



Professor Dr. Sabine Doering-Manteuffel

EDITORIAL

Forschen und feiern

Zum dritten Mal in Folge – und damit fast schon „wie üblich“ zum Ausklang eines jeden Semesters – laden wir Sie mit dieser neuen Ausgabe des Magazins „Wissenschaft und Forschung in Augsburg“ zu einem Streifzug durch die Forschungseinrichtung „Universität Augsburg“ ein. Gewiss: „Universität“ ist mehr als „nur“ Forschung. „Universität“ ist vor allem auch Bildung und Ausbildung. Und mit „Universität“ verbunden sind immer auch der Anspruch und der Auftrag, akademisch-kultureller Kristallisationspunkt für Stadt und Region zu sein.

Mit unserem neuen Zentrum für Kunst und Musik, dessen Eröffnung auf unserem Campus wir in diesem Sommersemester feiern konnten, werden wir diesem Anspruch und diesem Auftrag noch besser gerecht werden können als bisher. Ich lade sie herzlich ein, die zahlreichen Konzerte unserer Musikerinnen und Musiker, die laufenden Ausstellungen unserer bildenden Künstlerinnen und Künstler in unserem neuen Zentrum zu besuchen, sie als Gelegenheit zu sehen, die Universität Augsburg über den Kunst- und Musikgenuss hinaus vor Ort kennenzulernen.

Feiern konnten wir im zurückliegenden Semester auch das 10-jährige Gründungsjubiläum unserer jüngsten Fakultät, der Fakultät für Angewandte Informatik. Unsere Geographen und unsere Informatiker haben ihr Fakultätsjubiläum nicht zuletzt dazu genutzt, ihre konsequent geschärften Forschungsprofile und ihre entsprechenden Forschungserfolge zu präsentieren.

Mit Recht und aus gutem Grund! Denn wenn es mit der Forschung nicht „stimmt“, gibt es an einer Universität nichts zu feiern. Forschung und forschungsnaher Lehre sind die Kerngeschäfte, die „Universität“ ausmachen.

Lassen Sie sich von den rund zwanzig Beiträgen dieser Ausgabe unseres Forschungsmagazins einmal mehr davon überzeugen, wie sehr wir – die Universität Augsburg – uns dem Auftrag und dem Privileg, Universität zu sein und forschen zu können, verpflichtet fühlen.

Mit freundlichen Grüßen

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

Umweltzonen für mehr Luftqualität

Ein erfolgreiches Konzept

Wie viele andere Großstädte in Deutschland hat auch Augsburg eine Umweltzone zur Reduktion der Feinstaubbelastung eingeführt. Es ist mittlerweile unumstritten, dass hohe Feinstaubkonzentrationen zu Atemwegs- und Herz-Kreislaufkrankheiten führen. Daher hat die EU Grenzwerte für Feinstaub in der Außenluft festgelegt. Um diese einzuhalten, werden zahlreiche Maßnahmen, wie die Förderung des Öffentlichen Nahverkehrs oder die Einführung von Umweltzonen, ergriffen. Für Augsburg wurde eine Umweltzone 2009 eingerichtet, in Berlin und München besteht sie seit 2008.

Wie wirkungsvoll sind aber diese Maßnahmen? In dem EU-geförderten Forschungsprojekt ACCEPTED befassen sich Forscher aus Schweden, Frankreich, Belgien und Deutschland mit dieser Frage. Auf deutscher Seite ist das Wissenschaftszentrum Umwelt, WZU, der Universität Augsburg beteiligt. Dessen Schwerpunkt Aerosolforschung befasst sich mit der Luftqualität und ihrer Wirkung auf die Gesundheit. Dafür unterhält die Universität seit 2004 in Kooperation mit dem Helmholtz Zentrum München eine Aerosol-Messstation in unmittelbarer Innenstadtlage.

Die Messstation liefert hochwertige Messdaten und ist in vielen internationalen Forschungsprojekten einbezogen.

Sie wird auch in der Kooperativen Gesundheitsforschung in der Region Augsburg, KORA, genutzt. Die aktuelle Studie vergleicht die Feinstaubkonzentration an Messstationen in München, Berlin, Stockholm und Augsburg vor und nach Einführung der Umweltzone. Die Analyse wird von Wissenschaftlern des WZU in Zusammenarbeit mit Epidemiologen am Helmholtz Zentrum München und Statistikern von der LMU München durchgeführt. Die ersten Ergebnisse zeigen eine eindeutige Reduktion der Feinstaub-

belastung in München: „Im Sommer ging die Belastung in München an hoch belasteten Standorten um rund 20 Prozent zurück“, sagt Dr. Josef Cyrus, der Augsburger Projektleiter der Studie. Auch in Berlin und Stockholm lassen sich deutliche Reduktionen nachweisen.

Für Augsburg sind die Daten noch nicht endgültig ausgewertet, doch weisen die vorläufigen Ergebnisse jetzt schon darauf hin, dass hier die Umweltzone weniger wirksam ist. Dies liege, so Cyrus, auch an dem geringen Umfang

der Umweltzone in Augsburg: „In Berlin umfasst die Umweltzone 88 Quadratkilometer, in München 44 – und in Augsburg sind es nur 5. Da ist es nicht erstaunlich, wenn wir kleinere Effekte sehen.“ Über die Konsequenzen dieser Beobachtung wird noch zu diskutieren sein.

Für die Zukunft sieht das WZU hier noch viel Forschungsbedarf. Sein Forschungsschwerpunkt am Schnittpunkt von Umwelt- und Gesundheitsforschung ist, gemessen an Publikationen und Drittmittelnwerbungen, der bislang erfolgreichste in diesem Bereich an der Universität Augsburg. „Wir kooperieren in der Aerosolforschung seit vielen Jahren mit dem Helmholtz Zentrum München und auch mit dem Zentralklinikum. Wir sind in viele internationale Initiativen und Projekte involviert. Deshalb sind wir begeistert, dass die Universität nun eine eigene medizinische Fakultät erhält. Das eröffnet uns ganz neue Perspektiven. Umgekehrt werden unsere Verbindungen beim Aufbau der Fakultät nützlich sein.“ freut sich WZU-Leiter Dr. Jens Soentgen, der die Kooperation seit 2004 gemeinsam mit Prof. Dr. Annette Peters vom Helmholtz Zentrum und Dr. Josef Cyrus (WZU) aufgebaut hat. *pr*



Messen für die Gesundheit: Die Augsburger Aerosol-Messstation gibt unter anderem Aufschluss über die Feinstaubkonzentration in der Innenstadt. Foto: HGMU

➤ Weitere Infos im Internet
www.acceptedera.eu
www.wzu.uni-augsburg.de

Novellierung erwünscht

Parteienrecht

VON DR. JENNIFER PROMMER

Das Bundesverfassungsgericht hat in der Vergangenheit häufig Regelungen und Vorgehensweisen für unzulässig erklärt, die im Zusammenhang mit dem Parteienrecht stehen. Nicht zuletzt deshalb stellt sich dieser Rechtsbereich dem Bürger als skandalgeprägtes Problemfeld dar.

Das Parteienrecht bildet dabei eine Querschnittsmaterie. Die für die Rechtsstellung der politischen Parteien relevanten Normen finden sich neben dem Parteiengesetz auch in einer Vielzahl anderer Gesetze. Entsprechend breit gefächert sind auch die Bereiche, aus denen sich aktuelle Problemstellungen ergeben können.

Um ein erneutes „Machtwort“ des Bundesverfassungsgerichts im besten Fall unnötig zu machen, wurde daher in einem Forschungsprojekt an der Juristischen Fakultät der Univer-

sität Augsburg analysiert, inwiefern angesichts der auftretenden Herausforderungen Novellierungsbedarf im Parteienrecht besteht und hierfür konkrete Gesetzgebungsvorschläge unterbreitet.

Das Projekt behandelte Themen wie die umstrittenen Resonanzstudien der CSU aus dem Jahr 2008, die Grenzen der Zulässigkeit von Öffentlichkeitsarbeit durch Mandatsträger, die Auswirkungen von Sperrklauseln in Wahlgesetzen, die parteipolitisch geprägte Wahl der Richter des Bundesverfassungsgerichts und nicht zuletzt die Möglichkeiten einer Implementierung von Volksentscheiden auf Bundes- sowie auf Landesebene, um die Gefahr der Selbstbegünstigung der Parteien im Rahmen der Rechtssetzung zu verringern.

Besondere Aufmerksamkeit widmete die Studie dem Thema Parteiensponsoring. Politische Parteien erhalten hier-

bei von Wirtschaftsunternehmen Geld oder geldwerte Leistungen und gewährleisten im Gegenzug eine kommunikative Nutzung – also Werbung –, zum Beispiel in Form eines Werbeposters des betreffenden Unternehmens auf einem Parteitag. Diese Praxis ist bisher rechtlich nur unzureichend geregelt, was dazu führt, dass auf diese Art der Finanzierung gerne zurückgegriffen wird. Missbrauchsgefahr liegt nahe.

Grundsätzlich sollen sich Parteien als im gesellschaftlichen Bereich wurzelnde Gruppierungen auch vorrangig aus diesem Bereich finanzieren; ihre staatliche Finanzierung darf daher immer nur eine Teilfinanzierung sein. Gleichzeitig sollen durch Sponsoring nicht die differenzierten Vorschriften für Parteispendingen umgangen werden. Im Rahmen des Forschungsprojekts wurde daher ein Regelungsvorschlag er-

arbeitet, der die grundsätzliche Zulässigkeit von Parteiensponsoring berücksichtigt und den Kreis tauglicher Sponsoren genau definiert, Transparenz sicherstellt und unerwünschte Verhaltensweisen untersagt.



Dr. Jennifer Prommer ist Wissenschaftliche Mitarbeiterin an der Juristischen Fakultät. In ihrer Dissertation analysierte sie, inwiefern Novellierungsbedarf im Parteienrecht besteht. Foto: privat

FAI-FORSCHUNG IM ÜBERBLICK

Anlässlich des 10-jährigen Gründungsjubiläums ihrer Fakultät für Angewandte Informatik präsentieren die Augsburger Geographie- und Informatik-Professoren ihre Forschungsthemen und Schwerpunkte in einer 60-seitigen Broschüre. Zu bestellen unter dekan@informatik.uni-augsburg.de.

TAUSEND JURA- DOKTOREN

Im Mai 2014 verließ die Juristische Fakultät der Universität Augsburg ihre 1000ste Promotionsurkunde. Derzeit werden etwa 40 Dissertationen pro Jahr abgeschlossen. Unter den Prominenten, die an der Universität Augsburg in Jura promoviert haben, sind unter anderem Augsburgs Oberbürgermeister Dr. Kurt Gribl, Prof. Dr. Frank Arloth, Amtschef im Bayerischen Justizministerium, die Bundestagsabgeordnete Dr. Georg Nüßlein und Dr. Volker Ullrich sowie der ehemalige Bundesinnenminister Dr. Hans-Peter Friedrich.

AUF INS MATHECAMP!

Das Institut für Mathematik der Universität Augsburg lädt Schülerinnen und Schüler der Jahrgangsstufen 5 bis 12 ein, vom 16. bis zum 20. August 2014 in Violau Mathematik jenseits des schulischen Lehrplans zu erforschen. Unter anderem wird es um geheime Botschaften gehen, um Spieltheorie, um Zauberwürfel sowie um Fraktale und um das Chaos. Zwischen den Kursen wartet jede Menge Freizeitspaß.

➤ Weitere Infos im Internet
www.math.uni-augsburg.de/schueler/mathezirkel

VOM ZDFL ZUM ZLBIB

Nach 15 erfolgreichen Jahren erfährt das Augsburger „Zentralinstitut für didaktische Forschung und Lehre“ (ZdFL) jetzt eine programmatische Akzentuierung, die sich auch in einem neuen Namen spiegelt: Das neue „Zentrum für LehrerInnenbildung und interdisziplinäre Bildungsforschung“ (ZLbIB) stellt die enge interdisziplinäre Zusammenarbeit zwischen Fachwissenschaften, Fachdidaktiken und Bildungswissenschaften ganz in den Vordergrund.

Was gelangt in die Köpfe unserer Kinder?

