

Interdisziplinäre
Forschung in

HumTec

BERICHTE
AUS DER
RHEINISCH-
WESTFÄLISCHEN
TECHNISCHEN
HOCHSCHULE
AACHEN

AUSGABE 2/2011

ISSN-NR.
0179-079X



Der steigende Energiebedarf ist eine der größten Herausforderungen des 21. Jahrhunderts.

Und die erste in Ihrem neuen Job.



Nur mit Energie lässt sich Zukunft sichern.

Die Welt steht vor ihrer wahrscheinlich größten Herausforderung: Bis zur Mitte des Jahrhunderts wird sich der Energiebedarf der Menschen verdoppeln. Gleichzeitig gilt es jedoch, die CO₂-Emissionen zu halbieren. AREVA stellt sich dieser Aufgabe und bietet wegweisende Konzepte für die Energieversorgung. Als Wegbereiter für Technologien zur CO₂-armen Stromerzeugung führen wir aber nicht nur die Kernenergie in eine sichere Zukunft. Unsere Kompetenz in den Bereichen Wind, Biomasse, Photovoltaik und Wasserstoff erweitert den Zugang zu sauberen, sicheren und wirtschaftlichen Energieträgern. **Bewerben Sie sich online unter: www.aveva-career.com.**



Impressum
Herausgegeben
im Auftrag
des Rektors:
Dezernat Presse,
Öffentlichkeitsarbeit
und Marketing
der RWTH Aachen
Templergraben 55
52056 Aachen
Telefon 0241/80-94327
Telefax 0241/80-92324
Pressestelle@zhv.rwth-aachen.de
www.rwth-aachen.de

Verantwortlich:
Toni Wimmer

Redaktion:
Sabine Busse
Angelika Hamacher

AUS DEM INHALT

Fotos:
Peter Winandy,
Aachen

Titelfoto:
Die Planung von Mobilfunknetzen erfolgt in der Regel ohne Berücksichtigung von Akzeptanzaspekten. Die Projektgruppe „HUMIC“ entwickelt alternative Lösungen.
Foto: Peter Winandy

Rücktitel:
Das HumTec-Team der RWTH Aachen arbeitet an disziplinübergreifenden Fragestellungen.
Foto: Peter Winandy

Anzeigen:
print'n'press, Aachen
jh@p-n-p.de

Anzeigenberatung:
L. Rüster
Telefon 06131/58 04 96
l.ruester@gzm-mainz.de

Logodesign:
Klaus Endrikat

Gestaltung:
Kerstin Lünenschloß,
Aachen

Druck:
Vereinte Druckwerke,
Neuss

Gedruckt auf
chlorfrei gebleichtem Papier

Das Wissenschaftsmagazin
„RWTH-Themen“
erscheint einmal pro Semester.
Nachdruck einzelner Artikel,
auch auszugsweise,
nur mit Genehmigung
der Redaktion.
Für den Inhalt der Beiträge
sind die Autoren verantwortlich.

Wintersemester 2011



Interdisziplinäre Forschung in HumTec

Philosoph trifft Ingenieur Ethik und Akzeptanz der Technologien von Morgen	6
Alterst Du noch oder lebst Du schon? Ambient Assisted Living	10
Nachhaltige Energieversorgung – mit oder ohne Kernenergie?	16
Essenzielle Schutzrechte in der Standardisierung von Mobilfunktechnologie	22
Der Schreibtisch als digitales Werkzeug Informatiker und Literaturwissenschaftler entwickeln einen interaktiven Multitouch-Tisch	26
Die Vermessung der kommunikativen Welt Die Motion Capture Technologie eröffnet neue Möglichkeiten in der Gestenforschung	32
Eine Stadt im Wandel Visualisierung von Entwicklungslinien und räumlichen Strukturen in Aachen	38
Das Zusammenspiel macht's Interdisziplinäre Methodenverzahnung zur modellbasierten Beschreibung von Technologieakzeptanz	44
Namen & Nachrichten	52



EXTRARAUM SCHAFFEN!

WOHNRAUM FÜR 7000 ZUSÄTZLICHE
STUDIERENDE BIS 2015

ES WIRD ENGI!

Die Hochschulen sind mit ihren EXTRA-Angeboten auf den Ansturm der zusätzlichen Studierenden vorbereitet. Es muss jedoch auch ausreichend Wohnraum zur Verfügung stehen, damit die Studierenden nicht nur optimal lernen, sondern auch gut in Aachen leben können.

Wenn Du auch noch EXTRARAUM zum Wohnen und Leben in Aachen suchst oder in unserer Wohnbörse anbieten willst, dann informiere Dich auf WWW.EXTRARAUM-AACHEN.DE.

MITMACHEN UNTER
WWW.EXTRARAUM-AACHEN.DE
STUDENTEN-LEBEN IN AACHEN

EXTRARAUM®

RWTH AACHEN
UNIVERSITY

FH AACHEN

ASA
RWTH

stadt aachen

Vorwort

Die Zahlen sprechen für sich: Erstmals haben sich an der RWTH Aachen zu einem Wintersemester über 8.000 Erstsemester eingeschrieben, genau: 8.183 Studierende (WS 2010/11: 6.200 Studierende). Dieser Ansturm übertraf alle Erwartungen und bringt den studentischen Wohnraum an seine Grenzen. Und dies, obwohl die doppelten Abiturjahrgänge in Nordrhein-Westfalen erst 2013/14 auf die Hochschulen zukommen. Angesichts dieser Zahlen wird eine ordnungsgemäße Lehre für die nunmehr 35.813 Studierenden eine wahre Herausforderung, die Unterbringung der Studierenden ein logistisches Problem.

Die Stadt Aachen, die FH und die RWTH Aachen haben sich schon im vergangenen Jahr verständigt, diese Herausforderungen anzunehmen. „Jeder Studierende ist herzlich willkommen und soll ein erfolgreiches Studium absolvieren können“, lautet die gemeinsame Botschaft. Um dies umsetzen zu können, wurde ein umfangreicher Maßnahmenkatalog zusammengestellt, der derzeit umgesetzt wird.

Im Mittelpunkt der Informationskampagne EXTRARAUM des FH-Fachbereichs für Gestaltung haben Studierende die Internetseite www.extraraum-aachen.de entwickelt, die alle Informationen für Wohnraumanbieter und -suchende bereithält. Ziel der Kampagne ist es, rechtzeitig alle Bürgerinnen und Bürger zu informieren und zu mobilisieren, damit studentischer Wohnraum in ausreichendem Maße zur Verfügung steht.

Darüber hinaus hat die RWTH Aachen ein umfangreiches Maßnahmenpaket auf den Weg gebracht, dass die Lehr- und Lernbedingungen dem Studierendenansturm anpasst. Für nahezu 200 Millionen Euro aus Landesmitteln schafft die RWTH rund 400 neue Stellen und 8.400 Quadratmeter zusätzliche Lernräume, unter anderem zwei neue Hörsaal-Komplexe. Zahlreiche andere Maßnahmen in der Raum- und Prüfungsorganisation, im Übergangsmanagement von Schule zu Hochschule und im Assessment flankieren das Programm. Die Weichen sind gestellt, damit alle Erstsemester ein erfolgreiches Studium absolvieren können.

Univ.-Prof. Dr.-Ing.
Ernst Schmachtenberg
Rektor

Philosoph trifft Ingenieur

HumTec

Wir legen heute die Grundsteine für die Welt von Morgen: Wie wollen wir zukünftig leben, welche Welt wollen wir unseren Kindern überlassen? Viele heutige Entscheidungen und Probleme überschreiten unsere lokale und zeitliche Perspektive: Wir stehen vor globalen Herausforderungen. Die Welt erwärmt sich, der Klimawandel bringt extreme Wetterlagen, die Ölquellen gehen zuneige, die Atomkraft scheint nicht beherrschbar, in den westlichen Gesellschaften ändert sich die Zusammensetzung der Bevölkerung und unsere Abhängigkeit von ständig verfügbarer mobiler Kommunikation steigt. Die Menschen in den Industriestaaten leben länger, bekommen weniger Kinder und brauchen im Alter jemanden, der sich um sie kümmert. In vielen Fällen werden uns technische Entwicklungen bei der Lösung dieser Probleme unterstützen. Diese Systeme müssen allerdings so gestaltet sein, dass sie akzeptabel, technisch stabil und juristisch valide sind.

Die RWTH hat es sich zum Ziel gesetzt, ganzheitliche Antworten auf die Herausforderungen der Zukunft geben zu können. Dabei wird neben den

technischen und ingenieurwissenschaftlichen Kompetenzen auch die kritische Reflektionsfähigkeit der Geistes- und Sozialwissenschaften benötigt, denn nicht nur die technische Machbarkeit und Akzeptanz, sondern auch Fragen der Verantwortung gegenüber anderen Regionen und kommenden Generationen müssen berücksichtigt werden. Im Projektampus HumTec, dem Human Technology Centre, wird interdisziplinäre Forschung möglich, die diese Faktoren berücksichtigt.

Interdisziplinäre Spitzenforschung ermöglichen

Interdisziplinäre Zusammenarbeit wird an der RWTH Aachen bereits erfolgreich praktiziert: Sie fand ihren ersten organisatorischen Rahmen in den 1980er Jahren in den so genannten „Interdisziplinären Foren“. Auch in den Sonderforschungsbereichen und den vielfältigen Industriekooperationen wird Interdisziplinarität gelebt. In der Lehre setzt die RWTH Anreize, den Blick über den Tellerrand zu wagen: Sei es in der Ausbildung zukünftiger Lehrer, die das Studienmodul „Faszination Technik“ besuchen oder in den ingenieurwissenschaftlichen Studiengängen mit ihren verpflichtenden nicht-technischen Wahlfächern. Der Studiengang Technik-Kommunikation bildet bereits seit mehr als zehn Jahren junge Menschen aus, die eine Brücke zwischen Technik und ihrer Vermittlung schlagen. Durch die Exzellenzinitiative konnten seit 2007 die fach- und fakultäts-

überschreitenden Aktivitäten an der RWTH intensiviert werden. In ihrem Zukunftskonzept „RWTH 2020 – Meeting Global Challenges“ formulierte die RWTH das Ziel, sich zu einer integrierten internationalen technischen Hochschule zu entwickeln. Das Projektampus HumTec ist Teil dieser Aktivitäten und fördert interdisziplinäre Programme, die auf eine Kooperation der Geistes- und Sozialwissenschaften mit technischen, naturwissenschaftlichen und medizinischen Disziplinen setzen.

Aktuell fördert HumTec sieben Forschungsprogramme, ausgewählt wurden diese in einem mehrstufigen Bewerbungsverfahren unter Beteiligung externer Gutachter. Sie werden von (Junior-)Professorinnen oder promovierten Forscherinnen und Forschern geleitet. Die Programmgruppen bestehen jeweils aus fünf bis zehn Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern, die ihre Promotion oder Habilitation anfertigen. Die Besonderheit an der interdisziplinären Zusammenarbeit im Projektampus HumTec ist, dass die Vertreterinnen und Vertreter der verschiedenen Disziplinen an einem Ort versammelt sind. So haben Doktoranden der Verfahrenstechnik ihren Schreibtisch direkt neben dem des Philosophen und der Informatiker sitzt neben der Literaturwissenschaftlerin. Die Wege sind kurz und vereinfachen so den Austausch. Untersucht werden sowohl ethische, rechtliche und historische als auch kognitive,

Ethik und Akzeptanz der Technologien von Morgen

soziale, sprachliche, kulturelle und medizinische Aspekte. Die kritische Reflektion wird in diesen Programmen bereits früh in die Entwicklung neuer Technologien integriert.

Für die Forschung wurden zwei Labore aufgebaut: Ein „Living Lab“, in dem das eHealth-Team untersucht, wie man medizintechnische Produkte in das häusliche Umfeld integrieren kann und das „Natural Media Lab“ für die Erforschung von Gesten und anderen Formen der menschlichen Kommunikation. Darüber hinaus wird im Programm Brain/Concept/Writing intensiv an der Entwicklung eines „Multitouch-Tisches“ als Arbeitsgerät speziell für die literaturwissenschaftliche Arbeit geforscht.

Professorinnen und Professoren der RWTH unterstützen die HumTec-Gruppen und erleichtern den neu Berufenen die Integration. Zusammen mit dem Direktorium bilden diese „Paten“ der Programme die Lenkungsgruppe des Projektampus HumTec. In strategischen und übergeordne-

ten wissenschaftlichen Fragen wird HumTec zusätzlich von einem externen wissenschaftlichen Beirat beraten.

Die Doktoranden werden von einem Tandem aus Professorinnen und Professoren unterschiedlicher Disziplinen betreut. So wird sichergestellt, dass sie neben der interdisziplinären Arbeit solide Grundlagen in ihrer Disziplin aufbauen. Zusätzlich forschen mehrere Gastwissenschaftler aus England, Italien und den USA am Projektampus.

Das Konzept HumTec fasziniert auch Studierende durch interessante Einblicke in die fachübergreifende Forschungsarbeit. Die Lehrveranstaltungen sind gut besucht, das Interesse an Studienarbeiten und Forschungspraktika – unter anderem im Undergraduate Research Opportunities (UROP)-Programm – ist hoch.

Seit dem Start des Projektampus HumTec hat die intensive interdisziplinäre Zusammenarbeit beeindruckende Resultate hervorgebracht. Die Forschungsergebnisse sind bereits in über 300

Publikationen und über 200 Vorträgen und Workshops vorgestellt worden. Die Forschung wird auch über die Grenzen der Wissenschaft hinaus wahrgenommen: So wurde Prof. Dr. Dr. Rafaela Hillerbrand von der Ethikkommission zur sicheren Energieversorgung eingeladen, die von der Bundesregierung nach der nuklearen Katastrophe in Fukushima eingesetzt wurde. Ergebnisse des Forschungsprogramms „City2020+“ zum Umgang mit Klima- und demographischen Wandel konnten Einfluss nehmen auf den Sozialentwicklungsplan und die Strategie Aachen* 2030 der Stadt Aachen.

www.humtec.rwth-aachen.de

Autoren:
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Bleck und Univ.-Prof. Dr.phil.habil. Axel Gellhaus sind Mitglieder des Direktoriums HumTec.
Simone Pierick, M.A. war bis 2011 Geschäftsführerin von HumTec.

Bild 1: Philosophen und Ingenieure forschen gemeinsam an einem Ort: Das Projektampus HumTec am Theaterplatz in Aachen.
Foto: Peter Winandy





**Im Team geht alles besser:
unsere Angebote für Studenten.**



Wir bieten Ihnen ein Dream-Team, das es in Sachen Geld voll drauf hat: Das kostenlose Sparkassen-Girokonto macht Sie flexibel, der Sparkassen-Bildungskredit versorgt Sie finanziell, die Sparkassen-Kreditkarte Gold gibt Ihnen weltweite Zahlungsfreiheit. Und das Sparkassen-Finanzkonzept stellt die Weichen für Ihre Zukunft. Alles Weitere in Ihrer Geschäftsstelle oder unter www.sparkasse.de.
Wenn's um Geld geht – Sparkasse.



Porsche empfiehlt Mobil

Mehr unter www.porsche.de oder Tel. 01805 356 - 911, Fax - 912 (Festnetzpreis 14 ct/min; Mobilfunkpreise max. 42 ct/min).

Die Einführung eines radikalen Gedankens in die Hybrid-Technologie: Fahrspaß.

Der neue Panamera S Hybrid.

Eine radikale Idee: aus Überzeugung Performance. Oder hohe Leistung bei geringem Verbrauch und CO₂-Ausstoß. Wie das geht? Mit 3,0-Liter-V6-Zylinder-Kompressormotor plus Elektromaschine. Und mit 8-Gang Tiptronic S. Sportlichkeit und Umweltfreundlichkeit. Kein Widerspruch. Sondern Intelligent Performance.

PORSCHE
INTELLIGENT
PERFORMANCE



PORSCHE

Alterst Du noch oder lebst Du schon?

Ambient Assisted Living

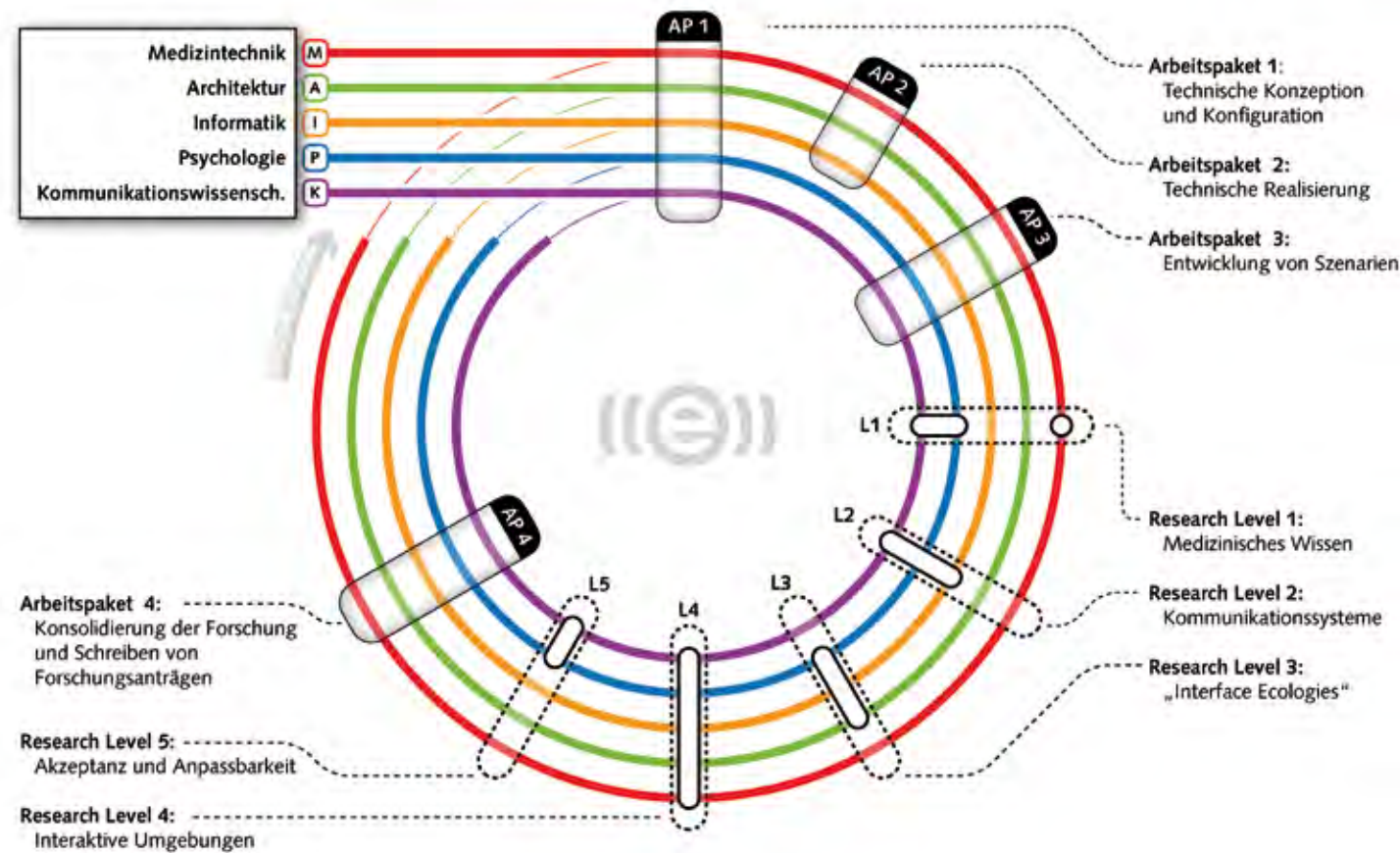


Bild 1: Die Verzahnung der Disziplinen im eHealth-Programm: Das U-Bahn-Modell.
Quelle: Kasugai, eHealth



Bild 2: Anwendungsszenarien und Untersuchungssettings im „Future Care Lab“.
Fotos: Kasugai, eHealth

10

Eine der größten gesellschaftlichen Herausforderungen ist der Umgang mit dem demographischen Wandel. Die steigende Anzahl zu versorgender älterer Menschen, die zunehmende Lebenserwartung und die damit einhergehende Wahrscheinlichkeit für chronische Erkrankun-

gen, aber auch Engpässe in der ökonomischen Versorgung, der Mangel an Pflegekräften und die Lücken in der ärztlichen Versorgungskette führen zur grundsätzlichen Frage, mittels welcher (technischer) Lösungen Ältere lange und sicher zuhause leben können. Medizintechnische Entwicklungen werden bislang stark produktorientiert getätigt, wobei technische Machbarkeit, Sicherheit und medizinische Notwendigkeit im Vordergrund stehen. Da Medizintechnik jedoch zunehmend in die Privatsphäre eindringt, sind Kontrolle, Intimität, Würde, Vertrauen und Verlässlichkeit kritische Größen bei der Bewertung medizintechnischer Produkte.

Herausforderung
Bisher fehlen holistische, also umfassende, Konzepte für eine systematische und interdisziplinäre Integration der Nutzerperspektive in den Produktionsprozess. Um zu verstehen, wie Menschen in ihrem häuslichen Umfeld mit einem medizintechnischen Assistenzsystem umgehen und welche Anforderungen an eine benutzbare und akzeptierte Technik von Menschen unterschiedlichen Alters und Erkrankungszustands bestehen, müssen neue Wege der Technologieentwicklung beschritten werden. Die Herausforderung besteht darin, Anforderungen des häuslichen Umfeldes ebenso zu berücksichtigen wie kognitive, krankheitsbe-

dingte und soziale Notwendigkeiten sowie kommunikative und emotionale Bedürfnisse der Bewohner.

Arbeitsweise
Das HumTec Programm „eHealth: Enhancing Mobility with Aging“ verbindet ein Forschungskonsortium aus fünf Disziplinen und vier Fakultäten: Computer-gestütztes Planen in der Architektur, Medieninformatik, Textlinguistik und Technikkommunikation, Angewandte Medizintechnik und Communication Science.

Die Komplexität des Themas erfordert eine Forschungsrationale mit einer spezifisch multidisziplinären Vorgehensweise, die sich in iterativen Ent-

wicklungsschleifen vollzieht und Nutzer in alle Phasen des Entwicklungsprozesses einbindet, siehe Bild 1.

Die Art des Vorgehens erlaubt einerseits eine jeweils disziplinäre Sicht auf den gemeinsamen Gegenstand (farbige Gleise) und respektiert die disziplinäre Fachidentität. Andererseits erlauben interdisziplinäre Verzahnungsschnittstellen (APs, research levels) die Kombination fachspezifischer Parameter, Methoden und Ergebnisse, die in eine gemeinsame interdisziplinäre Identität mündet. Ein solches Vorgehen ermöglicht es allen Beteiligten, innerhalb der eigenen Disziplin zu agieren, sich jedoch gleichzeitig für eine interdisziplinäre Methodik und

Theoriebildung zu öffnen. Dies stellt die strukturelle Basis für eine erfolgreiche interdisziplinäre Publikationsarbeit dar, die auf einem Fundament starker disziplinärer Methoden basiert.

