der Physiklehrer gab entscheidende Impulse. Er meldete alle Mädchen aus seinem Leistungskurs beim Talentscouting an – alle drei. Inzwischen studieren sie alle, eine auf Lehramt, eine Informatik und eben eine Fahrzeugtechnik.

Dem Studienstart ging eine intensive Zusammenarbeit mit dem Scout voraus. „Ich dachte erst an Luft- und Raumfahrttechnik, Plan B war Städtebau. Thimo hat für mich viel recherchiert und mich immer wieder beraten. Ich war

auch zuerst offen für eine andere Stadt, aber je näher der Schulabschluss kam, desto mehr Angst hatte ich davor, weit weg von Familie und Freunden zu sein.“ Schließlich ging es in Richtung Maschinenbau, am Ende fiel die Wahl auf Fahrzeugtechnik. In Köln, im vertrauten Umfeld.

Nach zwei Monaten im Studium scheint sich schon zu bestätigen, dass die Wahl passt. „Natürlich musste ich mich erstmal zurechtfinden. Aber das Studium gefällt mir viel besser als die Schule, auch weil man selbstständiger ist.“ Die harte Arbeit im Bereich Physik jedenfalls zahlt sich schon jetzt aus. In anderen Bereichen wie der Werkstoffkunde hat die junge Frau es schwerer, weil ihr die Vorbildung fehlt, die viele Kommilitonen schon aus einer Ausbildung mitbringen, die sie vor dem Studium absolviert haben.

Was danach kommt, ist offen. „Erstmal das Studium durchziehen und dann auf jeden Fall noch den Master machen“, ist ihr Motto. Fahrzeugtechnik, das scheint ihr eine zukunftsreiche Disziplin zu sein. Wohin auch immer sie das führt. Man merkt Rabia Yildirimhan an, dass sie Vertrauen hat. In sich selbst, aber auch in die Scouts, die bei der Orientierung helfen. Ob die nun Scouts heißen oder Lehrer oder Eltern. Ihre Schwester, eineinhalb Jahre älter, studiert übrigens jetzt auch. [Werner Grosch talentscouting-koeln.de](http://Werner.Grosch.talentscouting-koeln.de)



Ein Studium war schon früh ihr Ziel, für die Fahrzeugtechnik entschied sich Rabia Yildirimhan durch die enge Betreuung des Talentscoutings Köln.

115



Seit 140 Jahren ist die Ausbildung im Maschinenbau ein tragender Pfeiler der akademischen Lehre in Köln. Symbolträchtig ist einer der Gründungspfähle der Römerbrücke, der seit nun 115 Jahren im Besitz des Kollegiums der Maschinenbaulehrenden ist. Anlässlich des Bezugs des Gebäudes am Ubierring 48 im Oktober 1904 wurde das historische Stück dem Gründungsdirektor Friedrich Romberg, der gleichzeitig sein silbernes Amtsjubiläum feierte, vom damaligen Gewerbeverein „zum Andenken an die gemeinsame Arbeit“ (Localanzeiger vom 23. Okt. 1904) gewidmet. Wie darin weiter berichtet wird, war es ein „sinnreiches Geschenk, bestehend aus einer vom Bildhauer Johannes Degen entworfenen Colonia-Figur mit Postament. [...] In dem Postament ist die Spitze des Pfahles mit dem alten eisernen Rammschuh sinnreich eingefügt. ...“ Die Römerbrücke wurde unter Konstantin I. von der XXII. Legion im Jahr 310 etwa an der Stelle der heutigen Deutzer Brücke zum Kastell Divitia gebaut. Das Kastell diente als Brückenkopf und war Bestandteil des Niedergermanischen Limes, eine der wichtigsten Grenzen des riesigen Römischen Imperiums. Es war die erste feste Brücke über den Rhein, bestehend aus 19 steinernen Stropfeilern, die auf den erwähnten Gründungspfählen ruhten.¹ Maximilian Klöcker

¹ Anmerkung der Redaktion: Ob das Holzstück zweifelsfrei aus der Spätantike stammt, sollen Untersuchungen am Institut für Restaurierungs- und Konservierungswissenschaft der TH Köln klären.



Hörsaal war gestern

Prof. Dr. Martin Bonnet ist Geschäftsführender Direktor des Instituts für Werkstoffanwendung an der Fakultät für Anlagen, Energie- und Maschinensysteme. Für seine innovativen Lehrkonzepte hat er bereits mehrere Auszeichnungen erhalten, zuletzt den erstmals vergebenen Landeslehrpreis NRW.

Wofür er das Preisgeld von 50.000 Euro einsetzen wird, verrät er im Interview.

Herr Professor Bonnet, wissen Sie schon, wofür Sie das Preisgeld verwenden?

Wir arbeiten gerade zusammen mit dem Cologne Game Lab an einem Serious Game, in dem die Spielerinnen und Spieler in einem virtuellen Escape Room agieren und knifflige fachliche Aufgaben lösen müssen, um sich aus dem „Gefängnis“ zu befreien. Dafür nutzen wir bereits die 50.000 Euro aus dem Fellowship für Innovation in der Digitalen Hochschullehre, das ich dieses Jahr schon erhalten habe. Es ist gut möglich, dass wir einen Teil des neuen Preisgeldes noch dafür verwenden, um zum Beispiel weitere Features einzubauen oder das Spiel auch auf Englisch anbieten zu können.

Das Spiel wird dann auch nicht nur Ihren Studierenden zur Verfügung stehen?

Genau, es wird ein browserbasiertes Spiel, das jede und jeder dann im Netz spielen kann. Es geht darum, die richtigen Werkstoffe auszuwählen und darauf zu achten, wie man mit ihnen umgeht, ob etwa eine Wärmebehandlung notwendig ist, und wenn ja, welche. Das Spiel soll Spaß machen, aber auch Ehrgeiz wecken. Ein weiterer Vorteil ist, dass man Dinge ausprobieren und Fehler machen kann, ohne dass jemand danebensteht und das kontrolliert.

Wird das Game fester Bestandteil der Lehre?

Die Studierenden erhalten, wenn sie es durchgespielt haben, ein paar Sonderpunkte, aber es wird kein Pflichtprogramm werden. Die Experten vom Game Lab haben mir davon dringend abgeraten, weil dadurch der Game-Charakter sofort verlorengehe.

Sie produzieren Youtube-Videos, nutzen Methoden wie Flipped Classroom oder Problem Based Learning, jetzt auch noch Gamification – klassischer Frontalunterricht findet bei Ihnen gar nicht mehr statt?

