

## Klischees der Verbrechensverhütung

Der komplexe Kampf gegen Kriminalität kennt keine einfachen Lösungen

Welchen Schluss soll ich eigentlich daraus ziehen, wenn ich erfahre, dass z. B. die Zahl der Wohnungseinbrüche gegenüber dem Vorjahr um x Prozent gesunken oder um y Prozent gestiegen sei? Kann ich im einen Fall die Haustür beruhigt ab und zu unabgesperrt lassen? Und sollte ich sie im anderen Fall künftig lieber doppelt verriegeln? Abgesehen von der Frage nach der grundsätzlichen Sinnhaftigkeit beider Verhaltensweisen: Jede Kriminalstatistik spiegelt die tatsächliche Entwicklung nur in dem Umfang wider, in dem sie die polizeilich bekanntgewordenen Straftaten erfasst, während zur Dunkelziffer allenfalls Schätzungen möglich sind.

Man sollte also genau hinschauen, wenn es um Fragen der Verbrechensverhütung geht – vor allem, wenn im Kampf um den Wähler härtere Strafen oder mehr Überwachung als Allheilmittel postuliert werden. Dass Patentrezepte bei der Verbrechensverhütung kaum etwas bringen, ist die zentrale Einsicht, die Augsburger Jurastudenten aus einem vom Kriminalpräventiven Rat (KPR) Augsburg mitgestalteten Strafrechtsseminar mitnehmen konnten.

Wie wenig hilfreich es ist, auf Unsicherheitsgefühle in der Bevölkerung abzuheben, zeigt z. B. der simple Umstand, dass Frauen und ältere Menschen regelmäßig hohe Furchtwerte



Wie funktioniert effektive Kriminalprävention? Den Verdacht, dass Patentrezepte wie „mehr Überwachung“ oder „härtere Strafen“ zu einfach sind, haben Augsburger Jura-Studenten in einem Seminar mit dem Kriminalpräventiven Rat (KPR) Augsburg bestätigt gefunden.

Foto: DJ Plewka, Fotolia.com

aufweisen, obwohl sie im Vergleich zu jungen Männern seltener Opfer von Straftaten werden.

Aus Sicht einer effektiven Prävention sind drastische Mittel von der Videoüberwachung bis hin zur Schlagstockpräsenz

zwar u. U. geeignet, das subjektive Sicherheitsgefühl zu stärken, ihre tatsächlich präventive Wirksamkeit ist aber nicht minder umstritten als jenes Mantra von „der ganzen Härte des Strafrechts“, die abschrecken soll. Durchaus bes-

ere Effekte können sich etwa durch bürgernahe Polizeiarbeit erzielen lassen, und zahlreiche Beispiele belegen, dass sich bereits eine angemessene Gestaltung des Wohnumfelds nachhaltig auf die Sicherheit der Bewohner auswirken kann.

Wichtig ist es, sich mit potenziellen Tätergruppen differenziert und konstruktiv auseinanderzusetzen. Ein Beispiel sind Graffiti-Sprayer, deren „Kriminalität“ sich unter anderem dadurch bändigen lässt, dass man ihnen Sprühflächen als le-

gale Plattform für ihre Kunst anbietet.

Bei der Bekämpfung von Zwangsprostitution und Menschenhandel wiederum ist eine ausgeprägte Berücksichtigung der Opferinteressen geboten. Die guten Absichten der Behörden kollidieren häufig mit den Bedürfnissen der Prostituierten, die zwar ein Interesse an Schutzmaßnahmen haben, sich dabei aber nicht zu stark bevormunden lassen wollen. Zu den komplexesten Herausforderungen zählt der präventive Umgang mit der Drogenkriminalität, der zahlreiche heikle Fragen im Graubereich zwischen Legalität und Illegalität aufwirft: Soll man Räume zur Verfügung stellen, in denen der Drogenkonsum geduldet wird? Soll man den Konsum weicher Drogen – trotz aller bestehenden Risiken – entkriminalisieren?

„Wer im komplexen Kampf gegen Kriminalität einfache Lösungen verspricht, argumentiert unseriös. Es bedarf einer differenzierten Auseinandersetzung mit den bestehenden Problemen, da nur so deren nachhaltige und effektive Lösung möglich ist“, bilanziert der Strafrechtler Stephan Christoph das, was seine Studierenden im KPR-Kooperationsseminar erarbeitet haben. *kpp*

► **Studienergebnisse im Detail**  
[www.uni-augsburg.de/kpr-seminar](http://www.uni-augsburg.de/kpr-seminar)

### STERNSTUNDEN DER WISSENSCHAFT

Im Rahmen der Reihe „Sternstunden der Wissenschaft“ der Universität und des Sparkassen Planetariums referiert Dr. Jens Soetgen am 12. Juli um 19 Uhr im Planetarium über „Der kalte Drache. Geschichte des Salpeters von 1656 - 1899“. Kostenlose Karten können beim Planetarium vor Ort oder unter (08 21) 3 24 67 40 reserviert werden.

### AVH-FORSCHUNGSTIPENDIUM

Als Stipendiat der Alexander von Humboldt-Stiftung (AvH) ist Marco Rispoli aus Padua ab Juli Gast am Lehrstuhl für Neuere Deutsche Literaturwissenschaft. Er wird über Hofmannsthal's „Kunst des Lesens“ forschen. Er befasst sich mit der Bedeutung der Lektüre im Rahmen einer modernen Literatur, die von der Trennung von Genie und Geschmack sowie von Produktion und Rezeption bestimmt wurde. Mit ihren Stipendien fördert die AvH eigenständige Forschungen hochqualifizierter ausländischer Nachwuchswissenschaftler an deutschen Universitäten.

### VIERMETZ-WISSENSCHAFTSPREIS

Mit der mit 10000 Euro dotierten Auszeichnung wird von der Kurt und Felicitas Viermetz Stiftung der Informatiker Dr. Christian Gahm, Akademischer Rat am Lehrstuhl für Production & Supply Chain Management, ausgezeichnet. Mit dem Preis werden Nachwuchswissenschaftler gefördert, die wesentlich zur Schärfung des Profils der Wirtschaftswissenschaftlichen Fakultät in Forschung und Lehre beitragen.

### NEUE FORSCHUNGSTELLE

An der Juristischen Fakultät ist die deutschlandweit erste Forschungsstelle für E-Health-Recht errichtet worden. Sie befasst sich mit den komplexen Rechtsfragen, die sich aus der rapide fortschreitenden Digitalisierung und Vernetzung im Gesundheitswesen aufwerfen. Das Themenspektrum reicht vom Aufbau einer Telematikinfrastruktur über die Gerätevernetzung im OP-Saal und Health Apps bis hin zu den Anwendungsszenarien von Health 4.0.

### Zur Person



Foto: Oxford University Press

• David B. Audretsch ist Direktor des Institute for Development Strategies an der Indiana University Bloomington, weiterhin Honorarprofessor an der WHU-Otto Beisheim School of Management und Research Fellow am Centre for Economic Policy Research in London.

• Erik E. Lehmann ist Inhaber des Lehrstuhls für Unternehmensführung und Organisation an der Wirtschaftswissenschaftlichen Fakultät der Universität Augsburg, Direktor des CISAlpino Institute for Comparative Studies in Europe (Bergamo) und Adjunct Professor an der Indiana University Bloomington.

## Die sieben Geheimnisse Deutschlands

Wie es der „kranke Mann Europas“ zur führenden Wirtschaftsmacht in der Eurozone geschafft hat

Üblicherweise geht man von einem Gegensatz zwischen einerseits Wissens- und High Tech-basierten Hochlohn- und andererseits traditionell produzierenden Niedriglohn-Volkswirtschaften aus. Man hat die Wahl zwischen regionaler oder globaler Orientierung, zwischen Bedingungen, die unternehmerische Initiative fördern, oder solchen, unter denen staatliche Regulierung eine starke Rolle spielt. Deutschland zeigt nun, dass all diese Elemente in eine überlegene Strategie münden können, die die globale Konkurrenzfähigkeit eines Landes befördert und zugleich den ökonomisch-sozialen Zusammenhalt der Gesellschaft dieses Landes stärkt. So lässt sich das Ergebnis zusammenfassen, zu dem die Ökonomen Prof. David B. Audretsch, Ph.D. (Indiana Uni-

versity, Bloomington) und Prof. Dr. Erik E. Lehmann (Universität Augsburg) in ihrer kürzlich bei Oxford University Press erschienenen Studie „The Seven Secrets of Germany“ kommen. Die Frage, wie es Deutschland vom „kranke Mann Europas“ in den 1990er Jahren zur heute führenden Wirtschaftsmacht in der Eurozone schaffen konnte bzw. warum die deutsche Entwicklung von zweistelligen Arbeitslosenraten in der Zeit nach der Wiedervereinigung hin zum weltweit höchsten Außenhandelsüberschuss und zur geringsten Arbeitslosenrate in der EU geführt hat, beantworten sie mit „sieben Geheimnissen“:

1. Deutschlands Bekenntnis zum Mittelstand fördert die wirtschaftliche Entwicklung in der Region und ermöglicht es kleinen und mittleren Unternehmen, zugleich in zu-

2. Das zweigleisige Bildungssystem mit seiner wissenschaftlich-universitären Komponente und mit seiner gezielten Facharbeiterausbildung stellt der Wirtschaft hochqualifizierte Kräfte sowohl für die Fertigung als auch für Forschung und Entwicklung bereit.
3. Die Kombination aus regionalen Wachstumsstrategien und einer neuen Offenheit für ausländische Arbeitskräfte und Märkte stärkt die deutschen Bundesländer.
4. Anhaltende staatliche Investitionen v. a. in die Verkehrs- und Kommunikationsstruktur verbessern die Lebensqualität und schaffen die Voraussetzungen für die Anziehung und Bindung qualifizierter Arbeitskräfte.

5. Deutschland erweist sich als bemerkenswert flexibel, wenn es darum geht, Raum für Innovation zu schaffen, ohne regionale Kultur und Tradition dabei zu opfern.
6. Investitionen in einen Forschungstransfer kommen kleinen und mittleren Unternehmen zugute, eine arbeitnehmerfreundliche Politik wirkt sich positiv auf Qualität und Produktivität aus.
7. Nach einer langen Periode, in der nationales Selbstbewusstsein nicht thematisiert werden konnte, hat Deutschland begonnen, sich neu zu erfinden, ohne dabei die historischen Tatsachen zu negieren oder mit Geschichtsvergessenheit zu argumentieren. Audretsch und Lehmann präsentieren den Fall Deutschland keineswegs als ein Patentrezept, das einfach auf andere Länder übertragbar wäre. Aber sie sind

überzeugt, dass die von ihnen identifizierten „Geheimnisse“ geeignet sind zu zeigen, wie die spezifischen Stärken eines Landes zugunsten des Wachstums seiner Wirtschaft genutzt werden können. Das Beispiel Deutschlands zeige, dass wirtschaftliche Widerstands- und Anpassungsfähigkeit auch im Zeitalter der Globalisierung möglich sei. *kpp*





# Geometrie im Unendlichen

Sechs DFG-Millionen für Schlüsseldisziplin mathematischer Grundlagenforschung



Professorin Dr. Sabine Doering-Manteuffel

## EDITORIAL

### Warum wir forschen

Wir bilden an unserer Universität inzwischen rund 20000 Studierende aus. Unsere Lehre basiert stets auf der ausgezeichneten Forschung, die bei uns betrieben wird. Unsere Absolventinnen und Absolventen sollen mit den neuesten Entwicklungen und Entdeckungen vertraut sein. Forschung ist das persönliche Streben nach Erkenntnis, sie leistet aber auch einen Beitrag für die Gesellschaft insgesamt. Forschungsergebnisse sollten nicht im sogenannten Elfenbeinturm verbleiben, sondern Wirtschaft und Gesellschaft voranbringen.

Dazu zählt, dass wir an der Universität Innovationen entwickeln, die auf die Anforderungen der heutigen Zeit reagieren. Sichtbar wird dies in der aktuellen Forschungsbeilage z. B. bei unseren Physikern oder bei unserer Lehrerbildung, die in einem großen Projekt neue Lehrkonzepte erforscht und anwendet.

Unsere Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler wollen Zusammenhänge erklären. Wie lassen sich beispielsweise Abfallströme optimieren oder welche Wirkung hat der Täter-Opfer-Ausgleich während des Strafvollzugs auf die beteiligten Personen?

