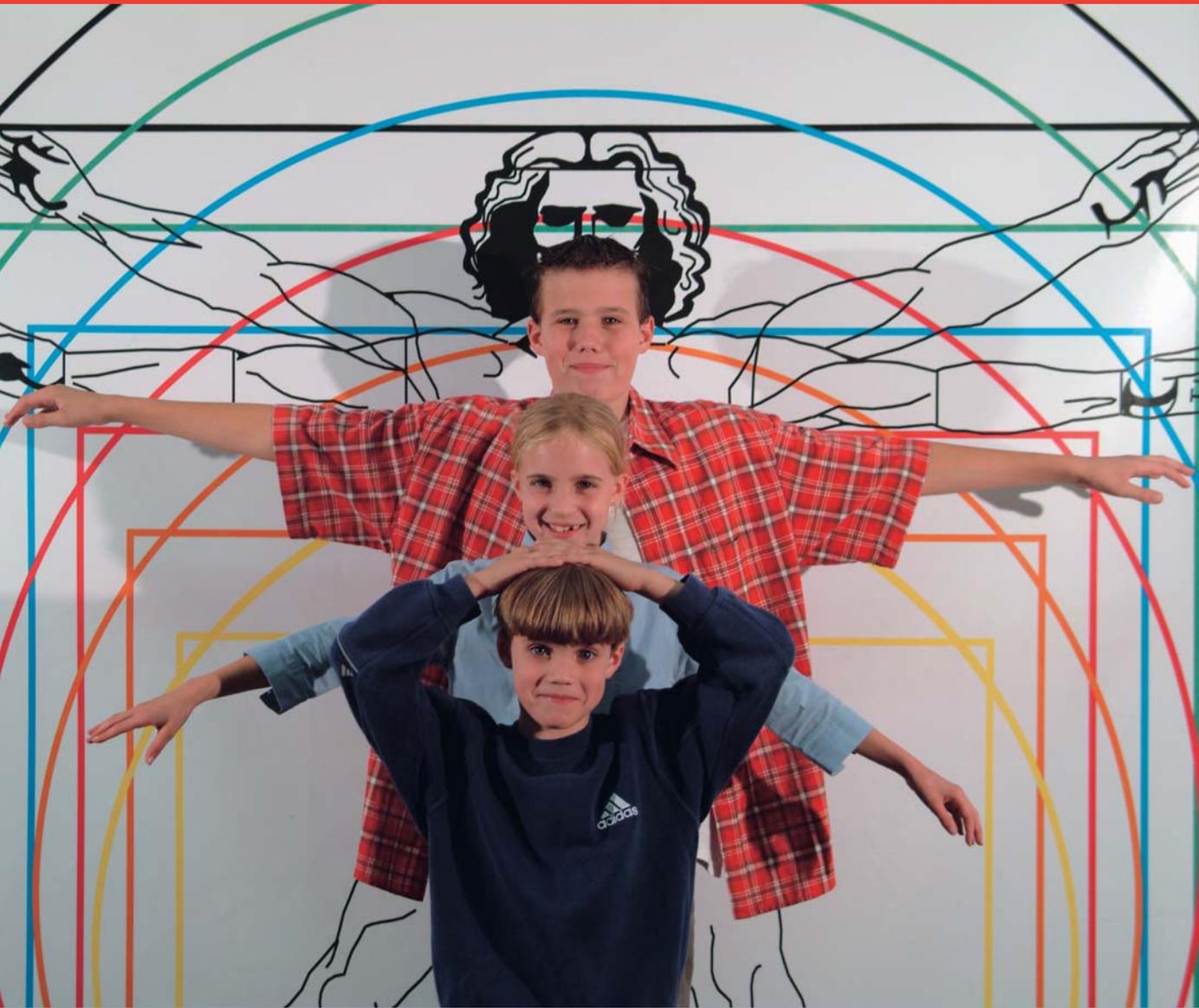


RWTH

REMEMEN

TECHNIK GESTALTEN WISSEN VERMITTELN



BERICHTE
AUS DER
RHEINISCH-
WESTFÄLISCHEN
TECHNISCHEN
HOCHSCHULE
AACHEN

AUSGABE 2/2003

ISSN-NR.
0179-079X

TECHNIK GESTALTEN WISSEN VERMITTELN TECHNIK GESTALTEN WISSEN VERMITTELN

Gesucht:
**Traumjob mit
Entfaltungsmöglichkeiten**

Gefunden:
Bei Rexroth



The Drive & Control Company

Rexroth bietet Ihnen einen Einstieg nach Maß. Ob als Praktikant, Diplomand, Doktorand, Berufseinsteiger oder Trainee: Wir bieten Ihnen die Perspektive, die Sie suchen.

Diplom-Ingenieure, Diplom-Wirtschaftsingenieure, Diplom-Betriebswirte, Diplom-Informatiker (alle m/w)

Ganz gleich, wie weit Sie mit Ihrer Ausbildung schon sind – bei Rexroth sind Sie immer richtig. Ob als Praktikant, Diplomand, Doktorand, Berufseinsteiger oder Trainee. Ob Sie einen ersten Einblick in einen internationalen Konzern gewinnen wollen, aktive Unterstützung bei Ihrer Diplomarbeit brauchen oder einen guten Einstieg ins Berufsleben suchen. Wir betreuen Sie individuell und stimmen Ihre Entwicklung auf Ihre Kompetenzen ab.

Unser Traineeprogramm bietet Ihnen die Möglichkeit, aktiv in Projekten im In- und Ausland mitzuarbeiten und Erfahrungen im Tagesgeschäft zu sammeln. Auch für Direkteinsteiger aller Fachrichtungen bieten wir beste Karrierechancen. Schulungen und Feedback-Gespräche fördern sowohl Ihre fachliche als auch persönliche Weiterentwicklung und bereiten Sie auf die Herausforderungen der Zukunft vor.

Interessiert?
Nähere Informationen erhalten Sie unter www.boschrexroth.com/einstieg oder bei
Herrn Thomas Leiher
Telefon 0 93 52/18-12 84

Die Bosch Rexroth AG, eine hundertprozentige Tochter der Robert Bosch GmbH, ist weltweit führend für alles, was der Maschinen- und Anlagenbau zum Antreiben, Steuern und Bewegen braucht. Verbunden mit einem kompletten Dienstleistungsprogramm. 26.000 Mitarbeiter erwirtschaften in über 80 Ländern rund 3,8 Milliarden Euro. 6 Technologiefelder bieten Ihnen einzigartige Entfaltungsmöglichkeiten.

Industrial Hydraulics | Electric Drives and Controls | Linear Motion and Assembly Technologies | Pneumatics | Service Automation | Mobile Hydraulics

Rexroth
Bosch Group

WISSEN VERMITTELN TECHNIK GESTALTEN WISSEN VERMITTELN TECHNIK GESTALTEN WISSEN VERMITTELN

Aus dem Inhalt

Impressum

Herausgegeben im
Auftrag des Rektors:
Dezernat Presse
und Öffentlichkeit
RWTH Aachen
Templergraben 55
52056 Aachen
Tel: 02 41 / 80-9 43 27
Fax: 02 41 / 80-9 23 24
Pressestelle@zhv.rwth-aachen.de
www.rwth-aachen.de

Redaktion:
Christof Zierath

Verantwortlich:
Toni Wimmer

Redaktionelle Mitarbeit:
Björn Gürtler
Renate Kinny
Thomas von Salzen

Titel und Rücktitel:
Ausstellung „Mathematik zum
Anfassen“ im Gießerei-Institut
der RWTH Aachen. Lena, Jan
und Robin beschäftigen sich
spielerisch mit den unterschied-
lichen Aufgabenstellungen zum
Thema Mathematik.

Fotos:
Peter Winandy

Art direction:
Klaus Endrikat

Druck:
Druckerei Emhart
Verlautenheidener Straße
52080 Aachen

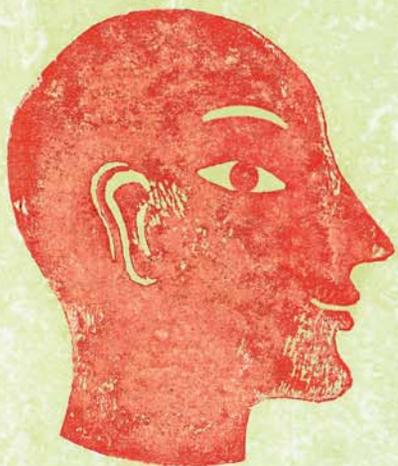
Gedruckt auf chlorfrei
gebleichtem Papier

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

Wintersemester 2003/2004

„rückblicke – einblicke – ausblicke“ Ein Projektbericht zur Entstehung eines virtuellen Rundgangs durch die Geschichte der RWTH	6
Neue Strategien für modernes Lernen	8
Lernen neu erfinden E-Learning ergänzt traditionelle Formen der Wissensvermittlung	10
CAMPUS - das integrierte Informationssystem der RWTH	12
Innovative Aspekte in der universitären Lehrerbildung	16
Evaluierung von Lehre und Studium an der RWTH	18
Vier Säulen für das Lehramtsstudium	20
„Ich weiß zwar nicht, wohin ich will...“ Technikakzeptanz der Theologie?	22
Bild und Erkenntnis	24
44,1 kHz - oder der historische Charme der Abtastfrequenz der CD	30
„Politique de la grandeur“ versus „Made in Germany“. Die PAL-SECAM Kontroverse als Beispiel einer politischen Kulturgeschichte der Technik	32
Vom Biergarten zu „hybriden Foren“. Lokale Technikakzeptanz im historischen Wandel	34
Internet-Lernsoftware zur Berufsqualifizierung von Gehörlosen	36
Biosicherheit von transgenen Pflanzen	40
Patientenautonomie versus Paternalismus	42
Wenn es der Technik die Sprache verschlägt, sind Kommunikationsexperten gefragt	44
TiK - Technik im Klartext	46
Lebenslanges Lernen	47
Technik begreifen – ein interdisziplinäres Seminarkonzept für Studierende des Lehramts und der Ingenieurwissenschaften	48
„Lernen ohne Grenzen“ lässt Aachen und seine Nachbarn enger zusammen rücken	50
Getrennte Welten? – Veranstaltung überbrückt Kluft zwischen Natur- und Geisteswissenschaften	52
Technik als Weltkultur? – Seit 15 Jahren besteht an der RWTH Aachen das interdisziplinäre Forum 'Technik und Gesellschaft'	53
INTER AC	54
Namen & Nachrichten	56
Wie strömt die Luft in die Lunge?	64
Technologiemanagement ist Unternehmensführung	65
Produktive Enzyme in lebensfeindlicher Umwelt	66

DENKEN IST HANDELN.



WORKSHOP

Wir suchen Ingenieure, die schneller schalten.

Der Strategie-Workshop für Ingenieure. Am 29. und 30. Januar 2004 in Düsseldorf.

Eine strategische Aufgabe aus der Praxis: Ein führender europäischer Automobilhersteller will wieder Gas geben. Allerdings ist er von seinen Zulieferern abhängig geworden – auch was den Zugang zu Innovationen betrifft. Bringen Sie ihn wieder auf die Überholspur, indem Sie die Situation präzise analysieren, im Team neue, überraschende Lösungen entwickeln und Ihre Vorschläge dem „Vorstand“ präsentieren. Und lernen Sie dabei nicht nur den Alltag eines Strategieberaters, sondern auch die weltweit führende Strategieberatung kennen. Bewerben können sich herausragende Universitätsstudentinnen und

-studenten mit abgeschlossenem Vordiplom sowie Doktoranden und Young Professionals aller ingenieurwissenschaftlichen Fachrichtungen. Schicken Sie Ihre vollständigen Unterlagen bis zum 17.12.2003 an:

Nadine Hartmann, Stadttor 1, 40219 Düsseldorf,

Telefon: (02 11) 30 11-32 44

Weitere Informationen unter www.bcg.de/schnellerschalten

BCG THE BOSTON CONSULTING GROUP

Vorwort

Seit Jahren wird durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung ein Jahr der Wissenschaft zu einem besonderen Thema ausgerufen, um dieses einer breiten Öffentlichkeit bekannt zu machen. Das Jahr 2004 wird das „Jahr der Technik“ sein. Natürlich ist das für eine Hochschule, die das Attribut „technisch“ im Namen trägt, eine besondere Herausforderung. Die RWTH Aachen wird im „Jahr der Technik“ mit zahlreichen Veranstaltungen, Ausstellungen und Diskussionsforen präsent sein, den Dialog mit der Öffentlichkeit suchen und ihre technisch-naturwissenschaftliche Ausrichtung betonen. Aber wir werden auch deutlich machen, dass unsere Stärke auf diesen Gebieten ohne die anderen Fachbereiche nicht möglich wäre. So beflügelt die Medizin den technischen Fortschritt und die Sozial- und Geisteswissenschaften finden immer wieder zu besseren Formen der Kommunikation zwischen den Disziplinen wie auch zwischen Wissenschaft und Öffentlichkeit.

Die Umgestaltung Deutschlands von einer industriellen zu einer Wissensgesellschaft kann nur gelingen, wenn das vertiefte Wissen der verschiedenen Fachgebiete Teil der wissenschaftlichen Öffentlichkeit wird, wenn Möglichkeiten zur Zusammenarbeit erkannt und ergriffen werden. Und durch den Aufbau einer integrativen Gesellschaft werden stärker als bisher für alle Menschen gleiche Zugangschancen zu diesem Wissen geschaffen werden. Dies ist auch unter dem Aspekt zu begrüßen, dass nur Bildung und Wissen einen souveränen Umgang mit neuen Techniken ermöglichen. Die Hochschulen sind auf all diesen Gebieten besonders gefordert.

Gerade neue Techniken erweitern besonders in unserer Gesellschaft nicht nur das Wissen auf allen Gebieten – und das in einer bisher nie erreichten Geschwindigkeit –, sie erfordern auch neue Formen und Organisationen von Zusammenarbeit von Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern, die bisher wenig intensiv oder überhaupt nicht miteinander kommuniziert haben. Die Grenzen zwischen den Fachgebieten verschwinden zunehmend, Interdisziplinarität ist in vielen Bereichen bereits eine Selbstverständlichkeit. Im Hinblick auf das kommende „Jahr der Technik“ gibt diese Ausgabe des Wissenschaftsmagazins „RWTH Themen“ einen Überblick, welche Anstrengungen unsere Hochschule auf dem Weg in die integrative Wissensgesellschaft bereits unternommen hat.

Die RWTH Aachen zeigt sich für die Wissensgesellschaft bestens gerüstet. Wir freuen uns darauf, dies im „Jahr der Technik“ unter Beweis zu stellen.

Univ.-Prof. Dr. Burkhard Rauhut
Rektor

„rückblicke – einblicke – ausblicke“

Zur Entstehung eines virtuellen Rundgangs durch die Geschichte der RWTH Aachen

Zukunft beginnt bei uns“ – mit diesem Slogan wirbt die Hochschule um neue Studierende sowie Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter. Doch eine Institution wie die Aachener Hochschule verspricht nicht nur Zukunft, sie hat auch eine Vergangenheit.

Dieser Vergangenheit haben sich Studierende und Mitarbeiter des Historischen Instituts unter der Leitung der Historikerin und wissenschaftlichen Leiterin des Hochschularchivs, Gudrun Gersmann, in den vergangenen Monaten gewidmet. Ein umfangreiches Internetprojekt ist in diesem Jahr unter dem Motto „rückblicke – einblicke – ausblicke“ angestoßen worden, erste Ergebnisse sind online gegangen.

Die im Titel benannte und im Logo visualisierte dreifache Blickrichtung zielt auf zentrale Funktionen der historischen Erinnerung, die auch für die RWTH fruchtbar werden können: Der Blick zurück zeigt den Ausgangspunkt und die Entwicklung einer gewachsenen Bildungseinrichtung, die gewonnenen Einblicke erzeugen Identifikation mit der eigenen Hochschule und dienen gleichzeitig als Grundlage für die Ausblicke in die Zukunft.

Die Zukunft und (Erfolgs-) Story der RWTH begann in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts, und hier könnte auch die Lektüre der Online-Darstellung einsetzen, wo die Geschehnisse im Vorfeld der Hochschulgründung folgendermaßen beschrieben sind:

6 „Am 25. Januar 1858 machte der Preußenprinz Friedrich Wilhelm – der spätere, 99-Tage-Kaiser' Friedrich III. – auf seiner Rückreise von London nach Potsdam einen Zwischenstop in Herbesthal und Aachen. Regierungspräsident Friedrich C. H. Kühlwetter überreichte ihm beim feierlichen Empfang durch die Stadt eine Spende von 5000 Talern, die der mit Prinzessin Victoria frisch Vermählte zu wohltätigen Zwecken verwenden sollte. Diese Spende – von der ‚Aachener und Münchener Feuer-Versicherungs-Gesellschaft' auf Betreiben ihres Generaldirektors Friedrich Adolph Brüggemann aufgebracht – wurde zum äußeren Anlass der späteren Aachener Hochschulgründung.“

Ziel des Projekts einer Darstellung der Hochschulgeschichte im Internet war es, den Mitarbeitern und Studierenden der RWTH sowie Schülerinnen, Schülern und einer interessierten Öffentlichkeit die über 130-jährige Vergangenheit der Aachener Hochschule auf unterhaltsame, informative Weise und in innovativer Form nahe zu bringen. Deshalb orientiert sich die Präsentation weniger an den Formalien einer wissenschaftlichen Darstellung, sondern trägt eher den Charakter einer virtuellen Ausstellung, ohne deshalb auf die Seriosität der Information zu verzichten.

Dazu bot sich das Internet als modernes Publikationsmedium aus mehreren Gründen an: Es erlaubt eine kostengünstige Produktion, erreicht eine breite Öffentlichkeit und eignet sich durch die Möglichkeiten etwa der Hypertextualität bestens, den Besucher zu eigenen Wegen und ausgewählten Betrachtungen innerhalb des umfassenden Angebots zu „verführen“. Nicht zuletzt ging es darum zu zeigen, dass geschichtswissenschaftliches Arbeiten nicht auf das Klischee der „verstaubten Bücher“ (und ebensolcher Wissenschaftler) reduziert werden darf, sondern sich um entsprechende Vermittlung bemühen muss und kann: Technik- und Medienkompetenz zählen mittlerweile auch für Historiker zu entscheidenden Qualifikationen.

Zu den ersten und wichtigsten Arbeitsschritten des Projekts gehörte die Erstellung der Informationsstruktur, aus der dann die Navigation der Website hervorging. Die Überlegungen brachten fünf Hauptrubriken hervor, die verschiedene Zugangswege zum Thema anbieten:

- schnell und „faktisch“ über das Daten-Skelett einer Zeitleiste
- chronologisch erzählend entlang wichtiger Stationen der Hochschulgeschichte – von der Gründungsphase im 19. Jahrhundert bis zur modernen Massenuniversität
- biographisch über bekannte und heute vergessene Personen oder Persönlichkeiten
- eher subjektiv-impressionistisch über verschiedene „Ansichten“
- wiederum „anders“ aus der Perspektive der Studierenden



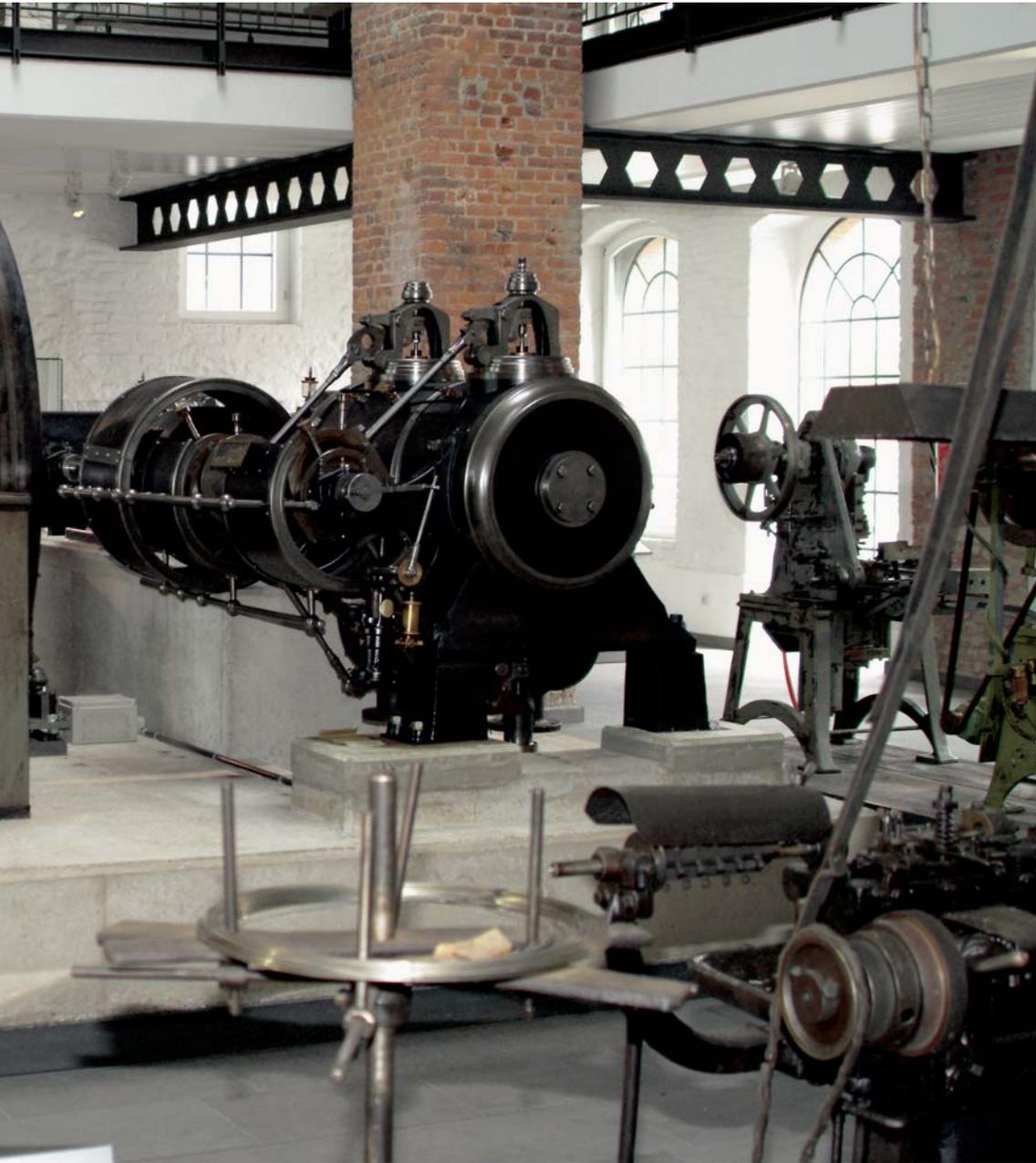
Daneben findet sich eine Vorstellung des Archivs, seiner Bestände und Nutzungsbedingungen sowie der Punkt „Aktuelles“, unter dem in regelmäßigen Abständen Ergänzungen des Angebots verkündet werden.

Als Erweiterung zu der schwerpunktmäßigen Behandlung der Vergangenheit haben die Studierenden durch Interviews aktuelle „Einblicke“ in die öffentliche Wahrnehmung der RWTH eingeholt. In der Unter rubrik „Meinungen“ des Punktes „Ansichten“ finden sich mehrere

Gespräche mit in- und ausländischen Studierenden sowie Aachener Bürgern über ihr Bild von der Hochschule.

Dem Ausstellungscharakter und der Nutzerfreundlichkeit sollten unter anderem die Textgestaltung beziehungsweise das Verhältnis von Text und Bild Rechnung tragen. Die einzelnen Textblöcke beschränken sich daher auf wenige Zeilen, die durch griffige Überschriften strukturiert und aufgelockert werden, so dass sie bequem am Bildschirm gelesen werden können. Mehr

*Blick auf die große Dampfmaschine im Zinkhütterhof e.V.-Museum für Industrie-, Wirtschafts- und Sozialgeschichte in Stolberg/Rheinland.
Bild: Peter Winandy*



gestalterische Umsetzung entwickelt. Diese Arbeiten – von der HTML-Programmierung bis zur Logo-Entwicklung – wurden ebenfalls von den Mitgliedern der Projektgruppe bestritten.

Sicherlich lässt sich das Angebot in vielen Aspekten und Details ergänzen – und das soll es auch! Ein wichtiges Ziel hat die virtuelle Hochschulgeschichte „rückblicke – einblicke – ausblicke“ dann erreicht, wenn sie zur Beschäftigung mit der Geschichte führt, den Wunsch nach Ergänzungen hervorruft und der Anregung zum Dialog dient. ●

„rückblicke – einblicke – ausblicke“ im Internet unter der Adresse <http://www.archiv.rwth-aachen.de/rea>

Autorin:

Sabine Büttner ist Wissenschaftliche Mitarbeiterin am Lehr- und Forschungsgebiet Frühe Neuzeit des Historischen Instituts.

als zur bloßen Illustration sollen Bilder und Dokumente zur Veranschaulichung und Vergegenwärtigung des Dargestellten beitragen.

Als reiche Materialquelle erwies sich hier das Hochschularchiv. 1967 als zentrale Institution gegründet, beherbergt es heute zahlreiche Urkunden, Akten, Stiche und Fotos von der Gründungsphase bis hin zu modernen Verwaltungsakten der 1980er Jahre. Die Recherchen erbrachten eine beachtliche Anzahl interessanter Zeugnisse, die

teilweise schon mehrfach veröffentlicht wurden, teilweise aber auch weitgehend unbekannt sein dürften. Ergänzendes Bildmaterial fand sich darüber hinaus in weiteren Archiven.

Die Texte, die in eigenverantwortlicher Arbeit der beteiligten Autoren entstanden sind und einer sorgfältigen redaktionellen „Nachlese“ unterzogen wurden, basieren vornehmlich auf den gedruckten Abhandlungen zum Thema, die auch unter den Literaturhinweisen der Website zu finden sind. Darüber hinaus auf

dem Feld der inhaltlichen Erschließung der Hochschulhistorie eigene Forschungsarbeiten zu leisten, hätte den zeitlichen und personellen Rahmen des Projekts gesprengt und erschien angesichts der oben beschriebenen Intentionen und Zielgruppenorientierung auch verzichtbar. Aber in der zum Teil recht exemplarischen Auswahl – etwa der porträtierten Rektoren – spiegelt sich nicht zuletzt ein Forschungsdesiderat für die Zukunft.

Parallel zum Content der Website wurde ihre technische und

Neue Strategien für modernes Lernen

WLAN, URMEL und MoPS verändern den Campus

Seit Jahrhunderten sitzen Studierende in Hörsälen und konsumieren Wissen. Mittlerweile haben sich jedoch die Anforderungen an die Absolventen im Berufsleben fundamental verändert und die Nutzung neuer Medien und Technologien ist immer selbstverständlicher geworden. An Hörsälen scheint diese Entwicklung zumindest im Hinblick auf die Methodik der Wissensvermittlung vorbei gegangen zu sein. Mit URMEL (Ubiquitous RWTH for Mobile E-Learning) werden an der RWTH Aachen derzeit die Voraussetzungen geschaffen, neuartige Technologien wie Notebooks, Funknetze aber auch diverse elektronische Dienste in der Lehre zu nutzen. Das Projekt wird vom Bundesministerium für Forschung und Technologie gefördert.

Mobile Professors and Students (MoPS)

Ausgangspunkt für die Ausschreibung des Bundesministeriums unter dem Stichwort „Notebook-University“ war die zuvor bereits geförderte Einführung von Wireless Local Area Networks (WLAN) an mehreren Hochschulen. Mithilfe dieser Funknetze können mobile Endgeräte wie Notebooks, Handhelds oder Webpads drahtlos mit derzeit bis zu elf Megabit pro Sekunde und demnächst mit bis zu 54 Megabit pro Sekunde auf das Internet zugreifen. An der RWTH befindet sich dieses Funknetz unter dem Namen „Mobile Professors and Students“ – kurz „MoPS“ genannt (www.mops.rwth-aachen.de) – seit Anfang 2001 im Aufbau. Inzwischen sind bereits zahlreiche Hörsäle, Bibliotheken, Seminarräume, Mensen und Lehrstühle mit MoPS ausgestattet, viele davon durch Eigeninitiative der jeweiligen Mitarbeiter. Aber auch von Studierenden stark frequentierte Plätze außerhalb des RWTH-Geländes sind inzwischen „vermopst“. Dazu gehören die Pontstraße, der Haupt- und der Westbahnhof, der Katschhof sowie der Marktplatz mit seinem umfangreichen gastronomischen Angebot. Angehörige der RWTH können damit jederzeit und kostenlos Dienste des Internets nutzen und Informationen abrufen, die zum Beispiel vom Campus-System ([aachen.de\) zur Verfügung gestellt werden. Mitarbeiter der RWTH können mittels Virtual Private Networks \(VPN\) auf Datenbestände ihres Instituts genauso zugreifen, wie von Festnetz-Rechnern.](http://www.campus.rwth-</p>
</div>
<div data-bbox=)

Neben der Bereitstellung von Informationen sollen mithilfe des URMEL-Projekts auch Lehrinhalte vermehrt zugänglich gemacht werden. Anders als in vielen vergleichbaren Versuchen zuvor war schon in der Antragsphase klar, dass eine RWTH-weite Lernplattform oder Multimediakonzepte kaum Aussicht auf eine breite Nutzung haben. Zu unterschiedlich sind die Anforderungen und Voraussetzungen der Ingenieurwissenschaften, der Medizinischen Fakultät oder der Geisteswissenschaften. Erfahrungsgemäß ist selbst innerhalb einer Fachgruppe eine Einigung auf einheitliche Standards für E-Learning schwierig. Daher soll URMEL keineswegs eine neue Plattform sein, sondern eine Vielzahl von bereits existierenden Basisdiensten integrieren, die zum Beispiel vom Rechen- und Kommunikationszentrum der RWTH Aachen derzeit schon bereitgestellt werden. Beispiele für solche Basisdienste sind Video-, Lizenz- und Installationsserver oder zukünftig auch Authentifizierungsmechanismen. Auf diese Basisdienste können andere Systeme zugreifen oder eigene Entwicklungen aufbauen.

Einsatz in der Lehre

Eine solche Eigenentwicklung ist das Internet-Portal „myREIFF“ (<https://myreiff.arch.rwth-aachen.de>) des am URMEL-Projekt beteiligten Lehrgebiets für Computerunterstütztes Design in der Architektur – CAAD (www.caad.arch.rwth-aachen.de). myREIFF bietet Studierenden zusätzliche Informationen über Lehrveranstaltungen, aber auch die Möglichkeit zur Abfrage von Prüfungsergebnissen und zur Anmeldung zu Veranstaltungen.

Auch die Internet-basierte Plattform „Netzentwurf“ (www.netzentwurf.de), die am CAAD zusammen mit der Universität Karlsruhe laufend entwickelt wird, nutzt im Rahmen des URMEL-Projekts zur Verfügung gestellte Dienste, die Studierende an eine Zusammenarbeit in standortübergreifenden

Gruppen heranführt. Diese Form der Zusammenarbeit ist heutzutage bei nahezu allen Großprojekten erforderlich, da für bestimmte Aufgaben nur wenige Spezialisten zur Verfügung stehen. Zahlreiche Kooperationen mit Universitäten in Neuseeland, der Schweiz und der Fakultät für Architektur der Universität Stuttgart haben diese Plattform bereits erfolgreich in die Lehre eingebracht.

Künftige Dienste

Mittelfristig ist an eine Verknüpfung mit dem Campus-System gedacht, um Studierenden beispielsweise freie Räume für spontane Gruppenmeetings zu zeigen. Als Navigationssystem zu diesen Räumen, zu CIP-Pools oder anderen Ressourcen der Hochschule und um die eigenen Kommilitonen zu finden, wurde vom Lehrstuhl für Informatik 4 – Kommunikation und verteilte Systeme – ein Lokalisierungssystem auf der Basis von WLAN entwickelt. Damit sind aber auch verschiedene ortsabhängige Dienste (Location Aware Services) realisierbar. Das sind Dienste, die den aktuellen Standort des Benutzers berücksichtigen. Bei einem flächendeckenden Ausbau mit WLAN kann damit zum Beispiel eine Navigation durch die Hochschule erfolgen, wie es für Kraftfahrzeuge schon lange mithilfe von GPS-Satelliten möglich ist. Anders als mit Satelliten funktioniert die WLAN-basierte Lokalisierung jedoch auch innerhalb von Gebäuden.

Künftig ist auch eine Authentifizierung über das MoPS-Netz denkbar. Dadurch können Hochschulangehörige nicht nur auf sensible Daten oder Dienste zugreifen, sondern beispielsweise können auch Zutritt zu bestimmten Räumen gewährt oder Nutzungsgebühren abgerechnet werden. Damit nicht für jeden Benutzer Unmengen von Passwörtern und eine ausufernde Benutzerverwaltung erforderlich wird, arbeitet das Rechen- und Kommunikationszentrum derzeit an einem „Single-Sign-On-Verfahren“. Damit kann ein erfolgreich authentifizierter Benutzer alle für ihn persönlich freigeschalteten Dienste nutzen und zugleich sicher sein, dass ein Missbrauch vermieden wird. Bis ein solches Single-Sign-On an der

RWTH flächendeckend zum Einsatz kommt, müssen jedoch noch zahlreiche Probleme gelöst werden. Dazu gehört insbesondere die konsistente und zeitnahe Integration unterschiedlichster Datenbestände. Manche Daten stehen derzeit nicht einmal elektronisch zur Verfügung.

E-Learning und neue Medien

Ähnlich aufwändig gestaltet sich die Umstellung von Lehrinhalten und herkömmlichen Lehrveranstaltungen auf neue Medien. Ein Beispiel dafür ist die Pflichtveranstaltung „Montagegerechtes Konstruieren“ für angehende Maschinenbau-Ingenieure. Im Rahmen des URMEL-Projekts ist hier eine Umstellung auf die Nutzung von Notebooks erfolgt. Am Lehrstuhl für Werkzeugmaschinen (www.wzl.rwth-aachen.de) greifen Studierende nun „elektronisch“ auf Pläne und Datenbanken zu, um in Gruppenarbeit und mithilfe spezieller Software komplexe Konstruktionsaufgaben zu lösen. Der Aufwand für die Umsetzung und Anpassung der unterschiedlichen Materialien und der Aufgaben war immens und ist mit der erstmaligen Durchführung der Veranstaltung nicht abgeschlossen.

Nicht zuletzt deswegen wurde im August 2003 ein erster Workshop zum Thema E-Learning an der RWTH veranstaltet, der potenziellen Anwendern Möglichkeiten zur Nutzung neuer Medien in der Lehre aufgezeigt hat. Der Workshop hat gezeigt, dass fachübergreifend großes Interesse besteht und weitere Aktivitäten dringend erwünscht sind. Bei der Organisation des Workshops war das Institut für Arbeitswissenschaft (www.iaw.rwth-aachen.de) maßgeblich beteiligt, das im URMEL-Projekt für das Einführungs- und Motivationskonzept verantwortlich zeichnet. Der Lehrstuhl für Betriebs- und Wirtschaftspädagogik (www.lbw.rwth-aachen.de) begleitet die Aktivitäten des URMEL-Projekts in pädagogischer Hinsicht.