Nein. Wir leben im Zeitalter der umfassenden Digitalisierung und können da doch nicht lehren wie im Mittelalter. Man muss sich ja klar machen: Wissen ist überall abrufbar, dazu brauche ich nicht mehr als mein Smartphone. Der Professor, der vorne steht und sein exklusives Wissen teilt, ist längst nicht mehr zeitgemäß. Ich sehe mich als Begleiter im Lernprozess, der die Studierenden dabei unterstützt, Kompetenzen zu erwerben. Das bedeutet: Wissen nachhaltig aneignen, nicht nur für eine Klausur am Semesterende, und dieses Wissen auch anwenden zu können.

Gibt es weitere Projekte, die Sie planen?

Wir arbeiten ja so, dass die Studierenden sich das Wissen zunächst selbst aneignen, etwa durch die Videos. Vor den Präsenz-Veranstaltungen, in denen sie dieses Wissen anwenden sollen – das ist ja das Prinzip von Flipped Classroom –, gibt es jeweils einen Mini-Test, der bislang noch auf Papier stattfindet. Meine Idee ist eine elegante elektronische Lösung für diese Tests. Das hätte zum Beispiel den Vorteil, dass die Studierenden sehr schnell Feedback zu ihrer Leistung bekommen. Allerdings müssen die

Ergebnisse ja auch dokumentiert werden und die ganze Sache muss manipulationssicher sein, deshalb ist da noch einige Arbeit notwendig. Vielleicht geht ein Teil des Preisgeldes auch in diese Entwicklung.

Wenn man die spezielle Thematik bedenkt, sind Ihre Youtube-Videos ein echter Internet-Hit. Wie erklären Sie sich das?

Tatsächlich hat der Kanal inzwischen fast 18.000 Abonnenten, das meistgesehene Video 150.000 Aufrufe. Das zeigt, dass bei weitem nicht nur Studierende unserer TH dieses Angebot nutzen.

Ich bekomme auch immer wieder Anfragen von Kollegen anderer Hochschulen, ob sie die Videos einsetzen dürfen. Ich sage dann immer: Ja, natürlich, dafür sind sie da. Einige der Videos sind ja jetzt auch auf Englisch verfügbar, dank der Unterstützung von Frau Prof. Lisa Link, die auf Technisches Englisch spezialisiert ist.

Sie unterstützen inzwischen sogar Kollegen in Kenia?

Ich beteilige mich da an dem vom DAAD geförderten Projekt unserer Hochschule namens „Learning by Co-Design – Teaching is Research“,

das mich interessiert hat. Wir haben uns in Kenia Hochschulen angeschaut und uns über Möglichkeiten der Kooperation ausgetauscht. Jetzt wollen wir gemeinsam mit dem Medienbüro – welches Teil unseres Zentrums für Lehrentwicklung ist – zwei Professoren und zwei Mitarbeiter von der Dedan Kimathi University of Technology hier bei uns zum Thema Flipped Classroom schulen und mit ihnen auch ein Lehrvideo produzieren.“ Später wollen wir dann nach Kenia fliegen und einen deutlich größeren Kreis ansprechen.

Interview: Werner Grosch

Hendrik 00

Nichts gegen meine Dozenten, aber die Profs. bei mir brauchen für den gleichen Stoff wie im Video nen ganzen Block...und ist dann trotzdem nur halb so Verständlich!

Tim Gieri

Beste Mann. Grüße von Texas Instruments Studenten-Gruppe HFU Tuttlingen. Werkstofftechnik-Klausur kann kommen.

TheMc69Lovin

Nichts vermochte mir in den letzten Wochen der Prüfungsvorbereitung Freude zu bringen. Doch das Ende dieses Video hat Glück gebracht! Die Mona Lisa der Werkstoffkunde! Danke lieber Gelehrter!

Lachsackn3000

Danke bro hat sehr geholfen!

Hajo M

Super Vortrag. Derartige Vorträge hätte ich mir in meinem Maschinenbaustudium (1974) auch gewünscht. Im Prinzip können damit langatmige Vorlesungen in leicht verdauliche Häppchen zerlegt werden, die dann nach Bedarf konsumiert und bei Bedarf wiederholt werden können. Besser geht nicht.

Philipp Krebs

2 wochen verzweiflung in 10 min gelöst. Super!!

Paul K

Beste Youtuber aller Zeiten <3 Ohne Sie würde ich die WK Klausur niemals bestehen! PS. Die Krawatte kann alles!

Nani97

Omg wie kann man so king sein

Rund 18.000 Abonnentinnen und Abonnenten hat Martin Bonnets Vorlesungsreihe „Welt der Werkstoffe“, seine Lehrvideos haben bis zu 150.000 Aufrufe und fast nur positive Reaktionen. Das sagt das Netz: Eine Auswahl im Originaltext.

Papa Bär

Gerade jetzt in der Klausurphase sind Sie meine Rettung! sehr kompakt aber trotzdem verständlich erklärt. Bitte weitermachen!!

Gunnar Kroeger

Super Beitrag, sehr Lehrreich auch die anderen Beiträge zum Thema Werkstoffkunde, sehr hilfreich bei meinem SFM Fernlehrgang! Danke!

BlackBeatxD

Sehr gut! würden alle profs so gut erklären, würde es ja fast zu leicht werden :)

Lax

Ganz ganz große Klasse! :) Vielen Dank und großes Kompliment für das Hemd und die Krawatte!

Datenkompetenz in der Lehre verankern

Data Literacy Initiative vom Stifterverband ausgezeichnet

Welche ethischen, rechtlichen und technischen Aspekte sind beim Umgang mit Daten zu beachten? Wie können sie organisiert, analysiert und publiziert werden? Die Data Literacy Initiative (DALI) will an unserer Hochschule den sachgerechten Umgang mit Daten systematisch im Curriculum der Studiengänge verankern. Dafür ist sie vom Stifterverband für die deutsche Wissenschaft und vom Ministerium für Kultur und Wissenschaft NRW im Förderprogramm Data Literacy Education.nrw mit einer Fördersumme in Höhe von 300.000 Euro ausgezeichnet worden. Die Initiative ist Teil der Digitalisierungsstrategie für Lehre und Studium der TH Köln. Bereits ab dem zweiten Fachsemester der Bachelorstudiengänge sollen den Studierenden grundlegende Kompetenzen vermittelt werden,

damit sie ein Bewusstsein für die Relevanz und die Vielfalt von Daten erhalten und sich fundiert und kritisch mit ihnen auseinandersetzen. Die Kompetenzvermittlung während des Studiums ist unterteilt in die Level „Basic“, „Explorative Level“ und „Specialized Level“ und soll u. a. in interdisziplinären Projektwochen, Workshops und fachspezialisierten Lehrprojekten stattfinden. Die Studierenden erhalten nach erfolgreichem Abschluss der Level ein Data-Literacy-Zertifikat.