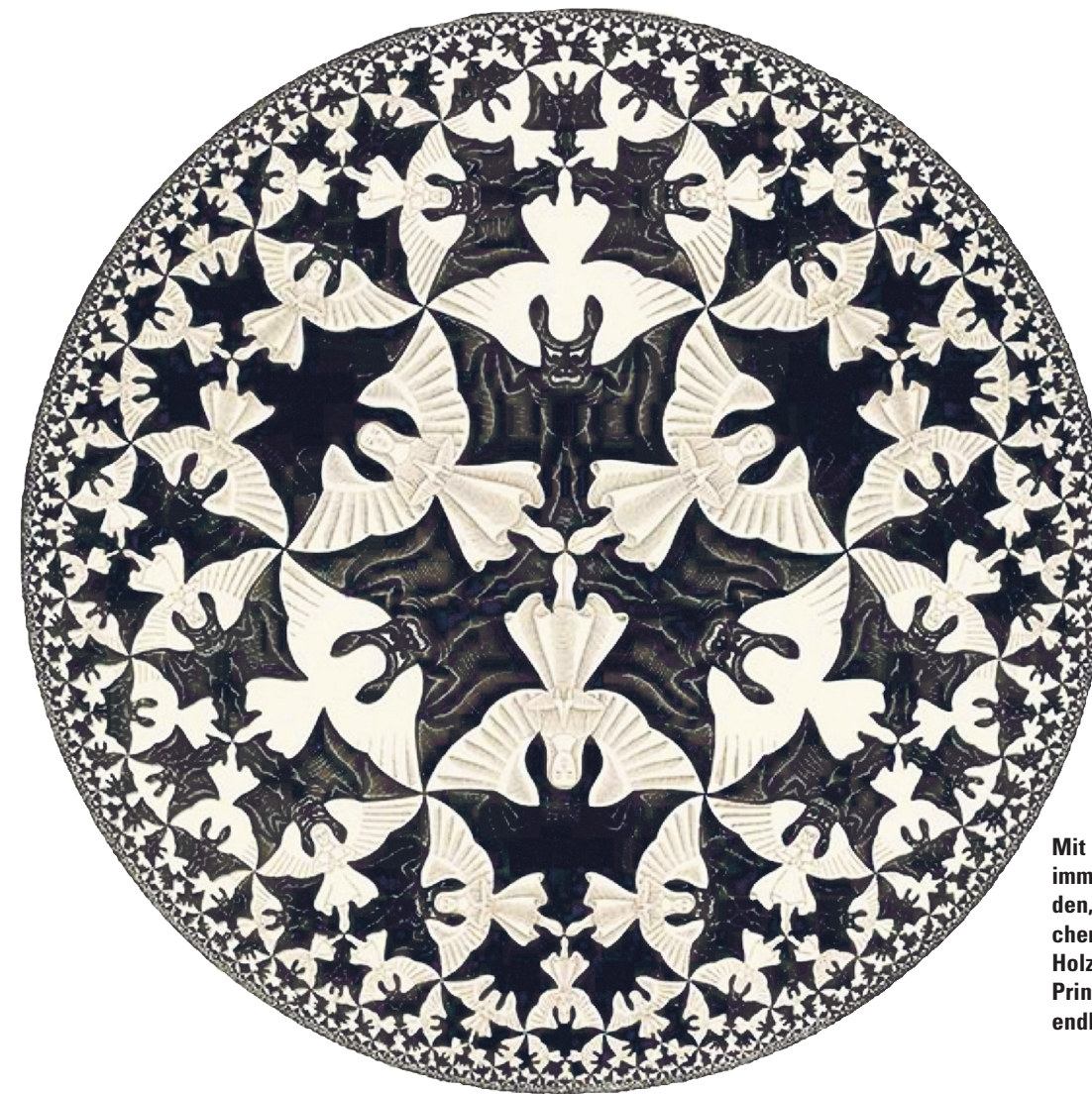
Wissenschaft will stets zum Weiterdenken anregen. Neue Erkenntnisse und lebhaft Diskussionen sind ein wichtiger Grundstock. In diesem Sinne wünsche ich Ihnen eine spannende wie auch erkenntnisreiche Lektüre.

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

Die Geometrie ist neben der Algebra die älteste mathematische Teildisziplin. Sie spielt heute in Naturwissenschaft und Technik eine fundamentale Rolle – z. B. wenn es um die Struktur verknoteter DNA-Moleküle geht, ebenso bei der Konstruktion effizienter Roboter oder bei der Formulierung moderner physikalischer Theorien.

Besonders faszinierend ist die Untersuchung unendlich ausgedehnter geometrischer Objekte. Eine schöne Veranschaulichung von Geometrie im Unendlichen bieten einige Werke des bekannten niederländischen Künstlers M. C. Escher (1898-1972). Die Figuren in seinem Holzschnitt „Circle Limit IV“ (1960) werden zum Rand der Kreisschreibe hin immer dichter und kleiner, erreichen diesen Rand aber nie, sondern nähern sich ihm im Unendlichen an. Diese sogenannte hyperbolische Geometrie wurde im neunzehnten Jahrhundert entdeckt und spielt seitdem eine tragende Rolle in verschiedenen Wissensgebieten. Ein berühmtes Beispiel ist Einsteins Relativitätstheorie, deren Vollendung sich in diesem Jahr zum hundertsten Mal jährt. Die hyperbolische Geometrie modelliert im Rahmen dieser Theorie eine der möglichen globalen Strukturen unseres Universums.

Zwar haben sich bisher bereits Wissenschaftler aus verschiedenen mathematischen Teildisziplinen mit Problemen der „Geometrie im Unendlichen“ beschäftigt, allerdings weitgehend unabhängig voneinander. Hier setzt das neue DFG-Schwerpunktprogramm SPP 2026 „Geometry at Infinity“ weiterführend an: Mit zunächst sechs Millionen Euro von der Deutschen Forschungsgemeinschaft in der ersten Hälfte der sechsjährigen Laufzeit gefördert und vom Augsburger Mathematiker Prof. Dr. Bernhard Hanke (Lehrstuhl für Differentialgeometrie) koordiniert, soll das Großprojekt deutschlandweit die einschlägigen Experten aus mehreren Einzeldisziplinen zur fachübergreifenden Behandlung aktueller Fra-



Grafik: M.C. Escher's „Circle Limit IV“ © 2016 The M.C. Escher Company-The Netherlands. All rights reserved. www.mcescher.com

Mit Figuren, die zum Rand hin immer dichter und kleiner werden, ohne den Rand je zu erreichen, verdeutlicht M. C. Eschers Holzschnitt „Circle Limit IV“ das Prinzip der „Geometrie im Unendlichen“.

gestellungen der „Geometrie im Unendlichen“ zusammenführen.

Entsprechend spezialisierte Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler aus ganz Deutschland sind aufgerufen, SPP 2026-Förderanträge für ihre jeweiligen Projekte einzureichen. Diese Anträge werden in einem strengen Begutachtungsverfahren unter dem Gesichtspunkt ihrer wissenschaftlichen Qualität und ihres zu erwartenden Beitrags zum Hauptthema des Schwerpunktprogramms geprüft. Für Ende 2016 ist ein großes Begutachtungskolloquium mit den Antragstellern und dem international besetzten Gutachtergremium in Augsburg vorgesehen. In der ersten Jahreshälfte 2017 wird der DFG-Schwerpunkt dann seine eigentliche Arbeit aufnehmen -

auch in Form gemeinsamer Seminare und Konferenzen unter Beteiligung ausländischer Expertinnen und Experten. Besondere Bedeutung kommt im Rahmen der DFG-Finanzierung nicht zuletzt der Förderung des auf dem Gebiet der „Geometrie im Unendlichen“ besonders qualifizierten wissenschaftlichen Nachwuchses zu.

„Der neue DFG-Schwerpunkt macht es uns möglich, in einem sehr aktiven Teilgebiet der Mathematik unter idealen Bedingungen wichtige Grundlagenforschung zu betreiben. Ich sehe darin eine Auszeichnung der Differentialgeometrie in Deutschland, die zugleich einhergeht mit einer Stärkung der mathematischen Forschung an der Universität Augsburg“, so SPP 2026-Koordinator Hanke. *kpp*

#### Zur Person



Foto: Gisela Schenker

Prof. Dr. Bernhard Hanke ist seit 2010 Inhaber des Lehrstuhls für Differentialgeometrie am Institut für Mathematik der Universität Augsburg. In den kommenden sechs Jah-

ren koordiniert er das DFG-Schwerpunktprogramm „Geometry at Infinity“, das er gemeinsam mit Kollegen aus Heidelberg, Münster und Potsdam eingeworben hat.

## Abfallvermeidung messbar machen

Am Resource Lab der Universität Augsburg wird untersucht, wie Abfallströme effizienter wiederverwertet werden können

Abfall ist nichts Schönes – gemeinhin sind das Dinge, die als kaputt, unbrauchbar oder schlichtweg überflüssig wahr-

genommen werden. Ein Loch in der Hose? Weg damit! Der Handyakku hält nicht mehr so lange wie früher? Ein neues

muss her! Dieser Trend ist nicht rückläufig: „Wir werden in Zukunft mehr Müll haben“, so Dr. Andrea Thorenz vom

Resource Lab der Universität Augsburg. Gleichzeitig werden Ressourcen immer knapper, man bemüht sich deshalb, Material und Energie einzusparen. Hier setzt das Augsburger Projekt „Potentialabschätzung ausgewählter Abfallströme für die Vorbereitung zur Wiederverwendung“ an. Das Projekt wird gefördert vom Bayerischen Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz.

#### Vorzüge der Müllvermeidung

Müll kann vermieden werden, indem man die weggeworfenen Dinge wieder aufbereitet und weiter verwendet. „Das schafft ökologische und ökonomische Vorteile“, führt die Wirtschaftswissenschaftlerin aus. Werden Güter länger genutzt, fallen beispielsweise weniger Kosten in

der Herstellung und bei der Anschaffung an. Auch können so Emissionen und Ressourcen eingespart werden. Sind die Weiterverwertungsnetzwerke sinnvoll ausgestaltet, können sich sogar soziale Vorteile ergeben: Da die weggeworfenen Dinge geprüft, gereinigt und repariert werden müssen, können in diesen Bereichen Arbeitsplätze entstehen, auch gibt es beispielsweise über Sozialkaufhäuser ein erweitertes Angebot an günstigen Gütern. Nicht zuletzt profitiert der Umweltschutz von weniger Abfällen. Doch wie lassen sich solche Wiederverwertungsstrukturen gezielt aufbauen und lenken? Trotz der offensichtlichen Vorteile sind bisher weder für Bayern noch für andere Teile Deutschlands Basisdaten zu relevanten Stoffströmen vorhanden.

#### Forschung am Wertstoffhof

In Augsburg werden zunächst vier Abfallströme unter die Lupe genommen: Elektrogeräte, Gebrauchtmöbel, Altkleider und Freizeitgeräte. „Zunächst erfassen wir die Ströme aus Bringsystemen, zum Beispiel an Wertstoffhöfen“, erläutert Thorenz die Vorgehensweise. Wenn die Forscher einen Ist-Stand abschätzen können, ist es auch möglich, das Potential zu bewerten.

In einem dritten Schritt sollen Strategien entwickelt werden, um die Vorbereitung zur Wiederverwertung attraktiver zu gestalten und Handlungsempfehlungen für die Politik, aber auch konkret für Akteure wie Reparaturbetriebe und öffentlich-rechtliche Entsorger formulieren zu können. *lg*



Vieles, das auf dem Wertstoffhof landet, kann gereinigt, repariert und dann wieder verwendet werden. Foto: animaflorea, Fotolia.com

#### IMPRESSUM

„Universität Augsburg – Wissenschaft und Forschung in Augsburg“ ist eine Verlagsbeilage der Augsburger Allgemeinen, der Allgäuer Zeitung und ihrer Heimatzeitungen, Nr. 155 vom Donnerstag, 7. Juli 2016.

Verantwortlich für Anzeigen:  
Rainer Elsinger

Verantwortlich für Text:  
Klaus P. Prem  
(Universität Augsburg)  
Marcus Barnstorff  
(Augsburger Allgemeine)

Redaktion:  
Michael Hallermayer  
Klaus P. Prem  
Lena Griebhammer  
(alle Universität Augsburg)

Grafische Gestaltung und Layout:  
Sonja Löffler  
Medienzentrum Augsburg GmbH

Produktmanagement:  
Michael Böving (Ltg.),  
Hermann Wiedemann



# Nano-Erdbeben, die die Wundheilung beschleunigen

## Gezielte Stimulierung des Zellwachstums mit akustischen Oberflächenwellen

Die Wundheilung durch die gezielte Stimulation der Bewegung von Zellen und des Zellwachstums per Ultraschall zu verbessern – über einen ersten wesentlichen Schritt auf dieses Ziel hin haben Augsburger Biophysiker kürzlich im Journal „Biomaterials Science“ berichtet. Grundlage für die neu entwickelte Methode ist die Wechselwirkung zwischen Zellen und sogenannten akustischen Oberflächenwellen auf einem Chip.

Die Erforschung und vielfältige Anwendung des Umstandes, dass sich Schallwellen wie „Nano-Erdbeben“ an der Oberfläche eines Kristalls ausbreiten, wenn ein passendes Hochfrequenzsignal angelegt wird, gilt seit mehreren Jahren bereits als international anerkannte Spezialität des Augsburger Lehrstuhls für Experimentalphysik I (Prof. Dr. Achim Wixforth). Melanie Stamp und Manuel Brugger aus der biophysikali-

schen Forschungsgruppe dieses Lehrstuhls konnten jetzt am Beispiel von knochenähnlichen Zellen zeigen, dass sich durch die kontinuierliche „Beschallung“ einer künstlichen Wunde die Geschwindigkeit, mit der sich die Zellen bewegen, um bis zu zwanzig Prozent erhöht und damit das Verschließen einer Wunde signifikant beschleunigt.

### Bislang nur leicht gekitzelt

„Das war aber erst der Anfang“, ist Dr. Christoph Westerhausen, der Leiter der Forschungsgruppe, optimistisch und erläutert: „Bisher haben wir die Wellenlänge nur grob auf die Größe der Zellen zugeschnitten. Wir sind überzeugt, dass in einer genaueren Anpassung der Wellenlänge bzw. der Frequenz der Wellen auf die jeweiligen Zelleigenschaften sowie in einer parallel dazu zellspezifisch gen-