Wie die Nutzung neuer Medien aussehen kann, hängt insbesondere von den individuellen Anforderungen in der Lehre ab. Derzeit kommt neben der audiovisuellen Aufzeichnung von Vorlesungen, der elektronischen Bereitstellung von Vorlesungsmaterialien auch die Nutzung



Studierende und Lehrende der RWTH Aachen während eines locker gestalteten Freiluftseminars.

Bild: Peter Winandy

von Videokonferenzen sowie verteilte Konstruktions- oder Simulationssoftware für Gruppenarbeit zum Einsatz. So konnte der Lehrstuhl für Informatik 4 zusammen mit dem Institut für Informatik der Universität München im vergangenen Sommersemester erste Erfahrungen mit einem „Virtuellen Informatik Praktikum“ sammeln. Dabei haben Gruppen aus Münchener und Aachener Studierenden Simulationen durchgeführt. Die Kommunikation innerhalb der Gruppen und zu den Betreuern fand im Rahmen von Präsenzveranstaltungen, über unterschiedliche Videokonferenzsysteme sowie über ein System zur Unterstützung verteilter Gruppenarbeit statt. Dabei hat sich gezeigt, dass Studierende diesen Lernformen überdurchschnittlich motiviert und aufgeschlossen gegenüber stehen. Vorausgegangen war diesem Projekt eine gemeinsame Vorlesung, die zeitgleich in beiden Hörsälen stattfand und über das Internet audiovisuell zwischen Aachen und München übertragen wurde.

Notebook-University

Voraussetzung für die Nutzung neuer Methoden und neuer Medien ist neben einer umfangreichen technischen Ausstattung von Hörsälen auch die Verbreitung von eigenen Computern unter den Studierenden. Während selbst unter Informatik-Erstsemestern Umfragen zufolge kaum mehr als 60 Prozent Zugang zu privaten Rechnern haben, ist der Anteil von eigenen Notebooks noch erheblich geringer einzuschätzen. Im Rahmen des URMEL-Projekts wurden daher Notebook-Pools beschafft, die von RWTH-Einrichtungen beim Rechen- und Kommunikationszentrum ausschließlich für Lehrveranstaltungen ausgeliehen und für kurze Zeit an Studierende weitergegeben werden können (www.rz.rwth-aachen.de).

Zudem wird die Anschaffung eigener Notebooks für Studierende und Lehrstühle durch Abkommen zwischen der RWTH und verschiedenen Herstellern sowie Fachhändlern unterstützt. Die bisher verzeichneten Zuwächse beim Kauf von Notebooks, bei der Nutzung von MoPS und die Erfahrungen anderer Hochschulen geben Anlass zum Optimismus. Der weitere Ausbau des MoPS-Netzes, auch über die Grenzen der RWTH hinaus, soll dabei die Attraktivität von Note-

books weiter steigern. In diesem Zusammenhang wurde die Zusammenschaltung der WLANs der RWTH Aachen und der Fachhochschule Aachen vereinbart. Studierende beider Hochschulen können dadurch in weiten Teilen Aachens und auch auf dem FH-Campus in Jülich drahtlos ins Internet und auf Dienste der Hochschulen zugreifen.

In welcher Form die Nutzung neuer Medien, die Verbreitung von Notebooks und deren Einsatz in der Hochschullehre zunehmen wird, ist derzeit nicht abzusehen. Sicher ist aber, dass damit neue Möglichkeiten geschaffen werden, die Studierende zunehmend besser in die Lage versetzen, den Anforderungen im späteren Berufsleben gerecht zu werden. Das URMEL-Projekt wird die dazu notwendigen Voraussetzungen schaffen und auch über die Förderperiode hinaus in vielen Bereichen durch Best-Practice-Beispiele Anstöße zur Umsetzung in der Lehre geben. ●

Autoren:

Dipl.-Inform. Frank Imhoff ist Wissenschaftlicher Mitarbeiter am Lehrstuhl für Informatik 4 und dort unter anderem für die Koordination mehrerer E-Learning-Projekte und den Ausbau des MoPS-Netzes verantwortlich. Univ.-Prof. Dr. rer. nat. Otto Spaniol ist Inhaber des Lehrstuhls für Informatik 4 – Kommunikation und verteilte Systeme. Dipl.-Inform. Michael Wallbaum ist Wissenschaftlicher Mitarbeiter am Lehrstuhl für Informatik 4 und entwickelt dort unter anderem Location Aware Services für WLANs. Er hat maßgeblich das MoPS-Netz konzipiert und eingeführt.

Lernen neu erfinden

E-Learning ergänzt traditionelle Formen der Wissensvermittlung

Die Informatikstudentin Eva diskutiert die gemeinsam erstellten Zwischenergebnisse ihrer Projektarbeit mit ihren Kommilitonen an der ETH Zürich und dem Imperial College London per Videokonferenz. Nicht zugeschaltetes Gruppenmitglied ist der Ingenieur Dieter, der sein Diplom bereits vor Jahren an der RWTH erworben hat. Er wird sich das Ergebnis der Konferenz später aus dem Netz laden. Im Laufe seiner Arbeit benötigt er zunehmend computerbasierte Simulationsverfahren. Nach einer Internetanfrage, erhielt er vom virtuellen Bildungsbroker Angebote aus dem Studiengang Computational Engineering Science der RWTH, die es ihm erlauben, die neuen Informatiktechniken als Teilzeitstudierender von seinem Arbeitsplatz in Süddeutschland aus zu erwerben.

Es gibt viele Visionen des flexiblen, selbstgesteuerten, individualisierten Lernens, die sich bereits heute zum Teil realisieren lassen. E-Learning hat in jüngster Zeit große Fortschritte gemacht. Die Informations- und Kommunikationstechnologien und die zunehmende Integration unterschiedlichster Funktionen und multimedialer Darstellungen bieten eine hervorragende Plattform für Innovationen im Bildungsbereich. Allerdings verbleiben viele der E-Learning-Angebote derzeit noch auf dem Stand veralteter Pädagogik. Eine Unterstützung der systematischen didaktischen Konstruktion digitaler Lernangebote benötigt neue Verfahren, Methoden und spezielle Konstruktionswerkzeuge auf der Basis innovativer Lernwerkzeuge.

Neue Lernmodelle gesucht

Die Wissensgesellschaft und Globalisierung machen unser Arbeiten zunehmend wissensintensiv. Weltweit ist ein steigender Bedarf an hochqualifizierten Arbeitskräften zu beobachten. Die deutsche Green Card für Informatiker ist nur ein Beispiel für diese Tendenz. Potenziert wird dieser Effekt durch den Qualifikationsbedarf der Drittwelt- und Schwellenländer.

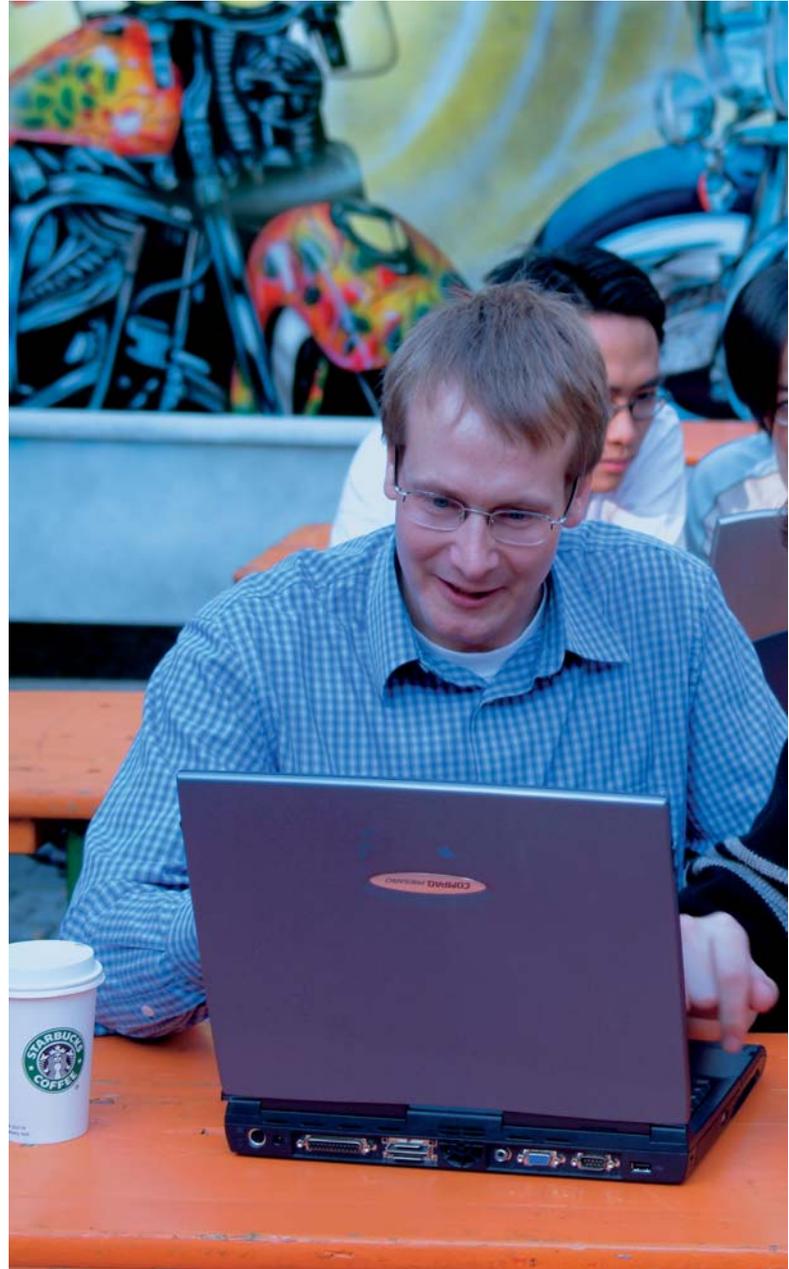
Das traditionelle dreiphasige Lebensmodell – Schule, Berufsausbildung und Anwendung des erworbenen Wissens während der Berufsausübung – ist über-

holt. Das lebenslange, kontinuierliche Lernen benötigt neue Lernformen. Die notwendigen Medien- und Lernkompetenzen werden aber durch derzeitige Lehrformen nicht ausreichend gefördert.

Aktuelle Informatiksysteme wie intelligente Kommunikationsnetze mit kontextspezifischen Diensten, computerunterstützter Kommunikation, Wissensmanagement oder die Integration realer und computergenerierter Welten ermöglichen die Realisierung innovativer Lernszenarien. Für alle diese Technologien gibt es bereits separate prototypische Anwendungen, die das enorme Potenzial für neue Formen des Lernens nachweisen. Obwohl die technologische Basis vorhanden ist, erweist sich deren Komposition zu einem didaktisch sinnvollen Arrangement als problematisch. Hieran arbeitet das Forschungsgebiet E-Learning. Es entwickelt Verfahren, Werkzeuge und Methoden, die es Didaktikern ermöglichen, die Potenziale der Lernunterstützung auszuschöpfen. Dabei müssen sie sich auf Konstruktionswerkzeuge stützen, die die komplexen Technologien integrieren und spezifisch auf Lernunterstützung zugeschnittene Software systematisch miteinander verknüpfen.

E-Learning macht innovative Informatiktechnologien für die Lösung didaktischer Probleme nutzbar

In den letzten Jahren standen vor allem die Multimedialität und interaktive Simulationen im Blickpunkt des E-Learning. Sie unterstützten das Verstehen komplexer, dynamischer Prozesse. Aktuelle Trends sind jedoch konstruktivistische Lernmodelle, die aktives Handeln als notwendige Voraussetzung des Erkenntnisgewinns identifizieren. Daraus resultieren didaktische Modelle, die die konstruktive Auseinandersetzung mit Lernmaterialien fordern. Dies beginnt mit der Exploration computergenerierter Welten, die das Bilden von Hypothesen und deren Überprüfen fördern. Darüber hinaus gehen das Konstruieren von Modellen und Gegenständen sowie das Kommunizieren der dabei erzielten Erkenntnisse am Beispiel der eigenen Artefakte. Hier kommt der Lernsoft-



ware die entscheidende Rolle zu. Während frühere Medien lediglich passiver Träger der Information waren, erlaubt die Digitalisierung eine Integration von Medium, Werkzeug, Artefakt und Kommunikationsfunktion.

Auch wenn konstruktivistisches Lernen die Bedeutung des kollaborativen Lernens betont, so ist aufgrund der benötigten Flexibilität die Unterstützung selbstgesteuerten Lernens ein weiterer Forschungsschwerpunkt. Ein zentrales Problemfeld ergibt sich aus der Notwendigkeit, Lernenden angemessene Rückmeldungen zu ihrem Lernfortschritt zu geben. Diese bilden dann die

Voraussetzung für eine mögliche Adaptivität des Programms, das sich aufgrund von Präferenzen des Lernenden und seinem Wissenstand das für das aktuelle Lernziel am besten geeignete Lernobjekt aus einem Pool verfügbarer Objekte herausucht und anbietet. Zudem unterstützt es das Meta-Lernen, durch bewusste Wahl einer Lernstrategie und Reflexion vorgenommener Lernschritte. Dieser Aspekt ist für das E-Learning besonders wichtig, da die neuen Lernformen bislang wenig trainiert werden.

Eine weitere aktuelle Entwicklung sind situierte Modelle,

Studierende und Lehrende der RWTH Aachen während eines locker gestalteten Freiluftseminars.
Bild: Peter Winandy



die den Erwerb neuen Wissens in Anwendungskontexte einbetten. Das Ziel dieser Ansätze besteht darin, träges Wissen zu vermeiden. Die Pisastudie verdeutlicht das Problem am Beispiel Mathematik. Deutsche Schüler haben zwar einen großen Fundus an Formelwissen, können dieses aber bei der Problemlösung nicht nutzen. Ein Beispiel situiereten Lernens besteht im Übertragen der Gesellenausbildung aus dem Handwerk auf kognitive Bereiche. Neues Wissen wird hier immer im Kontext der Anwendung in authentischen Situationen erworben.

Lernwerkzeuge als Motoren didaktischer Innovation

Am Forschungsgebiet für computerunterstütztes Lernen wird an den verschiedenen Aspekten des E-Learning geforscht. Die Integrationsplattform eLC (eLearning Community) unterstützt konstruktivistisches und selbstverantwortliches Lernen und liefert eine Basis zur Realisierung benötigter didaktischer Konstruktionswerkzeuge. Der besondere Reiz der Weiterentwicklung von Rückmeldesoftware liegt darin, über die Möglichkeiten von Multiple-Choice-Tests hinaus zu gelangen und die eingereichten Lösungen durch spezielle Analyseprogram-

me semantisch auszuwerten. Im Bereich der Programmierung kommen als Auswertungswerkzeuge Compiler und spezifische Testverfahren zum Einsatz. Weitere Analysemodule für andere formalisierbare Bereiche sind in der Entwicklung.

Exemplarisch für die Integration spezifischer Lernwerkzeuge sei *Clever*¹ zur Realisierung der kognitiven Lehre angeführt. Die Software ermöglicht das Aufzeichnen und Abspielen von Interaktionen eines Benutzers mit einer (Lern-)Software. Es speichert die Interaktionen in einer symbolischen Repräsentation, die durch integrierte Werkzeuge

analysiert und mit speziellen Editoren bearbeitet werden können. Das Besondere des Ansatzes ist, dass das Abspielen der Aufzeichnung auf einer neuen Ausführung des Programms erfolgt. Dadurch lässt es sich an jeder Stelle unterbrechen und die Bedienung der Software direkt durch den Betrachter fortsetzen. Im Gegensatz zu einem Film, der immer nur die aufgenommenen Aktionen darstellt, erfolgt hier ein fließender Übergang zwischen Betrachten und „selbst in die Handlung eingreifen“. Der didaktische Nutzen liegt darin, dass nicht nur Lernergebnisse, sondern jederzeit auch Lernprozesse nachträglich und aus der Ferne beurteilt werden können. Eine Rückmeldung kann sich dann auf den Lösungsprozess und nicht nur auf das Produkt des Lernens beziehen und selbst in Form aufgezeichneter Lösungsschritte bestehen. Audioannotationen können Aktionen durch Experten oder Lernende externalisieren. Dies fördert die Reflexion des Handelns und macht das im Problemerkonnex erworbene Wissen übertragbar auf neue Situationen. Schließlich ermöglicht die Aufzeichnung und Externalisierung von Lernhandlungen pädagogische Forschung, die das Lernangebot evaluiert und so die Weiterentwicklung situierter Lernmodelle unterstützt. ●

Autor:

Univ.-Prof. Dr.-Ing. Ulrik Schroeder ist Leiter des Lehr- und Forschungsgebiets für Informatik IX „Computerunterstütztes Lernen und Wissensstrukturierung“.

¹ Capture, Log, Edit, Visualize, Evaluate, and Run interactions

CAMPUS – das integrierte Informationssystem der RWTH

Webbasierte Integration ermöglicht vereinfachte und komfortablere Abläufe in Lehre und Verwaltung

Es ist Januar. Die Hochschule brummt. Während sich die Studierenden neben ihren Vorlesungen auf Klausuren und Prüfungen vorbereiten, planen die Dozenten bereits die Veranstaltungen des nächsten Semesters. Mit Hilfe von CAMPUS veröffentlichen die Dozenten ihre geplanten Veranstaltungen im Vorlesungsverzeichnis und buchen mit einem „Klick“ die passenden Hörsäle. CAMPUS informiert synchron die Fachstudienberater über den aktuellen Planungsstand, um ihnen die Abstimmung von Terminen innerhalb und zwischen den Studiengängen zu ermöglichen. Die Studierenden haben nach der ersten Veröffentlichung der Semesterdaten jederzeit online Einsicht in den jeweils tagesaktuellen Stand des Veranstaltungsverzeichnis.

Vor CAMPUS waren die Veröffentlichung im gedruckten Vorlesungsverzeichnis, die Buchung eines Hörsaals sowie die Information der Fachstudienberater drei getrennte Vorgänge. Sie erforderten jeweils einige Telefonate, Schreiben und Besprechungen zwischen Dozenten, Fachstudienberatern und Hochschulverwaltung. Dies ist ein Beispiel dafür, wie das Informationssystem CAMPUS durch integrierte Abläufe, an denen mehrere Einrichtungen und Nutzergruppen der Hochschule beteiligt sind, zu vereinfachten und komfortableren Prozessen in Lehre und Verwaltung führt. CAMPUS unterstützt heute bereits eine Reihe solcher integrierter Abläufe und soll in Zukunft weitere Kernprozesse der Hochschule, wie etwa die Anmeldung zu Prüfungen, Notenerfassung und Noteneinsicht unterstützen.

Überblick über das Informationssystem CAMPUS

CAMPUS gliedert sich heute in drei Anwendungsbereiche: Veranstaltungsorganisation, Verzeichnisdienste und Unterstützung von Organisationsabläufen. Jeder der drei Anwendungsbereiche umfasst eine Reihe von Anwendungen, die auf der gemeinsamen CAMPUS-Plattform basieren. Einen Überblick über die aktuelle Gesamtstruktur zeigt Bild 1.

Die Veranstaltungsorganisation umfasst das öffentliche Vorlesungsverzeichnis, die Vorlesungsplanung für Studierende



Bild 1: Campus Anwendungen und Campus-Plattform

(CAMPUS-Office), das Hörsaalverzeichnis, die personalisierten Zugänge für Dozenten, Fachstudienberater und Dekane zur Veranstaltungsplanung und die Erstellung gedruckter Veranstaltungsverzeichnisse.

Die Verzeichnisdienste umfassen das öffentliche Telefon- und das Organisationsverzeichnis sowie den personalisierten Zugang für Organisationseinheiten zur Verzeichnisverwaltung.

Im Bereich Unterstützung von Organisationsabläufen sind eine Reihe von Anwendungen zusammengefasst wie die Adressverwaltung innerhalb der Zentralen Hochschulverwaltung, die Anbindung an die Telefonanlage und die Anbindung an das Softwareportal.

Die CAMPUS-Plattform umfasst alle Dienste, die nicht einer einzelnen Anwendung zugeordnet werden können sowie grundlegende Dienste wie die zentrale Datenhaltung, Authentifizierung, Betrieb der Server. Neben den öffentlichen Zugängen bietet CAMPUS personalisierte Portale für Studierende, Dozenten, Fachstudienberater und Organisationseinheiten sowie weitere Zugänge für spezialisierte Rollen.

CAMPUS-Office ist das personalisierte Portal für die zahlenmäßig größte Nutzergruppe – die Studierenden. CAMPUS-Office ermöglicht jedem Studierenden die individuelle Vorlesungsplanung und den direkten Zugriff auf seine persönlichen Vorlesungs- und Veranstaltungsdaten. Mit CAMPUS-Office können Studierende Veranstaltungen in den eigenen Terminkalender übernehmen, ihre privaten Termine organisieren und sich zu Veranstaltungen anmelden. Verschiebt ein Dozent nachträglich den Termin einer Veranstaltung, die ein Studierender in seinen Terminkalender übernommen hat, so wird der Studierende durch Campus-Office per E-Mail über die Verschiebung benachrichtigt. Der persönliche Online-Studienplaner kann nach den eigenen individuellen Bedürfnissen gestaltet werden.

Motivation für ein integriertes CAMPUS-Informationssystem

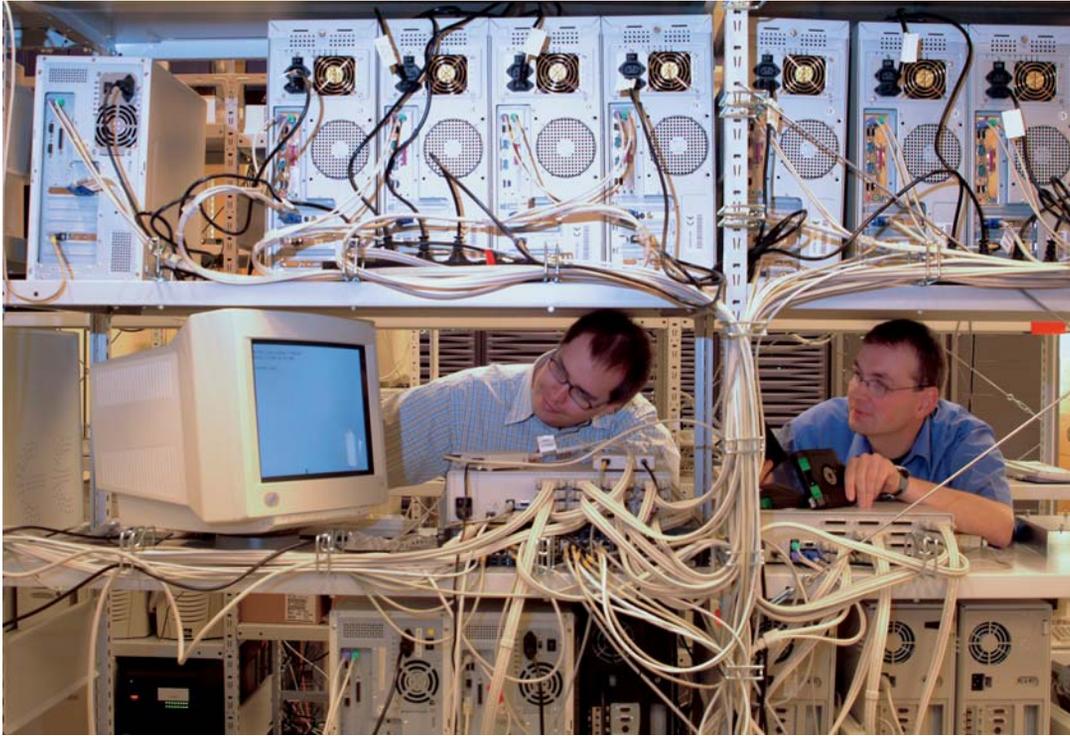
Die IT-Struktur der Hochschule spiegelt die heterogene Struktur der Hochschule und ihre Entstehung wieder. Deshalb sind viele der DV-unterstützten Arbeitsabläufe historisch gewachsen und, um nur einige der häufigsten Defizite zu nennen, unnötig komplex, durch Medienbrüche verlangsamt und durch mehrfache

Datenhaltung fehleranfällig sowie datenschutzrechtlich bedenklich.

Die zentrale Vision des Informationssystem CAMPUS ist die Integration von Nutzern, Anbietern und Systemen in neuen Abläufen, welche die klassischen Grenzen zwischen Verwaltung, zentralen Einrichtungen und den übrigen Institutionen der Hochschule überschreiten. Auf der Basis aktueller Web- und Datenbanktechnologie bietet sich heute die Chance komfortablere, beschleunigte und effizientere Abläufe zu etablieren. Möglich wird dies durch direkte Einbeziehung zahlreicher Nutzergruppen und Organisationseinrichtungen in Kombination mit der Zusammenführung der zugehörigen heterogenen IT-Landschaft unter einer integrierenden webbasierten Oberfläche.

Gerade die Integration ermöglicht die wesentlichen Komfort- und Effizienzgewinne. Dies wird deutlich, wenn man, wie im einleitenden Beispiel geschehen, die heutige Veranstaltungsorganisation mittels CAMPUS mit der früheren Situation vergleicht. Integriert wurden in diesem Fall die Nutzergruppen der Dozenten, der Fachstudienberater und Studierenden und die zwei vormals getrennten Abläufe zur Erstellung des Vorlesungsver-

*Im Rechen- und Kommunikationszentrum: Für ein webbasiertes Informationssystem ist eine unterbrechungsfreie Anbindung an die Kommunikationsnetze der RWTH Voraussetzung.
Bild: Peter Winandy*



zeichnisses und der Hörsaalbelegung. Nur durch die Integration wurden die wesentlichen Komfort- und Effizienzgewinne möglich.

Zukünftige integrierte Anwendungen können auf der geschaffenen Infrastruktur der CAMPUS-Plattform aufbauen und diese mitnutzen. Dies ist ein weiterer Vorteil einer integrierten Plattform. So richten sich auch sehr unterschiedliche Abläufe innerhalb einer Hochschule immer wieder an die selben Zielgruppen. CAMPUS umfasst heute unter anderem die Nutzergruppen der Studierenden, Organisationseinheiten, Dozenten und Fachstudienberater. Bei Anwendungen für diese Nutzergruppen kann ein Großteil des Aufwands durch die Nutzung der CAMPUS-Plattform eingespart werden.

Zukünftige CAMPUS-Anwendungen

Neben den bereits realisierten Anwendungen wird CAMPUS zurzeit um neue Anwendungen erweitert. Dazu zählen zum einen eine neu konzeptionierte Adressverwaltung für die zentrale Hochschulverwaltung und zum anderen eine erweiterte Unterstützung der Verwaltung der Alumni-Datenbank durch CAMPUS. Hier ist die Pflege der Daten der Alumni durch die Alumni selbst über ein personalisiertes Alumniportal vorgesehen sowie die Möglichkeit für Hochschuleinrichtungen, die ihnen zugeordneten Alumni zu betreuen, indem sie einen Auszug aus dem Alumnibestand lokal bearbeiten können.

Außerdem wird zurzeit durch einen Pilotbetrieb die webbasierte Unterstützung des Prüfungswesens über CAMPUS vorbereitet. Schon seit Juli 2002 können sich Studierende über CAMPUS-Office zu Veranstaltungen anmelden. Für Prüfungen ist die Anmeldung über CAMPUS bisher nicht ausreichend – stattdessen ist es hier noch notwendig sich persönlich beim Prüfungsamt anzumelden. Dazu müssen die Studierenden oft lange Wartezeiten in den Fluren des Zentralen Prüfungsamtes auf sich nehmen.

Neben der webbasierten Anmeldung und Abmeldung soll die Notenerfassung durch die Dozenten und die Noteneinsicht durch die Studierenden ermöglicht werden. Bisher wurde die Erfassung der Noten durch den Austausch von Disketten durchgeführt. Die Einsicht in die Noten erfolgte per Aushang oder durch eine datenschutzrechtlich bedenkliche Veröffentlichung im Web. Studierende werden zudem einen „Kontoauszug“ ihrer bisher erbrachten Prüfungsleistungen einsehen können. Die Unterstützung des Prüfungswesens führt für alle beteiligten Nutzergruppen – Studierende, Dozenten und zentrales Prüfungsamt – zu erheblichen Vereinfachungen der Abläufe und Verbesserungen des Komforts.

Die Belegung von Veranstaltungen durch Studierende über CAMPUS ist außerdem eine wichtige Komponente für die in der nahen Zukunft zu bewältigende Unterstützung von gestuften modularen Studiengängen und die Verwaltung von Studienkonten nach dem 2007er Modell.

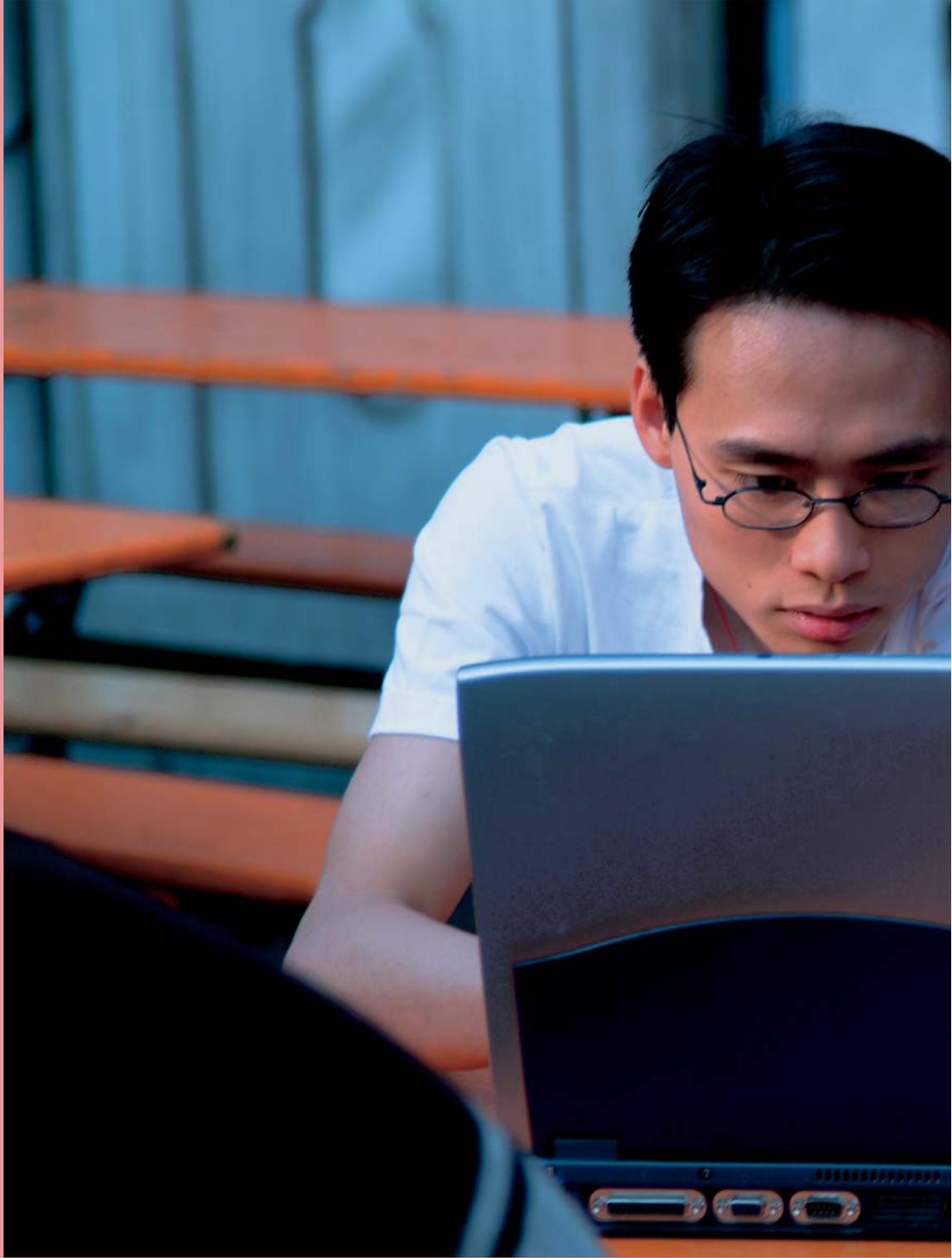
Gestufte modulare Studiengänge erlauben den Studierenden eigene neue Fächerkombinationen. Um internationale Vergleichbarkeit zu gewährleisten müssen in einem „Transcript of Record“ genannten Zeugnisanhang alle besuchten Veranstaltungen dokumentiert werden.

Studienkonten nach dem 2007er Modell erlauben den Studierenden den Studienverlauf den persönlichen Bedürfnissen anzupassen. Dem Studienkonto werden nur die belegten einzelnen Veranstaltungen belastet.

Sowohl für gestufte modulare Studiengänge als auch für Studienkonten ist deshalb der Nachweis der Belegung für einzelne Veranstaltungen durch die Studierenden notwendig. Der Verwaltungsaufwand wäre ohne eine webbasierte Unterstützung über CAMPUS mit den bisherigen Abläufen über das Zentrale Prüfungsamt nicht mehr zu bewältigen.

Autor:

Dipl.-Infom. Michael Gebhardt ist Koordinator für das CAMPUS-Projekt am Rechen- und Kommunikationszentrum.





*Studierende der RWTH Aachen während eines locker gestalteten Freiluftseminars.
Bild: Peter Winandy*

Und sie bewegt sich doch: durch reflektierte Praxis-

Zwei neue Professuren am Institut für Erziehungswissenschaft stärken die Berufsfeldorientierung in der Lehramtsausbildung der RWTH Aachen

Berufsfeldorientierung als Anforderung an eine zeitgemäße Lehrerbildung

Seit geraumer Zeit wird von der universitären Lehrerbildung gefordert, dass sie die konkreten Anforderungen an Lehrerinnen und Lehrer in der Schule in einem stärkeren Maße als bisher berücksichtigt. Reformbestrebungen – so die zugrunde liegende Auffassung – haben dann Aussicht auf Erfolg, wenn sie sich an dem Leitgedanken der Berufsfeldorientierung ausrichten. Unter diesem Gesichtspunkt gewinnen praxisorientierte Ausbildungselemente einen bedeutenden Stellenwert für eine zeitgemäße Lehrerbildung. Gleichzeitig bleibt aber die Sicherung der Wissenschaftlichkeit ein nach wie vor unverzichtbares Desiderat. Sollen beide Bezugspunkte Beachtung finden, so sind gegenwärtige und zukünftige Reformmaßnahmen mit folgender Fragestellung konfrontiert: In welcher Weise und in welchen Bereichen kann eine wissenschaftsorientierte beziehungsweise reflektierte Berufsfeldorientierung in der Lehramtsausbildung konkret realisiert werden?

Standortspezifische Akzentsetzungen an der RWTH Aachen

In ihrem Bericht zur Struktur und Entwicklung der RWTH vom Oktober 1999 hat die RWTH die Lehramtsausbildung explizit zu einem im Ausbau befindlichen Ausbildungsbereich erklärt, der dem Leitgedanken einer reflektierten Berufsfeldorientierung verpflichtet ist. Die Konkretisierung dieses Leitgedankens lässt sich an drei zentralen standortspezifischen Maßnahmen exemplarisch verdeutlichen.