Forschung zum Thema „Kostenfreie Bildungsmedien im Internet“

VON CHRISTOPHER DETKE

Bildungspolitik ist ein hart umkämpftes Feld. Nicht zuletzt hat dies die wiederholte Reform des Gymnasiums in Bayern bestätigt. Pädagogische, politische, soziale und wirtschaftliche Interessen stehen sich gerade im Bereich Bildung häufig konträr gegenüber.

Ein wichtiges Instrument, um einseitige Entwicklungen zu verhindern, ist neben der professionellen Lehrerbildung die Kontrolle des Lehrmaterials. Prof. Dr. Eva Matthes, Lehrstuhlinhaberin für Pädagogik an der Universität Augsburg, erklärt: „Bei der Approbation von Schulbüchern steht ein eingespieltes und umfassendes Kommunikationsnetz für den Austausch von Verlagen und Autoren mit den Kultusministerien zur Verfügung, um Kriterien wie Multiplizität oder Antidiskriminierung in den Lehrmitteln zu stärken.“

Die Qualitätsprüfung dauert oft lange, wodurch die Materialien an Aktualität einbüßen. Eine Möglichkeit diese Einbu-

ßen einzudämmen stellt seit geraumer Zeit das Internet dar, in dem eine Vielzahl von Lehrmitteln bereitgestellt werden.

Bestandsaufnahme

Mit kostenfreien Bildungsmedien online beschäftigt sich die Inhaberin des Lehrstuhls für Pädagogik seit 2011 in Zusammenarbeit mit Professor Dr. Dr. Werner Wiater, Lehrstuhlinhaber für Schulpädagogik. Zunächst wurde eine Bestandsaufnahme durchgeführt: „Der wachsende Markt an Bildungsmedien online war lange Zeit von Behörden und Forschung unbeachtet geblieben. Heute gehen wir von mindestens 800.000 bis eine Million kostenfreier Lehrmittel für den schulischen Gebrauch im Internet aus, wobei es hier eine große Dunkelziffer gibt“, so die Pädagogin.

Vor drei Jahren hatte man noch circa 500.000 Lehrmaterialien ermittelt. Umso beachtlicher also, dass Bildungsmedien im Internet frei zugänglich sind und bisher von staatlicher Seite keine Kontrolle stattfindet. „Unser For-

schungsprojekt sollte zunächst einen Überblick verschaffen. Also: Wer bietet für welche Fächer welche Materialien an?“

Schnell war klar: „Es werden für alle Fächer Materialien angeboten und die Anbieter sind Lehrer, öffentliche Institutionen, kommerzielle Anbieter, branchenferne Unternehmen, Stiftungen, Verbände und Vereine“, erklärt Matthes.

Zu bedenken sei dabei, dass die Intentionen nicht immer sofort erkennbar sein müssten. Oftmals finde Werbung sehr latent und subtil statt, indem in Lehrmaterialien bestimmte weltanschauliche und politische Positionierungen als alternativlos dargestellt würden.

„Auch auf der letzten Didacta, Europas größter Bildungsmesse, hat man den Eindruck gewonnen, dass nicht zuletzt Unternehmen die Möglichkeit nutzen, ihre Weltanschauungen und gesellschaftlichen Positionierungen zu verbreiten.“ Um zu genaueren Ergebnissen zu gelangen, wurden detaillierte Analysen einzelner Materialien durchgeführt. Die Projektmitarbeiter Christian

Fey und Dominik Neumann legten hierfür die drei Cluster Kreatives Schreiben, Soziale Marktwirtschaft und Nachhaltige Entwicklung an: „Im Rahmen dessen entstand dann auch das bisher einzigartige Augsburger Analyse- und Evaluationsraster für Bildungsmedien, das den Standards der Nach-Pisadidaktik entspricht.“ Dieses soll und kann als Instrument für die Analyse von Unterrichtsmaterial aller Art dienen.

Nutzung der Materialien

Besonders wichtig ist das Nutzungsverhalten der Lehrkräfte. Interviews ergaben, dass Gratismaterial aus dem Internet von über 90 Prozent der Befragten genutzt wird. Diese seien aber oftmals unsicher ob der Qualität und Unbedenklichkeit der Inhalte.

Dieses Thema nimmt die Studie ebenfalls in den Fokus. Als Stärken sieht Matthes vor allem die Aktualität und Praxisbezogenheit der Materialien. Dem stehen deutliche Schwächen gegenüber: „Die übergreifende Tendenz ist, dass diese Materialien zumeist iso-

liert stehen und additiv aufgebaut sind, das heißt, sie weisen keinerlei Bezug zum Vorwissen der Schüler auf“, so die Professorin weiter.

Didaktische Schwächen sind nur ein Problem unter vielen: „Die Lehrkräfte sind oft aus Zeitdruck und Fachfremdheit nicht in der Lage die Materialien kritisch zu beurteilen und Ideologien zu erkennen“, gibt sie zu bedenken. Von zentraler Bedeutung sei daher die Frage nach der Verantwortung des Staates im Bildungswesen. So plädieren Matthes und ihr Team für eine stärkere Kontrolle der kostenfreien Bildungsmedien: „Wir müssen uns fragen, wer mit seinen Ideen in die Köpfe unserer Kinder gelangen soll. In einem demokratischen Staat gibt es für mich keine bessere Möglichkeit als diese Kontrolle in die öffentliche Hand zu geben.“

Die Studie läuft in diesem Jahr aus, allerdings arbeitet Prof. Matthes an einer Fortsetzung: „Ich brenne wirklich für dieses Thema, da es in meinen Augen eine hohe gesellschaftliche Relevanz besitzt.“



Prof. Dr. Eva Matthes setzt sich mit der historischen und systematischen Schulbuchforschung auseinander. Foto: Christopher Detke



Über den eigenen Schatten springen: Durch gemeinsames mehrsprachiges szenisches Spiel lernen viele Kinder nicht nur besser Deutsch – es wird auch sprachliche und kulturelle Vielfalt in Gemeinschaft erfahrbar. Foto: Heike Mengele

Mehrsprachigkeit als Ressource

„Dramapädagogik“ im Schulunterricht

Zwei Kinder sitzen hinter einer Schattenwand. Davor das gebannt lauschende Publikum. Sie sagt: „Hallo“ – er: „Merhaba“ und „Das war Türkisch.“ Er trinkt und sagt: „Glas“ – sie: „Tschascha“ – das war Bulgarisch.“ Die beiden spielen und sprechen Polnisch, Englisch, Somalisch – und am Schluss artikuliert sie in fast perfekter Aussprache das Wort „Ver-ab-schie-dung“. Die Zuschauer sind begeistert. Die Aufführung ist kein „normales“ Schultheater, sondern Teil eines besonderen Projekts: Auf der Bühne stehen sowohl „Regelschüler“ als

auch Kinder, die in Übergangsklassen Deutsch als Zweit- oder Fremdsprache lernen. Ihre Präsentation haben sie zuvor eine Woche lang mit Studierenden und Theaterpädagogen vorbereitet.

Entwickelt wurde diese Form der Pädagogik von Lehrern der Augsburger St.-Georg-Schule und Mitarbeitern des Theaterpädagogischen Zentrums Augsburg. Seit 2013 wird sie an der Universität Augsburg erforscht: Im Rahmen des Projekts „Inszenierte Mehrsprachigkeit“ untersuchen Prof. Martina Rost-Roth, Inhaberin des Lehr-

stuhls für Deutsch als Zweit- und Fremdsprache und seine Didaktik, und ihr Team, wie sich Prozesse interkulturellen Lernens und Mehrsprachigkeitsdidaktik aus der Perspektive der Beteiligten gestalten. Außerdem filmen sie die Projektarbeit und analysieren die Interaktion mit Methoden der angewandten Diskursanalyse.

Erste Ergebnisse des vom Bundesministerium für Bildung und Forschung geförderten Projekts sind vielversprechend: „Die Kinder werden offener für das Lernen von Deutsch und gehen selbstbe-

wusster mit ihren Herkunftssprachen um. Sie gehen mehr aus sich heraus und erleben Gemeinschaft mit sprachlicher Vielfalt. Mehrsprachigkeit ist dabei eine ganz wichtige Ressource“, sagt Lehrstuhl-Mitarbeiterin Heike Mengele, die die Theaterarbeit – das Projekt findet nacheinander an verschiedenen Augsburger Schulen statt – vor Ort betreut. Ziel der bis 2015 laufenden Forschung ist es, mehr darüber zu erfahren, wie „Dramapädagogik“ in Verbindung mit Mehrsprachigkeitsdidaktik in konkreten Kontexten gelingen kann. *tas*

Das Reich der Zahlen, maximal erweitert

Mathematische Oktaven

VON PROF. DR. JOST-HINRICH ESCHENBURG

Rechenaufgabe: Suche die positive Zahl x mit $x^2 = x + 1$. Solche quadratischen Gleichungen werden im Schulunterricht gelöst. Das Ergebnis ist ungefähr $x = 1,618$. Obwohl in der Gleichung selbst nur ganze Zahlen vorkommen, ist die Lösung nicht mehr ganzzahlig, nicht einmal mehr ein Verhältnis ganzer Zahlen. Der Zahlbereich muss erweitert werden, um x zu finden. Vor 500 Jahren lernte man auch kubische Gleichungen zu lösen, solche mit x^3 . In der Lösungsformel kam allerdings eine Quadratwurzel vor, und manchmal war der Radikand (die Zahl unter der Quadratwurzel) negativ, dann war man ratlos. Schon die Gleichung $x^3 = 6x + 4$ war unlösbar, denn die Lösungsformel enthielt die Quadratwurzel aus -4 . Und doch hat die Gleichung eine Lösung: $x = -2$, denn $-8 = -12 + 4$. Der italienische Ingenieur Raffaele Bombelli erwei-

terte 1572 den Zahlbereich noch einmal durch eine neue, noch nie zuvor gesehene Zahl namens i mit $i^2 = -1$. Die Quadratwurzel aus -4 war also $2i$, und damit konnte er die Lösung dieser und vieler anderer Gleichungen finden. Mit der neuen Zahl i hatte er sich aber viele weitere neue Zahlen eingehandelt, Summen und Vielfache. Jede dieser „komplexen“ Zahlen hat die Gestalt $x+yi$, wobei x, y alte „reelle“ Zahlen sind. 350 Jahre nach ihrer Entdeckung sollten die komplexen Zahlen die Physik des 20. Jahrhunderts beherrschen.

Jede komplexe Zahl $x+yi$ lässt sich als ein Paar reeller Zahlen $(x|y)$ (und dieses wiederum als Koordinatenpaar eines Punktes einer Ebene) deuten. Mit der Rechenregel $i^2 = -1$ lassen sich somit Paare reeller Zahlen miteinander multiplizieren: $(x|y)(u|v) = (xu-yv | xv+yu)$. Im Jahre 1843 ging der irische Mathematiker William Rowan Hamilton noch weiter und fand

eine Multiplikation auch für Paare komplexer Zahlen, also Quartetts reeller Zahlen: „Quaternionen“. Es handelte sich um eine Variante der obigen Formel für $(x|y)(u|v)$, wobei x, y, u, v jetzt komplexe Zahlen waren. Hamiltons Freund John Graves entdeckte noch im gleichen Jahr eine ähnliche Multiplikationsformel für Paare von Quaternionen: „Oktaven“. Es ist sehr bemerkenswert, dass danach Schluss ist; es kann keine Multiplikation für Paare von Oktaven geben, die Division zulässt. Die Oktaven bilden tatsächlich die größtmögliche Zahlbereichserweiterung.

In der Mathematik gibt es Systeme und Ausnahmen, und viele Ausnahmen hängen auf geheimnisvolle Weise mit den Oktaven zusammen. Eine besondere Rolle spielen dabei die Zahlen 16, 32, 64 und 128. Ein Projekt des Lehrstuhls für Differentialgeometrie versucht, diesem Geheimnis auf den Grund zu gehen.



Jost-Hinrich Eschenburg, Extraordinarius am Lehrstuhl für Differentialgeometrie des Instituts für Mathematik an der Universität Augsburg.