Methoden
Von entscheidender Bedeutung für die Abschätzung der Machbarkeit innovativer technologiegestützter Wohnumgebungen ist ein grundlegendes Verständnis von Anforderungen der Bedienbarkeit und Akzeptanz. Mittels verschiedenster empirisch-experimenteller Methoden wird ermittelt, welche Faktoren Akzeptanz und Usability neuer (Medizin-)Technologien und Wohnkonzepte beeinflussen und wie sie im In-

terfacedesign zu berücksichtigen sind. Dazu gehören zum Beispiel Alter, Geschlecht, Erkrankungszustand, Anforderungen an Intimität, Datensicherheit, Verlässlichkeit, Kontrolle und Autonomie. Zudem wird untersucht, welche Kommunikationsmuster Patienten situations-, gegenstands- und rollenabhängig nutzen, wie Menschen mit nicht sichtbarer Technik interagieren und wie sich die Arzt-Patienten-Kommunikation durch mediale Vermittlung verändert.

Um eine realistische Bewertungsumgebung herzustellen, in der Nutzer die Zukunftstechnik „anfassen und fühlen“ können, hat die Gruppe gemeinsam ein intelligentes Wohnzimmer als Simulations-

umgebung („Living Lab“) aufgebaut. Zentral für das Raumkonzept ist die Integration der medizintechnischen Funktionalität in die Wohnumgebung. Die intelligente Wand stellt ein riesiges multitouchfähiges Display (4,8 x 2,4 m) dar, das als Ein- und Ausgabegerät für (medizinische) Dienstleistungen nutzbar ist, wie beispielsweise eine elektronische Sprechstunde oder Monitoring von Vitalparametern. Neben der direkten Berührung der Wand sind mobile Endgeräte oder Gesten als Eingabegeräte Gegenstand der Untersuchung. Der intelligente Fußboden – realisiert über ein Piezosensornetz – erlaubt die Erfassung von (Nicht-) Bewegungsprofilen zur Erkennung

11

häuslicher Stürze. Zur Zeit werden Möbel („I-Sofa“) in den Handlungsraum des Bewohners integriert und auf ihre Bedienbarkeit untersucht. Bild 2 zeigt Anwendungsszenarien der empirisch-experimentellen Arbeit. Das Labor unter seinem Namen „Future Care Lab“ ist Mitglied des Europäischen Netzwerks der Living Labs, ENoLL und erfüllt verschiedene Funktionen:

1. Zentrales Untersuchungssetting, in dem grundlagen- und anwendungsorientierte Studien zur Interaktion, Kommunikation und Akzeptanz durchgeführt werden.
2. Instrument der (inter)disziplinären Studierendenausbildung (interdisziplinäre Methodenschule).
3. Testbett, in dem bereits bestehende Technologien innerhalb und außerhalb der RWTH integriert werden.
4. Innovationsinstrument zur Konzeptualisierung und Visualisierung elektronischer Dienstleistungen, das von Forschungs- und Industriepartnern nutzbar ist.

Ausgewählte Ergebnisse
 Exemplarisch sollen abschließend einzelne aktuelle Ergebnisse berichtet werden, die im Hinblick auf das Verständnis der Nutzergruppe, Art und Ausgestaltung der Technologie und Bedienbarkeit der intelligenten Wohnumgebung erzielt wurden.

Grundsätzlich wird einer in die Wohnumgebung integrierten Technologie eine hohe Nützlichkeit und Wichtigkeit zugeschrieben. Befragt nach den wahrgenommenen Vorteilen werden „Unabhängigkeit von der Unwürdigkeit, gepflegt zu werden“, „selbstständiges Leben zu Hause“ sowie „Sicherheit einer medizinischen Betreuung“ als Hauptvorteile genannt. Akzeptanzhemmende Faktoren sind „Abhängigkeit von Technik“, „Problem der Datensicherheit“, „Schutz der Privatsphäre“, „Verlust der Kontrolle“ und „Sorge vor Überwachung“.

In so genannten Akzeptanzkartographien wird bestimmt, welches relative Gewicht welcher Vorteil und Nachteil in welcher Nutzungssituation bei welchem Nutzer auf die Gesamtakzeptanz hat. Auf diese Weise entstehen Nutzer- und Situationsprofile, die dann in die Technologieentwicklung Eingang finden. Beispielsweise hat sich vergleichend gezeigt, dass die wahrgenommene Sicherheit „mehr wiegt“ als der wahrgenommene Schutz der Privatsphäre, siehe Bild 3.



Bild 3: Regressionsanalytische Bestimmung akzeptanzrelevanter Facetten, N = 141, 23-76 Jahre, 58 Prozent Frauen. (Wilkowska & Ziefle, 2011)

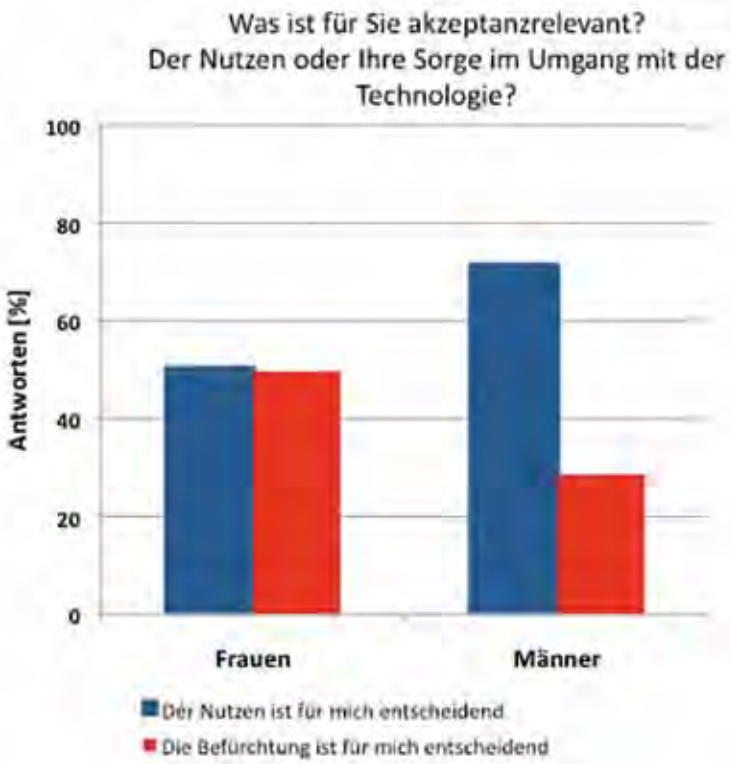


Bild 5: Szenario aus einer telemedizinischen Sprechstunde mit einem Teledoktor, der mit seinem Patienten im häuslichen Umfeld kommuniziert. Foto: Peter Winandy

Bild 4: Geschlechtsunterschiede bei der relativen Gewichtung von Vor- oder Nachteilen, N = 100, 19-75 Jahre, 54 Prozent . (Ziefle & Schaar, 2011)



Bild 6: Die Mitarbeiter des Forschungsprojekts eHealth bei ihrer Lieblingsbeschäftigung: dem täglichen Spass miteinander. Foto: Peter Winandy

Kennzeichnenderweise ist die Gewichtung von Vor- und Nachteilen abhängig vom Lebensalter und Geschlecht, nicht aber vom Erkrankungszustand. Je älter die Befragten, desto eher bestimmen die wahrgenommenen Nachteile die Akzeptanz.

Für Männer (unabhängig vom Lebensalter) sind eher die wahrgenommenen Vorteile im Vergleich zu den Nachteilen akzeptanzrelevant, während die Vor- und Nachteile bei den Frauen gleichstark gewichtet werden, siehe Bild 4.

Wenn Nutzer im Labor mit der Technologie interagieren, wandelt sich das Bild.

Akzeptanzhemmer wie der „Schutz der Privatsphäre“ oder „keine Technik im Wohnzimmer“ sind nicht mehr Thema. Angesichts des Erlebens der häuslichen Technik steht eine hohe Nutzungsmotivation im Vordergrund – getriggert durch das attraktive Design („das will ich auch“), aber auch die Unauffälligkeit der Medizintechnik (nicht-stigmatisierend). Wenn Befürchtungen geäußert werden, dann „wer zahlt das“ und „wo kann ich das System – auch wegen der Enkel – kaufen?“.

Hinsichtlich der Bedienbarkeit ist die Multitouchwand in Leistung und Bewertung anderen Interaktionsformen (Maus, Handy, Geste) weit überlegen und auch von Senioren ohne Schwierigkeiten zu beherrschen, siehe Bild 7.

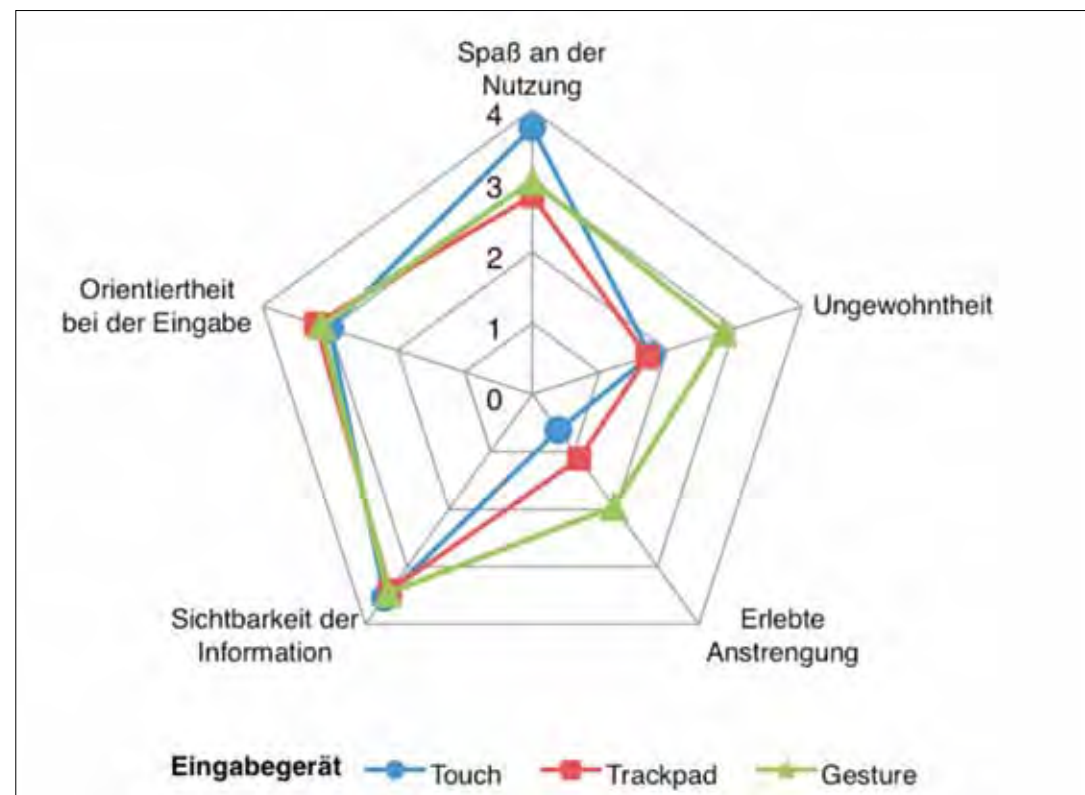


Bild 7: Bewertung der Eingabemodalität: Touch (Wand), Handy (Trackpad), Geste (Heidrich et al., 2011)

Autorin:
Univ.-Prof. Dr. phil. Martina Ziefle
leitet den Lehrstuhl Kommunikationswissenschaft und das Forschungsprojekt „eHealth: Enhancing Mobility with Aging“.

Wir unterstützen heute Ihr Studium – damit Sie die Energieexperten von morgen werden.

E.ON SupportINGstudents: Monat für Monat 600 Euro. Wir unterstützen Sie mit unserem Förderprogramm für den Ingenieurwachstum. Denn wir möchten, dass Sie sich besser auf Ihr Studium konzentrieren können und es zu einem erfolgreichen Abschluss führen. Zusätzlich bieten wir Ihnen die Gelegenheit zu praktischen Einsätzen im E.ON-Konzern, in denen Sie wertvolle Kontakte knüpfen und interessante Einblicke in die Zukunftsbranche Energie gewinnen können.

Ihre Energie gestaltet Zukunft.



Mehr Informationen erhalten Sie über den Mobile Tag auf Ihr Handy oder alternativ über:
www.eon-karriere.com



e-on

Nachhaltige Energieversorgung – mit oder ohne Kernenergie?

A

Alle Arten der Energieumwandlung sind von unerwünschten Nebenfolgen begleitet. Bei der Kernenergie sind diese offensichtlicher und gravierender als bei anderen Energietechniken. Aber auch regenerative Energiequellen sind nicht frei von Risiken. Die Debatte um eine sichere Energieversorgung ist damit in erster Linie ein Risikodiskurs, wobei Risiko immer eine Kombination aus möglichem Schaden und seiner Eintrittswahrscheinlichkeit darstellt.

Derartige Wahrscheinlichkeiten lassen sich zum Beispiel für einzelne Kernkraftwerke im Rahmen der technisch-naturwissenschaftlichen Fächer gut abschätzen. Der Begriff des Schadens hingegen setzt Werturteile voraus und weist damit über die deskriptiven Wissenschaften hinaus in den Bereich der Ethik. Angewandt auf den gegenwärtigen politischen Diskurs in Deutschland über einen möglichen Ausstieg aus der zivilen Nutzung der Kernenergie bedeutet diese Wertbeladenheit des Risikobegriffs, dass es einer engeren Verzahnung der Reaktor-Sicherheitskommission, kurz RSK, und der Ethikkommission für sichere Energieversorgung bedurft hätte als dies der Fall war. Eine ethische Bewertung kann in diesem Fall nicht einfach nachgeschaltet werden, weil der Begriff des Risikos von vornherein wertgeladen ist: Der normativ-ethische Diskurs muss den technisch-naturwissenschaftlichen Abschätzungen der RSK vorangehen und sie begleiten. Im Folgenden sollen sowohl die Aufgaben aber auch die Grenzen des ethischen Expertendiskurses am Beispiel der Energieversorgung beleuchtet werden. Dabei gibt diese

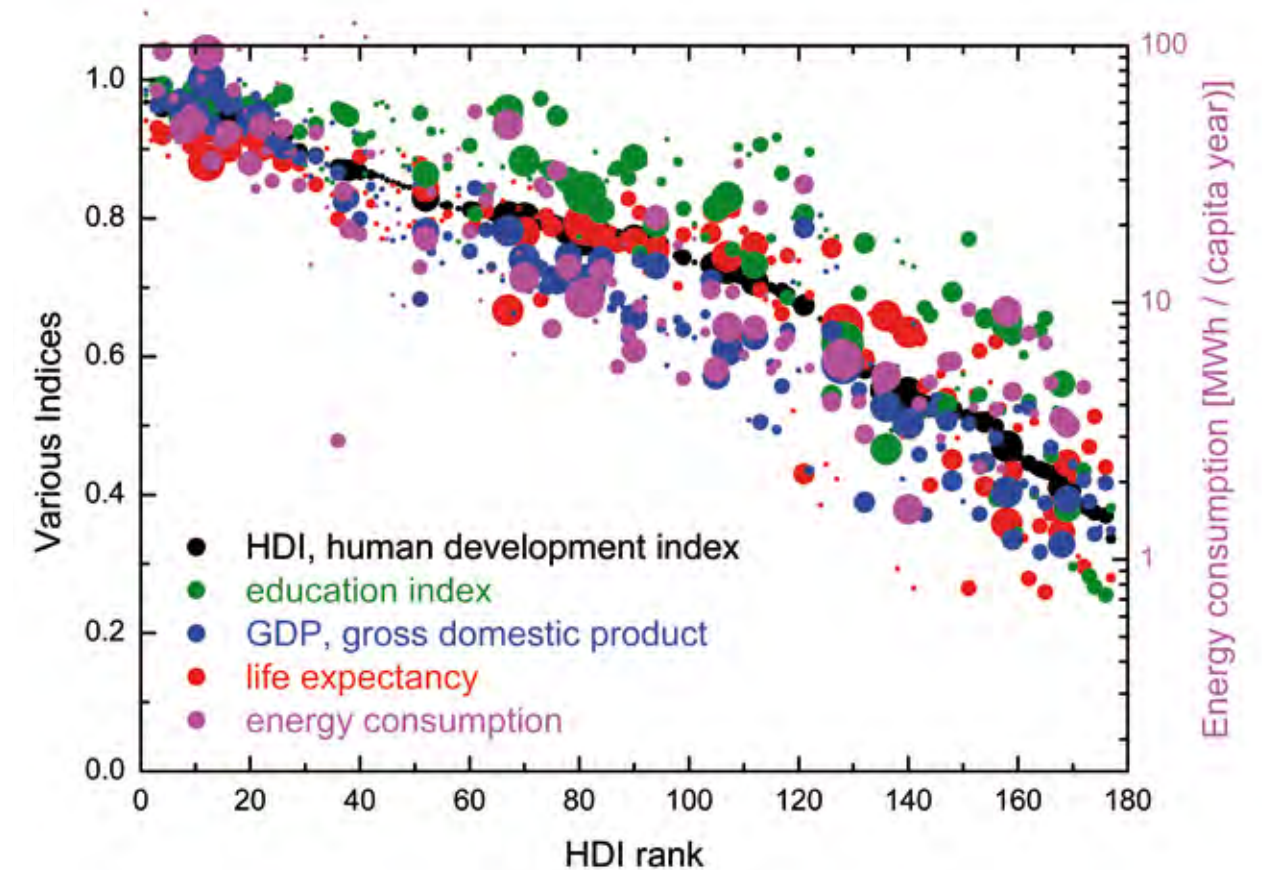
Analyse nicht nur Aufschluss über den Stellenwert von Ethik und Ethikkommissionen in Fragen der Energieversorgung, sondern kann insbesondere auch auf andere gesellschaftlich relevante Themen übertragen werden, bei denen die Bewertungsgrundlage für den Entscheidungsprozess direkte Relevanz hat.

Worin nun besteht die Aufgabe des ethischen Expertendiskurses? Zum einen darin, die Bedürfnisse all jener Menschen oder Lebewesen, die von unseren Entscheidungen betroffen sind, auch adäquat zu berücksichtigen. Dazu zählen in energiepolitischen Fragen insbesondere die Bedürfnisse zukünftiger Generationen, die nicht aktiv an dem gegenwärtigen politischen Diskurs teilnehmen können. Zum anderen muss sichergestellt werden, dass alle im öffentlichen Diskurs über das Gleiche reden. Dies ist bei Risikodiskursen oftmals nicht gewährleistet. So fokussieren etwa die Befürworter der Kernenergie auf die niedrige Eintrittswahrscheinlichkeit eines Schadensfalls, während die Gegner ausschließlich über das Schadensausmaß reden. Risiko umfasst aber immer beides, Schaden und Eintrittswahrscheinlichkeit. Eine Aufgabe des ethischen Expertendiskurses besteht also darin, Schaden wie Wahrscheinlichkeit adäquat zu berücksichtigen und zu eruieren, wie sie genau zu verknüpfen sind – etwa in der einfachen Produktform (Risiko = Schaden *mal* Eintrittswahrscheinlichkeit) oder in einer komplizierten Form, etwa durch Berücksichtigung höherer Momente der Verteilungsfunktion. Risiko ist nicht allein dadurch, dass der Schadensbegriff wertgeladen ist, zu einer normativen Größe geworden; auch die

Gewichtung von Schaden und Eintrittswahrscheinlichkeit setzt Überlegungen jenseits einer rein deskriptiven Beschreibung voraus.

Eine Metrik der Gerechtigkeit
Risiken können niemals, auch nicht in der Energieversorgung, völlig vermieden werden. Es geht damit letztlich um die Frage, welches Risiko für wen tragbar ist beziehungsweise welches Risiko von wem sogar getragen werden muss. Inwieweit ist es ethisch vertretbar, dass die Anwohner in der näheren Umgebung eines Kernkraftwerks ein größeres Risiko tragen, als andere, die im selben Maß von der Stromerzeugung dieses Kraftwerks profitieren? Die Frage, die sich hier verbirgt, ist letztendlich eine Frage nach der gerechten Verteilung von Chancen und Risiken. Diese Frage kann aber nur beantwortet werden, wenn man weiß, was überhaupt gerecht verteilt werden soll. Eine einfache Antwort auf diese Frage gibt es weder bei der Energieversorgung noch bei vielen anderen Risikoentscheidungen.

Natürlich geht es hier um die Allokation von Energie, aber eine reine Fokussierung auf elektrischen Strom oder Energiedienstleistungen wie warme oder gekühlte Räume, oder einer Steigerung der Arbeitseffizienz greift zu kurz. Der Eine benötigt für sein Lebensglück eine Klimaanlage, der Andere nicht. Wer von Gerechtigkeit redet, hat mehr im Blick als eine gleiche Verteilung von Energie oder Energiedienstleistungen, geht es hier doch wesentlich um die gleichen Chancen aller Menschen, ein gutes Leben nach eigenem Ermessen und nach



eigenen Bedürfnissen zu führen. So geht es bei Nachhaltigkeit letztlich darum, die Voraussetzungen zu schaffen, die den Menschen dies grundsätzlich ermöglichen. Damit ist die Frage danach, welches Energieszenario als nachhaltig gelten kann, die Frage danach, was menschliches Wohlbefinden eigentlich ist und wie gutes Leben gewährleistet werden kann.

In einer rein ökonomischen Sicht wird häufig das Bruttoinlandsprodukt (GDP, gross domestic product) also die Summe aller Waren und Dienstleistungen gemessen in rein monetären Einheiten, als Wohlstandsindex herangezogen. Je größer das GDP, so das Credo, desto größer der Wohlstand.

Eine Gegenposition zu dieser rein ökonomischen Sichtweise menschlichen Wohlbefindens stammt von Amartya Sen,

Nobelpreisträger für Ökonomie, dessen Ansatz den Vereinten Nationen als Grundlage des so genannten Human Development Index, kurz HDI, dient. Der HDI wird als Wohlstandsindikator für verschiedene Länder genutzt und ergänzt das GDP um Lebenserwartung (LE, *life expectancy*) und Bildung (EDU, *education*). Damit führen nicht mehr Länder wie die USA und Israel, die das höchste GDP aufweisen, die Liste der „lebenswertesten“ Länder an, sondern Norwegen und Australien. Deutschland liegt nach dem HDI derzeit auf Rang zehn von 169 Ländern. Bild 1 zeigt den Zusammenhang verschiedener Komponenten des HDI und dem Energieverbrauch pro Kopf.

Bild 1: Bildungsrate, Bruttoinlandsprodukt, Lebenserwartung und jährlicher Energiebedarf pro Kopf für unterschiedliche Staaten aufgetragen über ihren jeweiligen HDI-Rang.

Auch im HumTec-Forschungsprojekt „eet – ethics for energy technology“ wird Sens Ansatz als Grundlage für die Bewertung verschiedener Energieszenarien genutzt. Wenn wir uns darauf einigen können, dass es bei Gerechtigkeit im Kern darum geht, Wohlbefinden beziehungsweise dessen Voraussetzungen gleich zu verteilen, bietet Sens Ansatz eine gute Möglichkeit, Wohlbefinden zu bestimmen. Nach Sen bilden die so genannten capabilities die Metrik von Wohlbefinden. Diese capabilities lassen sich ganz grob als die grundlegenden Voraussetzungen identifizieren, die erfüllt sein müssen, damit jemand überhaupt eine Konzeption eines nach individuellen Maßstäben glücklichen Lebens ausbilden kann. Was sind derartige Voraussetzungen? Ausreichend Nahrung, gewisser materieller Wohlstand, Gesundheit und Bildung zählen hierzu. Und all diese capabilities stehen in der einen oder anderen Form mit einer sicheren Energieversorgung – zum Beispiel über gesteigerte Arbeitseffizienz – in einem engen Zusammenhang.