Neben der curricularen Verankerung sieht DALI auch den Aufbau eines DALI-Labs vor, in dem Studierende in fakultätsübergreifenden Kolloquien begleitet und beraten werden. Gleichzeitig soll das Lab eine Infrastruktur zum adäquaten, forschungsorientierten Umgang mit

Forschungsdaten und dem Aufbau von Blockchain-Anwendungen bieten. „Data Literacy ist in allen Disziplinen Grundlage der digitalen Transformation. Unser Projekt will die verschiedenen Einzelkompetenzen aus unterschiedlichen Disziplinen wie der Mathematik, Statistik oder Programmierung zusammenfassen. Dazu arbeiten wir in einem transdisziplinären Team von Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern aus sechs Fakultäten und wissenschaftlichen Einrichtungen“, so Prof. Dr. Simone Fühles-Ubach von der Fakultät für Informations- und Kommunikationswissenschaften und Leiterin von DALI. Neben dem Informationszentrum Lebenswissenschaften (ZB MED) ist auch die Industrie- und Handelskammer zu Köln in DALI eingebunden.

KurzNachrichten

+++ Partnerhochschule des Spitzensports +++
 Durch einen Kooperationsvertrag mit dem Olympiastützpunkt NRW/Rheinland im Landessportbund e.V., dem Allgemeinen Deutschen Hochschulsportverband (adh) und dem Kölner Studierendenwerk ist die TH Köln jetzt offizielle Partnerhochschule des Spitzensports. Die individuelle Förderung gilt für Sportlerinnen und Sportler der Olympischen und Paralympischen Kader, der Perspektiv-, Ergänzungs-, Nachwuchskader 1 und 2 sowie der Teamsportkader. Zu den vereinbarten Maßnahmen unserer Hochschule gehören ein gezieltes Beratungsangebot, die Unterstützung bei der Zulassung zum Studium innerhalb des gesetzlichen Rahmens und eine enge Betreuung durch die Hochschulbeauftragten des Spitzensports. Im Gegenzug verpflichtet sich der OSP NRW/Rheinland unter anderem zu einer engen Zusammenarbeit mit der Zentralen Studienberatung der TH Köln bei der Studienort- und Studienfachwahl der Athletinnen und Athleten sowie zu einer individuellen Studien- und Sportplanung durch seine Laufbahnberaterinnen und -berater. Zu den Aufgaben des adh gehören eine organisatorische, fachliche und versicherungsrechtliche Betreuung der Athletinnen und Athleten und die Empfehlung der TH Köln bei Leistungssportlern und Verbänden. Das Kölner Studierendenwerk unterstützt diese Kooperationsvereinbarung unter anderem durch eine besondere Einzelfallberatung und eine bevorzugte Berücksichtigung bei der Vergabe von Wohnheimplätzen. An unserer Hochschule sind derzeit 17 Spitzensportlerinnen und -sportler immatrikuliert, die über das Förderprogramm betreut werden.

+++ Kooperationsvereinbarung mit Wirtschaftsförderung Rhein-Erft +++
 Die Wirtschaftsförderung Rhein-Erft GmbH (WFG Rhein-Erft) und die TH Köln wollen ihre erfolgreiche Zusammenarbeit weiter ausbauen. Susanne Kayser-Dobiesy, Geschäftsführerin der WFG Rhein-Erft, und Prof. Dr. Klaus Becker zeigten sich bei der Vertragsunterzeichnung erfreut, dass durch die Kooperation die Stärken



Prof. Dr. Andreas Thimmel erhält den Jean-Monnet-Lehrstuhl zur Jugendarbeit und Jugendpolitik.

Kooperationsunterzeichnung zur Partnerhochschule des Spitzensports (v.l.): Jörg J. Schmitz (Geschäftsführer des Kölner Studierendenwerks), Daniel Müller (Leiter des OSP NRW/Rheinland), Dr. Christoph Fischer (Generalsekretär des adh) und Präsident Prof. Dr. Stefan Herzig



der Innovationsregion Köln und des angrenzenden Rhein-Erft-Kreises langfristig gesichert sei. Die Chancen und Herausforderungen, die sich durch den Strukturwandel in der Region ergeben, sollen Forschungsergebnisse mit Praxiserfahrungen verzahnen, um Innovationsprozesse zu beschleunigen und das Angebot innovativer Problemlösung zu mehren.

+++ Neue Fakultät für Raumentwicklung und Infrastruktursysteme +++
 Die TH Köln hat zum 1. Oktober die Fakultät für Raumentwicklung und Infrastruktursysteme gegründet und somit einen Meilenstein auf dem Weg zur Realisierung eines Hochschulstandortes im Rhein-Erft-Kreis gesetzt. Mit der Gründung der Fakultät wurde der rechtliche Rahmen geschaffen, um Berufungsverfahren einzuleiten. Gründungsdekan ist Prof. Dr. Lars Ribbe vom Institut für Technologie und Ressourcenmanagement in den Tropen und Subtropen. Unter dem organisatorischen Dach der Fakultät beginnt nun die Arbeit an den Studiengangprofilen und ersten Berufungsverfahren.

+++ Jean-Monnet-Lehrstuhl zur Jugendarbeit und Jugendpolitik +++
 Prof. Dr. Andreas Thimmel von der Fakultät für Angewandte Sozialwissenschaften hat für die kommenden drei Jahre einen Jean-Monnet-Lehrstuhl „Bildung und Jugendarbeit in Europa“ inne. Er beschäftigt sich mit europäischer Jugendpolitik „European Youth Policy“ als eigenständigem Politikfeld und mit „European Youth Work“, dem europäischen Rahmenkonzept für Jugendarbeit, Jugendsozialarbeit und non-formale Bildung. Mit den Lehrstühlen fördert die Europäische Kommission weltweit qualitativ hochwertige Lehre und Forschung zu Europa. Es ist bereits der zweite Jean-Monnet-Lehrstuhl, der an unserer Hochschule eingerichtet wurde. Der erste Jean-Monnet-Lehrstuhl war 2014 an Prof. Dr. Harald Sander vom Schmalenbach Institut für Wirtschaftswissenschaften verliehen worden.

+++ Start-up-Region stärken: Verbundprojekt erhält vier Millionen Euro +++
 Um studentische Gründerteams besser zu unterstützen und Köln zu einer der erfolgreichsten Start-up-Regionen in Deutschland zu machen, haben sich die TH Köln, die Universität zu Köln, die Deutsche Sporthochschule Köln und die Rheinische Fachhochschule Köln im Verbundvorhaben „Fit for Invest by hgnc“ zusammengeschlossen. Das Projekt wird unter Federführung der TH Köln vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie im Rahmen des Förderprogramms EXIST-Potentiale über vier Jahre mit rund vier Millionen Euro finanziert. Die TH Köln unterstützt die Jungunternehmerinnen und -unternehmer dabei, die Marktherausforderungen und Finanzierungsanforderungen von potenziellen Investoren bestmöglich zu erfüllen. Dazu sollen Weiterbildungsmaßnahmen entwickelt werden, mit denen Gründerinnen und Gründer ihre Vorhaben bereits in der frühen Phase investitionsfähig strukturieren und gestalten können.