Rund 90 Kilometer über der Erdoberfläche lässt sich an Veränderungen im „Airglow“ der Mesopause unter anderem erkennen, ob ein Seebeben einen Tsunami auslösen wird oder wie sich starke Sturmsysteme verhalten werden. Foto: NASA (Aufnahme aus der Internationalen Raumstation)

Tsunami? Fehlanzeige

Mesosphärenforschung: Wie die Grenze zum All hilft, Klimaveränderungen und Wetterereignisse vorherzusagen

Die Mesosphäre ist der Höhenbereich von etwa 50 bis 100 Kilometern über der Erdoberfläche – eine Region, die für Messungen mit Flugzeugen oder Ballonen nicht mehr zugänglich ist.

„Dieses Stockwerk der Erdatmosphäre zählt zu den am wenigsten erforschten Regionen unseres Planeten – vergleichbar mit den tiefsten Schichten unserer Ozeane“, erläutert Prof. Dr. Michael Bittner, Professor für Atmosphärenfernerkundung an der Universität Augsburg und Abteilungsleiter beim Earth Observation Center des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt (DLR).

Bittners Team zählt zu den rund 50 Forschungsgruppen aus 20 Nationen, die im erd-

umspannenden „Network for the Detection of Mesospheric Change“ (NDMC) der Mesosphäre auf den Grund gehen. Mit ihren Spektrometern, Radiometern oder Lasern, die über einen ausgedehnten Bereich des sichtbaren und infraroten elektromagnetischen Spektrums hinweg messen können, beobachten die NDMC-Forscher die Mesosphäre kontinuierlich.

Wie Fingerabdrücke

Denn: „Die Signale, die wir dabei empfangen, können wie Fingerabdrücke gelesen werden. Sie erlauben Rückschlüsse auf Temperatur, Wind und Spurenstoffe in der Mesosphäre, die wiederum Prognosen zu Klima- und Wetterereignissen an der

Erdoberfläche ermöglichen“, erläutert Bittner.

Zentrale Fragestellungen der Mesosphärenforschung betreffen die Klimavariabilität: Anders als an der Erdoberfläche führt eine Erhöhung der Kohlenstoffdioxid-Konzentration in der Mesosphäre zu einer Abkühlung, wobei diese Abkühlung deutlich stärker ausfällt als die Erwärmung an der Erdoberfläche. „Dadurch“, so Bittner, „können wir die Temperaturentwicklung in der Mesosphäre gewissermaßen als Frühindikator für Klimaveränderungen nutzen. Trends können ‘da oben’ wegen der stärkeren Veränderungen schneller verlässlich erkannt werden, als es Messungen bei uns ‘da unten’ zulassen.“

Bittners eigene Forschungen konzentrieren sich auf die sogenannte Mesopause, den Höhenbereich zwischen 80 und 100 Kilometern, in dem die Mesosphäre in den Weltraum übergeht. Verschiedene chemische und fotochemische Reaktionen führen dort zu einer der Erde umspannenden leuchtenden Luftschicht, zum „Airglow“.

Trends erkennen

Bittner: „Mit unserem Infrarot-Spektrometer GRIPS können wir dieses Licht erfassen und auf die Temperatur in dieser großen Höhe schließen, um so Temperaturtrends möglichst früh erkennen und verfolgen zu können.“ In Kooperation mit dem DLR, Oberpfaffenhofen, werden

diese Messungen routinemäßig von der Umweltforschungsstation Schneefernerhaus (UFS) auf der Zugspitze durchgeführt.

Zwei weitere Forschungsaspekte werden von Bittner auf der Grundlage dieser Airglow-Daten verfolgt. Zum einen geht es dabei um die Reduktion von Fehlalarmen bei Tsunamiereignissen. Bei jedem stärkeren Seebeben wird Tsunamialarm ausgelöst. Häufig jedoch sind solche Beben nicht mit einer vertikalen Hebung des Seebodens verbunden, die Voraussetzung für die Entstehung eines Tsunamis.

Bei solch einer vertikalen Hebung der Wasseroberfläche wird Infraschall in die Atmosphäre eingekoppelt. Er er-

reicht mit Schallgeschwindigkeit nach etwa fünf Minuten 90 Kilometer Höhe und hinterlässt eine Spur im Luftleuchten, ein Airglow-Flimmern. Wird also über dem Epizentrum eines Bebens nach etwa fünf Minuten kein solches Flimmern beobachtet, dann wurde durch das Beben kein Tsunami erzeugt und eine entsprechende Warnung kann unterbleiben.

Wellen in der Atmosphäre

Die Airglow-Daten ermöglichen auch eine Optimierung der Prognosegenauigkeit mit Blick auf die Lebensdauer, die Intensität und die Zugbahn von starken Sturmsystemen, insbesondere von sogenannten Vb-Wetterlagen, wie sie regelmäßig zu Starknie-

derschlägen und zu Hochwasser in Süddeutschland führen. Wie der Rotor eines Hubschraubers erzeugt ein starker Zyklon Wellen in der Atmosphäre – tiefen, nicht hörbaren Infraschall – sowie vertikal schwingende Luftpakete, sogenannte Schwerewellen.

Je stärker diese Wellen angeregt sind, desto stärker muss der zugrunde liegende Zyklon sein. Bittner und sein Team arbeiten derzeit an Verfahren, die es möglich machen, diese Wellen über einem Zyklon von Satelliten aus kontinuierlich zu erfassen, um daraus auf den Zustand des Zyklons schließen und die Informationen unmittelbar in ein Prognosemodell einfließen lassen zu können. *KPP*

Vergleichbarkeit und mehr Gerechtigkeit

Christine Fäcke und Engelbert Thaler über ihre Mitwirkung an einem bundesweiten Abituraufgabenpool

Im Bundesbildungsministerium wird derzeit daran gearbeitet, einen Beschluss der Kultusministerkonferenz umzusetzen, dem zufolge ab 2017 alle Abiturprüfungen in Deutschland aus einem gemeinsamen Pool stammen sollen. Grundlage dafür sollen die 2012 verabschiedeten bundesweiten Standards für Deutsch, Mathematik, Englisch und Französisch sein. Die Augsburger Französischdidaktikerin Prof. Dr. Christiane Fäcke und ihr Kollege Prof. Dr. Engelbert Thaler (Englischdidaktik), die diesen Prozess wissenschaftlich beratend mitgestalten, über die Ziele, die es zu erreichen, und Probleme, die es zu bewältigen gilt.

Warum überhaupt dieser bundesweit gemeinsame Abituraufgabenpool? Was soll er verbessern?

Christine Fäcke: Der Pool soll die Vergleichbarkeit der Anforderungen in den Abiturprüfungen der Länder gewährleisten, er soll Qualität und Standardbezug der Abituraufgaben sichern. Übergeordnetes Ziel ist es, eine länderübergreifende Vorstufung zu entwickeln und umzusetzen, wie die in den Bildungsstandards definierten Kompetenzziele im Abitur geprüft werden können.

Worauf legen Sie aus der Perspektive der wissenschaftlichen

Fachdidaktik denn besonderen Wert bei Ihrer Mitwirkung an diesem Prozess?

Engelbert Thaler: Unsere Aufgabe ist es, die Kriterien für die Aufgabenauswahl im jeweiligen Fach zu spezifizieren. Der Standardbezug der Aufgaben und die Angemessenheit ihres Anforderungsniveaus spielen hier eine besondere Rolle. Aber auch die Erwartungshorizonte und die Vorgaben für die Korrektur haben wir im Blick. Die von den Ländern eingereichten Prüfungsaufgaben werden an diesen Kriterien gemessen und, wenn sie ihnen entsprechen, für den Pool ausgewählt werden.

Welche Bedingungen müssen der Pool beziehungsweise die in ihm gesammelten Aufgaben denn erfüllen?

Fäcke: Zunächst müssen die Aufgaben den allgemeinen Zielen der Bildungsstandards dienen. Die wichtigsten Stichworte sind hier unter anderem: Vertiefung der Allgemeinbildung, Entwicklung allgemeiner Studierfähigkeit, Basis für lebenslanges Lernen, Teilhabe am gesellschaftlich-kulturellen Leben. Darüber hinaus geht es, wie gesagt, darum, die Vergleichbarkeit zwischen den Ländern zu erhöhen und Ungerechtigkeiten beim Studienzugang abzubauen – und dies alles so zu gestal-

ten, dass es Lehrerinnen und Lehrer akzeptieren und umsetzen können.

Sind die Qualifikationen der Schülerinnen und Schüler – und die entsprechenden Abituranforderungen – bislang von Land zu Land tatsächlich derart unterschiedlich?

Fäcke: Bereits seit 1972 existieren zwar die „Einheitlichen Prüfungsanforderungen für die Abiturprüfung“ (EPA). In der Tat leben aber in den einzelnen Bundesländern unterschiedliche Prüfkulturen fort. Insofern ist es nicht so einfach, 16 Länder unter einen Hut zu bringen. Ängste mit Blick auf Qualitätsverluste einer- bzw. auf eine gebotene Neuorientierung andererseits sind bei allen Beteiligten vorhanden.

Ist es realistisch anzunehmen, dass die erst 2012 verabschiedeten Standards 2017 in allen Ländern umgesetzt sein werden und dass damit die Voraussetzung für bundeseinheitliche Abituraufgaben geschaffen sein wird?

Thaler: Die Länder haben sich verpflichtet, die Bildungsstandards für die Allgemeine Hochschulreife ab dem Schuljahr 2013/14 in der gymnasialen Oberstufe umzusetzen, sodass ab 2016/17 die Abiturprüfungen in allen Ländern auf diesen neuen Standards

basieren können. In unseren Arbeitsgruppen, in denen ja auch Vertreter der Länder mitarbeiten, sind wir mit unserem Zeitplan jedenfalls im Soll. Wohl bereits im Januar 2015 werden wir die ersten Aufgaben vorstellen können.

Sie sehen nicht die Gefahr, dass das Ziel bundesweit einheitlicher Abiturprüfungen letztlich mit einem faulen Kompromiss erkaufte wird? Hier das Niveau eben absenken und es dort – was sich schwieriger gestalten wird – etwas anheben?

Fäcke: Im Föderalismus geht es nie ohne Kompromisse. Neben wissenschaftlich-fachdidaktischen Argumenten spielen politische Interessen zweifellos eine Rolle. Und gelegentlich wünscht man sich eine stärker zentralstaatliche Verfassung in der Bildungspolitik.

Thaler: Man muss sehen, dass es sich eben um Regelstandards handelt, die zwischen grundlegendem und erhöhtem Niveau unterscheiden. Das grundlegende Niveau soll in Kursen mit mindestens drei, das erhöhte in Kursen mit vier oder mehr Wochenstunden erreicht werden. Für beide Niveaus legen die Standards jeweils fest, welche Kompetenzen Schülerinnen und Schüler „in der Regel“ erwerben sollen.



Prof. Dr. Christiane Fäcke (Didaktik der romanischen Sprachen und Literaturen) und Prof. Dr. Engelbert Thaler (Didaktik des Englischen) vertreten die Wissenschaft in den Fachgruppen Französisch und Englisch des Instituts für Qualitätsentwicklung im Bildungswesen. Bis 2017 soll das IQB im Auftrag des Bundesbildungsministeriums einen länderübergreifend verbindlichen Pool von Abituraufgaben entwickeln, die den 2012 verabschiedeten bundesweiten Bildungsstandards genügen. Foto: Klaus Satzing-Viel

Von den Fuggern für künftige Finanzkrisen lernen

Wissensvorsprünge und der privilegierte Zugang zu Information und Kommunikation waren entscheidende Faktoren und sind es geblieben.

Historisch betrachtet ist die Finanzkrise 2008 weder neu noch einzigartig. Schon im 16. Jahrhundert mussten die Fugger mit einem Staatsbankrott in Frankreich und gleich drei in Spanien fertig werden - Erschütterungen des Marktes, die andere Augsburger Firmen nicht überlebten. Welche Parallelen zu heute weisen frühere Krisen auf? Und: Kann man aus der Vergangenheit für zukünftige Krisen lernen?