Sens Ansatz ist gerade für die Bewertung der verschiedenen Energieoptionen interessant, weil er verschiedene Energieszenarien nicht allein danach bewertet, wie sie sich zu einem bestimmten Zeitpunkt auf wesentliche Aspekte menschlichen Lebens auswirken. Zusätzlich wird berücksichtigt, wie die Entscheidung für oder gegen bestimmte Energieszenarien die Handlungsoptionen der heute oder in Zukunft lebenden Menschen einschränkt. Ein Beispiel: Wenn wir in naher Zukunft feststellen sollten, dass die Windenergie unabwägbar Risiken birgt oder wir sie aus ästhetischen Gründen nicht mehr wollen, dann können wir oder nachfolgende Generationen mehr oder weniger problemlos die Windräder wieder abbauen. Bei dem geplanten Wasserkraftwerk Belo Monte in Brasilien, das den Rio Xingu zu einer Fläche des Bodensees aufstaut, ist dies schon schwieriger. Im Falle eines Lagers für hochradioaktiven Abfall ist diese Handlungsoption, das einfache Beseitigen der Gefahr, selbst bei Transmutation der langlebigen Spaltprodukte nicht möglich und beraubt uns oder zukünftige Generationen vieler Handlungsmöglichkeiten. Und gerade dieser Verlust an Freiheit muss in einer ethischen Bewertung ebenso berücksichtigt werden, wie der realisierte materielle Wohlstand, Gesundheit oder auch Bildung.

Kernenergie im Kontext anderer Energietechniken
Kernenergie kann nicht losgelöst von den Problemen alternativer Energietechniken bewertet werden. Beispielhaft soll eine solche Bewertung, für Biomasse vorgenommen werden. Bild 2 zeigt die Fläche, die für den Anbau von Energiepflanzen (in ha/Kopf) verbleibt, wenn die Fläche für den Nahrungsmittelbedarf abgezogen wird. Dieser korreliert wie dargestellt mit der Bevölkerungszahl. Abgebildet sind Abschätzungen bis zum Jahre 2050 entsprechend der drei Bevölkerungsszenarien der Vereinten Nationen jeweils für konstante beziehungsweise steigende Flächenerträge. Durch Mobilisierung großer Flächenreserven ist zumindest zeitweilig die Deckung eines signifikanten Anteils des Energiebedarfs durch Biomasse möglich. In einem Szenario, dass durch hohes Bevölkerungswachstum und durch Flächenerträge auf dem heutigen Niveau gekennzeichnet ist, reicht ab dem Jahr 2040 die landwirtschaftliche Nutzfläche aber nicht mehr aus, um alle Menschen zu ernähren. Obgleich die großflächige Nutzung von Biomasse in vielen Szenarien als gangbarer Weg dargestellt wird, machen

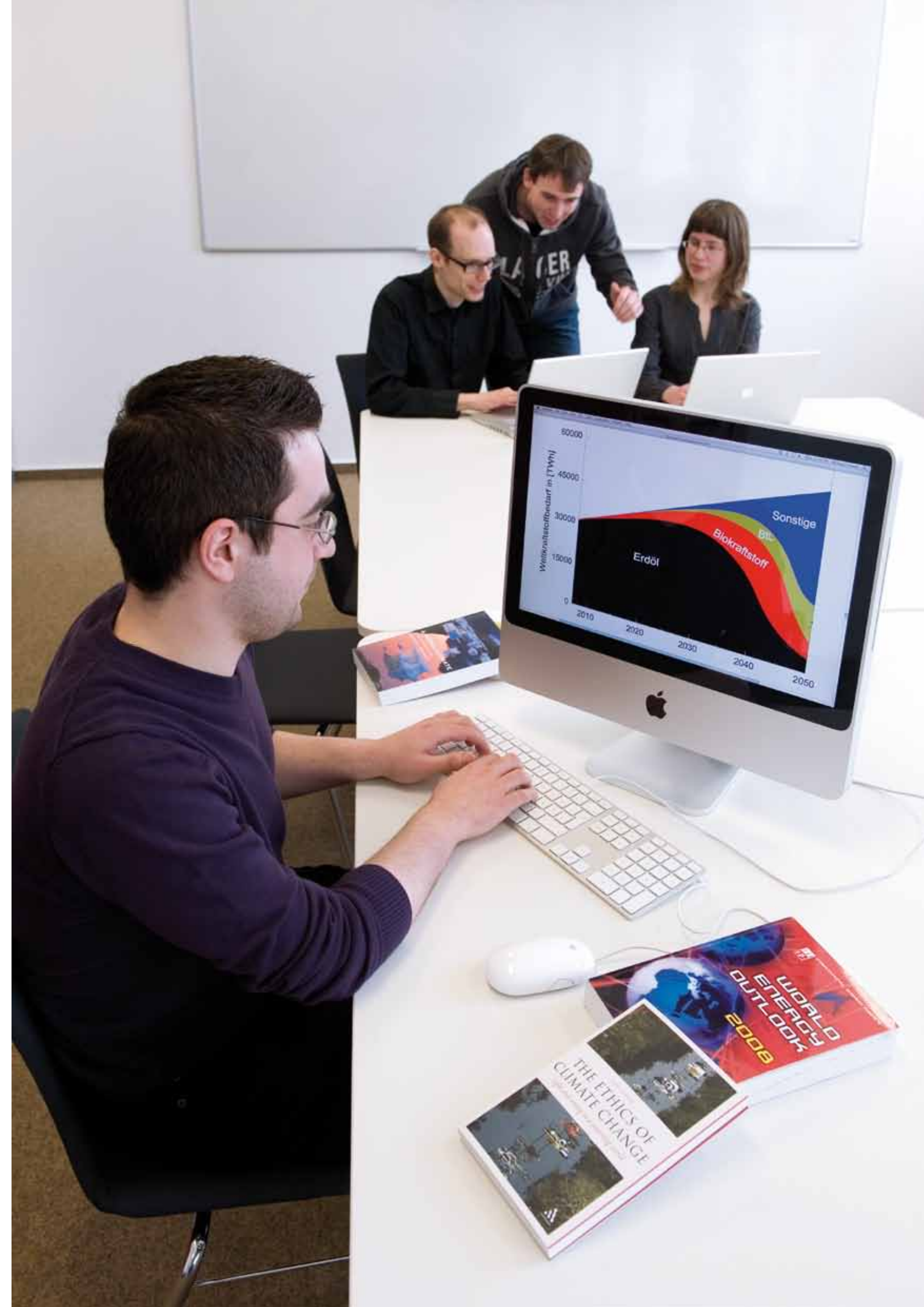
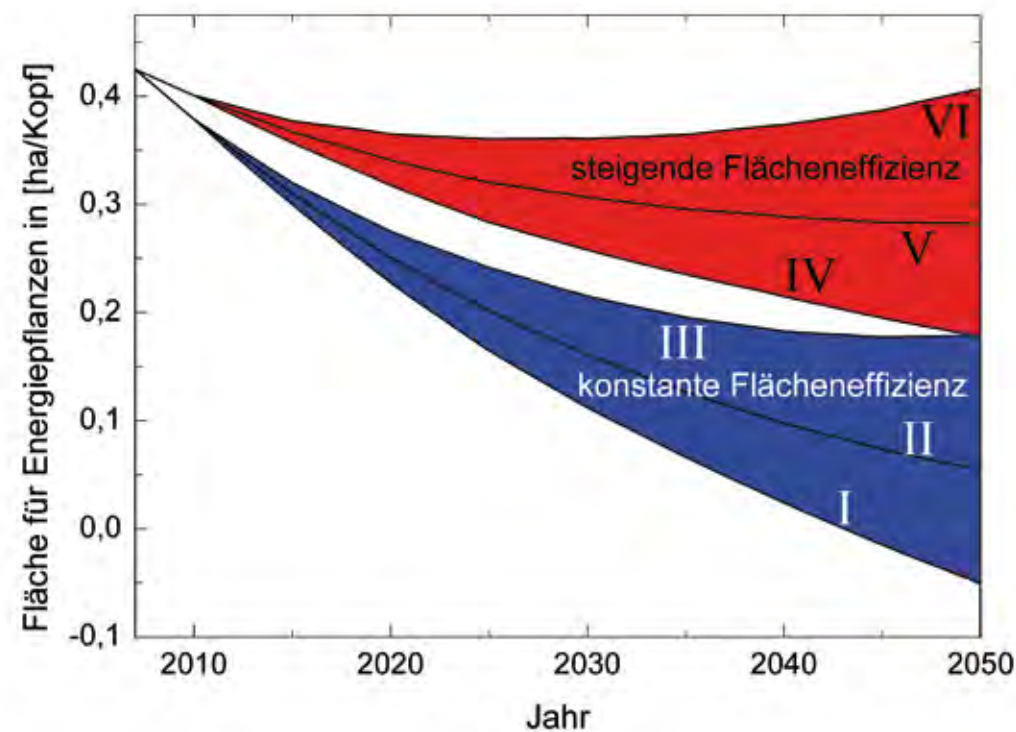
der hohe Flächenbedarf sowie die Tatsache, dass Biomasse der einzig nachwachsende Rohstoff für die Chemische Industrie ist, Biomasse für den Energiesektor völlig ungeeignet.

Grammatik des Öffentlichen Diskurses

Zurück zur Aufgabe des ethischen Expertendiskurses wie er etwa in der Ethikkommission für sichere Energieversorgung stattfinden sollte. Das Ziel ist es, eine Metrik der Gerechtigkeit festzulegen, das heißt, den öffentlichen Diskurs dahingehend zu ergänzen oder in dem Sinn zu steuern, dass alle als relevant erachteten Aspekte menschlichen Wohlbefindens, die bei den verschiedenen Energietechniken involviert sind, Berücksichtigung finden. Aspekte, die im öffentlichen Diskurs typischerweise übersehen werden, sind etwa der Verlust an Handlungsoptionen wie er am Beispiel eines nuklearen Endlagers skizziert wurde, oder auch die Bedeutung einer sicheren Energieversorgung etwa für die zukünftige Gesundheitsversorgung. Eine billige Energiebeziehungsweise Stromversorgung stellt in gewisser Weise ein ethisches Desiderat dar. Nun haben wir zwar eine Vorstel-

Bild 3: Mitarbeiter des Forschungsprojekts „eet - ethics for energy technology“ in der Diskussion.
Foto: Peter Winandy

Bild 2: Verfügbare Flächen für den Anbau von Energiepflanzen in Hektar pro Kopf bei Variation der Bevölkerungsentwicklung und der Flächenerträge.



lung davon, was gerecht verteilt werden soll, aber der letzte Schritt steht noch aus: Wie sollen die vielen Dimensionen menschlichen Wohlbefindens gewichtet und auf eine kardinale Größe abgebildet werden. Dazu gilt es zu bewerten, was wichtiger ist, Sicherheit oder Gesundheit? Wie viel Wohlstand wiegt einen gewissen Verlust an Freiheit auf? Die Antwort auf diese Fragen, für viele die eigentliche Frage nach Gerechtigkeit, ist nach Sens und auch nach Verständnis des Forschungsprojekts „eet“ aber nicht Aufgabe des ethischen Experten-diskurses. Diese Antwort muss vielmehr in demokratischen Entscheidungen gefunden werden: Nach Vorgabe der verschiedenen zu berücksichtigenden Dimensionen menschlichen Wohlbefindens obliegt es dem öffentlichen Diskurs, die einzelnen Aspekte zu gewichten und damit die Frage zu beantworten, ob ein Energieszenario ohne Kernenergie gegenüber einem mit Kernenergie zu bevorzugen ist. Der Experten-diskurs liefert hier die Grammatik des Diskurses, die letztendliche Antwort – Kernenergie ja oder nein – obliegt einem öffentlichen Diskurs innerhalb der durch die

Ethik abgesteckten Grenzen. Dieses Verständnis hat weitreichende Konsequenzen. In unserer modernen westlichen Welt ist es Faktum, dass demokratische Entscheidungen im Rahmen von Nationalstaaten getroffen werden. Dies kann in Konsequenz dazu führen, dass etwa in Deutschland Sicherheitsaspekte höher gewertet werden als im Nachbarland Frankreich. Ein nationaler Alleingang kann also durchaus rational begründet sein, auch wenn die individuelle Sicherheit dadurch nicht im geringsten steigt. Zusammengefasst wird auf die grundlegende Notwendigkeit hingewiesen, dass im Diskurs um eine sichere Energieversorgung von vornherein ethische Aspekte berücksichtigt werden müssen. Die normative Wertung kann nicht, wie gegenwärtig bei der Kernenergie, einfach nachgeschaltet werden, da bereits der Begriff des Risikos gewisse Werturteile voraussetzt. Der normative Expertendiskurs hat dabei die Aufgabe, den öffentlichen Diskurs zu strukturieren, das heißt herauszuarbeiten, welche Aspekte bei einer gerechten Energieversorgung Berücksichtigung finden müssen. Die Entscheidung, wie

diese zu gewichten sind – ob nun beispielsweise Sicherheit schwerer wiegt als materieller Wohlstand – obliegt dabei nicht den Experten, sondern dem öffentlich-politischen Diskurs. Die Aufgabe für die ethischen Experten besteht darin, sicherzustellen, dass alle im öffentlichen Diskurs über das Gleiche reden. Die Frage nach der Kernenergie kann nicht losgelöst von den Vor- und Nachteilen aller anderen Energieträger gestellt werden, und darf andere Aspekte wie die Folgen des Klimawandels oder die Frage nach dem Flächenbedarf von Biomasse nicht aus den Augen verlieren. Sinnvolle Risikoabschätzungen umfassen immer ganze Energieszenarien, nicht einzelne Energietechniken. Einseitige auf nur einen Energieträger beschränkte Diskurse versperren den Weg für eine rationale Entscheidungsfindung, welche die Interessen aller Menschen – gegenwärtiger wie zukünftiger – ernst nimmt.

Autoren:
Prof. Dr.phil. Dr.rer.nat. Rafaela Hillerbrand ist Juniorprofessorin für Angewandte Technikethik und leitet das Forschungsprojekt „eet – ethics for energy technology“. Claudia Reitingner M.A. und Dipl.-Ing. Philipp Frenzel sind Wissenschaftliche Mitarbeiter der Juniorprofessur für Angewandte Technikethik. Michael Poznic, M.A. ist Promotionsstudent bei der Juniorprofessur für Angewandte Technikethik. Univ.-Prof. Dr.-Ing. Andreas Pfennig war Inhaber des Lehrstuhls für Thermische Verfahrenstechnik und ist jetzt Universitätsprofessor für Anlagen- und Prozesssimulation der Technischen Universität Graz.

Bild 4: Die Mitarbeiter des Forschungsprojekts „eet - ethics for energy technology“.
Foto: Peter Winandy



Grow Further.

ENTWERFEN SIE DIE ZUKUNFT.

Als Ingenieur haben Sie nicht nur brillante Ideen, sondern wollen diese auch Wirklichkeit werden lassen? Dann bringen Sie Ihren Erfindergeist bei der weltweit führenden Strategieberatung ein. Und setzen Sie mit Ihrem technischen Know-how zukunftsweisende Lösungen für unsere Kunden um. Wir suchen herausragende Universitätsstudentinnen und -studenten, Doktoranden und Professionals der Ingenieurwissenschaften. Mehr Informationen erhalten Sie von Kerstin Arndt, Telefon: (02 11) 30 11-32 16, oder unter ingenieure.bcg.de

BCG

THE BOSTON CONSULTING GROUP



Essenzielle Schutzrechte in der Standardisierung von Mobilfunktechnologie

Technische Entwicklungen, die heute als innovativ gelten, finden wir morgen im Museum. Vom ersten kommerziellen Handy, dem Motorola Dynatac 8000X aus dem Jahr 1983, bis zum ersten als „Smartphone“ bezeichneten Mobiltelefon, dem Ericsson GS88 von 1997, war es technisch ein weiter Weg. Dass dieser in kaum 15 Jahren bewältigt wurde, ist nicht immer ganz präsent.

Neu ist heute die Geschwindigkeit, mit der technische Innovationen in Gestalt marktreifer Produkte in die Regale gebracht werden. Die Entwicklung des Pfluges vom Grabstock zur landwirtschaftlichen Maschine verlief in Jahrhunderten. Gemessen daran benötigte die Etablierung des Mobiltelefons nur einen Augenblick. Die Ursachen dafür sind vielfältig. Ein Faktor ist jedenfalls die Tatsache, dass es heute einen Markt für Innovationen und damit Anreize zu ihrer Entwicklung und Kommerzialisierung gibt: Man kann mit technischen Neuerungen sehr viel Geld verdienen, wenn man es schafft, aus einer neuen Idee ein marktfähiges Produkt zu machen.

Nun ist der Weg von der ersten Idee zur fertigen Ware nicht nur lang, sondern für gewöhnlich auch teuer. Damit sich der Aufwand lohnt und der Anreiz zur Innovation nicht entfällt, muss sichergestellt sein, dass diejenigen, die das Wagnis eingehen, neue Ideen auf den Markt zu bringen, nicht durch Plagiate um die Früchte ihrer Arbeit gebracht werden – oder zusehen müssen, wie andere ihre Ideen verwenden, um daraus eigene Produkte zu entwickeln. Genau zu diesem Zweck gibt es Patente und Lizenzen: Wer eine neue Entwicklung gemacht hat,

dessen Eigentum ist sie, und wer das Eigentum an etwas hat, der darf andere von seiner Nutzung ausschließen – oder die Nutzung an eine Gegenleistung knüpfen. Dieser Gedanke liegt dem Recht des Geistigen Eigentums zugrunde.

Das Bild vom einsamen Erfinder, der in seiner Garage sitzt, seine geniale Eingebung in eine neue Technologie verwandelt, für diese sodann ein Patent erwirbt und sie in ein marktfähiges Produkt umsetzt, ist nicht einfach nur romantisch überzeichnet, sondern falsch. Die Entwicklung neuer Produkte ist vielmehr ein arbeitsteiliger Prozess unter Beteiligung hochdiversifizierter Unternehmen – zumal in einem Bereich wie der Kommunikationstechnologie, die eine besonders weite Vernetzung möglichst vieler Teilnehmer erfordert, um ihren maximalen Nutzen zu erreichen. Die Arbeitsteilung ist dabei Vor- und Nachteil zugleich. Sie ist ein Vorteil, weil jeder der Beteiligten sich auf die Fortentwicklung seines Spezialgebiets konzentrieren kann. Sie ist ein gravierender Nachteil, weil das einzelne Produkt nur dann in einem Netzwerk eingesetzt werden kann, wenn es mit Produkten anderer Hersteller kompatibel ist. Aus diesem Umstand resultiert nämlich folgendes Problem:

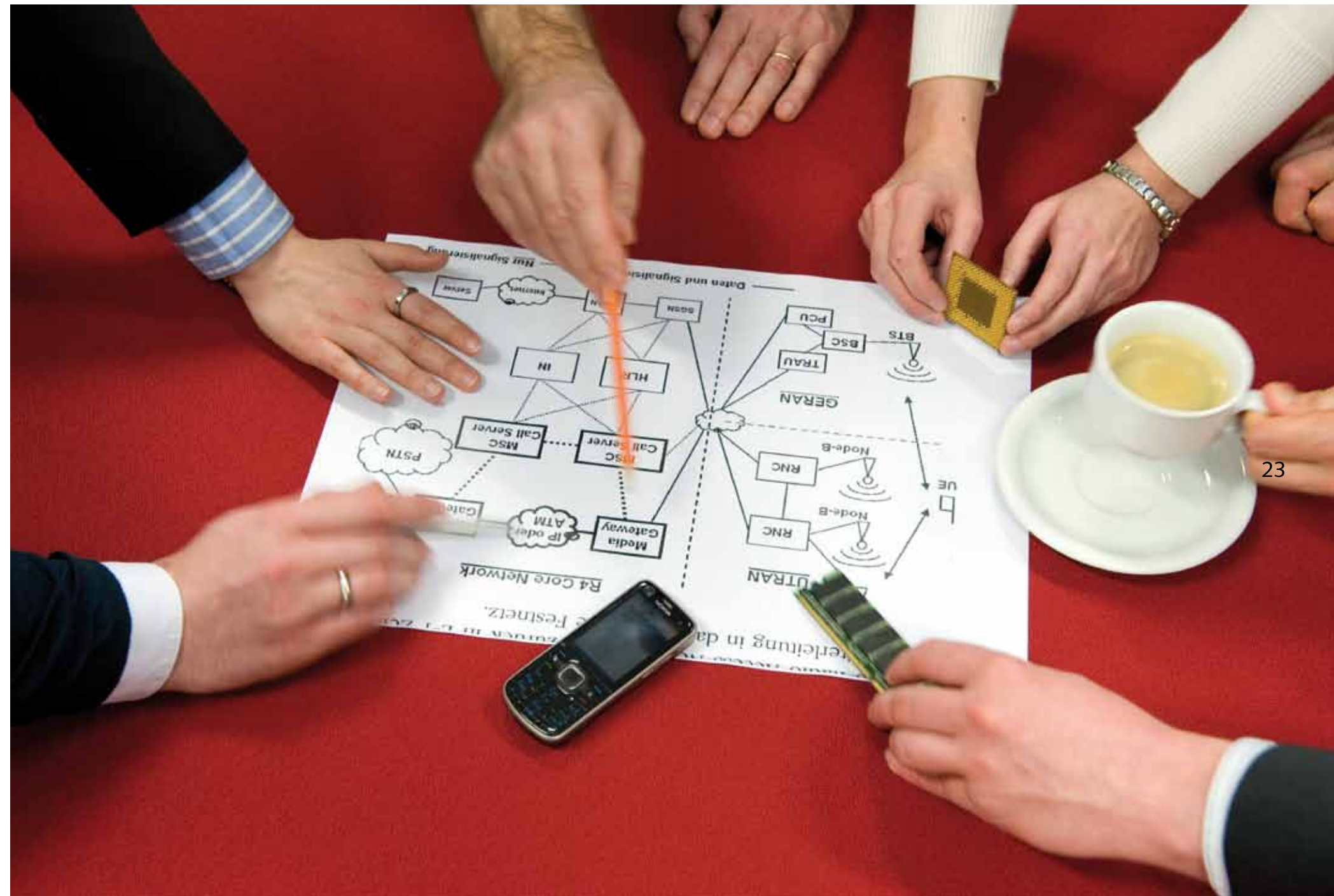
Da Kompatibilität wünschenswert ist, sollten technische Produkte einen gemeinsamen Standard verwenden, zum Beispiel UMTS. Zum einen sichert dies eine Produktkompatibilität über Betriebs- und Landesgrenzen hinweg. Das Handy funktioniert nicht nur innerhalb der Produktserie eines Herstellers und nicht nur in Aachen, sondern auch im Zusammenspiel mit den

Geräten anderer Hersteller in Berlin. Zum anderen ermöglicht und fördert der gemeinsame Standard den Wettbewerb innerhalb eines vereinheitlichten Systems: Es gibt nicht nur einen Anbieter für UMTS-fähige Mobiltelefone, sondern viele. Wettbewerb ist gut für die Preise, eröffnet die Möglichkeit für neue Geschäftsmodelle und setzt so weitere Anreize für Forschung, Entwicklung und neue Produkte.