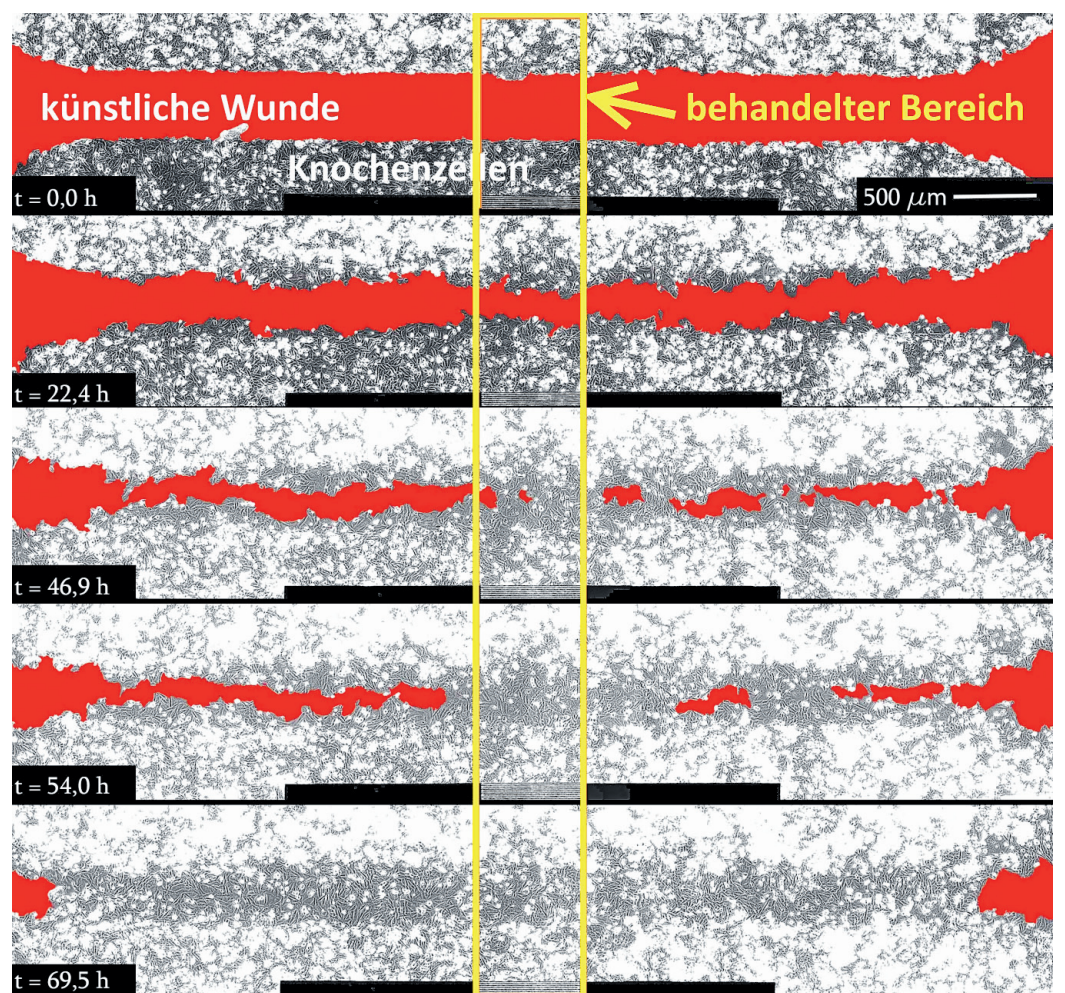
deutlich mehr Potential steckt. Mit der bisherigen Beschallung haben wir die Zellen zwar dauerhaft, aber nur leicht ‘gekitzelt’, die Weiterentwicklung unserer Stimulationsmethode wird fraglos zu resonanzartigen Reaktionen führen und damit den Effekt deutlich verstärken.“

### Präzise kontrollierte Gewebezüchtung

Die Pläne reichen aber – über die reine „Geschwindigkeitserhöhung“ hinaus – noch weiter in Richtung eines Effekts, für den die Augsburger Forscher den Begriff „Acoustotaxis“ erdacht haben: Sobald es ihnen gelingen sollte, neben der Migrationsgeschwindigkeit auch die Richtung von Zellwanderung und -wachstum mit ihrer Lab on Chip-Methode zu kontrollieren, werden auch Bioengineering-Anwendungen für präzise kontrollierte Gewebezüchtung denkbar.

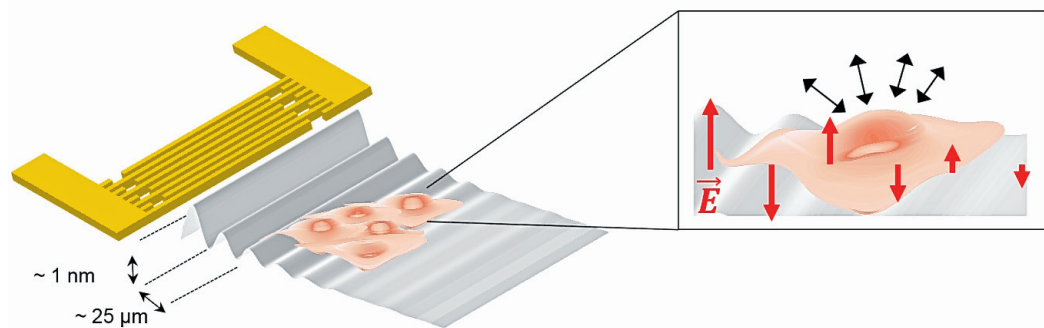
### Tief im Gewebe einsetzbar

In jedem Fall eröffnet die kosteneffiziente, einfach und auch in unmittelbarer Verletzungsnähe einsetzbare Methode vielfältige Anwendungsmöglichkeiten in Behandlung und Diagnose. Westerhausen: „Wir streben einen implantierbaren Bio-Chip an, der drahtlos mit Energie versorgt wird und somit auch tief im Gewebe eingesetzt werden kann. Alternativ zum Chip sind auch entsprechend strukturierte Oberflächenbeschichtungen von medizinischen Implantaten – wie etwa künstlichen Hüftgelenken – denkbar. Die ‘Beschallung vor Ort’ könnte jene Dämpfungseffekte überwinden, die die Wirksamkeit einer konventionellen Ultraschalltherapie begrenzen.“ Herausforderungen, die es auf dem Weg dahin noch zu bewältigen gilt, sind die Entwicklung biegsamer Chips bzw. entsprechender Oberflächenbeschichtungen, die biokompatibel sind. Da die zur Erzeugung der akustischen Oberflächenwellen notwendige Hochfrequenztechnik als Massenprodukt u. a. bereits in Mobiltelefonen eingesetzt wird, sind die Augsburger Forscher überzeugt, dass die für ihre Zwecke erforderliche Miniaturisierung dieser Technik kein unüberwindbares Problem sein wird.



Mikroskopaufnahmen einer künstlich modellierten Knochengewebsverletzung im zeitlichen Verlauf von rund drei Tagen (von oben nach unten): Im gelb umrandeten Mittelbereich, der behandelt, bzw. „beschallt“ wird, füllen die wachsenden Zellen das verletzungsbedingte „Zellvakuum“ (rote Flächen) deutlich schneller und früher als in den nicht behandelten Bereichen links und rechts davon.

Abbildung: Universität Augsburg/IFP/EP I (2)



Schematische Darstellung der Behandlung menschlicher Zellen mit Oberflächenwellen, ähnlich einem Nano-Erdbeben. Durch den Schallwandler (gelb, links im Bild) werden Wellen erzeugt. Treffen die Wellen auf die Knochenzellen, werden diese durch die mechanische Schwingung (angedeutet durch die schwarzen Pfeile) sowie das begleitende elektrische Feld (rote Pfeile) beeinflusst.

Abbildung: Universität Augsburg/IFP/EP

### Behandlung von Rückenmarksverletzungen?

Besonders interessant wäre eine Anwendung der neuen Methode bei der Behandlung von Rücken-

marksverletzungen, zur gezielten Beeinflussung von Nervenzellen also. Das sei zwar noch Zukunftsmusik, meint Westerhausen, aber an deren Realisierung werde gemeinsam mit Kollegen der University of California Santa Barbara mit

Förderung durch das Bayerisch-Kalifornische Hochschulzentrum bereits intensiv gearbeitet. Es komme jetzt darauf an, gemeinsam mit Experten aus der Zellbiologie herauszufinden, wie genau die akustischen Wellen auf biochemischer

Ebene zur Stimulierung der Zellen beitragen. Die noch offene Frage sei nämlich, ob hier die mechanische Schwingung, das begleitende elektrische Feld oder aber eine Kombination beider Effekte hier ausschlaggebend ist. kpp

# Intelligente Hilfe im Alter

## Smart Glasses unterstützen Senioren im Alltag beim Einkaufen oder Kochen

VON MARCUS BARNSTORF

Selbstständigkeit im Alter wünschen sich viele. Doch was, wenn die Gedächtnisleistung merklich nachlässt? Was früher so leicht von der Hand ging, wird im Alltag zu einer Herausforderung. Am Lehrstuhl für Multimodale Mensch-Technik-Interaktion der Universität Augsburg entwickelt Prof. Dr. Elisabeth André gemeinsam mit ihrem Team einen computerbasierten Assistenten zur Unterstützung von Personen mit leichten kognitiven Einschränkungen und von gesunden Senioren.

„Mithilfe des Glassistant soll den Nutzern eine längere selbstständige Teilhabe am sozialen Umfeld ermöglicht werden“, erklärt André. Das Projekt nutzt Smart Glasses, wie beispielsweise Google Glass, um Senioren bei Bedarf automatisch eine unauffällige Hilfestellung zu bieten. Ein erster Anhaltspunkt dafür, wann Hilfe benötigt wird, liefert der Stresspegel einer Person. Mithilfe von Wearable Sensors werden physiologische Indikatoren für Stress erkannt. „Durch eine Analyse von Umgebungsfaktoren ermittelt der Glassistant, welche Art von Unterstützung durch Einblen-



Entwickeln den Glassistant an der Universität Augsburg: Damian Ionut, Prof. Dr. Elisabeth André und Michael Dietz.

Foto: Marcus Barnstorf

derung von Information in das Sichtfeld des Nutzers geleistet werden soll“, erklärt die Spezialistin für multimodale Mensch-Technik-Interaktion.

### Navigation zum Zielort

Der Glassistant navigiert den

Nutzer zu einem Zielort, erinnert Senioren mittels eines integrierten Kalenders an wichtige Termine und unterstützt beim Kochen, indem er anzeigt, wann zum Beispiel die Kartoffeln vom Herd genommen werden können. Einmal

gespeicherte Objekte können erkannt und Informationen dazu angezeigt werden. Eine Einkaufslisten-Funktion ermöglicht es, Produkte unter anderem über Barcode- oder Bilderkennung hinzuzufügen. Zusätzlich lassen sich Produkt-

details wie Zuckermenge oder Kalorien anzeigen. Als besondere Herausforderung des bis 2017 laufenden Projekts, das vom Bundesforschungsministerium gefördert und an der Berliner Charité mit klinischen Studien sowie der End-

evaluation begleitet wird, nennt André das Erkennen von Emotionen wie Stress. Über die Auswertung von Umgebungs- und Kontextparametern wird versucht, den Grund für den Gemütszustand zu erkennen, um die passende Hilfestellung zu bieten. Eine wichtige Voraussetzung für den praktischen Einsatz des Glassistant ist die Akzeptanz bei älteren Menschen. In Zusammenarbeit mit der Berliner Charité hat das Augsburger Team vor wenigen Wochen eine Studie durchgeführt, bei der 30 Probanden im Alter von 65 bis 80 Jahren mit den anvisierten Nutzungsszenarien sowie mit der zum Einsatz kommenden Sensorik und mit Smart Glasses konfrontiert wurden. „Wir waren überrascht, wie offen die Probanden auf die neue Technologie reagierten“, berichtet André, die vor ihrem Wechsel an die Universität Augsburg bis 2001 am Deutschen Forschungszentrum für künstliche Intelligenz in Saarbrücken forschte und lehrte. Um die Stigmatisierung der Nutzer zu vermeiden, sollten kognitive Hilfen für Außenstehende nicht unmittelbar als solche erkennbar sein.

Die Forschungsgruppe geht davon aus, dass zukünftige Technologien es erlauben werden, solche kognitiven Hilfen auf unauffällige Art und Weise in normale Brillen zu integrieren – als Voraussetzung für eine weite generelle Verbreitung auch bei gesunden Menschen.

➤ Weitere Infos im Internet <http://glassistant.de>



Derzeit noch optisch als Smart Glasses erkennbar, könnte der Glassistant schon in wenigen Jahren Senioren unauffällig durch den Alltag helfen.

Foto: Universität Augsburg



# Europäisierung der Ukraine?

Mit AvH-Förderung analysieren Augsburger und Kiewer Rechtswissenschaftler die Auswirkungen des EU-Assoziierungsabkommens

Sogenannte Assoziierungsabkommen sind ein wichtiges Werkzeug der Europäischen Union, wenn es darum geht, möglichst enge Partnerschaften mit ihren Nachbarländern zu etablieren und in diesen eine dementsprechend günstige Entwicklung zu unterstützen und voranzutreiben. Das älteste Assoziierungsabkommen der – damals noch – EWG besteht seit 1963 mit der Türkei. Aktuell ist es im Zusammenhang mit der Entwicklung des Landes unter dem Regime Erdogan und der Flüchtlingskrise immer wieder gut für Schlagzeilen.

## Auslöser der Maidan-Proteste

Aber auch das jüngste EU-Assoziierungsabkommen – dasjenige mit der Ukraine – ist derzeit immer wieder Thema in den Medien. Berühmtheit hat es dadurch erlangt, dass seine Nichtunterzeichnung durch den damaligen Präsidenten Janukowitsch im November 2013 zu den legendären Maidan-Protesten, zum Regie-

ungswechsel und zu den bekannten weiteren Folgen geführt hat. Die Politisierung des Prozesses wurde aber auch erst im April 2016 nochmals deutlich: Aufgrund des negativen Referendums in den Niederlanden ist bislang ein endgültiges Inkrafttreten nicht möglich, vielmehr wird seit dem 1. Januar 2016 lediglich der Großteil des Abkommens vorläufig angewandt.

## Neu: Assoziierung auch der Rechtsräume

Rechtlich und politisch gehört das Abkommen zu einem neuen Typus, da durch die Förderung der politischen und wirtschaftlichen Beziehungen eine „tiefe und umfassende“ Assoziierung auch zwischen den beiden Rechtsräumen herbeigeführt werden soll. So umfasst der über 2000-seitige Vertragstext neben einem umfangreichen Freihandels- auch einen politischen Teil, der den Reformprozess in der Ukraine anstoßen und begleiten soll. Der Festigung des Rechtsstaats und dem Ausbau der In-

stitutionen auf allen Ebenen der Verwaltung und vor allem im Gesetzesvollzug und in der Rechtspflege wird von beiden Parteien bei der Zusammenarbeit in den Bereichen Recht, Freiheit und Sicherheit hohe Bedeutung beigemessen. Als Ziele werden unter anderem formuliert, die Justiz zu stärken, ihre Effizienz zu steigern, ihre Unabhängigkeit und Unparteilichkeit zu gewährleisten und die Korruption zu bekämpfen. Die Achtung der Menschenrechte soll dabei Richtschnur der gesamten Zusammenarbeit sein.

## Anwendung von EU-Prinzipien ohne Einflussmöglichkeiten

Der politische Teil – und dies vor allem macht das Neue an dieser Art von Abkommen – enthält Vorschriften, die eine weitgehende Anwendung von EU-Prinzipien in der Ukraine vorsehen, ohne dass die Ukraine Teil der EU wird und ohne dass sie folglich den Erlass entsprechender Vorschriften beeinflussen kann.