Mit dieser Frage haben sich an der Universität Augsburg Prof. Dr. Hans Ulrich Buhl, Dr. Björn Häckel und Michael Hertel vom Kernkompetenzzentrum Finanz- & Informationsmanagement (FIM) und der Fraunhofer-Projektgruppe Wirtschaftsinformatik zusammen mit dem Informatiker und Historiker Dr. Maximilian Kalus und dem Wirtschaftsethiker Dr. Johannes Burkhardt auseinandergesetzt. Unterstützt wurde das Projekt vom Archiv der Fürstlich und Gräfllich Fuggerschen Stiftung, begleitet wurde es von dem profilierten Frühneuzeit-Historiker Prof. Dr. Johannes Burkhardt.

Konkret untersucht hat die interdisziplinäre Wissenschaftlergruppe die Wechselwirkungen zwischen Gesellschaft, Finanzwelt und Politik mit Blick auf ihre Konsequenzen für die Stabilität des Finanzsystems. Klar zu erkennen gab sich dabei: Insbesondere Wissens- und Bildungsvorsprünge sowie ein privilegierter Zugang zu Kommunikation und Information haben in der Vergangenheit zunächst zu Wettbewerbsvorteilen und später zur Entstehung von Finanzkrisen geführt.

Faktor Wissensvorsprung

Die zunehmende Komplexität geschäftlicher Prozesse veranlasste Kaufmanns- und Bankhäuser wie die der Fugger



Auch wenn er heute nicht mehr – wie damals den Kontoren der Fugger – durch Stafettenreiter verschafft wird, und auch wenn er nicht mehr aus Tagen und Wochen, sondern oft nur aus Sekundenbruchteilen besteht: ein entscheidender Faktor für den Geschäftserfolg ist der Informationsvorsprung geblieben. Fotos: Herzog-Anton-Ulrich-Museum Braunschweig und Oliver Berg

zu Investitionen in Bildung. Eine gute Ausbildung in Venedig und der Besuch einer Universität verschaffte einen Wissensvorsprung gegenüber Wettbewerbern und ermöglichte die Beherrschung von weitreichenden Märkten durch die Konzentration von finanziellem, wirtschaftlichem und politischem Einfluss. Aus aktueller Sicht muss allerdings berücksichtigt werden, dass solche Spezialisierungen zu – auf Wissen basierenden – Mono-

polstellungen führten und führen. Die Krise 2008 hat gezeigt, dass komplexe Modelle und Algorithmen zur Bewertung von Finanzprodukten nur von wenigen Akteuren entwickelt und verstanden wurden, während deren globaler und unbedarfter Einsatz zu negativen Effekten für die gesamte Gesellschaft führte. Zugleich ist bemerkenswert, dass die verbrieften Finanzprodukte von den emittierenden Investmentbanken sogar bewusst intrans-

parent gestaltet wurden, sodass diese Akteure aufgrund ihrer Wissensvorsprünge vor und zum Teil auch während der Finanzkrise weiterhin hohe Gewinne erwirtschaften konnten. Solche Verbriefungen mit krisenverschärfender Wirkung sind freilich keine neue Erfindung, es gab sie schon im 16. Jahrhundert. In den Spanischen Niederlanden waren dies zum Beispiel die „Rentmeisterbriefe“, die zukünftige Einnahmen aus der Grundherr-

schaft verbrieften. Als hochverfügbare, also leicht in andere Investitions- und Anlageformen umtauschbare Papiere beförderten sie das Aufblähen einer Blase, die 1557 aufgrund der Zahlungsunfähigkeit der spanischen Krone platzte.

Faktor Zeit- und Informationsvorsprung

Auch der Zugang zu Kommunikation und Information stellt einen entscheidenden Geschäftsvorteil dar. Die Fugger

sind bekannt für die Nutzung von Stafettenreitern zur schnellen Übertragung von Nachrichten zwischen Augsburg und den Handelszentren Antwerpen und Venedig. Durch diesen Geschwindigkeitsvorteil konnten sie schneller als Konkurrenten auf externe Ereignisse reagieren und dadurch letztlich bessere Geschäftsabschlüsse erzielen.

Der Zugang der Fugger zu diesen Informationen war exklusiv, nur enge Geschäftspartner

wurden vereinzelt eingeweiht. Bis heute haben sich die Anforderungen an Kommunikationsgeschwindigkeit extrem gesteigert: Wo im 16. Jahrhundert ein Vorteil von wenigen Tagen oder Wochen wettbewerbsentscheidend war, sind heute Informationsvorsprünge von Sekundenbruchteilen ausschlaggebend. Besonders im computergesteuerten Hochfrequenzhandel, der für 40 bis 70 Prozent des Ordervolumens im amerikanischen Aktien- und Derivatehandel verantwortlich ist, ist die Minimierung von Latenzzeiten Grundlage des Geschäfts. Da nicht jeder Akteur auf dem Markt über den gleichen Zugang zu Informationen verfügt, konzentriert sich die Marktmacht zunehmend auf wenige systemrelevante Unternehmen.

Gesamtgesellschaftliche und Unternehmensverantwortung

„Die Ergebnisse unserer interdisziplinären Zusammenarbeit bieten Anknüpfungspunkte für vertiefende Fragestellungen“, sagt Projektleiter Buhl. Eine davon sei, welche gesellschaftlichen und politischen Faktoren helfen können, Finanzkrisen in Zukunft früher zu erkennen und geeignete Gegenmaßnahmen zu treffen.

„Mit solchen Fragen befassen wir uns auch in unserem vom Elitenetzwerk Bayern geförderten Masterstudiengang Finanz- & Informationsmanagement oder auch in der Bayerischen EliteAkademie. Die kontroverse Diskussion über Ethik und Moral in der Finanzbranche ist ein inhaltliches Lehrziel, um zukünftige Entscheidungsträger mit dem Spannungsfeld von gesamtgesellschaftlicher Verantwortung einerseits und Individual- und Unternehmensverantwortung andererseits zu konfrontieren“, so Buhl. KPP



Der Wald ist ein wichtiger Rohstofflieferant in Bayern.

Foto: FBZ NRW

Die Märkte „zähmen“

„ForChange“ forscht zu Nahrungsmittel- und Rohstoffspekulation

VON TASSILO HOLZ

Völlig unerwartet verteuerten sich in den Jahren 2007 und 2008 die Weltmarktpreise vieler Lebensmittel um ein Vielfaches. Infolge der globalen Nahrungsmittelkrise hungerten Millionen Menschen, vielerorts kam es zu politischen Unruhen. Seitdem wird debattiert, ob für Preisexplosionen bei Nahrungsmitteln und Rohstoffen neben Faktoren wie Ernteausfällen, der Energiegewinnung aus Nahrungsmitteln und Änderungen im Konsumverhalten auch Spekulationen an Finanzmärkten verantwortlich sind. Experten sind in dieser Frage bis heute uneins. Zu ihrer Beantwortung will Prof. Dr. Andreas Rathgeber vom Institut für Materials Resource Management (MRM) mit seinem Forschungsprojekt „Märkte für Menschen“ beitragen.

Das Besondere an dem im bayerischen Forschungsvorhaben „ForChange“ angesiedelten Projekt: Der Wirtschaftswissenschaftler und sein Team forschen interdisziplinär und

beziehen in ihre Arbeit Kollegen zum Beispiel aus geisteswissenschaftlichen Fächern mit ein. Das wirkt sich auch auf die Wahl der Forschungsmethoden aus, denn die Wissenschaftler forschen nicht nur – wie in der modernen Finanzwirtschaft üblich – quantitativ, sondern auch mit qualitativen Methoden.

Wie Märkte funktionieren

Am Beispiel von Finanz- und Rohstoffmärkten gehen sie Fragen nach wie: Erhöhen Märkte die Unsicherheit für Gesellschaften und gibt es systematische Fehler in der Verteilung knapper Ressourcen? Gibt es schädliche Spekulationen und, falls ja, wie können sie verhindert werden? Und, ganz grundsätzlich: Wie funktionieren solche Märkte und welche Anforderungen sollen sie erfüllen?

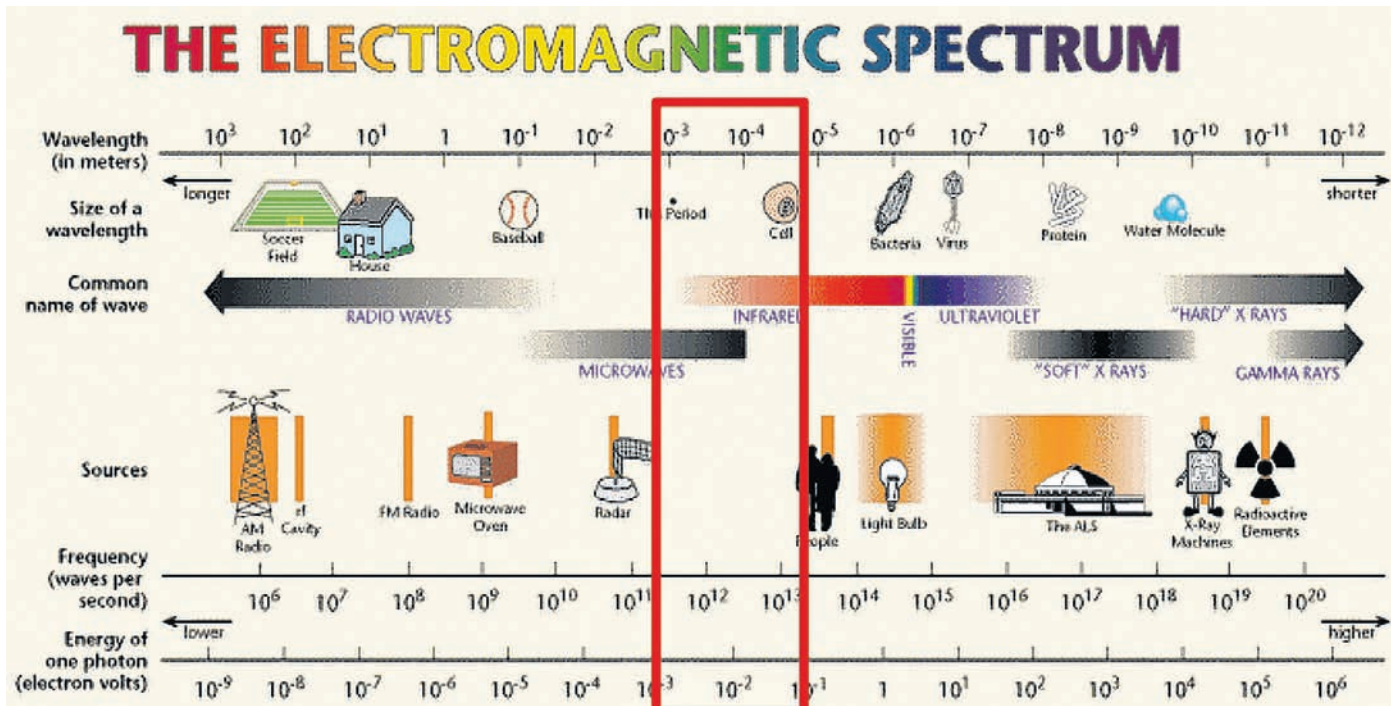
Ein Rohstoffmarkt, den Rathgeber und sein Team aktuell analysieren, ist der Holzmarkt in Bayern. Der erste Teil der Forschung ist hier bereits weitgehend abgeschlossen: Prof. Dr. Gordon Winder, Professor

für Wirtschaftsgeografie an der Ludwig-Maximilians-Universität München, konzipierte einen „Anforderungskatalog“ für Holzmärkte. Als Faktoren, die im Holzpreis eines funktionierenden Marktes zu berücksichtigen sind, definiert er verschiedene wirtschaftliche Aspekte und Risiken der Baumzucht und der Holzverwertung, aber auch Kriterien wie: „Biodiversität im Wald“, „Wälder als Erholungsraum“ und „Wälder als Jagdrevier“. Davon ausgehend soll nun ein Bewertungssystem für den bayerischen Holzmarkt aufgestellt werden, das auch die Grundlage für die weitergehende Forschung bildet: eine quantitative Analyse und Bewertung des Holzmarktes. Mit Hilfe statistischer Verfahren sollen die Holzpreise von 1990 bis heute untersucht werden. Dadurch erhoffen sich die Forscher Aufschluss darüber, welche inneren Zusammenhänge den Markt prägen und wie gut (oder schlecht) er die zuvor ausgearbeiteten gesellschaftlichen Anforderungen erfüllt. Das Ziel ist schließlich die

Identifikation geeigneter Maßnahmen, die helfen, den bayerischen Holzmarkt nachhaltig zu verbessern.