Das Forum, in dem solche Standards herstellerübergreifend verabredet werden, sind große Standardisierungsorganisationen wie das European Telecommunications Standards Institute (ETSI). Gerade für die Standardisierung der Kommunikationstechnologie mit ihren schnellen Innovationszyklen hat sich dabei zunehmend das so genannte entwicklungs- begleitende Standardisieren als Arbeitsmodus bewährt. Der Standard wird gleichsam „von hinten“ entwickelt, indem zunächst die Anforderungen an die Leistungsfähigkeit einer neuen Technologiegeneration definiert werden, um in einem nächsten Schritt aus einem Gesamtpool von Technologien aller an der Standardisierung teilnehmenden Unternehmen diejenigen auszuwählen, die diese Anforderungen am besten zu erfüllen versprechen.

So zumindest in der Theorie. Denn dieser Arbeitsmodus bringt es mit sich, dass auch sehr neue Technologien, die häufig noch nicht vollständig zu Ende entwickelt und damit auch noch nicht patentgeschützt sind oder für die Patentschutz erst beantragt wurde, in den Standard einbezogen werden. Das bedeutet: Eventuell setzt die Nutzung des Standards eine Technologie vor-

Bild 1: Die Standardisierung von Mobilfunktechnologie erfordert Kooperation trotz Konkurrenz.
Foto: Peter Winandy



aus, die dann, wenn der Standard zum Einsatz kommt, mittlerweile dem Patentschutz unterliegt. Wenn eine patentgeschützte Innovation zwingend notwendig für einen Standard ist, das heißt der Standard also etwa von Nokia oder Apple ohne die patentgeschützte Technologie nicht genutzt werden kann, weil sich ohne die patentierte Technologie zum Beispiel kein UMTS-fähiges Handy bauen lässt, dann spricht man von einem „essential patent“. Diese essenziellen Patente werfen ein folgenschweres Problem auf: Der Inhaber des Patents erlangt eine besonders mächtige Position auf dem Lizenzmarkt, die er für seine Zwecke missbrauchen kann: Angenommen, der Inhaber des Patents wäre selbst ein Hersteller von Mobiltelefonen, dann könnte er mithilfe seines Eigentumsrechts anderen Wettbewerbern den Marktzugang einfach dadurch verbauen, dass er ihnen keine Lizenz zur Nutzung seiner Technologie erteilt – oder aber zu einem Preis, der die Produkte der Konkurrenz derart verteuern würde, dass ihr Überleben auf dem Markt unwahrscheinlich wäre. Monopolbildungen gehen aber nicht nur mit steigenden Preisen einher, sondern auch mit sinkendem Innovationsdruck. Das paradoxe Resultat: Der Standard, der Wettbewerb und Innovation sicherstellen soll, würde das genaue Gegenteil bewirken.

Eine mögliche Lösung dieser Situation stammt aus dem Arsenal des Kartellrechts – die Zwangslizenz: Wer ein Patent für eine essenzielle Technologie hält, verpflichtet sich dazu, sie zu FRAND-Bedingungen zu lizenzieren; „FRAND“ steht für „fair, reasonable and non discriminatory“, also für „fair, vernünftig und nicht-diskriminierend“. Wenn der Inhaber eines essenziellen Patents nun keine Lizenzen erteilt, oder dies nur zu unfairen Bedingungen tut, dann missbraucht er seine Marktmacht und kann gerichtlich zur Lizenzierung gezwungen werden. Rechtsgrundlage auf europäischer Ebene ist Artikel 102 AEUV (Vertrag über die Arbeitsweise der Europäischen Union).

Die Chancen, das Problem mit Zwangslizenzen zu lösen, stehen jedoch nicht allzu gut. Erstens kommen Gerichte immer erst dann ins Spiel, wenn das Kind bereits in den Brunnen gefallen ist, also erst, wenn ein Unternehmen vom Patentinhaber nach mehr oder weniger langen Verhandlungen keine Lizenz zu akzeptablen Bedingungen erhalten hat. Selbst wenn das Gericht

der Klage des Unternehmens stattgeben sollte, korrigiert es das Marktergebnis erst im Nachhinein.

Das wirft jedoch zweitens die Frage auf, ob Gerichte der geeignete Ort zur Problemlösung sind. Wie soll etwa ein Landgericht ermitteln, ob die Bedingungen, unter denen ein Patentinhaber bereit wäre, eine Lizenz zu erteilen, „fair“ und „nicht-diskriminierend“ sind? Die Schwierigkeit besteht nicht nur im Mangel an Expertise der Gerichte: Es ist derzeit kein hinreichend verlässlicher und in allen Lizenzsituationen passender Maßstab bekannt, den man anlegen könnte, um festzustellen, ob die angebotenen Bedingungen gegen FRAND verstoßen. Ob es überhaupt wünschenswert ist, die Justiz zur Umschaltstelle für Marktgeschehen und Marktkonflikte zu machen, ist noch einmal eine Frage für sich.

Ein anderer Lösungsvorschlag bestünde darin, den so genannten patentrechtlichen Unterlassungsanspruch einzuschränken: Wer ein Patent hält, kann einen anderen von der Nutzung der patentierten Technologie ausschließen, hat also einen Anspruch auf dessen Unterlassung – und kann diesen Anspruch gegebenenfalls durch gerichtliche Verfügung durchsetzen. Der Lösungsvorschlag besteht nun kurz gesagt darin, dass dem Patentinhaber diese rechtliche Option aus der Hand genommen wird. Juristen diskutieren derzeit zwei Varianten:

In Variante eins würde dem Patentinhaber einfach der Anspruch auf Unterlassung mit der Begründung abgesprochen, dass er sein Patent von vornherein in die Standardisierung mit der Absicht eingebracht habe, sich dadurch eine marktbeherrschende Stellung zu sichern. Das Problem für diese Variante ist offenkundig: In einem Rechtsstaat kann man die „üble“ Absicht nicht einfach unterstellen, man muss sie nachweisen. Die differenzierte Handhabung dieses Instrumentes im konkreten Fall ist ausgesprochen schwierig. Die undifferenzierte Handhabung nach der Rasenmähermethode liefere darauf hinaus, das Schutzrecht nicht einzuschränken, sondern es faktisch gleich ganz über Bord zu werfen.

Variante zwei besteht darin, eine Unterlassungsforderung auf ihre Verhältnismäßigkeit zu prüfen. Sie stünde dann unter dem Vorbehalt, dass die Lizenzgebührenforderung dem konkreten

Lizenzfall angemessen sein muss und insbesondere auch nicht zu einer wirtschaftlichen Überforderung des Lizenznehmers führen darf. Das Problem mit dieser Variante besteht darin, dass unklar ist, wonach sich Angemessenheit beziehungsweise Verhältnismäßigkeit bemessen. Man würde einfach die vagen FRAND-Bedingungen durch die ebenfalls vage Bedingung „Verhältnismäßigkeit“ ersetzen.

Für Patentinhaber sind beide Varianten unattraktiv, denn sie hätten sich darauf einzustellen, dass sie ihren Lizenzgebühren hinterherlaufen müssen, weil das Drohmittel Unterlassungsklage nicht mehr funktioniert. Wer aber investiert noch in Entwicklung, wenn er nicht sicher sein kann, sich gegen ungenehmigte Verwendung seiner Technologie durch Konkurrenten zur Not auch gerichtlich wehren zu können?

Momentan scheint es keinen wirklich gangbaren Weg zu einer allseits akzeptablen Lösung zu geben. Das Problem ist noch weitaus vielschichtiger, als es hier in der Kürze wiedergegeben werden konnte: Es kommt beispielsweise hinzu, dass an der Standardisierung noch weitere Interessengruppen beteiligt sind – etwa im Bereich des Mobilfunks die Netzbetreiber, die im Hinblick auf die Netzwerktechnologie direkt aber auch indirekt über die Subventionierung der Endgeräte für die Verbraucher als die eigentlich Betroffenen der Lizenzgebührenproblematik bezeichnet werden müssen. Zudem hat die Aussicht auf hohe Lizenzgebühren Unternehmen auf den Plan gerufen, die sich allein auf die Technologievermarktung über Lizenzvergabe konzentrieren, das heißt weder eigene Forschungs- und Entwicklungsarbeit noch Produktionstätigkeit unterhalten. Diese Unternehmen werden häufig auch „Patentrolle“ genannt. Ihre teils exorbitant hohen Lizenzgebührenforderungen für standardessenzielle Technologie können zu massiven Gewinnverschiebungen innerhalb der Branche führen und Unternehmen in ihrer Existenz bedrohen.

Man kann jedoch auch gerade im Mobilfunksektor mit jeder neuen Produktgeneration das Auftauchen „neuer“ Unternehmen und teils enorme Umwälzungen der Marktanteile beobachten. Dies spricht ebenso für einen gut funktionierenden Wettbewerb wie die sinkenden Preise für Kommunikationsdienstleistungen und die dafür notwendige Infrastruktur. Und auch die

aktuelle Einigung zwischen den Kontrahenten Apple und Nokia zur Beilegung aller Patentstreitigkeiten zeigt, dass es trotz aller Umwälzungen zu Lösungen im Markt kommen kann. Vielleicht ist daher ein rechtliches Eingreifen auch gar nicht erforderlich.

Autoren:
Stephan Dorn und Daniel Gruschke waren Wissenschaftliche Mitarbeiter im Forschungsprojekt „Law & Technology“.

Anzeige

KONGRESSE. KULTUR. EVENTS.

eurogress
aachen

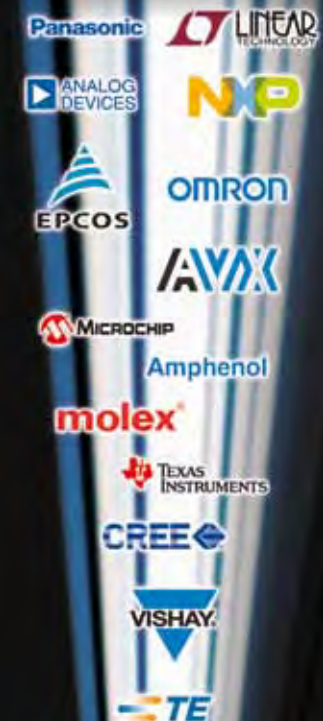
Raum für Momente

Monheimsallee 48 | 52062 Aachen | Fon +49 241 - 913 123 0
info@eurogress-aachen.de | www.eurogress-aachen.de

Anzeige

DIE NEUESTEN TECHNOLOGIEN

FINDEN SIE BEI FARNELL!



Bei Farnell schätzen wir Innovationskraft und Entwickler, die immer nach vorne sehen. Dank den unzähligen neuesten Technologien und unserer Lieferung am nächsten Werktag sind Sie immer der Erste, der die neuesten Bauteile von den namhaften Herstellern erhält.

www.farnell.com/new

element14
www.element14.com

Farnell
Was Sie auch entwickeln

Der Schreibtisch als digitales Werkzeug



Bild 1: Arbeiten mit Büchern und digitalen Inhalten am Multitouch-Tisch.
Foto: Peter Winandy

D

Digitale und netzbasierte Technik bestimmt in zunehmendem Maße unsere Arbeitsprozesse. Wir kommunizieren über das Internet, recherchieren in digitalen Datenbanken und nutzen die verschiedensten Hilfsmittel, Tools und Apps. Neben dem Bildschirm oder dem Laptop liegt dann auf dem Schreibtisch, was sich gegen die Digitalisierung sperrt oder nicht digital vorliegt, aber trotzdem notwendig ist: Bücher, Notizzettel, Mappen und Ordner sowie Stifte, Textmarker und anderes. Bei vielen Arbeitsprozessen können und wollen wir nicht auf solche analogen und haptischen Materialien verzichten. Wünschenswert ist eine Arbeitsumgebung, die komplexe Arbeitsprozesse unterstützt, indem sie physisch präsente Materialien einerseits und digitale Materialien andererseits besser verbindet. Als Lösungsansatz entwickelt das HumTec-Projekt „Brain/Concept/Writing“ zurzeit einen interaktiven Multitouch-Tisch, der aus dem Schreibtisch ein digitales Werkzeug macht: Die gesamte Tischfläche dient gleichzeitig als Arbeitsfläche, Bildschirm und Eingabeschnittstelle. Interagiert wird mit einem solchen Tisch durch Multitouchgesten, wie sie auch von modernen Smartphones bekannt sind. Der Multitouch-Tisch ermöglicht es, auf seiner Oberfläche reale und virtuelle Materialien miteinander zu kombinieren.

Im Rahmen der interdisziplinären Projektgruppe „Brain/Concept/Writing“ arbeiten Informatiker gemeinsam mit Literaturwissenschaftlern an der Entwicklung eines solchen interaktiven Multitouch-Tisches. Hier werden künstlerische Schaffensprozesse, insbesondere Schreibprozesse, untersucht. Zielsetzung

Informatiker und Literaturwissenschaftler entwickeln einen interaktiven Multitouch-Tisch

ist es dabei, zum einen die Kompetenz der Human-Computer Interaction (HCI) für die Geisteswissenschaften und ihre Forschungsinteressen zu nutzen sowie zum anderen aus literaturwissenschaftlichen Projekten Forschungsfragen für die HCI zu gewinnen.

Unterstützung komplexer Arbeitsprozesse
Literaturwissenschaftliche Arbeitsvorhaben gestalten sich komplex und materialaufwändig. Sie sind daher ein gutes Beispiel dafür, wie der Multitouch-Tisch Arbeitsprozesse unterstützen kann. Literaturwissenschaft ist Schreibtischarbeit. Je nach Forschungsfrage und -gegenstand füllen unterschiedliche Materialensembles den Schreibtisch. Die Analyse eines literarischen Werkes ist oft mit komplexen Recherchen verbunden; hier unterscheidet sich die Literaturwissenschaft wenig von anderen Geisteswissenschaften. Häufig wird parallel mit Büchern und Datenbanken gearbeitet; auch die Verwendung von Hybrideditionen, das heißt Werkausgaben in Form einer Kombination von Buch und digitaler Edition, gewinnt an Bedeutung.

Digitale Hilfsmittel können viele Arbeitsschritte unterstützen. Literatur-Recherchen, Worterklärungen, Übersetzungen, Querverweise auf andere Werke oder auch Bibliotheksbestellungen sind mit dem Computer meist bequem und zügig zu bearbeiten. Gleichzeitig ist die Unterstützung des Arbeitsprozesses durch einen konventionellen Computer mit Bildschirm, Maus und Tastatur schwierig, da die Arbeitsfläche zunächst für Bücher und andere Quellen gebraucht wird; auch auf

dem Monitor finden nicht alle Informationen gleichzeitig Platz.

Leistungen des Multitouch-Tisches

Der interaktive Multitouch-Tisch soll diese Probleme lösen. Mit ihm wird eine integrierte Arbeitsumgebung geschaffen, die es ermöglicht, zwischen dem Medium Buch und dem Medium Computer fließend zu wechseln. Der Computer ‚verschmilzt‘ im Sinne des ‚ubiquitous computing‘ mit der Arbeitsumgebung: Zwar ist der Computer allgegenwärtig, die

Barriere des Medienwechsels wird aber möglichst klein gehalten. Bewährte Arbeitsprozesse der Literaturwissenschaft, die häufig am Umgang mit Papier und Stift orientiert sind, werden also nicht ersetzt, sondern eingebettet und erweitert. ‚Analog‘ und ‚digital‘ sollen ineinander übergehen.

Bücher oder einzelne aufgeschlagene Seiten werden vom Tisch per Kamera erkannt und identifiziert. Dazu werden die Bücher mit Umschlägen versehen, auf denen ein so genanntes

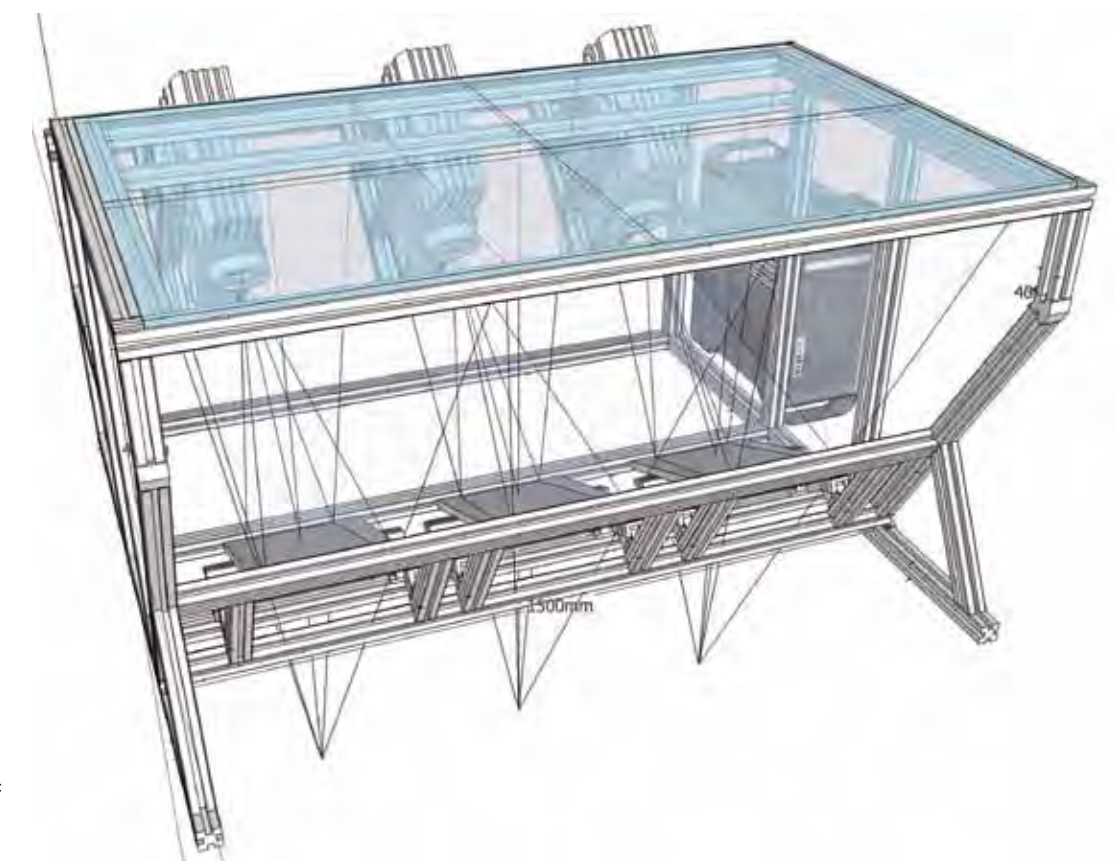


Bild 2: 3D-Designskizze des entwickelten Multitouch-Tisches, erstellt von Patrick Zimmer.

„Fiducial“ – eine Variante eines computerlesbaren Barcodes – angebracht ist; mit Hilfe solcher „Fiducials“ kann der Tisch Position und Ausrichtung des Buches auf dem Tisch bestimmen. Eine Kamera fotografiert das Buch von oben, woraufhin der Computer die Seitenzahl auf dem Foto sucht und ausliest. Der Tisch bietet daraufhin passende digitale Zusatzinformationen und Vernetzungen zu bereits erfasstem Material an. Dies wird durch einen digitalen Tab visualisiert. So können neben der Druckfassung eines Gedichts etwa frühere handschriftliche Fassungen des gleichen Textes angezeigt werden. Zusatzinformationen können aber auch Worterklärungen oder Verweise auf Forschungsbeiträge und ähnliches sein. Das System soll prüfen, ob der entsprechende Beitrag zur Verfügung steht, und ihn gegebenenfalls einblenden. Im Entwicklungsbeispiel wurden diese Dateien zuvor erfasst. Langfristig ist geplant, dass das System selbstständig beispielsweise mit Datenbanken, digitalen Wörterbüchern und Bibliothekskatalogen kommuniziert, um dem Nutzer Informationen anzubieten.

Die physikalischen Grenzen eines Buches treten so in den Hintergrund: Jederzeit kann die digitale Kopie einer Seite aus dem Buch extrahiert werden. Dies macht es möglich, aus der Seitenstruktur eines Buches auszuberechnen und beliebige Seiten nebeneinander anzuordnen.