+++ Fellowship Stifterverband +++
 Die TH Köln hat drei Fellowships für Innovationen in der digitalen Hochschullehre erhalten. Die Fellowships für Prof. Dr. Wolfgang Koenen (GroupLearn – Gruppenbasiertes Lernen in der digitalen Lernwelt MathWeb), Prof. Dr. Dirk Burdinski (Chem-on! Chemie online erfahren) sind mit jeweils 50.000 Euro dotiert, das Tandem-Fellowship für Prof. Dr. Johanna May & Prof. Dr. Eberhard Waffenschmidt (ELEFDIA – Elektrotechnik effizient und digital in Ilias lehren und lernen) erhält insgesamt 100.000 Euro. Die Förderung wird einmal im Jahr vom Ministerium für Kultur und Wissenschaft NRW und dem Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft vergeben und soll Lehrenden Freiräume und Ressourcen für die Entwicklung von Lehrinnovationen verschaffen. Gefördert werden die Neugestaltung von Modulen und Studienabschnitten unter konsequenter Nutzung digitaler Technologien sowie die Entwicklung digital gestützter Lehr- und Prüfungsformate. Zugleich sollen die Fellowships auch dazu beitragen, dass Lehrinnovationen in den Hochschulen fester verankert werden.

Neuberufene Professorinnen und Professoren

Prof. Dr. Agnieszka Gehringer
 Fakultät für Wirtschafts- und Rechtswissenschaften
 Professur für Volkswirtschaftslehre



Studium Volkswirtschaft und Institutionen der Europäischen und Internationalen Integration an der Università degli Studi Roma „La Sapienza“, Italien
Promotion „Pecuniary knowledge externalities“ an der Università degli Studi di Torino, Italien
Habilitation „Essays on productivity growth and international finance“ an der Georg-August-Universität Göttingen
Berufliche Stationen (Auszug)
 - Didaktische Assistentin an der Università degli Studi di Roma „La Sapienza“, Italien
 - Akademische Rätin, später Privatdozentin an der Georg-August-Universität Göttingen
 - Senior Research Analyst bei Flossbach von Storch Research Institute, Köln

Als Kind wollte ich Basketballerin werden, auch wenn die Aussichten mit meiner Körpergröße nicht gerade erfolgversprechend waren.

Wenn ich heute noch mal studieren würde, wäre ich zwischen VWL und Maschinenbau hin- und hergerissen, würde mich aber für VWL entscheiden und definitiv wieder im Ausland Erfahrungen sammeln.

Die Herausforderung für europäische Volkswirtschaften ist, den Prozess der Europäischen Integration in eine Richtung zu lenken, durch welche die ökonomischen Stärken der Beteiligten entfaltet und der Zusammenhalt der Gemeinschaft gefördert werden.

Mein fachliches Steckepferd ist die Finanzmarktintegration und ihr Einfluss auf verschiedene Bereiche des Wirtschaftsgeschehens.

Ich möchte einen Schwerpunkt setzen, damit sich die Studierenden für die aktuellen wirtschaftlichen Entwicklungen interessieren und sich bereit für eine offene ökonomische Debatte fühlen.

Ich würde gerne herausfinden, wie viel effizienter wir in unserer Arbeit dank der Digitalisierung geworden sind.

Aus Italien bringe ich eine fruchtbare Studien- und Promotionszeit, wertvolle Lebenserfahrung und eine weitere Fremdsprache mit.

Das letzte gute Buch, das ich gelesen habe, heißt *The Value of Everything* von Mariana Mazzucato. Die Autorin setzt sich kritisch mit den gängigen Messmethoden des ökonomischen Wertes auseinander und kommt zu dem durchaus kontroversen Schluss, dass wir in diesem Messprozess die Schöpfer mit den „Abschöpfern“ verwechseln und inkorrekt bestimmen, was und wer eigentlich Wohlstand schafft. Eine spannende Lektüre, die zum Nachdenken bewegt.

Prof. Dr. Carsten Knaut
 Fakultät für Wirtschafts- und Rechtswissenschaften
 Professur für Personal & Digitale Arbeitswelt



Studium Wirtschaftsinformatik an der Universität Trier
Promotion „Wissensarbeiter haben ihren eigenen Kopf – Machtmotivation, Offenheit der Organisation, kooperatives Miteinander und die Bereitschaft Wissen (nicht) zu teilen“ an der Universität Paderborn
Berufliche Stationen (Auszug)
 - Ausbildung zum Industriekaufmann
 - Senior IT-Consultant bei Arvato IT services der Bertelsmann AG, Gütersloh
 - Lehrbeauftragter am Lehrstuhl für Arbeits- und Organisationspsychologie der Universität Paderborn
 - Associate Director HR Digital Transformation and Projects bei Qiagen N.V., Hilden
 - Lehrbeauftragter im MBA Leadership & Human Resources an der Quadriga Hochschule Berlin
 - Head of Digital Transformation bei Zentis in Aachen

Als Kind habe ich jede Sportart einmal ausprobiert.

Wenn ich heute Student wäre, hätte ich mit meinem heutigen Wissen viel mehr Fragen als damals.

Die Herausforderung moderner Personalführung ist der Umgang mit zunehmender Komplexität und Widersprüchen.

Humor und Arbeit sind wie Alkohol und Karneval. Das eine lässt sich ohne das andere nicht ertragen.

Ich möchte folgenden Schwerpunkt setzen: Die Digitalisierung verändert unsere Arbeitswelt nicht nur, weil sie neue Produkte und Prozesse zu Tage bringt, sondern vor allem, weil sie uns Menschen verändert. Deswegen möchte ich eine Brücke zwischen der Welt der Personaler und der Welt der IT'ler bauen.

Ich würde gerne herausfinden, warum sich viele Menschen so ernst nehmen und was die Fähigkeit, über sich selbst lachen zu können, über die Persönlichkeit aussagt.

Der beste Ort für gute Ideen ist auf einem meiner Fahrräder irgendwo im Wald zu sein.

Das letzte gute Buch, das ich gelesen habe, war *Reinventing Organizations* von Frederic Laloux. Und *Wir sind unser Gehirn* von Dick Swaab. Und *Acht-sam Morden* von Karsten Dusse.