So geht beispielsweise die aktuelle Reform des ukrainischen Polizeiwesens weitgehend auf Verpflichtungen aus dem Assoziierungsabkommen zurück. Es kommt hinzu, dass die Union das Abkommen, das dem Partner signifikante Zollvorteile für den Export einer Vielzahl seiner Produkte einräumt, einseitig kündigen kann, falls die Ukraine ihre grundlegenden Verpflichtungen aus dem politischen Teil nicht erfüllen sollte.

## Rechtswissenschaftliche Kommentierung

„Diese Konstellation drängt die Frage auf, ob und in welchem Umfang die Ukraine mit diesem Assoziierungsabkommen „europäisiert“ wird“, meint der Augsburger Völker- und Europarechtler Dr. Stefan Lorenzmeier. Er und Prof. em. Dr. Christoph Vedder haben eine sogenannte Alexander von Humboldt-Institutspartnerschaft mit der Universität Kiew-Mohyla eingeworben. Gemeinsam mit ihrem Kolle-

gen Prof. Dr. Roman Petrov, dem Leiter des dortigen Jean Monnet Centres of Excellence, wollen die Augsburger Rechtswissenschaftler dieser „Europäisierung der Ukraine“ im Detail nachgehen, um in drei Jahren eine Kommentierung der wichtigsten Vorschriften des Assoziierungsabkommens vorzulegen.

## Im Dialog mit juristischer und politischer Praxis

Im Rahmen der Augsburger-Kiew-Institutspartnerschaft fördert die Alexander von Humboldt-Stiftung (AvH) das rechtswissenschaftliche Projekt mit 55000 Euro zur Finanzierung wechselseitiger Forschungsaufenthalte und zweier geplanter Fachkonferenzen. „Wir werden unser Projekt im engen Dialog mit der juristischen und politischen Praxis bearbeiten“, betont Lorenzmeier. Auf deutscher Seite seien das Bundesbildungs- und das Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit sehr interessiert. *stl/kpp*



Im Herbst 2013 war seine Nichtunterzeichnung durch Janukowitsch Auslöser der Maidan-Proteste, und das negative Referendum der Niederländer hat dazu gezwungen, es zum 1. Januar 2016 nur partiell in Kraft zu setzen: das Assoziierungsabkommen zwischen der EU und der Ukraine, das Rechtswissenschaftler aus Augsburg und Kiew, gefördert von der AvH, jetzt dahingehend untersuchen, ob, wie und in welchem Umfang es eine „Europäisierung“ der Ukraine bewirken wird. Foto: krivinis, Fotolia.com



An der Justizvollzugsanstalt Landsberg am Lech findet ein Modellversuch statt. Hier wird der Täter-Opfer-Ausgleich während des Strafvollzugs – und nicht wie sonst üblich vor der Gerichtsverhandlung – ermöglicht. Foto: Sibylle Seidl-Cesare

# Täter-Opfer-Ausgleich „hinter Gittern“

Auch im Strafvollzug hat der Gedanke an Wiedergutmachung Platz

Nach einer Straftat wird in unserem Rechtssystem über die Schuldfrage und das Strafmaß im Rahmen eines Gerichtsverfahrens entschieden. Daneben gibt es aber noch ein zusätzliches Instrument, um die Tat zwischen den Beteiligten aufzuarbeiten. Beim Täter-Opfer-Ausgleich, der freiwillig ist, finden außerhalb des eigentlichen Strafprozesses Verhandlungen zwischen den Parteien statt, oft angeleitet durch einen neutralen Schlichter. Ziel ist es, das gestörte Verhältnis zu befrieden und eine Wiedergutmachung herbeizuführen. Bislang wird dies vor allem vor dem eigentlichen gerichtlichen Verfahren praktiziert. In Bayern läuft an der Justizvollzugsanstalt Landsberg am Lech seit 2013 ein Modellversuch, bei dem dieser Ansatz nun in der Phase des Strafvollzugs – also erst nach der Verurteilung – erprobt wird. Ob das funktioniert und welchen Nutzen die Beteiligten

möglicherweise daraus ziehen, untersucht der Augsburger Jurist Prof. Dr. Johannes Kaspar. Einsicht und Empathie den Opfern gegenüber entwickeln sich bei manchen Tätern erst nach längerer Zeit, daher sieht er hier Potential für den Täter-Opfer-Ausgleich. Während der etwa zweieinhalbjährigen Evaluationsphase nahmen 38 Straftäter an Ausgleichsverfahren teil. Gründe dafür waren das schlechte Gewissen, der Wunsch, sich als geänderter Mensch zu zeigen oder zivilrechtliche Schadensansprüche bereits jetzt auszuhandeln und abzuleisten – damit man den Kopf nach der Haft frei hat.

## Weniger Rückfälle

12 der 38 Fälle (überwiegend Vermögensdelikte, aber auch einzelne Gewalttaten) konnten bisher mit einer Vereinbarung positiv abgeschlossen werden. Auch wenn die Fall-

zahl der Schlichtungen eher gering ist, bewertet Kaspar den Täter-Opfer-Ausgleich während des Strafvollzugs aber insgesamt als sinnvoll. Denn jeder Fall, in dem eine Einigung erzielt werde, sei wichtig. „Straftäter, die an einem Täter-Opfer-Ausgleich teilgenommen haben, weisen nach verschiedenen Studien eine geringere Rückfallquote auf“, berichtet er. Ein persönliches Treffen zwischen Opfer und Täter hat es im Landsberger Projekt bislang nicht gegeben, der Kontakt erfolgte stets indirekt über den Schlichter. „Die Möglichkeit für solch ein Verfahren ist insgesamt noch nicht so bekannt. Täter wie Opfer müssen darauf viel stärker hingewiesen werden“, so der Jurist. Erfreulich sei jedenfalls, dass die organisatorische Umsetzung in der Justizvollzugsanstalt offenbar keine besonderen Probleme bereitet habe. *mh*

# Patentrecht versus Fortschritt?

Oder: Wie führt ein Forschungsergebnis zum erfolgreichen Produkt und zugleich zu weiterem Forschungsfortschritt?

VON MATTHIAS FINK

Wie müssen Patentrecht und Urheberrecht vom Gesetzgeber ausgestaltet werden, damit sie Innovation fördern und nicht hemmen? Mit dieser Frage befasst sich das Munich Intellectual Property Law Center (MIPLC) in einem aktuellen Forschungsvorhaben. An dem auf insgesamt drei Jahre angelegten Projekt beteiligt sind neben dem MIPLC dessen Partner im European Intellectual Property Institutes Network (EIPIN) – die Universitäten Straßburg, Alicante, Maastricht und die Queen Mary University of London sowie Spitzenverbände und Institutionen aus dem Bereich des Geistigen Eigentums wie die GEMA und forschungsintensive Unternehmen wie Ericsson. Zunächst klingt die Frage paradox: Wie kann ein Patent denn

negative Auswirkungen auf Innovation haben? Es gewährt doch Forschern und Entwicklern lediglich das Recht, ihre Forschungsergebnisse für eine gewisse Zeit exklusiv zu verwerten, um die Investitionen, die sie eingebracht haben, wieder hereinholen und von ihrer Arbeit leben zu können. Von dieser Warte aus gesehen, sollte der Patentschutz fraglos möglichst lange dauern, damit etwa ein forschender Arzneimittelhersteller die oft sehr hohen Investitionen, die er tätigen musste, bis sein neues Medikament auf den Markt kommen konnte, wieder einspielen kann. Nur so wird das Unternehmen schließlich weiterhin neue Arzneimittel entwickeln können. Betrachtet man die Sache allerdings aus der Perspektive anderer Forschungsgruppen, anderer Arzneimittelhersteller etwa, dann ergibt sich ein

entgegengesetztes Bild: Diese würden die im Rahmen der Patentanmeldung veröffentlichten Forschungsergebnisse selbstverständlich am liebsten sofort als Ausgangspunkt für weitere Forschungen nehmen. Denn vielleicht lässt sich das vom Konkurrenzunternehmen entwickelte Verfahren ja auch auf andere Krankheitsbilder anwenden? Möglicherweise kann man das neue Arzneimittel mit dem Know-how, über das man selbst verfügt, ja deutlich verbessern, vielleicht lässt sich seine Wirksamkeit erhöhen, vielleicht lassen sich seine Nebenwirkungen vermeiden, vielleicht kann man die Herstellung ja auch billiger machen? Genau dieses Aufgreifen von Ergebnissen und das Weiterforschen an ihnen bringt schließlich die Wissenschaft voran und erzeugt – gesamtgesellschaftlich gesehen – den schnellsten Fortschritt und die besten Lösungen.

Genau an diesem Interessengegensatz setzen das MIPLC und seine Partner an, um zu fragen, welche Rahmenordnung eine Gesellschaft vorgeben muss, damit in diesem Bereich die Interessen unterschiedlicher Forschungsgruppen und Unternehmen untereinander sowie mit den Zielen der Gesellschaft als solcher in Einklang gebracht werden können. Welche Rahmenbedingungen müssen nationale wie der europäische Gesetzgeber setzen, damit aus den vielen in Europa erzielten Forschungserfolgen tatsächlich kommerziell erfolgreiche Produkte werden? Und wie kann das sogenannte „Tal des Todes“ zwischen Forschungsergebnis und am Markt eingeführtem Produkt überwunden werden, in dem heute leider

allzu oft vielversprechende Ansätze verenden. Und ganz konkret: Welche Rolle müssen Patentämter und die für Streitigkeiten im Bereich von Patent-, Urheber- und Markenrecht zuständigen Gerichte spielen, damit das System für den Schutz von Erfindungen und kreativen Schöpfungen den größtmöglichen Nutzen gesamtgesellschaftlichen Nutzen abwirft? Diesen und vielen ähnlich gelagerten Fragen werden Doktoranden im Rahmen des gemeinsamen Promotionsprogramms „EIPIN Innovation Society“ in den nächsten Jahren an der Universität Augsburg in enger Zusammenarbeit mit dem Max-Planck-Institut für Innovation und Wettbewerb nachgehen.

## Der Autor und das MIPLC

Matthias Fink ist seit 2013 Administrative Director des Munich Intellectual Property Law Center (MIPLC). Das MIPLC ist eine gemeinsame Forschungseinrichtung der Universität Augsburg, der Max-Planck-Gesellschaft, der TU München und der George Washington University, Washington DC, USA. Seit 2003 bietet das Zentrum in Verantwortung der Universität Augsburg den von Absolventen aus den Rechts- und Wirtschafts-, aber auch aus den Natur- und Technikwissenschaften sowie aus anderen Bereichen weltweit nachgefragten weiterbildenden Masterstudiengang „Intellectual Property and Competition Law“ an.



Wissenschaftlicher Fortschritt entsteht, wenn wegweisende Forschungsergebnisse oder Produktideen und -entwicklungen von Dritten aufgenommen werden, die daran weiterforschen. An einer Lösung des gesellschaftlichen und insbesondere juristischen Problems, dass dieses Vorgehen oft im Widerspruch zu den legitimen Interessen der ursprünglichen Erfinder steht, arbeitet das MIPLC in Zusammenarbeit mit den anderen Mitgliedern des European Intellectual Property Institutes Network (EIPIN) im neuen, EU-geförderten Promotionsprogramm „EIPIN Innovation Society“. Foto: Marco2811, Fotolia.com



# Die Digitale Transformation

## Herausforderung und Chance für Unternehmen

Begriffe wie Digitalisierung, smarte Produkte, Internet der Dinge und Zukunft der Arbeit finden vermehrt Einzug in Unternehmen, Wissenschaft und das tägliche Leben. Studien rechnen damit, dass bis 2020 ca. 26 Milliarden Gegenstände über das Internet vernetzt sein werden und dass sich die weltweit verfügbare Datenmenge im Vergleich zu 2005 um das über 300-fache vergrößert haben wird. Massive Entwicklungen wie diese führen dazu, dass die Digitalisierung überkommene Geschäftsregeln sprengt. Was aber heißt das konkret? Und wie

können Unternehmen damit umgehen? Antworten darauf geben Prof. Dr. Henner Gimpel und Prof. Dr. Maximilian Röglinger in einer Studie der Projektgruppe Wirtschaftsinformatik des Fraunhofer FIT und des Kernkompetenzzentrum Finanz- & Informationsmanagement der Universität Augsburg.

### Umdenken im großen Stil

Die Forscher beschreiben Digitalisierung als eine zunehmende Durchdringung von Wirtschaft und Gesellschaft

mit digitalen Technologien – beispielsweise mit Social Media, Big Data, Cloud Computing, Smart Devices, Internet der Dinge etc. –, die einhergeht mit neuen Formen der Vernetzung von Individuen, Dingen und Unternehmen. Aufgrund des daraus resultierenden Innovations- und Technologiedrucks erfordert Digitalisierung ein Umdenken im großen Stil. Um in einer digitalen Welt erfolgreich zu sein, müssen Unternehmen bisherige Geschäfts- und Betriebsmodelle neu überdenken und im gesamten Wertschöpfungsnetz mit innovativen Lösungen überzeugen. Durch die wachsenden technologischen Möglichkeiten und die Potenziale der Vernetzung bestehender Produkte und Systeme scheint alles denkbar zu werden: Produktideen wie intelligente Kontaktlinsen, selbstfahrende Autos oder virtuelle Währungen verursachen längst kein Kopfschütteln mehr. Die immer schnellere Verbreitung solcher neuer Produkte und Dienstleistungen lässt Untätigkeit selbst für etablierte Unternehmen zu einer existenziellen Gefahr werden.

Die Digitale Transformation meint vor diesem Hintergrund die zielgerichtete Anpassung eines Unternehmens an die fortschreitende Digitalisierung mit dem Ziel, eine nachhaltige Wertschöpfung auch in Zukunft sichern zu können. Eine solche Anpassung umfasst nicht nur die permanente Entwicklung neuer Produkte und Dienstleistungen, sie prägt vielmehr auch die Art und Weise, wie in Zukunft gearbeitet wird. So verschwimmen z. B. geografische Barrieren durch neue Möglichkeiten der Kommunikation und durch die Zusammenarbeit mit Robotern und Systemen, die mit künstlicher Intelligenz ausgestattet sind. Für die Gesellschaft und

für Unternehmen ergeben sich aus dieser Entwicklung gleichermaßen Chancen und Herausforderungen, die es individuell zu nutzen bzw. zu bewältigen gilt.