Bild 3: Schematische Darstellung des iterativen Entwicklungsansatzes (DIA- Zyklus): Der Nutzer steht bei der Entwicklung im Zentrum.
Quelle: Lehrstuhl für Informatik 10 (Medieninformatik und Mensch-Computer-Interaktion)

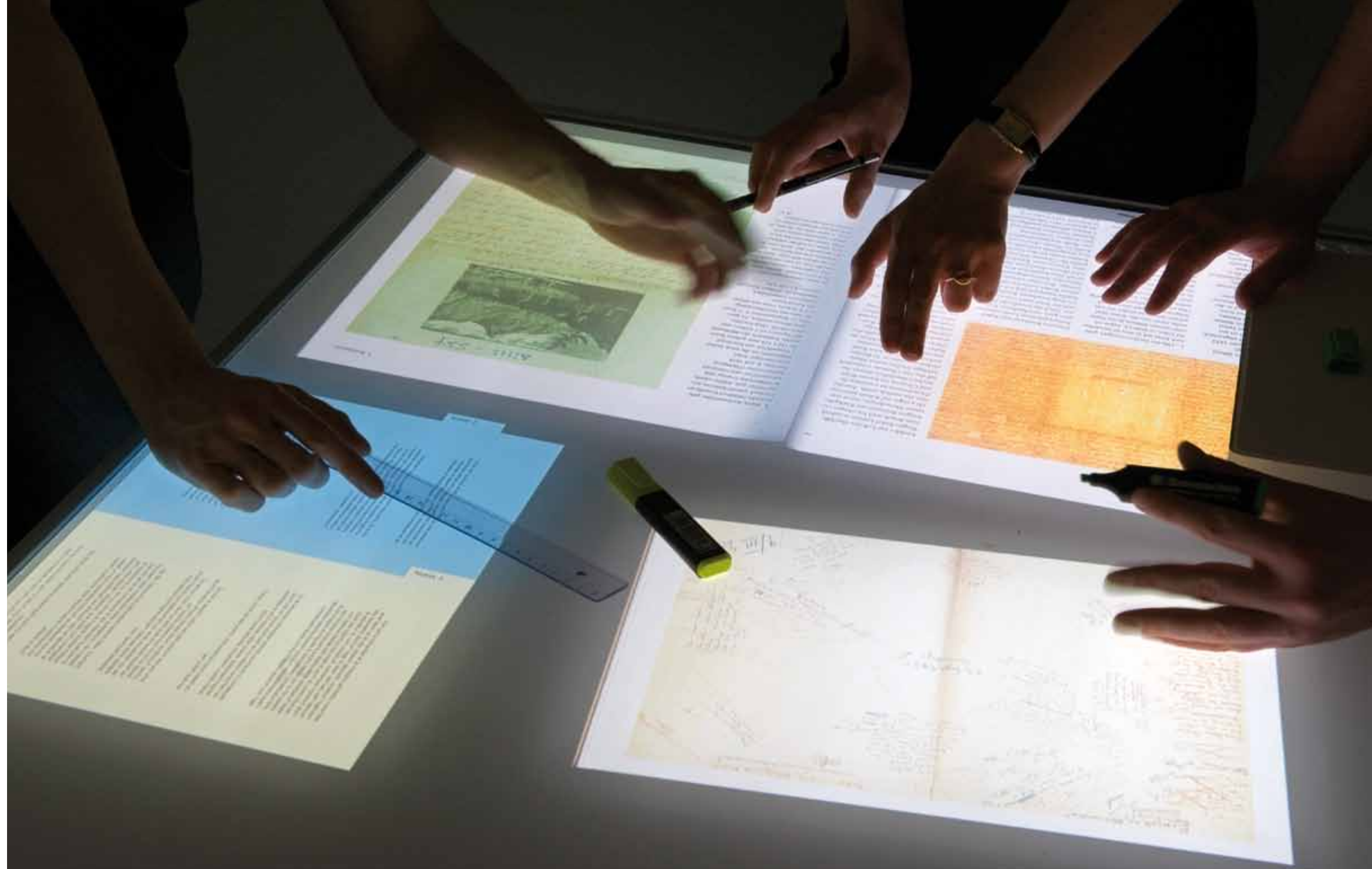
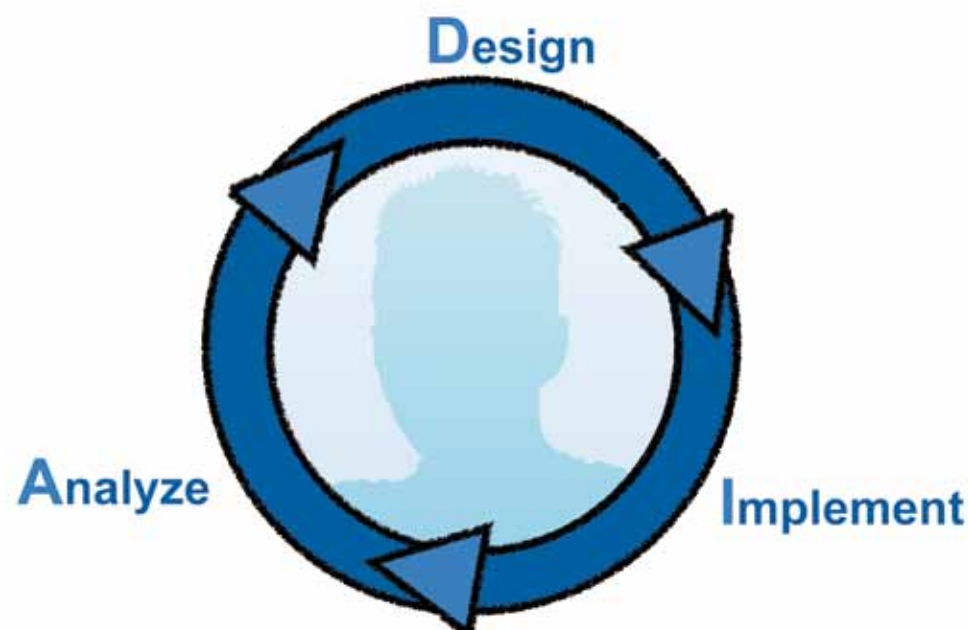


Bild 4: Kollaborative Arbeit am Multitouch-Tisch.
Foto: Peter Winandy

Entwicklung im DIA-Zyklus

Das beschriebene Leistungsprofil des Multitouch-Tisches ist auch ein Ergebnis der frühen Einbeziehung der Nutzer-Bedürfnisse in die Entwicklung. Diese folgte iterativ dem so genannten DIA-Zyklus, einem methodischen Grundprinzip der HCI: Design – Implement – Analyze. So wurde zunächst ein Prototyp designed (D), implementiert (I) und schließlich analysiert (A). In einer Fallstudie absolvierte die Nutzergruppe einen interaktiven Test, in dem der Prototyp simuliert wurde; vorher und nachher fanden Interviews statt. Erst nach dieser Analyse wurde ein Papier-Prototyp entwickelt. Beobachtet wurde bei den Testaufgaben unter anderem, bei welchen Auf-

gaben die Probanden ein Buch oder andere Materialien benutzen und wie diese Materialien auf dem Tisch angeordnet wurden. In den Interviews konzentrierten sich die Fragen darauf, welche Rolle Notizen im Arbeitsprozess spielen und wie diese angefertigt werden. Daraufhin wurde der Prototyp optimiert – ein Evaluationsverfahren, das die weitere Entwicklung stetig begleitet hat. Ziel des Projekts ist nicht die Serienreife des Tisches; seine vorrangige Bedeutung hat er als Forschungsobjekt beziehungsweise -umgebung für weitere HCI-Studien.

Technische Umsetzung

Der Multitouch-Tisch besitzt mit einer Fläche von 150 x 90 cm

die Maße eines komfortablen Schreibtisches – eine außergewöhnliche Größe für einen Multitouch-Tisch. Die Konstruktion besteht aus Aluminiumprofilen. Das Lesen von Texten erfordert eine besonders hohe Auflösung auf der Oberfläche; drei hochauflösende Projektoren erzeugen daher dreifach Full HD, also eine Auflösung von 3240 x 1920 Pixel. Die Oberfläche selbst, eine Acrylplatte, wird von Infrarot-LEDs geflutet, so dass Berührungen der Tischfläche von Infrarot-Kameras als Benutzereingabe interpretiert werden. Schließlich sorgt eine weitere Kamera über dem Tisch dafür, dass Buchseiten aufgenommen beziehungsweise identifiziert werden können.



Bild 5: Blick zurück: Bücherrad von Agostino Ramelli aus dem 16. Jahrhundert. Der Ingenieur suchte nach einer technischen Lösung, die Arbeit mit Büchern zu unterstützen.
Quelle: Schatzkammer mechanischer Künste. Nachdruck. Hannover 1976. S. 293.

Ausblick

Einen zusätzlichen Mehrwert bietet der Multitouch-Tisch, wenn neu entwickelte virtuelle Forschungsumgebungen und Datenbanken eingebunden werden können. Diese Vernetzung ist bislang noch nicht umgesetzt. Im Bereich der Geisteswissenschaften ist der Forschungsverbund „TextGrid“ ein prominentes Beispiel für eine solche Forschungsumgebung, die eine Vielzahl von Arbeitswerkzeugen beinhaltet. Die Verwendung der dort bereitgestellten Plattform wird es erlauben, auf dem Multitouch-Tisch erarbeitete Daten auch anderen Forschern ortsunabhängig zur Verfügung zu stellen. Weiterentwicklungen des interaktiven Multitouch-Tisches sind geplant. Diese beziehen sich vor allem auf die Einbindung nicht-digitalisierter Materialien in das jeweilige Arbeitsvorhaben. Bisher können Bücher oder aufgeschlagene Seiten vom Tisch beziehungsweise der Kamera erkannt und eingelesen werden. In Zukunft soll es aber auch möglich sein, handschriftliche Annotationen, die ein Benutzer beispielsweise auf einem Notizblock macht, digital auf dem Tisch zur Verfügung zu stellen. Ermöglicht wird dies durch digitale Stifttechnologien, die auch Handgeschriebenes oder grafische Skizzen aufzeichnen können. Basierend auf dem literaturwissenschaftlichen Anwendungsbeispiel

sind konkrete Problemlösungsstrategien und Umsetzungen für den interaktiven Multitouch-Tisch entstanden. Diese lassen sich auf Arbeitsfelder übertragen, die vor ähnlichen komplexen Aufgaben stehen, wenn es darum geht, digitale und konventionelle Arbeitsmaterialien zu integrieren. Der Multitouch-Tisch bietet sich zudem auch für ein anderes Einsatzgebiet an: Als Präsentations- und Rechercestation in interaktiven Ausstellungen, in denen auf haptische Komponenten nicht verzichtet werden soll.

Autoren:

Prof. Dr. phil. Karin Herrmann ist Juniorprofessorin für Allgemeine Literaturwissenschaft/Analyse von literarischen Konzepten und leitet das Forschungsprojekt „Brain/Concept/Writing“. Dipl.-Inform. Dipl.-Wirt.-Inform. Maximilian Möllers, Dr. phil. Stefan Wiczorek und Dipl.-Inform. Moritz Wittenhagen sind Wissenschaftliche Mitarbeiter im Forschungsprojekt „Brain/Concept/Writing“.



Bild 6: Mitglieder des Forschungsprojekts „Brain/Concept/Writing“. Foto: Peter Winandy

Wissen freisetzen. Mit Energie.



Talent verdient das passende Umfeld.

Vielfältige Herausforderungen. Partnerschaftliche Unternehmenskultur. Leistungsstarke Teams. Das ist die EnBW Energie Baden-Württemberg AG. Als Deutschlands drittgrößtes Energieversorgungsunternehmen stehen wir mit rund 20.000 Mitarbeitern für Strom, Gas sowie innovative Energie- und Umweltdienstleistungen. Als engagiertes Unternehmen bieten wir Studenten berufliche Perspektiven von außergewöhnlicher Bandbreite. Ob **Praktikum**, **Werkstudententätigkeit** oder **Abschlussarbeit** – bringen auch Sie Ihr Wissen ein, und arbeiten Sie gemeinsam mit uns an der Energie der Zukunft!

Überzeugen Sie sich von der Vielfalt der EnBW unter www.enbw.com/karriere



EnBW

Energie
braucht Impulse

Die Vermessung der kommunikativen Welt

Die Probandin sitzt in der Mitte eines grünen Raumes und beschreibt ihren Werdegang. Ihr Gegenüber hat schon einige Fragen zur Wahl ihrer Studienfächer und anderen Entscheidungen gestellt, so dass die junge Frau den Markern auf ihren Händen und Armen kaum noch Beachtung schenkt. Auch an die verschiedenen Kameras um sie herum hat sie sich mittlerweile gewöhnt und berichtet ganz ungezwungen von Schulabschlüssen und Themen aus dem Studium. Dabei nutzt sie ihre Hände, um das Gesagte

mit entsprechenden Gesten zu illustrieren – so wie alle Menschen das tun.

Was so alltäglich und wenig spektakulär anmutet, bietet aus Sicht der Wissenschaftler viel Forschungspotenzial. So stellt sich später bei der Analyse der Aufnahmen heraus, dass die Probandin in ihrer Gestik erstaunlich genau ist: Als sie über die zwei Hauptfächer ihres Studiums spricht, beschreiben ihre Hände den ersten Bereich als einen imaginären Behälter mit 33 Zentimetern Spannweite, den zweiten mit 33,5, siehe Bild 1. Als sie abschließend über ihr gesamtes Studium spricht, beträgt die Distanz zwischen ihrer rechten und linken Handfläche 67 Zentimeter! Während die Probandin ihren Lebenslauf erzählt und abstrakte Sachverhalte schildert, liefern ihre Hände

dazu unbewusst eine verblüffend anschauliche und systematische Visualisierung.

Das Natural Media Lab
Analysen dieser Art ermöglicht das „Natural Media Lab“. Es ist das Herzstück des Forschungsprojekts „Natural Media & Engineering“. Ein optisches Bewegungsanalysesystem (Motion-Capture-System) zeichnet Körperhaltungen sowie kommunikative Hand- und Armbewegungen auf und analysiert sie mathematisch. Die Daten dazu liefern kleine Reflektoren an genau austarierten Stellen auf den Händen, Armen, Schultern sowie Kopf und Torso der Versuchsperson. Insgesamt 14 Infrarotkameras erfassen millimetergenau die Position im Raum und die Dynamik der Markerbewegungen. Solche Kameras

Die Motion Capture Technologie eröffnet neue Möglichkeiten in der Gestenforschung

kommen ansonsten in der Ergonomik, Medizintechnik oder Filmbranche zum Einsatz, wo sie menschliche Bewegungs- und Handlungsabläufe aufzeichnen. Bei der Produktion von Animationsfilmen, wie beispielsweise dem 3D-Kinohit Avatar, werden die Daten anschließend mit den gezeichneten Figuren kombiniert. Den Kameras genügt dafür eine relativ geringe Auflösung von einem Megapixel, da sie keine komplexen Bilder aufnehmen, sondern sich auf die Infrarotsignale der Marker konzentrieren.

Das Natural Media Lab ist weltweit eines von wenigen Laboren, die diese Technologie für die Gestenforschung, ein junges dynamisches Forschungsgebiet, einsetzt. Besonders spannend ist die Tatsache, dass normalerweise unsichtbare Spuren (Trajektorien), die Handbewegungen im Raum

erzeugen, sichtbar gemacht und aus verschiedenen Blickwinkeln betrachtet werden können siehe Bild 2. Gleichzeitig nehmen Video- und Highspeed-Kameras die Gespräche auf. Während herkömmliche Videoaufnahmen von Gesten nur zweidimensionale Analysen erlauben, ermöglicht die dreidimensionale Erfassung Einblicke in die Nutzung der Tiefe des Gestenraumes, der sich um eine Person herum oder zwischen Gesprächspartnern aufspannt. Gemessen werden zum Beispiel die Schnelligkeit von Bewegungen und deren Verlauf im Raum, Abstände zwischen gestikulierenden Händen oder zwischen Torso und gestikulierenden Händen sowie die Fingerkrümmung. So können die räumlichen und dynamischen Dimensionen des Interaktionsverhaltens auf die Millisekunde genau errechnet

und auf Muster bezüglich gestischer Formen und der bevorzugten Raumnutzung ausgewertet werden. Modernste Technik gewährt hier neue Einblicke in historisch gewachsene kultur- und genderspezifische Praktiken.

Die Forschungsgruppe Natural Media & Engineering
Die pluridisziplinäre und international zusammengesetzte Forschungsgruppe „Natural Media & Engineering“ im Projekthaus HumTec startete im Oktober 2009 und geht von einem multimodalen Sprachverständnis aus. Die Wissenschaftler ergründen die kognitiven und semiotischen Prinzipien, die das Zusammenspiel von natürlichen Medien wie beispielsweise gesprochene Sprache, Gebärdensprache, Gesten und Körperhaltung motivieren und strukturieren. Das Forscher-

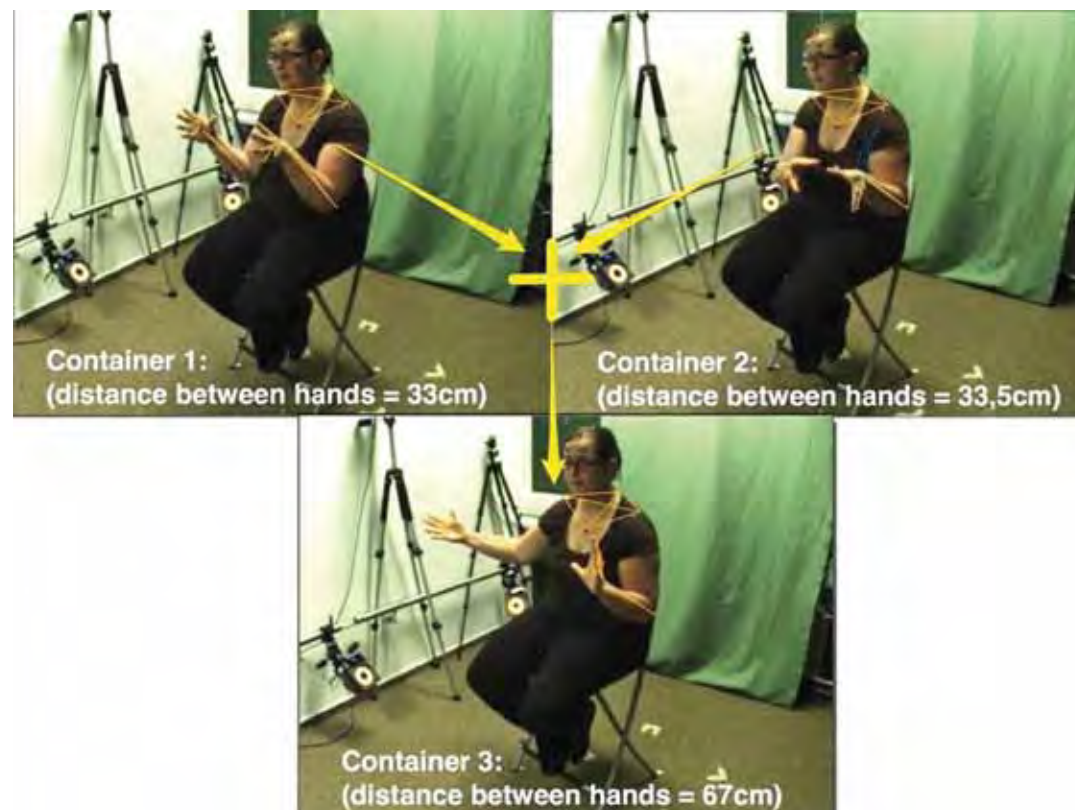


Bild 1: Im „Natural Media Lab“ erfassen Infrarot-Kameras millimetergenau die Bewegungsdynamik von und Distanz zwischen Reflektoren an Händen und Torso.
Quelle: Forschungsprojekt „Natural Media & Engineering“

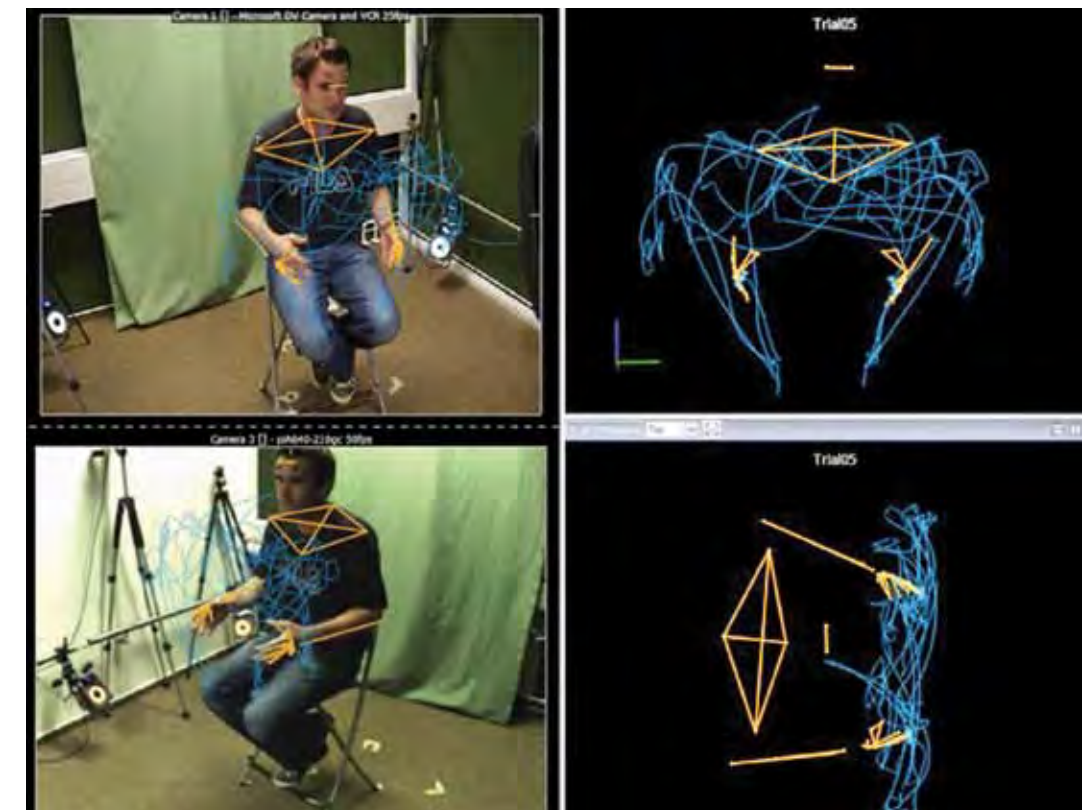


Bild 2: Visualisierung von gestischen Bewegungsmustern und 3D-Raumnutzung im „Natural Media Lab“. Das Foto links unten zeigt eine Sicht von oben.
Quelle: Forschungsprojekt „Natural Media & Engineering“

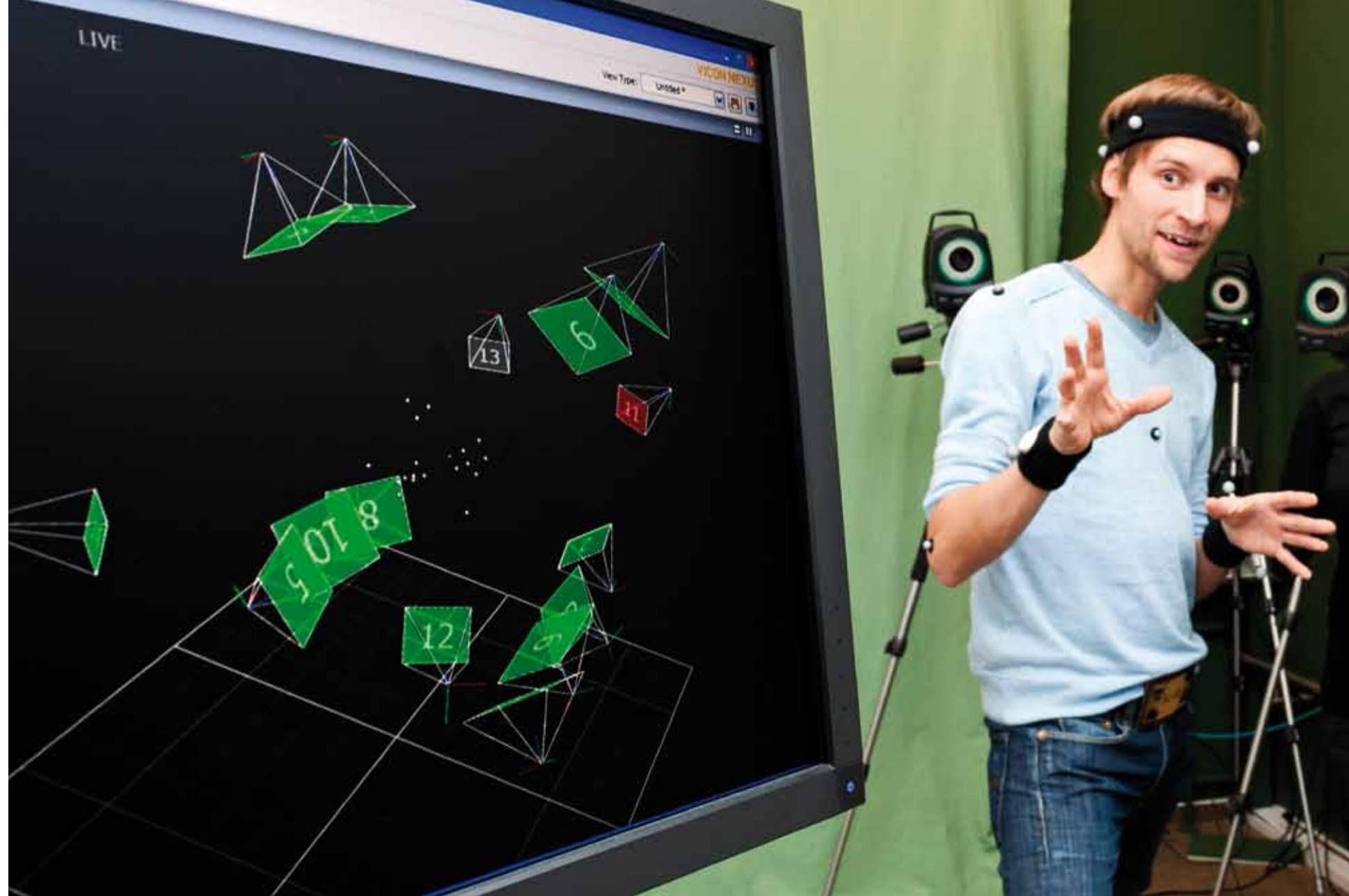


Bild 3: Impressionen aus dem „Natural Media Lab“: Die Handbewegungen von Doktorand Julius Hassemer werden vom Motion Capture System im 3D-Raum aufgezeichnet. Foto: Peter Winandy



team verbindet verschiedene Methoden, um zeichentheoretische Prämissen zu prüfen und das menschliche Kommunikationsverhalten in verschiedenen Kontexten besser zu verstehen. Im Mittelpunkt stehen dabei die Formen und Funktionen von redegleitenden Gesten unter verschiedenen Bedingungen:

- natürliche face-to-face Gesprächskontexte (Linguistik und Semiotik)
- durch Experimente kontrolliertes Verhalten (kognitive Psychologie)
- gesunde und klinisch beeinträchtigte Verarbeitungsprozesse (klinische Neurowissenschaften)
- technologisch modifizierte Umgebungen in der Mensch-Maschine Interaktion und industriellen Kontexten (Informatik/ Human Computer Interaction)

Ein Anliegen der Gestenforschung ist es, Regelmäßigkeiten in scheinbar flüchtigen körperlichen Ausdrucksbewegungen auszumachen. Dieses Projekt leistet dazu seinen Beitrag, indem es Form- und Bewegungsmuster identifiziert und auf ihre konzeptuelle und neuronale Basis hin untersucht. Zum Beispiel reflektiert die in Bild 1 gezeigte Geste das Bildschema ‚Behältnis‘, während die Probandin aufzählt,

welche Kurse im Fach „Sprachtherapie“ zu belegen waren. Aktuell konzipiert das Team eine Suchmaschine („search engine“), die es Gestenforschern ermöglichen soll, Motion Capture Daten nach bestimmten Handformen, Trajektorien, Geschwindigkeiten und Distanzen zu durchsuchen. In einem zweiten Schritt geht es darum, wiederkehrende gestische Formen mit semantischen Faktoren, wie zum Beispiel positive oder negative Wertungen von Gesprächsinhalten, zu korrelieren. Zudem werden Modelle entwickelt, die die multimodale Kommunikationsforschung allgemein vorantreiben können: Handmodelle für feingliedrige kommunikative Gesten und ein 3D-Modell des Gestenraums. Um diese Vorhaben zu verwirklichen arbeitet das Natural Media Team in vier Teilprojekten mit Wissenschaftlern zahlreicher Disziplinen campusweit zusammen:

Mediality & Multimodal Communication
In Zusammenarbeit mit den Lehrstühlen für Kognitions- und Experimentalpsychologie und Deutsche Philologie und der Klinik für Neurologie (Kognitive Neuropsychologie/Neurolinguistik)

trägt dieses Teilprojekt den medialen Eigenschaften von lautsprachlichen und gestischen Modalitäten Rechnung. Wie wir bereits gesehen haben, können Hände Vorstellungen von Dingen und Ideen spontan in die Luft zeichnen. Sie können auch Relationen von Personen und Orten effektiv im Raum darstellen. Im Sinne einer Geometrie der Gesten entwickelt ein Doktorand, siehe Bild 3, eine Methode zur formalen Beschreibung gestischer Formen, die für die mathematische Auswertung von Bewegungsdaten im Natural Media Lab genutzt wird. Ein weiteres Dissertationsprojekt untersucht anhand psycholinguistischer Experimente eine spezielle Erscheinungsform von Bilingualismus. Erste Ergebnisse zeigen, dass es Personen, die sowohl gesprochenes Deutsch und Englisch als auch die deutsche Gebärdensprache (DGS) beherrschen, leichter fällt, zwischen einer gesprochenen und einer gestischen Modalität zu wechseln, also zwischen Deutsch und DGS, als zwischen zwei gesprochenen Sprachen. Auch hier werden Kommunikationsleistungen gemessen: Fehlerraten und Reaktionszeiten beim Produzieren von Wörtern und Gebärden.



Bild 4: Beispiele aus dem Gestenkode entwickelt für eine Lachsfabrik im Elsass. Quelle: Simon Harrison

Bild 5: Im Teilprojekt „Manufacturing Communication“ – gefördert durch die Humboldt-Stiftung – implementiert Dr. Simon Harrison Gestenkode in einer Fischfabrik im Elsass. Foto: Simon Harrison



Natural Media & Clinical Neuroscience

Dieses Teilprojekt erforscht, welche Gehirnregionen aktiviert werden, wenn Menschen Informationen in Form von gesprochener Sprache und manuellen Gesten verarbeiten. Auf der Basis von 250 im Natural Media Lab hergestellten Videosequenzen wird das Verstehen von kommunikativen Handlungen bei gesunden Sprechern und Patienten mit psychiatrischen Störungen wie zum Beispiel Schizophrenie oder Autismus untersucht. Hier interessiert die Wissenschaftler besonders, inwiefern sprachlich und gestisch dargestellte Beschreibungen von konkreten Dingen anders verarbeitet werden als metaphorische Beschreibungen von abstrakten Ideen. Das Team kooperiert hier eng mit der Klinik für Psychiatrie, Psychotherapie und Psychosomatik im Universitätsklinikum sowie mit dem Forschungszentrum Jülich (JARA-BRAIN), wo zur Zeit Messungen mit verschiedenen Probandengruppen stattfinden. In Scannern, wie man sie von der Kernspintomographie kennt, kommen moderne Bildgebungsverfahren wie der 3 Tesla Magnetresonanztomographie (3T-MRI) und der Magnetoenzephalographie (MEG) zum Einsatz. Die Ergebnisse dieser Grundlagenforschung sollen in die Entwicklung von neuen therapeutischen Ansätzen einfließen.

Natural Media & Human Computer Interaction (HCI)

Hier entwickeln die Wissenschaftler auf der Basis von im Natural Media Lab durchgeführten Verhaltensstudien ein Repertoire von

intuitiven Gesten für das Design von natürlichen Schnittstellen. Die im Projekt vorhandene Expertise auf den Gebieten der Gestenforschung und Semiotik wird hier zusammengebracht mit Methoden und Anforderungen der Mensch-Maschine Interaktion. Die Ergebnisse aus den klinischen Neurowissenschaften ermöglichen es in diesem interdisziplinären Verbund, ein systematisches Verständnis von den kognitiven und interaktiven Funktionen zu erlangen, die natürliche Medien in technologisch modifizierten Kontexten ausüben können beziehungsweise sollten. In Zusammenarbeit mit dem Lehrstuhl Informatik 5 und dem Fraunhofer-Institut für Angewandte Informationstechnik (FIT) werden zudem gestenbasierte Anwendungsszenarien für zukünftige Technologien erarbeitet.

Manufacturing Communication: Gesture Codes In Industrial Settings

Dieses von der Humboldt-Stiftung finanzierte Projekt untersucht den Gebrauch von Gesten und anderen visuellen Kommunikationsstrategien in industriellen Fertigungskontexten. Aufgrund von starkem Lärm und größeren Distanzen ist in diesen Umgebungen die sprachliche Verständigung oft erschwert, was sich störend auf den Produktionsablauf auswirken kann. Mit Kamera und Notizbuch ausgestattet verbrachte der Stipendiat Dr. Simon Harrison mehrere Wochen in Lebensmittelfabriken im Elsass und in Aachen, um Kommunikationsprobleme zu erkennen und maßgeschneiderte Gestencodes

zu entwickeln, siehe Bild 4 und Bild 5. Ergebnisse zeigen, dass sich so nicht nur die Produktion und Sicherheit steigern lassen, sondern auch die Motivation der Mitarbeiter. Weitere Kontakte zur Industrie in der Region Aachen sind im Aufbau.

Die hier skizzierten vielfältigen Forschungsaktivitäten haben zwei gemeinsame Nenner: die Motion Capture Technologie im Natural Media Lab und ein semiotischer Theorierahmen, der allen empirischen „Messungen der kommunikativen Welt“ eine konzeptuelle Basis gibt und kontinuierlich weiterentwickelt wird.

So multifunktional die Gesten sind, so divers sind die bestehenden und neuen Kooperationen des Teams im In- und Ausland. Neben Gastprofessoren aus Brasilien und den USA ist ein aktuelles Highlight der zweimonatige Aufenthalt der Berliner Künstlerin Anette Rose, die im Exzellenzcluster „Integrative Produktionstechnik für Hochlohnländer“ als Artist-in-Residence ein Modul ihrer „Enzyklopädie der Handhabungen“ erstellt. Dabei liegt ein Hauptaugenmerk auf der Ästhetik von manuellen und maschinellen Fertigungsprozessen. Zudem nutzt der Lehrstuhl für Bildnerische Gestaltung (Fakultät für Architektur) in diesem Semester das Natural Media Lab im Rahmen des Seminars „Motion Capturing“. Durch das Aufzeichnen und Modellieren von Bewegungen im 3D-Raum bekommen Studierende der Architektur so die Gelegenheit, den Begriff des Entwerfens wörtlich zu nehmen und gestisch umzusetzen. Es bleibt spannend.

*Bild 6: Mitglieder und Gäste des Forschungsprojekts „Natural Media & Engineering“.
Foto: Peter Winandy*

Autoren:
Prof. Irene Mittelberg, Ph.D. ist Juniorprofessorin für Sprachwissenschaft und kognitive Semiotik und leitet das Forschungsprojekt „Natural Media & Engineering“. Sabine Busse, M.A. arbeitet in der Abteilung Presse und Öffentlichkeitsarbeit.

Wir finden, die Zukunft sieht ziemlich gut aus. Das FORD EVOS Konzept.

Das Ford Evos Konzept ist ein visionärer Ausblick auf die nächste Generation Ford Design. Mit seinen dynamischen Proportionen und seiner expressiven Linienführung präsentieren wir ein richtungsweisendes Design, das in Deutschland entwickelt wurde. Freuen Sie sich auf die Zukunft.

ford.de



Feel the difference

Eine Stadt im Wandel

Visualisierung von Entwicklungslinien und räumlichen Strukturen in Aachen



Welche Teile einer Stadt sollten bei einer nachhaltigen Stadtentwicklung besonders berücksichtigt werden? Wo, wann und warum haben Veränderungen in einem Bereich der Stadt räumlich und zeitlich Konsequenzen in anderen Quartieren? Auf den ersten Blick mag man in vielen Fällen intuitiv antworten oder auf Erfahrungswissen zurückgreifen können. Wenn allerdings die Fragestellungen komplex sind, die Stadtstrukturen heterogen und der zeitliche Horizont der Betrachtung Jahrzehnte umfasst, dann wird schnell klar, dass spezifische Herangehensweisen benötigt werden. Das Projekt „City2020+“ will am Beispiel Aachen erproben, nachhaltige Strategien für den Umgang mit den globalen Herausforderungen von Klimawandel und demographischem Wandel aufzuzeigen.

Dabei liegt die wissenschaftliche Herausforderung auf zwei Ebenen: Erstens erfordert der komplexe Sachverhalt einen ganzheitlichen Blick, der naturwissenschaftliche und geistes- beziehungsweise sozialwissenschaftliche Zugänge und Forschungsmethoden integriert. Hierbei müssen unterschiedliche Fachsprachen und Vorgehensweisen abgestimmt werden, damit ein fruchtbarer interdisziplinärer Austausch gelingt. Zweitens sind Werkzeuge nötig, um Sichtweisen und Datenebenen verschiedener Disziplinen

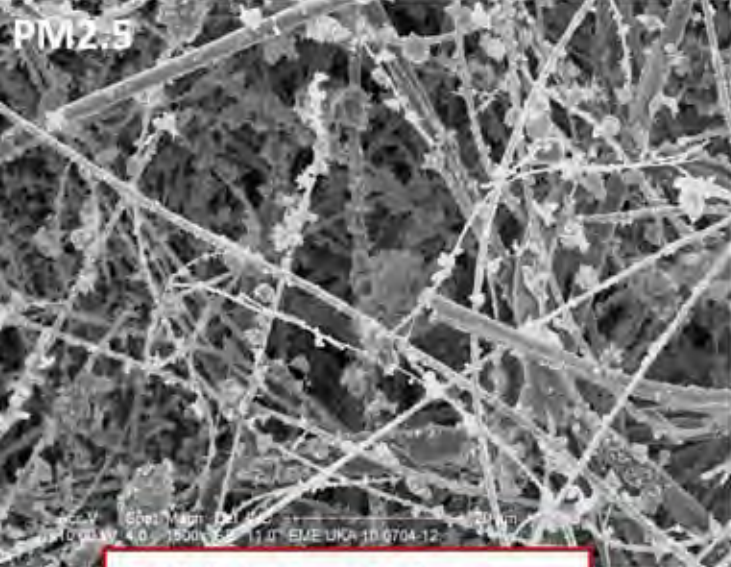
räumlich und zeitlich kohärent sowie skalenübergreifend zu verstehen und darzustellen: Die Wissenschaftler von City 2020+ benutzen deshalb Geographische Informationssysteme, kurz GIS. So können meteorologische Daten mit sozial-räumlichen Faktoren, Gebäudestrukturen und lufthygienischen Aspekten aufbereitet und visualisiert werden. Vor dem Hintergrund der öffentlichen Diskussion und als Grundlage stadtplanerischer Maßnahmen macht diese Art der Auswertung sichtbar, wie sich Einflussfaktoren, die zu negativen Gesundheitseffekten beitragen (können), überlagern.

Eine Grundannahme des Projekts ist die von Klimaforschern prognostizierte Erhöhung der Mitteltemperatur um ein bis zwei Grad Celsius bis 2050, die im Sommer mit einem häufigeren Auftreten mehrtägiger niederschlagsarmer und windschwacher Hitzeperioden einhergehen wird. Diese Witterungsphasen bringen neben der Hitzebelastung auch erhöhte Feinstaub- und Ozonwerte mit sich, die der Gesundheit erheblich schaden können. Zeitgleich kommt es aufgrund des demographischen Wandels zu einem steigenden Anteil älterer Menschen an der Gesamtbevölkerung, wobei notwendigerweise auch ältere Erwerbstätige unter den veränderten Bedingungen möglichst leistungsfähig bleiben sollen.

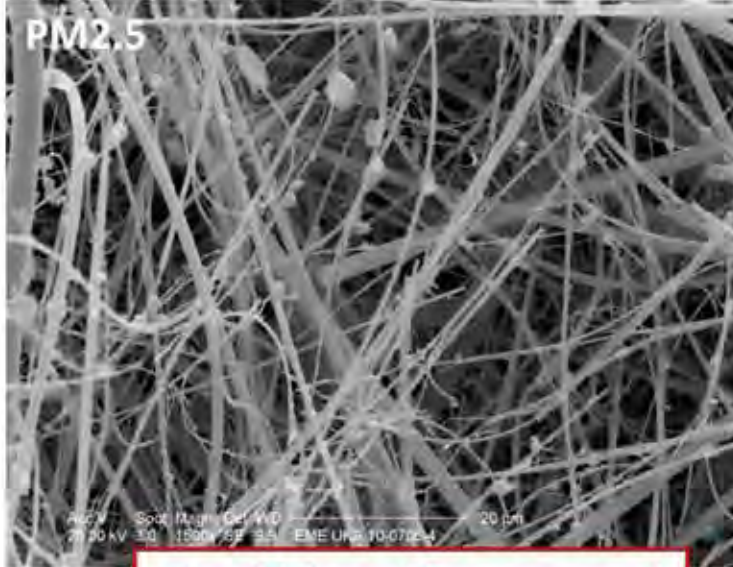
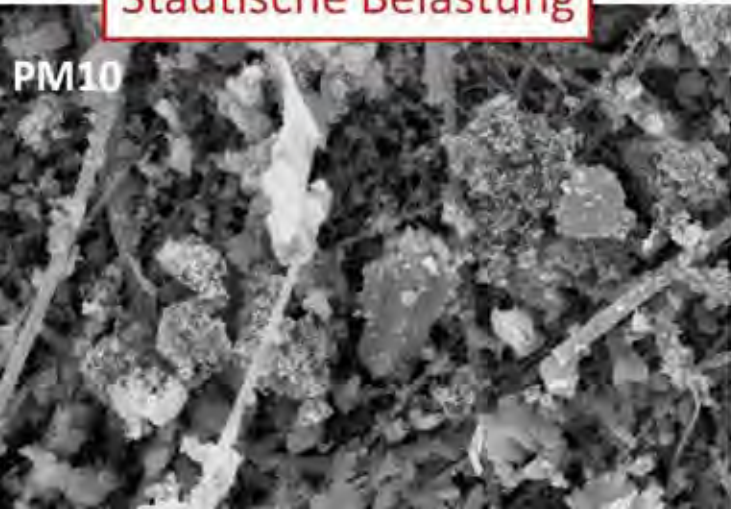
Thermische Belastung für die Bevölkerung
Für den individuellen Gesundheitszustand sind lang anhaltende Hitzeperioden nachteilig. Mobile Messungen zeigen eine höhere thermische Belastung der Aachener Innenstadt aufgrund des relativ hohen Versiegelungsgrades, der anthropogenen Wärmefreisetzung und der hohen Gebäudedichte. Die Wirkung der urbanen Wärmeinsel ist nachts besonders stark; die Hitze vermindert die Schlafqualität und damit die Regeneration. Dies kann eine Übersterblichkeit der städtischen Bevölkerung – insbesondere unter den vulnerablen, also den als besonders gefährdet geltenden Gruppen, wie beispielsweise chronisch Erkrankten und hochaltrigen Personen – bewirken.

Folglich müssen die Bewohnerinnen und Bewohner sich den Problemen, die sich aus der Hitzebelastung ergeben, stellen und Adaptionstrategien entwickeln. Um die Situation der älteren Bevölkerung zu erfassen, wurden 8500 Aachener der Altersgruppe 50plus gebeten, ihre Erfahrungen mit sommerlicher Hitze, mit ihrer Wohn- und Quartiersumgebung, Arbeitssituation und ihren sozialen Beziehungen in einem Fragebogen wiederzugeben.

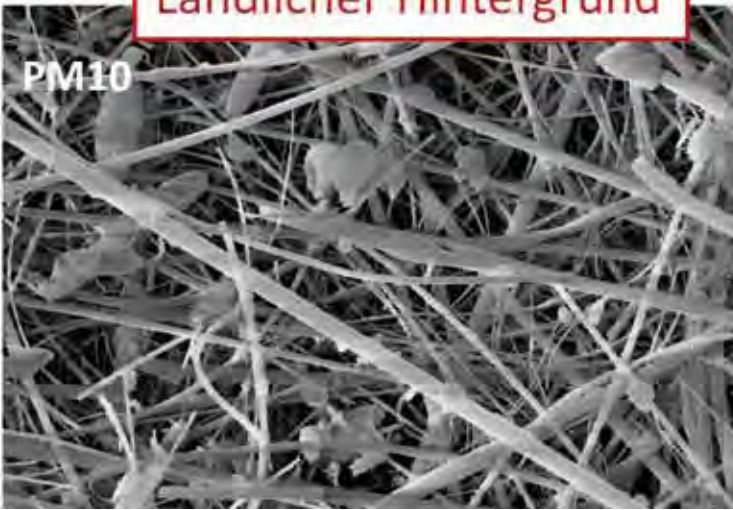
Hitze stellt vor allem für ältere und chronisch erkrankte Personen eine große Belastung dar und wird von diesen auch



Städtische Belastung



Ländlicher Hintergrund



eher als solche wahrgenommen. Dies zeigte sich in der Befragung bei der Bevölkerung im Alter über 80 Jahren und bei Personen mit Erkrankungen des Herz-Kreislaufsystems und der Atemwegsorgane. Eine besondere Belastung ergibt sich, wenn Personen neben einer gesundheitlichen Einschränkung unzureichend in soziale Systeme eingebunden sind. Relevant sind insbesondere Beziehungen, die sie nicht nur in Krisenzeiten, sondern auch im alltäglichen Leben unterstützen können. Gekoppelt mit den Daten der Temperatur- und Feinstaubmessung ergibt sich die Möglichkeit zur Identifikation besonders gefährdeter Gebiete

innerhalb Aachens. So gibt es in der Innenstadt besonders hohe Anteile an Bürgerinnen und Bürgern, die alleinlebend sind, wenig soziale Kontakte haben und häufig angeben, dass sie niemanden haben, der sie unterstützen kann, wenn sie etwa krank sind. Solch eine mangelnde soziale Einbettung stellt ein besonderes Mortalitätsrisiko in Hitzeperioden dar, darum müssen diese Personen über notwendige Maßnahmen und Adaptionstrategien aufgeklärt werden.

Da ältere Personen viel Zeit zu Hause verbringen, wurden auch Fragen zu Alter und Eigenschaften der Wohngebäude gestellt. Gebäude reagieren un-

terschiedlich auf Hitzeereignisse je nach Aufbau ihrer Hülle. So wird die Wärme entweder in den Wänden der Bauwerke gespeichert oder in den Innenraum abgegeben. Sowohl die Dicke der Wände als auch die Art der Dämmung spielen daher eine wichtige Rolle. Die Hitzebelastung kann durch neue Baumaterialien und innovative Konzepte der Gebäudeklimatisierung verringert werden, was ein angenehmes Innenraumklima schafft. Allerdings sind diese Maßnahmen mit hohen Investitionen in den derzeitigen Baubestand und mit einer Erhöhung des sommerlichen städtischen Energieverbrauches verknüpft.

Bild 1: Rasterelektronenmikroskop – Aufnahmen von beladenen Feinstaubfiltern (PM 10 und PM 2,5) von unterschiedlichen Messstandorten aus der Region Aachen, 1.500-fache Vergrößerung. Quelle: S. Michael, Institut für Hygiene und Umweltmedizin, RWTH Aachen.



Bild 2: Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler des Forschungsprojekts „City2020+“. Foto: Peter Winandy

Luftqualität und Siedlungsflächenentwicklung
Neben den thermischen Belastungen wird auch die aktuelle Belastungssituation durch Luftschadstoffe untersucht. Zum einen wird die Bevölkerungsexposition gegenüber Feinstaub durch mobile und stationäre Messungen sowie geostatistische Modellierung erfasst. Die Messungen der Feinstaubbelastung zeigen eine hohe kleinräumige Variabilität

feiner Partikel. Die höchsten Konzentrationen wurden in der Nähe von Hauptverkehrsstraßen der Innenstadt gemessen, während die niedrigsten Feinstaubwerte in Parkanlagen und randstädtischen Wohngebieten auftraten. Mittels Geographischer Informationssysteme (GIS) werden räumliche Einflüsse wie Straßenverkehr, Gebäudestruktur und Flächennutzung quantifiziert und zur Erstellung von Karten der Feinstaubverteilung im gesamten Stadtgebiet verwendet. Zum anderen finden chemische und toxikologische Untersuchungen zur Wirkung partikelförmiger Luftschadstoffe auf verschiedene menschliche Zellen statt. Die chemischen Untersuchungen ergaben für den innerstädtischen stationären Messpunkt als Hauptbestandteile Ruß und weitere anorganische Verbindungen aus dem Kfz-Verkehr. An

randstädtischen sowie ländlichen Messpunkten dagegen gibt es einen höheren Anteil natürlichen Feinstaubes wie Sporen und Pollen, siehe Bild 1. Mittels toxikologischer Untersuchungen konnten signifikante Konzentrations-, partikelgrößen- sowie standortabhängige Effekte nachgewiesen werden.

