

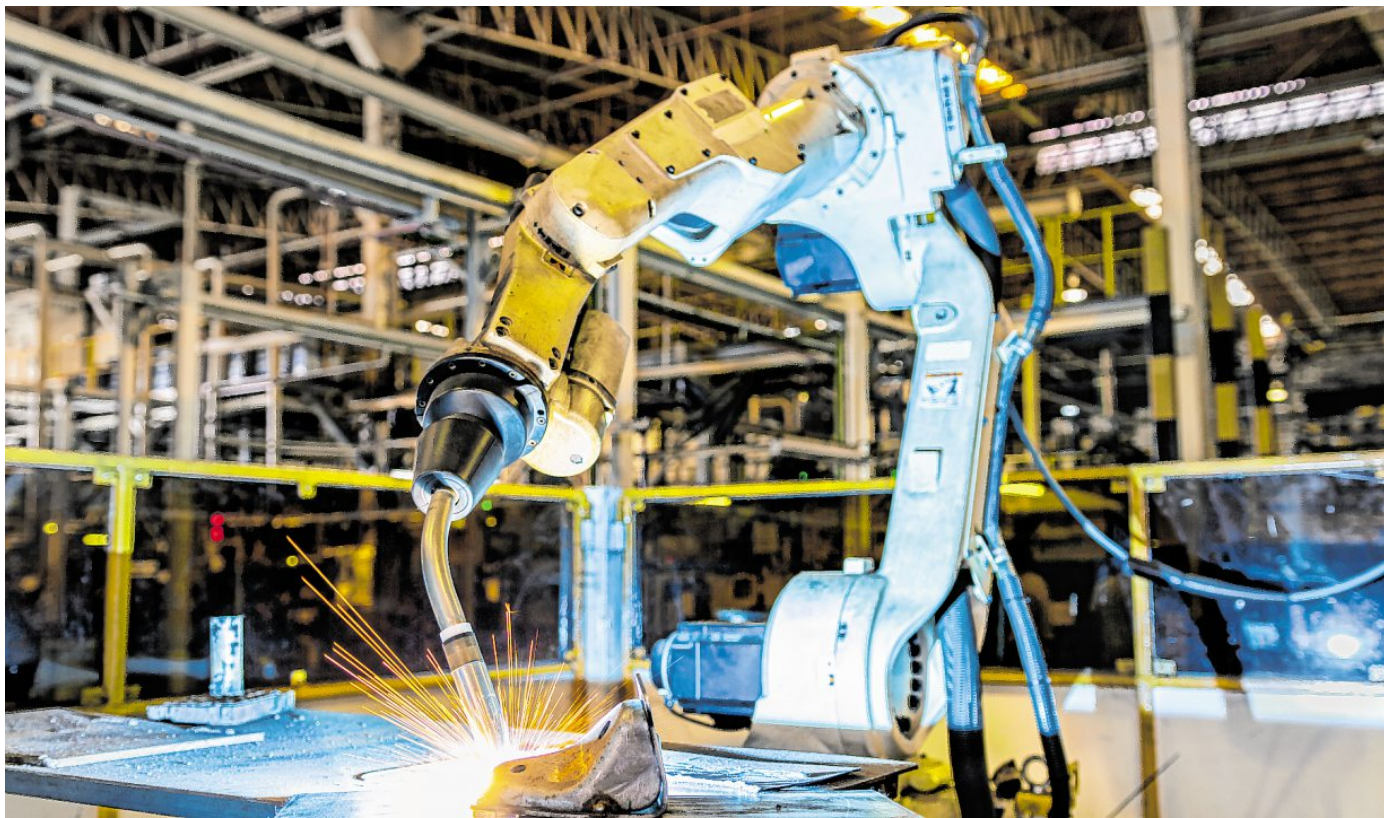
## Wenn Roboter „Füße“ bekommen

Mobile, eigenständig fahrende Roboter verändern die Produktion in der Industrie

VON MICHAEL HALLERMAYER

Industrieroboter, die – wie beispielsweise in der Automobilindustrie – fest verwurzelt am Fließband stehen und immer den gleichen Arbeitsschritt verrichten, prägen das heutige Bild in Fertigungshallen. Die Zukunft, an der Ingenieurinformatiker der Universität Augsburg gemeinsam mit anderen Forschungseinrichtungen und rund 20 Industriepartnern – gefördert durch die Bayerische Forschungsförderung – arbeiten, soll anders aussehen. Die Roboter bekommen einen fahrbaren Untersatz, mit dem sie sich frei in der Fabrik bewegen sollen. So können sie an unterschiedlichen Aufgaben mitwirken, flexibel mit dem Kollegen Mensch interagieren oder auch, während sie Material von A nach B bringen, bereits erste Montage-schritte abarbeiten.

„Es kommt heute immer wieder vor, dass Roboter in der Industrie nicht zu 100 Prozent ausgelastet sind“, meint Michaela Krä, die am Lehrstuhl für Produktionsinformatik an diesem Projekt forscht. „Außerdem lohnen sich Roboter momentan für Unternehmen, die keine sehr großen Stückzahlen produzieren, häufig noch nicht. Auch der Trend, kleinere Stückzahlen bis hin zu Los-



Schon heute spielen Roboter in der industriellen Fertigung eine wichtige Rolle. Das könnte sich aber durch die Arbeit im Verbundprojekt FORobotics in Zukunft ändern. Die Roboter sollen sich von ihrem festen Arbeitsplatz lösen und mobil und flexibler eingesetzt werden können. Foto:bobo1980, Fotolia.com

größe 1 nach individuellen Vorgaben zu fertigen, spricht dafür, bei den Robotern flexibler zu denken.“ Dass diese Herausforderung nicht einfach umzusetzen ist, zeigen die verschiedenen Facetten, mit denen sich die Partner im Forschungsverbund beschäftigen. Wie findet

sich der mobile Roboter in der Fabrik zurecht? Welche Sensoren sind dafür notwendig? Wie verhält er sich, wenn er sich selbstständig bewegt und auf Menschen trifft? Aber auch umgekehrt: Wie reagieren die Menschen auf den „mobilen“ Roboterkollegen?

### Mobil und kommunikativ

Für die Auftragsabwicklung in einer digital vernetzten Produktionsumgebung ist eine intelligente Produktionsplanung und -steuerung zentral. Sie muss die Fähigkeiten der eingesetzten Ressourcen – also beispielsweise Roboter, Ar-

beitsmaterial oder Werker – berücksichtigen. Dies ist der Schwerpunkt des Forschungsteams der Universität Augsburg. Denn je mobiler und flexibler alles abläuft, desto differenzierter muss dies auch gesteuert werden. Welche verschiedenen Roboter für eine Aufgabe gebraucht

werden, wann sie verfügbar sind und wie schnell sie an den Einsatzort kommen, muss genauso geplant werden, wie die Verfügbarkeit von Arbeitsmaterial sowie des Mitarbeiters aus Fleisch und Blut. „Letztendlich gehen wir vom Auftrag des Kunden an die Firma aus und entwerfen dann Pläne, wie das Zusammenspiel all diese Faktoren effizient funktionieren kann“, erläutert die Ingenieurin. Wie präzise hier gedacht wird, zeigt sich beispielsweise bei dem Problem, dass der mobile Roboter – der abbremsen, wenn Menschen in der Nähe sind – länger an seinen Arbeitsort braucht, wenn er vielen Arbeitern begegnet. „Das müssen wir dann wieder in der gesamten Produktionsplanung und -steuerung berücksichtigen, damit alles ineinandergreift“, so Krä. Es ist geplant, zunächst die Mobilität der Roboter in die Produktionsplanungsprozesse aufzunehmen. In einer zweiten Ausbaustufe wird die Teamfähigkeit mit einbezogen – also wenn Aufgaben in Kooperation mehrerer mobiler Roboter und, je nach Tätigkeit, des Menschen, geplant werden. Müssen beispielsweise schwere Gegenstände aus dem Lager geholt werden, können dafür zwei Roboter zusammenarbeiten, die zusammen die Traglast bewegen können.

### ZEHN MILLIONEN FÜR WISSENS-TRANSFER

Mit der Bewilligung des Projekts „Wissenstransfer Region Augsburg“ stellt das Bundesministerium für Bildung und Forschung bis zu zehn Millionen Euro in Aussicht. Damit wird ein Konzept umgesetzt, mit dem die Universität Augsburg und die regionale Wirtschaft die Herausforderungen der Digitalisierung im Bereich der Produktion erfolgreich umsetzen können. Als zentrales Instrument, mit dem dies umgesetzt werden soll, ist ein sogenanntes Innovationslabor vorgesehen – eine Plattform, auf der interdisziplinäre und anwendungsrelevante Forschungsthemen aus den Bereichen Werkstoffe, Robotik und Produktion in engem Austausch mit der bayerisch-schwäbischen Wirtschaft erforscht werden. Zugleich ist es Teil und Ziel des Konzepts, im Rahmen dieser kooperativen Innovationsforschung eine auf die Digitalisierungsthematik eng bezogene Gründerszene zu schaffen.

### AUGSBURGER WISSENSCHAFTS- PREIS

Der mit 5000 Euro dotierte Augsburger Wissenschaftspreis für interkulturelle Studien 2017 ging an Dr. Ilka Sommer für ihre Doktorarbeit über die Anerkennung ausländischer Berufsqualifikationen in Deutschland. Den Förderpreis erhielt Hellen Hockauf für ihre Masterarbeit über die Präsentation von Geflüchteten in der zeitgenössischen Literatur. Der Wissenschaftspreis wird seit 1998 von der Universität Augsburg gemeinsam mit der Stadt Augsburg und dem Augsburger „Forum Interkulturelles Leben und Lernen“ verliehen.

### NEU: STUDIEN- GANG MEDIZIN- INFORMATIK

Bereits zum Wintersemester 2018/2019 bietet die Universität Augsburg den neuen Studiengang „Medical Information Sciences“ an. Er wird von der Fakultät für Angewandte Informatik und der Medizinischen Fakultät gemeinsam angeboten. Voraussichtlich ein Jahr später werden dann auch angehende Medizinerinnen und Mediziner ihr Studium an der Universität Augsburg aufnehmen können.

## #verafake – typisch Twitter?

Wie Soziale Medien die öffentliche Kommunikation verändern

„Wir haben RTL zum zehnten Geburtstag von ‚Schwieger-tochter gesucht‘ ein Geschenk gemacht, das sie nie, nie, nie, niemals wieder vergessen werden.“ So kündigte Jan Böhmermann in seiner ZDF-Sendung NeoMagazin Royale im Mai 2016 an, dass er in der RTL-Doku-Soap „Schwieger-tochter gesucht“ einen gefälschten Kandidaten eingeschleust hatte, um deren Produktionsweisen aufzudecken. Mit „Verafake“ – angelehnt an die Moderatorin Vera Int-Veen – stellte Böhmermann die menschenverachtenden Mechanismen hinter der Reality-Show bloß und brachte RTL in Erklärungsnot.

In den Sozialen Medien hat Böhmermanns Aktion bis heute vor allem auf Twitter eine rege Diskussion entfacht. Dort werden Themen mit sogenannten Hashtags verschlagwortet. Welche Debatten sich rund um #verafake entwickeln, haben die Kommunikationswissenschaftler Prof. Dr. Jeffrey Wimmer und Dr. Peter Gentzel gemeinsam mit Studierenden der Universität Augsburg erforscht. Für sie war die Frage

spannend, wie bei diesem Thema eine Online-Öffentlichkeit in den Sozialen Medien entsteht und wie diese mit den klassischen Medien – Print, Radio, TV – verwoben ist.

### Quelle für Informationen

Durch Twitter als Kommunikationsort vernetzen sich unterschiedliche Medien, Privatpersonen, Journalisten, Politiker, Unternehmer aber auch Institutionen wie RTL oder die Niedersächsische Landesmedienanstalt – für jeden sichtbar – auf eine neuartige Weise. Die Diskussion im Netz wird in Artikeln der klassischen Medien ganz selbstverständlich aufgegriffen und als Quelle für Informationen genutzt. Aber auch für die Verbreitung der eigenen Beiträge greifen etablierte Medien auf Twitter zurück.

„Hätte sich dies nur in der Zeitung abgespielt, wäre die Reaktion von RTL – die auch auf Twitter stattfand – nicht so schnell erfolgt“, ist sich Gentzel sicher. Neben dem Sender nutzen auch andere Akteure Soziale Medien als Kanal zu diesem Thema stark – entweder für eine seriöse Einord-

nung, für private Meinungen oder ethische Diskurse.

„Charakteristisch ist zum einen die scheinbar spielerische Verknüpfung unterschiedlicher Genres öffentlicher Kommunikation wie Kommentar, Pressemitteilung, Bericht oder Werbung mit privater Kommunikation. Zum anderen lösen sich etablierte Kommunikationsrahmen auf“, meint Wimmer. Unterhaltende, informierende, politische oder kritische Stile und Kontexte vermischen sich.

Wie sich öffentliche Debatten durch das Internet verändern, ist auch kritisch zu sehen. Denn dort verschwimmen die Grenzen zwischen Meinungsäußerungen sowie tatsächlichen Nachrichten immer mehr – ohne die Trennung, die im klassischen Journalismus meist klar gezogen wird.

Die Nutzer müssen sich mehr als je zuvor der Herausforderung stellen, was wahrhaftig und authentisch ist. So wurde der Hashtag #verafake rege auch für Werbezwecke genutzt, um Fernreisen, Fernsehsendungen oder gar Waschmaschinen anzupreisen. mh



#Verafake: Wenig Konsequenzen für RTL - Landesmedienanstalt spricht von Vereinbarung neuer Regeln / wunschliste.de



Unter dem Hashtag #verafake finden auf Twitter unterschiedliche Akteure große Resonanz, die Jan Böhmermanns falschen Kandidaten in der RTL-Show „Schwieger-tochter gesucht“ thematisieren  
Collage: Peter Gentzel



Grimme-Preis: Bö #Verafake. Und di



# Sprechen transportiert mehr als nur Worte

Kommunikationshilfen für Menschen mit Sprechbehinderung gibt es. Aber noch keine, die auch Emotionen wiedergeben können.