Nach diesem Schema wollen die Wissenschaftler perspektivisch eine Reihe weiterer Rohstoffmärkte untersuchen. „Unser Fernziel ist es, Finanz- und Rohstoffmärkte so zu verstehen, dass wir konkrete Vorschläge machen können, wie sie zu Wegbereitern eines gesellschaftlichen Wandels hin zu einer gerechteren und nachhaltigeren Zukunft umgestaltet werden können“, sagt Andreas Rathgeber. „Wir wollen sozusagen einen Beitrag zur ‚Zähmung‘ der Märkte leisten.“

Prof. Dr. Andreas Rathgeber ist Professor für Finanz- und Informationsmanagement am Institut für Materials Resource Management (MRM). In seiner Forschung beschäftigt er sich vor allem mit dem Thema Ressourcenknappheit sowie mit der (Fehl-)Bewertung von Finanzprodukten. Prof. Dr. Rathgeber ist unter anderem Autor des Standardlehrbuchs „Finanzwirtschaft der Unternehmung“.



Zwischen Mikrowelle und Infrarot: die Terahertz-Wellen. Wissenschaftler auf der ganzen Welt arbeiten daran, diese Wellen mit Hilfe des erst vor wenigen Jahren entdeckten Materials Graphen breit anwendbar machen zu können. Der Augsburger Physiker Sergey Mikhailov ist ganz vorn mit dabei. Grafik: U.S. Department of Energie

CFK für den Maschinen- und Anlagenbau

Der Forschungsverbund FORCiM³A erschließt die Faserverbundtechnologie für eine bislang kaum einbezogene Branche

Rund 2,3 Millionen Euro investiert die Bayerische Forschungsförderung in den Forschungsverbund FORCiM³A, um die Faserverbundtechnologie für einen Bereich zu erschließen, in dem sie derzeit eher noch eine Nebenrolle spielt: für den Maschinen- und Anlagenbau. Um die Potenziale von Kohlenstofffaserverstärkten Kunststoffen (CFK) für neuartige Produkte in diesem Bereich zu mobilisieren, kooperieren in FORCiM³A sechs Partner aus der Wissenschaft mit elf Partnern aus der Industrie, die mit weiteren 2,3 Millionen Euro an der Finanzierung beteiligt und von denen sieben den kleinen und mittelständischen Unternehmen zuzuordnen sind. Koordiniert wird der Verbund vom Anwenderzentrum Material- und Umweltforschung (AMU) der Universität Augsburg. Gerade im Maschinen- und Anlagenbau verspricht der Einsatz von kohlenstofffaserverstärkten Kunststoffen signifikante Leistungssteigerungen. CFK hat nicht nur den enormen Vorteil, leicht zu sein, das Material bietet vielmehr auch zahlreiche weitere, funktionale Vorteile wie geringe Wärmeausdehnung und hohe strukturelle Dämpfung. Zudem schafft CFK die Möglichkeit der Funktionsintegration: Möglichst viele technische Funktionen lassen sich in möglichst wenigen Bauteilen unterbringen. Dies trägt nicht nur zur weiteren Gewichtsreduzierung bei, sondern führt darüber hinaus auch zu geringeren Produktionskosten. Was dem Einsatz von CFK im Maschinenbau bislang im Wege steht, sind die hohen Werkstoffkosten, verbunden mit aufwendigen, manuellen Fertigungsverfahren. Auch mangelt es noch an hinreichendem Know-how mit Blick auf die Konstruktion und Auslegung von Komponenten und Gesamtsystemen, die den besonderen und vielfältigen Anforderungen des Maschinenbaus gerecht werden.

starken Aufwind durch die Automobil- und die Luftfahrtindustrie. Kostengünstigere CFK-Werkstoffsysteme, automatisierte Fertigungsverfahren und ein besseres Verständnis der Strukturmechanik – der im Material auftretenden Kräfte, Verformungen und inneren Spannungen – ermöglichen völlig neue Ansätze, die gemeinsam mit dem entsprechenden anwendungsspezifischen System-Know-how zu Produkten mit verbesserter Leistungsfähigkeit und neuen Funktionalitäten bei vertretbaren Kosten führen. Anspruch und Ziel von FORCiM³A ist es, jenes spezifische System-Know-how aufzubauen, das nötig ist, um die Fortschritte der Faserverbundtechnologie speziell dem Maschinen- und Anlagenbau nutzbar zu machen und dieser Branche damit wichtige neue Entwicklungsperspektiven zu eröffnen. Konkret werden im FORCiM³A-Konsortium von den Forschungspartnern und den Endanwendern gemeinsam drei praxisnahe, generische Demonstratorbauteile geschaffen, Bauteile, die eine Vielzahl von Anforderungen der Partner des Verbundes abbilden. Sie sind die Grundlage für das Design von faserverstärkten Werkstoffen und von entsprechenden Auslegungs-, Simulations- und Berechnungswerkzeugen einerseits sowie von hybriden Strukturen, CFK-Metall-Mischbauweisen also, andererseits. Bei den Demonstratorbauteilen handelt es sich um eine Welle bzw. Walze, um eine

Wellenkupplung und um eine Trägerstruktur. Um einen möglichst hohen Erkenntnisgewinn für jeden der beteiligten Partner zu erzielen, werden die Bauteile von Grund auf betrachtet – ausgehend vom Anforderungsprofil über die Auslegung und Konstruktion bis hin zur Fertigung. Dies geschieht in sieben Teilprojekten mit den Schwerpunkten Hybrid-Bauweisenkonzepte, Simulation, Auslegung und Berechnung der Bauteile in Abhängigkeit von den Randbedingungen, Material- und Herstellungstechnologien, Werkstoffeigenschaften, Herstellung der Demonstratorbauteile, Test der Demonstratorbauteile sowie Validierung und Bewertung.

Schlüsseltechnologie

Dr. Patrick Starke, AMU-Geschäftsführer und FORCiM³A-Koordinator, betont vor allem den Aspekt, dass die am Forschungsverbund beteiligten Unternehmen unmittelbaren Zugang zu einer hochinnovativen und zukunftssträchtigen Schlüsseltechnologie erhalten: „Die intelligente Umsetzung von Faserverbundstrukturen in maschinenbauliche Konzepte wird langfristig zu neuartigen und leistungsfähigeren Produkten im Maschinen- und Anlagenbau führen“, ist Starke überzeugt. Darüber hinaus werde mit den bereits mehrfach hervorragend zwischenewertierten FORCiM³A-Ergebnissen die nationale und internationale Bedeutung des Wirtschaftsstandorts Bayern nachhaltig unterstützt und gestärkt. *KPP*



Produkte des Maschinen- und Anlagenbaus – hier eine Druckmaschine der Augsburger Presse-Druck- und Verlags-GmbH – sind hochkomplex und stellen besondere Anforderungen an die verwendeten Materialien. Den Werkstoff CFK mit all seinen Vorteilen auf diese Anforderungen zuzuschneiden, ist das Ziel des Forschungsverbundes FORCiM³A. Foto: Augsburgs Allgemeine

Aspirin oder Heroin?

Augsburger Graphen-Forschung im Dienste der Nutz- und Anwendbarkeit von Terahertz-Wellen

Wir leben in einer Welt elektromagnetischer Wellen. Von den Radio- und Mikrowellen, mit denen wir fernsehen, mit denen wir per Handy kommunizieren oder mit denen wir die Reste von gestern „in der Mikrowelle“ aufwärmen, über die Wärme- und Lichtstrahlung der Sonne und bis hin zur Röntgenstrahlung in medizinischen Laboren oder zur Gammastrahlung im All: Überall sind sie, diese elektromagnetischen Wellen. Für ihre praktische Anwendung, ihre Nutzbarmachung braucht man Emittoren und Detektoren – Geräte, die sie erzeugen oder registrieren. Solche Geräte existieren seit Langem für viele Wellenlängen-Bereiche und werden alltäglich genutzt.

Probleme machen allerdings die Terahertz-Wellen. Das sind diejenigen, deren Wellenlänge zwischen 3 und 0,03 mm liegt und die – um nur eines von vielen Anwendungsbeispielen zu nennen – eine den menschlichen Organismus weit weniger belastende Alternative zu den Röntgenstrahlen wären. Sie lassen sich bis heute nur mit einem immensen und dementsprechend für den Alltag kaum finanzierbaren Aufwand erzeugen. Man braucht für ihre Erzeugung bislang nämlich Freie-Elektronen-Laser, in denen Elektronen bis knapp zur Lichtgeschwindigkeit beschleunigt werden. Das sind sehr große, sehr komplexe und dementsprechend sehr teure Geräte, über die weltweit nur einige wenige Labore verfügen.

Seit langer Zeit träumen Physiker und Ingenieure davon, eine kompakte und kosten-



Sergey Mikhailov

Foto: Universität Augsburg

günstigere Alternative zum Freie-Elektronen-Laser zu entwickeln. Solch ein „alternativer“ Terahertz-Emitter würde eine Vielzahl von Anwendungsmöglichkeiten nicht nur in der Medizin, sondern auch in der Telekommunikation oder in der Astronomie mit sich bringen. Und nicht zuletzt im Bereich „Security“: Mit Terahertz-Wellen kann man nicht nur durch Wände hindurchsehen, sondern auch erkennen, ob es sich bei einem Stoff in einem Kuvert nur um Aspirin oder aber um Heroin handelt.

Neugier der Physiker

Vor zehn Jahren wurde ein neues Material entdeckt, das die Neugier der Physiker enorm provoziert, weil es mechanische, elektrische und optische Eigenschaften besitzt, die zahlreiche neue Anwendungsmöglichkeiten in Aus-

Erst kürzlich ist die Universität Augsburg in Person des Physikers Dr. Sergey Mikhailov und seiner Forschungsgruppe als Partner in diese größte Forschungsinitiative Europas integriert worden. Auch die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) fördert die einschlägige deutsche Spitzenforschung auf diesem Gebiet und dabei auch Mikhailovs am Augsburger Lehrstuhl für Theoretische Physik II (Prof. Dr. Ulrich Eckern) angesiedeltes Projekt „Nonlinear electrodynamic of graphene: Graphene-based terahertz emitter“ im Rahmen ihres Schwerpunktprogramms „Graphen“. Mikhailov hat bereits 2007 darauf hingewiesen, dass Graphen wohl ein nicht lineares elektromagnetisches Material ist, mit dem man das leidige Problem der Erzeugung der Terahertz-Wellen eventuell lösen könnte, da mittels Graphen elektromagnetische Wellen aus einem Längenbereich in einen anderen – und eben auch in den Terahertz-Bereich – umgewandelt werden könnten.