### Sechs zentrale Handlungsfelder

Um die bestimmenden Faktoren und Charakteristika der Digitalen Transformation genauer zu bestimmen, haben Gimpel und Röglinger in ihrer Studie die Erfahrungen aus bereits umgesetzten Digitalisierungsprojekten analysiert; sie konnten sich dabei u. a. auf Interviews und Workshops mit über fünfzig Unternehmensvertretern aus dem Automobil- und Maschinenbau, der Chemie, der Energieversorgung, dem Gesundheitswesen, der Informationstechnik und aus weiteren Branchen stützen. Als Ergebnis identifiziert die Studie „Digitale Transformation: Changes and Chances“ sechs Handlungsfelder, auf denen über Erfolg oder Misserfolg einer Anpassungsstrategie entschieden wird: der Kunde, das Wertversprechen, das operative Geschäft, die Daten, die Organisation und das Transformationsmanagement.

### Konkrete Management-Empfehlungen

Aus diesen sechs Handlungsfeldern und den ihnen zuge-



Die rapide voranschreitende Digitalisierung von Wirtschaft und Gesellschaft mit einer gezielten Anpassungsstrategie in den Griff zu bekommen, muss vorrangiges Ziel eines jeden Unternehmens sein, wenn es die mit der Digitalisierung verbundenen Gefahren minimieren will, um zugleich die mit ihr einhergehenden Chancen nutzen zu können.

wiesenen zentralen Aktionsbereichen lassen sich ganz konkrete Managementempfehlungen ableiten. „Um unsere Ergebnisse für einzelne Unternehmen anwendbar zu machen, liefern wir in unserer Studie auch ein Self Assessment Tool mit, das es erlaubt, den aktuellen Digitalisie-

rungsgrad eines Unternehmens zu bestimmen“, so Gimpel. Auf der Grundlage einer solchen Selbstbewertung sei es dann möglich, individuell unternehmensspezifische Ansatzpunkte für das Vorantreiben bzw. für die Inangriffnahme der Digitalen Transformation herauszuarbeiten. kpp

<p><b>Kunde</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kundenverständnis</li> <li>• Customer Experience Management</li> <li>• Multi/Omni-Channel-Management</li> <li>• Hybride Kundeninteraktion</li> </ul>	<p><b>Daten</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Datenintegration</li> <li>• Advanced Analytics</li> <li>• Dateneigentum &amp; Datenschutz</li> <li>• Datensicherheit</li> </ul>
<p><b>Wertversprechen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Smarte Produkte</li> <li>• Smarte Dienstleistungen</li> <li>• Individualisierung</li> <li>• Digitale Ökosysteme</li> </ul>	<p><b>Organisation</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Organisationale Agilität</li> <li>• Arbeitsplatz der Zukunft</li> <li>• Digitaler Skillset</li> <li>• Digitaler Mindset</li> </ul>
<p><b>Operatives Geschäft</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Integrierte IT</li> <li>• Flexibilität in den betrieblichen Abläufen</li> <li>• Digitales Wertschöpfungsnetzwerk</li> <li>• Digitale Produktion</li> </ul>	<p><b>Transformationsmanagement</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Digitale Strategie</li> <li>• Transformational Leadership</li> <li>• Change Management</li> <li>• Digital Value Assurance</li> </ul>

In ihrer Studie identifizieren Gimpel und Röglinger sechs Handlungsfelder sowie die jedem Handlungsfeld zugehörigen Aktionsbereiche, die für die erfolgreiche Digitale Transformation eines Unternehmens ausschlaggebend sind. Fotos: Uni Augsburg

## Normtreu?

Den Deutschen wird althergebrachte „Sprachnormen-Frömmigkeit“ attestiert. Wozu das führt

VON STEFANIE ROTH

Der „Hut vom Mann“ oder der „Hut des Mannes“? Wer gut klingen will, drückt sich normkonform aus. Sprachwissenschaftlerin Saskia Grandel von der Universität Augsburg untersucht in ihrer Dissertation, ob die Normtreue Konsequenzen für die Komplexität der deutschen Sprache hat. Ist das Mündliche grundsätzlich einfacher als das Schriftliche? Feststeht, geschriebene Sprache unterliegt einem höheren Maß an normativen Druck. Hier gelten Normen, die man befolgen sollte, um stilischer zu wirken. Im Mündlichen spricht man schon mal, wie einem der Schnabel gewachsen ist. Die Folge: Komplexe Formen verschwinden. Im Schriftlichen aber werden sie eingefordert. Schuld ist die normative Ausrichtung, vermutet Grandel. „Der Duden

und andere Nachschlagewerke haben in Deutschland ein sehr hohes Ansehen“, sagt sie. Bücher wie von Bastian Sick „Der Dativ ist dem Genitiv sein Tod“ schärfen die öffentliche Meinung für eine Einteilung in gute und schlechte Sprachformen.

### Wirkung von Grammatikern

Grandel verweist auf die Wirkung früherer Grammatiker ab dem 18. Jahrhundert, die großen Einfluss hatten und „komplexitätsbewahrend“ gewirkt haben könnten – warum einfach, wenn es auch schwierig geht?

Viele mündliche Phänomene werden abgewertet, eben weil sie so einfach sind: „Ich würde gehen“ ist für Sprachenlerner simpler als „Ich ginge“. Der Vokalwechsel muss extra mitgelernt werden. Um festzustellen, ob solche Eigenheiten der gesprochenen Sprache

auch in Summe für deren Einfachheit sprechen, geht Grandel auf folgende Art und Weise vor: Sie zählt die Anzahl der grammatischen Markierungen in Zeitungstexten und vergleicht diese mit einem Korpus aus Alltagsgesprächen. Ergebnis: Das Mündliche ist tatsächlich in vielen Punkten einfacher. Eine Ursache allein gibt es nicht, aber die Wirkung komplexitätsbewahrender Grammatiker und auch die „Sprachnormen-Frömmigkeit“ in der heutigen Gesellschaft könnten einen Beitrag dazu geleistet haben.

### Komplexität kein Mehrwert

Die Sprachwissenschaftlerin zieht ein Resümee: „Komplexität ist kein Mehrwert. Komplexe Sprachen sind nicht besser, nur weil sie schwieriger sind. Einfache Sprachen sollten also nicht abgewertet werden.“

VON SUSANNE SCHILLING

„EuroVision – Museums Exhibiting Europe“ (EMEE) ist ein europäisches Forschungsprojekt, das sich mit der Frage auseinandersetzt, wie Geschichtsmuseen ihre Sammlungen re-interpretieren können. Im Fokus steht dabei, die Verbindung von lokalen, regionalen, nationalen und europäischen Bedeutungsschichten in den Objekten sichtbar zu machen. Denn das Publikum vor Ort wird immer vielfältiger: Längst kommen die Museumsbesucher nicht mehr nur aus der näheren Umgebung, zudem haben viele einen Migrationshintergrund. Das Projekt will die Bestände für diese neue Zielgruppe erschließen und attraktiver machen.

### Im Dialog entwickelt

Dazu gehört auch, dass verschiedenste Besuchergruppen zur Mitwirkung bei der Erweiterung der vertrauten Sichtweisen auf ein Objekt eingeladen werden. Auf diese Weise entwickelt sich das Museum zu einem für die Gesellschaft bedeutungsvollen Ort, an dem – angeregt vom kulturellen Erbe – Bürgerinnen und Bürger mit verschiedensten sozialen Hintergründen in Austausch und Dialog treten.

Der Kooperationsgedanke wird auf vielen Ebenen umgesetzt: Das interdisziplinär und international ausgerichtetes Forschungsprojekt wird vom Lehrstuhl für Didaktik der Geschichte von Prof. Dr. Susanne Popp an der Universität Augsburg koordiniert. Projektpartner sind drei Nationalmuseen, zwei Universi-



Die Ideen des Projektes werden international umgesetzt und erprobt, hier im Nationalmuseum für Zeitgeschichte im slowenischen Ljubljana. Foto: Sara Bervar

täten sowie ein Szenografie Büro und ein Kunstverein.

### Leitfaden zum Download

Um die Umsetzung der Ergebnisse zu unterstützen, wurden sechs „EMEE-Toolkit“-Bände publiziert, die zwischen Theorie und Praxis vermitteln sollen. Themen sind die europäische Re-Interpretation bestehender Museumssammlungen, die Teilhabe von Besucherinnen und Besuchern am Geschehen im Museum, die Erschließung neuer, heterogener Besuchergruppen, der Einsatz von Social Media und die innovative szenografische Inszenierung der re-interpretierten Objekte. Alle „EMEE-Toolkit“-Bände wurden bei edition mono/monochrom als Printausgabe verlegt. Zudem stehen sie, wie auch andere Projektergebnisse (z.B. die Workshops und Studienmodule), zum freien Download auf der Website des Projektes zur Verfügung.

### Im Praxistest

Erprobt wurden die Ideen des EMEE-Projektes in den sogenannten EuroVision Laboratories, an denen neben vielen anderen europäischen Museen auch das Stadtmuseum Marktoberdorf mit der Ausstellung „Europäische Spuren in Marktoberdorf“ und das Stadtmuseum Kaufbeuren mit dem von Kaufbeurer Bürgerinnen und Bürgern durchgeführten Projekt „Kaufbeuren Geschichte weitererzählen“ teilnahmen. Dabei standen in Marktoberdorf Objekte aus der Sammlung des Museums im Mittelpunkt, die unter europäischen Gesichtspunkten neu interpretiert wurden. In Kaufbeuren lag der Schwerpunkt auf der Beteiligung der Bürgerinnen und Bürger, die ihre Verbindung zu Kaufbeuren im Museum präsentierten. Das EMEE-Projekt läuft von seit 2012 und noch bis Okto-

ber 2016; eine internationale Konferenz im September 2016 in Brüssel markiert den Schlusspunkt des Projektes.

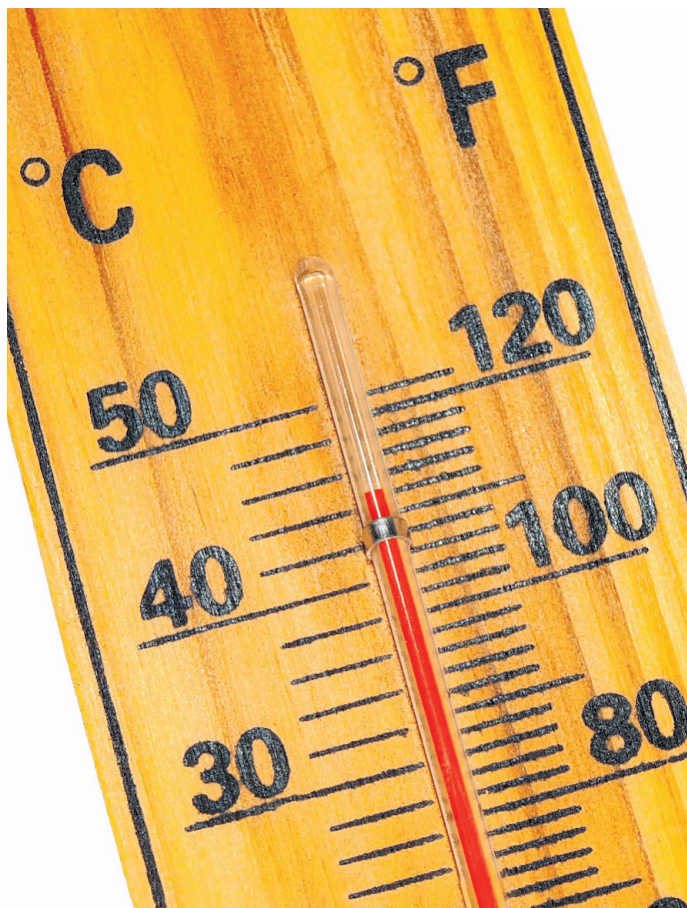
**Info**  
Die sechs Bände der EMEE Toolkit Series bieten Anregungen für eine moderne, europäisch-transnational orientierte Arbeit von Geschichtsmuseen und sind frei zum Download verfügbar. [www.museums-exhibiting-europe.de/toolkit-manuals-activity-8/](http://www.museums-exhibiting-europe.de/toolkit-manuals-activity-8/)

### QR-Code zum Download



Sprachwissenschaftlerin Saskia Grandel am Lehrstuhl von Prof. Dr. Péter Maitz beschäftigt sich mit der Komplexität des Deutschen. Foto: Stefanie Roth





Während Temperatur in den USA in Fahrenheit und in Europa allgemein in Celsius gemessen wird, wird sie in der Physik in Kelvin angegeben. Diese Maßeinheit orientiert sich an der mittlere Energie der atomaren oder molekularen Bestandteile. Stehen diese theoretisch still, wäre dies eine Temperatur von 0 Grad Kelvin – umgerechnet -273,15 Grad Celsius. Foto: dule964, Fotolia.com

## Was ist eigentlich Temperatur?

Über „heiß“ und „kalt“ gibt es noch viel zu forschen

Das Eis im Sommer ist kalt, der Badesee nach vielen Sonnentagen schon zu warm. Die Temperatur ist eine immerwährende physikalische Größe in unserem Leben, über die viel geredet wird. Aber was Temperatur ist, ist wesentlich komplexer als das, was wir als Wärme oder Kälte empfinden. „Das, was Sie als Temperatur fühlen, ist nicht die Temperatur des Gegenstands, den Sie anfassen, sondern eigentlich seine Wärmeleitfähigkeit“, erklärt Prof. Dr. Peter Hänggi. Der Augsburger Physiker-Theoretiker forscht schon seit vielen Jahren zum Begriff der thermodynamischen Temperatur.

Es kommt darauf an, wie gut Wärme von einem Gegenstand zum anderen fließt. Auch wenn eine Tasse aus Metall und eine aus Porzellan die gleiche Temperatur haben, nehmen wir die Metalltasse als wärmer wahr. Für Physiker ist die Temperatur die mittlere Energie der atomaren oder molekularen Bestandteile. Bewegungen der Teilchen schneller, herrscht eine höhere Temperatur, sind sie langsamer, ist sie niedriger. Stehen die Teilchen still, ist bei minus 273,15 Grad Celsius, beziehungsweise bei einer sogenannten absoluten Nullpunkt-Temperatur von 0 Grad Kelvin, der untere Grenzwert. Dieser ist nach dem Dritten Hauptsatz der Thermodynamik aber schwer erreichbar. Im Allgemeinen benötigt man dazu unendlich viele Prozessschritte einer Abkühlung.