Prof. Dr. Sabine Doering-Manteuffel

## EDITORIAL

### Liebe Leserinnen und Leser,

die Universität Augsburg ist regional verwurzelt und weltweit vernetzt. Denn einerseits haben unsere Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler viele Fragestellungen im Blick, die Sie alltäglich betreffen. Was sind die Ursachen für die verschärfte Situation auf dem Augsburger Wohnungsmarkt? Wie verändert sich die Erreichbarkeit der Innenstadt durch die geplante Straßenbahnlinie 5?

Andererseits forschen wir im internationalen Kontext – in Zusammenarbeit mit Universitäten in der ganzen Welt. Denn vieles, was uns vor Ort betrifft, ist eng verzahnt mit globalen Ursachen und Entwicklungen. So wirkt es sich vielfältig aus, dass Ressourcen nur begrenzt vorhanden sind. In der Wirtschaft greift die „Green Economy“ das Thema auf und versucht, ökologisch wie ökonomisch erfolgreich zu sein. In der Materialwissenschaft wird die Verwendung von land- und forstwirtschaftlichen „Abfällen“ als alternative Grundstoffe für Materialien und Produkte der Chemie- und Baustoffindustrie erforscht. Umwelt- und Klimafragen betreffen uns zwar persönlich dort, wo wir gerade sind, müssen aber in einem größeren Kontext gedacht werden.

Es ist ein wichtiges Anliegen der Universität Augsburg, an Aspekten zu arbeiten, welche die Zukunft unserer Gesellschaft prägen werden, sowohl bei globalen Herausforderungen als auch bei punktuellen Fragen.

Dies sind nur einige Themen des breiten Spektrums, das Sie erwartet – ich wünsche Ihnen viel Freude bei der Lektüre der aktuellen Ausgabe von „Wissenschaft und Forschung in Augsburg“.

*Sabine Doering-Manteuffel*

Prof. Dr. Sabine Doering-Manteuffel,  
Präsidentin der Universität Augsburg

Mit einer melodisch flüssigen Sprechweise teilen wir in alltäglichen Situationen unserem Gegenüber auch unbewusst viel mit. Für die meisten Menschen ist das selbstverständlich, für viele aber schwierig oder gar unmöglich. Das weiß Jan-Oliver Wülfing aufgrund seines persönlichen Hintergrunds. Verursacht durch eine infantile Zerebralparese, sind Sprechfähigkeit und Feinmotorik bei ihm eingeschränkt. Am Institut für Informatik der Universität Augsburg entwickelt er eine neuartige computerunterstützte Kommunikati-

onshilfe für Menschen mit Artikulationsstörungen.

Zentral bei der Entwicklung einer solchen Kommunikationshilfe ist für Wülfing die Wiedergabe von Emotionen. „Vor allem die Übermittlung von Gefühlen ist bei der synthetischen, vom Computer erzeugten Sprache schwierig“, sagt er. Eine Kommunikationshilfe, die diesen Nachteil ausgleiche, erleichtere den Betroffenen die Teilhabe am beruflichen und am sozialen Leben. „Denn zum einen fällt ihnen selbst das Sprechen schwer, wenn es ihnen nicht

gar ganz unmöglich ist. Zum anderen aber ist auch für ihre Zuhörer oder Gesprächspartner die Kommunikation unter Umständen schwierig oder anstrengend, und das verursacht dann wiederum Berührungsängste.“

Wülfing, der in Trier Computerlinguistik und Psychologie studiert und anschließend in zwei Fraunhofer-Instituten geforscht hat, ist Mitarbeiter und Doktorand am Augsburger Lehrstuhl für Multimodale Mensch-Maschine-Interaktion bei Prof. Dr. Elisabeth André. Sie freut sich, dass sie Jan-

Oliver Wülfing – dank einer PROMI-Förderung durch das Bundesministerium für Arbeit

**„In Deutschland leiden nahezu 100 000 Menschen an einer Sprachstörung.“**

Prof. Dr. Elisabeth André

und Soziales – für ihr Team hat gewinnen können. „Allein in Deutschland leiden nahezu 100 000 Menschen an einer

Sprachstörung“, betont sie und ist sich sicher: „Die Technologie, die Jan-Oliver Wülfing entwickelt, wird es diesen Menschen ermöglichen, sich auf eine flexiblere und gleichzeitig natürlichere Art und Weise zu verständigen, als dies bei derzeit verfügbaren Kommunikationshilfen möglich ist.“

Die Entwicklung virtueller Assistenten unter anderem auch für die Bereiche Gesundheit und Pflege zählt zu den Forschungsschwerpunkten Elisabeth Andrés, deren international führende Rolle auf den Gebieten der Mensch-Maschine-Aktion und der künstlichen Intelligenz erst kürzlich und einmal mehr durch die Aufnahme in die CHI Academy Award bestätigt worden ist. Sie ist erst die Zweite aus dem Kreis deutscher Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler, die Mitglied dieser auf Computer-Human Interaction (CHI) spezialisierten Gruppe innerhalb der international führenden Association for Computing Machinery ist. Jährlich werden nur maximal acht neue Mitglieder in die CHI aufgenommen. kpp



Beim computergestützten Sprechen Emotionen mittransportieren zu können ist das Ziel der Arbeit Jan-Oliver Wülfings am Augsburger Lehrstuhl für Multimodale Mensch-Maschine-Interaktion.

Foto: privat

### PROMI-Förderung

Die Einstellung von Jan-Oliver Wülfing am Lehrstuhl André wurde ermöglicht durch Zuschuss-Mittel aus dem PROMI-Programm des Bundesministeriums für Arbeit und Soziales. PROMI steht für „Promovieren mit Behinderung“ und hilft Universitäten Doktorandenstellen für hoch qualifizierte schwerbehinderte Nachwuchswissenschaftlerinnen und -wissenschaftler zu schaffen. Fünf der bundesweit 45 PROMI-geförderten Stellen sind an der Universität Augsburg angesiedelt.

## Sechs Tote und kein Mörder

Der historische Mordfall in Hinterkaifeck beschäftigt nicht nur Hobbydetektive, sondern auch Wissenschaftler

Vor beinahe 100 Jahren, im Jahr 1922, geschah auf dem Einödhof Hinterkaifeck in Oberbayern, etwa sechs Kilometer von Schrobenhausen entfernt, eines der aufsehenerregendsten Verbrechen Bayerns. Die dort ansässige Bauernfamilie und deren Magd wurden brutal erschlagen. Erst nach vier Tagen wurden die Opfer entdeckt. Trotz intensiver jahrelanger Ermittlungen bleibt der Fall bis heute ungeklärt und bewegt die Gemüter über die regionalen Grenzen hinweg.

### Spekulationen und mediale Inszenierungen

Der geheimnisvolle Sechsfachmord bietet bis in die Gegenwart immer wieder Anlass zu unterschiedlichen medialen Inszenierungen, etwa in Andrea Maria Schenkels Roman „Tannöd“ und dessen

gleichnamiger Verfilmung. Die Fragen nach Täter und Tatmotiv wurden seit den Geschehnissen in vielfältiger Weise diskutiert, beispielsweise in Zeitungen und in Onlineforen, die sich teils ausschließlich mit diesem Verbrechen auseinandersetzen. Zuletzt widmete das Polizeimuseum Ingolstadt dem „Mythos Hinterkaifeck“ eine Sonderausstellung.

### Ein Mordfall als Kulturgut?

Was bewegt die Menschen dazu, sich auch nach so langer Zeit noch für einen verjährt Mord zu interessieren? Warum und wie wurde der Mordfall Hinterkaifeck eine Art „Kulturgut“, mit welchem sich eine ganze Region identifiziert? Wie entwickelten sich die Wahrnehmungen des Verbrechens, dessen Deutungen

und die Erinnerungen daran in den letzten 95 Jahren? Birte Marei Bambusch, Mitarbeiterin am Lehrstuhl für Europäische Ethnologie/Volkswunde geht in ihrem Promotionsprojekt all diesen Fragen nach. Sie stützt sich dabei auf unterschiedlichste Quellen. Sie analysiert, wie dieser Mordfall in Literatur und Film bislang aufgegriffen und dargestellt wurde. Sie wertet polizeiliche Ermittlungsakten aus und vergleicht die zeitgenössische Presseberichterstattung zum Kriminalfall Hinterkaifeck mit seiner heutigen Darstellung in den Medien. Einblicke in die gegenwärtige Diskussion erhofft sie sich auch aus Interviews, die sie mit Besucherinnen und Besuchern der noch mindestens bis September laufenden Ausstellung in Ingolstadt führt. LG



Das Plakat zur Sonderausstellung „Mythos Hinterkaifeck. Auf den Spuren eines Verbrechens“ im Polizeimuseum Ingolstadt zeigt die Tatwaffe, eine sogenannte „Reuthau“, die erst beim Abriss des Hofes gefunden wurde, inzwischen aber als verschollen gilt.

### IMPRESSUM

„Wissenschaft und Forschung in Augsburg“ ist eine Verlagsbeilage der Allgäuer Zeitung, Nr. 165, vom Donnerstag, 20. Juli 2017 | Verlagsleiter: Reiner Elsinger | Verantwortlich für Text: Klaus P. Prem (Universität Augsburg), Marcus Barnstorf (Augsburger Allgemeine) | Verantwortlich für Anzeigen: Thomas Merz | Redaktion: Lena Grießhammer, Michael Hallermayer, Klaus P. Prem | Titelgestaltung und Layout: Sonja Löffler, Medienzentrum Augsburg GmbH | Produktmanagement: Michael Böving (Ltg.), Hermann Wiedemann

# Der Klimawandel und die zwei Seiten der Bodenerosion

Die Einbeziehung der Wechselwirkung zwischen CO<sub>2</sub>-Freisetzung und -Bindung durch landwirtschaftliche Bodennutzung ermöglicht präzisere Abschätzungen des globalen Treibhausgasausstoßes

Seit Beginn des Ackerbaus haben die Entwaldung und die mit ihr einhergehenden Bodenverlagerungen langfristige Auswirkungen auf die globalen Treibhausgasemissionen. Die Freisetzung von Kohlendioxid durch die Ausweitung agrarischer Nutzflächen und die damit verbundene Bodenerosion ist unbestritten eine wesentliche Triebfeder des wachsenden CO<sub>2</sub>-Gehaltes der Atmosphäre und damit des Klimawandels. Ein Forscherteam der Universität Louvain (Belgien), an dem auch Wissenschaftler aus Augsburg und Bonn beteiligt waren, konnte im Journal „Nature Climate Change“ jetzt allerdings zeigen: Rund 40 Prozent aller Kohlenstoffemissionen, die im Laufe des Holozäns aus dieser Umwandlung von Grasland oder Wald in Ackerland entstanden sind, sind durch parallele Ablagerungen im Boden wieder gebunden

worden. „Es gibt mit Blick auf den Klimawandel eine komplexe Rückkopplung zwischen CO<sub>2</sub>-Freisetzung aus bzw. CO<sub>2</sub>-Speicherung in Böden“, erläutert Dr. Sebastian Dötterl, Mitarbeiter an der Augsburger Professur für Water and Soil Resource Research. Dass ein Teil des durch landwirtschaftliche Bodennutzung und die damit verbundene Erosion freigesetzten Kohlenstoffs durch die Photosynthese der Pflanzen ersetzt und dem Boden wieder zugeführt wird, ist nichts Neues, und auch die Ablagerung kohlenstoffreicher Sedimente in Fluss-Auen ist ein bekanntes Phänomen. In der bisherigen Forschung zur Auswirkung der ackerwirtschaftlichen Landnutzung auf den Klimawandel spielte diese Tatsache bislang aber eine eher untergeordnete Rolle. „Nicht aus Ignoranz“, sagt Dötterl, „sondern einfach deswegen, weil sich Erosionsstudien oft

nur über kurze Messzeiträume erstrecken, Sedimentations- und Bodenbildungsprozesse hingegen müssen über viel längere Zeiträume hinweg betrachtet werden.“ Daher habe es bisher keine globalen Studien gegeben, die die beiden Seiten der Medaille „Erosion, Sedimentation und Bodenkohlenstoffhaushalt“ gemeinsam betrachtet hätten. Dötterl: „Diese gegenläufigen Prozesse von erosionsbedingter CO<sub>2</sub>-Abgabe und CO<sub>2</sub>-Bindung durch Sedimente machen es extrem schwierig, die langfristigen Auswirkungen der Landwirtschaft auf die Freisetzung von Kohlendioxid, Stickoxide und Methan abzuschätzen.“

## Eingelagerter Kohlenstoff

Basierend auf der Analyse archivierter Daten aus mehreren tausend, über verschiedene Regionen der Erde verteilten Bodenprofilen konnte die Studie zeigen, dass während der

letzten 8000 Jahre, also seit Treibhausgasen durch landwirtschaftliche Bodennutzung freigesetzt werden, zugleich rund 80 Milliarden Tonnen Kohlenstoff in Sedimenten eingelagert, dem Boden also zurückgeführt und damit der Atmosphäre entzogen wurden. Die Menge entspricht rund zehn Prozent des Kohlenstoff-Gesamtgehaltes der Atmosphäre beziehungsweise 40 Prozent aller Kohlenstoffemissionen, die aus der Umwandlung von Grasland oder Wald in Ackerland herrühren.