Prof. Dr.-Ing. Arne Künstler
Fakultät für Architektur
Professur für Tragwerksplanung

Studium Bauingenieurwesen an der Technischen Universität Darmstadt
Promotion „Wandelbare Faltkonstruktionen aus ebenen, quasi-starren Flächenelementen von nicht vernachlässigbarer Dicke“ an der RWTH Aachen
Berufliche Stationen (Auszug)
- Ingenieur bei B+G Ingenieure, Bollinger + Grohmann GmbH, Frankfurt a. M.
- Wissenschaftlicher Mitarbeiter am Lehrstuhl für Tragkonstruktionen an der Fakultät für Architektur der RWTH Aachen
- Geschäftsführender Gesellschafter der imagine structure GmbH, Frankfurt a. M. & Köln

Als Kind war ich immer unterwegs und selten zu Hause.

Wenn ich jetzt noch einmal studieren würde, würde ich wieder das Fach Bauingenieurwesen wählen. Es ermöglichte mir, meine Leidenschaft für das Bauen mit meinem Interesse an Naturwissenschaften zu verbinden.

Der Reiz der Tragwerksplanung liegt in ihrer gestalterischen Vielfalt.

Mein fachliches Steckbrief ist die angewandte, experimentelle Konstruktion in Form von studentischen Selbstbauprojekten in Entwicklungsländern. Hierbei werden landestypische Materialien und Bauweisen zu innovativen Konstruktionen entwickelt und realisiert.

Ich möchte einen Schwerpunkt setzen in der Vermittlung des Tragwerks als integralen Bestandteils im architektonischen Entwurf. Dabei kann das Tragwerk vom untergeordneten, rein funktionalen bis hin zum maßgeblich entwurfsgestaltenden Element verstanden werden.

Ich würde gerne herausfinden, mit welchen Lehrmethoden die Inhalte meiner Lehrveranstaltungen so vermittelt werden können, dass sie der späteren Tätigkeit der Studierenden maximal nutzen.

Die besten Orte für kreative Ideen sind die Orte, an denen man sich mit anderen austauschen kann, andere Ansichten / Ideen / Hintergründe / Zusammenhänge erfährt und diskutiert.

Das letzte gute Buch, das ich gelesen habe, ist *Wassermusik* von T.C. Boyle.

Prof. Dr. Wilma Eleonore Castro-Lesching

Fakultät für Informations- und Kommunikationswissenschaften
Professur für Sprach- und Übersetzungswissenschaft
Englisch (Schwerpunkt Fachsprache Wirtschaft/Recht)



Studium Rechtswissenschaften mit fachspezifischen Fremdsprachenausbildungen (Englisch, Französisch) an der Universität Trier, Masterstudiengang Fachübersetzen (Englisch, Französisch, Spanisch, Schwerpunkt Recht/Wirtschaft) an der TH Köln
Promotion „Flexibilität im europäischen Integrationsprozess“ an der Universität Trier
Berufliche Stationen (Auszug)
- Rechtsreferendarin im Oberlandesgerichtsbezirk Köln, Stationen in Aachen und Madrid
- Globalization Analyst im Übersetzungsteam der Cerner Deutschland GmbH, Idstein
- Lehrbeauftragte an der TH Köln

Als Kind wollte ich Tierärztin werden. Glücklicherweise wurde mir rechtzeitig bewusst, dass dieser Beruf nicht zu mir passt.

Wenn ich jetzt noch einmal studieren würde, würde ich zu einem früheren Zeitpunkt ins Ausland gehen, um mich mit Kultur, Sprache und Recht anderer Staaten zu befassen.

„Juristendeutsch“ ist besser als sein Ruf. Komplizierte Sachverhalte lassen sich in manchen Fällen nur auf komplizierte Weise ausdrücken. Es gibt aber mittlerweile Bestrebungen, Rechtstexte verständlicher zu formulieren.

Mein fachliches Steckbrief sind Kulturspezifika. Mich fasziniert die Frage, wie sich insbesondere auf juristischem Gebiet unterschiedliche kulturell geprägte Konzepte übersetzen lassen.

Ich möchte einen Schwerpunkt setzen im Bereich der Verknüpfung von Fachübersetzen und Recht, unter Berücksichtigung der Bezüge zur Wirtschaft. Es freut mich sehr, dass ich im Rahmen der Professur mein Wissen und meine praktische Erfahrung aus diesen Tätigkeitsfeldern an die Studierenden weitergeben kann.

Ich würde gerne herausfinden, wie sich digitaler Wandel und maschinelle Übersetzung langfristig auf Rechtsübersetzungen auswirken werden. Dabei bin ich überzeugt, dass Fachübersetzer*innen auch zukünftig eine wichtige Rolle spielen werden.

Der beste Ort für kreative Ideen ist der Wald bei einem langen Spaziergang.

Das letzte gute Buch, das ich gelesen habe, war *Die Orangen des Präsidenten* von Abbas Khider – ein bewegender Roman über eine Kindheit und Jugend im Irak.

Prof. Dr. Christoph Budach

Fakultät für Bauingenieurwesen und Umwelttechnik
Professur für Geotechnik und Tunnelbau



Studium Bauingenieurwesen an der Ruhr-Universität Bochum
Promotion „Untersuchungen zum erweiterten Einsatz von Erdruckschilden in grobkörnigem Lockergestein“ an der Ruhr-Universität Bochum
Berufliche Stationen (Auszug)
- Wissenschaftlicher Mitarbeiter am Lehrstuhl für Tunnelbau, Leitungsbau und Baubetrieb an der Ruhr-Universität Bochum
- Technischer Koordinator und Projektleiter bei der HOCHTIEF Solutions AG, Niederlassung Civil Engineering and Tunneling, Essen und Hamburg
- Projektleiter im Technischen Competence Center der HOCHTIEF Infrastructure GmbH, Essen
- Projekt- und Teamleiter bei der ELE Beratende Ingenieure GmbH, Essen

Als Kind habe ich viel mit Lego gespielt und Spaß am Bauen gehabt. Der Spaß am Bauen ist eindeutig geblieben.

Wenn ich heute noch mal studieren würde, würde ich vermutlich wieder Bauingenieurwesen studieren. Dann aber hoffentlich auch im Ausland, um unterschiedliche Kulturen, Sichtweisen und Fächer kennenzulernen.

Der Reiz beim Tunnelbau ist für mich, dass sich Tunnelbohrmaschinen mit einem Durchmesser von bis zu 17 Metern durch den anstehenden, unterschiedlichen Baugrund bohren können. Es ist einfach faszinierend, Tunnelbohrmaschinen in Aktion zu sehen.

Mein fachliches Steckbrief ist der maschinelle Tunnelbau, insbesondere die Interaktion zwischen anstehendem Baugrund und Tunnelbohrmaschine. Wie muss der Baugrund aufbereitet werden, damit er bestmöglich aufgeföhren werden kann? Was kann mit dem abgebauten Boden noch gemacht werden? Das sind Fragen, die mich umtreiben.