(1) Die erste Maßnahme betrifft die Intensivierung eines reflektierten Praxisbezugs im Handlungsfeld Schule unter besonderer Berücksichtigung der Erziehungswissenschaft. Wesentliche Akzente hierfür hat das Lehrerbildungszentrum der RWTH Aachen gesetzt, das 1999 als zentrale wissenschaftliche Einrichtung zur Unterstützung von Reformbestrebungen in der Lehramtsausbildung gegründet wurde. Ein standortspezifisches Modul „Praxisstudien“ mit erziehungswissenschaftlichen und fachdidaktischen Anteilen wird die eingeleiteten Reformmaßnahmen fortsetzen.

(2) Die zweite Maßnahme bezieht sich auf die Herstellung eines reflektierten Technikbezugs in der Lehrerbildung. Zielsetzung hierbei ist, die Vielfalt der technischen Disziplinen an der RWTH einschließlich des damit gegebenen technischen Umfeldes für eine technikorientierte Profilierung der Lehramtsausbildung zu nutzen. Konkret realisiert wird dies durch die Implementierung eines disziplinübergreifenden Moduls „Faszination Technik“, das theoretische und praktische Studienelemente umfasst.

(3) Die dritte Maßnahme beinhaltet die Schaffung von C3-Professuren mit ausdrücklicher Verantwortung für die Lehramtsausbildung. Im Jahre 2003 wurde durch diese Maßnahme auch die erziehungswissenschaftliche Ausbildung gestärkt. Eingerichtet wurde eine Professur mit dem Schwerpunkt Schulpädagogik sowie eine Professur für Berufspädagogik mit technikedidaktischer Ausrichtung. Beide Professuren haben die Aufgabe, die unter Punkt (1) und (2) genannten Maßnahmen zu stärken.

Reflektierte Praxisbezüge in der Erziehungswissenschaft

Im erziehungswissenschaftlichen Studium werden seit Oktober 1999 vom Lehrerbildungszentrum Lehrveranstaltungen mit anschließenden schulpraktischen Erkundungen angeboten. Lehramtsstudierende im Grundstudium führen theoriegeleitete Beobachtungen in einem vierwöchigen Orientierungspraktikum durch, das durch ein Seminar vorbereitet und mit einem Bericht abgeschlossen wird. Lehramtsstudierende im Hauptstudium haben die Möglichkeit, ein weiteres schulpraktisch orientiertes Seminar zu besuchen, das sie dazu anleitet, in einem Zeitraum von drei Wochen ein schulpraktisches Erkundungsprojekt in Anlehnung an qualitative Forschungsmethoden vorzubereiten, durchzuführen und auszuwerten. Gemeinsames Ziel beider Lehangebote ist es, forschendes Lernen zu ermöglichen. Dadurch soll die Fähigkeit geschaffen werden, zunehmend komplexere Verbindungen von Theorie und Praxis eigenständig konstruieren zu können. Auch in Zukunft werden die für das Grund- und Hauptstudium konzipierten Studienelemente des Lehrerbildungszentrums Bestandteil des erziehungswissenschaftlichen Studiums bleiben.

Stärkung durch eine schulpädagogisch ausgerichtete Professur

Die neue Lehramtsprüfungsordnung vom 27. März 2003 sieht vor, dass Praxiselemente in der Lehrerbildung systematisch mit theoretischen Studienelementen verbunden werden. Neben einem erziehungswissenschaftlich begleiteten Orientierungspraktikum im Grundstudium wird das Hauptstudium weitere Praxisaufenthalte in der Schule ermöglichen, die mit einem sechs bis zehn Semesterwochenstunden umfassenden Veranstaltungsmodul aus dem Bereich der Erziehungswissenschaft und der Fachdidaktiken zu verbinden sind.

Innovative Aspekte in der universitären Lehrerbildung und Technikbezüge

Für die Gestaltung des erziehungswissenschaftlichen Anteils ist geplant, die bereits bestehenden Lehrerbildungszentren zum forschenden Lernen weiter auszubauen. Zur Stärkung dieses Vorhabens wurde am Institut für Erziehungswissenschaft eine Professur mit dem Schwerpunkt Schulpädagogik eingerichtet. Eine ihrer zentralen Aufgaben besteht darin, Lehramtsstudierenden schulpädagogisches Grundlagenwissen sowie Kenntnisse über geeignete Forschungsmethoden im Handlungsfeld Schule zu vermitteln. Das erworbene Methodenrepertoire soll zur gezielten Erkundung des späteren Arbeitsfeldes genutzt werden. Praxisstudien in der Erziehungswissenschaft haben damit gute Chancen, zu einer variantenreichen Realisierung einer reflektierten Berufsfeldorientierung in der Lehrerbildung beizutragen. Von dem erworbenen Methodenwissen werden zudem Synergieeffekte für die fachdidaktischen Anteile der Praxisstudien erwartet.

Reflektierte Technikbezüge zur Förderung des Technikinteresses

Basierend auf dem Gutachten des Expertenrats vom Februar 2001 und im Zusammenhang mit den Zielvereinbarungen zwischen der RWTH und dem damaligen Ministerium für Schule, Wissenschaft und Forschung vom April 2002 hat sich die RWTH zum Ziel gesetzt, ihre Lehramtsausbildung technikorientiert zu profilieren. Das Interesse aller an dieser Hochschule auszubildenden Lehrerinnen und Lehrer an technischen Sachverhalten soll systematisch gefördert werden, um Schülerinnen und Schüler kompetent und urteilsfrei zur Auseinandersetzung mit technischen Problemstellungen anleiten zu können. Unter dem Motto „Faszination Technik“ beteiligen sich an dieser Zielsetzung sowohl die lehramtsausbildenden Disziplinen als auch die Erziehungswissenschaft. Das derzeit in der Entwicklung begriffene Modul „Faszination Technik“, das für alle Lehramtsstudierenden verpflichtend sein wird, umfasst neben einer disziplinübergreifenden Ringvorlesung und einer fachwissenschaftlichen Veranstaltung ein techni-

sches Praktikum sowie ein projektorientiertes Seminar zur Auseinandersetzung mit techniddidaktischen Fragestellungen.

Stärkung durch eine techniddidaktisch ausgerichtete Professur

Die projektorientierte Aufarbeitung techniddidaktischer Problemstellungen soll zukünftig Bestandteil der erziehungswissenschaftlichen Ausbildung sein. Zur qualifizierten Umsetzung dieses Anliegens wurde eine Professur für Berufspädagogik mit techniddidaktischer Ausrichtung geschaffen. Diese hat die Aufgabe, Lehramtsstudierende auf der Basis eigener praktischer Erfahrungen im Umgang mit technischen Sachverhalten zu befähigen, technikbezogene Unterrichtsinhalte so zu gestalten, dass Schülerinnen und Schüler sich mit Neugierde und Aufgeschlossenheit technischen Grundphänomenen ihrer Lebenswelt zuwenden und über diese nachdenken. Auch im Bereich der Technik können damit neue Akzente für eine reflektierte Berufsfeldorientierung in der Lehramtsausbildung gesetzt werden. ●

Autoren:

Dr. phil. Ursula Boelhauve ist Geschäftsführerin des Lehrerbildungszentrums und Leiterin des integrierten Praktikumbüros mit Lehrverpflichtungen in der Erziehungswissenschaft.
Univ.-Prof. Dr. phil. Uwe Michelsen ist Inhaber des Lehrstuhls für Berufs- und Wirtschaftspädagogik, Geschäftsführender Direktor des Instituts für Erziehungswissenschaft und in seiner Funktion als Rektoratsbeauftragter für die Lehramtsausbildung Leiter des Lehrerbildungszentrums.

Anzeige Grünenthal
186 x 128 mm

Evaluierung von Lehre und Studium an der RWTH Aachen

Erfahrungen und Grundsätze der Dialogisierung der Lehre

Einleitung

Umfragen in der Industrie bescheinigen der RWTH eine hohe Reputation. Viele Professoren würden ihre Kinder gerne zum Studium nach Aachen schicken, wenn es um die ingenieur- und naturwissenschaftlichen Kernfächer geht. Die für das Personal verantwortlichen Personen in Unternehmen und Betrieben bevorzugen bei Stellenbesetzungen häufig Ingenieure, die ihr Studium in Aachen absolviert haben. Jüngst erst hat die RWTH im Förder-Ranking der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) mit 119,2 Millionen Euro Fördergeldern den ersten Rang belegt. Sie steht damit bei den von unabhängigen Experten begutachteten Forschungsvorhaben an erster Stelle aller deutscher Universitäten.

Während in der Außensicht Forschungsleistung und Ausbildungsergebnisse der RWTH unstrittig sind, vermitteln Umfragen bei den Studierenden ein weniger günstiges Bild. Zwar schätzen Studierende der Anglistik und der Geschichtswissenschaft ihre jeweiligen Fächer positiv ein, in anderen Bereichen belegt die Hochschule dagegen nur einen Mittelplatz.

Um die Gründe für das nur durchschnittliche Urteil der Studierenden herauszufinden und Wege aufzuzeigen, die zu einer Verbesserung der Studiensituation beitragen, hat die RWTH Aachen ein Evaluierungssystem entwickelt, das in dieser Form wohl einzigartig ist. Im Vordergrund steht das Gespräch von Studierenden, wissenschaftlichen Mitarbeitern und Professoren mit dem Ziel, konkrete Maßnahmen zu benennen, welche helfen, die Lehre zu verbessern. Externe Experten werden eingeladen, um gemeinsam neue Ideen zu entwickeln, alternative Lehrorganisationen zu durchdenken und Best-Practice-Modelle zu benennen. Die Abteilung Lehre im Dezernat für Planung, Entwicklung und Controlling sowie das Rektorat initiieren den Diskussionsprozess, moderieren das abschließende Evaluationsgespräch und begleiten die Umsetzung der Maßnahmen.

Alle Rückmeldungen zeigen, dass die Evaluation als Chance begriffen wird, in einem intensiven Dialog die Lehre zu durchdenken und sie praxisingerechter zu gestalten. Gewiss, manche Probleme können nicht gelöst werden, weil zusätzliche Personalmittel erforderlich wären, Raumkapazitäten nicht beliebig erweitert werden können oder weil staatliche Vorschriften die Handlungsfreiheit der Universitäten einschränken (etwa bei den Studien- und Prüfungsordnungen). Aber die Evaluation an der RWTH Aachen erfüllt ihren Zweck. Manchmal sind nur ganz einfache Maßnahmen notwendig, um ein Studium besser zu strukturieren, die Informationsbasis für die Studierenden zu erweitern und neue attraktive Studienkomponenten zu realisieren.

Nach der ersten Evaluationsrunde hat sich als höchst sinnvoll erwiesen, dass die RWTH die Evaluation als wichtige Maßnahme zur Sicherung der Qualität der Lehre in ihr Leitbild aufgenommen hat. Sobald die ersten konkreten Schritte realisiert sind, dürften manch unnötige Hindernisse, die bislang das Studium erschwert haben, beseitigt sein. Es kommt demnach alles darauf an, die vorgeschlagenen Maßnahmen in der Zukunft zu realisieren.

Konzept

Das Konzept zur Evaluierung von Studium und Lehre folgt einer Top-down-Struktur. Dabei obliegt einer Gruppe aus maximal zehn Mitgliedern (Professoren, wissenschaftliche Mitarbeiter, Studierende) die Diskussion der Fachstruktur entlang eines vorgegebenen Fragenrasters die Ermittlung von qualitativen und quantifizierenden Daten und vor allem die Bewertung der ermittelten Sachverhalte.

Festgehalten werden die Ergebnisse der Recherchen und Diskussionen im internen Evaluierungsbericht. Die Bewertung der Lehr-, Studien- und Prüfungspraxis im Studienverlauf steht im Mittelpunkt des Evaluierungsberichts. Wesentlich ist die Erörterung der aus dem internen Evaluierungsbericht gewonnenen Erkenntnisse im Rahmen einer von externen Gutachtern begleiteten fachinternen Diskussion. Ziel dieser Diskussion ist die Erstellung eines Maßnahmenkatalogs, der mittels eines verbindlichen Follow up's beziehungsweise Controllings hinsichtlich der Umsetzung überprüft wird.

Die von den Studiengängen selbst organisierte und durchgeführte interne Evaluierung ermöglicht den Lehreinheiten, offene eigene Stärken und Schwächen zu benennen, zu reflektieren und selbstbestimmt Konsequenzen zu ziehen. Die Lehreinheit soll aus eigener Kraft und eigener Verantwortung die Qualität in Lehre und Studium sichern und verbessern, wobei an der RWTH Aachen der Bereich Lehre bewusst in den Mittelpunkt gerückt wird.

Erfolgsfaktoren der Evaluierung

Wichtig ist es, klare Schwerpunkte zu setzen, das Wesentliche herauszugreifen und nur wenige Sachverhalte in den Mittelpunkt zu stellen. Die enzyklopädische Darstellung erfüllt den Anspruch der Vollständigkeit, aber sie hilft kaum, konkrete Handlungen zu initiieren. Man wird zahlreiche, ja geradezu ungezählte Problem-bereiche benennen können. Wichtiger ist es, sich auf solche Felder zu konzentrieren, für die Lösungen denkbar sind. Statt problemorientiert sollte die Evaluationsgruppe daher lösungsorientiert diskutieren. Ziel der Evaluationsberichte ist nicht der Bericht selbst, nicht die Beschreibung

von Sachverhalten. Die Deskription ist notwendig, kann aber vergleichsweise kurz gehalten werden. Stattdessen sollten Ideen ausführlich beschrieben, Lösungen erarbeitet und konkrete Maßnahmen entwickelt werden.

Die Evaluierung gewinnt durch einen pragmatischen, ergebnisorientierten Zugriff Profil. Sie erfüllt ihren Zweck, wenn es gelingt, Abbrecherquoten zu reduzieren, Studienzeiten zu verkürzen, das Lehrangebot besser zu koordinieren oder auch interessanter zu gestalten.

Stärken/Ergebnisse der Evaluierung

Zwischen den Beteiligten ist ein vielfältiger Dialog initiiert worden, wie es ihn in dieser Form bisher nicht gab: Ein Dialog zwischen Studierenden, Lehrenden, Rektorat, Ministerium sowie nationalen und internationalen Gutachtern.

Das gemeinsame Nachdenken über die Lehre hat dank der Evaluierung endlich einen Ort gefunden, der in den Universitätsgremien bislang fehlte. Zu häufig stehen in den Ausschüssen für Lehre formale Fragen der Studien- und Prüfungsordnungen im Mittelpunkt, nicht jedoch das Gesamtkonzept eines Studiums, die räumlichen Voraussetzungen, die Buchbestände, die Laboratoriumsplätze oder auch die Lehrformen. Der Diskurs über Ziele und Mittel universitärer Fachausbildung zwingt zur Begründung getroffener Regelungen, ermöglicht es, alternative Herangehensweisen zu diskutieren, macht es notwendig, darüber nachzudenken, ob das Studium nicht besser gestaltet werden könnte. Nicht zuletzt steigert der Dialog das gegenseitige Verständnis, so dass die Bilder, die Imaginationen, von „den Professoren“ und „den Studierenden“ korrigiert werden.

Jede Evaluierung mündet in der Benennung konkreter Maßnahmen. Manchmal sind es Kleinigkeiten, die den Studierenden helfen, wie veränderte Öffnungszeiten einer Bibliothek, Sprechzeiten der Dozenten, der Aufbau eines Online-Kataloges für die Institutsbibliothek oder die Ergänzung der Lehrbuchsammlung. Lehrangebote werden von Studierenden vielfach als abstrakt wahrgenommen. Warum sollte man ihnen nicht mit Bei-

Demonstration des Meissner-Ochsenfeld-Effekts im II. Physikalischen Institut der RWTH Aachen. Der Versuch zeigt einen schwebenden Magneten über einem Hochtemperatur-Supraleiter aus Yttrium-Barium-Kupfer-Oxid, der mit flüssigem Stickstoff bei einer Temperatur von 77 Grad Kelvin gekühlt wurde (Materialherstellung durch Access e.V. Aachen). Bild: Peter Winandy

fer-Oxid, der mit flüssigem Stickstoff bei einer Temperatur von 77 Grad Kelvin gekühlt wurde (Materialherstellung durch Access e.V. Aachen). Bild: Peter Winandy



spielen entgegenkommen? Prüfungstermine können ohne Schwierigkeiten entzerrt, Lehrinhalte besser als bisher zwischen den Dozenten abgestimmt werden. Prüfungs- und Studienordnung tragen nicht selten zu langen Studienzeiten bei. Manchmal ist eine Änderung ohne großen Aufwand möglich, vielfach stehen staatliche Anordnungen einer vernünftigen Regelung entgegen.

Der im abschließenden Evaluierungsgespräch diskutierte Maßnahmenkatalog hat ganz unterschiedliche Adressaten, zu denen die Lehrinheit beziehungsweise die Fakultät selbst, das Rektorat, die Hochschulverwaltung und das Ministerium zählen können. Das Aachener Evaluationsmodell vermeidet die Verengung des Blicks, wie sie den klassischen Zielvereinbarung zwischen Rektorat und Fachinheit häufig innewohnt.

Evaluierung wird an der RWTH Aachen nicht als abgeschlossener Vorgang begriffen, sondern als ein kontinuierlicher

Prozess und dies in zweifacher Hinsicht. Zum einem wird das Verfahren selbst reflektiert, verbessert und neuen Erfordernissen angepasst. Zum anderen werden durch die Evaluierung in einer Vielzahl von Lehrinhalten Arbeitsgruppen und Erhebungen fortgeführt, die sich aus dem Evaluierungsverfahren ergeben haben. So haben sich die Evaluierungsprojektgruppen in mehreren Lehrinhalten zu einem kontinuierlichen Forum entwickelt.

Die Evaluierung hat die Autonomie und Eigenverantwortung der Fachbereiche, Lehrenden und Studierenden gestärkt. Die Analyse der Lehr-, Studien- und Prüfungssituation hat nicht nur zu einer Aufwertung von Lehre und Studium beigetragen, sondern auch einen Innovations- und Motivationsschub bewirkt. Und nicht zuletzt trägt die Analyse des Stärkenprofils sowie der Vergleich mit anderen Hochschulen auf nationaler und internationaler Ebene zu einer stärkeren Profilierung und Zielorientierung bei.

Ausblick

Mit Ablauf des Sommersemesters 2004 werden alle Fächer der RWTH das Verfahren der Evaluierung durchlaufen haben. Die Herausforderung die sich dann stellt, liegt in der Ausgestaltung des so genannten Follow-up's beziehungsweise Controllings. Das Controlling dient nicht allein der Überprüfung, ob die vereinbarten Maßnahmen umgesetzt wurden, sondern es gilt, neben dem Erfolg auch die Probleme bei der Umsetzung zu lokalisieren und gegebenenfalls neue Maßnahmen zu vereinbaren. So unterliegen die Studiengänge einer laufenden Veränderung. Als Stichpunkte seien die anstehende Modularisierung und die Umstellung einzelner Studiengänge auf die konsekutive Studiengangstruktur genannt. Diese Entwicklungen werden zu einer nachhaltigen Veränderung der Studiengänge führen und die damit einhergehenden Probleme können bereits in das Follow-up einbezogen werden. Das zentrale Ziel des Controllings ist daher,

den Dialog fortzuführen und im Gespräch zu bleiben.

Ob die Evaluierung von Studium und Lehre oder auch die studentische Lehrveranstaltungsbeurteilung, der Lehrpreis oder die vorbildhafte Erstsemestereinführung – um nur einige von weiteren zahlreichen Maßnahmen im Lehrbereich zu nennen – ihren Zweck erfüllen, wird sich nicht zuletzt in den zukünftigen Rankingplatzierungen der RWTH Aachen widerspiegeln. ●

Autoren:

Dipl.-Ing. Dipl.-Wirt. Ing. Claudia Bertram war als Mitarbeiterin in der Abteilung Lehre des Dezernates Planung, Entwicklung und Controlling insbesondere für die Evaluierungsverfahren zuständig. Univ.-Prof. Dr. phil. Armin Heinen ist Prorektor für Lehre, Inhaber des Lehrstuhls für Neuere Geschichte und Geschäftsführender Direktor des Historischen Instituts.

Vier Säulen für das Lehramtsstudium

Einrichtung des neuartigen,
RWTH spezifischen Studienmoduls *Faszination Technik*



Unter dem Leitgedanken **Faszination Technik** ist ein neuartiges Studienmodul für Lehramtsstudierende sukzessive im Aufbau, das zum Wintersemester 2004/2005 in der Lehrprüfungsordnung (LPO) verankert wird. Die RWTH setzt damit die Selbstverpflichtung der Zielvereinbarung mit dem Wissenschaftsministerium des Landes Nordrhein-Westfalen um und orientiert die Lehramtsausbildung in Aachen, aufgrund des besonderen Profils in den Ingenieur- und Naturwissenschaften, nicht unwesentlich auf technische Inhalte. In Aachen ausgebildete Lehrer verfügen damit über ein besonderes „Gütesiegel“.

Was ist der Hintergrund für diese Ergänzung der Lehramts-Studiums? Zunehmend ist bei Schülern zwar eine selbstverständliche Nutzung von High-tech-Produkten, wie Handy, PC oder Digitalkamera zu verzeichnen, das Interesse an den dahinterstehenden Theorien, beziehungsweise an den natur- und ingenieurwissenschaftlichen Grundlagen solcher Entwicklungen lässt jedoch nach. Zeitlich verzögert mündet dieses Phäno-

men auch in der zu geringen Bereitschaft, ein klassisches ingenieurwissenschaftliches Studium aufzunehmen, beziehungsweise bedingt es die hohe Abbrecherquote dieser Studiengänge. Das ist in den letzten Jahren auch an der RWTH Aachen deutlich zu spüren.

Darüber hinaus bemängeln künftige Arbeitgeber bei Schulabsolventen die fehlende Fähigkeit zu kritischem, vernetztem Denken. Die breite Allgemeinbildung wird in den Schulen zugunsten der Vermittlung von Spezialwissen vernachlässigt. Aber auch die wissenschaftliche Welt wird gegenwärtig von immer spezifischer ausgebildeten Fachexperten beherrscht. Der Blick auf Nachbardisziplinen geht nicht selten verloren.

In letzter Zeit zeichnet sich jedoch eine Trendwende ab, weil der fachübergreifende Unterricht in der Schule an Wichtigkeit zunimmt. Lehrerinnen und Lehrer sind die Schlüsselpersonen für Jugendliche und formen durch die Unterrichtsschwerpunkte und ihren eigenen fachlichen Hintergrund den Werdegang der Schülerinnen und Schüler entschei-

dend mit. Daher betrachtet die RWTH die Lehramtsausbildung als wesentliches Instrument, sowohl die oben beschriebenen Defizite der Schüler zu beseitigen als auch deren fehlenden Bezug zu Technik, Natur- und Ingenieurwissenschaften grundlegend und frühzeitig zu ändern.

Die Lehramtsausbildung aller Fächer an der RWTH wird dazu um ein neuartiges, interdisziplinäres Modul **Faszination Technik** erweitert. Die bestehende Dominanz der technischen Fachrichtungen wurde bewusst in die Konzeption eingebunden, daher ist das Modul in dieser Form speziell auf die RWTH zugeschnitten.

Das Modul **Faszination Technik** wird ab dem dritten Semester angeboten und wird von den Studierenden bis zum sechsten Semester abgeschlossen. Die Wissensaneignung erfolgt dabei auf verschiedenen Ebenen, die in vier „Säulen“ (je eine pro Semester) organisiert sind (Bild 1):

● Orientierungswissen (Säule A), ab Wintersemester 2003/2004, Koordination Prof. Dr.-Ing. P. Doetsch, Lehr- und Forschungsgebiets Abfallwirtschaft (LFA)

Schülerinnen und Schüler des Berufskollegs für Gestaltung und Technik Aachen (GuT), Ausbildungsgang Chemielaborantin/Chemielaborant, bei der Entnahme von Wasserproben aus dem Versuchsteich des Freilandlabors Wasser im Rabental bei Gut Melaten. Messung der Sauerstoffkonzentration und des pH-Wertes im Oberflächengewässer.

Bild: Peter Winandy

- Grundlagen/Erklärungswissen (Säule B), ab SS 2004, Koordination Prof. Dr.-Ing. P. Doetsch, LFA
- Praktisches Wissen (Säule C), ab WS 2004/ 2005, Koordination und Vermittlung: Umweltforum und Lehrerbildungszentrum
- Handlungswissen/Kooperative Wissensarten (Säule D), Koordination: Neugeschaffene C3-Prozess „Berufspädagogik mit dem Schwerpunkt Didaktik der Ingenieurwissenschaften“.

Säule A → Orientieren: Ringvorlesung

In Form einer einsemestrigen Ringvorlesung (jeweils im WS) wird die Verknüpfung von Alltag

Schülerinnen und Schüler des Berufskollegs für Gestaltung und Technik Aachen (GuT), Ausbildungsgang Chemielaborantin/Chemielaborant, bei der Entnahme von Wasserproben aus dem Versuchsteich des Frei-

landlabors Wasser im Rabental bei Gut Melaten. Messung der Sauerstoffkonzentration und des pH-Wertes im Oberflächengewässer.
Bild: Peter Winandy

und Technik vermittelt. Ein gemeinsames Leitthema wird dabei aus sämtlichen Perspektiven, die die RWTH zu bieten hat, beleuchtet, d.h. beispielsweise von der Technischen Chemie über die Biomedizinische Technik bis hin zur Philosophie. Das Leitthema orientiert sich jeweils am offiziellen BMBF-Jahresthema: Für 2003 lautet dieses Thema „Chemie“, für 2004 „Technik“.

Den Einstieg in jeden Zyklus bilden zwei attraktive Auftaktveranstaltungen, die besonders anschaulich und alltagsnah sind und wenn möglich durch kleine spektakuläre Experimente ergänzt werden.

Angesprochen werden neben den Lehramtsstudierenden ab dem dritten Semester auch Schüler der weiterführenden Schulen in Aachen. Die Ringvorlesung **Faszination Technik** wird in diesem WS bereits als freiwilliges Angebot durchgeführt; die Themen und Dozenten sind in CAMPUS einsehbar.

Säule B → Verstehen: Fachveranstaltung

Die Lehramtskandidaten haben innerhalb dieser Säule die Möglichkeit, sich aus einer großen Auswahl technikkbezogener Fachveranstaltungen (Vorlesungen, Übungen, Seminare), eine zwei SWS umfassende Veranstaltung auszuwählen. Dabei wird Wert gelegt auf „Blicke über den Tellerrand“. Das bedeutet gleichzeitig, dass die gewählte Veranstaltung nicht aus dem eigenen Fachgebiet stammen darf. Die Veranstaltungen werden von den Lehrstühlen möglichst für den Zweck neu konzipiert, bzw. auf Basis einer bestehenden Veranstaltung angepasst.

Säule C → Erfahren: Praktikum

Keine noch so lebendig gestaltete Vorlesung kann die unmittelbare und handgreifliche Erfahrung von Technik ersetzen.

Einen Einstieg dazu bieten RWTH-Institute, An-Institute, Forschungszentren, sowie Technikmuseen der Region (auch grenzüberschreitend), die sich den Lehramtsstudierenden für ein einwöchiges Erfahrungspraktikum öffnen. Wer einmal selbst eine Dampflok gesteuert, eine chemische Analyse durchgeführt oder Materialeigenschaften getestet hat, kann sicherlich die Faszination der Technik glaubhaft



und anschaulich an SchülerInnen weitervermitteln. Gleichzeitig erfahren die Lehramtskandidaten hautnah die Komplexität der technischen Fragestellungen, bei denen die Analyse von Fehlern einen Großteil des Entwicklungsaufwands ausmacht.

Der persönliche Kontakt zu Instituten und Museen kommt den LehrerInnen später im Unterricht zugute. Die Vermittlung der Plätze erfolgt über eine Praktikumsbörse in Zusammenarbeit zwischen Umweltforum und Lehrerbildungszentrum der RWTH.

Säule D → Erklären:

Selbstorganisiertes Seminar

Die Akzeptanz von Lehrstoff ist bei Schülern mittlerweile zum großen Teil abhängig vom Erlebniswert bzw. der Präsentation des Themas. Ohne komplett auf das Schlagwort „infotainment“ zu setzen, ist doch nachgewiesen, dass ein mit allen Sinnen erlebter Lernstoff dauerhafter behalten wird.

In selbstorganisierter Seminararbeit in fachübergreifenden Kleingruppen erarbeiten die Lehramtskandidaten daher eigenständige Projekte für den Einsatz in Schu-

len, den Science Truck, den Dies Academicus oder regionale Lernprojekte. Langfristig ist die Zusammenstellung dieser Projekte in einem „Didaktischen Baukasten“ im Internet vorgesehen, der einen Ideenpool für Schulprojekte bildet.

Die Organisation und Betreuung obliegt der neuen C3-Professur „Berufspädagogik mit dem Schwerpunkt Didaktik der Ingenieurwissenschaften“.

Das neue Studienmodul **Faszination Technik** setzt das Engagement aller Lehrstühle und eine gute fachübergreifende Kooperation zwischen den Fachbereichen der RWTH Aachen voraus.

Die bisherige Resonanz der Lehrstuhlinhaber und Mitarbeiter auf das Konzept ist groß. Auch Fachbereiche, die bisher wenig mit der Lehramtsausbildung zu tun hatten, sehen die Notwendigkeit, über die LehrerInnen schon die SchülerInnen auf zeitgemäße Weise mit Technik vertraut zu machen und damit den eigenen Nachwuchs zu fördern und zu fordern. Letztlich werden alle Beteiligten von der interdisziplinären Zusammenarbeit innerhalb der RWTH profitieren. ●

Autoren:

Univ.-Prof. Dr.-Ing. Peter Doetsch ist Leiter des Lehr- und Forschungsgebiets Abfallwirtschaft (LFA). Dipl.-Biol. Angela Ertz ist Wissenschaftliche Mitarbeiterin am Lehr- und Forschungsgebiet Abfallwirtschaft (LFA).

„Ich weiß zwar nicht, wohin ich will...“

Technikakzeptanz der Theologie

Hat die Theologie ein Problem mit der Technik? Zwar hat einmal ein Papst die Einführung der Gaslaternen in Rom unter Hinweis darauf abgelehnt, dass Gott, wenn er es auch nachts hell hätte haben wollen, selbst für Beleuchtung gesorgt hätte. Aber das sind intellektuelle Tiefflüge, die nicht einmal in ihrer Zeit ernst genommen wurden.

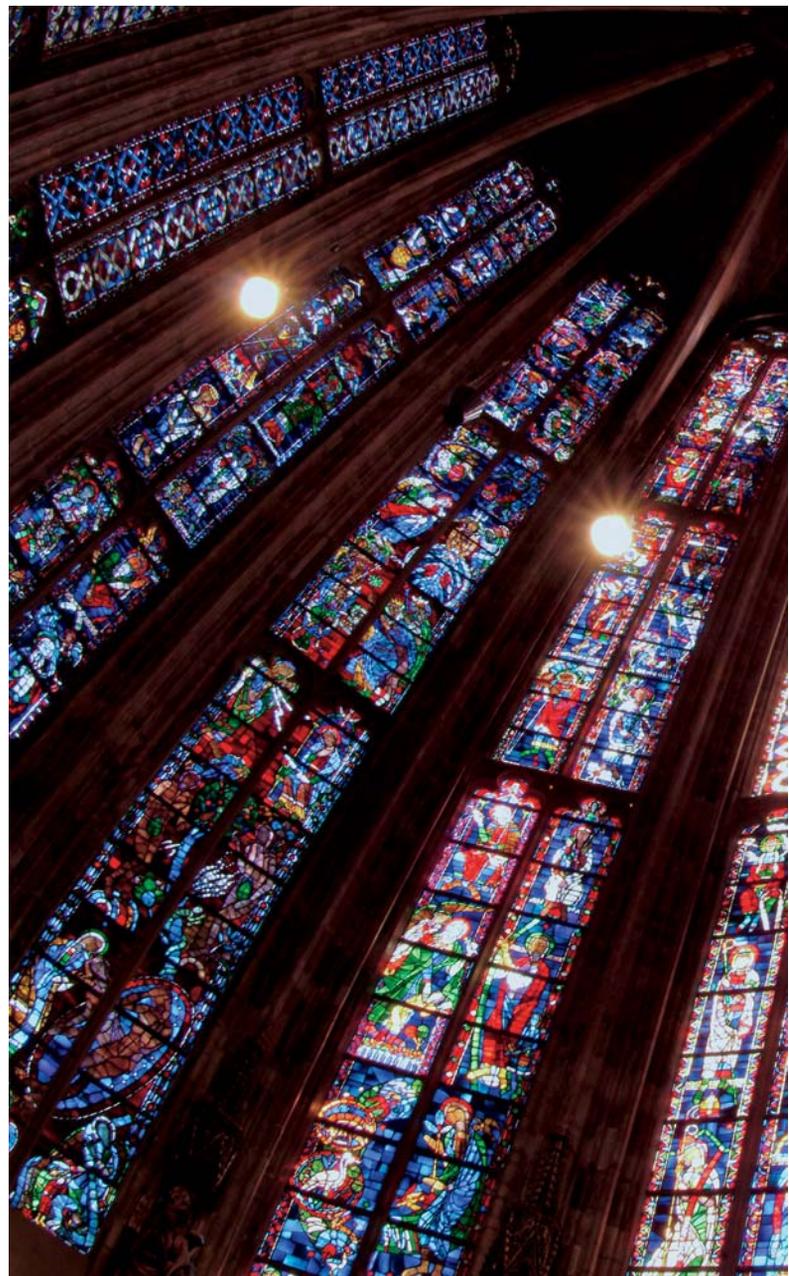
Aus der Sicht der Theologie gibt es kein generelles Akzeptanzproblem für Technik. Kein gotischer Dom mit seiner atemberaubenden Statik wäre entstanden oder stünde noch, wenn Religion und Theologie ein grundsätzliches Akzeptanzproblem mit der Technik hätten. Ja es ist sogar umgekehrt: Das theologisch Gewollte, aber technisch noch nicht Machbare wurde zur Herausforderung und zum Auftrag an die Technik. Oder die Technik entstand – oft aus nach heutiger Ansicht kuriosen theologischen Erwägungen – im Binnenraum von Kirchen und Klöstern.¹ Die Techniken in Weinbau, Brauereiwesen und Milchverarbeitung, die Veredlungsprozesse in Land- und Viehwirtschaft, die Techniken vom karolingischen Bronzeguss der Aachener Domtüren und -gitter bis zur Optimierung der Jahres- und Zeitmessung zur präzisen Osterfestterminierung (1515), die den bis heute gültigen Kalender zur Folge hatte, all das sind Dokumente einer intensiven Verbindung von Technik und Theologie. Und heute?

Der Dichter Reinhold Schneider, weder Techniker noch Theologe, aber ein tief religiöser Mensch, schrieb vor etwa 50 Jahren: „Die geistige Spitze, die Forschung, ist auf das Ende gestoßen, auf die Macht, und läuft ihr nach wie die Macht der Forschung; wir kreisen im Todeszirkel; wir wissen nicht, was Spitze und Ende ist.“² Er sah ganz offensichtlich eine unheilige Allianz zwischen Forschung und (wirtschaftlich-politischer?) Macht, die über Technik miteinander verbunden seien und deutete sie als „Todeszirkel“. Ist das die „katholische“ Position? Sicher nicht! Die Theologie ist nicht die Dämonisierungsinstanz für Technik, nicht die Theorie eines technikmüden Romantizismus und wissenschaftsfernen Irrationalismus.