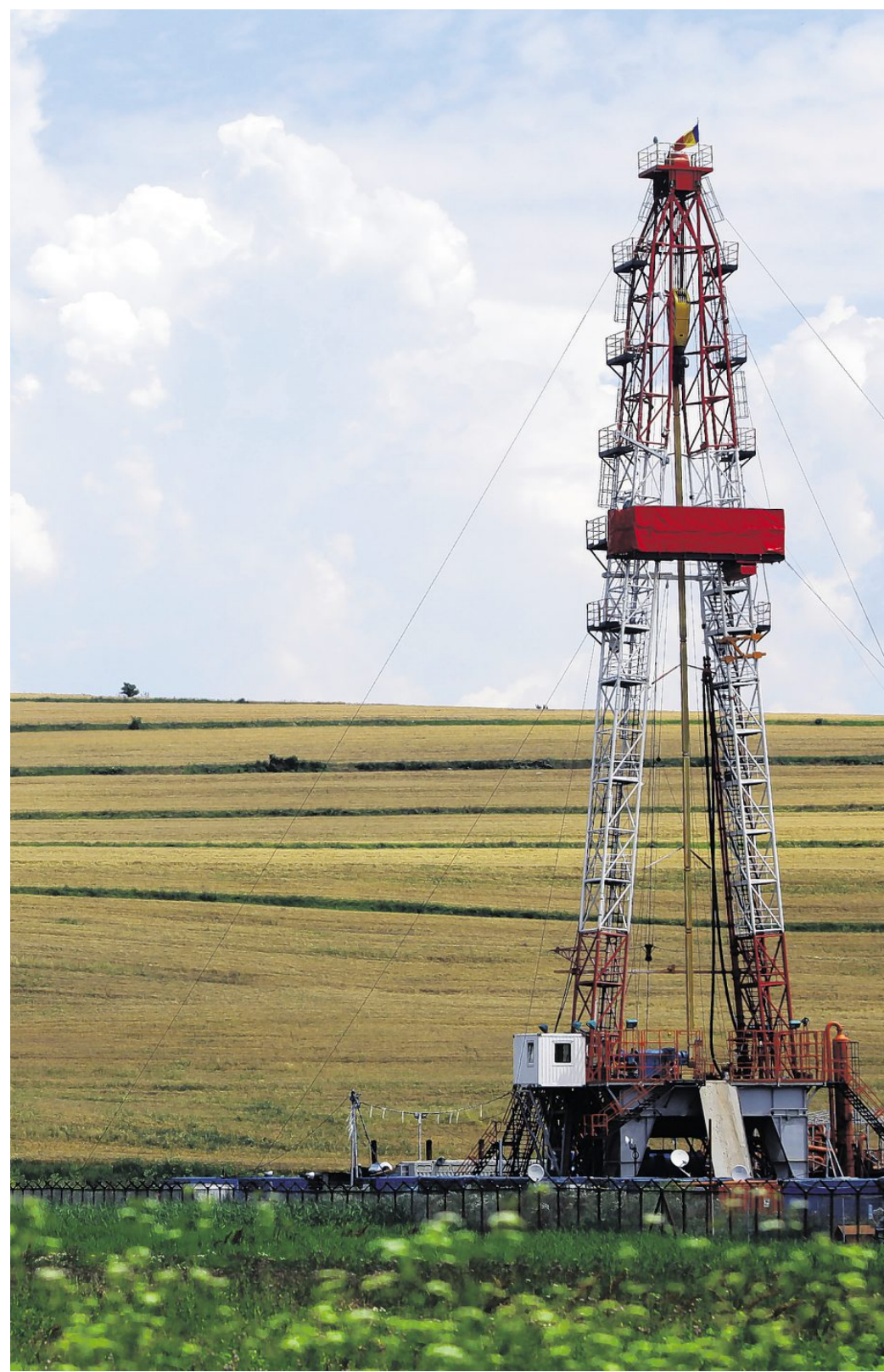
„Die durch Sedimente verursachte Bindung von Kohlendioxid ist also ein wesentlicher Faktor, ohne den das Problem zunehmender Treibhausgasemissionen noch dramatischer wäre“, erläutert Dötterl und betont darüber hinaus: „Als Folge der Einführung des maschinellen Ackerbaus und anderer Reformen in der Landwirtschaft hat sich die Erosionsrate, mit ihr aber auch die Schaffung von kohlendioxidbindenden Sedimenten seit dem 19. Jahrhundert um fast das Fünffache erhöht.“

Noch mehr Acker- auf Kosten von Wald- und Grasflächen also, um den Klimawandel mit mehr kohlenstoffbindender Bodenerosion und Sedimentbildung zu bremsen? „Damit würden unsere Ergebnisse völlig falsch interpretiert“, warnt Dötterl. Bodenerosion habe eine Vielzahl negativer Folgen, die die Ökosysteme und die Ernährung der Weltbevölkerung gefährden. Außerdem sei der in den Sedimenten gespeicherte Kohlenstoff dort ja nicht dauerhaft festgelegt, er könne zeitverzögert wieder aus den Böden in die Atmosphäre abgegeben werden. „Aber in der aktuellen Diskussion über weitersteigende Temperaturen und die Folgen des Klimawandels sehen wir unsere Ergebnisse als einen wesentlichen Beitrag, um die langfristige Entwicklung der Treibhausgasemissionen durch die Einbeziehung der komplexen Wechselwirkungen zwischen Erosion, Kohlenstofffreisetzung und Kohlenstoffbindung fundierter und genauer abschätzen zu können.“

kpp



Die Ablagerung kohlenstoffreicher Sedimente in Fluss-Auen – wie hier an der Uferböschung des Kanakiskis Rivers in den kanadischen Rocky Mountains – ist ein bekanntes Phänomen. Aufgrund der Langfristigkeit der Sedimentationsprozesse, fand sie bislang allerdings kaum Beachtung in Studien über den Zusammenhang zwischen Bodenerosion und Klimawandel. Foto: Thomas Hoffmann



Einerseits soll Fracking eine Brückentechnologie sein, die den Übergang zu einer sauberen und ökologischen Energieversorgung erleichtern kann. Andererseits werden negative Folgen für das Grundwasser und die angrenzenden Ökosysteme befürchtet. Foto: bizoo\_n, Fotolia.com

## Ist Fracking gleich Fracking?

Polen, Frankreich und Deutschland im Vergleich

Hydraulic Fracturing, auch Fracking genannt, ist ein Verfahren zur Förderung von Erdgas, das in jüngerer Zeit vor allem in Bezug auf die Erschließung sogenannter unkonventioneller Lagerstätten in die Diskussion geraten ist. Einerseits wird befürchtet, dass diese Technologie hohe Risiken birgt, beispielsweise für das Grundwasser und die angrenzenden Ökosysteme. Andererseits gilt die aufwendige Methode der Gasförderung im Vergleich zur Kohleverstromung als sehr viel klimafreundlicher.

Befürworter sehen Fracking daher als eine Art Brückentechnologie, die den Übergang zu einer sauberen und ökologischen Energieversorgung erleichtern kann. „Von einem klassischen Risikokonflikt um Risiken und Chancen technologischer Entwicklungen unterscheidet sich dieser Konflikt dahingehend, dass er als innerökologischer Konflikt betrachtet werden kann. So stehen aus Sicht beteiligter Akteure möglichen Vorteilen der Gasgewinnung im Rahmen der nationalen und globalen Klimapolitik möglicherweise ökologische Gefährdungen im lokalen Umfeld gegenüber. Wie dies gegeneinander abgewogen werden kann und soll, darüber gehen die Einschätzungen weit auseinander. Wir interessieren

uns deswegen besonders dafür, wie Gesellschaften mit einem solchen Konflikt umgehen“, so der Soziologe Prof. Reiner Keller. In einem von der DFG geförderten Projekt untersucht daher ein Team von Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern unter seiner Leitung die Kontroversen um Hydraulic Fracturing in Frankreich, Deutschland und Polen und fragen: Wie beziehungsweise wie unterschiedlich wird in diesen drei Ländern Wissen zu diesem komplexen Thema generiert?

Der Hintergrund des Projektes ist, dass der Umgang mit dem Thema Fracking in den drei Ländern sehr unterschiedlich ist, obwohl in allen drei Fällen sehr ähnliche Für- und Widerargumente vorgebracht werden. Während in Frankreich gegenwärtig ein Moratorium bezüglich des Einsatzes von Fracking besteht, bewegt sich Deutschland nach anfänglichem Zögern zunehmend in Richtung Zulassung. Polen setzt hingegen schon seit Längerem auf die Nutzung. Wie der juristische, politische aber auch gesellschaftliche Umgang mit der Technologie in den drei Ländern ist und warum er sich deutlich voneinander unterscheidet, diesen Fragen wird das Forscherteam in den nächsten drei Jahren genauer nachgehen. In drei Län-

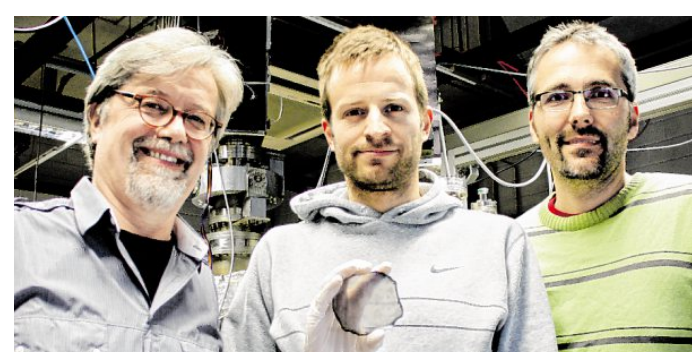
derstudien werden Befragungen mit zentralen Akteuren durchgeführt, um deren Einschätzung der Situation zu erfahren. Durch Experteninterviews mit Vertretern der Industrie, mit Juristen oder auch Geologen finden weitere Expertisen Einzug in die Forschung. Außerdem werden verschiedene Schriftstücke genauer unter die Lupe genommen, von wissenschaftlichen Gutachten über Stellungnahmen von Behörden bis hin zu parlamentarischen Dokumenten und Gerichtsurteilen. Doch auch die öffentlichen Debatten werden beobachtet. Wie wird das Thema in den Leitmedien verhandelt? Wie positionieren sich die lokal Betroffenen dazu? Die länderspezifischen Unterschiede zeigen sehr gut, dass es nicht einfach nur rein technische und wissenschaftliche Fragen sind, die für den Umgang mit einer Technologie den Ausschlag geben, sondern auch gesellschaftliche Faktoren. „Das macht es für Soziologen interessant, sich mit einer augenscheinlich rein technischen Problematik auseinanderzusetzen. „Wir hoffen“, so Keller, „mit unserer Studie das Verständnis der gegenwärtigen gesellschafts- und technologiepolitischen Auseinandersetzungen um die Energieverwendung deutlich verbessern zu können.“

ap

## Ein 155-Karäter mit 92 Millimetern Durchmesser

Der größte synthetische Diamant der Welt kommt aus Augsburg

Nach langem, nämlich rund 25 Jahre durchgehaltenem Forscher-Atem, konnte Dr. Matthias Schreck, Leiter der Diamant-Arbeitsgruppe am Lehrstuhl für Experimentalphysik IV, im März 2017 stolz zusehen, wie er im renommierten Fachjournal Scientific Reports aufsehenerregend funkelte: der mit 155 Karat und 92 Millimeter Durchmesser größte synthetische Diamant der Welt – made in Augsburg. Mit Blick auf den größten „Konkurrenten“ aus Naturkristallen, den „Great Star of Africa“ im Zepter der britischen Kronjuwelen, meint



Dr. Matthias Schreck, Dr. Martin Fischer und Dr. Stefan Gsell (von links) mit ihrer 92 Millimeter durchmessenden einkristallinen Diamantscheibe. Foto: © Universität Augsburg/IfP/EP IV

Schreck: „Gewichtsmäßig kommen wir mit unseren 155 an dessen 532 Karat noch

nicht heran, aber mit 92 Millimeter Durchmesser schlagen wir ihn in der Fläche deut-

kpp

# Das Schulleben religionsverbindend gestalten

Die evangelische Religionspädagogin Prof. Dr. Elisabeth Naurath und ihr katholischer Kollege Prof. Dr. Georg Langenhorst über die neue Forschungsstelle für Interreligiöse Bildung

Sie haben beide an der Universität Augsburg Lehrstühle für Religionspädagogik inne – Sie, Frau Naurath, für die evangelische, Sie, Herr Langenhorst, für die katholische. Kürzlich haben Sie gemeinsam die „Forschungs- und Koordinationsstelle Interreligiöse Bildung“ (FIB) ins Leben gerufen. Bedeutet das, dass christlicher oder konfessioneller Religionsunterricht ein Auslaufmodell ist?

**Elisabeth Naurath:** Das wäre ein fatales Missverständnis. Um interreligiös – also mit Angehörigen anderer Religionen – dialogfähig zu sein, muss man die eigene kennen. Unter dem Aspekt der Fähigkeit, sich mit Angehörigen jeweils anderer Religionen verständigen zu können – und genau um die Förderung dieser Kompetenz geht es uns –, wäre der Verzicht auf den konfessionsbezogenen Religionsunterricht geradezu kontraproduktiv.

Sind dieser Dialog zwischen den Religionen beziehungsweise die Schwierigkeiten, die seinem Gelingen entgegenstehen, nicht ein „uraltetes“ Problem?

**Georg Langenhorst:** Ohne Frage. Aber nicht minder unzeitgemäß ist, dass sich dieses Problem in unserem Alltag noch nie konkreter und brisanter gestellt hat als heute. Religiöse Vielfalt prägt gerade in Deutschland das Zusammenleben wie nie zuvor, religiöse Heterogenität ist zu einer alltäglichen gesellschaftlichen Herausforderung geworden. Nur durch ein besseres gegenseitiges Kennen und realistische Blicke



Wenn die bunte Vielfalt im Klassenzimmer so harmonisch sein soll, wie es sich die kleine Judith N. in ihrer Zeichnung wünscht, sind Lehrer gefragt, die mit religiöser Heterogenität kompetent umgehen können.

auf Gemeinsames und bleibend Trennendes ist kurz- und langfristig ein gesellschaftliches Zusammenleben möglich.

**Naurath:** Und in der Schule reflektieren sich diese Entwicklungen sowie die mit ihr einhergehenden Konflikte wie in einem Brennspeigel. Daraus resultiert unsere Überzeugung, dass interreligiös-friedenspädagogisch ausgerichtetes Lernen ein zentraler Bereich schulischer Bildung sein bzw. werden muss – nicht anstelle des bekenntnisorientierten Religionsunterrichts, aber weit über diesen hinaus.

Da Sie Ihre Motivation aus der konkreten Situation in Deutschland ableiten, bezieht sich der Begriff „interreligiös“ wohl primär auf das Verhältnis zwischen Christen und Muslimen?