„Komplizierter wird das Ganze im atomaren Bereich. Die Begriffe Wärme und Temperatur werden hier zunehmend problematisch, denn in speziellen Systemen findet man auch ‚Temperaturen‘ unterhalb des absoluten Nullpunkts“, erläutert Hänggi. Experimente, die solch negative Temperaturen unter

dem absoluten Nullpunkt anscheinend erzeugen konnten, haben in den letzten Jahren neue Kontroversen ausgelöst. Hänggi: „Die Messung der absoluten Temperatur wird meist an die Boltzmann-Verteilung gekoppelt. Sie besagt: Die Wahrscheinlichkeit, dass in einem System Teilchen mit niedriger Energie in größerer Zahl vorhanden sind, ist höher als die Wahrscheinlichkeit, dass Teilchen mit hoher Energie in der Überzahl sind. Im Fall der genannten Experimente wurde dieses Wahrscheinlichkeitsverhältnis aber umgedreht, woraus sich theoretisch eine negative Temperatur ergab. Faktisch war das verwendete Gas aber nicht kälter als -273,15 Grad Celsius, sondern außerordentlich heiß“, erklärt Hänggi und betont, dass es entscheidend sei zu fragen, wann welches Konzept Sinn ergibt. „Wir müssen streng zwischen einer Temperatur und deren Messung einerseits und dem, was wir betrachten, andererseits unterscheiden. Messen wir für ein Gesamtsystem inklusive seiner Umgebung oder messen wir die Wahrscheinlichkeit der Energieverteilung in einem Teilsystem, also die Boltzmann-Verteilung?“

Dass sich Antworten auf die zahlreichen nach wie vor offenen Fragen, die das Phänomen „Temperatur“ aufwirft, finden lassen, hat Hänggi zusammen mit Kollegen exemplarisch bereits 2007 gezeigt. „Durch eine Zusammenschau von Prinzipien der Thermodynamik mit der Relativitätstheorie konnten wir die über hundert Jahre hinweg diskutierte Kontroverse, ob ein Objekt, wenn es bewegt wird, eine höhere oder niedrigere Temperatur hat, als wenn es nicht bewegt wird, letztendlich beantworten: Die Temperatur ändert sich nicht.“ mh

# Nano-Magnetwirbel mit Superdrive

Ein neu entdecktes Phänomen verspricht mehr Energieeffizienz in der Datenspeicherung

Bereits vor mehr als 50 Jahren hat der britische Physiker Tony Skyrme theoretisch Wirbelfelder beschrieben, die sich wie Teilchen mit endlicher Masse verhalten. Später wurden diese Wirbelfelder nach ihm benannt: Skyrmionen. Auf Skyrmies Theorie basierend ließen sich thermodynamisch stabile Spinwirbel in magnetisch geordneten Systemen voraussagen, in denen sich atomare Elementarmagnete in äußerst robusten und stabilen Wirbelstrukturen anordnen.

**Vor 50 Jahren erstmals beschrieben, 2009 entdeckt: Skyrmionen**

Solche Magnetwirbel – magnetische Skyrmionen also – wurden 2009 von Physikern der TU München bei tiefen Temperaturen in einem metallischen Ferromagneten tatsächlich gefunden. Seither konnten sie in unterschiedlichen Materialien, nachgewiesen werden. In dünnen Filmen gelang es schließlich, diese robusten magnetischen Wirbel auch bei Raumtemperatur zu stabilisieren.

**Ideale Speichermedien der Zukunft**

Magnetische Skyrmionen können inzwischen relativ einfach erzeugt werden. Sie gelten als ideale Speichermedien der Zukunft, denn sie sind nur einige Nanometer groß, bestehen aus nur wenigen Atomen und haben damit magnetische Strukturen, die deutlich kleiner sind als diejenigen, die für die konventionelle Datenspeicherung verwendet werden. Magnetische Skyrmionen können mit

geringstem Energieaufwand fast verlustfrei manipuliert werden. Sie eignen sich somit ideal für eine Erhöhung der Speicherdichte. Ihre Manipulation erfordert nur minimale Ströme, die um Größenordnungen geringer sind als dieje-

nigen, die in konventioneller Technologie benötigt werden. Dies verspricht höchste Energieeffizienz. „Dementsprechend groß ist die Hoffnung, dass diese nanoskaligen Magnetwirbel mittelfristig die Speichertechnologie revolutionie-

ren werden“, sagt der Physiker Prof. Dr. Alois Loidl. Er und seine Arbeitsgruppe am Lehrstuhl für Experimentalphysik V der Universität Augsburg konnten gemeinsam mit Kollegen aus Dresden sowie aus Japan, der

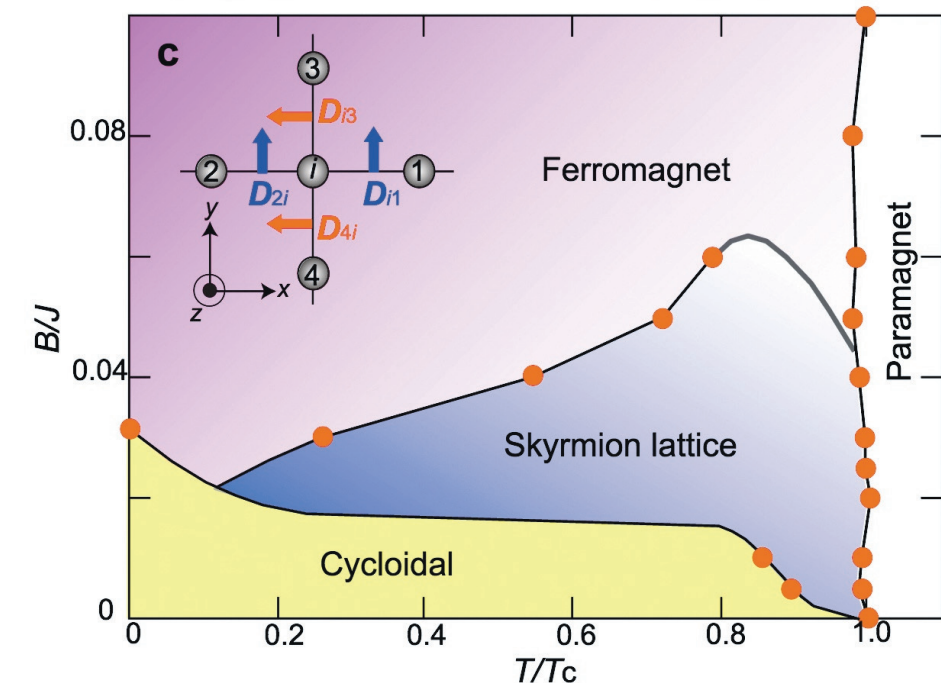
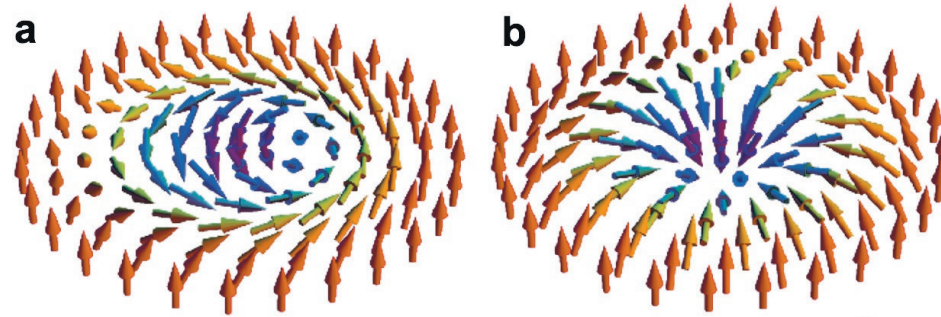
Schweiz und Ungarn nanoskalige Magnetwirbel nun erstmals auch in einem magnetischen Halbleiter – in der Gallium-Verbindung GaV<sub>4</sub>S<sub>8</sub> – detektieren und in Nature Materials 14, 1116, 2015 darüber berichten.

**Bisher nicht gekannte magnetische Struktur**

Fast gleichzeitig konnten sie in Science Advances 1, e1500916, 2015 mit einem noch weiterführenden Ergebnis aufwarten: Die in dieser Verbindung entdeckten Skyrmionen zeigen eine bisher nicht gekannte magnetische Struktur. Die atomaren Elementarmagnete, die einen Spin-Wirbel aufbauen, drehen hier nämlich senkrecht zur Ebene und tragen – anders als „normale“ Skyrmionen – auch signifikante ferroelektrische Polarisation, will heißen: Um den Kern des Wirbels bildet sich durch magnetoelektrische Wechselwirkung eine ringförmige Anordnung parallel ausgerichteter atomarer elektrischer Dipolmomente, die sensitiv für elektrische Felder sind.

**Fast ohne Energieverlust**

„Dadurch“, fasst Loidl zusammen, „wird es künftig möglich sein, ferroelektrische Polarisation tragende Skyrmionen, wie wir sie in GaV<sub>4</sub>S<sub>8</sub> detektiert haben, nicht nur mit magnetischen, sondern auch mit elektrischen Feldern zu manipulieren. Dies wäre ein weiterer wichtiger Schritt hin zu einer weitgehend energieverlustfreien Datenspeicherung.“ kpp



a) und b) zeigen unterschiedliche Arten magnetischer Wirbel. Die magnetischen Momente der Atome drehen sich in die Ebene (a) oder senkrecht zur Ebene (b). Letztere Anordnung findet man in GaV<sub>4</sub>S<sub>8</sub>. Abbildung c) zeigt das magnetische Phasendiagramm (magnetisches Feld B vs. Temperatur T) von GaV<sub>4</sub>S<sub>8</sub>. Bei tiefen Temperaturen und kleinen Magnetfeldern findet man komplexe Spinstrukturen, wie Spin Spiralen oder magnetische Wirbel. Bei etwas höheren Feldern bildet sich ein konventioneller Ferromagnet.

## Wenn Elektronen mit ihren Anti-Teilchen zerstrahlen

Eine neue Methode zur Untersuchung des Innenlebens von Metallen

Antimaterie ist keine Science-Fiction. In der Natur hat nämlich jedes Teilchen ein Anti-Teilchen. So ist z. B. das Anti-Teilchen des Elektrons ein „Positron“, das dieselbe Mas-

se wie ein Elektron hat, aber die umgekehrte, also positive Ladung. Wenn ein Elektron und ein Positron aufeinandertreffen, vernichten sie sich gegenseitig – sie zerstrahlen, wo-

bei zwei Photonen erzeugt werden und quantisiertes Licht entsteht. Diese Photonen eignen sich hervorragend zur Untersuchung des „Innenlebens“ eines Metalls. Einen Aspekt solch metallischen Innenlebens, nämlich die Stärke der Wechselwirkung zwischen den Elektronen, konnten Physiker der Universität Augsburg, der TU und der LMU München kürzlich mit dieser Methode in ferromagnetischem Nickel bestimmen. Voraussetzung war modernste Großtechnologie, wie sie nur an wenigen Zentren der Welt zur Verfügung steht.

Bei dem Experiment, das an der Forschungs-Neutronenquelle Heinz Maier-Leibnitz der TUM in Garching, dem derzeit leistungsstärksten deutschen Forschungsreaktor, durchgeführt wurde, werden im Reaktor Positronen erzeugt und auf die Messprobe gelenkt, wo sie mit deren Elektronen kollidieren und vollständig in Photonen zerstrahlen. Die bei der Elektron-Positron-Zerstrahlung erzeugten Photonen enthalten detaillierte Informationen über die

Verteilung der Elektronen in der Messprobe. Aus ihrer Richtung lassen sich präzise Rückschlüsse auf den Impuls des Elektron-Positron-Paars und damit auf die elektronische Struktur des Metalls ziehen.

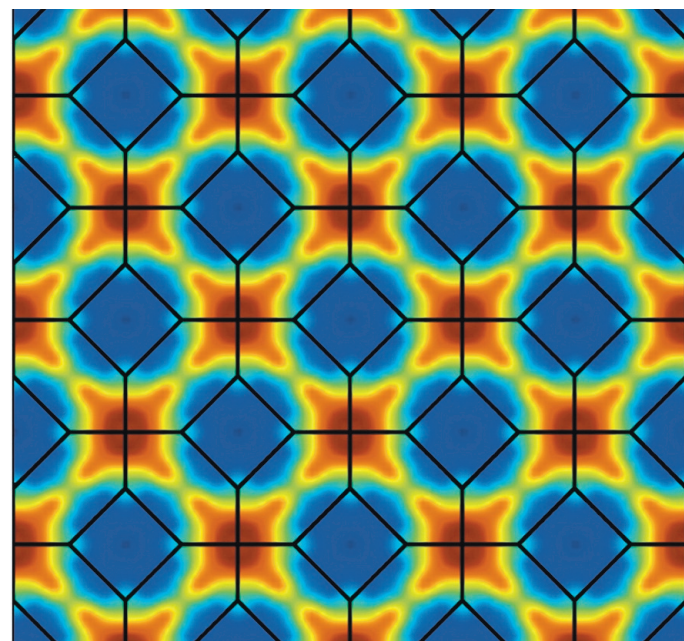
**Ferromagnetisches Nickel als Testmaterial**

Mit einer neuartigen Anwendung der „Dynamischen Mean-Field Theorie“, die es erlaubt, auch Materialien mit stark wechselwirkenden Elektronen theoretisch zu untersuchen, gelang es den Augsburger Theoretikern Prof. Dr. Dr. Liviu Chioncel und Prof. Dr. Dieter Vollhardt (Zentrum für elektronische Korrelationen und Magnetismus bzw. Kompetenzzentrum für Innovative Technologien), die zweidimensionale Impuls-Verteilung von Elektronen in ferromagnetischem Nickel zu berechnen (siehe Abbildung). Aus einem Vergleich dieser theoretisch berechneten Daten mit den im Experiment gemessenen ließ sich die Wechselwirkungsstärke der

Elektronen sehr genau bestimmen.