Aber sie ist auch nicht das, als was sie von manchen Technikern am liebsten gesehen würde: Sie ist nicht die transzendente Absegnungs-, Bejubelungs- und Legitimationsinstanz. Technikakzeptanz kann ja nicht heißen, auf „Teufel komm heraus“ alles abzusegnen und mit Generalabsolution zu versehen, was dann ohnehin geschieht. Eine Theologie, die sich zum bloßen Claqueur der Technik macht, macht sich lächerlich oder gar überflüssig.

Stellen wir uns einmal eine Technik ohne ethische Maßstäbe vor. Stellen wir uns 1. vor, ihr entscheidender Orientierungsmaßstab sei das Geld, und technische Projekte liefen nur dann und immer dann, wenn und nur dort und immer dort, wo das Geld läuft. Es besteht der begründete Verdacht, dass das gelegentlich schon heute so ist. Aber dann könnten wir – im Extremfall – keiner Technikexpertise mehr trauen, weil sie alle zum wunschgemäßen Auftraggeberergebnis führten. „Wes Brot ich ess, des Lied ich sing.“ Ein Wahrheitswert wäre nur zu vermuten, wenn das Ergebnis dem Auftraggeberinteresse zuwider liefe. Gewiss, Technikforschung ist nicht ohne Geld möglich. Nur der Himmel ist umsonst, alles andere kostet. Aber eine Technik, deren Maßstab einzig das Geld ist, wäre blanke Drittmittelprostitution.

Stellen wir uns 2. vor, die Technik habe zu Zeiten reichlich gefüllter Kassen die Möglichkeit, nur ihrer eigenen inneren Logik zu folgen, sie sei ansonsten keiner Kontrolle unterworfen. Das mag, sofern die innere Kontrolle funktioniert, zu großen technischen Leistungen führen. Nach den Erfahrungen der letzten Jahre sind aber auch bezüglich der fachinternen Kontrolle Zweifel angebracht, da die intellektuelle Redlichkeit selber kein Produkt der Technik ist. Wenn nun die Technik nicht mehr konsens- und akzeptanzbedürftig wäre, dann wäre sie, wie in manchen Ländern das Militär, eine Krebsgeschwulst am Leib der Gesellschaft und hörte auf, deren integraler Bestandteil zu sein. Nun aber ist sie Teil der Gesellschaft, entsteht aus ihr, forscht auch mit deren knapper Ressource Geld und bleibt ihr auch deshalb schon rechenschaftspflichtig. Das heißt keineswegs,



dass die Gesellschaft der Technik und Technikforschung die Ziele vorschreibt, wohl aber, dass sie durch eine hoffentlich rationale Sozialverträglichkeitskontrolle bestimmte Maßstäbe vorgibt.

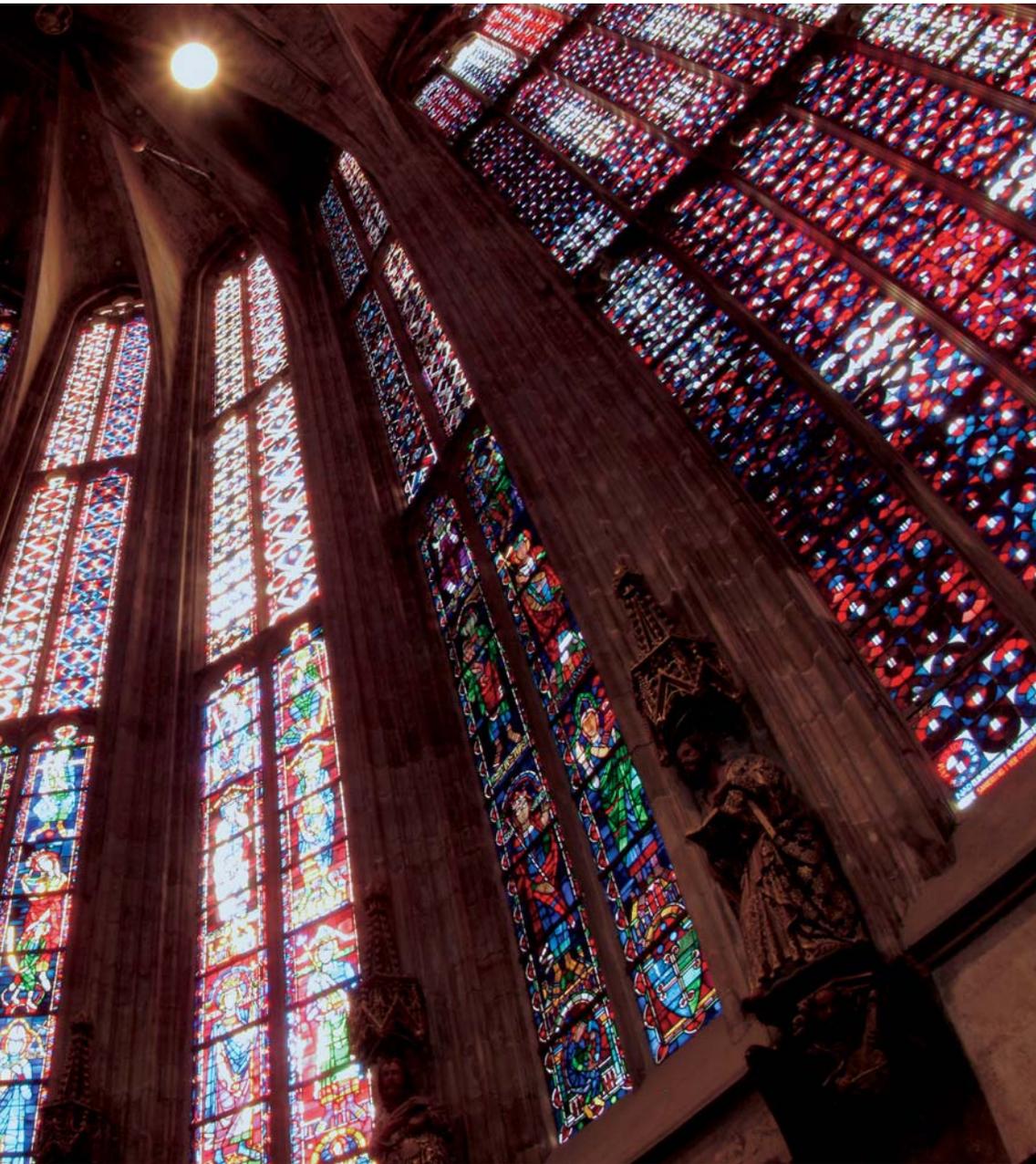
Die Technik selbst ist ambivalent. Zu ihren Produkten gehören ebenso das Zyklon B der Gaskammern und die Hochleistungskrematorien von Auschwitz wie auch die modernen bildgebenden Verfahren der Hirnforschung und die Robotik für minimal-invasive Präzisionschirurgie.

Logischerweise ist nicht die Technik, wohl aber der Techniker und Ingenieur dafür verantwortlich, wofür er sich und seine Technik in Dienst nehmen lässt. Er arbeitet zwar an moral-indifferenten Objekten, nicht aber in

moralfreien gesellschaftlichen Verwendungskontexten und mit ethikfreien Intentionen. Und genau da stellt sich dem ethisch zurechnungsfähigen Techniker die Zielfrage. Er kann sich eben vielfach nicht auf reine Funktionslust herausreden und seine Zuständigkeit auf nichts als die Teillösung eines ethisch irrelevanten Sachproblems segmentieren.

Aber wie findet die Technik ihre ethischen Maßstäbe und ihre Ziele, wenn nicht das Geld und die innere Fachlogik allein maßgebend sein können? Ist sie in der Situation, die ich vor kurzem in einem frechen Graffiti entdeckte: „I don't know, what I want, but I know, how to get it.“? Oder in der Situation, die das nicht minder freche Motor-

Chorhalle des Aachener Doms.
Bild: Peter Winandy



radfahrerlied von Qualtinger besingt: „Ich weiß zwar nicht, wohin ich will, aber dafür bin ich schneller da.“

Und hier, bei der Frage „cui bono?“ hat die Theologie eine wichtige Funktion. Ihr hartnäckiges Nachfragen nach gesellschaftlichen Zielen, wissenschaftlichen Hintergründen, wirtschaftlichen Absichten und persönlichen Intentionen wird ihr gelegentlich als fehlende Technikakzeptanz ausgelegt. Denn es ist immerhin leichter, anderen eine ideologisch bedingte fehlende Technikakzeptanz oder hinterhältige Behinderung durch öffentliche Bedenkenträgerei zu unterstellen, als Rechenschaft darüber zu geben, warum diese oder jene vielleicht teure oder Risiko behaftete Tech-

nik zu tolerieren oder gar zu wünschen sei.

Es gibt unbestreitbar auch in unserer Zeit einen naiven Technikoptimismus, irrationale Allmachtsphantasien und Paradiesverheißungen bei einigen (wenigen?) Technikern. In der Tat muten einige Techniken wie das Skifahren in von Lawinen gefährdeten Hängen an (etwa im Bereich der Gentechnik an Keimbahnzellen). Sie mögen den absoluten Kick für bestimmte Forscher bieten, mit Bewunderung bei Gelingen honoriert werden, sind aber zugleich mit der intolerablen Inkaufnahme einer Gefährdung anderer verbunden. Hier kritisch-konstruktiv zu intervenieren, wäre Aufgabe einer zeitgemäßen Theologie, setzt

aber voraus, dass diese hinsichtlich der Sachkenntnis auf Augenhöhe argumentiert und nicht die technische Naivität zur Quelle eines Stroms von Verdächtigungen gegen Technik wird. Der Ausgangspunkt der theologischen Nachfrage ist dabei nicht in ihr freies Belieben gestellt, sondern einer christlich orientierten Anthropologie und Ethik verpflichtet.

Die Technik in unserem Land ist – Gott sei Dank – nicht ohne Maßstäbe, aber die werden nicht aus einem nur technischen, sondern aus einem individual- und sozialetischen, aus einem philosophisch-theologischen Diskurs gewonnen, der technisch auf der Höhe zu sein hat und auch in neuerer Zeit wesentlich von der Theologie mitgestaltet wurde

und wird. Gibt es also eine Technikakzeptanz der Theologie? Ja, aber nicht als bloß affirmative, sondern nur als kritisch-konstruktive und intellektuell auf Augenhöhe mit den kompetenten Vertretern der Technik..

Autor:

Univ.-Prof. Dr. theol.habil. Ulrich Lücke ist Geschäftsführender Direktor des Lehrstuhls für Systematische Theologie.

¹ Vgl. Johannes Fried: Aufstieg aus dem Untergang. Apokalyptisches Denken und die Entstehung der modernen Naturwissenschaft im Mittelalter. München 2001

² Reinhold Schneider zitiert nach Andreas Nentwich: Die Täter werden nie den Himmel zwingen. In: Die Zeit Nr. 20, 8. V. 2003, S. 41

Bild und Erkenntnis

Zur Funktion von „Bildhandeln“
und Anschaulichkeit in Wissenschaft und Technik

Das Institut für Kunstgeschichte der RWTH bereitet derzeit eine Publikation vor, deren Thema die Herstellung und Verwendung von Bildern in den verschiedenen Erkenntnisprozessen darstellt. Die wissenschaftliche Bildproduktion ist in der jüngsten Vergangenheit, nicht zuletzt durch den enormen technisch-medialen Fortschritt, erheblich gewachsen. Damit einher ging eine vielstimmige Debatte, über die Möglichkeiten und Grenzen des technischen Bildes, wobei besonders die Kunstwissenschaft, als die bildgestützte Disziplin schlechthin, mit ihren bewährten Methoden vor besondere Herausforderungen gestellt wurde. Der erweiterte Bildbegriff ist seither im Fach lebhaft diskutiert und die Kunstgeschichte als integrative „Bildwissenschaft“ apostrophiert worden.

Wissenschaftliche Bilder sind von erheblichem ästhetischen Eigenwert. Sie durchfluten, weit über die Grenzen der wissenschaftlichen Praxis hinaus, unsere Alltagswelt. Neben ihrer Funktion als Wissensspeicher, analytischem Instrument und wissenschaftlichem Argument kommt ihnen so auf breiter Ebene eine nahezu sich verselbständigende Wirkung zu. So faszinierend und suggestiv diese Bildwelten auch sein mögen – ihre jeweilige Veranlassung, ihr technischer Zweck und ihre Genese bleiben dem Publikum dabei weitgehend verborgen. Die hier angezeigte Publikation, die rund hundertzwanzig Forschungszweige der RWTH berücksichtigt, ist deshalb darum bemüht, Transparenz zu schaffen. Die Bildentstehung selbst wird in ihrem Kontext nachgezeichnet, die Intentionen und Bedürfnisse werden skizziert und das Bild selbst als Ergebnis eines erst im Anschaulichen wirksamen Verstehens gedeutet.

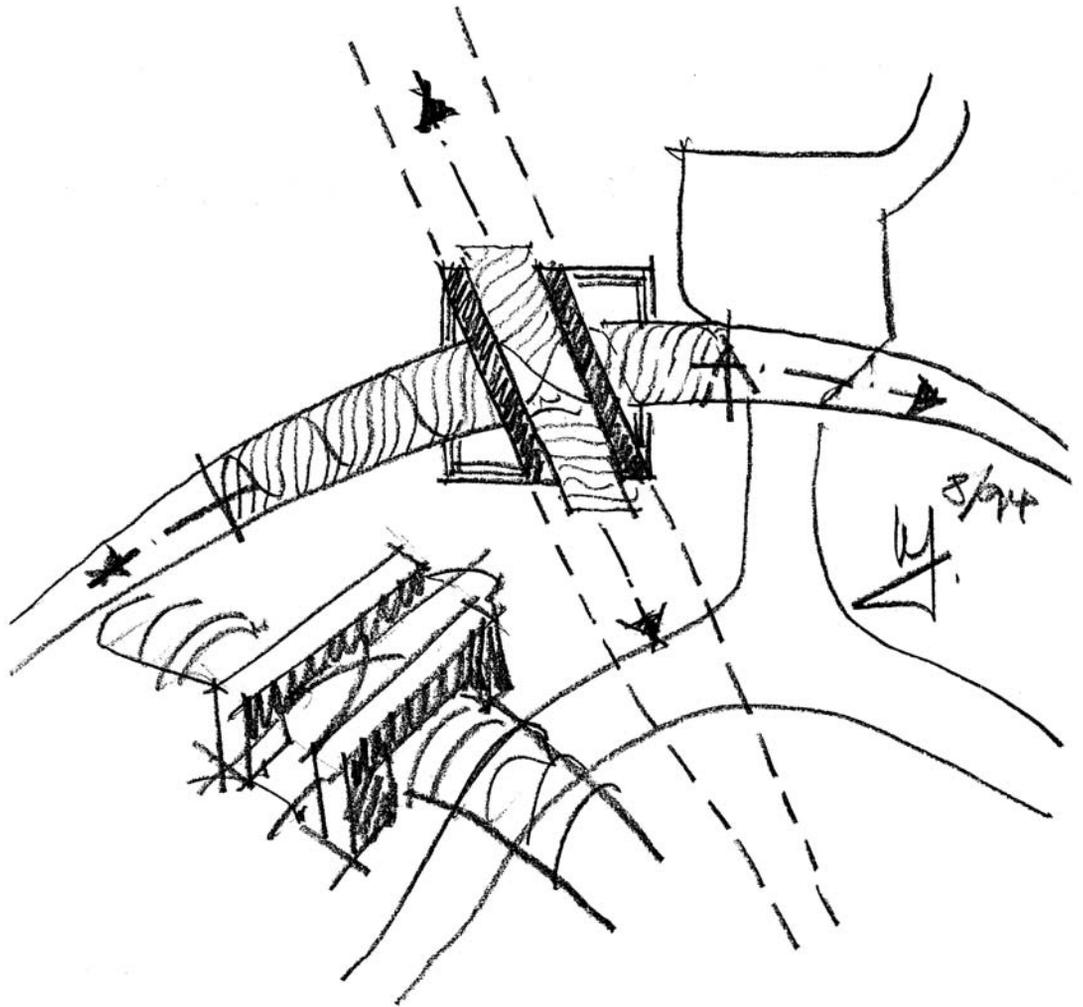
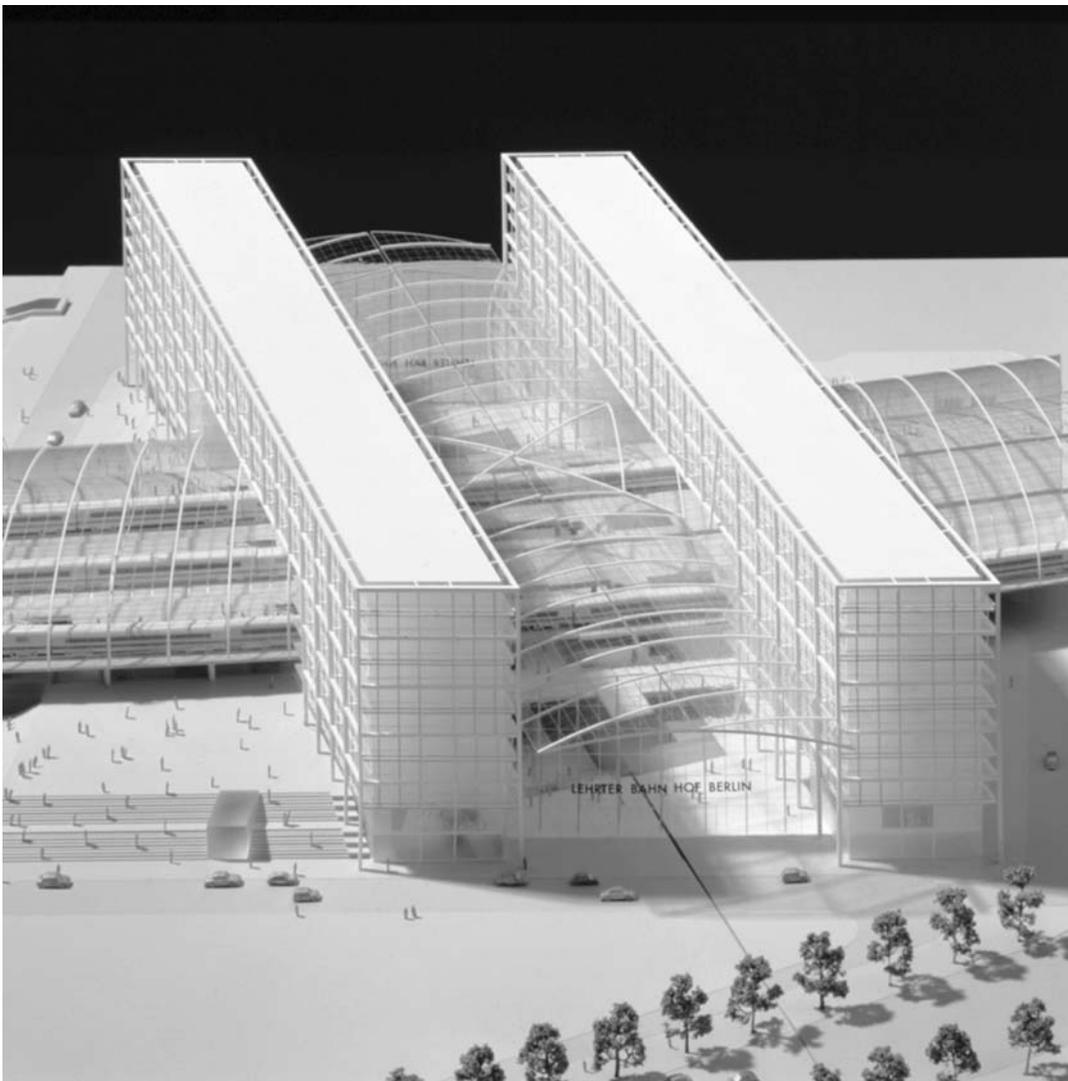


Bild 1

Die Bilder 1 bis 3 zeigen verschiedene Visualisierungsinstrumente, die im Bereich der Architektur in unterschiedlichen Entwurfsphasen Verwendung finden. Erste Konkretion erfährt die zunächst abstrakte Entwurfs-idee – in diesem Fall handelt es sich um Um- bzw. Neubaukonzepte des Lehrter Bahnhofs in Berlin aus dem Jahr 1992 – in Ideenskizzen (1). Später werden konstruktive Architekturpläne erarbeitet und zur besseren Anschaulichkeit aus ihrer Zweidimensionalität in raumgreifende

Modelle übersetzt (3). Im Modell werden Größenverhältnisse unmittelbar erfahrbar, können statische Fragen überprüft und ästhetische Argumente kommuniziert werden. CAD-generierte Renderings (2) schließlich vermitteln einen realitätsnahen, nahezu fotorealistischen Eindruck vom Entwurf und erlauben bereits in frühen Konzeptionsphasen eine virtuelle Begehung des animierten Objekts. (Quelle: Lehrstuhl für Stadtbe-reichsplanung)

Bild 2



Das Spektrum erstreckt sich dabei vom klassischen Anschauungsexperiment bis hin zur hochauflösenden numerischen Simulation, deren Befunde überhaupt nur noch bildhaft zu erfassen und zu bewerten sind. Hieraus ergeben sich neuartige Anforderungen an visuelle Prozesse der Wissensakquisition und -vermittlung. Dies gilt etwa für mehrdimensionale Darstellungen von Messergebnissen im Bereich der Analytik und für neue, auf das Bild angewiesene Diagnoseverfahren in vielen Bereichen der Life Sciences.

Das Bild stellt zudem oftmals nicht allein ein in sich abgeschlossenes Ergebnisprotokoll dar, sondern dient selbst wiederum der Verwandlung und Konstruktion. Erst die Manipulation eines Bildes kann gelegentlich variierende Alternativen vor Augen führen – der Eingriff in das Bild, seine schier endlosen Transformationsmöglichkeiten mit den Mitteln avancierter Technik, unterstützt Prozesse der Formfindung und -setzung. Die Architektur etwa profitiert schon seit längerem von diesen Zugriffsmöglichkeiten.

Bild 3

Bilder 4 bis 5: Design-Tools beim Chiplayout. Tatsächlich handelt es sich bei Bild 4 um das Layout für einen sogenannten NAND-Chip. Chipdesigner nutzen heute zunehmend graphisch abstrahierende Entwurfsmethoden, um komplexe und komplizierte logische Schaltungen zu entwickeln, Materialien auszuweisen und Chiparchitekturen transparent zu machen. Während die Schaltungen in den sechziger Jahren manuell eingegeben wurden, ging man in den siebziger Jahren dazu über, die verschiedenen Stufen des Layouts mit Rechnern zu unterstützen (5). Heute dienen CAD-Systeme Entwicklern dazu, Schaltungen zu erstellen, verschiedene Funktionen zu untersuchen und zu optimieren. Nur so ist die zunehmende Komplexität und Integrationsdichte moderner Schaltungen handhabbar. (Quelle: Lehrstuhl für Allgemeine Elektrotechnik und Datenverarbeitungssysteme)

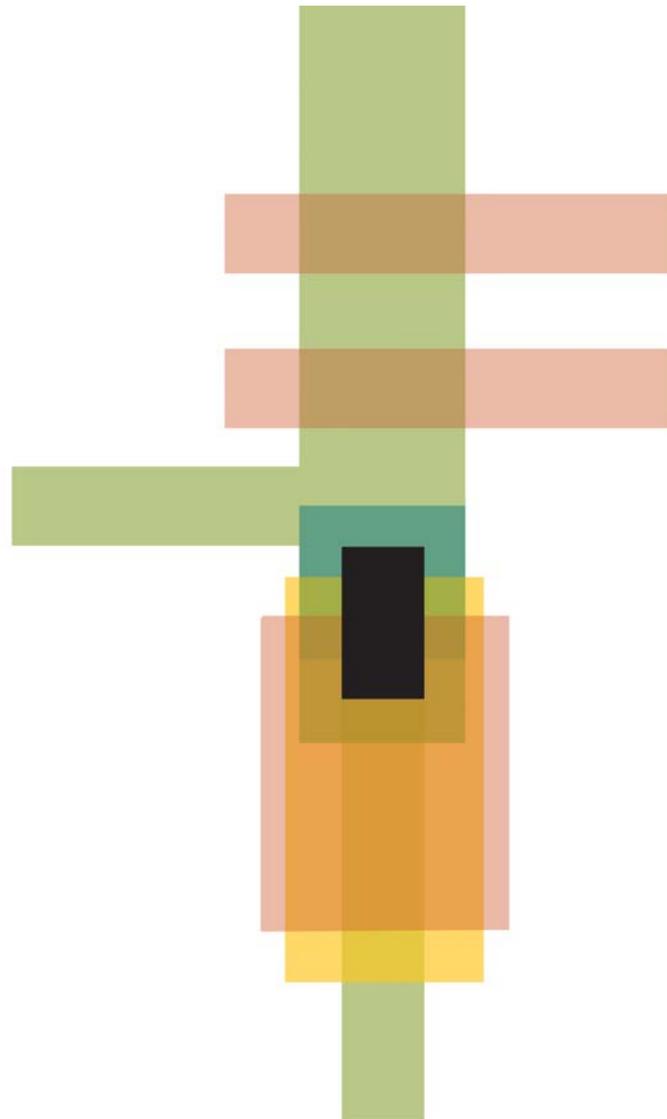


Bild 4

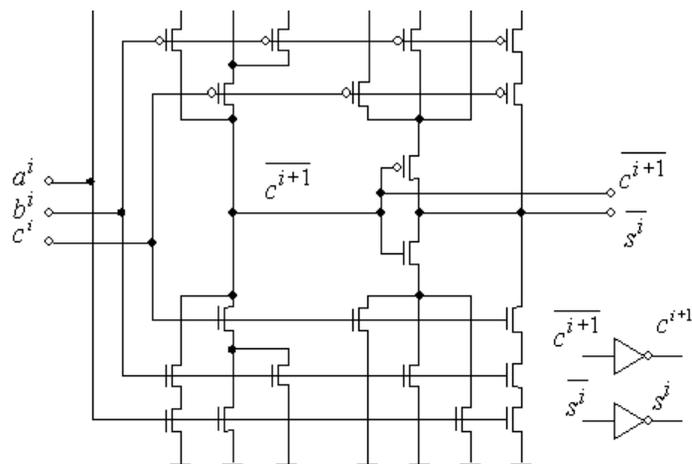


Bild 5

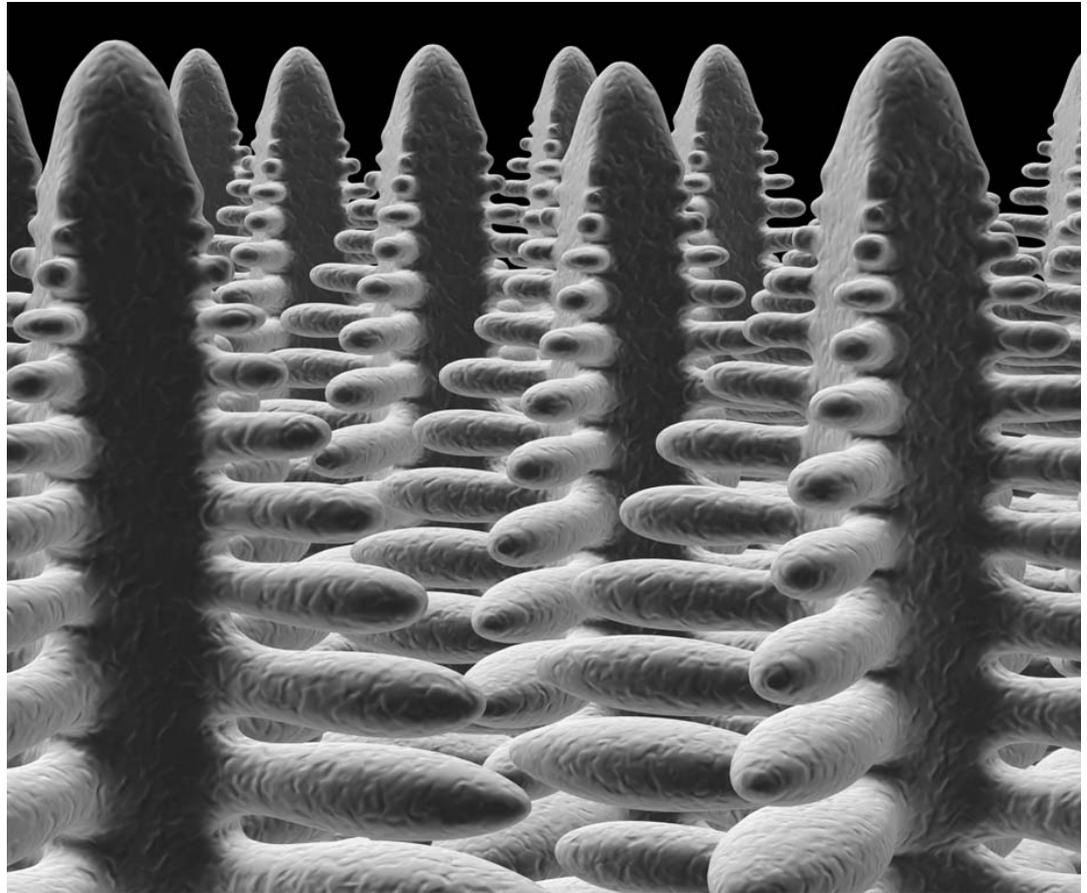


Bild 6

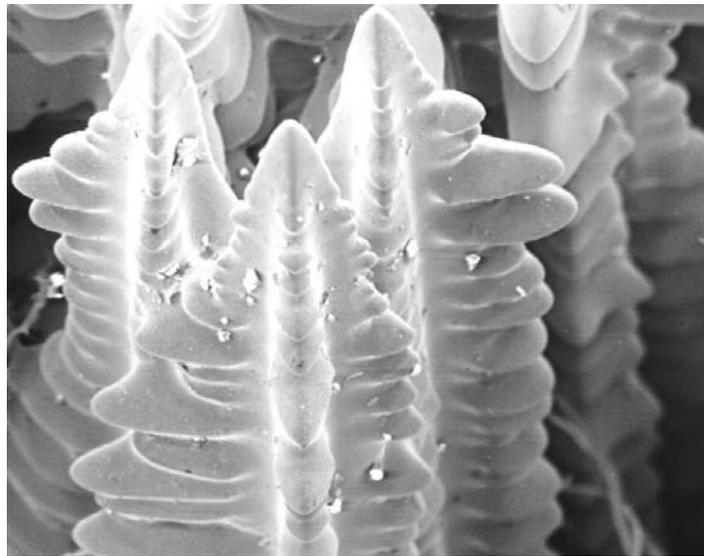


Bild 7

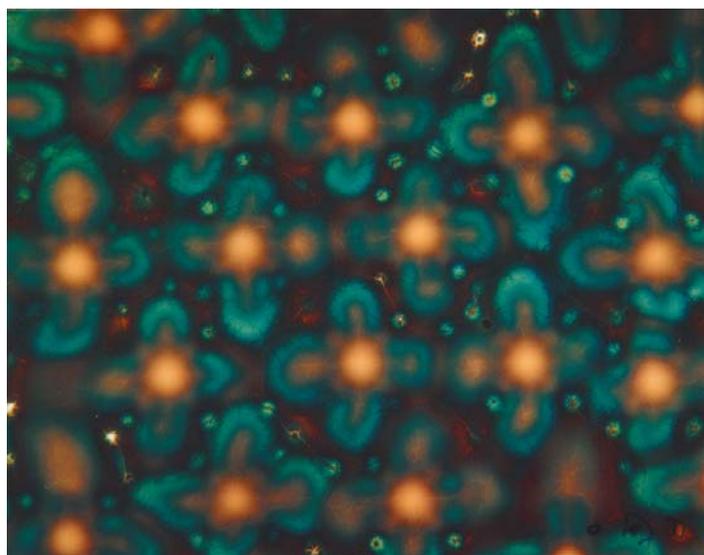


Bild 8

Bilder 6 bis 8:
 Visualisierungstechniken in der Materialwissenschaft. Die dreidimensionale Struktur der Dendriten, jener baumähnliche Verzweigungen in erstarrenden metallischen Schmelzen, gibt Aufschluss über die Erstarrungsbedingungen und daraus resultierende physikalische Eigenschaften der Materialien. In so genannten Schliffbildern (8) – in diesem Fall handelt es sich um einen Querschliff durch den Festkörper – wird die dendritische Struktur als regelmäßiges Muster erkenn- und bewertbar. Für die praktische Anwendung ist eine genaue Kenntnis der Struktur einzelner Dendriten, insbesondere aber der dendritischen Felder wichtig. Zu deren Charakteristika zählen u.a. die Nachbarschaftsverhältnisse der Dendriten untereinander. Eine regelmäßige Anordnung gleichförmiger Dendriten zu einem homogenen Feld – wie in Bild 6 – ist nur in der computergraphischen Darstellung möglich. Reale Dendriten hingegen sind Individuen, deren Formabweichungen aus unterschiedlichen Wachstumsbedingungen resultieren. Durch Dekantieren der Restschmelze kann die dreidimensionale Struktur einzelner Dendriten offengelegt und anschließend zur genauen Analyse mikroskopisch visualisiert werden (7).
 (Quelle: Institut für Gießereiwesen; Access)

Bilder 9 bis 10: Diagnostische Bildgebungsverfahren der Medizin. Bild 9 zeigt den Augenhintergrund, aufgenommen mit einem Ophthalmoskop. Mit einem intravenös gespritzten fluoreszierenden Farbstoff lässt sich die Ausbreitung des Blutes im Gefäßbaum verfolgen. Aus örtlichen und zeitlichen Unregelmäßigkeiten kann auf Erkrankungen, sogar auf deren auslösende Faktoren geschlossen werden. Neue Wege der Tumordiagnostik zeigt das zweite Beispiel (10). Mit einer automatischen Geometriekorrektur gelingt es, lichtmikroskopische Aufnahmen von Zellkörpern und Zellkernen nach mehreren Färbe- und Entfärbeprozessen wieder detailgenau zur Deckung zu bringen. Jede Färbung bildet nur eine bestimmte Eigenschaft der Zelle oder des Zellkernes ab. Das Zusammenführen der Merkmale in der multimodalen Zellanalyse liefert einerseits mehr Informationen für die Beurteilung verdächtiger Zellen und steigert andererseits die Präzision der Analysedaten. So kann u.a. die Zellenkontur genauer bestimmt werden, wenn Merkmale unterschiedlicher Färbungen korreliert werden. Dies wiederum führt zu einer genaueren Bestimmung des DNA-Gehaltes, ein wichtiges Indiz für eine proliferierende und damit pathologische Zelle.
(Quelle: Lehrstuhl für Messtechnik und Bildverarbeitung)

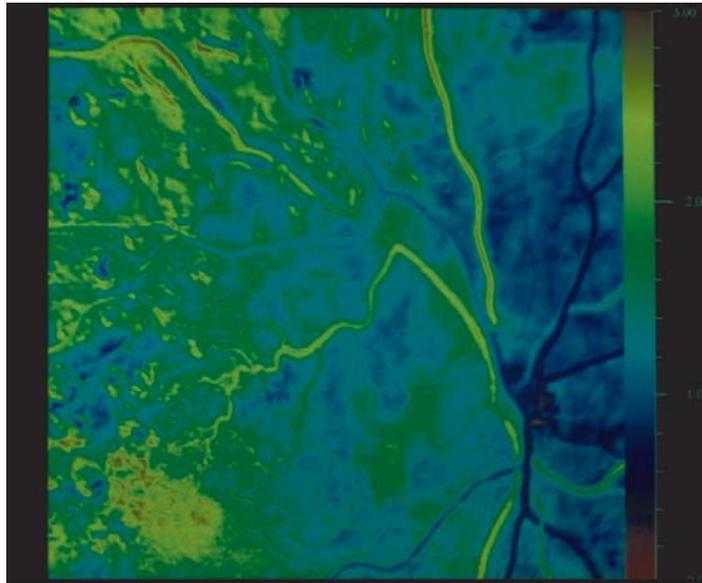


Bild 9

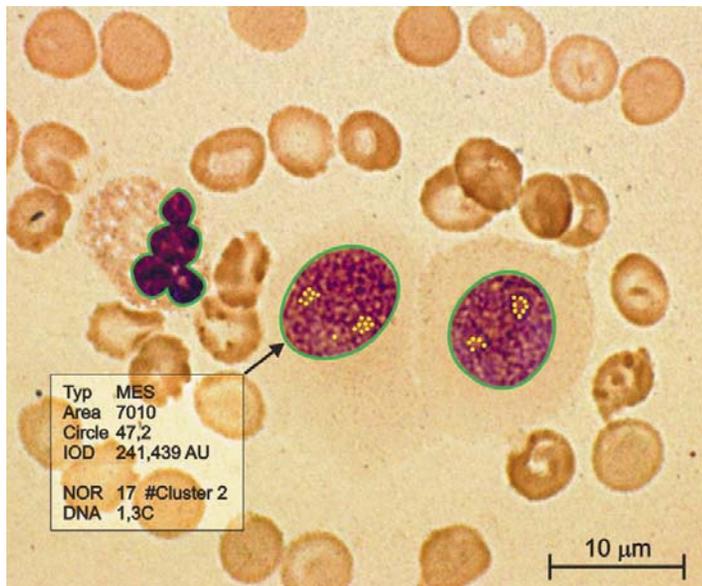


Bild 10

Erst die modellhafte Konkretion verhilft der Idee zur Form und damit überhaupt erst zu einer kommunizierbaren und verhandelbaren Basis. Die Rede über das Bild kann sich sprachlich artikulieren, sie kann aber auch selbst wiederum visuell argumentieren. Ein solcher bildlicher Diskurs stellt vor besondere Anforderungen: Die Bildkompetenz, also das Wissen und das Bewusstsein von den vielfältigen Implikationen technischer Bilder, gerät so fachübergreifend zu einer der dringlichsten Qualifikationen.