**Naurath:** Grundsätzlich gilt unser Forschungsinteresse der Förderung des Gesprächs mit und zwischen allen Religionen, also der religiösen Vielfalt an sich, die wir als Teilaspekt zum Beispiel in das interdisziplinäre Forschungsprojekt LeHet einbringen. Im Rahmen von LeHet widmet sich eine Vielzahl von Augsburger Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern gemeinsam der Frage, wie die Professionalität von Lehrerinnen und Lehrern im Umgang mit dem allgemeinen und umfassenden Phänomen Heterogenität gefördert werden kann. Dieses Phänomen hat über die

religiöse hinaus ja noch zahlreiche andere Dimensionen – vom Geschlecht über den sozialen Hintergrund bis zur individuellen Begabung.

**Langenhorst:** Aber in der Tat liegt aktuell unser FIB-Schwerpunkt auf der Verständigung zwischen Islam, Christen- und ganz zentral auch dem Judentum. Es war und ist uns wichtig, praxisorientiert die konkreten Probleme anzugehen, die nicht nur wir als Religionspädagogen in unseren Schulen brennen sehen.

Und wie machen Sie das?

**Langenhorst:** Es ist uns gelungen, bereits zum Beginn des kommenden Wintersemesters unseren Studentinnen und Stu-

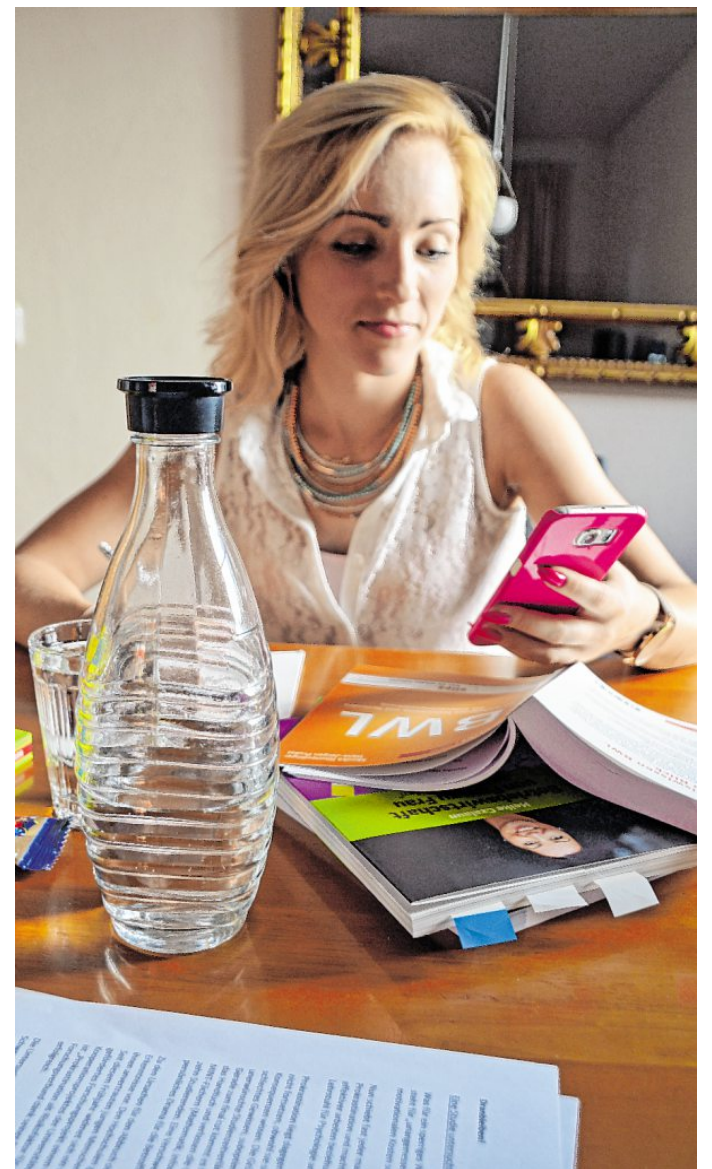
dentinnen sowie Lehramtsanwärterinnen und -anwärtern einen Kurs anzubieten, mit dem sie sich das Zusatzzertifikat „Interreligiöse Mediation“ erwerben können. Dieses Zertifikat, in das auch jüdische und muslimische Lehrbeauftragte ihre authentischen Perspektiven einbringen, vermittelt religionswissenschaftliche, theologische, rechtliche und didaktische Kenntnisse, die Voraussetzung sind, um mit religiöser Pluralität im Klassenzimmer kompetent umgehen und das Schulleben religionsverbindend gestalten zu können.

Zur Eröffnung der FIB hatten Sie Professor Tarek Badawia von der Universität Erlangen-Nürnberg als Festredner eingeladen. Darf man den Umstand, dass hier der Inhaber der bayernweit bislang einzigen Professur für Islamische Religionslehre sprach, gewissermaßen FIB-programmatisch verstehen?

**Naurath:** Ja, wir haben das langfristige Ziel oder die Vision, auch an der Universität Augsburg einen Studiengang Islamische Religionslehre als Erweiterungsfach im Rahmen des Master of Education anbieten zu können. Voraussetzung dafür wäre natürlich die Einrichtung einer zweiten bayerischen Professur für Islamischen Religionsunterricht bei uns vor Ort. Insofern kann man hinter der Einladung unseres Kollegen Badawia, der über „Perspektiven der islamischen Religionspädagogik“ sprach, durchaus ein „Programm“ sehen. kpp



Prof. Dr. Georg Langenhorst



Mal schauen, wer gerade auf Facebook ist?! Das Handy als willkommene Ablenkung. Foto: Andrea Schmidt-Forth

## Dranbleiben

Studie untersucht Prokrastination als Risikofaktor für den Studienabbruch

VON ANDREA SCHMIDT-FORTH

Was für ein sperriges Wort: Der Begriff Prokrastination stammt aus dem Lateinischen und steht für „unangemessenes Aufschiebverhalten, das mit hohen emotionalen und motivationalen Kosten sowie Leistungseinbußen einhergeht“. Nun schiebt fast jeder mal eine unangenehme Aufgabe vor sich her. „Das ist nicht gleich Prokrastination und macht gelegentlich auch Sinn, etwa, wenn jemand unter Zeitdruck effektiver arbeiten beziehungsweise lernen kann“, erklärt Professor Markus Dresel vom Lehrstuhl für Psychologie an der Universität Augsburg.

Prokrastination liegt dagegen vor, wenn Studierende nicht mit dem Lernen beginnen oder es nicht fortsetzen, obwohl sie sich dies vorgenommen haben und um die möglichen Konsequenzen wissen. Die Gründe dafür sind vielfältig, die Auswirkungen oft sehr negativ: schlechtes Gewissen, suboptimale Prüfungsergebnisse, depressive Verstimmungen, unerwünschte Studienzeitverlängerungen oder gar schlimmstenfalls Studienabbruch.

Gerade zum final cut kommt es häufiger als gedacht. Viel zu viele junge Menschen werfen das Handtuch und verlassen die Universität vorzeitig. Im Durchschnitt drei von zehn, in den MINT-Fächern (Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften, Technik) sogar bis zu vier von zehn Studierenden. Eine Verschwendung von Talenten und Ressourcen und oft ein persönliches Drama für die Betroffenen.

Zu den Ursachen für den Abbruch des Studiums liegen bislang noch zu wenige empirische Erkenntnisse vor. Den Hochschulen gäben sie Aufschluss, wie es besser gelingen kann, die ihnen anvertrauten jungen Menschen zu einem Abschluss zu führen. Seit diesem Frühjahr widmet sich ein vom Bundesministeri-

um für Bildung und Forschung gefördertes Forschungsprojekt einem wichtigen Teilaspekt. Genaue Bezeichnung des Kooperationsprojektes der Universitäten Augsburg, Bielefeld, Bochum und Duisburg-Essen ist „Prokrastination als Risikofaktor für den Abbruch des Studiums“. Damit war der Forschungsverbund dank seiner Expertise in einem strengen Auswahlwettbewerb erfolgreich.

Die Untersuchung am Lehrstuhl für Psychologie der Universität Augsburg hat zwei Schwerpunkte:

• **Prozesse der Motivationsregulation (Selbstmotivierung)**

Was sind die Ursachen für Prokrastination? Wie entstehen die Probleme und wie schaukeln sie sich auf? Welche Strategien kann der Studierende nutzen, um diesen Teufelskreislauf zu überwinden?

• **Regulationsfreundliche Gestaltung von Lehrveranstaltungen (kontextuelle Bedingungen)**

Wie können Universitäten Veranstaltungen anders organisieren? Wie müssen Aufgaben gestellt sein (Art und Zeitpunkt von Lernaufgaben und Erfolgskontrollen)?

Für das Forschungsprojekt führen Studierende ein Lerntagebuch. In Tests wird unter anderem ihre Kompetenz zur Selbstmotivation und -regulierung untersucht. Eine große Menge an empirischen Daten wird erhoben, mit dem Ziel, ein sehr differenziertes, dynamisches Modell der Abläufe zu entwickeln. Eine Art Spiralmodell, das den Kreislauf aus positiven oder auch negativen Erfahrungen abbildet, die sich dann in die eine oder andere Richtung entwickeln, hin zu Erfolg oder aber Misserfolg. Das Forschungsprojekt, an dessen Schluss eine gemeinsame Studie der vier Universitäten steht, ist zunächst auf drei Jahre angelegt.



Prof. Dr. Elisabeth Naurath

## Spielen für die Wissenschaft

Projekt SAKEF nimmt Spielzeug unter die Lupe

Kinder mit anderer Hautfarbe oder ein alter Mensch mit Rollator gehören in unserem Alltag einfach dazu. Im Reich der Spielzeuge dominieren jedoch Attribute wie hellhäutig und jung. Gerade beim Spielen ler-

nen Kinder ihre Welt kennen. Und die ist nun mal vielfältig. Wissenschaftlich wurde dies erstmals von Dr. Volker Mehringer und Prof. Dr. Wiebke Waburg an der Professur für Pädagogik der Kindheit und Jugend der Universität Augsburg untersucht. „Spielen ist für die Erziehung und Sozialisation von Kindern enorm wichtig und macht mit dem eigenen Lebenskontext vertraut. Unser Team hat über 2700 Spielzeuge kategorisiert, das Spielverhalten von Kindern beobachtet, Interviews geführt und dabei festgestellt, dass die Vielfalt der Gesellschaft bei Spielzeug und im Spiel nicht angemessen abgebildet wird.“

Die Studie beantwortet auch, wer welches Spielzeug nach welchen Kriterien bewertet und auswählt. Pädagogische Fachkräfte haben hier eine andere Sicht als Eltern, Großeltern und die Kinder selbst. Für sie sind Stabilität und Langlebigkeit besonders bedeutsam.

Großes Interesse an den praxisorientierten Ergebnissen zeigen alle befragten Gruppen, denn das Projekt SAKEF (Spielzeugbewertung und -auswahl durch Kinder, Eltern und Fachkräfte) ist keine Auftragsforschung der Spielzeugindustrie. treu

► Weitere Infos im Internet <http://t1p.de/b4dd>



Für die Entwicklung von Kindern ist Spielen enorm wichtig.

Foto: Kaesler Media, Fotolia.com

### Zur Person

**Dr. Volker Mehringer**  
Lehrkraft für besondere Aufgaben an der Professur für Pädagogik der Kindheit und Jugend

**Prof. Dr. Wiebke Waburg**  
Vertretungsprofessorin an der Professur für Pädagogik der Kindheit und Jugend

# Resource Lab erforscht neue Materialien für Chemie- und Baustoffbranche

Fossile Ressourcen werden knapp, und Energieeffizienz ist ein wichtiges Thema. Zugleich steigt – etwa in der Chemie- und Baustoffindustrie – der Bedarf an Bio-Chemikalien. Das Resource Lab der Universität Augsburg stellt sich zusammen mit Partnern aus sechs europäischen Ländern im EU-geförderten Verbund „REHAP“ die Frage, ob und wie