Ich würde gerne herausfinden, inwieweit die Studierenden sich von meiner Faszination für die Geotechnik und für den Tunnelbau begeistern lassen.

Der beste Ort für kreative Ideen ist für mich der Garten. Beim Rasenmähen kann man sehr gut über verschiedene Problemstellungen nachdenken, Lösungsansätze verfolgen und den Gedanken freien Lauf lassen.

Das letzte gute Buch, das ich gelesen habe, war ein Krimi, der aktuelle Band von Jussi Adler-Olsen: *Opfer 2117*. Diese Buchreihe und auch die Bücher von Peter James lese ich immer besonders gerne.

Prof. Dr. Viktoriia Wagner

Fakultät für Angewandte Naturwissenschaften
Professur für Umweltchemie



Studium Chemie an der Nationalen Taras-Schewtschenko-Universität Kiew, Ukraine
Promotion „Vierfach Guanidinyln-funktionalisierte Aromaten: Synthese, Eigenschaften und Anwendung als organische Elektronendonoren und redoxaktive Liganden“ an der Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg
Berufliche Stationen (Auszug)
- Wissenschaftliche Mitarbeiterin an der Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg
- Stipendium des Graduiertenkollegs 850 „Modellierung von Moleküleigenschaften“
- Projektleiterin, später stellvertretende Fachbereichsleiterin im Bereich Umweltanalytik bei der Umwelt Control Labor GmbH, Lünen

Als Kind wollte ich durch das Weltall reisen und spannende Abenteuer erleben. Nachdem ich erfahren hatte, dass es im Weltall keine Luft gibt und es dort sehr kalt ist, beschloss ich jedoch, auf Raumfahrtmissionen zu verzichten.

Wenn ich heute noch mal studieren würde, würde ich keinen anderen Weg wählen. Chemie begleitet uns überall im Alltag und ist die zentrale Wissenschaft, um nachhaltige Lösungen für die größten Herausforderungen der Menschheit zu finden.

„Umweltchemie“ erkläre ich meinem Nachbarn so: Umweltchemie beschäftigt sich mit den grundlegenden Prozessen, die uns unser Leben auf der Erde ermöglichen. Wenn wir diese und den menschlichen Einfluss auf sie besser verstehen, kann die Umweltchemie an zentraler Stelle dazu beitragen, unseren Nachfahren eine lebenswerte Welt zu erhalten.

Mein fachliches Steckbrief ist die Methodenentwicklung im Bereich der Umweltanalytik, also das Beschreiten neuer analytischer Wege und Erarbeiten neuer Techniken zum Nachweis von schädlichen Verbindungen mit dem Ziel, schnelle und zuverlässige Aussagen über Kontaminationen treffen zu können.

Ich möchte in der Forschung einen Schwerpunkt setzen in der Entwicklung vollautomatisierter Verfahren zur Messung und Auswertung von Analyseproben. In der Lehre möchte ich die wissenschaftliche Neugier und den Forschergeist der Studierenden wecken und dabei reflektiertes und eigenverantwortliches Handeln fördern.

Ich würde gerne herausfinden, ob der Menschheit eine Kehrtwende im globalen Emissionsverhalten gelingt und unter welchen veränderten Bedingungen wir in Zukunft leben werden.

Der beste Ort für kreative Ideen wechselt ständig. Die außergewöhnlichsten Ideen kommen meistens dann, wenn man sich gerade mit gänzlich anderen Dingen beschäftigt.

Das letzte gute Buch, das ich gelesen habe, ist *Ein Universum aus Nichts* von Lawrence Krauss. Es gibt einen spannenden und kurzweiligen Einblick in die neusten Erkenntnisse und Theorien der Kosmologie und zeigt gleichzeitig, wie viele Geheimnisse die Weiten des Universums noch bergen.



Prof. Dr. Ursula Arning

Fakultät für Informations- und Kommunikationswissenschaften
Professur für Open Access und Management digitaler Ressourcen

Studium Bibliothekswissenschaften an der Fachhochschule für Bibliothekswesen Stuttgart, Spanien- und Lateinamerikastudien an der Universität Bielefeld

Promotion „Narración-Religión-Subversión?: novelas contestatarias durante la dictadura militar argentina (1976–1983)“ am International Graduate Centre for the Study of Cultures der Justus-Liebig-Universität Gießen

Berufliche Stationen (Auszug)

- Leiterin des Informationszentrums des Goethe-Instituts in Córdoba, Argentinien
- Referentin am Bayerischen Hochschulzentrum für Lateinamerika der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg
- Dozentin an der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg und der Justus-Liebig-Universität Gießen
- Leiterin des Programmbereichs Open Access – digitale Langzeitarchivierung – Forschungsdaten, ZB MED – Informationszentrum Lebenswissenschaften, Köln

Als Kind war ich schon begeistert von den vielen Geschichten in Büchern und beim Theater(-spielen). Für meine Schwester, die damals schon Lehrerin werden wollte, habe ich früh die Schulbank gedrückt; vielleicht hat mich deshalb der Wunsch, selbst zu lehren, immer begleitet.

Wenn ich heute noch mal studieren würde, fände ich das unheimlich spannend. Es gibt so viele Möglichkeiten und gerade der Studiengang Bibliothekswesen hat sich sehr verändert. Aber der Anspruch, Kultur- bzw. Wissensvermittlerin zu sein, ist gleich geblieben. Nur mit anderen Methoden und Aufgaben.

Argentinien ist meine zweite Heimat. Ich habe viele intelligente und für andere Kulturen offene Menschen kennenlernen dürfen. Die Arbeit der Goethe-Institute als Plattform der Demokratie ist unheimlich wichtig und wird im Ausland sehr geschätzt. Es tut weh zu sehen, wie das in Teilen zurückgefahren wird.

Mein fachliches Steckpferd ist Open Access und die kostenlose Vermittlung von wissenschaftlichen Erkenntnissen für die ganze Welt. Zurzeit hat man leider das Gefühl, dass sich vieles um Geld dreht und die Transparenz der Wissenschaft zweitrangig ist. Das könnte durch die breite Aufstellung von Open-Access-Baufträgen aufgefangen werden.

Ich möchte einen Schwerpunkt setzen und die Berufsanfängerinnen und -anfänger auf die neuen Aufgaben im Bibliotheksbereich gut vorbereiten. Dabei ist es mir wichtig, neben dem fachlichen, natürlich unumgänglich wichtigen Wissen, die Neugier zu wecken und das Wachbleiben für neue (technische) Möglichkeiten.