Patent der Uni Augsburg

Mikhailov konnte seine Prognose 2010 in Zusammenarbeit mit einer Experimentalphysik-Gruppe der Universität Exeter bestätigen. 2011 bereits hat er auf dieser Grundlage die Theorie eines Graphen-basierten Terahertz-Emitters entwickelt, dessen Konstruktion von der Universität Augsburg patentiert wurde. Die Europäische Kommission unterstützt die Entwicklung eines Prototyps dieses Geräts als Teil des Projekts „Graphene On Silicon Free Electron Laser“ (GOS-FEL). Neben Mikhailovs Gruppe am Augsburger Physik-Institut sind Kolleginnen und Kollegen der Universität Exeter und der ETH Zürich sowie die Firma Norsk Elektro Optik an den Forschungs- und Entwicklungsarbeiten beteiligt. Die Aussichten, dass demnächst am Flughafen-Gate kein –sowie nicht finanzierbarer – Freie-Elektronen-Laser mehr nötig sein wird, um zu sehen, ob nun lediglich Aspirin oder aber Heroin im Handgepäck ist, sind dank auch der Augsburger Graphen-Forschungen von Sergey Mikhailov nicht schlecht. *KPP*

IMPRESSUM

„Wissenschaft und Forschung in Augsburg“ ist eine Verlagsbeilage der Allgäuer Zeitung, der Augsburgs Allgemeinen und ihren Heimatzeitungen, Nr. 151, vom Freitag, 4. Juli 2014 |

Verantwortlich für Text: Marcus Barnstorf | Verantwortlich für Anzeigen: Reiner Elsinger | Redaktion und Produktion: Anke Michaelis, Klaus P. Prem (Pressestelle der Universität Augsburg) |

Layout: Sonja Löffler, Medienzentrum Augsburg GmbH | Crossmediales Produktmanagement: Andreas Heinz (Lt.), Hermann Wiedemann

Träumen und leben vor 1800 Jahren

Der antike Traumdeuter Artemidor

VON ANKE MICHAELIS

Wer heute nach einer durchträumten Nacht einen tieferen Sinn in dem Geträumten sucht, wird sich womöglich im Internet orientieren. Das „Online-Lexikon für Traumdeutung mit 3200 Traumsymbolen“ ist der erste Treffer, den man bei einer Google-Suche nach dem Begriff Traumdeutung erhält. Einfach einen Traumbegriff in das Suchfenster auf der Startseite eingeben, und schon erhält man eine durch nichts belegte, esoterisch gewürzte kurze „Deutung“ seines Traumerlebnisses. Ob solche Seiten wohl dauerhaft Eingang in die Geschichte der Traumdeutung finden?

Diese Geschichte ist lang. Träume sind bereits in der antiken Überlieferung allgegenwärtig. Schon die Helden Homers träumten und ihre Träume hatten große Bedeutung. In Asklepios Heiligtümern arbeitete man im Rahmen des Tempelschlafs mit Träumen, um Patienten von ihren Leiden zu heilen. Große historische Persönlichkeiten etwa Alexander der Große, ließen sich von professionellen Traumdeutern beraten. Der Traum von Kaiser Konstantin vor der Schlacht an der Milvischen Brücke soll sogar ent-



Träume spielten bereits in der Antike eine bedeutende Rolle. Alexander der Große beispielsweise, hier träumend auf einer Münze aus dem antiken Smyrna (147 n. Chr.) dargestellt, ließ sich von professionellen Traumdeutern beraten.

Foto: Nicolai Kästner, Staatliche Münzsammlung, München

scheidenden Einfluss auf dessen Hinwendung zum Christentum gehabt haben.

Ein antiker Kosmos der Traumdeutung

An echter ‚Fachliteratur‘ zum Thema Traumdeutung hat sich aus der griechisch-römischen Antike nur ein einziges Werk erhalten: Die Ende des zweiten Jahrhunderts nach Christus entstandenen Oneirokritika, „Traumdeutungen“, des Artemidor aus dem kleinasiatischen Daldis. Darin

hat er einen Katalog mit über 3000 Deutungen zu zahllosen Traumsymbolen vorgelegt. Auch nennt er 95 Beispielträume, bei denen sich die Deutung angeblich bewahrheitet hat. Außerdem hat er nach eigenen Aussagen auch alle bis dahin geäußerten Überlegungen zur Traumtheorie verarbeitet. In fünf Büchern setzt er sich theoretisch und methodisch mit dem Thema auseinander und eröffnet dem Leser die ganze Welt des antiken Traumwissens.

Dabei unterscheidet er zwei Arten von Träumen: Solche, die nur Gegenwärtiges reflektieren, und solche, die etwas über die Zukunft prophezeien. Nur wo diese in die Zukunft gerichteten Träume allegorisch, also verschlüsselt sind, bedürfen sie der Deutung. Ein Beispiel: „Wenn einer träumt, dass aus dem Körper eine Pflanze gewachsen ist, wird er ... sterben; denn die Pflanzen wachsen aus der Erde und zu Erde löst sich auch der Körper der Verstor-

benen auf“ (Buch III, Kap. 46).

Neue Fragen an einen alten Autor

Das Thema Träume in der Antike und insbesondere Artemidors Traumdeutungen bilden eines der Forschungsfelder für den Althistoriker Prof. Dr. Gregor Weber. Über das faszinierende Sujet an sich hinaus sieht er Artemidors Begründungen für seine Traumdeutungen als einzigartige Quelle für die römische Kulturgeschichte der hohen Kaiserzeit. Artemidors großes Themenspektrum lässt ihn „... mit der Geburt anfangen, dann über die Unterweisung in den verschiedenen Gewerben, Arbeiten und Berufsarten, ferner über den Dienst der Epheben, über Sportbetrieb, ... Badeanstalten, ... trockene und flüssige Nahrungsmittel, über den Geschlechtsverkehr und über den Schlaf. ... Das zweite Buch handelt über das Erwachen, über Begrüßungen, über Männer- und Frauenschmuck jeder Art, ... Militärwesen, Götterverehrung, die Götter selbst, über den Tod und über andere Dinge“ (Buch I, Kap. 10). Damit beleuchtet der Text unzählige Facetten des Alltags

zu dieser Zeit und erlaubt Einblicke in die Lebenswelten sozialer Gruppen, deren Träume jeweils verschieden gedeutet werden – Freie und Sklaven, Bauern und Städter, Reiche und Arme, Männer und Frauen etc. mit ihren spezifischen Ängsten, Hoffnungen und Lebenszielen –, die sonst kaum fassbar sind. Die Oneirokritika beinhalten somit eines der reichhaltigsten Inventare konkreter Realitäten, die aus der Antike überliefert sind.

Thema von internationaler Tragweite

Seit 2009 gehört Weber einem internationalen interdisziplinären Forschungsnetzwerk, der sogenannten ‚Groupe Artemidore‘, an, in dem vor allem Kollegen der Universität Montpellier Paul-Valéry an der Erstellung eines neuen Artemidor-Textes einschließlich eines umfassenden kulturgeschichtlichen Kommentars arbeiten, der diese Aspekte berücksichtigen soll. Webers Forschungsdatenbank „Dreams of Antiquity“ erfasst in derzeit knapp 6000 Titeln Material rund um das Thema Traum und soll mehrsprachig ausgebaut werden. Etlliche Tagungen, die letzte davon im März 2013 in Augsburg, befördern auf dieser

Grundlage eine neue literatur- und kulturgeschichtliche Einordnung Artemidors und seiner Oneirokritika.



Prof. Dr. Gregor Weber

Foto: Christa Holscher

Prof. Dr. Gregor Weber ist Ordinarius für Alte Geschichte an der Universität Augsburg. Als künftiger Fellow des Jakob-Fugger-Zentrums für transnationale Studien arbeitet er an einem DFG-Antrag, der die „Kulturgeschichtlichen Studien zu Artemidors Oneirokritika“ in internationaler Vernetzung voranbringen soll.

Schwaben – ein Bezirk reich an Rechtsgeschichte

Studie zu regionalen Rechtsmalen

VON CHRISTOPHER DETKE

„Der Bezirk Schwaben war lange Zeit in der Geschichte in viele kleine Territorien mit eigenständigen Rechts- und Wirtschaftsstrukturen unterteilt. Daher ergibt sich gerade hier ein reicher Schatz an Relikten aus der Rechtsgeschichte. Deren Erforschung und Pflege dieser ist für den Bezirk von besonderem Interesse“, so Doktor Peter Fassl, Bezirksheimatpfleger in Schwaben. Dabei sieht er die lokale Bindung der Universität sehr gerne. Bezirk und Universität beweisen einmal mehr die gute gegenseitige Vernetzung und organisieren nicht nur eine Tagung im Oktober gemeinsam: „Den Auftakt zu diesem etwas größer angelegten Forschungsvorhaben stellt das Hauptsemin-

nar Gemeines Recht und Ortsrecht Schwabens im Spiegel seiner Rechtsmale im Sommersemester 2014 dar, das der Lehrstuhl gemeinsam mit der Bezirksheimatpflege Schwaben durchführt“, erklärt Professor Christoph Becker von der Juristischen Fakultät der Universität Augsburg. Das erste Ziel ist bei der Tagung in Irsee im Bildungszentrum des Bezirks studentische und anderweitige Forschungsergebnisse, die sich mit der Frage Rechtsmale in Bayerisch Schwaben befassen, zusammenzutragen. Langfristig soll dann ein Buchband zu Rechtsdenkmälern und Zeugnissen der schwäbischen Rechtsgeschichte entstehen: „Dieser kann dann als exemplarisches Nachschlagewerk oder rechtshistorischer Reiseleiter für unsere Region dienen und soll markante Hinter-

lassenschaften früherer Zeiten zusammenstellen, die etwas mit Rechtspflege zu tun haben“, so der leitende Professor und Lehrstuhlinhaber. Becker und Fassl bieten Experten aus Museen, Archiven und der landesgeschichtlichen und universitären Forschung so am 1. und 2. Oktober die Möglichkeit ihre Ergebnisse zu präsentieren. Schwaben ist somit ein lohnendes Gebiet, in dem sich die Geschichte von Sühnekreuzen, Grenzsteinen, kirchlichen und auch wirtschaftlichen Relikten erforschen lässt. Konkreter formuliert Becker: „Mit seiner Vielzahl an historisch gewachsenen rechtlichen Einheiten bietet Schwaben einen großen Schatz. Bis heute schlagen sich ehemalige Strukturen der Rechtsgeschichte in Flurbezeichnungen, Straßennamen oder Baudenkmälern

nieder. Aber auch Urkunden und Aktenbestände in Archiven kann man hinzuzählen. Konkrete Beispiele sind etwa die heute noch vorhandenen Ellenmaße am Augsburger Rathaus oder Straßennamen wie Im Galgental in Kriegshaber.“ Auch die parallelen Verläufe der Straßen Hafnerberg und Im Thäle haben laut Becker eine rechtshistorische Bedeutung, die auf eine Herrschaftsabgrenzung innerhalb der Stadt zurückgehen. „Kurz und gut: Unsere Umwelt ist voll von Rechtszeugnissen, die etwas über die Zustände und die historische Rechtspflege in unserer Region aussagen. Dies nun zu erkunden empfinde ich als außerordentlich spannende Angelegenheit“, rundet Becker seine Ausführungen ab.



Arbeiten die Geschichte der regionalen Rechtsmale auf: Bezirksheimatpfleger Dr. Peter Fassl (links) und Professor Dr. Christoph Becker von der Juristischen Fakultät der Universität Augsburg. Foto: Christopher Detke

Unsere Region braucht helle Köpfe.

150 + 150 =



Bundesministerium für Bildung und Forschung

Deutschland STIPENDIUM

Sie möchten sich am Deutschlandstipendium beteiligen? Eine gute Entscheidung!

Mit 150 Euro monatlich fördern Sie herausragende und engagierte Studierende der Universität Augsburg, und der Bund legt nochmals 150 Euro pro Monat drauf.

Infos unter:
www.uni-augsburg.de/stipendien
Telefon 0821-598-5274
hoefner@praesidium.uni-augsburg.de

UNI Universität Augsburg University



Seilbagger der Firma BAUER Maschinen GmbH aus Schrobenhausen, dessen Steuercode parallelisiert wurde.

Sparsamere Autos, sicherere Flugzeuge

Software-Parallelisierung für Mehrkernprozessoren

VON PROF. DR. THEO UNGERER

Wie kann man Autos, Flugzeuge und generell Maschinen sicherer, wirtschaftlicher und energiesparsamer machen? Fahrerassistenzsysteme in Autos können durch eine Steigerung der Leistungsfähigkeit ihrer elektronischen Steuereinheit noch effizienter und auch sicherer werden. Auch der Kraftstoffverbrauch von Motoren kann mit leistungsfähigeren Steuereinheiten weiter optimiert werden. Das Problem: Für all diese Systeme gilt, dass die Ausführung ihrer Aufgaben in einem extrem kurzen und insbesondere in einem festen Zeitintervall gewährleistet sein muss. Man spricht hier von „harten Echtzeitanforderungen“, denen diese Systeme genügen müssen. Software und die Werkzeuge für solche Anforderungen sind heute auf sequenziell ausgeführte Programme zugeschnitten. Eine Parallelisierung solcher Programme und Ausführung auf einem geeigneten Mehrkernprozessor verspricht jedoch eine erhebliche Leistungssteigerung. Mehrkernprozessoren zeich-

nen sich dadurch aus, dass mehrere Verarbeitungseinheiten – Kerne genannt – auf einem Chip integriert werden. So können aufwendigere Rechenalgorithmen eingesetzt werden, welche die genannten Aufgaben effizienter lösen können. So kann zum Beispiel die Motorleistung gesteigert und gleichzeitig der Kraftstoffverbrauch gesenkt werden. Voraussetzung ist allerdings, dass die Ausführung der Programme weiterhin im vorgegebenen Zeitintervall garantiert wird.