Der hier angedeutete Facettenreichtum wird in dem von uns konzipierten Panorama in Einzelstudien aktueller Forschungsvorhaben der RWTH beleuchtet. Wie kaum ein anderer Standort, erlaubt die Aachener Hochschule den „iconic turn“, das heißt die zunehmende Verbildlichung wissenschaftlichen Handelns, in seinen unausgesetzt sich steigern den Potenzialen und breit gefächerten Anwendungen zur Diskussion zu stellen.

Für den Band haben nicht nur die jeweiligen Einrichtungen ihre Materialien exemplarisch aufbereitet. In mehreren fachspezifischen Aufsätzen wird darüber hinaus einleitend auf die Komplexität und zunehmende Unverzichtbarkeit einer wissenschaftlich-technischen Visualistik verwiesen.

Autoren:

Univ.-Prof. Dr. phil. Andreas Beyer war Inhaber des Lehrstuhls und Leiter des Instituts für Kunstgeschichte.

Markus Lohoff M. A. ist wissenschaftlicher Mitarbeiter im Institut für Kunstgeschichte

Mit Texten von
 Hermann Beil,
 Hans Magnus Enzensberger,
 Steffi Graf,
 Hans-Olaf Henkel,
 Felix Huby,
 Dirk Maxeiner und
 Michael Miersch,
 Rezzo Schlauch,
 Holger Schnitgerhans,
 Gerhard Schröder,
 Klaus Wagenbach,
 Martin Walser,
 Wendelin Wiedeking.

Veränderte Neuauflage
 als Taschenbuch Oktober 2003.

WAT 481, 192 Seiten.
 Illustriert von
 Johannes Vennekamp,
 Nachwort von Anton Hunger.
 EUR 11,90/sFr. 20.50/
 EUR (A) 12,30
 ISBN 3-8031-2481-6



Wendelin Wiedeking

DAS DAVIDPRINZIP

Macht und Ohnmacht der Kleinen

Wagenbach

WAT

Fast mehr als Innovationen im Bereich der Hardware entscheidet heute die Durchsetzung industrieller Normen und Standards über den wirtschaftlichen Ertrag einer neuen Technik. Jüngstes Beispiel ist der durchschlagende Erfolg des GSM-Mobilfunkstandards. Betrachtet man die Entwicklung der Informations- und Kommunikationstechniken einmal unter dem Gesichtspunkt der industriellen Standards, so wird man feststellen, dass hier vielfach sehr komplizierte historische Pfade durchlaufen wurden. Oder auch: dass die moderne Technik fast unmerklich in beachtlichem Umfang vergangene Technik aufgesogen hat. Kompatibilität mit dem existierenden ISDN-Standard des Festnetzes war nämlich ein wichtiges Argument bei der Etablierung des Mobilfunkstandards GSM.

Deutlich größere historische Tiefe besitzt hingegen das digitale Audiosystem der Compact Disc: Aufgrund der optimalen Auslegung großer elektrischer Maschinen und der Wahl geeigneter Übertragungssysteme schälten sich zunächst am Ende des 19. Jahrhunderts die Netzfrequenzen unserer Stromversorgungssysteme heraus. Diese Netzfrequenzen wurden um 1940 in die Bildwechselfrequenzen der Fernsehnormen getragen. Die Normen des Farbfernsehens beeinflussten wiederum entscheidend die merkwürdige „krumme“ Größe der Abtastrate des digitalen Audiosystems der Compact Disc.

Die Geschichte beginnt also am Ende des 19. Jahrhunderts. Zu dieser Zeit war in der Elektrotechnik eine heftige Auseinandersetzung darüber entbrannt, welche Stromart am besten für die Fernübertragung elektrischer Energie geeignet ist, nämlich Gleichstrom, Einphasenwechselstrom oder Drei-beziehungsweise Mehrphasenwechselstrom. Der um 1890 einsetzende Prozess der Einigung wurde ganz wesentlich dadurch gefördert, dass man sich – so Thomas P. Hughes – auf Elemente eines technischen Standards für Hochspannungsnetze verständigen konnte.

In den USA setzte sich die Westinghouse Electric Corporation damit durch, dass aus der enormen Vielzahl von Wechsel-

strom-Frequenzen, nämlich $133 \frac{1}{3}$, 125, $83 \frac{1}{3}$, $66 \frac{2}{3}$, 60, 50, 40, 30 und 25 Hertz, die bis heute in den USA geläufigen 60 Hertz gewählt wurden. In einem Zielkonflikt von möglichen periodischen Helligkeitsschwankungen von Glühlampen und Einfachheit langsam laufender und direkt an die Dampfmaschine gekuppelter Generatoren (mit geringer Polzahl) sowie mit Blick auf eine Verschmelzung mit bestehenden Gleichstrom- und Einphasenwechselstromsystemen (mit 60 Hertz) erwies sich diese Frequenz als der ideale Kompromiss bei der Einführung der neuen Mehrphasenwechselstromsysteme.

In Deutschland verlief der Einigungsprozess in Richtung auf eine Netzfrequenz von 50 Hertz sogar noch zügiger: Die Allgemeine Elektrizitätsgesellschaft (AEG), die Emil Rathenau innerhalb von zwanzig Jahren zum führenden deutschen Elektrounternehmen im Anlagenbau gemacht hatte, favorisierte klar die Verwendung langsam laufender, direkt gekuppelter Schwungradgeneratoren, die eine hohe Frequenz wie $133 \frac{1}{3}$ Hertz im Grunde ausschlossen. Da andererseits Umformer, für die zum Beispiel die Frequenz von 25 Hertz ideal gewesen wäre, wenig verbreitet waren, wurde eine Netzfrequenz von 50 Hertz gewählt.

Neben der prägenden Funktion der führenden Unternehmen gab es allerdings eine große Zahl „objektiver“ elektrotechnischer Argumente. Der Zielkonflikt umfasste zum Beispiel Bemessungsleistung sowie Hysterese- und Wirbelstromverluste elektrischer Maschinen, Spannungsabfall aufgrund des induktiven Wechselstromwiderstandes bei Maschinen und Leitungen wie auch mögliche Störungen von Fernmeldeleitungen. Jedenfalls stellten sich Netzfrequenzen um 50 oder 60 Hertz als optimale Werte heraus.

Wie erwähnt: Vierzig Jahre später wurden die Netzfrequenzen der Stromversorgungssysteme in die Normen des Fernsehens getragen. Der Grund ist eine wesentliche Innovation des elektronischen Fernsehens, nämlich das 1930 patentierte Zeilensprungverfahren. Aufgrund der beschränkten Bandbreiten konnte ein verbessertes Fernsehbild

mit reduziertem Flimmern nur so erzielt werden, dass man nacheinander zwei Halbbilder mit höherer Frequenz (als der aus der Kinotechnik geläufigen 25 Hertz) schrieb, und zwar im ersten Halbbild die „ungeraden“ Zeilen und im zweiten Halbbild die geradzahigen Zeilen. Wird nun jedes Halbbild zum Beispiel mit einer Wechselfrequenz von 50 Hertz geschrieben, bedeutet dies etwa für zwei eng beieinander liegende, aber unterschiedlichen Zeilen beziehungsweise Halbbildern zugehörige Bildpunkte, dass sie entsprechend dem 50 Hertz-Rhythmus kurz hintereinander aufleuchten. Das Auge ist jedoch nicht in der Lage, die beiden benachbarten Bildpunkte geometrisch zu trennen. Obwohl das Gesamtbild faktisch nur 25 mal in der Sekunde wechselt, scheint aufgrund der geometrischen Integrationswirkung der (in der Wahrnehmung einheitliche!) Bildpunkt 50 mal in der Sekunde aufzuleuchten. Die Folge ist eine deutliche Reduktion des Flimmerns.

Das Zeilensprungverfahren stellte nun insofern ein Problem dar, als es empfindlich gegenüber Störungen aus dem normalen Stromversorgungsnetz war. Oder anders ausgedrückt: Um Störungen durch mangelhaft ausgefilterte „Brummspannungen“ zu vermeiden, erwies es sich als günstig, die Wechselfrequenzen der Halbbilder als ganzzahlige Vielfache der Netzfrequenz zu wählen, im einfachsten Fall also 50 Hertz in Deutschland oder 60 Hertz in den USA. Die Ende der dreißiger Jahre einsetzende Normung spiegelt dies sehr deutlich: 1937 setzte der Reichspostminister die „endgültige“ deutsche Fernsehnorm fest, nämlich 441 Zeilen bei 50 Halbbildern in der Sekunde. Entsprechend der höheren Netzfrequenz wurde 1941 die amerikanische Fernsehnorm mit 525 Zeilen bei 60 Halbbildern in der Sekunde festgesetzt.

Verglichen mit den Bildwechselfrequenzen des Fernsehens ist die weitgehend im Sinne eines Standards benutzte Abtastrate für digitale Tonaufzeichnung die erstaunlich unschöne Zahl von 44,1 Kilohertz. Eine Abtastrate von 44,1 Kilohertz bedeutet, dass ein Abtastschaltkreis 44.100 mal in der Sekunde das analoge Audiosignal zahlenmä-

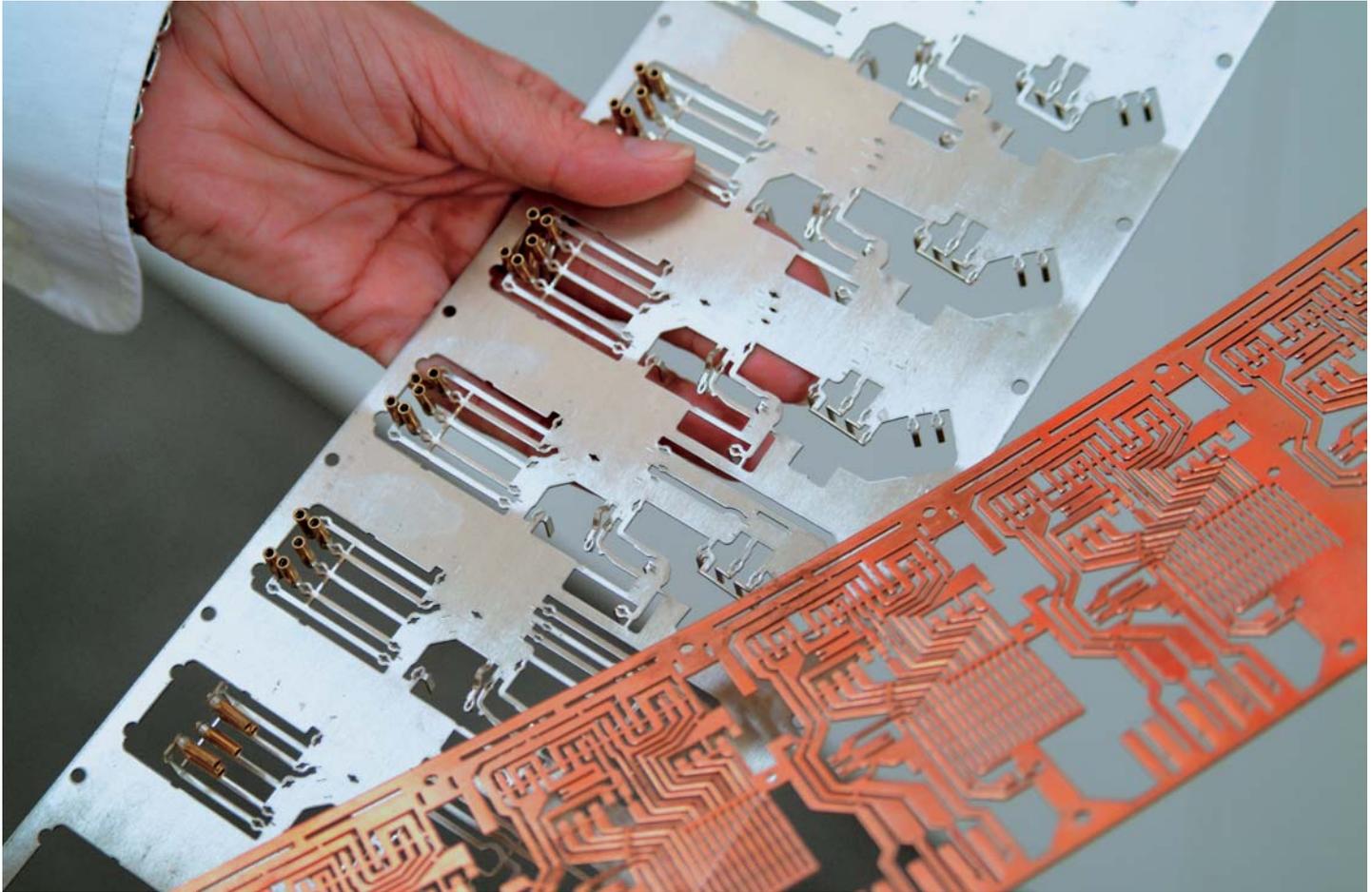
ßig erfasst, bevor es in die Mühle der Digitalisierung geschickt wird (also in die Quantisierung und binäre Codierung). Seitdem Philips und Sony bei ihrer Kooperation zur Entwicklung der Compact Disc (CD) diesen Wert als den kritischen Parameter der CD-Spezifikationen fixiert haben, insbesondere nachdem seit der Markteinführung 1982/83 die CD zum überragenden Erfolg geworden ist, wurde das ganze Feld der digitalen Tonaufzeichnung von diesem Zahlenwert bestimmt.

Der für die CD festgelegte Wert war aber keinesfalls der von der internationalen Community der in der Tonaufzeichnung tätigen Ingenieure ins Auge gefasste Wunschkandidat. Man war sich hier schon vor Einführung der CD darüber im klaren, dass man für die aufkommende Digitaltechnik im Audiobereich einen international standardisierten Wert für die Abtastrate braucht, um zum Beispiel digitale Audiodaten im Rundfunkbereich leichter austauschen zu können. Nach langen und heftigen Debatten schien es so, als ob man sich 1981 auf einen Kompromiss, nämlich 48 Kilohertz, würde einigen können. Mit der genannten Festlegung auf 44,1 Kilohertz unterliefen Philips und Sony jedoch 1980 diese internationale Einigung.

Dass Philips und Sony den dadurch verursachten Aufruhr in der Industrie in Kauf nahmen, hat nun aus heutiger Sicht klare historische Gründe. Der Grund war der „versuchte Missbrauch“ eines anderen erfolgreichen, japanischen Massenprodukts der Konsumelektronik. Einige führende japanische Hersteller planten nämlich, den Videorecorder auch als preiswertes Gerät zur Aufzeichnung digitaler Audiosignale zu benutzen. Man machte deshalb Anstrengungen, die Abtastrate eines zukünftigen digitalen Audiosystems an die Frequenzparameter der bestehenden Videoaufzeichnungssysteme anzupassen.

Der herausragende Verfechter diese Vorgehens war Toshi T. Doi von Sony. Dabei konzentrierte sich Doi zunächst auf das US-amerikanische Farbfernsehsystem NTSC, was 1960 auch in Japan eingeführt worden war. Er konnte zeigen, dass digitale Audiosignale in Standard-NTSC-Vi-

Anlaufbänder für elektronische Bauteile aus dem Jahr 2003 im Zinkhuetter Hof e.V.- Museum für Industrie-, Wirtschafts- und Sozialgeschichte in Stolberg/ Rheinland.
Bild: Peter Winandy



designale, die für eine Speicherung mit einem Videorecorder geeignet waren, zu konvertieren waren. Die Voraussetzung war, dass eine Abtastfrequenz von 44,05594... Kilohertz gewählt wurde. Diese Zahl kam zustande, indem man drei Größen multiplizierte, nämlich drei digitale Worte pro Fernseh-Zeile (die jeweils aus einem Stereo-Paar eines 16-Bit-Samples bestanden und insofern ausreichend feine Quantisierungsstufen erlaubten) mit 490 Zeilen pro Fernsehbild (wobei, um Störungen beim Umschalten des rotierenden Lesekopfes zu vermeiden, nur 490 der 525 bei NTSC pro Bild geschriebenen Zeilen genutzt wurden) sowie mit der NTSC-Bildwechselfrequenz von 29.97002996... Hertz (die Bildwechselfrequenz bei NTSC ist nicht exakt 30 Hertz, sondern 0,1 Prozent weniger).

Da die PAL- und SECAM-Videorecorder auf dem europäischen Markt, sollten sie auch zur digitalen Tonaufzeichnung dienen, schlecht mit einer solch problematischen Abtastfrequenz betrie-

ben werden konnten (in Europa ist die Bildwechselfrequenz exakt 25 Hertz), schien aus japanischer Sicht die aufgerundete Abtastfrequenz von 44,1 Kilohertz ein geeigneter Kompromiss für die CD. Obwohl also die internationale Community der Audio-Ingenieure sich 1981 auf 48 Kilohertz als globalen Standard für die Abtastfrequenz einigen wollte, setzte sich der komplizierte japanische Wert in der Konsumelektronik durch. Er ist historisch voll beladen mit den unterschiedlichen Netzfrequenzen in den USA und Europa und mit den in Europa und USA entstandenen unterschiedlichen Fernsehnormen. Trotzdem entwickelte sich dieser Standard über die CD hinaus zum weltweiten Standard.

Die miteinander verwobenen Standardisierungsprozesse sind damit auch ein Paradebeispiel dafür, wie verschlungen die Pfade wichtiger Innovationsprozesse sein können. In der Tat haben sich die Wirtschaftswissenschaften in den letzten Jahren vermehrt den realen Abläufen der Technikentwicklung zugewandt.

So wiesen die Wirtschaftshistoriker Nathan Rosenberg, Paul David und Douglass C. North vielfach auf die Wegabhängigkeit der technischen Entwicklung hin. Sie betonten – was für die Wirtschaftswissenschaften nicht unbedingt selbstverständlich war –, dass die Richtung, die die Technik einschlägt und der Weg, den sie beschreitet, nicht einfach aus gewissen Anfangsbedingungen abgeleitet werden kann, sondern nur im historischen Kontext, als jeweils konkrete zeitliche Folge von Ereignissen entlang dieses Weges, zu verstehen ist. ●

Literatur:

- Jürgen K. Lang: Das Compact Disc Digital Audio System. Ein Beispiel für die Entwicklung hochtechnologischer Konsumelektronik. Ingenieurwiss. Diss. RWTH Aachen 1996, Aachen 1996.
Thomas P. Hughes: Networks of Power, Electrification in Western Society, 1880-1930; Baltimore und London 1983.
Helmut Schönfelder: Fernsehtechnik im Wandel. Technologische Fortschritte verändern die Fernsehwelt; Berlin, Heidelberg, New York 1996.
Wilhelm Keller: Hundert Jahre Fernsehen, 1883-1983, Berlin, Offenbach 1983.
Vladimir K. Zworykin, G. A. Morton: Television. The Electronics of Image Transmission in Color and Monochrome, 2nd edition, New York, London, 1954.

Autor:

Univ.-Prof. Dr. phil. Walter Kaiser ist Inhaber des Lehrstuhls für Geschichte der Technik.

„Politique de la grandeur“ versus „Made in Germany“

Die Analyse der PAL-SECAM-Farbfernsehkontroverse
als Beispiel einer politischen Kulturgeschichte der Technik

Ende der fünfziger Jahre stieg das Fernsehen in den meisten westeuropäischen Ländern zum neuen Leitmedium im massenmedialen Ensemble auf. Der Aufbau des Fernsehfunks sowie die Aneignung des Fernsehgerätes als „fordistisches Leitprodukt“ vollzog sich jedoch in national unterschiedlichen Mustern, die auch als Ausdruck der differierenden technologischen Entwicklungspfade gedeutet werden können. Die europäische Fernsehlandschaft der fünfziger Jahre zeichnete sich vor allem durch die verschiedenen Zeilennormen aus, die einzelne Länder als Basis ihres Schwarz-Weiß-Fernsehens definiert hatten.

In Frankreich bestand das Fernsehbild aus 819 Zeilen. In Großbritannien aus 405 Zeilen und in Deutschland aus 625 Zeilen. Machte dieses „Zeilenchaos“ einen europäischen Programmaustausch fast unmöglich, sahen internationale Fernsehexperten im Farbfernsehen die Chance, zu einer Harmonisierung des europäischen Fernsehfunks zu gelan-

gen. Ende der fünfziger Jahre begann in der internationalen Standardisierungsbehörde C.C.I.R. (Comité Consultatif International de Radiocommunications) sowie in der European Broadcasting Union (E.B.U.) die wissenschaftlich-technische Auseinandersetzung mit dem Thema Farbfernsehen, um auf diesem Wege einen einheitlichen europäischen Farbfernsehstandard zu erreichen. Konnte man sich im Laufe der Diskussionen auf einen einheitlichen Zeilenstandard für den Farbfernsehbetrieb einigen (auf die so genannte „Gerber-Norm“ von 625 Zeilen), traten mit dem französischen SECAM- und dem deutschen PAL-System zwei Konkurrenten des bereits 1953 in den USA eingeführten NTSC-Systems auf, die ab 1963 um die Wahl zum europäischen Farbfernsehstandard kämpften.

Warum sind die Bemühungen gescheitert, eine einheitliche Norm für die Übertragung von Farbfernsehsignalen auszuhandeln? Internationale Standardisierungsprozesse unterliegen einem hochkomplexen Entscheidungs-

zusammenhang, in den nationale und internationale Institutionen, politische und wirtschaftliche Strukturen sowie akteurspezifische Interessen miteinander verwoben sind. Will man das Scheitern des Standardisierungsprozesses verstehen, müssen diese Kontexte einzeln herausgearbeitet und ihre Bedeutung für den Verlauf oder den Ausgang des Prozesses rekonstruiert werden. Diese Kontextualisierung muss auf drei Ebenen geleistet werden: Auf der technischen, der industriellen und auf der politischen Ebene. Jede dieser Ebenen kann als „terrain“ beschrieben werden, auf dem sich zahlreiche Akteure (Institutionen, Unternehmen, Ingenieure und andere) mit unterschiedlichen Interessen bewegt haben. Der Begriff des „terrains“ wird dabei von den beiden französischen Technikhistorikern Yves Cohen und Dominique Pestre übernommen, da er die Spannung und Dynamik der Auseinandersetzung begrifflich fasst. „Le terrain“ so Cohen und Pestre, „c’est la compétition, la concurrence,

la guerre – à tous niveaux, entre individus, entre entreprises, entre groupes, entre pays.“

Je nach „terrain“ werden technikhistorische, wirtschaftshistorische oder politikhistorische Ansätze benutzt, um die zentralen Akteure und strukturellen Rahmenbedingungen zu beschreiben, die an der Technikforschung, der industriellen Vermarktung oder der symbolisch-politischen Aufladung der konkurrierenden Farbfernsehtechnologien beteiligt waren. Zur ganzheitlichen Analyse der Farbfernsehkontroverse muss auf netzwerk- oder systemtheoretische Ansätze zurückgegriffen werden, die sich in der Technikgeschichtsschreibung der letzten Jahre als hilfreiche Modelle zur Analyse komplexer technologischer Entwicklungen bewährt haben.

Der Zugriff auf theoretische Ansätze aus dem Bereich der Politikwissenschaft (internationale Beziehungen, Mikropolitik), der Soziologie (akteurzentrierter Institutionalismus, Handlungs-



Bilder 1 bis 4: Peter Winandy

theorie) sowie den Wirtschaftswissenschaften (Spieltheorie sowie Innovationsmodelle) ermöglicht es, vorhandene Interpretationsangebote aus benachbarten Wissenschaftszweigen auf den Forschungsgegenstand zu übertragen und sie kritisch nach ihrer Aussagekraft als Hilfsmittel zur historischen Analyse zu befragen.

Wie im Titel erwähnt, versteht sich die Untersuchung als Beitrag zu einer politischen Kulturgeschichte der Technik. Die Ergebnisse der Analyse der PAL-SECAM-Kontroverse können im Sinne eines solchen Zugangs in einigen Thesen zusammengefasst werden:

1) Entgegen zahlreichen publizistischen Darstellungen, in denen die PAL-SECAM-Kontroverse kommentiert wird, gab es kein technisch „bestes System“. In Hunderten von wissenschaftlich-technischen Untersuchungen ist es den internationalen Fernsehexperten Mitte der sechziger Jahre nicht gelungen, eine Systemalternative als die den anderen tatsächlich wesentlich überlegen-

ne zu definieren. Der Mythos vom „besten System“ und von den „genialen Erfindern“, der nach dem Scheitern der europäischen Lösung sowohl auf französischer als auch auf deutscher Seite propagiert wurde, muss als nationalistische „Rechtfertigungsrhetorik“ interpretiert werden.

2) Eben jene prinzipielle technische Gleichwertigkeit der drei Systemalternativen erforderte nicht-technische Argumentationen, um dem jeweils favorisierten System zum Durchbruch zu verhelfen. Die Analyse des industriellen und wirtschaftspolitischen Kontextes der PAL-SECAM-Kontroverse zeigt, dass es vor allem unternehmerische Interessen waren, die eine europäische Einigung vereitelt haben. Sowohl auf französischer (Compagnie Française de Télévision) als auch auf deutscher Seite (Telefunken) bestimmten lizenzpolitische Überlegungen die Strategien der wirtschaftlichen Akteure.

3) Die Politisierung der Farbfernsehkontroverse war das gezielte Resultat einer französischen „politique de la grandeur“, in der

französische Technologien zu nationalen Symbolen französischer Modernisierungsanstrengungen stilisiert wurden (Stichwort „champion national“). Im außenpolitischen Kalkül des französischen Staatspräsidenten Charles de Gaulle nahm das SECAM-System die Rolle einer „Concorde franco-russe“ ein, die zum Symbol der französischen Europapolitik „Vom Atlantik bis zum Ural“ wurde. War man auf bundesdeutscher Seite zu Beginn der Kontroverse daran interessiert, zu einer deutsch-französischen Einigung im Anschluss an den Deutsch-französischen Freundschaftsvertrag vom 22. Januar 1963 zu gelangen, führte die französische Annäherung an die Sowjetunion zur Neuorientierung der bundesdeutschen Position. In der Endphase der Auseinandersetzung – auf der CCIR-Vollversammlung in Oslo im Juli 1966 – kam es zu einem folgenreichen deutsch-britisch-niederländischen Schlichterschluss, der das PAL-System gegen die französische Offensive verteidigte.

Letztlich kann die hier vorgestellte Analyse eines Standardisierungsprozesses aus historischer Perspektive zeigen, dass die Geschichtswissenschaft einen wichtigen Beitrag zum Verständnis technologischer Entscheidungsprozesse leisten kann. Waren es doch industriepolitische, außenpolitische und kulturell-symbolische Faktoren, die einen technologischen Entscheidungsfindungsprozess von europäischer Dimension maßgeblich beeinflusst haben.

Autor:

Dr. phil. Andreas Fickers war Wissenschaftlicher Mitarbeiter im Historischen Institut der RWTH Aachen und ist nun Assistent Professor für Fernsehgeschichte an der Universität Utrecht.



Vom Biergarten zu „hybriden Foren“

Lokale Technikakzeptanz im historischen Wandel

Die Pläne des französischen Philosophen Paul Virilios, in Frankreich ein „Unfall-Museum“ zu gründen, in dem ausschließlich technische Unfälle präsentiert werden, stießen bei Politik und Teilen der Öffentlichkeit auf wenig Begeisterung. Zu bedrohlich erschien die Vorstellung einer Ansammlung technischer Pannen und Katastrophen, als dass man sie fördern wollte. Ohnehin befinden sich Wissenschaft und Technik derzeit in einer schwierigen Situation: Der Reaktorunfall von Tschernobyl, Chemieunfälle wie bei Sandoz, die Diskussion um das Ozonloch oder irreversible Klimaveränderungen führten die Schattenseiten und Risiken neuer Technologien überdeutlich vor Augen. Zudem erfordern die fortschreitende Verwissenschaftlichung aller Lebensbereiche und die Komplexität der Technik zunehmend wissenschaftlich fundierte Entscheidungen und Bewertungen; die Bedeutung von Experten in der Gesellschaft steigt. Dies geht jedoch mit widerstreitenden Expertenmeinungen einher, und nicht selten berufen sich verschiedene Interessensgruppen auf gegenläufige Expertenaussagen. Ergebnis dieser Prozesse ist ein Vertrauens- und Autoritätsverlust der Wissenschaft, gerade in dem Moment, in dem die Einschätzung neuer Technologien wissenschaftlicher Expertisen bedarf.

In dieser Situation erweist sich auch die Ansiedlung von Wissenschaft, von Technologie und Industrie prinzipiell als ein stark zu legitimierendes Unterfangen. Debatten um Risiken und Nutzen neuer Technologien beschränken sich nicht nur auf die nationale oder internationale Ebene, wie wir es beispielsweise derzeit bei der Biotechnologie verfolgen können. Vielmehr finden sich auch immer lokale Technikdiskurse, in denen vor allem Anwohner, Bürgermeister und lokale Politiker ihre Interessen verteidigen und die Ansiedlung neuer Technologien radikal in Frage stellen können. Spektakuläre Fälle, wie beispielsweise die heftige Debatte um die Einrichtung eines Labors für rekombinierte DNA an der Harvard University in den siebziger Jahren, die nach einer harten Auseinandersetzung in eine nur begrenzt erteilte Experimentierlaubnis

innerhalb der Stadtgrenzen von Cambridge mündete, verweisen auf die Bedeutung solcher lokaler Proteste.

Ein Projekt am Historischen Institut, Lehrstuhl für Neuere Geschichte, widmet sich – neben anderen Aspekten wie der Rolle des Städtischen für Innovationen, dem Wandel des Innovationsmodell seit 1945, dem Verhältnis von Wissenschaft und Technik – solchen Fragen am Beispiel der Stadt München. München erlebte in den letzten fünfzig, und vor allem in den letzten zwanzig Jahren einen bemerkenswerten Wandel, indem es sich von einer handwerklich und künstlerisch orientierten Stadt zu einer so genannten „High-Tech-Stadt“ entwickelte. In der Region München finden sich geballt alle Schlüsseltechnologien des 20. Jahrhunderts, die in Clustern dezentral über die Stadt verteilt sind – so die Atomphysik in Garching, die Mikroelektronik in Neuperlach, neue Medien in Halbergmoos und die Biotechnologie in Martinsried.

Ein Blick auf das Cluster in Garching soll exemplarisch die Haltung der Bevölkerung und die Strategien der Technikakzeptanzbeschaffung von Politik und Wissenschaft im Wandel der letzten fünfzig Jahre aufzeigen. Die Gemeinde Garching, circa 15 Kilometer im Nordosten Münchens gelegen, führte bis in die Zeit nach dem Zweiten Weltkrieg ein recht beschauliches Dasein, das sie kaum von vielen anderen bayerischen Dörfern unterschied. In der zweiten Hälfte des zwanzigsten Jahrhunderts entwickelte sich dieses Bauerndorf allerdings zu einem Schwerpunkt wissenschaftlicher Forschung und Technologien mit internationaler Bedeutung. Den Beginn dieser Entwicklung markierte der 1957 errichtete erste bundesdeutsche Forschungsreaktor, der wegen seiner ellipsenartigen Form als Garchinger „Atomei“ bezeichnet wird. Sukzessive siedelten sich weitere Forschungsinstitute und Abteilungen der Technischen Universität rund um den Reaktor an. Begann die Entwicklung mit einer rein grundlagenorientierten Forschung, so stellt Garching heute einen Wissenschafts-Technologie-Cluster dar, der Forschungen zur Kernphysik oder zur Plasmaphysik genauso umfasst wie neue Zweige wie die Mecha-

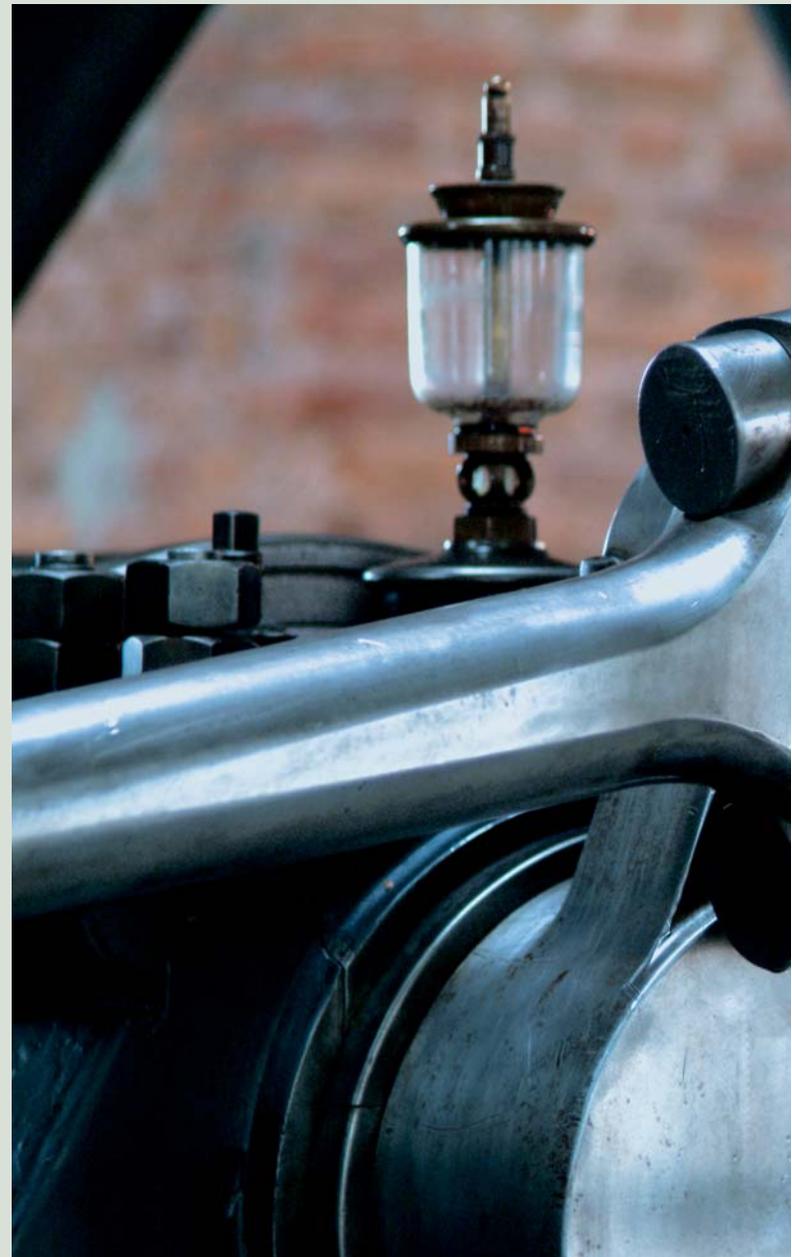
tronik sowie die Ansiedlungen von Firmen wie General Electric.