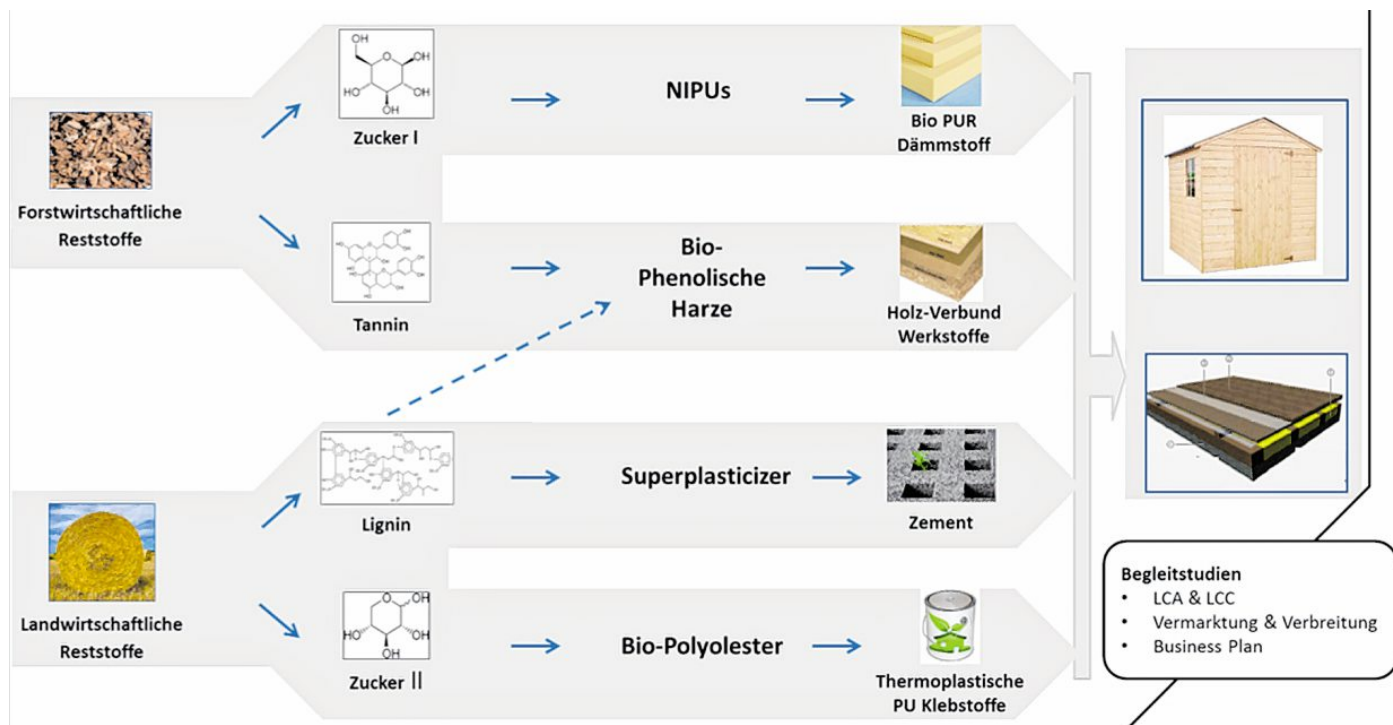
dieser Bedarf durch die intelligente Verwertung land- und forstwirtschaftlicher Abfälle gedeckt werden könnte. So lassen sich zum Beispiel aus Weizenstroh oder Baumrinde Zucker, Lignin und Tannin, Zuckersäure, Carbonsäure, Aromate oder Harze extrahieren – Stoffe, die sich für die Herstellung von Klebstoffen, Zement oder Isolierschäumen

durchaus eignen. Auch die Frage, wie die Abfälle mit möglichst geringem Energieeinsatz und Kohlenstoffdioxid-Ausstoß entsprechend aufbereitet und dann weiterverarbeitet werden können, zählt zum Forschungsauftrag von REHAP. „Unser Projektziel ist es, anhand von Prototypen die industrielle Eignung der Endpro-

dukte im Bausektor zu testen und dann darzustellen“, so Dr. Andrea Thorenz, die Leiterin des Resource Lab. Derzeit wird gemeinsam mit Prof. Dr. Axel Tuma vom Lehrstuhl für Production & Supply Chain Management an Analysen der europaweiten Aufkommen und Vorhersagen für Weizenstroh und Baumrinde gearbeitet. mh



Der sogenannte Protokollhof zwischen dem Alt- und Neubau des Auswärtigen Amtes in Berlin: Welchen Einfluss hat ökonomisches Wachstumsstreben – im Vergleich zu anderen Zielen und Werten – auf die Politik, die dort gemacht wird? Foto: © Gryffindor



Aus Reststoffen der heimischen Forst- und Landwirtschaft wie beispielsweise Weizenstroh oder Baumrinde lassen sich hochwertige Produkte für unterschiedlichste Anwendungsbereiche entwickeln. Grafik: REHAP – European Union's Horizon 2020 Project No 723670; www.rehap.eu

# Von der Brown Economy zur Green Economy

Die Abkehr von fossilen Brennstoffen ist eine Herkulesaufgabe – verbunden mit Risiken, aber auch Chancen für Unternehmen und Kapitalanleger

VON PROF. DR. MARCO WILKENS

Der von der Menschheit in den letzten 100 Jahren verursachte Klimawandel ist ein Faktum, die Folgen werden in verschiedener Hinsicht dramatisch sein – so sehen es inzwischen nahezu alle Wissenschaftler und die meisten Politiker unserer Welt. Mit zahlreichen Gesetzen und Maßnahmen wird aktuell versucht, dem entgegenzusteuern: Die Weltwirtschaft soll von einer „Brown Economy“ auf der Grundlage fossiler Brennstoffe wie Kohle und Erdöl auf eine „Green Economy“ umgestellt werden. Diesen Trend der „Dekarbonisierung der Wirtschaft“ wird

auch die Anti-Klimapolitik der USA unter Trump nicht aufhalten. Viele Großinvestoren und zahlreiche Kleinanleger haben darauf bereits reagiert und Aktien „alter und dreckiger Unternehmen“ zugunsten eher klimafreundlich produzierender Unternehmen abgestoßen. Nachhaltige Kapitalanlagen in verschiedensten Facetten wie Green Bonds und Green Funds liegen voll im Trend, denn man möchte sein Vermögen „sauber investieren“.

### Gefahren für Unternehmen und den Finanzmarkt

Die Folgen für den Wert von Aktien und anderen Finanztiteln können erheblich sein. So dürfen Berechnungen der Carbon Tracker Initiative aus dem Jahr 2013 zufolge nur circa fünfzehn Prozent der bekannten bzw. 30 Prozent der erschlossenen Kohle-, Erdöl- und Gasreserven der börsennotierten Unternehmen tatsächlich gefördert und verbrannt werden, wenn das Ziel des Pariser Klimaschutzabkommens eingehalten werden soll, die Erderwärmung auf unter zwei Prozent zu begrenzen. Werden die verbleibenden 70 bis 85 Prozent Reserven, die sogenannten „Stranded Assets“, nun abgeschrieben, sinken die Werte der Unternehmen er-

heblich und Insolvenzen sind wahrscheinlich. Das wiederum könnte das Bankensystem – wieder einmal – in eine gefährliche Schieflage bringen. Oft wird daher schon jetzt von einer neuen Finanzmarktblase in Form der „Carbon Bubble“ gesprochen.

### Gewinner einer „Green Economy“

Auf der anderen Seite wird es viele Unternehmen geben, die aus dem Transformationsprozess der Wirtschaft als Gewinner hervorgehen, wie etwa Tesla. Aber auch „alte Unternehmen“ können zu den Gewinnern zählen, wenn sie sich an die neuen Umstände anpassen. Wie können nun aber potenzielle Gewinner und Verlierer und die damit verbundenen Finanztitel wie Aktien, Anleihen und Fonds identifiziert werden? Wie können verbundene Chancen und Risiken adäquat gemessen und gesteuert werden? Und wie kann verhindert werden, dass Steuerzahler letztlich wieder einspringen müssen, wenn Finanzunternehmen in Schieflage geraten sollten?

### Risiken und Chancen transparent machen

Am Lehrstuhl für Finanz- und Bankwirtschaft forschen wir in Kooperation mit Kollegen

in Sydney zum Thema „Carbon Risk Management“. Ziel ist es, die mit dem Transformationsprozess der Wirtschaft verbundenen finanziellen Chancen und Risiken für Unternehmen, Finanztitel und Wertpapierportfolios erkennbar, berechenbar und damit transparent und handhabbar zu machen.

Dies hilft Kapitalanlegern bei der Zusammenstellung ihrer Portfolios, der Finanzindustrie bei der Bereitstellung nachhaltiger Finanzprodukte und der Finanzaufsicht bei der Vermeidung von Schieflagen bei Banken. Nur wenn die verbundenen Chancen und Risiken transparent und handhabbar sind, kann der Transformationsprozess der Wirtschaft ohne zu große Reibungsverluste gelingen. Die Forschung erfolgt in Zusammenarbeit mit dem Verein für Umweltmanagement und Nachhaltigkeit in Finanzinstituten e.V. (VFU). Workshops mit Finanzunternehmen, Aufsichtsbehörden, Rating-Agenturen und Vertretern der Politik sorgen für die Praxistauglichkeit. Wir möchten so einen Beitrag zu einer hoffentlich erfolgreichen und zugleich effizienten Transformation der Wirtschaft in Richtung einer Green Economy leisten.

# Wirtschaftliches Wachstumsstreben als Triebfeder

Ein Forschungsprojekt der Augsburger Politikwissenschaft analysiert die Entwicklung der deutschen Außenpolitik im Kontext der Postwachstumsdebatte

Ökonomische Wachstumstheorien versuchen, die Ursachen von Wirtschaftswachstum zu erklären, um darauf aufbauend die langfristigen wirtschaftlichen Entwicklungen eines Landes zu prognostizieren. Sie verstehen sich als Handreichungen, an denen sich politische Entscheidungsträger im Interesse zukunfts-fähiger Handlungsstrategien orientieren können beziehungsweise sollten. Seit der Studie „Die Grenzen des Wachstums“, die vor 45 Jahren Furore gemacht hat, spricht man auch von Postwachstumstheorien. Sie stellen eher die sozial, ökologisch, politisch, aber auch ökonomisch potenziell katastrophalen Folgen unbegrenzten Wachstums in den Vordergrund. Welchen Einfluss haben diese Theorien auf die Gestaltung deutscher Außenpolitik? Mit dieser Frage befasst sich der Politikwissenschaftler Dr. Ulrich Roos am Augsburger Lehrstuhl für Friedens- und Konfliktforschung. „Politische Prozesse werden von Ideen be-

stimmt“, sagt er. Seit mehreren Jahren bereits befasste er sich mit den Ideen und Werten, die deutsche Außenpolitik maßgeblich prägen und mit den Veränderungen bzw. Kontinuitäten, die hier feststellbar sind. Die Außenpolitiken Berlins, dann Bonn und jetzt wieder Berlins sind seit Jahrzehnten ein zentrales Forschungsfeld der deutschsprachigen Politikwissenschaft. Deutschlands Geschichte in Europa, besonders die gravierenden weltpolitischen Konsequenzen außenpolitischer Entscheidungen Deutschlands im späten 19. und 20. Jahrhundert legen dies nahe. Und jüngste Vergangenheit und Gegenwart zeigen, dass die besondere Verantwortung, die die deutsche Außenpolitik für Europa hatte, aufgrund der Wiedervereinigung und der gewachsenen deutschen Wirtschaftsmacht im 21. Jahrhundert nicht nur weiter besteht, sondern sogar wieder zugenommen hat. Der Forschungsstand zur deutschen Außenpolitik ist dem-

entsprechend umfangreich. Es mangelt aber an Untersuchungen, wie das Streben nach ökonomischem Wachstum bzw. nach Zielen, die von Postwachstumstheorien vorgegeben werden, auf die Entwicklung dieser Außenpolitik Einfluss nahm und nimmt. „Befunde aus unseren bisherigen Forschungen eröffnen die realistische Aussicht, dass wir mit der spezifischen Fragestellung unseres aktuellen Projekts fundierten Aufschluss darüber erhalten werden, welchen Stellenwert die Idee ökonomischen Wachstums im Vergleich mit anderen Leitideen – etwa Multilateralismus, Nachhaltigkeit, Sicherheit oder Menschenrechte – als Triebfeder der deutschen Außenpolitik hat“ – da ist Roos sich sicher. Wie und in welchem Umfang das Streben nach wirtschaftlichem Wachstum die deutsche Außenpolitik in den letzten Jahren bestimmt, will er insbesondere im Kontrast zur zivilgesellschaftlichen und wissenschaftlichen Postwachstumsdebatte herausarbeiten. kpp

### Zur Person

Prof. Dr. Marco Wilkens ist Inhaber des Lehrstuhls für Finanz- und Bankwirtschaft der Universität Augsburg. Zum Thema Carbon Risk forscht er aktuell zusammen mit Dr. Martin Rohleder sowie den Doktoranden Maximilian Görgen, Andrea Jacob und Martin Nerlinger. Jüngst erhielt das Team den Highest Impact Award der Green Summit Konferenz Liechtenstein 2017.



Die „Green Economy“ setzt darauf, ökologisch verantwortungsvoll und zugleich profitabel zu sein. Um besser beurteilen zu können, wie sich der Übergang von einer „Brown Economy“ zu einer „Green Economy“ für die Finanzwirtschaft auswirkt, arbeitet der Wirtschaftswissenschaftler Prof. Dr. Marco Wilkens mit seinem Team daran, Chancen und Risiken für alle davon Betroffenen zu identifizieren und transparent zu machen. Foto: THANIT, Fotolia.com

# Wie soll Stammzellenforschung geregelt werden?

Juristische, ethische und politikwissenschaftliche Forschung greifen ineinander, um Empfehlungen für Politik und Gesellschaft zu erarbeiten

Weltweit gibt es 80 Millionen Paare, die ungewollt kinderlos sind. Trotz der modernen Medizin liegen Wunsch und Wirklichkeit hier nach wie vor oft weit auseinander. Eine künstliche Befruchtung ist in Deutschland nur in wenigen Fällen auf Anheb erfolgreich. Eizellspenden, die diesem Problem vielfach abhelfen könnten, sind in Deutschland strikt verboten.

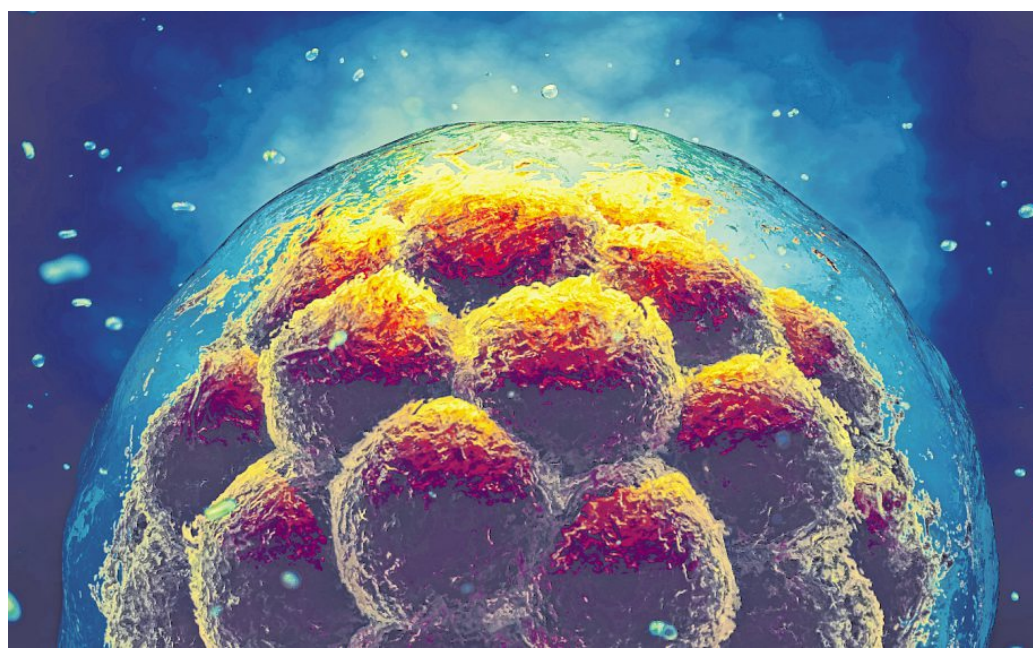
Eine alternative Lösung, an der die Forschung bereits vor der Jahrtausendwende arbeitete, sind menschliche Stammzellen, welche aus menschlichen Embryonen gewonnen werden, die dabei zerstört werden. Dies hat eine breite ethische Debatte ausgelöst. In dem

Dilemma zwischen einer „Ethik des Heilens“ und einer „Ethik des Schutzes ungeborenen Lebens“ hat sich in der politischen Praxis weitgehend das zuletzt genannte Konzept durchgesetzt. Starke rechtliche Einschränkungen der Forschung in Deutschland sind aktuell die Folge.