Ich würde gerne herausfinden, wie wir die KI sinnvoll in die Bibliotheken bzw. Informationszentren integrieren können. Es gibt schon einige Ansätze, aber auch viel Angst und vor allem viel Unwissen.

Das letzte gute Buch, das ich gelesen habe, war die Reihe *Der Friedhof der vergessenen Bücher* des Spaniers Carlos Ruiz Zafón. Es ist so erschreckend zu wissen, was Menschen sich gegenseitig antun können, oft nur zu eigenem Machtgewinn.

Prof. Dr. Sefik Tagay

Fakultät für Angewandte Sozialwissenschaften
Professur für Psychologie, Schwerpunkt Public Health



Studium Psychologie an der Ruhr-Universität Bochum

Promotion „Traumatische Ereignisse, Posttraumatische Belastungsstörung und Somatisierung bei Patienten der Ambulanz einer Psychosomatischen Universitätsklinik“ an der Universität Duisburg-Essen

Habilitation „Strukturiert-standardisierte Diagnostik von Traumatisierungen und personalen Ressourcen in der Psychotherapie“ an der Universität Duisburg-Essen

Berufliche Stationen (Auszug)

- Weiterbildung zum Psychologischen Psychotherapeuten am Kölner Lehrinstitut für Verhaltenstherapie
- Wissenschaftlicher Mitarbeiter in der Klinik für Psychosomatische Medizin und Psychotherapie, LVR-Klinikum Essen
- Erziehungsberater bei der Stadt Essen und Psychotherapeut in Mönchengladbach
- Leiter der Forschungsabteilung der Klinik für Psychosomatische Medizin und Psychotherapie, LVR-Klinikum Essen

Als Kind war ich am liebsten in der freien Natur mit Freunden. Ganz besonders liebte ich Fußballspielen, wo immer es ging.

Wenn ich heute noch mal studieren würde, dann selbstverständlich wieder Psychologie. Ich genoss meine Studienzeit mit meinen Kommilitoninnen und Kommilitonen, ganz besonders die lebhaften Diskurse über die großen psychologischen Modelle und Paradigmen.

Die Psyche im Berufsalltag steht in enger Wechselwirkung mit dem körperlichen Wohlbefinden. Alles Leben ist psychosomatisch.

Von der Traumatherapie zur Wissenschaft der Sozialen Arbeit eröffnet sich mir die große Gelegenheit an der TH Köln, wissenschaftliche Fragestellungen zu Trauma- und Traumafolgestörungen sowie Ressourcen in der Vielfalt der Arbeitsfelder der Sozialen Arbeit im Hinblick auf Diagnostik, Prävention und Beratung systematisch zu erforschen.

Ich möchte einen Schwerpunkt setzen, um zum einen die Wechselwirkungsprozesse von Risiko- und Schutzfaktoren bei der Frage der Entstehung von Krankheit bzw. der Erhaltung von Gesundheit in der Sozialen Arbeit zu erforschen und zum anderen praktische Handlungsalternativen zu entwickeln, wie wir die Resilienz des Menschen in seiner Sozialisation stärken können.

Ich würde gerne herausfinden, ob der Mensch über einen freien Willen verfügt und wie sich die Psyche von Konditionierung befreien kann.

Der beste Ort, um Kraft zu tanken, ist primär meine Familie. Aber auch in und mit der Natur sein und mit Freunden gemeinsam die Welt erkunden ist für mich ein tägliches Lebenselixier.

Das letzte gute Buch, das ich gelesen habe, war *On Relationship* von dem indischen Schriftsteller Jiddu Krishnamurti. Ein wunderbares Buch über die Psychologie zwischenmenschlicher Beziehungen.

Prof. Dr. Andreas Behrend

Fakultät für Informations-, Medien- und Elektrotechnik
Professur für Datenbanken und Data Engineering



Studium Informatik an der Universität Rostock, der Universität Aberdeen (Großbritannien) und an der Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn

Promotion „Soft Stratification for Transformation-Based Approaches to Deductive Databases“ an der Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn

Habilitation „A Uniform Fixpoint Approach to the Implementation of Inference Methods for Deductive Databases“ an der Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn

Berufliche Stationen (Auszug)

- Wissenschaftlicher Mitarbeiter am Fraunhofer-Institut für Kommunikation, Informationsverarbeitung und Ergonomie FKIE
- Interimsprofessuren an der Universität Wuppertal, der Universität Halle-Wittenberg, der Universität Marburg und der Universität Dresden
- IT-Architekt für „Big Data“-Analysen beim Bundesverwaltungsamt, Standort Köln
- Wissenschaftlicher Mitarbeiter beim Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V. und Verantwortlicher für das KI-Förderprogramm des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie

Als Kind lebte ich in der ehemaligen DDR und fühlte mich sehr eingeschränkt.

Wenn ich jetzt noch einmal studieren würde, würde ich wohl Physik als Hauptfach wählen und natürlich auch wieder Informatik. Zudem würde ich verstärkt versuchen, Vorlesungen bzw. Kurse aus anderen Fachrichtungen wahrzunehmen, um die Vorgehensweisen in den dazugehörigen Wissenschaftsgebieten besser kennenzulernen. Ich würde wohl auch noch intensiver versuchen, Auslandserfahrung etwa durch Praktika oder Semester an ausländischen Hochschulen zu bekommen. Mein Studienjahr an der Universität Aberdeen war einfach eine tolle Erfahrung.

Big Data ist in der Öffentlichkeit leider oft mit einem negativen Bild verbunden, da es mit einer unkontrollierten Massendatenanalyse assoziiert wird, mit deren Hilfe insbesondere private bzw. personenbezogene Daten von Nutzerinnen und Nutzern ermittelt und überwacht werden können. Tatsächlich hat es aber diesen Missbrauch personenbezogener Daten schon immer gegeben und Big Data beschreibt eher eine neue Generation von Analyse-Tools, die die Analyse von unterschiedlichsten Formen von Daten erleichtern. Dabei ist der missbräuchliche Einsatz dieser Tools nur ein sehr kleiner Aspekt – die Vorteile und Chancen, etwa bei der Analyse industrieller Daten zur Optimierung von Produktionsabläufen, sind hingegen enorm.

Big Data ist in der Wissenschaft ein ungebrochener Trend, da so viele unterschiedliche und spannende Forschungsaspekte darin enthalten sind. Eine Vielzahl von Forschergruppen arbeitet weiterhin an der Entwicklung neuer Methoden bzw. Systeme, um Datenmengen zu analysieren, die zu umfangreich, zu komplex, zu dynamisch oder zu schwach strukturiert sind, um sie mit etablierten Systemen (z.B. Datenbanksystemen) verarbeiten zu können. In Zukunft werden sicherlich verstärkt Methoden der Künstlichen Intelligenz mit diesen Big Data-Tools zusammengebracht, um die Analyse noch weiter zu verbessern.