Als in den fünfziger Jahren der Bau eines Forschungsreaktors geplant wurde, stimmten der Bürgermeister und der Gemeinderat schnell zu. Die Gemeinde verhielt sich außerordentlich kooperativ und begann, sich mit der Wissenschaft zu identifizieren. Der lokale Priester nannte die Atomenergie ein „Geschenk Gottes“, Garching nahm den Forschungsreaktor in das eigene Wappen auf und initiierte zum zehnjährigen Bestehen des „Atomeis“ ein Fest, Straßennamen wurden nach Wissenschaftlern benannt. Diese positive Haltung der Garchinger resultierte aus lokalspezifischen Interessen: Das zuvor wenig beachtete und räumlich etwas isolierte Bauerndorf hoffte auf diese Weise den Weg in die technische Moderne

zu beschreiten und am technischen Fortschritt zu partizipieren. Schließlich erwartete man infolge der Wissenschaft die Ansiedlung von Industrie und damit auch einen finanziellen Aufstieg der Gemeinde.

Trotz mancher Risse, die diese Euphorie erlitt, als sich die Gemeinde in den sechziger Jahren damit konfrontiert sah, dass die Ansiedlung der Wissenschaft vor allem Geld kostete, jedoch keine finanziellen Gewinne brachte, Garching vielmehr unter der Last der Finanzierung der Infrastrukturen bald an Grenzen geriet, so blieb die positive Haltung gegenüber der Technik unhinterfragt.

Dies änderte sich allerdings massiv in den achtziger und neunziger Jahren. Seitdem wird der weitere Ausbau der Wissenschaftsstadt Garching von Teilen der Bevölkerung radikal infrage



gestellt, und zwar sowohl im Hinblick auf die weitere Ansiedlung von Fakultäten und Unternehmen, als auch im Hinblick auf die Pläne, das „Atomei“ durch einen neuen Reaktor, den FRM II, zu ersetzen. Nicht zuletzt der Reaktorunfall in Tschernobyl hatte wesentlich dazu beigetragen, die Bevölkerung zu sensibilisieren. Die Ansiedlung eines neuen Forschungsreaktors wurde daher zu einem langwierigen und hartumkämpften Prozess. Anträge, Informationsveranstaltungen, Protestaktionen, Demonstrationen, Veranstaltungsreihen, Podiumsdiskussionen, Flugblätter, Unterschriftenaktionen, Strafanzeigen, Klagen bis hin zu einem Bürgerbegehren torpedierten den Bau des FRM II, für den erst kürzlich die letzte Teilgenehmigung erging.

Die Haltung der Bevölkerung hatte sich also von einer euphorisch zustimmenden, erwartungsvollen und technikbegeisterten hin zu einer technikkritischen, skeptischen und partizipatorischen gewandelt. Diese auch an anderen Orten zu beobachtende Entwicklung, die die Hinwendung zu neuen Protest- und Partizipationsformen und die Forderung nach Demokratisierung von Entscheidungsprozessen anzeigt, spiegelt die kulturgeschichtliche Entwicklung der Bundesrepublik wider.

In diesem Kontext wurden auch neue Strategien der Technikakzeptanzschaffung erforderlich. Konnte in den fünfziger Jahren noch im Biergarten mit dem Bürgermeister über das „Atomei“ verhandelt werden und stellte damals der lokale Bürgermeister die zentrale Person für Entschei-

dungen in der Gemeinde dar, so ist heute bei der Ansiedlung von Wissenschaft und Technologie mit einer Vielzahl von Akteuren – Bürgerinitiativen, Interessensgruppen und Einzelpersonen – und deren divergierenden Interessen zu rechnen. Die sozialwissenschaftliche Forschung spricht in diesem Zusammenhang von der Entstehung „hybrider Foren“: Wissenschaft- und Technikentwicklung sei zu einem hart umkämpften Feld öffentlicher Kontroversen geworden, an der unterschiedlichste Akteure beteiligt seien. Diese öffentliche Debatte wird unabdingbarer Teil der Politik – ohne Aushandlung und Einbezug verschiedener sozialer Gruppen ist die Ansiedlung von Wissenschaft und Industrie nicht mehr möglich. Voraussetzung dafür war die so genannte „Demokratisierung des Expertenwis-

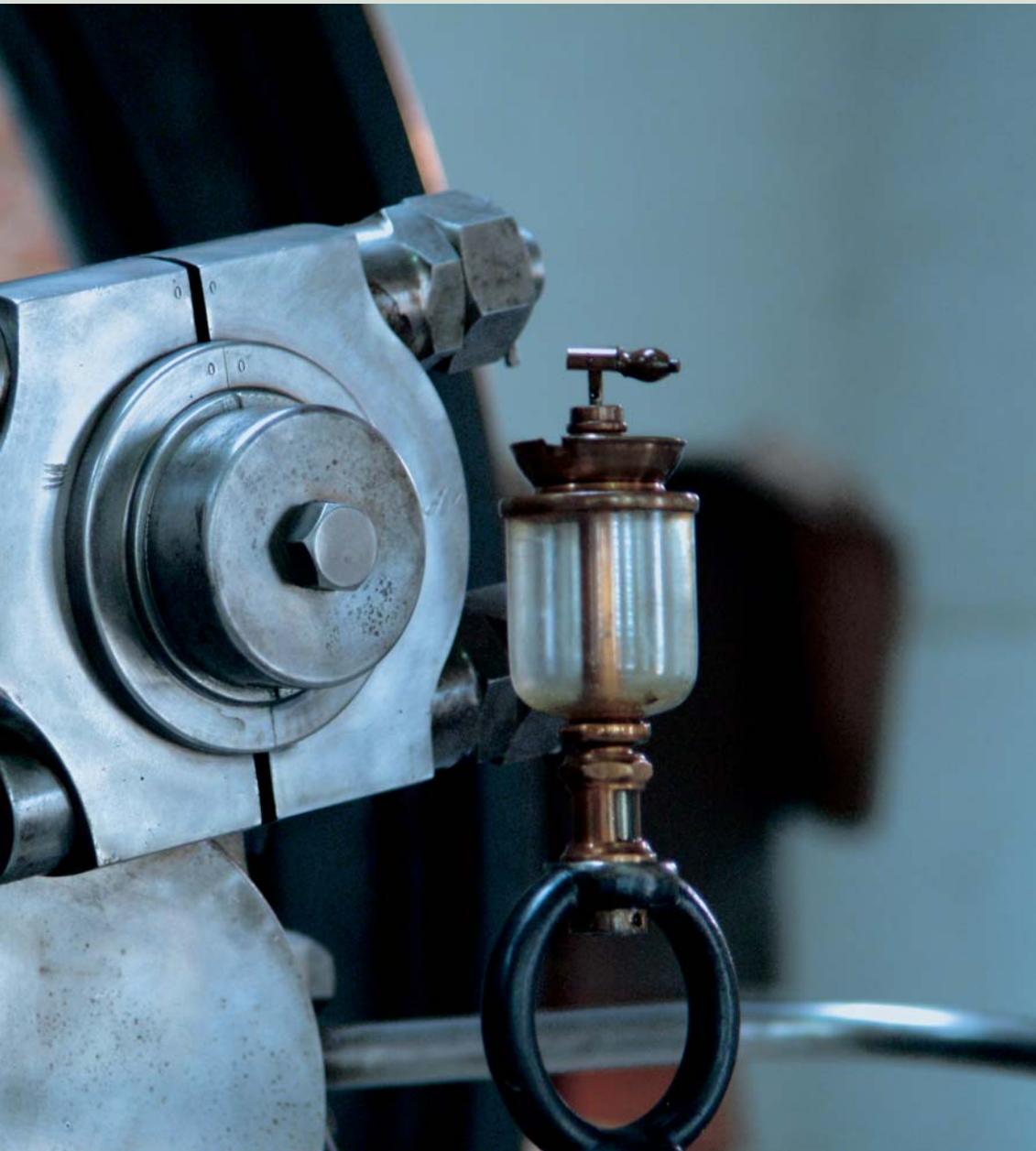
sens“. Denn indem verschiedenste gesellschaftliche Gruppen Zugang zu wissenschaftlichem Wissen erhielten, vervielfältigten sich die Meinungen, müssen diese miteinander ausgehandelt werden. So war der lokale Technikdiskurs in Garching mit Sicherheitsfragen, der Radioaktivitätsbelastung, dem Angst vor Flugzeugabsturz und Terrorangriffen befasst, zu denen verschiedene Gruppen Gutachten einholten, deren Einschätzungen der Risiken jeweils stark variierten.

Die Multiplikation der Akteure, der Expertisen und die Entstehung eines öffentlichen Diskurses gehen einher mit dem gezielten Versuch von Politik und Wissenschaft, in einen Dialog mit der Bevölkerung zu treten. Vor allem die Wissenskommunikation, beispielsweise in Form naturwissenschaftlicher Vorträge renommierter Wissenschaftler, nimmt dabei eine wichtige Rolle ein. Dies ist begleitet von der Einrichtung runder Tische und informeller Treffen. Mithin sind Wissenschafts- und Technikan-siedlungen zu einem öffentlichen Aushandlungsprozess geworden. Gleichwohl bleibt offen, inwieweit in diesen „hybriden Foren“ tatsächlich kommunikative Aushandlungsprozesse stattfinden oder ob sich darin nicht bestehende Machtasymmetrien fortsetzen. ●

Autorin:

Dr. phil. Martina Hessler ist Wissenschaftliche Mitarbeiterin im Historischen Institut.

*Pleuelstange mit Ölstand-Schaugläsern der großen Dampfmaschine im Zinkhütter Hof e.V.-Museum für Industrie-, Wirtschafts- und Sozialgeschichte in Stolberg/Rheinland.
Bild: Peter Winandy*



Internet-Lernsoftware qualifiziert Gehörlose

Aachener Internet Lernsoftware zur Berufsqualifizierung von Gehörlosen (AILB) erleichtert jungen Menschen den Einstieg in die Arbeitswelt

Problem: Lese-, Schreib- und Rechenschwächen trotz gleichem Potenzial

Gehörlose oder stark hörgeschädigte Jugendliche und Erwachsene haben häufig große Schwierigkeiten in den berufsrelevanten Fertigkeiten des Lesens, des Schreibens und der Mathematik. Sie liegen in diesen Fertigungsbereichen deutlich unterhalb ihres kognitiven Leistungspotenzials. Dies konnte im Rahmen des Vorläuferprojekts ATBG (Aachener Testverfahren zur Berufseignung von Gehörlosen) nachgewiesen werden. Hierzu wurden 26 computergestützte Berufseignungstests realisiert, bei denen alle schriftsprachlichen Elemente als Gebärdensprachübersetzungen abgerufen werden können. Das Testverfahren wurde an etwa 700 hörgeschädigten Probanden angewendet. Im Vergleich zu Hörenden zeigte sich im Mittel ein ähnliches Leistungspotenzial für Fähigkeitsmerkmale (zum Beispiel sprachfreie Intelligenz), aber deutliche Leistungsdefizite in den erlernten Fertigkeiten. Zum Beispiel liegt der Leistungsstand Gehörloser für den Bereich Mathematik im Mittel auf dem Niveau hörender Schüler der Klassen vier bis sechs.

Im beruflichen Kontext werden die Leistungen von Gehörlosen jedoch mit den Leistungen hörender Mitbewerber verglichen. Ein gleichberechtigtes Teilnehmen an der Arbeitswelt ist daher nur schwer möglich. Auch gibt es bisher keine geeigneten Weiterbildungsangebote, auf die dieser Personenkreis zurückgreifen kann.

Das Projekt AILB wird vom Bundesministerium für Gesundheit und Soziale Sicherung seit dem Frühjahr 2003 mit dem Ziel gefördert, dem Kreis der jungen gehörlosen Erwachsenen über eine selbstbestimmt nutzbare Internet-Lernsoftware Fertigkeiten in Lesen, Schreiben und arithmetischen Grundlagen in einer Weise zu vermitteln, die ihren sprachlichen Möglichkeiten optimal angepasst ist. Die Projektkonzeption führt Erfahrungen aus früheren Projekten im Gehörlosenbereich mit allgemeinen medientheoretischen Erkenntnissen zum Zusammenhang zwischen Medialität und Wissen aus dem Aachen-Bonn-Köln Kulturwissenschaftlichen

Forschungskolleg „Medien und Kulturelle Kommunikation“ (SFB 427) zusammen.

Lösungsansatz: Lesen lernen via Gebärdensprache

Die Sprache der Instruktion und der Erklärung ist im allgemeinen in der gesamten Theorie über Lehrformen und Lehrsysteme kein Thema. Eine verfügbare, gut entwickelte Erstsprache wird bei allen Lernern vorausgesetzt. Alle bekannten Lernprogramme sind für Hörende entwickelt und verwenden die deutsche Sprache als Instruktionssprache, und zwar in ihrer schriftlichen Form, wenn bereits eine ausreichende Kompetenz beim Nutzer unterstellt wird, und in ihrer lautlichen Form, wenn noch nicht lesefähige Anwender angesprochen werden sollen.

Beide Möglichkeiten scheiden bei der Zielgruppe aus. Die Lesekompetenz kann nicht als ausreichend angesehen werden, um mit ihrer Hilfe bereits von Beginn an ein Verständnis zu etablieren – die Förderung der Lesekompetenz ist ja erklärtes Ziel des Vorhabens! Als einzige Möglichkeit ergibt sich daher der Einsatz der Deutschen Gebärdensprache (DGS) als Sprache der Instruktion und Erklärung. Der Einsatz der DGS in der AILB-Software bedeutet nicht nur einfache Übersetzung von zuvor in Deutsch entwickelten Erklärungstexten, die DGS-Texte werden neben der reinen Sprachmodalität auch stilistisch und inhaltlich abgestimmt auf die spezifischen kulturellen Besonderheiten der Nutzergruppe, der Deutschen Gehörlosengemeinschaft. Lehrmaterialien zur Deutschen Gebärdensprache selbst wurden ebenfalls in früheren Projekten erarbeitet (vgl. www.gebaerdensprache.de).

Die Kompetenz im Lesen schriftlicher Texte muss als Schlüsselqualifikation mit zentraler Bedeutung angesehen werden. Gerade für Gehörlose, denen die Kommunikation über den auditiven Kanal nicht möglich ist, hat Lesekompetenz äußerste Wichtigkeit, wenn es darum geht, sich selbständig Informationen zu erschließen, das Fach- und Allgemeinwissen selbständig zu erweitern und angemessen am beruflichen und gesellschaftlichen Leben teilnehmen zu können.

Diese zentrale Rolle der Lesekompetenz steht nicht im Gegensatz zur wachsenden Anerkennung der DGS. Sie wird auch in Zukunft in der Regel nur für die direkte Kommunikation als Ersatz für die Lautsprache genutzt werden. Auch von den Betroffenen selbst wird neben der Bedeutung der DGS die Bedeutung der Lese- und Schreibkompetenz immer wieder deutlich herausgestellt. Sie fordern eine Anerkennung ihrer Bilingualität, wobei die zweite Sprache neben der Gebärdensprache, so die Betroffenenverbände, die Deutsche Schriftsprache sein sollte. Lesekompetenz erweitert das sprachliche Wissen und schafft Möglichkeiten zur Erweiterung des allgemeinen Weltwissens.

Der zweite Lehrbereich im Projekt umfasst Mathematik mit dem Schwerpunkt Arithmetik. Sie ist zentral für Berufseignungstests und stellt die Grundlage für weiterführende Mathematikbereiche dar.

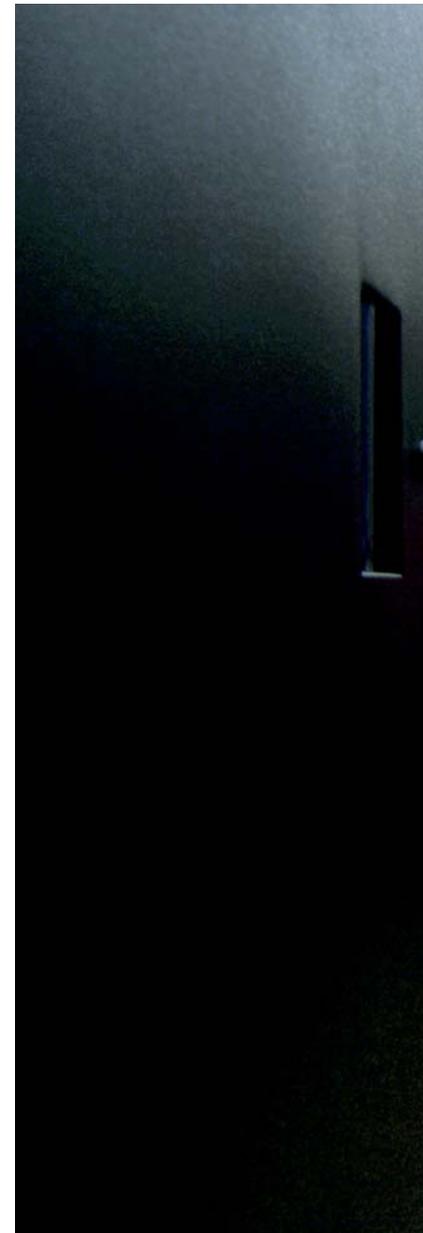
Umsetzung: Internet-basierte multimediale Lernplattform

Im Projekt AILB wird der beschriebene Ansatz in eine internetbasierte Lernsoftware für berufssuchende gehörlose Personen umgesetzt, mit deren Hilfe die Fertigkeiten im Lesen, Schreiben und in der Mathematik verbessert werden sollen. Die Lernsoftware zeichnet sich durch die folgenden Besonderheiten aus:

Die Fähigkeit des Lesens wird als Schlüsselqualifikation bewertet, die eine Voraussetzung darstellt für die gesamte Wissenserweiterung, auch in den speziellen Bereichen des Schreibens und der Mathematik.

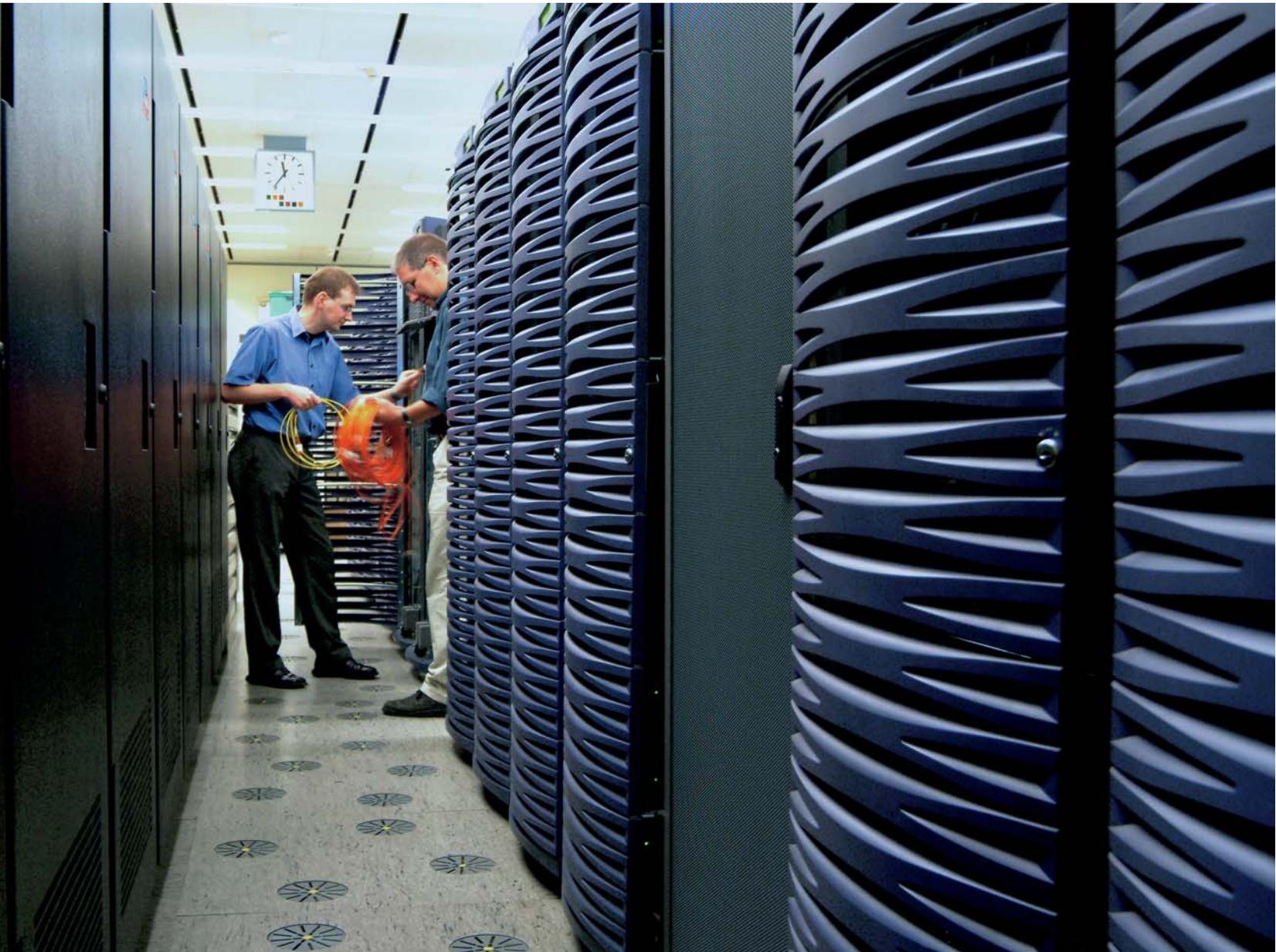
Die DGS wird in der Lernsoftware als Sprache der Erklärungen eingesetzt. Dadurch wird eine Verbesserung bei der Vermittlung der Lerninhalte und eine Steigerung der Motivation der Lerner angestrebt.

Wo immer möglich, werden Lerninhalte durch besondere Formen der Visualisierung von Strukturen und Vorgängen verdeutlicht. Diese generelle Präferenz in vielen multimedialen Lernumgebungen ist umso wichtiger bei einer Lernergruppe, die durch die Medialität der Gebärdensprache in besonderem Maße auf visuelle Präsentation ausgerichtet ist. So sollen beispielsweise ein Strategietrainer, Tipps, ein inter-



nes und externes Lexikon als Hilfsmittel angeboten werden. Der Strategietrainer bietet im jeweiligen Lehrbereich fachspezifische und allgemeine meta-kognitive Strategien zum Lösen der verschiedenen Aufgabentypen an. Besondere Strategien können etwa sein: Das Heranziehen von Weltwissen über den Gegenstandsbereich, das Abschätzen durch Überschlagsrechnungen und das Differenzieren von Bekanntem und Unbekanntem.

Die Lernsoftware ist eingebettet in ein pädagogisches Gesamtkonzept, das die Fortschritte der Gehörlosenpädagogik, der Fremdsprachpädagogik und der Erwachsenenpädagogik einbezieht. Darüber hinaus soll sie als sinnvolle Ergänzung des schulischen Unterrichts nutzbar sein.



Durch das Medium Internet kann eine große Anzahl von Berufssuchenden erreicht werden. Sie können selbstgesteuert und im individuellen Lerntempo ihre Kompetenzen erweitern. Virtuelle Lernräume ermöglichen die Vernetzung der Lernenden.

Die Entwicklung, Evaluation und Implementierung der Lernsoftware wird durch eine multidisziplinäre Zusammenarbeit des Instituts für Sprach- und Kommunikationswissenschaft (Professor Ludwig Jäger) mit dem Lehr- und Forschungsgebiet Neurolinguistik (Professor Walter Huber), dem Lehr- und Forschungsgebiet Neuropsychologie (Professor Willmes von Hinckeldey) sowie dem Fraunhofer-Institut für Angewandte Informationstechnik FIT in Sankt Augustin und Aachen

(Professor Matthias Jarke) unterstützt und umgesetzt. Das Projekt kooperiert auch mit verschiedenen Forschungseinrichtungen und Institutionen der Gehörlosenbildung.

Die Software wird modular aufgebaut und schrittweise entwickelt. Schon nach dem ersten Projektjahr ist die Einstellung erster Module ins Internet vorgesehen. Ab diesem Zeitraum können erste Module genutzt werden. Gleichzeitig beginnt die Evaluation der Software. Zurzeit wird ein Prototyp entwickelt, der im Frühjahr 2004 in einer Pilotgruppe zum Einsatz kommt. Erfahrungen mit diesen ersten Anwendungsergebnissen werden zur Weiterentwicklung des Konzepts dienen, da nicht auf Erfahrungen mit Lernsoftware für Ge-

hörlose oder spezielle mathematisch-didaktische Konzepte zurückgegriffen werden kann. ●

Autorin:

Univ.-Prof. Dr. phil. Ludwig Jäger ist Inhaber des Lehrstuhls für Deutsche Philologie und Sprecher des SFB 427 „Kulturwissenschaftliches Forschungskolleg Medien und Kulturelle Kommunikation“.

Univ.-Prof. Dr. rer. pol. Matthias Jarke ist Inhaber des Lehrstuhls für Informatik V (Informationssysteme) und Leiter des Fraunhofer-Instituts für Angewandte Informationstechnik FIT.

Dipl.-Psych. Florian Kramer ist Wissenschaftlicher Mitarbeiter am Lehrstuhl für Deutsche Philologie.

Dr. phil. Ulla Louis-Nouvertné ist Wissenschaftliche Mitarbeiterin am Lehrstuhl für Deutsche Philologie.

Vivian Raithe M. A. ist Wissenschaftliche Mitarbeiterin am Lehrstuhl für Deutsche Philologie. Dr. rer. nat. Marcus Specht ist Leiter der Arbeitsgruppe E-Learning im Fraunhofer Institut für Angewandte Informationstechnik FIT.





*Ausbildungs-Projekt „Fit für die
Lehre“ in den Räumen des
Aachener Technologiezentrums
TZA.
Bild: Peter Winandy*

Biosicherheit von transgenen Pflanzen

Sind subjektive Risikowahrnehmung
und wissenschaftliche Risikoabschätzung identisch?

Lehrstuhl für Ökologie, Ökotoxologie und Ökochemie der RWTH Aachen. Transgenes Maisfeld. Sichtprobe der gesammelten Schädlinge.

Bilder: Peter Winandy



Informationen aus der Umwelt, die über die Sinne aufgenommen, verarbeitet und ausgewertet werden, stellen mentale Prozesse dar. Das Resultat wird üblicherweise als Wahrnehmung verstanden. Sie wird also primär von den zufließenden Informationen und sekundär von der individuellen Verarbeitung der wahrnehmenden Person geprägt. Die Form der Information hat also maßgebenden Einfluss auf das Resultat.

Dabei werden Informationen mit neuartiger, für die Person nicht realistisch abschätzbarer Tragweite (persönlicher Kontrolle oder Steuerungsmöglichkeit) weit intensiver wahrgenommen und einem möglichen hohen Risiko zugeordnet als solche, die einschätzbar sind und nachweislich ein sehr hohes Risiko besitzen. Bei diesem Wahrnehmungs- und Deutungsprozess wird nicht im Sinne der Natur- und Ingenieurwissenschaft mit einbezogen, dass das Risiko das Produkt aus Eintrittswahrscheinlichkeit und Schadensausmaß ist. Dies bedeutet letztlich, dass das Risikoverständnis in der Bevölkerung stark subjektiv ist, also stark von der Person abhängig, während die Abschätzung eines rationalen Risikos auf von allen begründet nachvollziehbaren Berechnungs-

grundlagen beruht. Wenn also die Qualität der Information am Anfang des Wahrnehmungsprozesses steht, muss diese der Bevölkerung in verständlicher und vertrauensvoller Form weitergegeben werden, um dort eine rational geprägte Risikoabschätzung erwachsen zu lassen. Das Gegenteil wird aber durch schlagzeilensuchende Boulevardblätter und manche populärwissenschaftliche Darstellungen in den Medien und teilweise auch durch Umweltschutzverbände erreicht.

Dort vielfach vermittelte Schreckensszenarien führen zu einer Gefahrenwahrnehmung im Sinne einer großen Bedrohung. Solch eine – für viele nicht nachkontrollierbare – Drohkulisse wird vielfach leicht von einer breiten Masse der Bevölkerung verinnerlicht. Ein außerdem flankierend vermitteltes Gefühl, Interessenvertretern ausgeliefert zu sein, zum Beispiel dem Handeln und dem Verantwortungsbewusstsein universitärer oder industrieller Wissenschaftlerkollektive, beeinflusst in starkem Maße die subjektive Wahrnehmungsbildung. Diesem Gefühl des Ausgeliefertseins – nicht selber Kontrolle ausüben zu können – gesellen sich noch weitere nicht zu unterschätzende Faktoren hinzu. Diese können umschrieben

werden mit Verhaftung an alte überlieferte Werte, eine zur Schau gestellte Unbetroffenheit oder sie sind auch ganz persönlich von Komfort- und Vorteilsdenken geprägt.

Am Beispiel der Gegenüberstellung von Wahrnehmungen von Risiken im Bereich der Biosicherheit gentechnisch veränderter Pflanzen und im Bereich der Sicherheit vor Gesundheitsbeeinträchtigungen durch „Elektrosmog“ lässt sich dies gut illustrieren. Die meisten werden zustimmen, dass gegenwärtig die Risiken durch transgene Pflanzen als nicht tragbar eingestuft werden, hingegen Risiken durch Elektrosmog zum Beispiel von Mobiltelefonen und deren Sendeeinrichtungen zwar formuliert, in der Öffentlichkeit aber nicht wahrgenommen werden. Im ersten Fall erkennt der Verbraucher für sich keinen direkten Nutzen. Das für ihn subjektiv hohe Risiko resultiert überwiegend aus in der Öffentlichkeit verbreiteten Informationen. Im zweiten Fall erkennt und schätzt der Verbraucher für sich den eigenen Nutzen. Gleichzeitig vertraut er insgeheim weniger den kritischen Nachrichten, sondern vielmehr den wissenschaftlichen und industriellen Erfinderkollektiven. Risikoeinschätzung ist also untrennbar von der

subjektiven Wahrnehmung des Einzelnen geprägt.

Im Folgenden soll am Beispiel einer gentechnisch veränderten Maissorte versucht werden Informationen zu vermitteln, um dann Wahrnehmungen in der Bevölkerung und mögliche Risiken darzustellen.

In den USA wird seit Jahren etwa auf der Hälfte der Maisanbaufläche gentechnisch veränderter, so genannter Bt-Mais angebaut. Das Bt-Gen eines Bodenbakteriums wurde diesem Mais übertragen, welches den Mais gegenüber den Raupen seiner Hauptschädlinge resistent macht. Dieser Mais produziert durch die Genübertragung ein Eiweiß-Toxin, das – nach dem Stand der Wissenschaft – nur gegenüber Schmetterlingsraupen wirksam ist. Bevor die Gentechnik eine Übertragung des Bt-Gens in Mais möglich machte, wurde dieses Toxin viele Jahrzehnte großtechnisch aus dem Bakterium selbst hergestellt und als Spritzmittel gegen Raupen im Gemüse-, Obst- und Ackerbau angewendet (zum Beispiel als Biospritzmittel im Biologischen Landbau). Gegenüber dem Menschen und anderen Lebewesen – so genannten Nichtzielorganismen – ist keine Wirkung nachgewiesen, trotz Jahrzehnte langer Anwendung



und Forschung. Nach erfolgreicher Isolierung des verantwortlichen Gens konnte es nun in Mais, Baumwolle und andere Kulturpflanzen übertragen werden. Vor allem in den USA, Kanada, Australien, China und Spanien werden seit Jahren große Teile der entsprechenden Anbauflächen mit solchen transgenen, insektenresistenten Bt-Kulturpflanzen bestellt. Auch in der Europäischen Union (EU) ist einem Anbau dieser Pflanzen – entsprechend den Gentechnik-Gesetzen – EU-weit offiziell zugestimmt worden. Jedoch erlaubt in Deutschland das nationale Sortenrecht aus politischen Erwägungen den Anbau bisher nur in geringem Umfang für Forschungszwecke.

Diese Reglementierung durch den nationalen Gesetzgeber ist politisch gewollt und basiert nicht auf begründeten, nachvollziehbaren wissenschaftlichen Erkenntnissen. Damit versucht der Gesetzgeber der Wahrnehmung weiter Kreise in der Bevölkerung Rechnung zu tragen, nämlich grüne Gentechnik und damit auch Bt-Mais aus Risikoüberlegungen heraus abzulehnen.

Der Vorteil von Bt-Mais besteht in Befallsgebieten darin, dass Bestände gegen den gefährlichen Maiszünsler (der in

Deutschland wirtschaftlich bedeutendste Maisschädling) geschützt sind und nicht mit sehr toxischen chemischen Insektiziden breitflächig gespritzt werden müssen. Dadurch werden alle anderen im Maisbestand lebenden Organismen geschont, toxische Spritznebel werden nicht in Nachbarbereiche verdriftet oder in die Atmosphäre getragen. Auch der spritzende Landwirt setzt sich nicht mehr dem toxischen Insektengift aus.

Eine kritische Öffentlichkeit argumentiert, es könnten bisher unerkannte Wirkungen des Bt-Mais zum Beispiel über den austaubenden Pollen auf Organismen im Maisbestand ausgehen und wenn einmal der Bt-Mais in Deutschland ausgebracht ist, könnte er in Wildpflanzen auskreuzen und die neuen Gene wären damit nicht wieder „rückholbar“.