## Aus Haut- wird Stammzelle

Im Jahr 2006 zeichnete sich ein Ausweg aus dem ethischen Dilemma ab: Der japanische Forscher Shinya Yamanaka entwickelte ein Verfahren, das aus somatischen Zellen von Erwachsenen durch Reprogrammierung pluripotente Stammzellen erzeugen kann. Aus diesen haben sich jedes menschliche Gewebe entwickeln, allerdings kein vollständiger Mensch. Auf menschliche Embryonen musste also nicht mehr zurückgegriffen werden – eine herausragende Forschungsleistung, die 2012 mit dem Nobelpreis für Medizin gewürdigt wurde.

Die Möglichkeit, sie technologisch zu nahezu jeder benötigten oder gewünschten menschlichen Körperzelle weiterzuentwickeln, lässt pluripotente Stammzellen als medizinische „Alleskönner“ erscheinen und rückt den Traum vom indivi-



**Stammzellen konnte die Forschung lange Zeit nur aus menschlichen Embryonen gewinnen, was stets durch eine intensive ethische Debatte begleitet war. Eine Alternative dazu ist ein Verfahren, das aus somatischen Zellen von Erwachsenen durch Reprogrammierung pluripotente Stammzellen erzeugen kann – also beispielsweise Haut- in Stammzellen zurückverwandeln kann.**

Foto: nobeastsofierce, Fotolia.com

duell gezüchteten Ersatzorgan in greifbare Nähe. Aber wie jede Medaille hat auch diese zwei Seiten:

Im Oktober 2016 meldete das japanische Forschungsteam um Katsuhiko Hayashi einen weiteren Meilenstein. Mit Schlagzeilen wie „Babys aus Hautzellen“ berichteten in- und ausländische Zeitungen

über die wissenschaftliche Entdeckung, aus Hautzellen von Mäusen erfolgreich Keimzellen im Labor generieren zu können, aus denen sich lebensfähige Mäuse entwickelten. Damit kehrten die eigentlich überwunden geglaubten ethischen Probleme in neuem Gewand zurück. Somit muss die klassische Frage, ob das

durch medizinisch-technischen Fortschritt „Machbare“ auch stets „das Wünschenswerte“ abbildet, unter neue Vorzeichen gestellt werden: Wo liegt der gesellschaftliche Dissens beziehungsweise Konsens, und auf welchem Werte-Fundament sollten moralische Urteile getroffen werden?

## Empfehlungen für Rechtsrahmen

Ein interdisziplinäres Team um den Augsburger Juristen Prof. Dr. Ulrich M. Gassner, den Düsseldorfer Mediziner Prof. Dr. Heiner Fangerau und die Politikwissenschaftlerin Prof. Dr. Renate Martinsen von der Universität Duisburg-Essen hat sich zum Ziel gesetzt, neben dem unbestreitbaren Nutzen der Stammzellforschung auch die mit ihr verbundenen Risiken auszuloten. „Unser juristisches Teilprojekt, das vom Bund mit über 200000 Euro gefördert wird, analysiert die geltende Rechtslage im Hinblick auf drei Methoden stammzellenbasierter Therapie und Forschung. Wir werden mögliche Regelungslücken und Unzulänglichkeiten herausarbeiten“, so Gassner, der das Augsburger Projekt zusammen mit seiner Mitarbeiterin Janet Opper betreut. Ebenfalls wird ein Vergleich mit der Gesetzeslage in Großbritannien gezogen.

Insgesamt soll das vom Bundesministerium für Bildung und Forschung geförderte Projekt „Multiple Risiken: Kontingenzbewältigung in der Stammzellforschung und ihren Anwendungen“ den aktuellen

## Zur Person

Prof. Dr. Ulrich M. Gassner ist Professor für Öffentliches Recht an der Universität Augsburg. Die Schwerpunkte seiner wissenschaftlichen Arbeit liegen im Arzneimittel- und Medizinprodukterecht, Biotechnologierecht und Gesundheitsrecht. Gassner leitet zudem die Forschungsstelle für Medizinprodukterecht sowie die Forschungsstelle für E-Health-Recht. Janet Opper promoviert über ein Thema aus Fortpflanzungsmedizinrecht.

öffentlichen Diskurs herausarbeiten, die darin implizit und explizit enthaltenen moralischen Annahmen analysieren und die politischen und rechtlichen Vorgaben für die Stammzellforschung und ihre Anwendungen rekonstruieren. Ziel der Forscherinnen und Forscher ist es, nicht nur Empfehlungen für eine angemessene Regulierung der Stammzellenforschung und ihrer Anwendungen hierzulande zu geben, sondern auch das Bewusstsein für soziale Verantwortlichkeiten in Bezug auf diese Forschungsansätze innerhalb der Medizin zu fördern. mh

## Mitmachen

Das politikwissenschaftliche Teilprojekt sucht Bürger und von Stammzelltherapien Betroffene (Patienten oder Angehörige), um sie über ihre Einstellung zur Stammzellforschung und ihren Anwendungen im Rahmen von Interviews zu befragen. Interesse?

➤ Weitere Infos unter [www.muristem.de](http://www.muristem.de)

# Das Leben besser gestalten

Abläufe in der Palliativmedizin auf dem Prüfstand

Das Ziel der Palliativmedizin ist es, unheilbar kranken Patienten unnötiges Leid zu ersparen und ihnen ein selbstbestimmtes Lebensende mit höchstmöglicher Lebensqualität zu ermöglichen. Das Konzept geht weit über die bestmögliche Linderung der körperlichen Beschwerden hinaus und stellt damit alle am Prozess Beteiligten vor komplexe Aufgaben.

Die Kommunikation zwischen den verschiedenen Stationen und der Palliativversorgung eines Krankenhauses ist entscheidend für die Qualität der palliativen Betreuung. Am Klinikum Augsburg fährt man mit der Palliativstation unter der Leitung von Dr. Irmtraud Hainsch-Müller und dem interdisziplinären Palliativdienst unter der Leitung von Dr. Christoph Aul-

mann für alle anderen Stationen zweigleisig.

Seit dem Frühjahr 2016 beschäftigen sich Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler des Universitären Zentrums für Gesundheitswissenschaften (UNIKA-T) mit der aktuellen Situation der Palliativmedizin am Klinikum Augsburg. Das UNIKA-T ist ein vom Klinikum Augsburg, der Universität Augsburg sowie von der TU und der LMU München gemeinsam getragener, interdisziplinär angelegter Forschungsverbund. Unter der Leitung von Prof. Dr. Jens Brunner (Lehrstuhl für Health Care Operations/Health Information Management der Universität Augsburg) wird die Palliativmedizin am Klinikum Augsburg mittels Prozessanalysen genauestens unter die Lupe genommen.

Das Projekt umfasst drei Phasen. In der ersten wurden die Prozesse innerhalb des Palliativzentrums und an den Schnittstellen zur Vor- und Nachsorge beobachtet und analysiert. Wie bei Prozessanalysen üblich, hospitierten Projektmitarbeiter und schauten sich die Prozesse vor Ort an. Anhand der Ergebnisse wurden Prozessdiagramme erstellt, um Optimierungspotenziale identifizieren zu können. „Wir haben zum Beispiel geprüft, ob eine Tätigkeit doppelt erfolgt oder ob standardisierte Protokolle dazu beitragen könnten, im Sinne des Patienten eine bessere Übergabe zu gewährleisten“, so Brunner.

Insbesondere wurde die Übergabe zur Nachsorge als verbesserungsfähig identifiziert. In einem zweiten Schritt wurden die gesammelten Daten,

zum Beispiel zu den Bleibedauern auf der Palliativstation oder zu Einsätzen des Palliativdienstes im Haus systematisiert und visuell aufbereitet. Drittens schließlich wurden Interviews mit an den Schnittstellen beteiligten Personen geführt: mit den Ärzten auf den Stationen und mit dem Personal in der nachgeleiteten Versorgung, mit der Hospizleitung, mit Pflegekräften in Altenheimen oder mit niedergelassenen Ärzten, mit denen eine enge Abstimmung erfolgen muss.

„Momentan“, sagt Brunner, „strukturieren und systematisieren wir die Ergebnisse der Interviews, um Probleme definieren und daraus dann Handlungsempfehlungen ableiten zu können.“ Die endgültigen Ergebnisse werden Ende 2017 erwartet. ap



**Ob im Krankenhaus oder im Altenheim: Für eine optimale Betreuung von Palliativpatienten müssen viele Prozesse ineinandergreifen, sind doch Ärzte und Pflegekräfte unterschiedlicher Einrichtungen gefragt. Wie die Abläufe am Klinikum Augsburg verbessert werden können, erforscht Prof. Dr. Jens Brunner.**

Foto: Robert Kneschke, Fotolia.com



**Werbebeschenke freuen den Kunden. Ob er sich dadurch aber tatsächlich längerfristig binden lässt, hängt sehr davon ab, was in der Tüte drinsteckt.**

Foto: bobex73, Fotolia.com

# Weiterhin fliegen oder künftig fahren?

Wann Werbegeschenke wie gewollt wirken und wann nicht

Die Urlaubszeit ist für Reiseunternehmen beliebter Anlass, mit Werbegeschenken, um die Gunst der Kunden zu buhlen. Milliarden werden in Präsente investiert, die den Kunden langfristig binden sollen.

Dass dies – intelligent umgesetzt – funktioniert, zeigt eine Studie von Augsburger, Kölner und Münsteraner Marketing-Forschern: „Wir haben die Daten von rund 2000 Kunden einer deutschen Fluggesellschaft ausgewertet, die unterschiedliche Werbegeschenke erhielten“, berichtet Prof. Dr. Michael Paul (Lehrstuhl für Value Based Marketing). „Und wir

konnten zeigen, dass diese Werbegeschenke Wahrnehmungen und Ausgaben der Kunden signifikant beeinflussen: Wer einen Fluggutschein als Werbegeschenk bekommt, bucht nach Ablauf dieses Gutscheins weiterhin bei der Fluggesellschaft, von der ihn erhalten hat.“

Aber wie gesagt: Intelligent muss das Werbegeschenk sein. Ein Mietwagengutschein als Werbegeschenk einer Fluggesellschaft sei in Sachen Kundenbindung nicht nur wenig zielführend, er berge bei kurzen Reisedistanzen sogar die Gefahr, dass der Kunde aufs Auto umsteigt. kpp



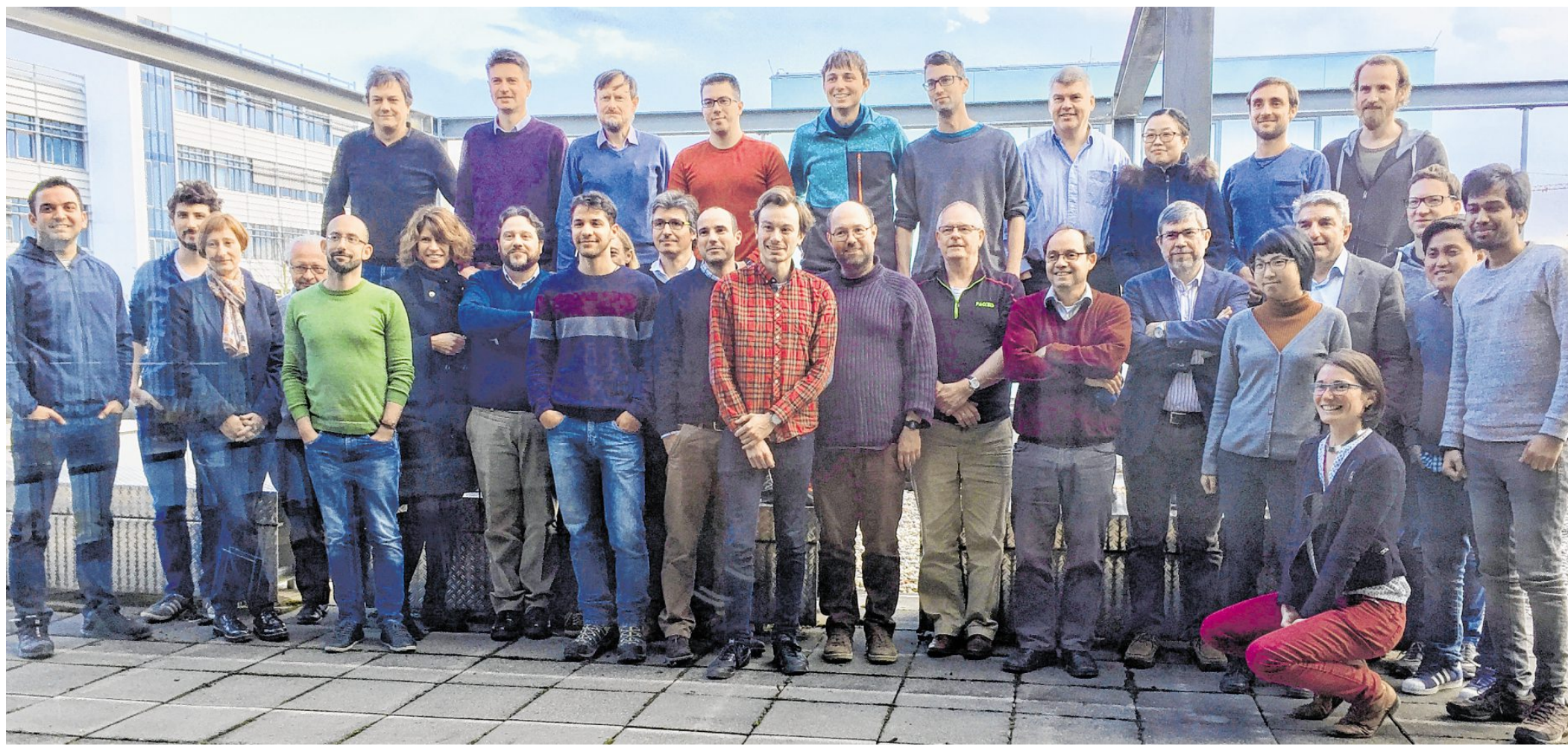
Foto: tiagozr, Fotolia.com

# EU-geförderte Nachwuchsforschung auf Spitzenniveau

Das vier Millionen Euro schwere „Innovative Training Network SAWtrain“ fördert hoch qualifizierten Forschungsnachwuchs auf dem Gebiet der akustischen Oberflächenwellen

Seit 2016 bereits arbeiten Emeline Nysten aus Belgien und Sixuan Wang aus China als Doktorandinnen des Instituts für Physik der Universität Augsburg an ihren Projekten zur Quanten-Akustik bzw. zur Akusto-Katalyse – beides Themen aus dem international hochaktuellen Bereich der akustischen Oberflächenwellen. Die Physik und die Anwendungsmöglichkeiten solcher Surface Acoustic Waves (SAWs) in Halbleitern und verwandten Materialien zu untersuchen, ist eine Spezialität der Professoren Achim Wixforth und Hubert Krenner. Dank der von Wixforth entwickelten „Nanobeben-auf-einem-Chip-Methode“ gelten er und sein Team am Augsburger Lehrstuhl für Experimentalphysik I weltweit als das „Epizentrum für Nanoerdbeben“ schlechthin.