Ich möchte einen Schwerpunkt setzen bei der Entwicklung intelligenter Datenverarbeitungssysteme, die uns das aufwändige Programmieren komplexer Analysemethoden weitgehend abnehmen. Diese Systeme sollen von ihren Aufgabenstellungen lernen, sich selbst anpassen, warten und optimieren sowie geeignete Analysemethoden selbstständig auswählen und auf die vorliegenden Daten passgenau einsetzen. Prinzipiell sollte die Informatik unser Leben einfacher gestalten. Wer allerdings schon einmal ein großes kommerzielles Datenbankmanagementsystem installieren und betreiben musste, weiß, dass das in der Praxis noch immer nicht gut gelingt.

Ich würde gerne herausfinden, wie man die Informatikausbildung so verbessern kann, dass die Ausbildung an immer komplexeren IT-Systemen für die Studierenden auch in Zukunft attraktiv und interessant verbleibt. Zudem würde ich gerne herausfinden, wie man eine Ähnlichkeitssuche, eine Prognosebildung oder Mustererkennung für Millionen von Zeitreihen effizient in einem Datenverarbeitungssystem realisieren könnte.

Der beste Ort für kreative Ideen ist da, wo ich nicht durch meine anderen Interessen vom Nachdenken abgelenkt werde.

Das letzte gute Buch, das ich gelesen habe, war *Old Man's War* von John Scalzi. Die Geschichte beginnt mit einem kranken alten Mann, der sich direkt nach dem Tod seiner Frau entscheidet, einer Armee beizutreten. Ich mag weder Science Fiction noch militärische Abenteuer, aber der Anfang dieser Erzählung war seltsam unplausibel. Ich habe deshalb einfach weitergelesen und das Buch stellte sich als höchst amüsant heraus – ich durfte mal wieder herzlich lachen.

Impressum

Herausgeber Der Präsident der TH Köln

Redaktion Referat Kommunikation und Marketing
Sybille Fuhrmann (Leitung), Monika Probst (mp)

Gestaltung und Grafik Monika Probst

Redaktionsanschrift Gustav-Heinemann-Ufer 54, 50968 Köln
+49 0221-8275-3948, insideout@th-koeln.de

Druck Heider Druck GmbH, Bergisch Gladbach

Copyright TH Köln

Bildnachweis Tolga Bastürk (S. 7), Evi Blink, DLR (S. 35), Costa Belibasakis (S. 3, 10, 12, 14, 15, 17, 18), Martin Bonnet (S. 3), Wilma Castro-Lesching (S. 32), chang, iStock (Titelbild), M. Cowan, ESA (S. 2, 7), Heike Fischer (S. 9, 31, 33, 34), iStock (S. 17, 18, 20, 24), Mathias Kehren, Verbraucherzentrale NRW (S. 25), Carsten Knaut (S. 31), Andreas Krupa (S. 36), Arne Künstler (S. 32), Felix Kuthe (S. 7), Dieter Mamat (S. 36), NovaSpace (S. 7), Monika Probst (S. 3, 19, 20), Jan-Philipp Schmidt (S. 8), Thilo Schmülgen (S. 2, 8, 18, 28, 30, 36), Tim Schubert (S. 21), Anne Steinmetz (S. 26), Manfred Stern (S. 8), Pia-Maria Stute (S. 3, 4, 5), Katja Trinkwalder (S. 3, 4, 5), Viktoria Wagner (S. 33), Westeria (S. 22), Michael Wodak (S. 34), Rabia Yildirimhan (S. 26)

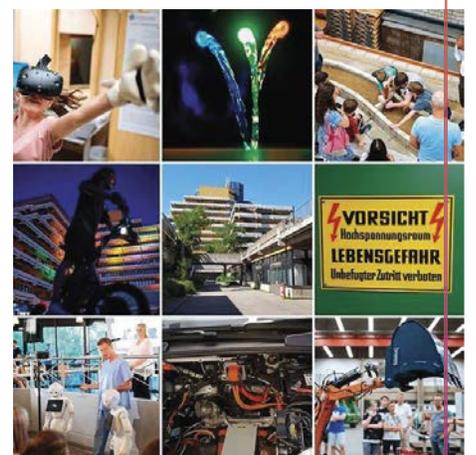
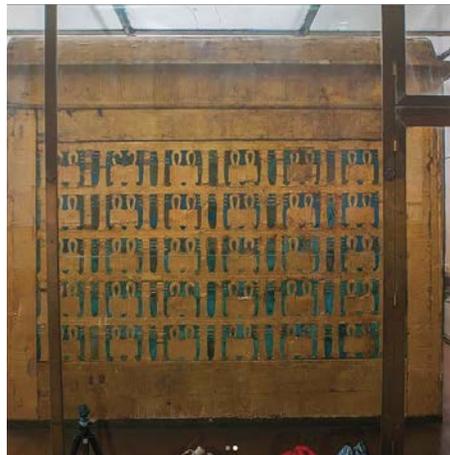
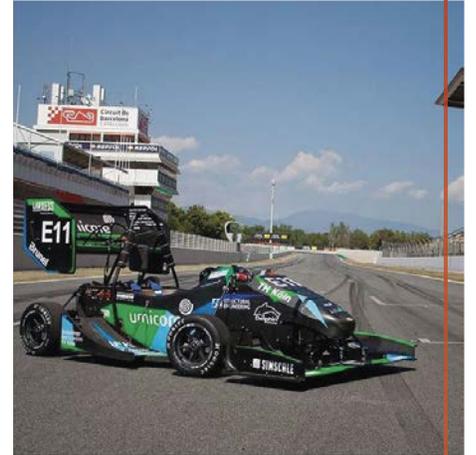
 Besuchen Sie die TH Köln auch auf Facebook
www.facebook.com/technischehochschulekoeln

 auf Twitter
twitter.com/th_koeln

 und auf Instagram
www.instagram.com/th_koeln



TH Köln auf Instagram Unsere Top-Neun 2019 @th_koeln



(v. o.) Erstsemesterbegrüßung Wintersemester 2019/20; Weihnachtsgrüße internationaler Studierender; Erstsemesterbegrüßung Sommersemester 2019

(v. o.) Ballerina Prumm Armin Marx, hauptberuflich Dienstältester im Fahrdienst der TH Köln; Grabschrein des Tutanachamun, an dessen Restaurierung das Institut für Konservierungs- und Restaurierungswissenschaften beteiligt ist; neue Lerninseln am Campus Deutz

(v. o.) Studentisches Rennteam eMotorsports Cologne; Architekturstudierende konzipieren Ausstellung „Mies im Westen“; Nacht der Technik an der TH Köln