Aufgrund dieser, aus wissenschaftlicher Sicht bisher nicht gerechtfertigten Ablehnung transgener Nutzpflanzen, ist es sicher wichtig, möglichst viele Erfahrungen mit den neuen transgenen Pflanzen zu sammeln und zu kommunizieren. Deshalb koordiniert der RWTH-Lehrstuhl für Ökologie, Ökotoxikologie und Ökochemie zwei umfangreiche Forschungsverbände auf na-

tionaler und internationaler Ebene zu diesen Sicherheitsaspekten. Die vorliegenden Daten und die sich bereits abzeichnenden neuen Ergebnisse bestätigen die Ängste der Öffentlichkeit bisher nicht. Auch das Argument der Auskreuzung des Bt-Gens aus dem Bt-Mais über den Pollen ist in Deutschland nicht gegeben. Die Heimat des Mais ist Mittelamerika und in Deutschland gibt es keine kreuzbaren Maisverwandten. Vor diesem Hintergrund und den Erfahrungen mit dem großflächigen Anbau in den USA und anderen Ländern wäre Bt-Mais die ideale gentechnisch veränderte Pflanze, mit der die Landwirte den ersten Schritt in die grüne Gentechnik wagen könnten. Sollten sich doch wider alle bisherigen Erfahrungen negative Gesichtspunkte zeigen, könnte Bt-Mais durch Entzug der Sortenzulassung kurzfristig aus dem Verkehr gezogen werden. Damit wären auch unmittelbar die neuen Gene aus der Umwelt „zurückgeholt“. Dies ist ein wichtiges Argument in der Diskussion über das Für und Wider der grünen Gentechnik. Im Falle von Bt-Mais müsste also eine kritische Öffentlichkeit – der sachgerechte Informationen zufließen – bereit sein, eine Risiko-Nutzen-Abwägung auf Grund rationaler, begründet

nachvollziehbarer Fakten vorzunehmen und damit zu einer zustimmenden Haltung finden. ●

Weitere Informationen zum Thema finden Sie im Internet unter www.biosicherheit.de.

Autor:

Univ.-Prof. Dr. rer. nat. Ingolf Schuphan ist Inhaber des Lehrstuhls für Ökologie, Ökotoxikologie und Ökochemie.

Patientenautonomie versus Paternalismus

Therapieentscheidungen in der ressourcenintensiven Hochleistungsmedizin am Beispiel der Kopf- und Halschirurgie

Einführung

Die Behandlung von Patienten setzt die Einwilligung des Patienten nach dessen umfassender Aufklärung über die Erkrankung, die Konsequenzen einer ausbleibenden Therapie, Behandlungsverfahren und Behandlungsalternativen, Lebensumstände nach stattgehabter Therapie und die Risiken der Therapie sowie die Risiken bei Unterlassen von Therapiemaßnahmen voraus. Die nachfolgende Entscheidung des Patienten wird üblicherweise gemeinsam mit dem behandelnden Arzt oder den Ärzten getroffen und in der Fachliteratur als „informed consent“ beschrieben. Die Entscheidungshoheit liegt dabei beim Patienten, er ist in dieser Hinsicht entscheidungsautonom. Die in der Vergangenheit durch Einflussnahme des Arztes, durch gefilterte Informationsübermittlung oder durch zu kurz gehaltene Darstellung der in der Folge der Erkrankung und der Behandlung zu erwartenden Änderungen der Lebensumstände des Patienten konnten zu deutlichem Übergewicht der Entscheidungshoheit durch den Arzt führen. Dieser Umstand wird als Paternalismus in der Arzt-Patienten-Beziehung beschrieben.

Gerade die praktischen Erfahrungen im Rahmen der universitären Hochleistungsmedizin mit Fragen des Organersatzes durch elektronische Prothesen, der Entfernung ausgedehnter Tumoren der Luft- und Speisewege mit der Rekonstruktion von Sprech- und Schlucken sowie der Vielzahl technisch machbarer Alternativen im individuellen Behandlungsfall, führen zwangsläufig zu einer komplexen Melange zwischen rein paternalistischen und gänzlich autonomen Patientenentscheidungen.

Aus diesem Grund wurde an der Klinik für Hals-Nasen-Ohrenheilkunde und Plastische Kopf- und Halschirurgie des Universitätsklinikums Aachen eine interdisziplinäre Arbeitsgruppe zwischen Mediziner, Juristen, Philosophen, Medizinspsychologen, Theologen, Vertretern von Patientenselbsthilfegruppen und Managern der Gesetzlichen Krankenkassen gebildet, um im Rahmen eines durch die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) geförderten Projekts Lösungen und Handlungshilfen zu finden.



Pflege im Universitätsklinikum der RWTH Aachen.

Verfahren der interdisziplinären Zusammenarbeit

Im Rahmen der Studie wurden Fälle bereits behandelter Patienten nach Abschluss derer Behandlung ausgewählt. Dabei wurden als Selektionskriterien definiert:

- Einer dieser drei Diagnosegruppen liegt vor:
 1. Bösartige Neubildungen des oberen Aero-Digestivtrakts (Rachen und Kehlkopf)
 2. Funktionsstörungen des Innenohrs und nachgeschalteter Hirnabschnitte mit Schwindel und / oder Tinnitus
 3. Hochgradige bilaterale Schwerhörigkeit oder Taubheit
- Der Patient ist nicht in der Lage, autonom eine Therapieentscheidung zu treffen.
- Es existieren alternative Therapieindikationen.
- Es ist eine Wahl zu treffen zwischen Entscheidungen mit einschneidenden verlaufsbestimmenden Konsequenzen für den Patienten und seine Erkrankung.

- Als Ausschlusskriterien wurden definiert:
 - Simulation oder Aggravation (Übertreibung von Krankheitserrscheinungen)
 - Entscheidungsminderung des Patienten durch Drogen, Alkohol und die Aufmerksamkeit (Vigilanz) mindernde Medikamente
 - Nicht-Einwilligungsfähigkeit
 - akute Notfälle, Therapieunvermeidbarkeit von aufgeschobener Dringlichkeit
 - Patienten zur Sterbebegleitung oder in unheilbarer Situation.

Nach einer Pilotphase wurden die anonymisierten Fallschilderungen im interdisziplinären Diskurs unabhängig von der jeweils gestellten Indikation erneut beurteilt und die Ergebnisse dieser Beurteilung zeitlich folgend im interdisziplinären Dialog offengelegt. Nachfolgend wurden Zweitbeurteilungen der Fälle verfasst. Aus dem Ergebnis des rekursiven Diskurses der interdisziplinären Arbeitsgruppe wurde eine Beurteilungsmatrix erstellt, die der Strukturierung von Falllösungen dient. Sie umfasst das Instrumentarium für Falllösungen

aus der Sicht aller beteiligten Fachexperten.

Ziel der Arbeit ist nicht in erster Linie die Lösung komplexer Einzelfälle im Sinne einer Ethikkommission oder einer konkreten Handlungsanweisung. Ziel ist vielmehr, eine systematische Matrix zu erstellen, welche die Kenntnis des beratenden Arztes über die Betroffenheit des Patienten verbessert und die Voraussetzungen für die Autonomie der Patientenentscheidung schaffen soll. Daraus soll die Beratung in der Kopf-Hals-Hochleistungsmedizin resultieren, die dem Patienten eine Entscheidung zwischen rational begründeten Alternativen autonom ermöglicht. Die autonome Entscheidung des Patienten muss dabei nicht zwangsläufig einer aus medizinischer Sicht evidenzbasierten Therapieform entsprechen. Die Matrix trägt somit zur Analyse von Kommunikationshindernissen zwischen Ärzten und Patienten, Patienten und Angehörigen bei und kann die therapeutisch günstigste Abfolge von Teilentscheidungen und Entscheidungsfindung seitens der Patienten und der Ärzte strukturieren.

Diskussion und Konklusion

Für die autonome Entscheidung des Patienten ist seine Selbstbestimmung essentiell und sein Urteilsvermögen Voraussetzung. Als Leitmotiv der Entscheidung des Patienten gilt das Streben nach Wohlbefinden. Wohlbefinden im Zusammenhang mit Therapieentscheidungen ist mit der Gesundheitsdefinition der Weltgesundheitsorganisation (WHO) einerseits¹ und dem deutschen Sozialrecht² in Einklang zu bringen. Vor dem Hintergrund der nach dem Standesrecht notwendigen und hinreichenden Beratung einerseits und der Evidenz und Effizienz ärztlicher Ratschläge an den Patienten andererseits ergibt sich nicht selten ein Dilemma. Die Informationsübermittlung durch den Arzt setzt einen Grad an fachlicher Einsicht des Patienten vor allem bei komplexen Therapieprozeduren voraus, die der Arzt mit dem Patienten erarbeiten muss. Damit kann die autonome Entscheidung des Patienten im Einzelfall dadurch berührt werden, dass die Übermittlung der Sachfragen selbst bei ausführlichem Aufklärungsgespräch zwangsläufig von

reduziertem Informationsgehalt ist. Dieser Umstand wird durch die Meinung eines weiteren Arztes, die der Patient gegebenenfalls einholen kann und sollte, nur gering verändert.

Auch ist eine autonome Entscheidung des Patienten im Sinne eines höchstmöglichen rationalen und emotional ausgewogenen Abwägens durch die Folgen der Erkrankung beeinflusst. Physisches, mentales und soziales Wohlergehen sind je nach Grad der Erkrankung entsprechend beeinträchtigt. In diesem Sinne ist die Urteilskraft des Patienten nicht zweifelsfrei allein durch den juristisch eindeutig definierten Begriff der Einwilligungsfähigkeit zu beschreiben. Vielmehr ist eine Binnendifferenzierung des Begriffs der Patientenautonomie zu überwinden, der es erlaubt, die in der Lebenswirklichkeit gegebenen, eher dem Modell einer gleitenden Skala entsprechenden Übergänge zwischen mehr und weniger Patientenautonomie in der Arzt-Patienten-Kommunikation adäquat zur Sprache zu bringen. Nur ein Begriff der Einwilligungsfähigkeit, der die kognitive Verschiedenheit der Menschen genauer abbildet, garantiert, dass sich das Steuerungsziel eines jeden Aufklärungsgesprächs – die höchstmöglich patientenzentriert entwickelte Entscheidung für oder gegen eine Therapieoption – verlässlich erreichen lässt. Da die insoweit maßgeblichen Normen weithin ungeschriebenes Recht sind, also vermittelt über die Auslegung allgemeiner, nicht speziell für das Arzt-Patienten-Verhältnis geschaffener Bestimmungen durch Interpretation gewonnen wurden, kann eine komplexer angelegte Entscheidungsmatrix als Interpretament für eine Neujustierung der Auslegung sorgen und so im Ergebnis zu einer Änderung des Rechts beitragen (Höfling 1999). ●

Autoren:

Ingo Bles M. A. ist Wissenschaftlicher Mitarbeiter im Philosophischen Institut.

Dr. theol. Curt Creuz ist Geschäftsführer des Katholischen Marienhospitals Aachen.

Prof. Dr. jur. Wolfgang Höfling M. A. ist Leiter des Instituts für Staatsrecht der Universität Köln.

PD Dr. phil. Bernd-Otto Hütter ist Professorvertreter am Lehrstuhl für Medizinische Psychologie und Medizinische Soziologie.

Univ.-Prof. Dr. phil. Wolfgang Kuhlmann ist Inhaber des Lehrstuhls für Philosophie und Leiter des Philosophischen Instituts.

Guenther Merkens ist Mitglied des Vorstands der Allgemeinen Ortskrankenkasse Rheinland.

Dr. med. Marco Rieger ist Assistenzarzt in der Klinik für Hals-, Nasen-, Ohrenheilkunde und Plastische Kopf- und Halschirurgie.

Dr. jur. Stefan Rixen ist Wissenschaftlicher Mitarbeiter im Institut für Staatsrecht der Universität Köln.

Dr. rer. nat. Georg Souvignier war Referent für Ethik und Medizin der Katholischen Hochschulgemeinde Aachen und ist derzeit Dozent an der Bischöflichen Akademie, Aachen.

Jürgen Stier ist Mitglied des Vorstands der Vorstand der Allgemeinen Ortskrankenkasse Rheinland.

Univ.-Prof. Dr. med. Martin Westhofen ist Inhaber des Lehrstuhls für Hals-, Nasen- und Ohrenkunde sowie Direktor der Klinik für Hals-, Nasen-, Ohrenheilkunde und Plastische Kopf- und Halschirurgie.

¹ „Gesundheit ist ein Zustand vollkommenen physischen, mentalem und sozialen Wohlbefindens und eben nicht lediglich die Abwesenheit von Krankheit und Gebrechlichkeit.“

² SGB V §27: „Versicherte haben Anspruch auf Krankenbehandlung, wenn sie notwendig ist, um eine Krankheit zu erkennen, zu heilen, ihre Verschlimmerung zu verhüten oder Krankheitsbeschwerden zu lindern.“



Der
Veranstaltungs-
ort der Region.

Ob Kongress, Tagung,
Konzert, Ballettaufführung,
Ball oder Ausstellung:
hier finden Sie stets
den richtigen Rahmen.

Top-Technik, variables
Raumangebot, Spitzen-
gastronomie, Kongress-
Service etc. sind hier
selbstverständlich!

Das gewisse "Mehr" bei uns:
Individueller Service.

Wir informieren Sie!

Eurogress Aachen
Monheimsallee 48
52062 Aachen
Telefon 0241/9131-230
Telefax 0241/9131-200
info@Eurogress-Aachen.de

www.ranzenberg-design.de

Wenn es der Technik die Sprache verschlägt, sind Kommunikationsexperten gefragt

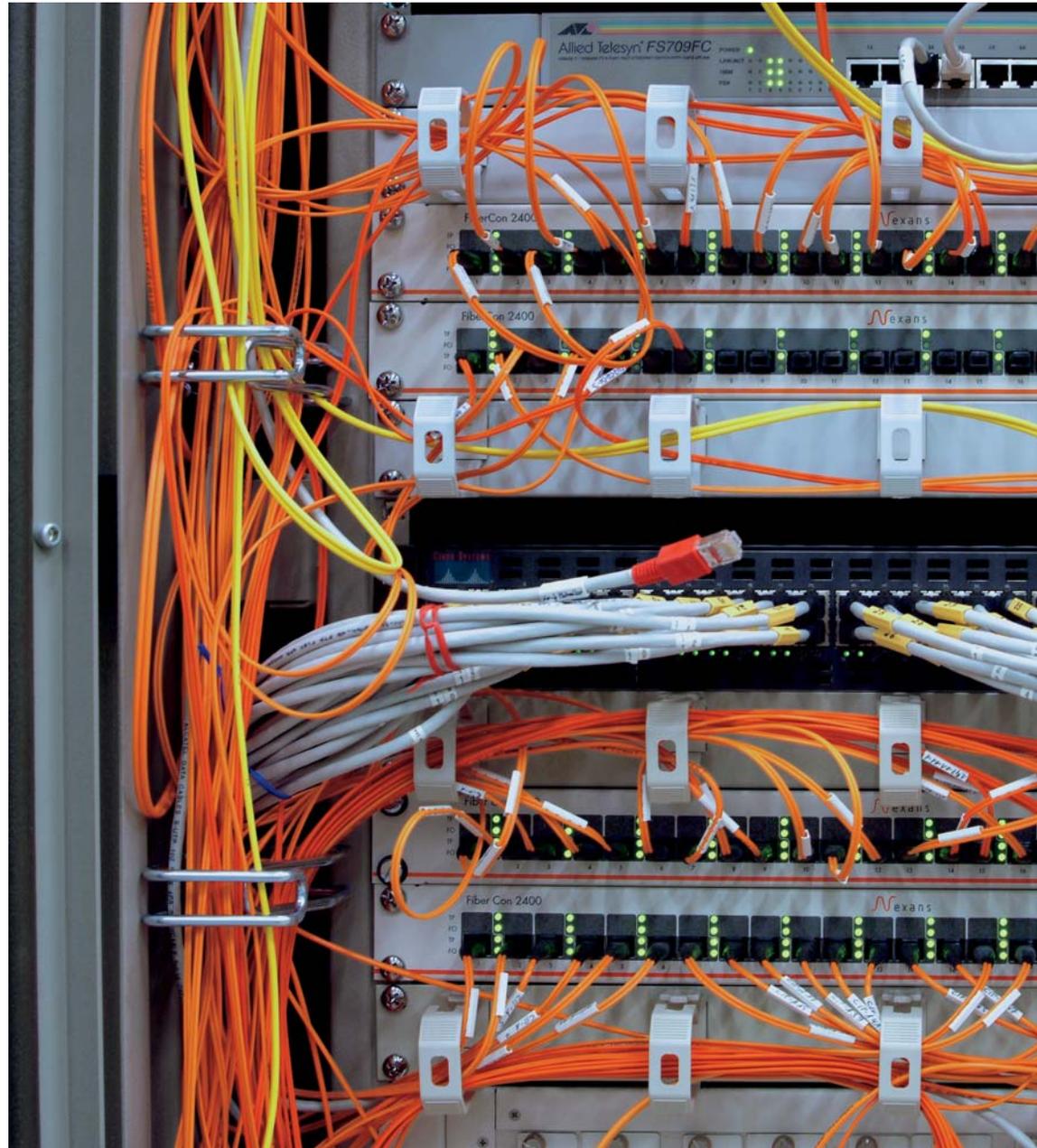
Der Studiengang „Technische Redaktion“ an der RWTH Aachen

Sie kennen das, Sie arbeiten in letzter Minute an einem Text, sie geben die letzten Korrekturen ein und dann passiert es – das Programm teilt Ihnen mit, dass gerade fürchterliche Dinge vor sich gehen: „Word hat Dateikorruption festgestellt“. Vielleicht fragen Sie sich, was „Dateikorruption“ ist, vermutlich möchten Sie wissen, welche Folgen die Korruption für Ihren Text hat, und sicherlich suchen Sie nach einer Möglichkeit, die Korruption zu verhindern – die einzige echte Option, die Sie jetzt haben, ist es, die Fehlermeldung mit einem „OK“ zu bestätigen und der Dateikorruption freien Lauf zu lassen. Das Beispiel zeigt, dass die Nutzung von Technik häufig Hürden hat, deren Ursache in der sprachlichen Vermittlung liegt. Sie geht häufig an den Voraussetzungen der Nutzer vorbei. Die adressaten- und mediengerechte Darstellung technischer Sachverhalte verlangt Multi-Perspektivität: Das Wissen über den technischen Gegenstand und das Wissen über Kommunikationsanforderungen im Experten-Laien-Diskurs.

Der Studiengang „Technische Redaktion“, der 1999 als Modellstudiengang an der RWTH eingerichtet wurde, zielt darauf ab, Kompetenzen in beiden Feldern – Technik und Kommunikation – auszubilden. Ein Blick nach Europa zeigt, dass entsprechende Ausbildungsangebote rar sind, wengleich der Bedarf nach Experten hoch ist.

Fehlende Ausbildungsangebote in Europa

„Die meisten Technischen Redakteure in Europa sind sich einfach nicht bewusst, dass sie Technische Redakteure sind“ – so die Feststellung der Gesellschaft für technische Kommunikation (tekom) in ihrer letzten Veröffentlichung (4/2003). Die meisten, die heute in Unternehmen und Organisationen als ‚Technische Redakteure‘ arbeiten, tun dies ohne klar umrissenes Berufsbild und ohne eine fachspezifische Qualifikation. In Deutschland sind das 80 Prozent, die meisten davon Ingenieure. Großbritannien verfügt als bislang einziges Land über einen nationalen Ausbildungsstandard. Das Wissen wird also fast ausschließlich in der Praxis erworben. Das geht



zwangsläufig auf Kosten von Qualität und Effizienz (vgl. tekom (25) 4/2003, 1115). Im europäischen Vergleich sieht es nicht besser aus: In Deutschland gibt es elf Kurse beziehungsweise (Aufbau-) Studienprogramme zur Technischen Dokumentation, in Frankreich sind es acht, in Großbritannien vier, in Schweden sechs, in Österreich, Italien und in den Niederlanden gibt es gerade mal jeweils ein Angebot. Der bisher einzige grundständige Studiengang an einer bundesdeutschen Hochschule, der Technische Kommunikation als Vollstudiengang anbietet, ist der

Magisterstudiengang „Technische Redaktion“ an der RWTH Aachen.

Interdisziplinarität

Das Aachener Konzept des Studiengangs „Technische Redaktion“ ist interdisziplinär angelegt und sieht die Kombination zweier Hauptfächer vor: Kommunikationswissenschaft und ein technisches Fach, wahlweise Grundlagen Geo-, Bergbau- und Hüttenwesen, Grundlagen Maschinenbau, Grundlagen Elektro- und Informationstechnik oder Informatik.

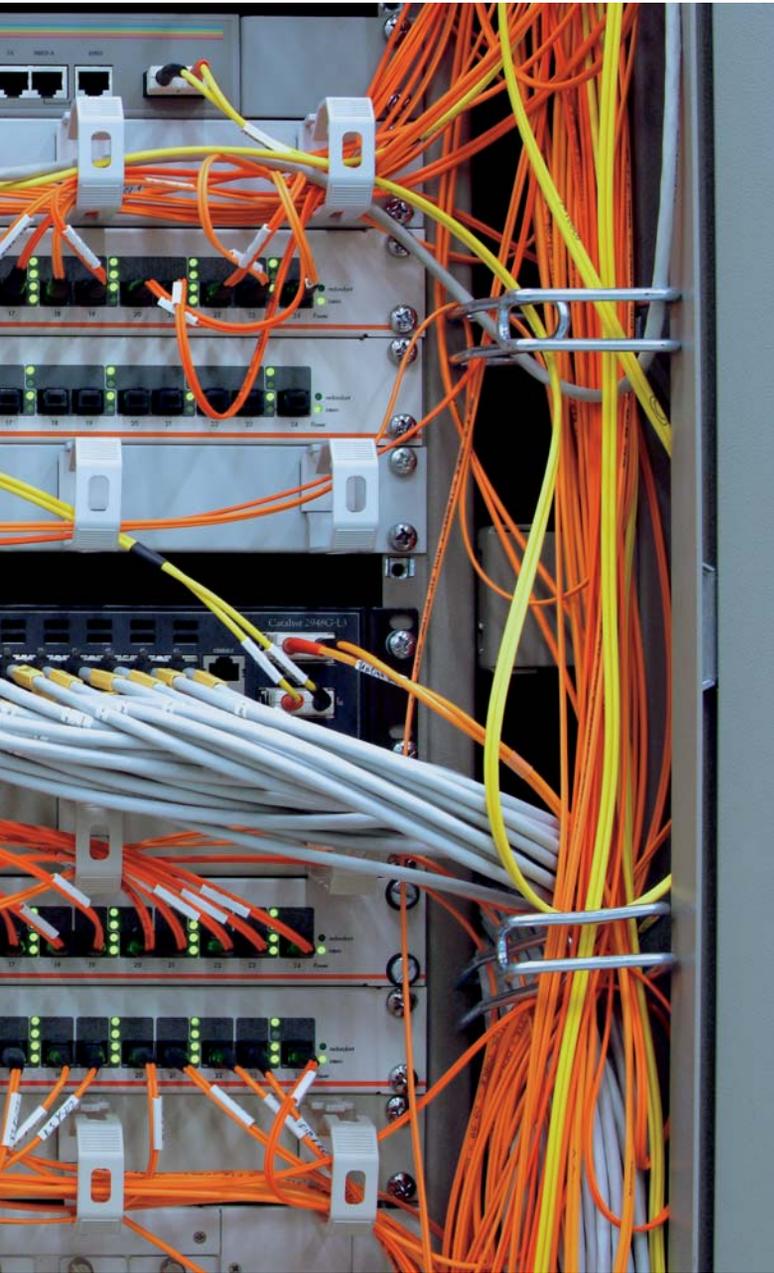
Interdisziplinarität wird durch die fach- und fakultätenübergreifende Zusammenarbeit erreicht – aber auch im Fach Kommunikationswissenschaft selbst. Das Fach ist als Hybridfach konzipiert und kombiniert den Schwerpunkt Sprachwissenschaft mit Inhalten aus der Medientheorie, Fachsprachenforschung, Psychologie, Soziologie, Informations- und Kommunikationstechnologie, Betriebswirtschaft, Technikgeschichte und Recht.

Ausbildungsziele

Was leistet der Studiengang für die Studierenden? Neben techni-

Kabelstränge laufen an einem der zahlreichen Server im Rechen- und Kommunikationszentrum zusammen.

Bild: Peter Winandy



schen und kommunikationswissenschaftlichen Grundlagen werden Fähigkeiten der Darstellung und Vermittlung fachlicher Inhalte vermittelt, zum Beispiel Kompetenzen in der Zielgruppenanalyse, Multimediabewertung und -optimierung. Die interdisziplinäre Verknüpfung von Kommunikation und Technik bietet den Studierenden sehr gute berufliche Perspektiven und reagiert auf den Bedarf des Arbeitsmarktes.

Die Arbeit in den Seminaren richtet sich häufig auf konkrete Anwendungsfälle. So haben sich Studierende im Wintersemester

2002/2003 mit Technischer Dokumentation im Automobil- und im Softwarebereich beschäftigt. Die Veranstaltung wurde in Kooperation mit zwei einschlägigen Unternehmen durchgeführt. Die Studierenden hatten die Aufgabe, die technischen Dokumente der Firmen in einem konkreten Szenario zu testen, die Testergebnisse auszuwerten und Optimierungsvorschläge zu unterbreiten. Im Anschluss wurden die Ergebnisse einem professionellen Publikum vorgestellt und mit Fachleuten diskutiert.

Zahlreiche Projekte und Initiativen begleiten den Studien-

gang und machen die Technische Redaktion zu einem lebendigen Fach nach innen und außen. Die RWTH Aachen bietet als eine der größten technischen Hochschulen in Deutschland einen optimalen Standort.

Projekt „Hypermedia-Tutor. Eine webbasierte Lehr-Lern-Umgebung“

Zusammen mit Studierenden wurde in dem Projekt eine E-Learning-Plattform entwickelt, die Wissen und Methoden der Informationsaufbereitung für das Web vermittelt. Themen sind beispielsweise das Strukturieren, Texten und Visualisieren von Webinhalten. Das Projekt wurde vom Universitätsverband Multimedia NRW gefördert.

Sommerschule „Information Design for Mobile Devices“

Im September 2001 fand in Aachen eine internationale Sommerschule zu Fragen der Informationsgestaltung für Mobilfunkanwendungen statt. Im Zuge der Entwicklung von drahtlosen Anwendungen für Handys (WAP), durch die eine mobile Informationsabfrage möglich wird, wurde diskutiert, wie Informationen für Displays gestaltet sein müssen, die gerade mal so groß sind wie eine Streichholzschachtel.

Usability-Testing

Das Testen von Anwendungen am Computer, zum Beispiel Websites, ist Gegenstand des so genannten Usability-Testings (Tests zur Nutzerfreundlichkeit). Dazu werden ausgewählte Versuchspersonen gebeten, typische Aufgaben am Computer zu bearbeiten, so beispielsweise die Suche nach einer spezifischen Information auf einer Website. Die Versuchspersonen müssen „laut denken“ und werden dabei beobachtet. Ziel ist es herauszubekommen, wie nutzerfreundlich die Anwendung ist und wo Optimierungsbedarf besteht. ●

Autoren:

Univ.-Prof. Dr. phil. Eva-Maria Jakobs leitet das Lehr- und Forschungsgebiet Textlinguistik sowie die Koordination des Studiengangs „Technische Redaktion“. Jörg Jost M. A. ist Wissenschaftlicher Mitarbeiter im Lehr- und Forschungsgebiet Textlinguistik sowie Fachstudienberater und Koordinator des Studiengangs „Technische Redaktion“. Dr. phil. Katrin Lehnen ist Wissenschaftliche Mitarbeiterin im Lehr- und Forschungsgebiet Textlinguistik sowie Koordinatorin des Studiengangs „Technische Redaktion“.

„TiK – Technik im Klartext“

Studierende der RWTH Aachen schaffen Pressedienst für Schülerzeitungen

Im Sommersemester 2001 starteten nach einjährigem Probeauftrag das TiK-Projekt und das dazu gehörige Proseminar „Popularisieren: Schreiben in Medien und Öffentlichkeit.“

Kernstück des Projekts ist ein vierteljährlich erscheinender Newsletter in gedruckter Form, der wissenschaftliche Sachverhalte in prägnanter, allgemeinverständlicher Sprache für Schülerredaktionen in der ganzen Bundesrepublik aufbereitet. Die Themen aus Forschung, Lehre und akademischem Umfeld der RWTH Aachen werden von Studierenden der Studiengänge Technische Redaktion und Kommunikationswissenschaften im Rahmen des Proseminars II „Popularisieren: Schreiben in Medien und Öffentlichkeit“ recherchiert, formuliert und redigiert.

Die Texte sowie dazugehöriges Bildmaterial werden in einer Datenbank archiviert, auf die die Schülerredaktionen über das Internet zugreifen können. Die Datenbank unterstützt die Volltextsuche oder die Anzeige von erschienenen Beiträgen sortiert nach Fachbereich beziehungsweise nach Institut, Lehrstuhl oder Einrichtung der RWTH.

Derzeit erlaubt die Datenbank den Zugriff auf über 300 Beiträge in Kurz- und Langfassung zu konkreten Forschungsarbeiten und -ergebnissen. Durch die hohe Teilnahmebereitschaft der Institute wird eine immer dichter werdende Vernetzung und Integration zwischen den Geistes- und Natur-, beziehungsweise Ingenieurwissenschaften möglich. In enger Zusammenarbeit zwischen dem Institut für Sprach- und Kommunikationswissenschaft und der Pressestelle der RWTH ist so der bundesweit erste Pressedienst einer Universität für Schülerzeitungen entstanden.

Institutionalisierung

Das Projekt „TiK – Technik im Klartext“ wird getragen durch Dr. Ingrid Böttcher vom Institut für Sprach- und Kommunikationswissenschaft und Toni Wimmer M. A., dem Leiter der Pressestelle der RWTH Aachen. Das Projekt wird fachlich begleitet durch Univ.-Prof. Dr. Eva-Maria Jakobs vom Lehr- und Forschungsgebiet Textlinguistik sowie durch Univ.-Prof. Dr. Ludwig Jäger, Lehrstuhl für Deutsche Philologie vom Institut für Sprach- und Kommunikationswissenschaft der RWTH Aachen.

Ein parallel eingerichteter Beirat tagte inzwischen sehr effektiv. Die Mitglieder – Studierende, Schüler, Lehrkräfte und lokale Journalisten – kooperierten intensiv. Sie betrachten das Projekt als wertvolle Unterstützung der Schülerredaktionen. Immer wieder wurde die Notwendigkeit betont, wissenschaftliche Themen in dieser Form in das Bewusstsein der Schüler zu heben und damit die Perspektiven auf neue Berufsfelder zu eröffnen.

Ziele: Kernkompetenzen und Technikakzeptanz

Mit dem Projekt „TiK – Technik im Klartext“ beschreitet die RWTH neue Wege in der Vermittlung von Lehrinhalten, der Förderung von Kernkompetenzen und der Reflexion von Technikakzeptanz. Die Zielvorstellungen betreffen sowohl die Studierenden als auch die Schüler und Schülerinnen.

Ein wichtiges Ziel des Projektes liegt in der Sensibilisierung von Jugendlichen für Wissenschaft und Technik. „Wir vermitteln Technik als wichtiges Kulturgut und wollen durch umfassende Informationen das Bewusstsein für Technikakzeptanz und Technikreflexion bei Jugendlichen fördern. Die RWTH Aachen steht dafür als Beispiel“, so die Projekt-Verantwortlichen. Wenn dabei gleichzeitig Schülerinnen und Schüler für ein Studium an der RWTH motiviert werden, ist dies ein positiver Begleiteffekt. Wichtig ist den Verantwortlichen auch, mit den Studierenden den Umgang mit Wissensressourcen zu trainieren und dabei Kernkom-

petenzen aufzubauen: Komplexe technische Sachverhalte punktgenau zu recherchieren, zielgruppenspezifisch und korrekt zu vermitteln, gehört zu den anspruchsvollsten und wichtigsten Aufgaben der Wissensgesellschaft.

Lerneffektiv und öffentlichkeitswirksam

Das Projekt verbindet Studium und Öffentlichkeitsarbeit. Es beweist die hohe Motivationskraft projektorientierten Lernens. Und es schlägt eine Brücke von der Universität zur Schule. So wundert es nicht, dass das Seminar sich einer enorm starken Nachfrage erfreut. Das Engagement der Studierenden ist besonders hoch, die Resonanz bei Schülerzeitungen überaus positiv und die Anerkennung der Projektarbeit in den einzelnen technischen Instituten der RWTH gut.

So überzeugte das Projekt auch den Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft: im Rahmen des Aktionsprogramms „PUSH – Dialog Wissenschaft und Öffentlichkeit“ 2001 wurde „TiK“ als eine von bundesweit zwölf herausragenden Marketingmaßnahmen ausgezeichnet und finanziell gefördert.

Besonders effektiv gestaltete sich der Kontakt zum Projektpaten des Stifterverbandes: Ranga Yogeshwar, Leiter der Programmgruppe Wissenschaft des Westdeutschen Rundfunks und Moderator von Wissenschaftssendungen. Er gab inzwischen eine Fülle von Anregungen und nahm auch wiederholt an TiK – Veranstaltungen teil.

Projektaktivitäten und Engagement der Studierenden

Jährlich bietet das TiK – Team Workshops und Kongresse für Schülerzeitungen und Lehrerfortbildungen zum Thema „Schülerzeitung“ an.

Die intensive Mitwirkung der Studierenden geht weit über das Seminarprogramm hinaus. Hier ist zum Beispiel die Organisation eines großen Schülerkongresses im November 2001, das Schreiben eines Drehbuches, die Erstellung eines Webfilms, die Konzeption und Realisierung einer einstündigen Hörfunksendung im Bürgerfunk zu nennen.

Eine Studierendengruppe hat sich im Sommersemester 2002 mit Sponsoring-Aktivitäten für TiK befasst. Im Wintersemester 2002/03 erfolgte in Zusammenarbeit mit dem Theater Aachen eine Werkstattproduktion nach dem Stück von Carl Djerassi „Sex in Zeiten der technischen Reproduzierbarkeit“; das Ergebnis des Theaterworkshops wurde im Rahmen von „5 vor 12 – Wissenschaft vor Mitternacht“ aller Aachener Hochschulen und der Stadt sowie bei einem Diskussionsabend mit Professoren „Wissenschaft mit fünf Sternen“ im Dorint Hotel Quellenhof aufgeführt. Derzeit werden diese Aktivitäten außerhalb des Seminars auf die Projektevaluierung konzentriert. So werden zum Beispiel Studierende Patenschaften von Schülerzeitungsredaktionen an einzelnen Schulen Nordrhein-Westfalens übernehmen. ●

Weitere Informationen unter www.tik.rwth-aachen.de.

Autoren:

Dr. paed. Ingrid Böttcher ist Leiterin des Projekts „TiK – Technik im Klartext“ am Institut für Sprach- und Kommunikationswissenschaft. Toni Wimmer M. A. ist Leiter des Dezernats für Presse- und Öffentlichkeitsarbeit.