Kein Wunder, könnte man sagen, dass es Wixforth und Krenner gelungen ist, zusammen mit ihren Partnern bei der EU vier Millionen Euro für SAWtrain zu mobilisieren, für ein Programm zur gezielten Förderung von – im EU-Jargon – Early Stage Researchers aus der ganzen Welt, die ihre außergewöhnliche Qualifikation für ihr Fachgebiet bereits ausweisen können. Die Partner bei der erfolgreichen EU-Antragstellung waren Kolleginnen und Kollegen dreier renommierter Universitäten in England, in den Niederlanden und in Schweden sowie an nicht minder renommierten Forschungsinstituten – darunter das Paul-Drude-Institut in Berlin oder das französische Institut Neel des Centre national de la recherche scientifique (CNRS) in Grenoble. „Zusätzlich“, so Krenner, „konnten wir noch 15 assoziierte Partner aus Deutsch-



Die SAWtrain-Community beim Netzwerktreffen im vergangenen März an der Universität Augsburg. Mit dabei selbstverständlich auch die Augsburger Doktorandinnen Emeline Nysten (ganz vorne kniend) und Sixuan Wang (hintere Reihe, 4. v. r.).

Foto: privat

land, Europa und Übersee mit an Bord holen, die ihr Fachwissen mit einbringen. Besonders die Einbindung von Industriepartnern und vor allem die Kooperation mit dem Deutschen Museum in München haben die als besonders kritisch bekannten EU-Gutachter überzeugt. Die SAWtrain-Doktorandinnen und -Doktoranden knüpfen so nicht nur erste Kontakte zu zukünftigen Arbeitgebern, sie lernen vielmehr auch an einem der größten technischen Museen der Welt, wie sie die Ergebnisse ihrer Spitzenfor-

schung einer breiten Öffentlichkeit verständlich machen können.“

## Die klügsten Köpfe nach Augsburg holen

Von den insgesamt vier Millionen Euro fließt eine halbe Million in die Projekte der beiden Augsburger SAWtrain-Nachwuchsforscherinnen. „Unser Anspruch bei der Ausschreibung der Stellen war, die klügsten Köpfe nach Augsburg zu holen. Bislang“, so Wixforth, „können wir mit Fug und Recht sagen, dass unsere beiden Doktorandinnen

diesen Anspruch erfüllen.“ Sixuan Wang komme hervorragend voran mit ihrem Vorhaben, chemische Reaktionen durch katalytische Prozesse zu beschleunigen, die mit Schallwellen verstärkt werden. Dasselbe gelte für Emeline Nysten, die untersucht, wie mit Nanoerdbeben Quantenzustände in künstlichen Halbleiter-Atomen kontrolliert werden können.

„Beide Projekte spiegeln die große Bandbreite unserer Augsburger SAW-Forschung wider. Die erfolgreiche Anwendung unserer Nano-Be-

bau-auf-einem-Chip-Methode in der Nano- und Biotechnologie hat uns eine weltweite Pionierrolle auf diesem Gebiet verschafft und unter anderem auch eine massive Förderung im Rahmen der Exzellenzinitiative. Die prestigeträchtigen Gelder aus dem Marie Skłodowska-Curie Programm, die uns die EU mit SAWtrain für eine gesamteuropäische Förderung unseres hoch qualifizierten internationalen Nachwuchses zur Verfügung stellt, sind da gewissermaßen das Tüpfelchen auf dem i“, freut sich Wixforth.

kpp

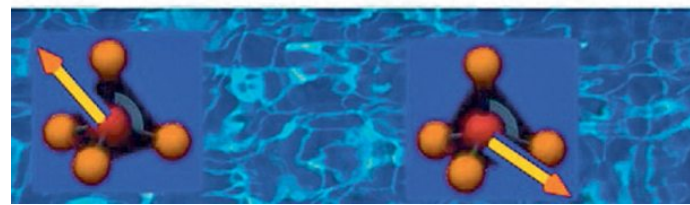
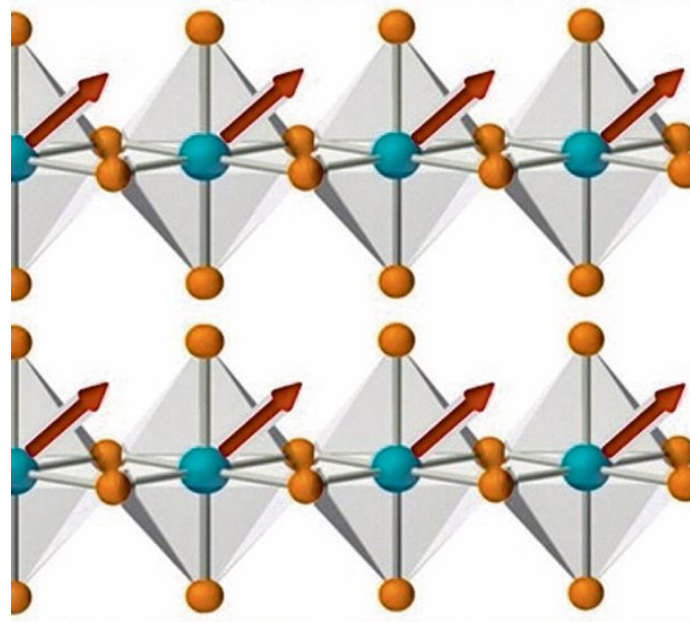
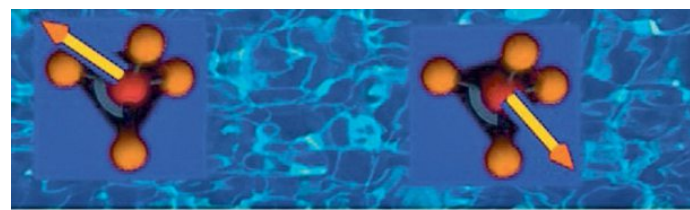


Die Entwicklung eines Chips, auf dessen Oberfläche kleinste Stoffmengen von wenigen Nanolitern berührungsfrei bewegt und miteinander vermischt werden können, haben Achim Wixforth's Augsburger Lehrstuhl zu einem „Epizentrum der SAW-Forschung und -Anwendung“ gemacht. Die exakte Steuerung der Tröpfchen erfolgt über für Menschen unhörbare Schallwellen, deren hohe Frequenzen von etwa 100 Megahertz an der Oberfläche des Chips kleine Verformungen bewirken – vergleichbar mit den Schwingungen, die ein Erdbeben an der Erdoberfläche verursacht.

Foto: Thorsten Naeser

# Kristalle, die flüssiger als Flüssigkeiten sind

Physiker aus Augsburg und Dresden finden experimentelle Hinweise, dass sich Superfluidität und Supersolidität in magnetischen Systemen realisieren lassen



Darstellung der Spinell-Verbindung  $MnCr_2S_4$  (Mn: rot, Cr: blau, S: gelb) als Supersolid: Geordnete Chromspins (rot) sind von Manganspins (gelb) umgeben, die die Symmetrie einer Supersolid Phase haben. Grafik: © V. Tsurkan

Fest, flüssig und gasförmig – das sind die drei klassischen Zustände von Materie, die uns vertraut sind. Dass ein Material zwei dieser Eigenschaften gleichzeitig besitzen könnte, widerspricht unserer Erfahrung. Und spätestens, wenn wir uns vorstellen sollen, dass ein kristallines, also festes Material zugleich nicht nur flüssig, sondern superflüssig – also ohne jegliche Viskosität – sein könnte, dann endet unser Vorstellungsvermögen.

Von der Physik allerdings wird seit über 50 Jahren theoretisch vorhergesagt, dass es solche exotischen, als superfluid bzw. supersolid bezeichneten Materialzustände gibt. An entsprechenden theoretischen Modellen haben bereits die klügsten Köpfe der Physik gearbeitet. Bemühungen, solch einen exotischen Materialzustand exper-

imentell zu beobachten bzw. in einem Material zu realisieren, endeten bis dato allerdings mit Fehlanzeige.

Der Physik durchaus bekannt ist superflüssiges Helium, das völlig reibungsfrei – ohne jegliche Viskosität also – durch engste Kapillaren dringen kann. Ebenfalls bekannt sind supraleitende Elektronenpaare, die sich ohne jeden elektrischen Widerstand in Metallen fortbewegen können. Reibungsfreiheit oder das Fehlen jeglichen elektrischen Widerstands sind aber nicht „normal“. Beides sind prominente Beispiele für das 1924 vorhergesagte Bose-Einstein-Kondensat. Als BEK wird ein extremer Aggregatzustand ununterscheidbarer Teilchen bezeichnet, ein makroskopischer Quantenzustand, der sich mit der klassischen Physik nicht

bis ins Letzte erklären lässt. Supersolidität gilt als ein möglicherweise weiteres Beispiel für ein Bose-Einstein-Kondensat.

Über lange Zeit hinweg hoffte man, Supersolidität in ultrakaltem festem Helium realisieren zu können. Vergeblich. Als einzig realistische Alternativmethode, mit der Supersolidität eventuell realisiert werden könnte, wurden dann lasergekühlte Atomfallen unter die Lupe genommen. Und in der Tat konnten erst jüngst zwei internationale Arbeitsgruppen über Erfolge mit dieser Methode berichten, denen die BEK-Realisierung mit einer Anzahl von einigen hundert Atomen gelang.

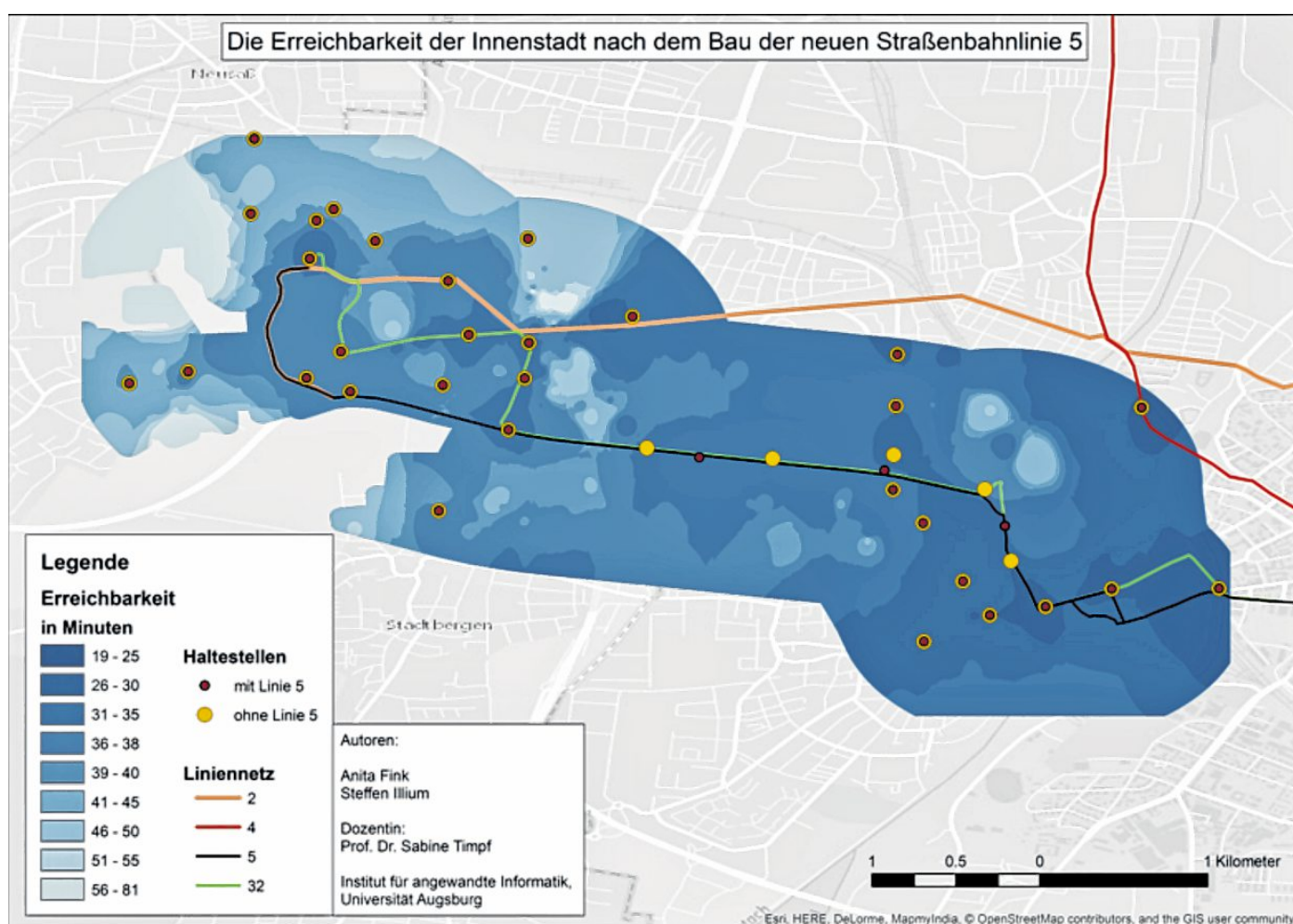
Einen ganz anderen und völlig neuen Weg zur Verwirklichung von Superfluidität und Supersolidität sind jetzt For-

scher des Zentrums für Elektronische Korrelationen und Magnetismus der Universität Augsburg in Kooperation mit Kollegen am Helmholtz-Zentrum Dresden-Rossendorf gegangen. Im März 2017 berichteten sie im Journal Science Advances, wie sie über sogenannte Magnonen – das sind mit einem extrem hohen Magnetfeld angeregte Spinzustände in einem magnetischen Kristallgitter – Supersolidität dingfest machen konnten.