Harte Echtzeitanforderungen

Im EU-Projekt parMERASA (Multi-Core Execution of Parallelised Hard Real-Time Applications Supporting Analysis), das vom dem Lehrstuhl für Systemnahe Informatik und Kommunikationssysteme der Universität Augsburg koordiniert wird, werden gemeinsam mit Anwenderfirmen aus den Bereichen der Flugzeugelektronik, der Automobiltechnologie und der Baumaschinen industrielle Echtzeitprogramme auf ihre mögliche Leistungssteigerung durch geeignete Parallelisierung untersucht. Im Mittelpunkt steht

dabei die Frage: Wie gelangt man von einem sequenziellen zu einem parallelen Programm, das trotz der gleichzeitigen Ausführung der parallelen Programmteile auf einem Mehrkernprozessor noch Echtzeitanforderungen genügt? An der Universität Augsburg wurde ein dafür geeigneter Softwareentwurfprozess entwickelt, der auf parallelen Entwurfsmustern beruht, welche die Garantie der Echtzeitfähigkeit vereinfachen.

Von Honeywell International s.r.o. in Brünn wurden zwei Steuerprogramme der Flugzeugelektronik exemplarisch parallelisiert. Experten der Firma DENSO Automotive Deutschland GmbH in Eching bei München untersuchten den Code einer Dieselmotoreinspritzung im Auto und die Spezialisten der BAUER Maschinen GmbH in Schrobenhausen parallelisierten den Steuercode einer großen Baumaschine. Die parallelen Programme wurden dann auf einem vom Barcelona Supercomputing Center und der TU Dortmund entwickelten 64 Kern-Prozessorsimulator ausgeführt und zeigen erhebliche Leistungssteigerun-

gen gegenüber den sequenziellen Ausgangsversionen. Die Echtzeitfähigkeit gewährleistete dabei geeignete Software-Werkzeuge, die von Forschern der Universität Paul Sabatier in Toulouse und von der englischen Firma Rapita Systems Ltd. entwickelt wurden.

Von Anfang an mit im Boot

Um einen optimalen Transfer- und Anwendungsprozess sicherzustellen, sind neben den drei kooperierenden Universitäten und dem Barcelona Supercomputing Center nicht nur vier Industriepartner auf der Liste der an parMERASA Mitwirkenden. Vielmehr sind über ein Industrial Advisory Board auch Experten des Prozessherstellers Infineon Technologies (München und Bristol) sowie der Anwenderfirmen Airbus S.A.S. (Toulouse), Daimler AG (Stuttgart), BMW Group (München), Elektrobot Automotive GmbH (Erlangen) und Delphi (Schweden) in das Projekt mit eingebunden. Die enge EU-weite Zusammenarbeit von Firmen und Universitäten dokumentiert den mit parMERASA verbundenen Anspruch, in den

Schlüsselpartnern der Fahrzeug-, Flugzeug- und Maschinenbauindustrie einen wichtigen Beitrag zur zukünftigen Wettbewerbsfähigkeit Europas zu leisten. Die Projektpartner tauschen sich regelmäßig via Telefonkonferenzen aus, besuchen einander und treffen sich zu Workshops. Durch das grenzüberschreitende Projekt erhalten die universitären Wissenschaftler und industriellen Experten wichtige Inspirationen für ihre Forschungs- und Entwicklungsarbeiten, und erleben dabei echte europäische Zusammenarbeit. Jeder Partner bringt einen anderen beruflichen Hintergrund und ein anderes Temperament mit. Mehrere Jahre gemeinsamer Arbeit haben so auch die Kulturen europäischer Länder erleben und verstehen lassen.

Der Augsburger Informatiker Prof. Dr. Theo Ungerer koordiniert das mit 3,3 Millionen Euro von der EU geförderte Projekt parMERASA mit Forschungs- und Industrie-Partnern aus Spanien, Frankreich, England und Tschechien.

➔ Weitere Infos im Internet www.parmerasa.eu

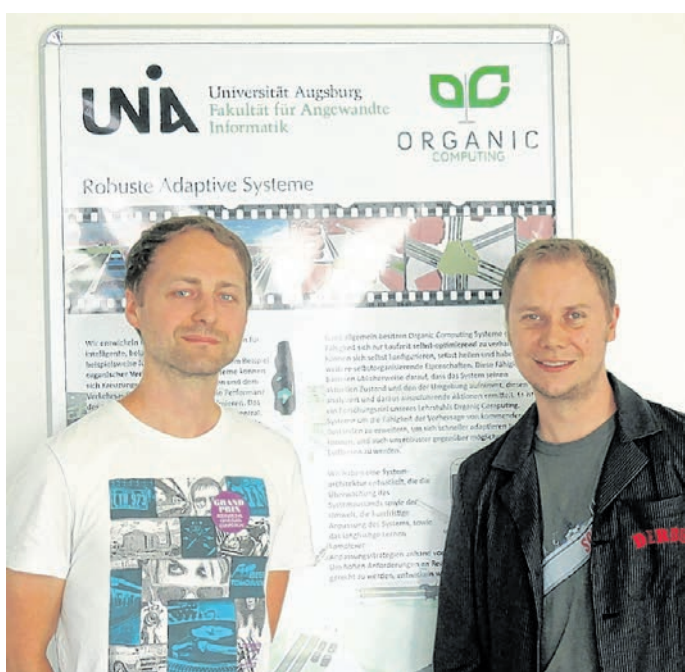
Im Zeichen der grünen Welle

Forschung mit Praxisbezug

VON CHRISTOPHER DETKE

Montag Morgen kurz vor Acht. Jede einzelne Ampel von Königsplatz über die Schaezlerstraße und Grottenau bis hin zur Karlstraße zeigt grün. Das ist der Traum des Autofahrers. Jeder wünscht sie sich im Straßenverkehr, kaum einer trifft sie regelmäßig an – die grüne Welle. Ganz im Zeichen dieser steht das Forschungsprojekt Organic Traffic Control am Lehrstuhl für Organic Computing der Fakultät für Informatik an der Universität Augsburg. Matthias Sommer, seines Zeichens Doktorand, wird in den kommenden Jahren promovieren. Betreut wird er dabei von Dr. Sven Tomforde, der im gleichen Themengebiet bereits 2011 in Hannover promovierte und auf dessen Arbeit die Forschung nun beruht. „Am Lehrstuhl für Organic Computing

widmen wir uns selbstorganisierten und selbstlernenden Computersystemen. Herr Sommer hat nun die Aufgabe zunächst die Lichtsignalanlagen cleverer zu machen und in weiteren Schritten grüne Wellen adaptiv zu schalten, verkehrsadaptive Routenempfehlungen zu generieren und das System von der reinen Verkehrssteuerung hin zum ganzheitlichen Verkehrsmanagementsystem zu übertragen“, so Tomforde, der seit 2012 an der Universität Augsburg tätig ist. Derzeit läuft die Steuerung der Anlagen mehrheitlich über die sogenannte Festzeitsteuerung. Verkehrsingenieure messen dabei das Verkehrsaufkommen an den Kreuzungen und legen dementsprechend die Dauer der Freigabe- oder Grünphasen für die jeweilige Ampelanlage fest. Der Ansatz am Lehrstuhl beruht dagegen auf realen Gegebenheiten. Tomforde betont: „Wir wollten uns stark an der Praxis orientieren und haben versucht, mit der vorhandenen Technik ein System zu bauen, das deutlich cleverer ist.“ Neu ist, dass das System aus den vorherrschenden Verkehrssituationen lernen und so je nach Verkehrsaufkommen beispielsweise grüne Wellen schalten kann. Noch einen Schritt weiter geht in seinem Projekt Matthias Sommer: „In den nächsten Schritten meiner Arbeit werden auch Vorhersagen einbezogen. Anhand verschiedener mathematischer Techniken können wir Annahmen über den in naher Zukunft zu erwartenden Verkehr treffen.“ So könne man vorhersagen wie der Verkehrsstrom an einer bestimmten Kreuzung innerhalb der kommenden fünf Minuten aussehen könnte. „Die Ampelschaltung soll somit vorausschauend angepasst und Performance-Kriterien wie Durchsatz oder maximale Wartezeit verbessert werden.“ Noch ist keines der Augsburger Systeme und Konzepte im Einsatz aber Praxisbezug und Realisierbarkeit sind den Wissenschaftlern zufolge gegeben: „Unser Simulationsplan des Augsburger Innenraums basiert auf den tatsächlichen Schaltplänen und Daten der Stadt. So können wir die realen Datensätze mit unseren simulierten vergleichen“, erklärt Sommer. Zusätzlich lege man Wert darauf, ein System für die Versuche zu nutzen, das auch praktizierende Verkehrsingenieure verwendeten. Die Forschung ist schon nahe an der Realität und so bleibt zu hoffen, dass auch der Traum von der Grünen Welle schon bald erfüllt werden kann.



Matthias Sommer und Dr. Sven Tomforde arbeiten daran, den Verkehr in Augsburg besser fließen zu lassen. Foto: Christopher Detke



Wie die Lebenswirklichkeit sogenannter „Mehrpersonenbedarfsgemeinschaften in der Grundsicherung“ tatsächlich und jenseits gängiger Klischees aussieht, erforschen Augsburger und Fuldaer Soziologen im Auftrag des Instituts für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung (IAB). Foto: Bernd Thissen, dpa

Am Rande der Gesellschaft

Soziologen aus Augsburg und Fulda untersuchen im Auftrag des IAB die Lebenswirklichkeit von Hartz IV-Familien

Hartz IV-Familien gelten vielfach als Sinnbild für arme Familien. Allerdings ist ihre Alltagswirklichkeit bislang kaum untersucht worden. Eine Projektgruppe der Universität Augsburg unter Leitung von Prof. Dr. Werner Schneider und der Hochschule Fulda ist vom Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung (IAB) damit beauf-

tragt worden, diese Forschungslücke zu schließen. Wie gestalten diese Familien ihren Alltag, ihr gemeinsames Leben? Wie organisieren sie ihren Haushalt, ihre Finanzen? Welchen Einfluss hat ihr sozialrechtlicher Status auf ihr Selbstverständnis, vor allem auf das der Kinder und Jugendlichen? Diesen Fragen widmet sich das IAB-Projekt

aus sozial-, haushalts- und rechtswissenschaftlicher Sicht anhand qualitativer Erhebungen, die in sieben – nach Arbeitsmarktlage, Siedlungsstruktur und kulturellen Traditionen variierenden – Untersuchungsregionen durchgeführt werden. Gefragt wird nach dem Verhältnis der Familienmitglieder zueinander und danach,

wie sie äußere soziale Anforderungen bewältigen. Besondere Aufmerksamkeit gilt dem häuslichen Handeln der Familienmitglieder sowie ihrer Teilhabe beziehungsweise ihren Beteiligungswünschen an Erwerbstätigkeit, weiterhin ihrer Kultur des Umgangs mit relevanten wohlfahrtsstaatlichen Institutionen. KPP

Kein „Recht zur Lüge“

Die Übernahmeschlacht VW – Porsche juristisch gesehen

VON PROF. DR. THOMAS M.J. MÖLLERS

Volkswagen verkauft jährlich circa fünf Millionen Autos, Porsche dagegen 100.000. Trotzdem versuchte Porsche jahrelang, VW zu übernehmen – ein Kampf David gegen Goliath? Die Übernahmeschlacht beschäftigt inzwischen deutsche und ausländische Gerichte in rund 30 Verfahren und wird die deutsche und europäische Justiz auch in den nächsten Jahren in Atem halten.