Die Kenntnis der Wechselwirkungsstärke der Elektronen in einem Festkörper ist von großer Bedeutung, da sie die Berechnung und Vorhersage von Materialeigenschaften ermöglicht. In der oben beschriebenen Untersuchung wurde Nickel – ein vieluntersuchtes magnetisches Metall – als Testmaterial benutzt, um das Prinzip der Methode zu demonstrieren. Sie kann nun auf neue, komplexe Materialien angewandt werden, die für technologische Zwecke nützlich sind.

In einem am 16. Februar 2016 in der renommierten wissenschaftlichen Zeitschrift „Scientific Reports“ veröffentlichten Beitrag haben die Augsburger und Münchner Physiker die Ergebnisse ihrer in den Augsburg-München-Sonderforschungsbereich/Transregio TRR80 eingebetteten Kollaboration ausführlich vorgestellt. Der TRR80 wird seit 2010 von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) gefördert, die Universität Augsburg ist Sprecheruniversität. kpp



Zweidimensionale Impuls-Verteilung ferromagnetischer Elektronen in Nickel: Die schwarzen Linien kennzeichnen die Periodizität des Impulses im Kristallgitter. Die Farbe markiert die Geschwindigkeit der Elektronen und variiert kontinuierlich von rot (schnelle Elektronen) bis blau (langsame Elektronen). Grafiken: Uni Augsburg





Die Herkunft aus unterschiedlichen Ländern und Kulturen ist ein, aber keineswegs der einzige Grund für die zunehmende Heterogenität der Schülerinnen und Schüler, mit der Lehrerinnen und Lehrer konfrontiert sind. Die Kompetenzen der Lehrkräfte im Umgang mit den individuellen Voraussetzungen, die die Kinder in die Schule mitbringen, zu stärken, um im Sinne eines bestmöglichen Bildungserfolgs Schwächen zu beheben und Stärken zu fördern, ist das Ziel des Forschungsprojekts LeHet. Foto: michaeljung, Fotolia.com

# Mit Verschiedenheit besser umgehen

## Heterogenität in der Schule



Prof. Dr. Andreas Hartinger und Prof. Dr. Markus Dresel

Fotos: Klaus Satzinger-Viel, Montage: AZ

### Weiterführendes

An dem LeHet-Projekt wirken 20 verschiedene Fächer mit. Weitere Informationen zu den jeweiligen Projektbeteiligten und eine Möglichkeit für Schulen, sich zum Thema Heterogenität in der Schule zu beteiligen, finden sich unter:

[www.uni-augsburg.de/projekte/lehet/](http://www.uni-augsburg.de/projekte/lehet/)

Das Projekt „Förderung der Lehrprofessionalität im Umgang mit Heterogenität“ (LeHet) wird im Rahmen der „Qualitätsoffensive Lehrerbildung“ vom Bundesministerium für Bildung und Forschung mit 4,3 Millionen Euro gefördert. Das Konzept hat sich in der prestigeträchtigen ersten Auswahlrunde durchgesetzt. Der Grundschulpädagoge Prof. Dr. Andreas Hartinger und der Psychologe Prof. Dr. Markus Dresel, Sprecher des Projekts, im Interview:

**Die Herausforderung, Flüchtlingskinder in Schulen zu integrieren, ist gerade aktuell. Gibt es weitere Arten von Heterogenität, mit denen Lehrkräfte konfrontiert sind?**

**Hartinger:** Aktuell wird viel darüber diskutiert und erforscht, wie man auf Kinder unterschiedlicher Herkunft am besten eingehen kann. Dabei stehen oft die sprachlichen Fähigkeiten im Zentrum. Allerdings umfasst Heterogenität auch Unterschiede in der Leistungsfähigkeit sowie unterschiedliche Vorerfahrungen und Interessen der Schulkinder. Auch besondere Begabungen gehören dazu.

**Was möchte das LeHet-Projekt erreichen?**

**Dresel:** LeHet hat zwei große Stoßrichtungen. Zum einen wird erforscht, was erfolgreiche Lehrerbildung ausmacht – hier können wir in Augsburg auf eine erfolgreiche Tradition zurückgreifen – und wie die Entwicklung der Kompetenzen von Lehrkräften im Umgang mit Heterogenität optimal unterstützt werden kann. Zum anderen soll die Lehrerbildung selbst natürlich auch einen nachhaltigen Qualitätsschub erhalten.

**Wie schaut dieser Qualitätsschub konkret aus?**

**Hartinger:** Wir verknüpfen die drei Säulen der Lehrerbildung – Bildungswissenschaften, Fachdidaktiken und Fachwissenschaften – noch stärker.

Wir setzen dabei unter anderem auf Tandem-Lehre, bei der z. B. Mathematik-Didaktiker und Psychologen gemeinsam eine Lehrveranstaltung zum Thema Rechenschwäche konzipieren.

**Dresel:** Ein weiterer Punkt ist die Orientierung an konkreten Praxisfällen. Ausgehend davon können sich die Studierenden die Theorie viel besser aneignen.

**Hartinger:** Wichtig ist auch, dass die zukünftigen Lehrkräfte eine forschende Grundhaltung entwickeln, die ihnen in der schulischen Praxis hilft, um z. B. mögliche Ursachen für Lernschwierigkeiten der Schülerinnen und Schüler zu reflektieren.

**Ziel des Projekts ist es, auf Grundlage wissenschaftlicher Erkenntnisse neue Konzepte für die Lehrerbildung zu entwickeln. Welche Ansätze verfolgen Sie hier?**

**Dresel:** Wir entwickeln einerseits neue Lehr-Lernformate und messen deren Erfolg, um diese kontinuierlich zu verbessern. Zugleich möchten wir damit verstehen, was Lehrerbildung effektiv macht. Dazu kommt begleitende Grundlagenforschung, etwa die Analyse der Überzeugungssysteme von Lehrkräften zur Heterogenität.

**Hartinger:** Wir erforschen verschiedene Möglichkeiten zum Umgang mit Heterogenität: So ist es eine wichtige Frage, wie Lehrkräfte ihren Un-

terricht auf die verschiedenen Lernvoraussetzungen der Schüler anpassen können. Kompetenzen zur individuellen Beratung und Förderung stellen einen weiteren Schwerpunkt dar.

**Dresel:** Da der Einsatz von digitalen Medien eine gute Möglichkeit ist, individualisierte Lehr-Lernangebote zu schaffen, die der Heterogenität der Schulkinder Rechnung tragen, schauen wir auch hier genau hin. Und dass auch die Sprachbildung und Sprachförderung unser Interesse weckt, liegt nahe. Für alle Bereiche entwickeln wir sowohl fachspezifische wie fachübergreifende Konzepte und Lehr-Lernveranstaltungen.

## Lernen mit Laptop

### Modellklassen in Königsbrunn

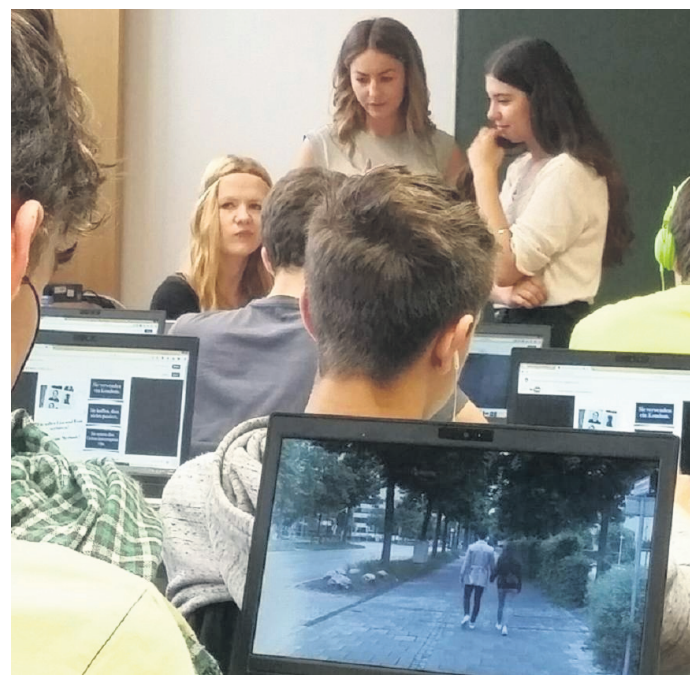
Digitale Medien sind aus dem Schulunterricht nicht mehr wegzudenken. Wie mit ihnen die individuelle Förderung und die Fähigkeit zum selbstgesteuerten Lernen unterstützt werden können, wird an der Professur für Mediendidaktik erforscht.

Dr. Nina Rebele begleitet dafür achte Klassen am Gymnasium Königsbrunn, die mit Laptops und Tablets ausgestattet sind. „Interaktive Lernmaterialien, multimedial aufbereitete Inhalte und Aufgaben, die die Schüler selbst erarbeiten, sind hier erfolgreich“, meint Rebele.

Zusammen mit ihrer Kollegin Tanja Kranawetleitner lässt sie außerdem Studierende Unterrichtsstunden entwerfen, die Medien innovativ einbinden – beispielsweise mit interaktiven Videos.

### Inhalte vereinfachen

„Wir schauen, wie sich das auf die Motivation und die Leistung auswirkt“, erklärt Kranawetleitner. Die Forscherinnen sehen dabei einen positiven Zusammenhang. Interaktive Lernmaterialien können zudem komplexe Inhalte verständlicher vermitteln. mh



In der interaktiven Videogeschichte, die Studierende des Studiengangs Medien und Kommunikation umgesetzt haben, können die Schüler immer wieder mit ihren Entscheidungen selbst bestimmen, wie die Geschichte weitergeht. Foto: Lea Koch

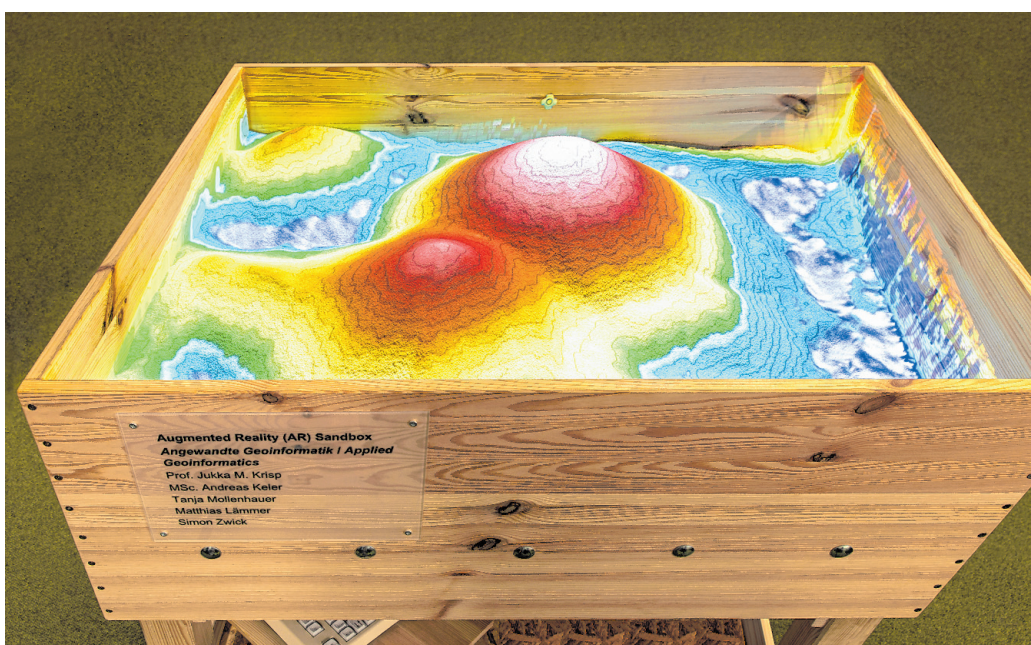
# Sandkasten statt Kartenlesen

## Augmented Reality hilft bei der Darstellung von Höhenprofilen

Den ersten Kontakt zu geographischen Karten mit ihren Höhenlinien haben die meisten wohl in der Schule gehabt, als sie ihren Diercke-Weltnachschlag aufschlugen. Topographische Karten bilden Geländeformen und andere sichtbare Details der Erdoberfläche ab. Wer sich damals schwergetan hat, dem kann die „Augmented Reality Sandbox“ der Augsburger Geoinformatiker vielleicht einen besseren Zugang zum Thema ermöglichen.

Prof. Dr. Jukka Krisp steht vor einer mit Sand gefüllten Holzbox, die die Größe eines Tischkickers hat und hält eine kleine Spielzeugschaufel in der Hand. Damit türmt er einen Sandberg auf, zieht Gräben oder buddelt ein Tal aus. Fast erinnert der Blick an einen ganz normalen Sandkasten, wären da nicht die farbigen Höhenlinien, die ein Beamer von oben auf den Sand projiziert. Die Täler der Landschaft sind grün, die Berggipfel braun – überragen sie die Schneefallgrenze, sind sie sogar weiß eingefärbt. „Das projizierte Geländeprofil passt sich automatisch der Oberfläche der Sandlandschaft an, wenn ich etwas an ihr verändere“, erklärt der Geoinformatiker Krisp.

Die topographische Darstellung, die sonst flach im Schulbuch zu sehen war, zeigt sich hier dreidimensional und kann mit den eigenen Händen angefasst und verändert werden. Wenn der Geoinformatiker seine Hand über eine Stelle im Sand hält, regnet es – virtuell – und man kann se-



In der „Augmented Reality Sandbox“ verschmilzt die reale Sandlandschaft mit der virtuellen Projektion der Höhenlinien – und ermöglicht dabei, auch Veränderungen sofort darzustellen. Foto: Klaus Satzinger-Viel

hen, wie das Wasser sich seinen Weg durch die Landschaft bahnt.

### Marke Eigenbau

Die Sandbox haben Krisp, sein Mitarbeiter Andreas Keler und die Studierenden Tanja Mollenhauer, Simon Zwick und Matthias Lämmer gemeinsam gebaut. „Zunächst haben wir die rollbare Holzbox geplant und gebaut. Eine Anleitung gab es nicht“, erzählt Lämmer, der Geoinformatiker im Master studiert. „Die Baumaterialien haben wir im Baumarkt gekauft, mit dem Einkaufswagen zur Uni transportiert und dort im Keller zusammengebaut.“

Nach den handwerklichen Arbeiten standen der Einbau der Hardware und die Installation

der Software, welche von einer US-amerikanischen Universität entwickelt wurde, auf dem Plan. Um die Oberfläche der Sandlandschaft erfassen zu können, wird ein Kinect-Sensor genutzt, der sonst in der Spielekonsole Xbox dafür sorgt, dass diese durch Gesten und Bewegungen gesteuert werden kann. Dafür misst ein Tiefensensor die Entfernung zu den Gegenständen – in diesem Fall zum Sand. Diese Daten wandelt ein Computer dann in ein Höhenprofil um, das durch den Beamer auf den Sand projiziert wird.