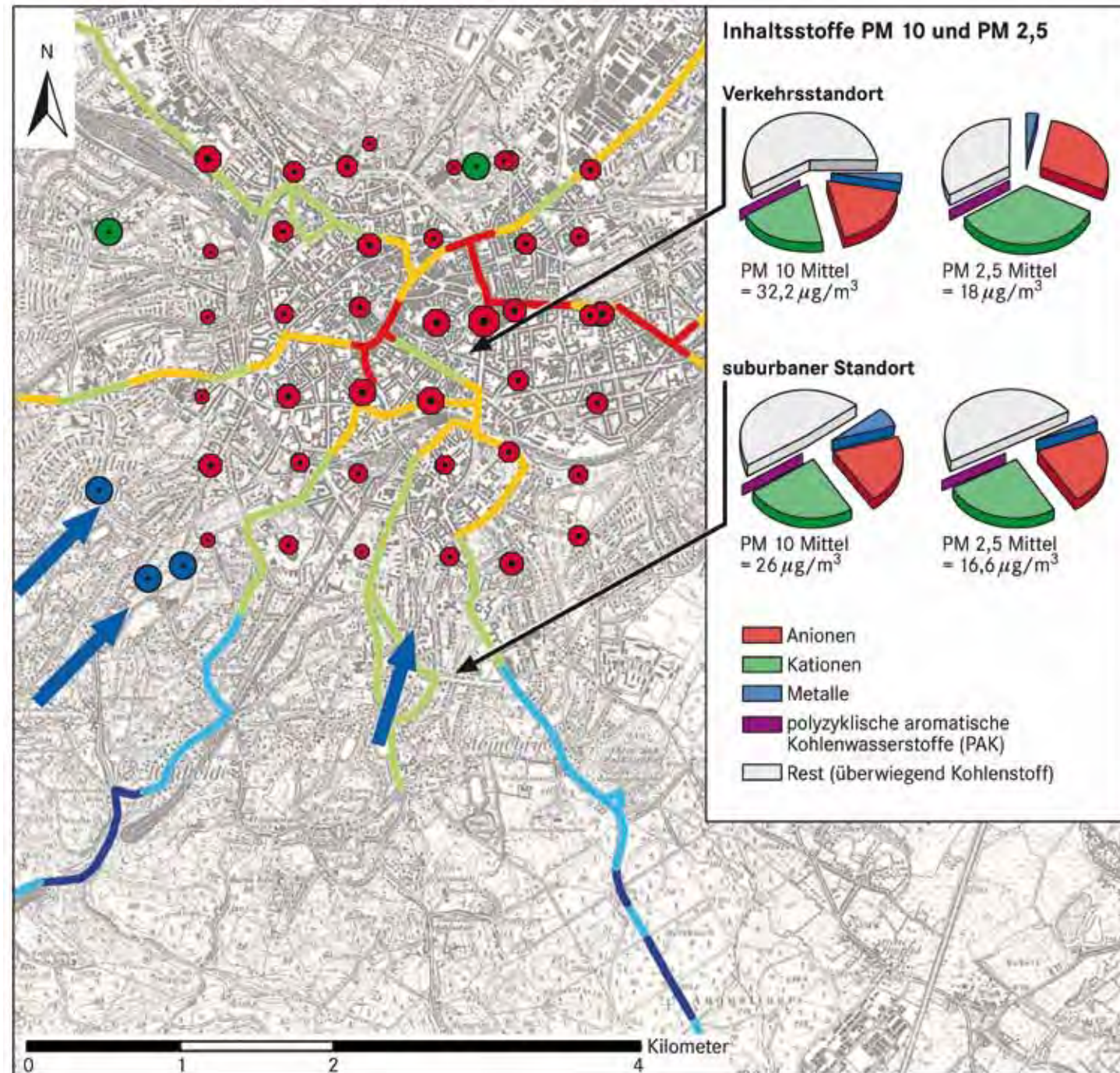
Bei der Reduzierung der Temperatur- und Schadstoffbelastung im Aachener Talkessel spielen die Bachtäler eine wichtige Rolle, da sie die Innenstadt während windschwacher wolkenloser Wetterlagen zu Nachtzeiten mit kühler, unbelasteter Luft versorgen. Eine wichtige Frage hinsichtlich der Kaltluftbahnen ist, inwieweit sich die bei den vorgestellten Temperaturmessungen identifizierten „Hot Spots“ durch eine Optimierung des Kaltluftabflusses reduzieren lassen.

Seit 1810 hat sich die Bebauung im Aachener Süden stark vermehrt und dabei die Belüftungswirkung des Kaltluftstroms verändert. Daten von Karten aus dem 19. Jahrhundert können ebenfalls in das GIS eingespeist werden. Hierbei orientiert man sich an „Landmarken“, beispielsweise alten Straßenkreuzungen und Stadttoren, um die alten und aktuellen Angaben vergleichend übereinanderzulegen. Die Höhe

von historischen Hindernissen des Kaltluftstroms, wie die Stadtmauer und Häuser, wird abgeschätzt, um mit Hilfe eines Kaltluftabflussmodells zu berechnen, wie stark die nächtliche Abkühlung in der Innenstadt durch die vermehrte Bebauung reduziert wurde.

Schließlich darf die Wahrnehmung der kombinierten klimatischen und sozioökonomischen Problemlagen durch Akteure aus Politik, Verwaltung

Bild 3: GIS-basierte Ergebniszusammenfassung zur städtischen Wärmeinsel und zur innerstädtischen Belastung der Luft mit Feinstaub im Projekt „City2020+“ (PM = Particulate Matter für Feinstaub, PM 2,5 steht für Stäube kleiner 2,5 µm Durchmesser, PM 10 für Stäube kleiner 10 µm Durchmesser; Bearbeitung: M. Buttstädt, M. Merbitz, S. Michael und T. Sachsen, Projekt „City2020+“, RWTH Aachen 2010).
Quelle: Gebhardt et al. (Hrsg.) (2011): *Geographie – Physische Geographie und Humangeographie*, S. 293.



und Wirtschaft nicht außer Acht gelassen werden. Wichtige Aspekte sind zudem die partizipative Gestaltung und eine vorausschauende Stadtentwicklung. Die Perspektive der Governance urbaner Räume ist ein zentrales Element erfolgreicher interdisziplinärer Ansätze zur Anpassung von Städten an den Klimawandel, das die unterschiedlichen Interessenslagen integriert und beachtet.

So zeigt sich etwa am Beispiel der Siedlungsflächenentwicklung, dass die demographischen und klimatischen Veränderungen für die raumwirksamen Akteure zu einem zweifachen Konflikt führen: Zum einen besteht ein Zielkonflikt zwischen der Forderung nach einer verstärkten Nachverdichtung der Innenstadt und dem Wunsch nach einer aufgelockerten, durchgrünten Stadtstruktur. Zum anderen entspricht eine demographie- und klimagerechte Stadtentwicklung oftmals nicht der Nachfrage und ist damit nicht ökonomisch. Die Bewertung der klima- und demographiepoli-

tischen Bemühungen fällt bei den Akteuren recht unterschiedlich aus.

Geographische Informationssysteme als disziplinübergreifende Methode

Fast alle zuvor dargestellten Datenebenen können GIS-basiert räumlich dargestellt werden, so dass ein zentrales geographisches Werkzeug in den Mittelpunkt des interdisziplinären Arbeitens gerückt wurde. Bild 3 veranschaulicht die Kombination von Temperaturmessungen entlang von Stadtbuslinien, die innerstädtische Feinstaubkonzentration an Einzelmesspunkten, die Inhaltsstoffe von Feinstaubproben unterschiedlicher Standorte und die Talachsen entlang derer kühle und saubere Luft von den südlichen Randhöhen hinab in den Stadtkessel von Aachen während der Abend- und Nachtstunden strömt.

Das gemeinsam genutzte Methodenspektrum fördert die interdisziplinäre Zusammen-

arbeit innerhalb des Projektes „City2020+“ und bietet eine produktive Ergänzung zu den speziellen Methoden der jeweiligen Disziplinen. So kombinieren die Beiträge aus Kulturgeographie, Stadtplanung, Umweltmedizin, Soziologie und Geschichte Methoden der Befragung mit Einzelinterviews und Archivrecherchen. Toxikologie und Klimatologie wiederum sind auf die Datenerfassung im Gelände angewiesen.

Trotz der hier dargestellten Breite an Interdisziplinarität kann „City2020+“ keine umfassende Analyse aller Aspekte liefern, da beispielsweise Fragen der Verkehrsentwicklung, der Stadtbeziehungsweise -bewässerung oder Fragen der ökonomischen Entwicklung Aachens nur marginal behandelt werden. Allerdings wird der Impuls aus der angewandten Forschung direkt in die Weiterentwicklung des Flächennutzungsplans der Stadt Aachen eingespeist, den die Stadtverwaltung in Kooperation

mit Planungsbüros erarbeitet. „City2020+“ liefert so durch die umfassende Forschungsperspektive ganz praktisch einen Beitrag zur nachhaltigen Stadtentwicklung.

Autoren:
Univ.-Prof. Dr.rer.nat. Christoph Schneider betreut das Lehr- und Forschungsgebiet Physische Geographie und Klimatologie. Agata Siuda M.A. ist wissenschaftliche Mitarbeiterin im Forschungsprojekt „City2020+“.

Anzeige

SEW-EURODRIVE—Driving the world

Ihre Freunde wissen nicht, wo Bruchsal liegt?
Sagen Sie einfach: an der Spitze der Antriebstechnologie.

80 Jahre Kompetenz in Antriebstechnik

Menschen mit Weitblick und Schaffenskraft gesucht. Was halten Sie von einem Einstieg bei einem der führenden Spezialisten für Antriebstechnologie? Wir suchen Könner, Macher, Denker und Lenker. Menschen, die mit Kompetenz und Tatkraft Spitzenleistungen erbringen wollen, um Gutes noch besser zu machen. Menschen, die die Möglichkeiten eines weltweit erfolgreichen Unternehmens ebenso schätzen wie seine familiären Wurzeln. Menschen, die täglich Mut und Einsatz zeigen für neue Ideen: für Getriebe, Motoren und Antriebssysteme, die in Zukunft Maßstäbe setzen werden. Menschen, die Visionen haben und wissen, wie man sie verantwortungsvoll verwirklicht. Menschen, die das Ganze sehen. Menschen wie Sie? Herzlich willkommen bei SEW-EURODRIVE.

www.karriere.sew-eurodrive.de



Das Zusammenspiel macht's

Interdisziplinäre Methodenverzahnung zur modellbasierten Beschreibung von Technologieakzeptanz

D

Die Nutzung komplexer technischer Systeme ist selbstverständlicher Bestandteil unseres Alltags. Ob und wie wir Technik nutzen, liegt im Falle von Konsumgütern wie beispielsweise Mobiltelefonen im Ermessen des Nutzers. Groß angelegte Versorgungssysteme wie Energie- oder Kommunikationsnetze entziehen sich dagegen der Möglichkeit individueller Kontrolle; sie werden nicht zuletzt deshalb oft ambivalent bewertet. Aus der Sicht der Technikgestaltung ist es wichtig zu wissen, welche Eigenschaften eines technischen Systems die Sicht auf dieses beeinflussen. Letztlich entscheidet die individuelle wie gesamtgesellschaftliche Akzeptanz technischer Systeme über deren Erfolg oder Misserfolg. Beispiele wie Stuttgart21, E10 oder Fukushima zeigen, dass öffentlich geführte Kontroversen – etwa im Internet und in Social Media wie Facebook oder Blogs – weitreichende Konsequenzen auf wirtschaftlicher wie politischer Ebene haben können.

Das interdisziplinäre Forschungsprojekt „HUMIC“ geht neue Wege. Das Forschungsteam erarbeitet integrative Methoden und Konzepte, die es erlauben, akzeptanzrelevante Faktoren technologietyp-spezifisch zu erheben und zu modellieren. Vordergründiges Ziel ist die systematische Verankerung von Akzeptanzkonzepten im Lebenszyklus komplexer Technologien, hier insbesondere in frühe



Entwicklungsphasen. Diese frühe Integration von Akzeptanzkonzepten in den Lebenszyklus soll der Technologie breite Zustimmung und nachhaltigen Erfolg sichern. Die Entwicklung erfolgt am Beispiel zweier Anwendungsfelder: der Planung moderner Mobilfunknetze sowie der Entwicklung von Prozessoren für mobile Endgeräte. Die Modellierung und Integration von Akzeptanzfaktoren erfordert die Verschränkung der fachlichen Expertisen verschiedener Disziplinen aus den Geistes- und Ingenieurwissenschaften, siehe Bild 2. Im Projekt „HUMIC“ arbeiten Vertreter der Psychologie, Soziologie, Medizinethik, Technikkommunikation, Integrierter Systeme

der Signalverarbeitung und der Theoretischen Informationstechnik zusammen. Die Verzahnung fachlicher Methoden und Modelle ist hierbei sowohl eine zentrale Herausforderung als auch der Schlüssel zur Erreichung der hochgesteckten Ziele. Sie dient der Ergänzung von Zugängen zu Daten und ihrer Interpretation wie auch der Validierung – in so genannten Kreuzvalidierungsverfahren – singularer Forschungsergebnisse.

Bild 1: Die Planung von Mobilfunknetzen erfolgt in der Regel ohne Berücksichtigung von Akzeptanzaspekten. Die Projektgruppe „HUMIC“ entwickelt alternative Lösungen.
Foto: Peter Winandy



Bild 2: Konzept- und Methodenverzahnung zur Erfassung von Technologieakzeptanz.

Bild 5: Die Projektgruppe „HUMIC“ integriert vielfältige empirische Methoden und akzeptanzrelevante Konstrukte bei der Entwicklung eines interdisziplinären Mobilfunkakzeptanzmodells.
Foto: Peter Winandy



Datenerhebung und Akzeptanzmodellierung

Eine zentrale Projektkomponente ist die Entwicklung eines mathematisch beschriebenen Akzeptanzmodells, dessen Entwurf, Anpassung und Integration den Einsatz unterschiedlicher Methoden erfordern. Da Technologieakzeptanz nicht direkt messbar ist, besteht das Akzeptanzmodell aus so genannten Konstrukten, das heißt relevanten Einflussgrößen der Technologieakzeptanz, siehe Bild 3.

Eine dieser Einflussgrößen ist zum Beispiel das Konstrukt „Risikowahrnehmung“. Dieses ist ebenfalls keine direkt messbare Größe und wird durch verschiedene Facetten abgebildet. Das wahrgenommene Risiko von Mobilfunk setzt sich unter anderem zusammen aus der Wahrnehmung technologie-, gesundheits- und datenschutzbezogener Risiken.

Eine wesentliche Herausforderung besteht in der empirischen Erhebung von Daten für die Konstruktbildung. Die Daten werden mit Hilfe qualitativer und quantitativer Methoden ermittelt. Im Folgenden werden drei der im Projekt „HUMIC“ eingesetzten Datenerhebungsverfahren näher beschrieben.

Empirische Methoden: Online-Fragebögen und Fokusgruppen

Online-Fragebögen dienen der quantitativen Erhebung akzeptanzhemmender und -fördernder Faktoren. Ziel ist es, Nutzungsmotive und Nutzungsbarrieren in Bezug auf Mobilfunkakzeptanz zu identifizieren. Typische Nutzungsmotive sind beispielsweise Erreichbarkeit, Flexibilität, Funktionalität und gesteigerte Mobilität. Dahingegen werden Störungen, Kosten, Gesundheitsrisiken und Strahlung zumeist als Nutzungsbarrieren aufgefasst. Die Antworten der Teilnehmer werden auf einer sechsstufigen Likert-Skala gemessen, zum Beispiel mit Auswahlmöglichkeiten von „trifft überhaupt nicht zu“ bis „trifft voll zu“. Die ausgewerteten Befragungsergebnisse zeigen, welche Faktoren wie stark die Akzeptanz der betrachteten Technologie beeinflussen.

In Fokusgruppeninterviews werden akzeptanzrelevante Promotoren und Barrieren in der direkten Interaktion mit den Befragten ermittelt. Hier geht es weniger um Fragen der Repräsentativität als vielmehr um die falltypologische, phänomenologische Repräsentation der Wirklichkeit. Dabei werden häufig unberücksichtigte, fördernde und



Bild 3: Risikowahrnehmung als Einflussgröße auf die Technologieakzeptanz.



Bild 4: Schema zur Kreuzvalidierung der methodenspezifischen Erhebungsergebnisse.

hemmende Akzeptanzfaktoren identifiziert. Die gesteigerte Flexibilität fördert beispielsweise die Akzeptanz von Mobilfunk. Hemmend wirken dagegen Befürchtungen zu Gesundheitsrisiken. Bemerkenswerterweise gibt es Faktoren, die als Promotor wie auch als Barriere wirken können. Ein derartiger „Januskopf“ ist beispielsweise die permanente Erreichbarkeit, die je nach Kontext sowohl als vorteilhaft als auch als störend empfunden wird.

Conjoint-Analyse: Moderne Methoden der Marktforschung im Dienste der Wissenschaft
Ein weiterer methodischer Baustein ist die Conjoint-Analyse, ein der Marktforschung entlehntes Erhebungsverfahren. Dabei wird ermittelt, wie sich die quantitativ schwer fassbare Größe „Akzeptanz“ in einen geeigneten Bezug setzen lässt zu Größen wie „Kosten“ oder „Datenrate“. Die Bestimmung der richtigen Verhältnissgrößen ist der Türöffner zur Integration von Akzeptanzaspekten in die üblichen technischen und ökonomischen Prozesse zur Spezifikation, Entwicklung und Einführung komplexer Technologien. Typische Fragen, die mit Hilfe von Conjoint-Analysen beantwortet werden können, sind beispielsweise: „Ist Ihnen die

Datenübertragungsrate ihres Handys wichtiger als die Akkulaufzeit?“ oder „Würden Sie für eine verbesserte Sprachqualität monatlich einen kleinen Aufpreis für ihren Handyvertrag bezahlen?“ Mittels der Conjoint-Befragung lassen sich die relativen Gewichtungen verschiedener Betrachtungsgrößen im Verhältnis zueinander bestimmen. Im Falle des Designs anwendungsspezifischer Prozessoren für mobile Endgeräte handelt es sich dabei um Größen wie Akkulaufzeit, Sprachqualität, Verbindungsqualität und Datenübertragungsrate. Die Kenntnis der relativen Gewichtung einzelner Eigenschaften und ihres Zusammenspiels in Bezug auf Akzeptanz ermöglicht es bereits, in frühen Entwicklungsphasen, Nutzerwünsche und -bedürfnisse einzubeziehen. In der Conjoint-Befragung werden den Befragten Produkt-Eigenschaften in verschiedenen Ausprägungen als Produktkombinationen präsentiert, mit der Bitte sich für eine Kombination zu entscheiden. Bei der Auswertung werden die bewerteten Kombinationen zerlegt, um schließlich den Beitrag der einzelnen Ausprägungen zum subjektiv wahrgenommenen Gesamtnutzen zu ermitteln.

Web Mining

Traditionelle, im Projekt verwendete Methoden werden durch innovative Methoden der Datenerhebung, wie Web und Text Mining, ergänzt. Der Ansatz nutzt das Internet als Datenerhebungsressource, insbesondere die Diskussionsplattformen, auf denen sich Menschen zu Themen austauschen, die sie interessieren. Orte des Austausches sind vor allem Blogs und Foren. Marktforschungsinstitute haben bereits früh entdeckt, dass sich die Datenressource „Internetdiskurse“ für die Ermittlung von Nutzermeinungen zu Produkten und Dienstleistungen eignet. Das Projekt „HUMIC“ adaptiert den Ansatz für Zwecke der Akzeptanzforschung und nutzt dazu Methoden des Text Minings. Dieser Begriff bezeichnet die semiautomatische Analyse unstrukturierter Texte, beispielsweise von Blogkommentaren. Ziel der Analyse ist die automatische Identifikation von Schlüsselthemen, Trends und Themenrelationen, aber auch von Nutzerbewertungen. Je häufiger ein Begriff vorkommt, desto typischer ist er für den untersuchten Themenbereich. Bewertungen werden über positive oder negative Adjektive, Redewendungen und vergleichende Äußerungen im Text angezeigt.

Ergebnisvalidierung

Entscheidend für die Verwendung von empirischen Daten für die Akzeptanzmodellierung ist ihre Qualität und Repräsentativität. Wie lässt sich jedoch entscheiden, ob die erhobenen Daten brauchbar sind? Im Projekt „HUMIC“ werden die erhobenen Daten auf zweifache Weise geprüft. Zum einen werden die Auswertungsergebnisse der disziplinspezifischen Erhebungsverfahren gegeneinander geprüft beziehungsweise kreuzvalidiert. Das Abgleichschema ist in Bild 4 dargestellt.

Die Kreuzvalidierung zeigt, welche Akzeptanzfaktoren über alle Erhebungsverfahren hinweg die gleichen Ausprägungen aufzeigen oder welche Faktoren je nach Methodik unterschiedlich bewertet werden. Zum anderen wurden Befragungsergebnisse des Bundesamts für Strahlenschutz, kurz BfS, als Validierungsinstanz herangezogen. Das BfS verfügt über den größten nationalen Datensatz zum Thema Mo-

bilfunk und den „Einfluss hochfrequenter elektromagnetischer Strahlung auf den Menschen“. Eine statistische Vergleichsprüfung ergab weitgehende Übereinstimmung der durch die Projektgruppe erhobenen Daten mit vergleichbaren Erhebungsergebnissen des BfS, beispielhaft dargestellt in Bild 6.

Preis und Mehrwert disziplinärer Methodenvielfalt

So hoch der Nutzen der angewendeten Methodenvielfalt ist, so hoch ist auch der Preis, den sie einfordert. Die Verschränkung disziplinär verteilter Methoden und die Integration und Validierung der Ergebnisse erfordert von allen Beteiligten ein hohes Verständnis für disziplinäre Methoden und Terminologien. Der disziplinübergreifende Ansatz geht einher mit intensiven, an Auseinandersetzungen reichen Abstimmungsprozessen bei fachspezifisch unterschiedlich belegten Begriffen, wie beispielsweise

„Optimierung“. In diesem Sinne ist Interdisziplinarität nicht nur Mittel zum Zweck, sondern ein Ort des Lernens voneinander und des sich Auseinandersetzens mit den Möglichkeiten und Grenzen des eigenen Fachs.

Autoren:
Dr.phil. Katrin Arning leitet das Forschungsprojekt „HUMIC“. Dipl.-Inform. Alexander Engels und M.Sc. Melanie Neunerdt sind Wissenschaftliche Mitarbeiter am Lehrstuhl für Theoretische Informationstechnik. Bianka Trevisan, M.A. ist Wissenschaftliche Mitarbeiterin beim Lehr- und Forschungsgebiet für Textlinguistik und Technikommunikation.