Seit 2005 erwarb Porsche stetig VW-Aktien und überschritt 2007 die 30-Prozent-Grenze. Daraufhin wurde eine Porsche Holding als Europäische Aktiengesellschaft (SE) gegründet, welche die VW-Aktien hält. Anfang März 2008 berichtete die Zeitschrift Focus, Porsche wolle 75 Prozent der VW-Stimmrechte erwerben, was der Autobauer in einer Pressemitteilung prompt zurückwies.

Tatsächlich sicherte Porsche sich jedoch in den nächsten Monaten den Zugriff auf 74,1 Prozent der VW-Aktien und teilte dies Ende Oktober 2008 wiederum in einer Pressemitteilung mit. Der Kurs der VW-Aktie stieg daraufhin um das Fünffache. Während Por-

sche deutliche Gewinne erzielte, erlitten viele Anleger, die auf fallende Kurse spekuliert hatten, immense finanzielle Verluste. Ab Januar 2009 hielt die Porsche SE 50,7 Prozent der VW-Aktien. Dann kam ihr allerdings die Finanzkrise in die Quere. Um die drohende Insolvenz abzuwenden, übernahm schließlich VW die Porsche AG. Das Ergebnis: Während VW nun die Porsche AG besitzt, ist die Porsche SE Mehrheitseignerin von VW.

Die rechtlich entscheidende Frage ist bis heute, ob Porsche damals vorhandene Rechtslücken geschickt nutzte und die Marktteilnehmer gekonnt über den Tisch zog, oder ob das Unternehmen die Marktteilnehmer durch ihre Dementis vorsätzlich und sittenwidrig täuschte.

Acht Milliarden Euro im Spiel

Die Staatsanwaltschaft Stuttgart erhob 2012 Anklage gegen die ehemaligen Vorstandsmitglieder von Porsche Wendelin Wiedeking und Holger Härter wegen informationsgestützter Marktmanipulation. Wegen Beihilfe ermittelt sie auch gegen Ferdinand Piëch und Wolfgang Porsche. Das zuständige Landgericht lehnte



Der Rechtsstreit um die Übernahmeschlacht zwischen VW und Porsche beschäftigt seit Jahren Gerichte. Foto: Julian Stratenschulte, dpa

die Eröffnung der Hauptverhandlung jedoch ab, da der Tatvorwurf nicht beweisbar sei. Gerade dies sollte aber Gegenstand der Hauptverhandlung sein. Die Staatsanwaltschaft legte deshalb Beschwerde ein. Dabei ist es rechtsstaatlich schon bedenklich, dass sich die strafrechtliche Klärung inzwischen sechs Jahre hinzieht. Mögliche zivilrechtliche Schadensersatzansprüche belaufen

sich auf über acht Milliarden Euro. Die Landgerichte Braunschweig und Stuttgart wiesen diese ab, obwohl sie davon ausgingen, dass die Presseerklärung der Porsche SE vom März 2008 unrichtig und irreführend ist. Sie verneinten aber den Vorwurf einer sittenwidrigen Schädigung, weil Porsche auf die Gerüchte mit einem Dementi habe reagieren müssen und die Anleger nicht schädigen wollte.



Prof. Dr. Thomas M. J. Möllers Foto: Klaus Satzinger-Viel

Übernahmen dürfen geheim bleiben, soweit kapitalmarktrechtliche Vorschriften dem nicht entgegenstehen. Die Frage hier lautet, ob Informationen, die mittels Pressemitteilungen in den Kapitalmarkt eingespeist werden, unrichtig und irreführend sein dürfen und ob es ein „Recht zur Lüge“ gibt. Informationen am Kapitalmarkt sind von eminenter wirtschaftlicher Tragweite

und verändern die Börsenkurse; sie sind bares Geld wert. Um auf Gerüchte zu reagieren, können Unternehmen die Wahrheit sagen oder schweigen, dürfen aber nicht lügen. Und was die Schädigungsabsicht betrifft: Wer bewusst Informationen an die Börse gibt, weiß, dass diese Informationen üblicherweise den Kurs beeinflussen. Hätten die Marktteilnehmer gewusst, dass Porsche 75 Prozent an VW erwerben will, hätten sie ihre VW-Aktien behalten. Nicht zuletzt handelte Porsche auch eigennützig, wollte das Unternehmen doch durch steigende Kurse Gewinn auf Kosten der Marktteilnehmer erzielen. Die Argumentation der erstinstanzlichen Gerichte ist daher wenig überzeugend.

Börsenteilnehmer zahlten den Kaufpreis

Tatsächlich ging es bei der „Übernahmeschlacht“ nicht um einen Kampf David gegen Goliath, sondern um die Frage, wie der Porsche/Piëch-Clan an den milliardenschweren VW-Konzern kommt. Deren ursprünglicher Plan, das VW-Gesetz zu kippen und mit einem Beherrschungsvertrag an die Gelder von VW zu kommen, war gescheitert. So kam

Plan B ins Spiel: 2005 bis 2008 nahm Porsche mehrere Milliarden Euro ein (oder anderen Marktteilnehmern „ab“), indem man auf steigende Kurse spekulierte, die eigene Strategie verschleierte und letztlich eine Mehrheitsbeteiligung an VW mit sprudelnden Gewinnen erwarb. Den Clan wird die langwierige Klärung des größten Wirtschaftskrimis der deutschen Nachkriegszeit daher nicht stören. Selbst wenn die Kläger gewinnen sollten: Eine Rückgabe der VW-Anteile sieht das deutsche Recht nicht vor.

Prof. Dr. Thomas M. J. Möllers ist seit 1996 Inhaber des Augsburger Lehrstuhls für Bürgerliches Recht, Wirtschaftsrecht, Europarecht, Internationales Privatrecht und Rechtsvergleichung und forscht zu aktuellen Fragen des deutschen und europäischen Wirtschaftsrechts. Er leitet das Center for European Legal Studies (CELOS) und hat zwei Jean-Monet Lehrstühle inne. Zudem betreibt er eine umfangreiche Datenbank zum europäischen Wirtschaftsrecht (www.kapitalmarkt-recht-internet.de). Er ist unter anderem Mitherausgeber des Kölner Kommentars zum Wertpapierhandelsgesetz.

Ein Allheilmittel?

Der strafrechtliche Defensivnotstand

VON MARTIN NEUMANN

Der Abschuss entführter Flugzeuge, die Tötung von Haustyrannen oder die Rettungsfolter sind Beispiele für offenbar strafrechtlich relevantes Verhalten. Gleichzeitig liegt der Sinn solcher Taten auf der Hand, und es gibt deutliche Tendenzen solche Fallgruppen straflos zu stellen. Die Frage ist nur, welche Rechtsnorm hierfür zur Geltung kommt. Eine Rechtsfigur, die dazu immer wieder bemüht wird, ist der sogenannte strafrechtliche Defensivnotstand. Das deutsche Strafrecht sieht in § 34 StGB auf den ersten Blick nur eine Regelung zur Rechtfertigung von Aggressivnotstandssituationen vor. In solchen wird eine gegenwärtige, nicht anders abwendbare Gefahr für ein Rechtsgut einer Person da-

durch abgewehrt, dass die Interessen und Rechtsgüter von unbeteiligten Dritten geopfert werden. Rechtlich zulässig ist dies jedoch nur, soweit „das geschützte Interesse das beeinträchtigte wesentlich überwiegt“. Das Zivilrecht hingegen kennt eine Norm des defensiven Notstands (§ 228 BGB). Hier genügt es bereits, wenn der durch die Verteidigungshandlung an der gerichteten Schaden „nicht außer Verhältnis zur Gefahr steht“. Der Abwägungsmaßstab ist demnach umgekehrt. Der Grund hierfür liegt darin, dass nicht die Rechtsgüter von Unbeteiligten zur Gefahrenabwehr aufgeopfert werden, sondern solche derjenigen Person, die für die Gefahr selbst zuständig ist. Während diese zivilrechtliche Vorschrift lediglich für Sach-

beschädigungen in das Strafrecht übernommen werden kann, stellt sich die Frage, wie andere Delikte wie Totschlag, Körperverletzung oder Ähnliches zu rechtfertigen sind, die zur Abwehr einer Gefahr unter Verletzung von Rechtsgütern einer Person begangen werden, die für diese verantwortlich ist. Der Anwendungsbereich, die rechtliche Verortung und die Grenzen des strafrechtlichen Defensivnotstands sind nach wie vor Gegenstand rechtswissenschaftlicher Diskussion. Eine Dissertation an der Juristischen Fakultät wird zeigen, dass von § 34 StGB zwar auch der Defensivnotstand erfasst wird, dieser jedoch weiterhin durch bestimmte Höchstwerte wie das menschliche Leben oder die Menschenwürde begrenzt wird.



Legitim? Mitglieder von Rockergruppen wie den Hell's Angels gehören zu dem Personenkreis, die durch wirkungsvolle Aussagen in Strafprozessen Strafmilderung erwarten dürfen. Foto: Uli Deck, dpa

Wie man „Hell's Angels“ zum Singen bringt

Studie zur Kronzeugenregelung

VON PROF. DR. JOHANNES KASPAR UND STEPHAN CHRISTOPH

Die „Kronzeugenregelung“ des § 46b StGB trat 2009 in Kraft. Sie erlaubt den Gerichten, Straftätern, die bei der Aufklärung weiterer Straftaten helfen, Strafmilderung oder – in Ausnahmefällen – sogar ein gänzliches Absehen von Strafe zu gewähren. Durch Insider-Informationen erhofft man sich, in ansonsten stark abgeschotteten Strukturen eindringen zu können, etwa im Bereich terroristischer Organisationen oder sog. Motorradrockerbanden wie den berüchtigten „Hell's Angels“. Das wird tatsächlich praktisch relevant: Anfang 2014 kam beispielsweise der Anführer der Duisburger Ro-

ckergruppe „MC Satudah“ in den Genuss der Regelung, nachdem er über deren kriminelle Aktivitäten ausgesagt hatte. Wie, und in welchem Ausmaß die Kronzeugenregelung in der Praxis angewendet wird, ist bislang unklar. Wird von der Regelung zu ausufernd Gebrauch gemacht oder führt sie zu ungerechten Urteilen, wie viele Kritiker befürchten? Ein bundesweit angelegtes Forschungsprojekt an der Universität Augsburg ist die bisher umfangreichste Untersuchung zu dieser Thematik. Da die Bundesregierung im Koalitionsvertrag die Evaluierung der Kronzeugenregelung angeregt hat, werden die Ergebnisse der Studie gewiss auch in der Politik Beachtung finden.

Bisherige Ergebnisse deuten auf eine maßvolle und zurückhaltende Anwendung der Norm hin. Für die letzten vier Jahre wurden rund 400 Fälle registriert – im Verhältnis zur Gesamtzahl der Verfahren ein geringer Anteil. Experteninterviews mit Praktikern zeigen, dass man sich der Gefahren, die mit dem Einsatz von Kronzeugen verbunden sind, durchaus bewusst ist. Dennoch sprechen sich die befragten Richter, Staatsanwälte, Polizisten und Strafverteidiger insgesamt mit deutlicher Mehrheit für die Beibehaltung dieses Ermittlungsinstruments aus. „Wenn man die Regelung richtig einsetzt, ist sie ein wichtiges Mittel zur Verbrechensbekämpfung“, urteilt ein teilneh-

der Richter. Auch die These, dass in der Bevölkerung kein Verständnis für Strafmilderungen zugunsten von Kronzeugen bestehe, ist zu hinterfragen. 400 anonym befragte Jura-Studierende in Augsburg und Göttingen hielten eine Milderung selbst in Fällen schwerster Delinquenz überwiegend für angemessen, wenn dadurch weitere Straftaten aufgeklärt oder sogar verhindert werden können.

Prof. Dr. Johannes Kaspar ist Ordinarius des Lehrstuhls für Strafrecht, Strafprozessrecht, Kriminologie und Sanktionenrecht. Er leitet die Studie zur Kronzeugenregelung. Im Dezember 2012 wurde er vom Deutschen Bundestag als Sachverständiger zum Thema gehört.



Ein Abfangjäger kreist am Himmel über einer einmotorigen Sportmaschine. Welche rechtliche Grundlage greift bei einem Abschuss zur Verhinderung eines Terroranschlags? Fotos: Boris Roessler, dpa