„Wir haben im Dresdener Hochfeldmagnetlabor Einkristalle der Mangan-Chrom-Schwefel-Verbindung  $MnCr_2S_4$  mittels Magnetisierung und Ultraschall bei tiefen Temperaturen und Magnetfeldern von bis zu 60 Tesla untersucht“, berichtet Prof. Dr. Alois Loidl. „Feststellen konnten wir dabei, dass sich

im magnetischen Austauschfeld der Chrom-Spins die Mangan-Spins annähernd antiparallel ausrichten. Aufgrund frustrierter Wechselwirkungen zeigen sie einen komplexen magnetischen Grundzustand, der als superfluide Phase charakterisiert werden kann. In hohen Magnetfeldern kann dieser Zustand sogar in eine supersolide Phase transformiert werden.“ Loidl's Mitarbeiter Dr. Vladimir Tsurkan ergänzt: „Wir haben jetzt also ein Indiz dafür, dass magnetische Systeme unter extremen Temperatur-, Druck- oder Magnetfeld-Bedingungen als Quanten-Gittermodelle beschrieben werden können. Sie präsentieren sich damit als äußerst interessante Kandidaten zur Realisierung kohärenter Quantenphänomene.“

kpp



Die neue Straßenbahnlinie 5 kommt, die Buslinie 32 soll wegfallen. Das Modell der Augsburger Studierenden zeigt, wie schnell Ziele in der Innenstadt dann durchschnittlich erreicht werden.  
Grafik: Anita Fink, Steffen Illium

## Was bringt die Linie 5?

Die Innenstadt wird besser erreichbar – für die meisten

Die neue Straßenbahnlinie 5 soll vom Hauptbahnhof bis zum Klinikum am westlichen Stadtrand eine schnelle Verbindung schaffen. Inwiefern sich dadurch die Erreichbarkeit der Innenstadt für die Bewohner im Westen Augsburgs verändert, das haben Geoinformatik-Studentinnen und -Studenten mit ihrer Professorin Dr. Sabine Timpf analysiert.

Mit einem Geographischen Informationssystem (GIS) haben sie simuliert, wie vier verschiedene Bevölkerungsgruppen – Personen über 65, Studierende,

Touristen, Arbeitende – die neue Straßenbahnlinie nutzen. Dabei gingen sie von mehreren Hundert künstlichen Haushalten im Einzugsgebiet der geplanten Linie 5 aus. Es wurden Wege zu – je nach Gruppe unterschiedlichen – Zielen im weiteren Stadtgebiet zu variierenden Tageszeiten und Wochentagen berechnet.

Nach diesem Berechnungsmodell ergeben sich in einem kleinen Gebiet geringfügige Verschlechterungen durch den Wegfall der Buslinie 32. Besonders in den innenstadtnahen Bereichen und am



Die Straßenbahn ist eines der Hauptverkehrsmittel im Stadtgebiet Augsburg. Foto: Silvio Wyszengrad

Stadtrand kann das Modell Verbesserungen der Erreichbarkeit nachweisen. Das Projekt findet in Zusammenarbeit mit der Stabstelle Mobilitätsentwicklung der swa statt. mh

## Wunderkammer Wassertürme

Pädagogen der Universität Augsburg unterstützen mit einem Lehr- und Lernkonzept die UNESCO-Welterbe-Bewerbung der Stadt

Äußerlich mögen sie eher unscheinbar wirken, jedoch überraschen die alten Wassertürme am Augsburger Roten Tor mit ihrer für ein technisches Denkmal anspruchsvollen künstlerischen Innenausstattung bis hin zu einer reich verzierten Stuckdecke. Diese Wunderkammer mit all ihren Facetten im Rahmen der Augsburger UNESCO-Bewerbung um den Welterbetitel für Schüler zu öffnen, war Ziel eines Kooperationsprojektes der Universität Augsburg und des städtischen Kulturreferats.

Die Pädagogin Prof. Dr. Andrea Richter erarbeitete mit ihren Studierenden eine Aufgabensammlung, die den Schülerinnen und Schülern auf handlungsorientierte Weise die historische Wasserwirtschaft Augsburgs erschließt. Dazu gehört es auf der einen Seite, den Ort selbst während einer Exkursion durch Begehung ganzheitlich erfahren zu können. Auf der anderen Seite wird im Klassenzimmer der naturwissenschaftlich-technische Hintergrund vor- und nachbereitet. Während mehrerer Semester entstanden über 80 Entwürfe für doppel-seitige Arbeitsblätter mit einer Schülerseite und rückseitigem Lehrerinformationsteil. 30 solcher Aufgabenblätter wurden in ein Arbeitsbuch aufgenommen.

### Geräusche wie damals

Auch die eigentlichen Adressaten an den Schulen selbst wurden mit einbezogen. Schüler der Sekundarstufe an verschiedenen Augsburger Mit-

tel- und Realschulen haben die Entwürfe ausprobiert, bewertet und selbst Vorschläge gemacht. Auf diese Weise entstand beispielsweise ein von den Schülerinnen und Schülern selbst gestaltetes Arbeitsblatt, das die ursprüngliche Geräuschkulisse in den 600 Jahre alten Wassertürmen mit ihren alten Pumpenanlagen Smartphone-gestützt akustisch zu vermitteln vermag. Entwickelt wird auch eine Experimentierkiste, die acht selbsterklärende Experimente

für weiteres forschendes und entdeckendes Lernen enthält. Richter arbeitet mit ihren Studierenden zurzeit an dieser sogenannten „Augsburger Wasserkiste“, einer Art Lern- und Museumskoffer. Dieser steht in einer alten pädagogischen Tradition, die ihren Ursprung in den sogenannten Wunderkammern der Herrscherhäuser hat, in denen eine bunte Mischung exotischer Sehenswürdigkeiten gesammelt wurde. Die Experimentierkiste allerdings versucht ganz gezielt, die technischen Probleme um Wasserrad, Pleuelstange, Kolbenpumpe, Rückschlagventil und um das naturwissenschaftliche Kernthema, das Prinzip der kommunizierenden Röhren, im wahrsten Sinn des Wortes begreifbar zu machen.

### Stadt neu schätzen gelernt

Die „Augsburger Wasserkiste“ wird zusammen mit der Aufgabensammlung auf Lehrerfortbildungen vorgestellt. In der Medienzentrale der Stadt Augsburg wird man sie kostenlos ausleihen können. Bereits jetzt aber ist mit der Teilnahme einer nicht geringen Zahl von Studierenden und Schülerinnen und Schülern am Projekt, mit deren Freude und deren Engagement an der gemeinsamen Sache ein Teilziel der Welterbebewerbung eingelöst. Sie alle haben die Schönheit ihrer Stadt neu schätzen gelernt und haben Welterbestätten als ein kulturelles Gut erfahren, das es wert ist, im Gedächtnis der Menschheit erhalten zu werden.



Die Augsburger Wassertürme am Roten Tor. Foto: Ulrich Wagner

## Wohnen in Augsburg

Auf der Suche nach einem Konzept, das dafür sorgt, dass dies allen möglich ist, bleibt oder wieder wird

Die Stadt Augsburg ist in den vergangenen Jahren massiv gewachsen – das hat nicht nur positive Folgen. Der Wohnungsmarkt in Augsburg kommt langsam an seine Grenzen, auch wenn sich der Zuzug momentan verlangsamt. Was wiederum auch daran liegt, dass es kaum mehr Wohnraum gibt, in den man zuziehen könnte.

Vor allem für Menschen mit besonderen Bedürfnissen ist die Wohnungssuche oft ein schier aussichtsloses Unterfangen. Hier setzt die Stadt Augsburg mit dem Konzept „Wohnen in Augsburg“ an. Wissenschaftlich beratend und betreuend beteiligt an der Entwicklung dieses Konzepts ist Manfred Agnethler. Er ist Mitarbeiter am Augsburger Lehrstuhl für Humangeografie und promoviert dort zum Thema „Familiengerechte Stadtentwicklung“.

„Wohnen in Augsburg“ hat vor allem Personen und Familien im Blick, die mit besonderen Schwierigkeiten auf dem Wohnungsmarkt zu kämpfen haben. Das sind nicht nur jene, die von Wohnraumverlust bedroht sind, weil sie ihre Miete nicht mehr zahlen können. Immer größer wird auch die Zahl derjenigen, die aus der Mitte der Gesellschaft kommen, sich wegen steigender Mietpreise

angemessenen Wohnraum aber kaum mehr leisten können. „Wenn die Familie wächst und etwas Größeres sucht, findet sie oft nichts mehr in ihrem Budget“, weiß Agnethler. Als weitere Bedarfsgruppen nennt er Menschen mit Behinderung oder mit psychischen Erkrankungen, Haftentlassene oder Geflüchtete.

All diese Gruppen stehen auf dem Wohnungsmarkt nicht nur untereinander in Konkurrenz, sondern zum Beispiel auch zu Studierenden, die ebenfalls auf günstige Unterkünfte angewiesen sind. Oder auch zu Senioren, denen immer häufiger die Rente für die bisherige Miete nicht mehr reicht oder denen der Markt keine Wohnungen bietet, die barrierefrei und trotzdem bezahlbar sind. „Andererseits gibt es aber auch ältere Menschen, die ein Haus haben, das eigentlich zu groß ist, für die der Umzug in eine kleinere Wohnung sich unter dem Strich aber nicht rechnen würde.“

All diese unterschiedlichen Problemlagen müssen im Zusammenhang gesehen werden, um planvoll ansetzen zu können – planvoll in dem Sinne, dass man die Probleme des Wohnungsmarktes in den Griff bekommt und die Chancen, die er unter Umständen bieten



Der Augsburger Wohnungsmarkt: Besonders schwer auf ihm haben es Menschen mit besonderen Bedürfnissen – größere Familien, Menschen mit Behinderung, Rentner ... Das Projekt „Wohnen in Augsburg“ soll hier Abhilfe schaffen. Foto: Silvio Wyszengrad

könnte, nicht übersieht, sondern nutzt.“

Mit Blick auf die genannten Problemgruppen hat das Agnethler-Team zunächst die aktuelle Bedarf- und Nachfrage-Situation auf dem Augsburger Wohnungsmarkt analysiert. Der Rückgriff auf Daten des Amtes für Statistik und Stadt-

forschung der Stadt Augsburg und Interviews mit erfahrenen Wohnungsmarkt-Experten machten es möglich, „Steckbriefe“ für die einzelnen Stadtteile zu erstellen. Großer Wert wurde darauf gelegt, Personen, die einschlägige Erfahrungen und Expertise zur Konzeptentwicklung beisteuern konnten,

von Anfang an zu beteiligen. Der Blick auf andere Städte und auf die Strategien, mit denen diese dem Problem begegnen, lieferte Beispiele und Anregungen für die anzustrebenden Ziele und für erfolgversprechende Maßnahmen. Eine der zentralen Empfehlungen, die sich aus dieser Analyse

ergeben haben, ist die Etablierung einer Leerstands-Beratung: Leer stehende Gebäude müssen schnell wieder einer Nutzung zugeführt werden oder sie müssen Platz für Neues machen. Wichtig ist es auch, Anreize zu schaffen, die Menschen zum Umzug in für sie passenden beziehungsweise

passenderen Wohnraum motivieren. „Wenn Wohneigentum geschaffen wird, das für Besserverdienende attraktiv ist, wird dies für sozial Schwächere den positiven Effekt haben, dass für sie eher bezahlbare Mietwohnungen frei werden.“ Eine der vorgeschlagenen Maßnahmen ist bereits ganz konkret umgesetzt worden: Im Jakobsstift wurde das „Wohnbüro“ eingerichtet – eine zentrale Anlaufstelle für alle, die bei Wohnproblemen oder bei der Wohnraumsuche Hilfe bzw. Beratung zu Leistungen suchen, wie sie von städtischen und nicht-städtischen Einrichtungen in diesem Zusammenhang angeboten werden.

Nach der Zukunft des Projekts gefragt, ist Agnethler optimistisch: „Neben dem bereits realisierten Wohnbüro ist die Umsetzung mehrerer unserer Vorschläge auf einen guten Weg gebracht, darunter die Verstärkung der Zusammenarbeit zwischen Stadt und angrenzenden Kommunen beim Thema Obdachlosigkeit. Allein schon mit der gelungenen Vernetzung aller in die Problematik involvierten Akteure ist eine wesentliche Voraussetzung für das Gelingen des Projekts ‚Wohnen in Augsburg‘ geschaffen.“