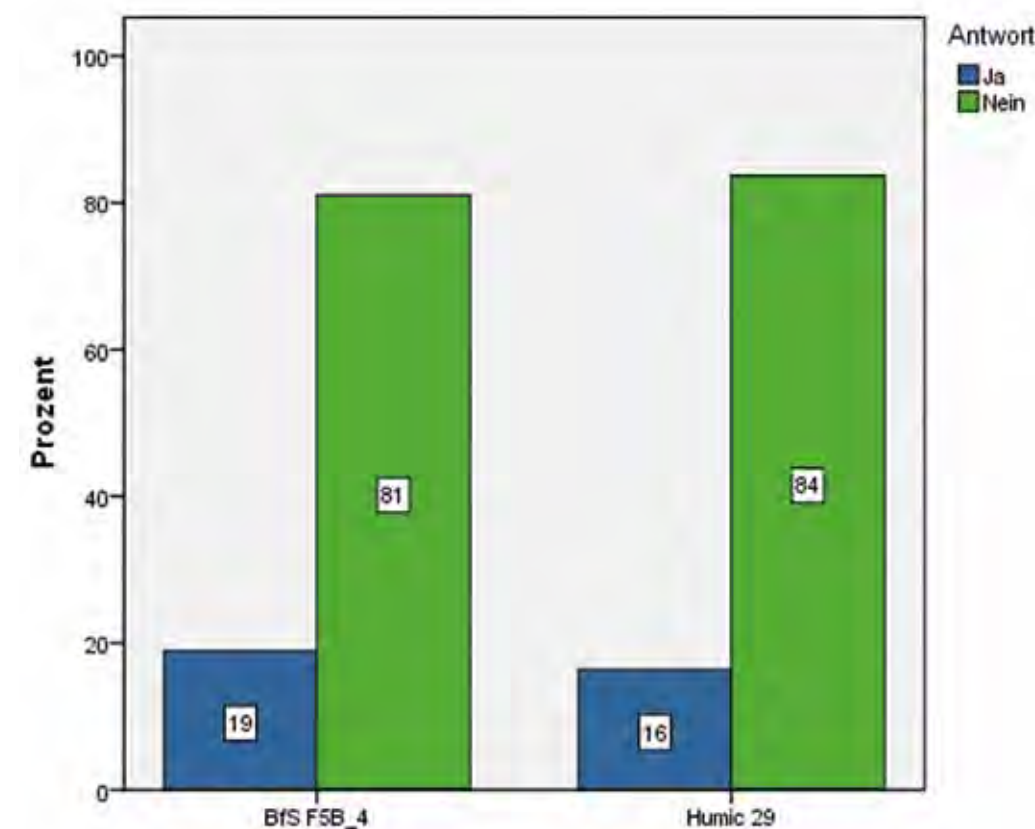


Bild 6: „Schätzen Sie die Benutzung von Mobiltelefonen als riskant ein?“ Antworthäufigkeiten: Daten des Bundesamts für Strahlenschutz, kurz BfS, (links) und „HUMIC“-Daten (rechts).

Anzeige

Zukunft braucht Energie. Deshalb arbeiten Erschließung und Entwicklung neuer Erdöl- Mit modernster Technologie und starken Nordafrika, Südamerika, Russland und dem verfügen wir über ein hohes Maß an regionaler und technologischer Expertise. Ausgebaut werden auch unsere Aktivitäten im Mittleren Osten. Als größter Erdöl- und Erdgasproduzent mit Sitz in Deutschland sorgen wir so für eine sichere Energieversorgung. Heute und in Zukunft.

www.wintershall.com

Wir fördern Zukunft.

wir international an der Suche, und Erdgaslagerstätten. Partnern. Vor allem in Europa, Raum am Kaspischen Meer



Wintershall
BASF Gruppe

Sorgen Sie mit uns für frischen Wind!

Die Deutschen Edelstahlwerke sind ein führender Hersteller von Spezialstählen für die Windkraftindustrie. Für die Energie von morgen. Für unsere Umwelt.

Im Bereich der Edelstahlangleprodukte produzieren wir mit rund 4.000 Mitarbeitern ein einzigartiges Angebot, das zufriedene Kunden rund um den Globus nutzen.

Deutsche Edelstahlwerke: Providing special steel solutions

DEUTSCHE EDELSTAHLWERKE

Providing special steel solutions



Tognum
HOME OF POWER BRANDS

Auch dieses Jahr wurde Tognum wieder als „Top Arbeitgeber für Ingenieure“ ausgezeichnet – und punktete vor allem in den Kategorien

a) Unternehmenskultur

b) Karrieremöglichkeiten

c) Vergütung

d) in allen drei Bereichen

Empower your Career



Find us on
Facebook



Neues schaffen. Weiter denken. Vorwärtskommen.

Aus faszinierenden Ideen machen unsere rund 9.500 Mitarbeiter kraftvolle Technik – vom 10.000-kW-Dieselmotor bis zum klimafreundlichen Blockheizkraftwerk. Mit den Marken MTU und MTU Onsite Energy ist Tognum einer der weltweit führenden Anbieter von Motoren, kompletten Antriebssystemen und dezentralen Energieanlagen. Innovative Einspritzsysteme von L'Orange vervollständigen unser Technologie-Portfolio rund um den Antrieb. Bewegen auch Sie mit uns die Welt!

Berufseinstieg, Traineeprogramm, Praktikum, Abschlussarbeit: Tognum bietet Ihnen alle Möglichkeiten. Informieren Sie sich näher über unsere Website oder auf unserer Facebook-Seite: www.facebook.com/tognum.

Willkommen bei Tognum in Friedrichshafen.

Wir freuen uns, von Ihnen zu hören.

Tognum AG • Personalmarketing • Regine Siemann • Maybachplatz 1 • 88045 Friedrichshafen
regine.siemann@tognum.com • Tel. 07541/90-65133



„**Dream Production**“ beim **Deutschen Nachhaltigkeitspreis** Mit dem Konzept „Dream Production“ wurde die Kooperation der Bayer AG, der RWTH Aachen und der RWE in der Kategorie „Deutschlands nachhaltigste Initiativen 2011“ unter die drei Finalisten beim Deutschen Nachhaltigkeitspreis gewählt. Der Preis wird von der Stiftung Deutscher Nachhaltigkeitspreis e.V. in Zusammenarbeit mit der Bundesregierung, dem Rat für Nachhaltige Entwicklung, Wirtschaftsverbänden, zivilgesellschaftlichen Organisationen und Forschungseinrichtungen vergeben. Schirmherrin des Wettbewerbs ist Bundeskanzlerin Angela Merkel. Im dem von der Bayer AG koordinierten Projekt „Dream Production“ wird die Verwendung von Kohlendioxid (CO₂) als Rohstoff für die Herstellung von Kunststoffen untersucht. Die RWE Power AG liefert abgetrenntes, hochreines CO₂ aus Kraftwerken, das am CAT Catalytic Center der RWTH Aachen auf seine Kompatibilität mit dem notwendigen Katalysator getestet wird. Die Bayer AG setzt das CO₂ anschließend als Rohstoff zum Aufbau von Polyolen ein, stellt daraus den Kunststoff Polyurethan her und testet diesen in verschiedenen Anwendungen. Wissenschaftler der RWTH erforschen grundlegende Aspekte der Katalysatorsysteme und überprüfen den Gesamtprozess auf Effizienz- und Kohlendioxid-Reduktionspotenzial. Die Jury würdigte in ihrer Begründung für die Nominierung, dass „die Weiterverarbeitung von CO₂ mit einer echten Erfolgsperspektive verfolgt wird“ und hebt das „Engagement zur energieeffizienten, ressourcen- und umweltschonenden Nutzung von CO₂ im Rahmen der Herstellung chemischer Produkte“ hervor.

„**Center for Wind Power Drives**“ wird gebaut Der Antrag für einen Forschungsbau „Center for Wind Power Drives (CWD) mit Systemprüfstand für On-Shore Windenergieanlagen“ wurde von der Gemeinsamen Wissenschaftskonferenz (GWK) von Bund und Ländern bewilligt. Die Kosten des Gebäu-

des – inklusive des Prüfstandes – sind mit 25,3 Millionen Euro beziffert. Das neue Gebäude soll Raum für 55 wissenschaftliche und nichtwissenschaftliche Mitarbeiter aus sieben Instituten der Fachbereiche Maschinenbau und Elektrotechnik der RWTH bieten. Es wird in den Cluster „Schwerlastantriebstechnik“ des RWTH Campus integriert werden und soll zum Jahresende 2012 baulich soweit fertiggestellt sein, dass die Installation der Prüfstandstechnik erfolgen kann. Ab dem September 2013 sollen die wissenschaftlichen Untersuchungen an den Antriebssträngen von On-Shore-Windenergieanlagen mit bis zu 4 Megawatt Leistung starten.

Rekordhoch bei Neueinschreibungen Erstmals in der Geschichte der RWTH Aachen haben sich zu einem Wintersemester über 8.000, exakt 8.183, neue Studierende eingeschrieben. Gründe sind das Aussetzen der Wehrpflicht, der Wegfall der Studiengebühren sowie der doppelte Abiturjahrgang 2011 in den Bundesländern Bayern und Niedersachsen. Die meisten Neuimmatrikulationen kann die Fakultät für Maschinenwesen mit 2.132 Personen verzeichnen. Dahinter liegt die Fakultät für Mathematik, Informatik und Naturwissenschaften mit 1.353 Personen. Die Neuimmatrikulationen in der Fakultät für Bauingenieurwesen haben sich im Vergleich zum Vorjahr fast verdoppelt und liegen in diesem Semester bei 1.186 Personen. Im Vergleich zum letzten Wintersemester liegt im naturwissenschaftlichen Bereich die Informatik mit 41 Prozent Zuwachs vorne. Im ingenieurwissenschaftlichen Bereich erfreut sich weiterhin das Bauingenieurwesen wachsender Beliebtheit und die Einschreibezahlen steigerten sich um 46 Prozent. Die Architektur kann einen Anstieg von 23 Prozent verzeichnen. Das Maschinenwesen sowie die Elektrotechnik und Informationstechnik steigerten sich um 24 Prozent. In den Geisteswissenschaften sind 28 Prozent mehr Neueinschreibungen zu verzeichnen. In den Wirtschaftswissenschaften sind die Neueinschreibungen um

33 Prozent angestiegen. Das Wirtschaftsingenieurwesen ist weiter stark nachgefragt. Die Zahl der Neueinschreibungen in der Medizinischen Fakultät ist auf Grund von Zulassungsbeschränkungen annähernd gleich geblieben. Insgesamt haben sich 1.592 neue internationale Studierende an der RWTH eingeschrieben. Relativ gesehen bedeutet das einen Anteil von 20 Prozent der Neueinschreibungen. Des Weiteren haben sich 2.527 Frauen neu an der RWTH eingeschrieben. Sie machen einen Anteil von 31 Prozent der Neueinschreibungen aus. Insgesamt 35.813 Studierende – davon 31 Prozent Frauen – sind an der RWTH Aachen eingeschrieben.

Spitzenreiter in der Stipendienvergabe Die RWTH Aachen ist zum dritten Mal Spitzenreiter bei der Stipendienvergabe in NRW. Zum Wintersemester 2011/2012 werden 589 Stipendiatinnen und Stipendiaten durch das Stipendienprogramm der Hochschule, den „Bildungsfonds“, gefördert. Mehr als 1 Million Euro hat die RWTH dafür von privaten Förderern eingeworben. Verdoppelt wird diese Summe aus Mitteln der öffentlichen Hand. Die Stipendien werden in Kooperation mit dem Deutschlandstipendium und NRW-Stipendienprogramm vergeben. Der Bildungsfonds der RWTH Aachen wurde bereits zum Wintersemester 2009/2010 als zentrales Stipendienprogramm gegründet. In diesem Jahr geht er in seine dritte Vergabe-Runde. Dabei werden 149 der zum Wintersemester 2011/2012 vergebenen Stipendien erstmalig durch das Deutschlandstipendium unterstützt. Weitere 440 Stipendien können in Kooperation mit dem NRW-Stipendienprogramm vergeben, das als Vorläufermodell bereits seit der Gründung des Bildungsfonds existiert. Hinter beiden Programmen steckt das gleiche Förderprinzip: Pro 1.800 Euro, die die RWTH von privaten Spendern, Unternehmen, Stiftungen, Vereinen und Verbänden für ein Stipendium einwirbt, wird aus öffentlicher Hand noch einmal der gleiche Betrag gestiftet. Somit kann ein Studierender für

die Dauer eines Jahres mit einer monatlichen Förderung von 300 Euro unterstützt werden. Neben der finanziellen Unterstützung bietet das Programm Förderern und Studierenden durch ein Begleitprogramm die Möglichkeit, frühzeitig einen persönlichen Kontakt aufzubauen und Einblicke in den Arbeitsalltag zu gewinnen. Das NRW- und das Deutschlandstipendium beabsichtigen, begabte und aussichtsreiche Talente aller Fachrichtungen unabhängig vom Einkommen der Eltern und ungeachtet der Herkunft zu fördern. Studienanfänger sowie Studierende höherer Semester, deren bisheriger Werdegang hervorragende fachliche Leistungen im Studium erwarten lassen, sind gleichermaßen Zielgruppe des Förderprogramms.

Sabina Jeschke ist Prodekanin Univ.-Prof. Dr.rer.nat. Sabina Jeschke wurde zur Prodekanin der Fakultät für Maschinenwesen gewählt. Sie ist die erste Frau in der Geschichte der Fakultät, die ein Amt im Dekanat übernimmt. Jeschke, 1968 in Schweden geboren, ist seit Juni 2009 Universitätsprofessorin für das Fach Informationsmanagement im Maschinenbau. Sie leitet das Zentrum für Lern- und Wissensmanagement (ZLW) und das Institut für Unternehmenskybernetik (IfU) an der RWTH Aachen. Ihre Forschungsschwerpunkte sind komplexe IT-Systeme, kooperative heterogene Robotik sowie virtuelle Welten für Forschungs-k Kooperationen.

Neue Messanlage im Institut für Hochfrequenztechnik Im Institut für Hochfrequenztechnik wurde jetzt eine kompakte Antennen- und RCS-Messanlage fertiggestellt. Eine vergleichbare Ausstattung gibt es an keiner anderen deutschen Universität. Die Finanzierung teilten sich der Bund, die Deutsche Forschungsgemeinschaft, das Land NRW und die RWTH Aachen; investiert wurde rund 1 Millionen Euro. Univ.-Prof. Dr.-Ing. Dirk Heberling, Leiter des Instituts für Hochfrequenztechnik, wurde die Einrichtung der Messanlage im Zuge der Berufungsverhandlung zugesagt.

Doris Klee ist Prorektorin Der Senat hat Prof. Dr.rer.nat. Doris Klee als neue Prorektorin für Personal und wissenschaftlichen Nachwuchs bestätigt. Der Hochschulrat hatte sich für die studierte Chemikerin entschieden, die seit März 2010 das Amt der Gleichstellungsbeauftragten inne hat. Klee, geboren 1955, studierte Chemie an der RWTH Aachen und promovierte 1983 am DWI an der RWTH Aachen e.V. 1997 erfolgte die Habilitation am Institut für Technische und Makromolekulare Chemie, seit 2004 ist sie apl. Professorin für Makromolekulare Chemie. Wissenschaftlicher Schwerpunkt ihrer Forschung war die Verbesserung der Grenzflächenverträglichkeit von Biomaterialoberflächen und die Entwicklung so genannter Wirkstofffreisetzungssysteme. 2007 erhielt sie für ein „Implantat für kleine Röhrenknochen sowie Verfahren zur Behandlung von Röhrenknochenfrakturen“ den Innovationspreis im Rahmen des Innovationswettbewerbs Förderung der Medizintechnik. 2010 übernahm Klee das Amt der Gleichstellungsbeauftragten der Hochschule.

Vier RWTH-Frauen bei den TOP 25-Ingenieurinnen Univ.-Prof. Dr.-Ing. Stefanie Reese und drei RWTH-Absolventinnen wurden in die Liste der einflussreichsten Ingenieurinnen Deutschlands aufgenommen. Der deutsche ingenieurinnenbund e.V. hat die TOP 25 nominiert, die von Unternehmen, Hochschulen, Verbänden und Netzwerken vorgeschlagen wurden. Reese, 1965 geboren, studierte an der Universität Hannover und promovierte an der Technischen Universität Darmstadt. Mit 34 Jahren erhielt sie einen Ruf an die Ruhr-Universität Bochum. Damit war sie die erste Frau in Deutschland, die auf eine Professur im Fach Mechanik berufen wurde. Sie wurde mehrfach ausgezeichnet, zum Beispiel mit dem Walter-Kalkhof-Rose-Gedächtnispreis der Akademie der Wissenschaften und Literatur, Mainz, und mit einem Preis der Berlin-Brandenburgischen Akademie der Wissenschaften. Reese ist Mitglied in Senat und Hauptausschuss der

Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) sowie im Strategierat der RWTH Aachen. 2010 wurde sie in den DFG-Ausschuss zur Untersuchung von Vorwürfen wissenschaftlichen Fehlverhaltens gewählt. Auch drei Absolventinnen gehören zu den TOP 25: Dr.-Ing. Stefanie von Andrian-Werburg studierte Maschinenbau und promovierte im Jahr 2000 an der RWTH Aachen. Sie ist heute Leiterin des Bereichs Verfahrenstechnik/Dampfzeuger bei der EnBW Kraftwerke AG. Diplomingenieurin Nicole Friedrich studierte ebenfalls Maschinenbau an der Aachener Hochschule und verantwortet aktuell als Regionalbereichsleiterin Produktion den Regionalbereich Mitte bei der DB Netz AG. Diplomingenieurin Simin Lostar Schräpper beendete 1999 ihr Maschinenbaustudium in Aachen und arbeitet derzeit als Leiterin der Endmontage bei Ford Werke GmbH in Köln.

Strategie für exzellente Lehre gesichert Der Parlamentarische Staatssekretär im Bundesministerium für Bildung und Forschung Thomas Rachel, MdB, übergab Rektor Ernst Schmachtenberg Bewilligungsbescheide für zwei Lehr-Projekte: Sie sind in der ersten Runde des von Bund und Ländern getragenen „Qualitätspakts Lehre“ ausgewählt worden. Dabei erhält das Programm „RWTH 2020 Exzellente Lehre“ in den kommenden fünf Jahren rund 15 Millionen Euro für eine bessere Betreuung und mehr zielgerichtete und individuelle Beratung der Studierenden. Die zweite schriftliche Zusage über 3,5 Millionen Euro ist an das ZLW/IMA adressiert, wo der Aachener Anteil des Projekts „Exzellentes Lehren und Lernen in den Ingenieurwissenschaften (ELLI)“ angesiedelt ist. Das Verbundprojekt wird zusammen mit der Ruhr-Universität Bochum und der TU Dortmund durchgeführt.

Preis für Professor Marek Behr Univ.-Prof. Marek Behr Ph.D. vom Lehrstuhl für Computergestützte Analyse technischer Systeme erhielt den „Wissenschaftspreis Weihenstephan der Stadt Freising“. Behr wurde gemeinsam mit Prof. Heiko Briesen vom Lehrstuhl für Systemverfahrenstechnik am Wissenschaftszentrum Weihenstephan der Technischen Universität München ausgezeichnet. Die beiden Wissenschaftler analysierten im Rahmen eines von der Deutschen Forschungsgemeinschaft geförderten Schwerpunktprogramms „Kolloidalverfahrenstechnik“ mittels Computersimulation kolloidale Lösungen. In diesen Flüssigkeiten schwimmen winzige Partikel. Solche Lösungen sind bei der Nahrungs- oder Arzneimittelherstellung gefragt, allerdings war bislang unbekannt, wie sich die Partikel im Produktionsprozess verhalten. Die Wissenschaftler konnten nun die Vorgänge genauer und effizienter beschreiben und damit Herstellungsprozesse optimieren. Behr, Jahrgang 1965, studierte Physik sowie Luft- und Raumfahrttechnik und übernahm im Oktober 2004 die Professur der RWTH Aachen.

Spaceshuttle-Crew an der RWTH Vier Astronauten der letzten Endeavour Spaceshuttle Mission besuchten die Hochschule. Die Crew hatte im Mai das Alpha-Magnet-Spektrometer (AMS) zur Raumstation ISS gebracht. AMS wurde mit maßgeblicher Beteiligung der RWTH entwickelt und vermisst in den kommenden Jahren die kosmische Höhenstrahlung. Diese Daten sollen den Wissenschaftlern helfen, zahlreiche Rätsel des Weltalls zu lösen. Dazu gehört beispielsweise die Existenz der Dunklen Materie. Zu Beginn der Veranstaltung berichtete Univ.-Prof. Dr. rer.nat. Stefan Schael welche Komponenten die Aachener Wissenschaftler bei der Entwicklung des Spektrometers eingebracht hatten. Der Inhaber des RWTH-Lehrstuhls für Experimentalphysik koordinierte die deutschen AMS-Beiträge. An dem 1,5 Milliarden Euro teuren Instrument haben über zehn

Jahre mehr als 500 Forscher und Ingenieure aus 16 Ländern gearbeitet. Anschließend berichteten Pilot Gregory H. Johnson sowie die Mission Specialists Michael E. Fincke, Roberto Vittori und Andrew J. Feustel von Ihrer Reise ins All. Sie demonstrierten den über 1000 Studierenden wie AMS an der Raumstation installiert wurde und zeigten einen Film über ihre Reise. In der anschließenden Fragerunde gaben die Astronauten bereitwillig Auskunft über ihren Werdegang und schilderten sehr persönliche Erfahrungen zum Beispiel während der „Weltraumspaziergänge“. Die Crew wies auf das große Forschungspotenzial hin, dass der Weltraum den Menschen böte und welchen Anteil daran gut ausgebildete Ingenieure und Naturwissenschaftler haben werden.

Alfried Krupp-Förderpreis für Hendrik Bluhm Univ.-Prof. Dr.rer.nat. Hendrik Bluhm vom Lehrstuhl für Experimentalphysik hat den Alfried Krupp-Förderpreis für junge Hochschullehrer 2011 erhalten. Die Auszeichnung ist mit 1 Millionen Euro dotiert. Bluhm beschäftigt sich mit der Erforschung und Entwicklung so genannter Halbleiter-Spinqubits. Diese elektronischen Bauteile könnten eine revolutionäre Leistungssteigerung von Computern für bestimmte Anwendungen ermöglichen. Darüber hinaus entwickelt Bluhm Verfahren, die durch Messung kleinster magnetischer Felder Einblicke in die magnetischen Eigenschaften von Nanoobjekten gewähren. Bluhm, 1979 geboren, studierte an der Universität Freiburg Physik und wechselte schon vor dem Diplom an die Stanford University in Kalifornien. Im Januar 2008 wurde er dort promoviert. Anschließend forschte er drei Jahre an der Harvard University. Im März 2011 übernahm er den RWTH-Lehrstuhl.

Namen Nachrichten

ARCHITEKTUR

IN DER NÄCHSTEN AUSGABE

Wovon Sie früher auch träumten: Jetzt ist die Zeit, es wahr zu machen.

Sie wollten schon immer an wegweisenden Projekten mitwirken? Bei uns können Sie das. Vom ersten Tag an. Einer guten Idee ist es schließlich egal, wer sie hat: der Junior oder der Abteilungsleiter. Und gute Ideen – die brauchen wir. Sie haben uns zu dem gemacht, was wir sind: einer der wichtigsten technologischen Schrittmacher. Im Mobilfunk. Im Digital-Fernsehen. In der Funktechnik. Auch bei Flugsicherung, drahtloser Automobiltechnik oder EMV sind wir federführend – und praktisch in allen unseren Geschäftsgebieten einer der drei Top-Player am Weltmarkt. Damit wir das auch bleiben, brauchen wir Sie. Als frischgebackenen Hochschulabsolventen, Praktikanten, Werkstudenten (m/w) oder fertigen Sie Ihre Abschlussarbeit (Bachelor, Master, Diplom) bei uns an. Wir freuen uns auf Sie!

www.career.rohde-schwarz.com



ROHDE & SCHWARZ



Interdisziplinäre Forschung in HumTec