### Interdisziplinäres Interesse

„Es war schön zu beobachten, wie bei Nutzern jeden Alters nach kurzem Zögern der Spieltrieb geweckt war und sie

mit der Sandbox experimentierten. Außerdem kann man ausgehend von der Sandbox gut erklären, mit welchen Themen und weitergehenden Fragestellungen sich Geoinformatiker beschäftigen“, berichtet der Student Matthias Lämmer von seinen ersten Erfahrungen. Im Bereich der Geoinformatik befassen sich Forscher und Studierende mit der Frage, wie in der Simulation das Verhalten des Wassers realistischer umgesetzt werden kann oder wie ein Vulkanausbruch und damit einhergehende Lavaströme gezeigt werden können. „Das sind Fragen, bei denen wir dann auch auf Spezialisten aus Teilgebieten der Geographie zurückgreifen“, erzählt Krisp. Die Simulation, bei der die

reale Sandlandschaft mit der virtuellen Projektion verschmilzt, hat das Interesse anderer Disziplinen geweckt. Für die Informatik sind technische Aspekte spannend: Wie kann die Projektion schneller und flüssiger auf Interaktionen reagieren? Wie kann die notwendige Kalibrierung beschleunigt werden? Wie die Augmented Reality Sandbox konkret im Schulunterricht eingesetzt werden kann, das interessiert Martin Müller, Sebastian Streitberger und Barbara Feulner vom Lehrstuhl für Didaktik der Geographie. „Bei der Entwicklung des Raumverständnisses sind die Höhenlinien eine kognitiv herausfordernde und zentrale Komponente. Durch die anschauliche und intuitiv zu verändernde Darstellung in der Sandbox kann dies erfolgreich vermittelt werden. Mit großem Interesse“, so Feulner, „verfolgen wir die Weiterentwicklung der Sandbox, da zahlreiche geographische Themen wie etwa Hochwasserereignisse und schwerkraftbedingte Materialverlagerungen aber auch z. B. Aspekte des Küstenschutzes mit diesem Instrument greifbar gemacht werden können.“ mh

Über den QR-Code zum Video Mehr von der Augmented Reality Sandbox gibt es im Video „Forschung in 100 Sekunden“ zu sehen.





# Augsburger Migrationsgeschichte(n)

Eine Aufgabe für Forschung und Stadtgesellschaft

VON PROF. DR. GÜNTHER KRONENBITTER UND DR. INA HAGEN-JESKE

42 Prozent der Bürgerinnen und Bürger haben einen Migrationshintergrund – in kaum einer Rede über Augsburgs Stadtgesellschaft fehlt dieser Hinweis. Orte, an denen die Zuwanderung der letzten Jahrzehnte zum sichtbaren Teil der Erinnerungskultur würde, fehlen aber.

Die Zeitgeschichte der Stadt spielt in der Augsburger Museumslandschaft eher eine Nebenrolle. Zudem fehlt es an Wissen über den konkreten Ablauf der Migration, die Erfahrungen der Zugewanderten und die Veränderungen in der Stadtgesellschaft, die dadurch angestoßen wurden.

Es ist daher höchste Zeit, die Migration im Rahmen der Anwerbeabkommen bis in die frühen 1970er Jahre nicht nur aus Akten und Zeitungsberichten zu rekonstruieren, sondern auch die persönlichen Perspektiven zu erforschen. Wer damals in jungen Jahren nach Augsburg kam, ist jetzt im Altersruhestand. Die Erinnerungen der Zeitzeuginnen und -zeugen festzuhalten und damit anzuerkennen, lässt sich nicht mehr länger verschieben.

Aus dieser Einsicht heraus entstand die Initiative, Migra-

tionsgeschichte und ihre Bedeutung für die Stadt Augsburg zunächst am Beispiel der Zuwanderung aus der Türkei zu erkunden und sichtbar zu machen.

## Forschen als Gemeinschaftsprojekt

Von Anfang an war klar, dass dieses Vorhaben nur durch die Beteiligung zahlreicher Kooperationspartnerinnen und -partner aus der Stadtgesellschaft erfolgreich sein kann. Organisationen wie das Interkulturelle Netzwerk Altenhilfe, der Mesopotamienverein oder die Gemeinde der Kammgarnmoschee bringen ihr Wissen, ihre Erfahrungen und Kontakte zu Zeitzeuginnen und -zeugen ein.

Der Lehrstuhl für Europäische Ethnologie/Volkskunde der Universität Augsburg übernimmt die wissenschaftliche Begleitung zusammen mit dem Textil- und Industriemuseum Augsburg, das ein Ausstellungsprojekt zu diesem Thema in Angriff genommen hat. Diese Zusammenarbeit ist von grundsätzlicher Bedeutung für das Vorhaben: Die Aufarbeitung von Migrationsgeschichte soll als partizipatives Projekt ein Bewusstsein dafür wecken, dass es sich für alle Seiten lohnt, die historische Dimension unserer heutigen Lebenswelt in den Blick zu nehmen.



Die Erzählungen der Zeitzeugen, oft angeregt durch private Fotosammlungen, machen Einwanderungserfahrungen sichtbar und ermöglichen zugleich einen neuen Blick auf bislang unbekannte Dimensionen Augsburger Stadtgeschichte. Foto: Robert Allmann (tim)

## Arbeitsalltag und Freizeitgestaltung

Schon bei den bisher geführten Interviews wird deutlich, wie groß die Bandbreite der Strategien im Umgang mit wichtigen Herausforderungen des Alltags in einem noch wenig vertrauten Umfeld ist. So

dominierte meist die Arbeitswelt das Leben der Familien. Häufig arbeiteten beide Elternteile und wechselten sich mit den Tages- und Nachtschichten ab. Zu Hause gaben sie sich die Klinke in die Hand. Die Kinderbetreuung gestaltete sich dementsprechend schwierig. Einige Kinder

wuchsen in der Türkei bei den Großeltern auf und kamen im Schulalter wieder nach Deutschland. Andere Familien griffen auf Tagesmütter oder Horte zurück. Teilweise wurde die Betreuung auch von deutschen Nachbarn übernommen, die beinahe die Rolle von Ersatzeltern spielten

und so zu einem wichtigen Teil der Familie wurden. Es gibt auch Berichte von Ersatzomas in der Nachbarschaft, die jeden Tag zum Abendessen kamen und auch in Notfällen einsprangen. „Meine Nachbarn waren mir immer näher als meine Verwandten in der Türkei“, berichtet ein

Zeitzeuge. So unterschiedlich die individuellen Erfahrungen ausfielen, so zeichnen sich Muster ab, die häufig wiederkehren. Beliebte Orte der Geselligkeit, der Freizeitgestaltung mit Nachbarn und befreundeten Familien sind zugleich Fixpunkte der Erinnerung: der Autobahnsee, der Freizeitpark Stadtbergen, das Restaurant Wiener Wald, später das Restaurant Hecht der Familie Nehir. Als privater Treffpunkt diente das heimische Wohnzimmer. Dort wurden an den Wochenenden gleich mehrere VHS-Kassetten türkischer Spielfilme am Stück angesehen. Dass es noch kein Satellitenfernsehen gab, war also kein Hindernis für gemeinsame Filmabende.

## Event zum Thema

### Orte und Geschichten über Vielfalt in Augsburg

Am 21. Juli gibt es zwischen 14.30 und 19 Uhr zwei Rundgänge und Austauschmöglichkeiten zum Thema Migrationsgeschichte aus der Türkei im Rahmen des Friedensfestprogramms.

➔ Weitere Infos im Internet [www.augsburg.de/kultur/festivals/hohes-friedensfest/](http://www.augsburg.de/kultur/festivals/hohes-friedensfest/)

## Was die Welt im Innersten zusammenhält

Kommunikationsräume von Geflüchteten

„Warum haben die eigentlich alle Smartphones mit dabei?“ Das war eine der wiederkehrenden Fragen, die in der Medienberichterstattung und in Sozialen Netzwerken die Fluchtbewegungen nach Europa begleiteten. Ein deutsch-schwedisches Kooperationsprojekt – bearbeitet von Christian Schwarzenegger vom Institut für Medien, Wissen und Kommunikation der Universität Augsburg und von Anne Kaun von der Stockholmer Södertörn Universität nimmt sich derzeit der Frage an, welche Bedeutung das Smartphone im Speziellen und Kommunikationstechnologie allgemein für das Leben von Geflüchteten hat.

„In der Kommunikationswissenschaft gehen wir davon aus, dass die Bindungen und sozialen Kontakte, die Menschen eingehen, wesentlich durch Kommunikation bestimmt, stabilisiert und aufrechterhalten werden. Mobile Kommunikation spielt dabei eine sehr zentrale Rolle im Alltag der Menschen – in Europa und überall auf der Welt. Besonders dann, wenn die eigene Alltagswelt durch traumatische oder existenzielle Erfahrungen durcheinandergelassen worden ist“, erklärt Schwarzenegger. So kann ein Smartphone zur Schaltstelle werden, die unterschiedliche Bereiche der Lebenswelt der Flüchtlinge zueinander in Balance hält und Brücken in die alte Heimat sowie in die neue Gesellschaft baut. Gerade für die Kommunikation sowohl in



Um mobil Informationen abrufen und kommunizieren zu können, sind Smartphones für Geflüchtete eine große Hilfe. Da es auf der Flucht oft keinen Strom gibt, werden diese aber gezielt und sparsam genutzt. Foto: Myvisuals, Fotolia.com

als auch mit der verlassenen Heimat ist das Smartphone wichtig. Während der Flucht dient es als GPS-Gerät der Orientierung, aber auch dazu, mit anderen, die man auf seiner Reise getroffen hat, Kontakt zu halten. Im neuen Land seien für das Mitwirken in der dortigen Gesellschaft und für die Integration dann andere Faktoren bedeutsamer, stellt Schwarzenegger fest. Wichtig dabei sei, erläutert der Kommunikationswissenschaftler weiter, dass der Fokus nicht alleine auf der Nut-

zung der Technologie an sich liege. Es gehe darum zu verstehen, wie die Nutzung dieser Technologie in das alltägliche Leben eingebettet sei: Was bedeuten bestimmte Kommunikationsweisen im konkreten kulturellen Kontext? Dies hänge zum Beispiel stark davon ab, ob jemand aus einem Land kommt, in dem die Telekommunikation von staatlicher Seite eingeschränkt und überwacht ist.

Die Medienforschung geht davon aus, dass eine gemeinsame Mediennutzung und das Mit-

wirken an geteilten Kommunikationsräumen dazu beitragen, Gemeinsamkeit herzustellen und Identität zu stiften. Integration setzt voraus zu verstehen, an welchen Welten die Geflüchteten überhaupt teilhaben. Um ein solches Verständnis bemüht sich das Augsburg-Stockholm-Kooperationsprojekt. Für viele ist das Smartphone heute tatsächlich das, was ihre Welt im Innersten zusammenhält. Und dies gilt auch für Flüchtlinge, aber bekanntermaßen keineswegs nur für sie. mh

## Mobilität und sozialer Zusammenhalt?

Wie dieses Doppelziel in Europa erreicht werden kann, wird an 20 Universitäten in 16 Ländern untersucht

Mehr Mobilität innerhalb der EU und größerer sozialer Zusammenhalt innerhalb der einzelnen EU-Länder: beides sind wichtige Ziele der Europäischen Gemeinschaft.

Sie parallel erreichen zu wollen, stellt aber nicht nur die politischen Entscheidungsträger in den EU-Institutionen vor erhebliche Herausforderungen, sondern auch die Menschen in den europäischen Gesellschaften selbst, denn: Mehr Mobilität an sich kann zwar mit europaweit geltenden Standards erreicht werden, die Voraussetzungen des sozialen Zusammenhalts einer Gesellschaft sind jedoch von sehr unterschiedlichen sprachlichen und kulturellen Kontexten geprägt und verlangen unter den Bedingungen gesteigerter Mobilität nach einem Ausgleich.

Dass ein solcher Ausgleich durchaus politisch und gesellschaftlich machbar ist – das ist die gemeinsame Überzeugung der Wissenschaftler aus über 20 Universitäten in 16 europäischen Ländern, die im Auftrag der EU in einem mit knapp fünf Millionen Euro geförderten Konsortium zusammenarbeiten, um praktikable Auswege aus dem Spannungsverhältnis zwischen „Mobilität und Inklusion im mehrsprachigen Europa“ (MIME) zu entwickeln.

Für die interdisziplinäre Koordination dieses MIME-Konsortiums verantwortlich und zugleich Leiter des MIME-Arbeitsbereichs „Society“ ist der Augsburger Politikwissenschaftler Prof. Dr. Peter A. Kraus. „Unsere dezidierte Beratungsorientierung stellt für

die politische Umsetzung der MIME-Forschungsergebnisse substantielle Empfehlungen in Aussicht, die ein breites Themenspektrum abdecken.“ Dieses Spektrum reicht von einem tieferen Verständnis der Funktionsweise von Institutionen in mehrsprachigen Kontexten über Nachbarschaftsbeziehungen in multikulturellen Städten bis hin zu Aspekten des Spracherwerbs und der Analyse von Kommunikationskanälen im sozialen und schulischen Umfeld.

„Dass wir für alle relevanten Probleme unseres Forschungsauftrags nicht nur Politikoptionen vorschlagen, sondern auch die soziale Relevanz unserer Vorschläge sicherstellen werden, gehört zum Kern unseres MIME-Selbstverständnisses“, betont Kraus. kpp



Alle können überall sein und der gesellschaftliche Zusammenhalt profitiert davon, anstatt darunter zu leiden: Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler unterschiedlichster Disziplinen suchen im EU-Konsortium MIME nach Wegen, auf denen Europa das schaffen kann. Foto: Markus Mainka, Fotolia.com