Lebenslanges Lernen

Wettbewerbsvorteile durch Flexibilität

Angesichts rascher und tiefgreifender Veränderungen in allen gesellschaftlichen, wirtschaftlichen und technischen Bereichen kann sich Lernen nicht auf das erste Lebensdrittel konzentrieren. Wandel und Wettbewerb zwingen uns, unser Wissen laufend zu aktualisieren.

Neue, innovative Produkte und Dienstleistungen bergen ein enormes wirtschaftliches Potenzial. Sie ermöglichen selbst bei gesättigten Märkten und steigendem internationalen Wettbewerbsdruck attraktive Gewinnmargen und wirtschaftliches Wachstum. Entsprechend intensiv streben Unternehmen nach Innovationen.

Eine wesentliche Quelle für die Innovationsfähigkeit von Unternehmen sind Lernprozesse. Sie produzieren Wissen, das, wenn es in Verbindung mit Aufgaben angewendet wird, zu Kompetenzen führt. Stiften Kompetenzen einen überlegenen Kundenvorteil und eignen sie sich zur Differenzierung im Wettbewerb, da sie nur schwer zu imitieren sind, entstehen Kernkompetenzen. Kompetenzen bilden so die Grundlage für Innovationen. Technologiebündel, kombinierte Fähigkeiten oder organisationale Routinen fließen in die Neu- oder Weiterentwicklung von Verfahren, Produkten oder Dienstleistungen ein. Innovationen lassen sich damit meist auf Lernprozesse zurückführen.

Der langfristig stärkste Hebel zur Nutzung des Innovationspotenzials eines Unternehmens liegt insofern nicht beim aktuell vorhandenen Wissen der Mitarbeiter. Vielmehr sind die Bereitschaft und die Fähigkeit zu lernen, vorhandenes Basiswissen kontinuierlich aufzufrischen oder sich neues Wissen anzueignen, entscheidend.

Besonders im technologischen Umfeld ist der Druck, das Know-how laufend zu aktualisieren und zu erweitern, enorm. Die zunehmenden Innovationsraten bei Produkt- und Prozesstechnologien verkürzen die Produktlebenszyklen, diktieren immer engere Zeitfenster für eine erfolgreiche Marktpräsenz und führen zu einer steigenden unternehmensinternen Komplexität. Gleichzeitig werden mit der wachsenden Bedeutung von Informations- und Kommunikationstechnologien nicht nur innovative Produkte, sondern auch sich rasch angleichende Wissensniveaus sowie völlig neue Wettbewerbsformen und Geschäftsmodelle geschaffen. Unternehmen, die im heutigen Technologieumfeld zukunftsfähig sein wollen, müssen mindestens so schnell lernen, wie sich ihr Aufgabenfeld ändert.

Neben dem Fachwissen zählt die Management-Kompetenz zu den entscheidenden Schlüsselqualifikationen oberer und mittlerer Führungskräfte. Eine allgemein zu beobachtende zunehmende Professionalisierung der Unternehmensführung verlangt auch vom nicht-kaufmännisch vorgebildeten Spezialisten, der Verantwortung für Mitarbeiter übernimmt und budgetverantwortlich eine Organisationseinheit leitet, grundlegendes Management-Know-how. Darunter fällt ein betriebswirtschaftliches Analyse- und Urteilsvermögen, welches ihm hilft, ökonomisch sinnvolle Entscheidungen zu treffen. Hinzu kommen soziale Kompetenzen und die Fähigkeit, als Führungskraft Veränderungsprozesse zu managen.

Diese Qualifikationen werden niemandem in die Wiege gelegt, sie müssen weitgehend systematisch erlernt und an sich ändernde Arbeitsanforderungen angepasst werden. Weiterbildung wird damit zu einer Daueraufgabe, die immer weniger eine Bring-Schuld zentraler Personalabteilungen ist. Hier ist zunehmend die einzelne Führungskraft im individuellen Arbeitsumfeld gefordert, denn je häufiger sich die Anforderungen an die Mitarbeiterqualifikation aufgrund wechselnder Arbeitsabläufe oder Aufgaben ändern, desto weniger lassen sich Arbeiten und Lernen

„Lernen ist wie Rudern gegen den Strom. Sobald man aufhört, treibt man zurück.“

Benjamin Britten

voneinander trennen. Die Initiative geht demnach zunehmend vom Einzelnen aus, der sich am aufgabenspezifischen Bedarf orientiert. Er sichert damit zudem eigenverantwortlich seine Beschäftigungsfähigkeit, indem er Wissen erwirbt und sich Kompetenzen aneignet. Den „Return on Weiterbildung“ streicht somit nicht nur das Unternehmen ein. Vielmehr profitiert auch der Einzelne in erheblichem Maße.

Erst eine dezentral lernende Organisation ermöglicht eine schnelle und wirksame Adaption an ein geändertes Umfeld. Die Personalentwicklung übernimmt in diesem Fall eher eine unterstützende, beratende Funktion, die den Selbstlernprozess fördert und Rahmenbedingungen schafft, beispielsweise in Corporate Universities. Sie sind ein Nukleus der Unternehmenskultur, wo Weiterbildung nicht nur eine strategie-

erfüllende Funktion hat, sondern auch strategiegestaltend eingesetzt wird.

Die Fähigkeit eines Unternehmens, sich flexibel an geänderte Rahmenbedingungen anzupassen, stellt wohl den wichtigsten Wettbewerbsvorteil einer lernenden Organisation dar. Die erlangte Flexibilität mündet in einem selbstverständlichen, positiven Umgang mit dem Wandel, der aus einer Position der Stärke heraus selbstbewusst als Chance angenommen werden kann. Kontinuierliches Lernen ist der Preis dafür.

Autor:

Dr. rer. pol. K. Christoph Heinen ist Geschäftsführer der Aachen Global Academy (AGALC), der Weiterbildungsakademie der RWTH Aachen.

MIT POTENZIAL
INTELLIGENT SUBSTITUIEREN

- ausgereifte Sintertechnik
- fast unbegrenzte Formenvielfalt
- hoher wirtschaftlicher Nutzen

Schildern Sie uns Ihre Aufgabenstellung.

47
www.maschinenlager.de
+49 (0)211 / 70 07-03

MASCHINENLAGER

„Technik begreifen“

Ein interdisziplinäres Seminarkonzept für Studierende des Lehramts und der Ingenieurwissenschaften

Für eine technologisch hochentwickelte Industriegesellschaft ist die langfristige Sicherung des Qualitätsstandards von Bildung und Ausbildung überlebenswichtig. Daher ist es von großer Bedeutung, die gesellschaftliche Relevanz von Wissenschaft und Forschung in den verschiedenen Bereichen der Technologieentwicklung in der Lehrerbildung fest zu verankern, damit der schulische Unterricht zu einem aufgeklärten und kompetenten Umgang mit technischen Entwicklungen beiträgt. Technik kann nicht allein den Expertinnen und Experten ihrer Einzeldisziplinen überlassen bleiben, denn die moderne Welt bedarf technikaufgeklärter und technikbewusster Bürgerinnen und Bürger, um die Dinge, mit denen sie umgeht, in angemessener Weise wertzuschätzen und zu nutzen. Von entscheidender Bedeutung ist daher, dass die Beschäftigung mit Technik auch in den kultur- und geisteswissenschaftlichen Fächern und in der Lehrerausbildung ihren Platz findet. Eine Voraussetzung für die Vermittlungen eines solcherart differenzierten Verständnisses von Technik ist eine Zusammenarbeit zwischen den Disziplinen, um die Erscheinungsformen von Technik fundiert einordnen und bewerten zu können.

Aus diesen Grundüberlegungen heraus bietet das Forum 'Technik und Gesellschaft' jeweils im Sommersemester das interdisziplinäre Seminar „Technik begreifen“ an. Fünf Hochschullehrer aus geistes- und ingenieurwissenschaftlichen Disziplinen der RWTH – Philosophie, Produktionssystematik, Informatik im Maschinenbau, Bildsame Formgebung und Kommunika-

tionswissenschaft – sowie der Leiter der RWTH-Pressestelle stellen in diesem Seminar unterschiedliche Aspekte des Technikverständnisses, des Einsatzes, der Entwicklung, der Auswirkungen und der Kommunikation von Technik dar. Das Seminarprogramm zielt auf die Vermittlung und Vertiefung fachübergreifender Kompetenzen in der Darstellung und Beurteilung von Technik bei Lehramts-, aber auch bei Ingenieur- und Magisterstudierenden, für die die Veranstaltung ebenfalls geöffnet ist. Ein wichtiges Motiv bei der Zusammenstellung der beteiligten Disziplinen war es, die an der RWTH verfügbaren Fächerkombinationen stärker zu nutzen, um besondere Aachener Akzente in der Lehrerausbildung zu setzen.

Ziele des Seminars sind somit eine Verknüpfung von geistes- mit ingenieurwissenschaftlichen Fragestellungen und der Erwerb von Kompetenzen in der Beurteilung wie Vermittlung von Technikthemen. Die Studierenden sollen Einblick in verschiedene Felder der Technikentwicklung, in interdisziplinäre und gesellschaftliche Implikationen von Technik, Technikfolgenabschätzung und in die Grundlagen ethischer Ingenieurverantwortung erhalten. Es ist eine methodische Grundüberlegung des Seminars, dass Geistes- und Gesellschaftswissenschaftler und Studierende der Ingenieurwissenschaften in diesem Seminar gemeinsam miteinander und voneinander lernen. In jeder Sitzung lernen die Studierenden nach einem Vorlesungsblock in der Diskussion oder in gemischten Teams bei der Bearbeitung konkreter Aufgaben die Herangehensweisen und das Selbstverständnis der anderen Disziplinen kennen.

Die verschiedenen thematischen Schwerpunkte der Sitzungen – Technikreflexion: Zum Wesen der Technik, Technischer Fortschritt und Veränderungen der Betriebs- und Arbeitsorganisation, Technikfolgenabschätzung und Technikgestaltung, Technik, Arbeit und Produktentwicklung sowie Technik im Spiegel der Medien – werden im Verfassen von kurzen Texten

oder Stellungnahmen praktisch erprobt und diskutiert. Abschließend werden die Ergebnisse präsentiert und ausgewertet. Gemeinsames Leitthema der Sitzungen fungierte im letzten Semester das Thema (Auto)Mobilität, das den Studierenden aus ihrer Alltagserfahrung vertraut ist. Weil die Vermittlung von interdisziplinärer Technikkompetenz für die Studierenden der angesprochenen Fachgebiete nicht selbstverständlich ist, bedarf sie besonderer didaktischer Aufbereitung. Deshalb wurde bewusst die Veranstaltungsform eines Seminars und keine „Ringvorlesung“ als Zusammenstellung von Einzelvorträgen gewählt. Die Seminare finden grundsätzlich in den Instituten statt, die eine Sitzung auch inhaltlich bestreiten. Dies hat den Vorteil, dass die Studierenden – soweit es die Kürze der Zeit erlaubt – auch einen Einblick in die Arbeitsweisen und Schwerpunkte der Institute gewinnen. Sehr positiv wurde von den Studierenden die Begehung von zwei Werkstatt- und Laboreinrichtungen aufgenommen: des Werkzeugmaschinenlabors und des Instituts für Bildsame Formgebung. Vielen Teilnehmern ist zwar die Vielfalt der ingenieurwissenschaftlichen Fachinstitute an der RWTH bekannt, die Rundgänge bieten jedoch oft erstmals eine Anschauung von Maschinen und Systemen, die dort zum Einsatz kommen. Gerade die Anschauung ist über ein theoretisches Erfassen von Technik hinaus ein wichtiges Element der Technikvermittlung, da sie die praktische Relevanz vor Augen führt.

Ein wichtiger Anreiz für die Studierenden ist die Anerkennung der Seminarleistung im Rahmen ihrer jeweiligen Studiengänge, ein bei der Vielzahl der an der RWTH angebotenen Studienrichtungen, Prüfungsordnungen und Abschlüsse nicht ganz einfaches Kapitel. Studierende der Ingenieurwissenschaften (Maschinenbau) haben die Möglichkeit, das Seminar als nichttechnisches Wahlfach zu belegen. Anerkennungsmöglichkeiten bestehen auch in bestimmten Lehramts- und Magisterstudiengängen. Es gibt kein anderes Seminar an der RWTH, das in dieser Breite in verschiedenen Studiengängen angerechnet werden kann. Dies ist nur durch die Kooperation der Fakultäten und Fachstudienberater möglich geworden.

Das Seminar „Technik begreifen“ ist nur eine von vielen Veranstaltungen, die sich in jedem Jahr mit den interdisziplinären Kontexten und Implikationen von Technik beschäftigen. In jedem Semester werden vom ZLW/IMA (Zentrum für Lern- und Wissensmanagement/Institut für Informatik im Maschinenbau) interdisziplinäre Kolloquien zur Technikfolgenabschätzung und Technikgestaltung angeboten, die jeweils einem aktuellen Schwerpunktthema gewidmet sind. Auch die interdisziplinären Ringvorlesungen des Außeninstituts und des Forums Informatik haben sich wiederholt technischen Themen von gesellschaftlicher Bedeutung gewidmet. Im Wintersemester 2002/2003 wurde außerdem neben einer allgemeinen Ringvorlesung „Faszination Technik“ eine Vorlesung und ein Oberseminar „Technik-Kultur-Politik“ vom Historischen Institut konzipiert und durchgeführt. Im Februar 2003 widmete sich ein eigener Workshop der Geschichtsdidaktik im wiedereingeführten Lehramtsstudiengang Geschichte. Einer der Schwerpunkte war Technik als Thema des Geschichtsunterrichtes.

Die Gestaltung dieser Studienmodule erfolgt mit großem Engagement der beteiligten Hochschullehrer und Institute und werden von den Dozenten fast sämtlich über ihre regulären Lehrverpflichtungen hinaus angeboten. Aber auch bei den Teilnehmern sind Offenheit und Neugier für andere Bereiche und Perspektiven, die Bereitschaft für

eine gegenseitigen Sensibilisierung für andere Methoden und Fragestellungen sowie ein Bewusstsein von der Begrenztheit und Ergänzungsbedürftigkeit der eigenen Disziplin gefragt, um andere Methoden und Aspekte als fruchtbare Ergänzung sehen zu können. ●

Autor:

Dipl.-Ing. Karl R. Kegler ist Geschäftsführer des Forums Technik und Gesellschaft.

Femtosekundenlaser-Labor des II. Physikalischen Instituts der RWTH Aachen. Justierung eines Titan-Saphir-FemtosekundenLasers zur Erzeugung von ultrakurzen Laserpulsen, die kohärente Spinzustände in Halbleitern für die zukünftige Quanten- Informationsverarbeitung anregen.

Bild: Peter Winandy



„Lernen ohne Grenzen“ lässt Aachen

Technikvermittlung unter interkulturellen und interdisziplinären Aspekten



„Lernen ohne Grenzen“ – das heißt sowohl über nationale als auch regionale, institutionelle und fachliche Grenzen hinweg Lösungen für bedarfsgerechte und zukunftsfähige Bildung in der Region Aachen zu entwickeln. Insbesondere in der Euregio Maas-Rhein ist vernetztes Lernen und das Entwickeln von innovativen Angeboten in der Bildung eine vorrangige Aufgabe und einzigartige Chance.

Ziel des Projektes „Lernen ohne Grenzen“ ist die Entwicklung von Maßnahmen für lebensbegleitendes Lernen. Hierzu werden neue Formen der Zusammenarbeit initiiert und die Bildungs-Akteure in der Region zusammengebracht. In der Region Aachen haben sich bereits Teilnetzwerke in den Bereichen Arbeit, Umwelt und Gesellschaft zusammengefunden. Es werden neuartige Bildungskonzepte entwickelt und miteinander vernetzt, um neue Synergien und Kooperationen zu erschaffen.

- Das Teilnetzwerk „Mensch, Umwelt, Haus“ (M-U-H) entwickelt sowohl für die euregionale Wirtschaft als auch für die schulische und betriebliche Lehre innovative Lernzugänge für die Vermittlung zentraler umweltrelevanter und technischer Lebenszusammenhänge.

- Das Teilnetzwerk „Lernen für eine euregionale Zukunft“ (EUZ) trägt zur Bildung einer grenzüberschreitenden Identität bei, indem es dazu motiviert, selbstbewusst und tolerant die Nachbarn und ihre Sichtweisen zu verstehen und zu schätzen.

- Das Teilnetzwerk „Lebenslanges Lernen für den Job“ (JOB) schlägt eine Brücke zwischen dem Mangel an qualifizierten Arbeitskräften in zukunftsträchtigen Branchen und dem Verlust an Arbeitsplätzen in traditionellen Wirtschaftszweigen, indem es privatwirtschaftlich organisierte Qualifizierungs- und Vermittlungsformen anbietet.

- Die Querschnittsaufgaben *Diversity Management, Bildungsberatung, IT-Plattform* und die Entwicklung eines *Methodischen Baukastens* verbinden die Aktivitäten der Teilnetzwerke.

Geförderte Partner im Projekt „Lernen ohne Grenzen“ sind das Lehr- und Forschungsgebiet Abfallwirtschaft der RWTH, das Solarinstitut Jülich, die Volkshochschule Aachen und der Verein der Unternehmerverbände der Aachener Region. Das Zentrum für Lern- und Wissensmanagement (ZLW) der RWTH fungiert sowohl als Schnittstelle der Wissensvermittlung von technischen Inhalten und didaktischen Lehrkonzepten als auch

als Projektkoordinator des Verbundprojektes „Lernen ohne Grenzen“. Das Projekt wird im Rahmen des Programms „Lernende Regionen“ vom Bundesministerium für Bildung und Forschung und dem europäischen Sozialfonds gefördert.

Aus dem Mosaik der einzelnen Aktivitäten der Teilnetzwerke und Querschnittsaufgaben sollen hier nur einige „Mosaiksteine“ vorgestellt werden, die „Technikvermittlung unter kulturellen und interdisziplinären Aspekten“ modelltypisch umsetzen.

Spielend Lernen

Im Rabental hinter dem Klinikum der RWTH wird ein „Freilandlabor Wasser“, ein Versuchsteich mit Labor, für Schülerinnen und Schüler aller Alterstufen errichtet. Dieser außerschulische Lernort bietet ihnen die Chance, bereits während der Planung und Umsetzung des Projekts praktisch und engagiert mitzuhelfen. Durch die Zusammenarbeit mit der Pestalozzi-Hauptschule in Alsdorf erfolgten im Mai diesen Jahres erste Maßnahmen zum naturnahen Unterhalt des Dorbachs. Dieser wird als temporäres Fließgewässer dauerhaft in das Gesamtkonzept des Freilandlabors eingebunden.

Das Berufskolleg für Gestaltung und Technik Aachen wird

bereits während des Teichbaus fortlaufende chemische Analysen des Wassers vornehmen. Diese Aufgabe wird von Auszubildenden der Fachrichtung Chemielaborant/-in übernommen. Die Analysen bilden die Grundlage für eine Datenbank, auf die später alle Teilnehmer des Netzwerks – insbesondere Schüler in technisch-naturwissenschaftlichen Fächern – zugreifen können. Sie sollen auch die Pflege der Datenbank im Wesentlichen übernehmen und auf diese Weise informationstechnologische Kenntnisse erwerben. Dadurch soll das Eigenengagement, der Spaß an Planung und Organisation sowie Verantwortung bei den Jugendlichen geweckt werden. Nicht zuletzt wird dabei der Umgang mit Messtechnik und Datenverarbeitung spielerisch erlernt.

Lernen mit Methode

Der am ZLW/IMA entwickelte methodische Baukasten ist ein Instrument, das Bildungsanbietern der Region ermöglichen soll, neue Lernmethoden gemeinsam zu entwickeln, bestehende Formen zu optimieren und bewährte Konzepte auf andere Bildungsbereiche zu übertragen. Insbesondere in der Didaktik der Technikvermittlung existiert ein erhebliches regionales Know-how, das bislang nur

und seine Nachbarn enger zusammen rücken



sehr eingeschränkt weitergegeben oder gar auf andere Bildungsbereiche (zum Beispiel von Schule zu Hochschule und/oder umgekehrt) übertragen wird. Wie beim Umgang mit einem Modellbaukasten kann der Nutzer auf existierende Methoden zurückgreifen, sich praktische Anwendungserfahrungen dazu einholen und notwendige oder gewünschte Modifikationen mit Kollegen diskutieren.

Umweltorientiertes Bauen erlernen

„UmBau“ heißt bei Insidern die vom Arbeitsamt Aachen geförderte einjährige modellhafte Weiterbildungsmaßnahme zum umweltschonenden Bauen. Unter der Federführung des Solar-Instituts Jülich vermitteln fast 40 Experten aus Wirtschaft und Forschung ihr Wissen an 22 arbeitssuchende Ingenieure und Naturwissenschaftler der Fachrichtungen Architektur, Bauingenieurwesen, Raumplanung und Biologie. Themenschwerpunkte sind ökologische Bauweisen und -stoffe, energieoptimierte Gebäudetechnik, Nutzung erneuerbarer Energien und die entsprechenden gesetzlichen Grundlagen. Ergänzend werden außerfachliche Kompetenzen vermittelt wie zum Beispiel Kommunikation, Präsentation, Moderation und Projekt- und Konfliktmanage-

ment. In einem sechsmonatigen Praktikum kann das Erlernte angewendet werden. Außerdem gehören zu diesem innovativen Weiterbildungskonzept umfangreiche Workshops zu den Themen Neubauplanung und Altbausanierung. Zahlreiche Exkursionen runden das Projekt ab und initiieren neue Kontakte innerhalb der Branche. Regelmäßig durchgeführte Teilnehmerbefragungen und Feedbackrunden bilden die Grundlage für einen kontinuierlichen Optimierungsprozess des Modellprojektes.

Industrialisierung im „Dreiländereck“ – aus der Geschichte lernen

Ganz gleich, ob es sich um Studierende der technischen Fächer handelt, um Lehrerinnen und Lehrer, denen das Curriculum die Auseinandersetzung mit der Industrialisierung vorschreibt oder ganz einfach um Menschen aus dem Dreiländereck, die sich für ihre Heimat interessieren – unter dem aussagekräftigen Namen „HisTour“ bietet die VHS Aachen Exkursionen zum Thema Industrialisierung an. Anhand der Industriegeschichte der Region werden die verschiedenen Industriestandorte in einen gemeinsamen Kontext gebracht. Dabei wird nicht nur die Vergangenheit illustriert, sondern auch der Bezug zur Gegenwart herge-

stellt. Stellvertretend für die heutige Zeit werden Einrichtungen wie der „Technologiepark Herzogenrath“, das „European Business Center“ oder das grenzüberschreitende Gewerbegebiet „Avantis“ in das Konzept eingebunden. Zeitzeugen der Vergangenheit sind beispielsweise die Grube Anna II in Alsdorf, das Museum in Kerkrade oder das Museum in der Bergarbeiter-siedlung Eijsden.

Weitere Informationen im Internet unter www.lernen-ohne-grenzen.de

Ausbildungs-Projekt „Fit für die Lehre“ in den Räumen des Aachener Technologiezentrums TZA.

Bild: Peter Winandy

Autoren:

Dr. rer. nat. Frank Hees ist Leiter des Bereichs Kommunikations- und Organisationsentwicklung des Zentrums für Lern- und Wissensmanagement / Lehrstuhl Informatik im Maschinenbau (ZLW/IMA).

Dipl.-Ing. Andrea Heide ist Wissenschaftliche Mitarbeiterin am ZLW/IMA und im Projekt Lernen ohne Grenzen unter anderem für die Öffentlichkeitsarbeit zuständig.

Getrennte Welten?

Veranstaltung überbrückt Kluft zwischen Natur- und Geisteswissenschaften

Das Geistesleben zerfällt in zwei unterschiedliche Kulturen, eine naturwissenschaftlich-technische und eine geisteswissenschaftlich-literarische. Dies ist der Kerngedanke einer viel beachteten Rede („Die zwei Kulturen“), die der Physiker und Literat C.P. Snow im Jahre 1959 hielt. Die Vertreter dieser beiden Kulturen verstünden einander nicht, redeten aneinander vorbei, hätten jeweils ihre eigenen Regeln und Argumentationsweisen.

Diese Kluft zu überbrücken war Ziel der Veranstaltung „Getrennte Welten? Was sollten Ingenieure und Naturwissenschaftler von Methodik und Fragestellungen der Geistes- und Humanwissenschaften wissen?“, die im Sommersemester 2003 an der RWTH Aachen angeboten wurde. Die Veranstaltung richtete sich vor allem an Studierende der technischen und naturwissenschaftlichen Fächer, war aber auch für alle anderen Interessierten offen.

Der fragende Titel verdeutlicht den doppelten Anspruch der Veranstaltung. Ziel war es einerseits, den Teilnehmern ausgewählte geistes- und humanwissenschaftliche Fächer näher vorzustellen, ihnen einen Einblick zu geben in das Denken und Arbeiten für sie zunächst fremder Fächer. Die Kenntnis, die Studierende von anderen Disziplinen haben, ist häufig sehr gering, so ist leider immer wieder festzustellen – trotz aller Forderungen nach Interdisziplinarität und inhaltlicher Nähe vieler Disziplinen beziehungsweise Fragestellungen. Vielen Studierenden ist unklar, was der Sinn, der Zweck anderer Disziplinen überhaupt ist, was Gegenstand ihrer Forschung ist und mit welchen Methoden sie bei ihren Untersuchungen vorgehen. Hinzu kommt, dass es auf beiden Seiten viele Vorurteile gibt. Dies erschwert das Verhältnis von Natur- und Geisteswissenschaftlern zusätzlich. Naturwissenschaftler halten die Geisteswissenschaften oft für unwissenschaftlich, praxisfern und ineffektiv. Dass die Geistes- und Humanwissenschaften nicht „nutzlose Diskussionswissenschaften“ sind und durchaus große Relevanz für die Praxis im allgemeinen und für die technischen und naturwissenschaftlichen Disziplinen im besonderen haben – dies deutlich zu machen und exemplarisch vorzuführen war ein Ziel der Veranstaltung. [dies ist bereits das zweite, im kommenden Absatz beschriebene Ziel. deshalb vielleicht besser: ... war das zweite Ziel der Veranstaltung]

Ein weiteres Ziel war es, den Teilnehmern den Nutzen beziehungsweise den Wert, den die ausgewählten Fächer für sie und ihr Fach haben, aufzuzeigen. Denn Technikentwicklung und -anwendung sind nicht ausschließlich technische Angelegenheiten. Vielmehr stehen sie in vielfältigen gesellschaftlichen, wirtschaftlichen und sozialen Bezügen. Dies hat zur Folge, dass Geistes- und Humanwissenschaftler einen wichtigen Beitrag zur Entwicklung und Anwendung von Technik leisten. Sie verfügen über Kompetenzen und Kenntnisse, die von großer Relevanz für die Praxis sind. Die so genannten

„soft Skills“ (soziale, kommunikative und argumentative Fähigkeiten) sind nur ein Beispiel. So sollte die Veranstaltung dazu beitragen, Vorurteile abzubauen und Kooperationsmöglichkeiten aufzuzeigen.

Um dem doppelten Anspruch gerecht zu werden, gliederte sich die Veranstaltung in zwei Teile. In einem Vortrag stellten ausgewiesene Vertreter verschiedener geistes- und humanwissenschaftlicher Fächer zunächst ihr Fach in einer auch für den Laien verständlichen Sprache vor. Es handelte sich um die Fächer Geschichte (vertreten durch Professor Armin Heinen), Literaturwissenschaft (Professor Axel Gellhaus), Philosophie (Professor Wolfgang Kuhlmann), Politische Wissenschaft (Professor Helmut König), Soziologie (Professor Paul B. Hill), Sprachwissenschaft (Professor Christian Stetter) und Theologie (Professor Ulrich Lüke). Vorgestellt wurden anhand vieler praktischer Beispiele Inhalte, Fragestellungen und Methoden der jeweiligen Disziplinen sowie der „Nutzen“, den sie für andere Disziplinen haben.

In der Wissenschaftstheorie etwa werden grundsätzliche Fragen gestellt und beantwortet. Was zeichnet wissenschaftliche Erkenntnis aus? Was unterscheidet Wissenschaft von Nicht-Wissenschaft? Sind die Ergebnisse der Naturwissenschaften wirklich so sicher und objektiv, wie häufig behauptet wird? Was sind eigentlich Experimente, Beobachtungen und Gesetze? Antworten auf diese und ähnliche Fragen bilden die Grundlage, auf der wissenschaftliches Arbeiten überhaupt erst möglich ist.

Während der Veranstaltung wurde viel Raum für Diskussion gelassen, der intensiv genutzt wurde. Neben der Frage nach Kooperationsmöglichkeiten stand immer wieder die Frage nach der Wissenschaftlichkeit und Objektivität der vorgestellten Fächer im Zentrum. Dem Vortrag schloss sich dann eine Übung an, in der – durch gemeinsame Lektüre, Diskussion und praktische Übungen – Inhalte vertieft wurden. Hier hatten die Studierenden die Möglichkeit, Erwartungshaltungen an die vorgestellten Fächer zu formulieren und deren Berechtigung zu diskutieren.

Ergänzt wurde das „geisteswissenschaftliche Angebot“ durch zwei Vertreter nicht-geisteswissenschaftlicher Disziplinen. Professor Klaus Henning vom Zentrum für Lern- und Wissensmanagement / Lehrstuhl Informatik im Maschinenbau sprach zum Thema „Interdisziplinäres Arbeiten in der Praxis“. Die von Professor Ulrich Kölle (Institut für Anorganische Chemie) geleitete Sitzung widmete sich dem Verhältnis von Natur- und Geisteswissenschaften.

Leider war die Zahl der Studierenden aus geistes- und humanwissenschaftlichen Fächern gering, für einen echten interdisziplinären Austausch wäre eine höhere Zahl an Studierenden geistes- und humanwissenschaftlicher Fächer wünschenswert gewesen.

Die Veranstaltung kann dennoch als Erfolg bewertet werden. Die Studierenden fanden es sehr spannend, über den eigenen Tellerrand zu schauen und zugleich den Wert, den andere Fächer für sie haben, für sich zu erkennen. So wurde festgestellt, dass die Kluft zwischen Natur- und Geisteswissenschaften gar nicht so groß ist, wie auf den ersten Blick vermutet. Trotz gewisser Unterschiede in den Inhalten und Herangehensweisen wurden auch viele Gemeinsamkeiten erkannt. ●

Autorin:

David Krause M. A. ist Wissenschaftlicher Mitarbeiter im Philosophischen Institut.

Technik als Weltkultur?

Seit 15 Jahren besteht das interdisziplinäre Forum 'Technik und Gesellschaft'

Als Plattform für übergreifende Fragestellungen auf der Schnittstelle zwischen den technikorientierten und den kulturwissenschaftlichen Fächern an der RWTH wurde vor fünfzehn Jahren das interdisziplinäre Forum 'Technik und Gesellschaft' gegründet. Die Motivation für die Gründung bezog sich aus der Einsicht, dass die technikorientierten und die kultur- und gesellschaftsorientierten Disziplinen in einen engeren Dialog miteinander treten sollten. Technik beeinflusst Lebenswirklichkeit, Arbeit und Kultur. Technische Entwicklungen wiederum werden nicht allein durch Rationalisierung und innertechnische Sachzwänge bestimmt. Deshalb sollten sowohl Kulturwissenschaftler wie Ingenieure ein besseres Wissen von den Auswirkungen technischer Systeme besitzen, um Gestaltungsmöglichkeiten erkennen und nutzen zu können.

Das Forum ist ein Zusammenschluss von heute beinahe 70 Professoren und Instituten aus allen Fakultäten der RWTH und fungiert als ein Netzwerk, in dem die Mitglieder, unterstützt durch die Geschäftsstelle, gemeinsame Initiativen in Forschung, Lehre und im fachübergreifenden Diskurs unternehmen. Gerade der fortlaufende Diskurs ist eine zentrale Aufgabe des Forums, denn schon in der jeweils verwendeten Fachsprache zeigt sich, dass Begriffe oft unterschiedlich verstanden werden können. Im Austausch dieser unterschiedlichen Sichtweisen und Methoden ergeben sich neue Perspektiven, die gemeinsam behandelt werden können.

Kultur und Kompetenz der Zusammenarbeit sind zugleich ein Ausbildungsziel, das den Studierenden vermittelt werden soll; Kooperationsfähigkeit und Kooperationskompetenz über Fachgrenzen hinweg stellen auch in der Wirtschaft wichtige Qualifikationen dar. Aus den fachübergreifenden Diskussionen und Kooperationen im Forum haben sich so eine Reihe von interdisziplinären Lehrangeboten entwickelt. Ziel dieser interdisziplinären Lehrangebote kann allein Berufsvorbereitung, nicht aber die Heranbildung von allseitig kompetenten Universalwissenschaftlern sein. Ein Studium muss heute mit großer Fachbreite möglichst viele Berufsfelder erschließen. Daher ist es notwendig, dass Absolventen die Grundlagen von Theorien und Entscheidungsprozessen gut beherrschen und den zukünftigen Veränderung in ihrer Berufszeit folgen können. Neben einem exzellenten Wissen im eigenen Fachgebiet ist dazu eben auch ein Wissen von anderen Denkkulturen und Lösungswegen sowie die Fähigkeit zur Verknüpfung dieser Antworten aus unterschiedlichen Disziplinen erforderlich.

Technik als Suprakultur?

Die Schwierigkeit interdisziplinärer Technikvermittlung erschöpft sich jedoch nicht allein in den ungleichen Methoden und Fragestellungen der verschiedenen Disziplinen, sie ist auch ein interkulturelles Problem. Im Zeitalter der Globalisierung führen marktwirtschaftliche Zwänge zu einer weltweiten Verbreitung ähnlicher technischer Lösungen und Standards. Nach Auffassung des Hallenser Kommunikationswissenschaftlers Gerd Antos ist Technik eine bereichsspezifische Suprakultur: Eine über nationale und traditionell-kulturräumliche Traditionen hinausgehende Kultur. Die Welt ist von mehreren bereichsspezifischen Suprakulturen geprägt: Medizin, Medien- und Musikkultur, Wirtschaft oder Ökologie. Bereichsspezifische Suprakulturen konkurrieren heute in vielen Ländern mit gewachsenen, ethnisch, religiös und geoökologisch geprägten Kulturen einerseits – andererseits relativieren globale Suprakulturen und damit eben auch die „Weltkultur Technik“ traditionelle ethnisch oder religiös definierte Kulturen und beschneiden sie in ihren Ansprüchen, Funktionen und Fähigkeiten. Der Export westlicher Technik, Ausbildungssysteme, Populärkultur, Verhaltensmuster und Konsumgewohnheiten stellt für andere Kulturen ein verschärftes Identitätsproblem dar. Aus der Frage nach der eigenen Identität resultiert mitunter die Empfindung von Modernisierung als Bedrohung und als Gegenreaktion die Flucht in eine abgrenzende kulturelle Identität. Die technische Moderne ist eine der wenigen weltumspannenden Phänomene, die in den konkreten Lebensalltag beinahe aller Menschen hineinreicht. Ein besseres Verstehen der hier wirksamen Faktoren ist eine wichtige Aufgabe für zukünftige Technikgestaltung und Wissensvermittlung. ●

Autor:

Dipl.-Ing. Karl R. Kegler ist Geschäftsführer des Forums Technik und Gesellschaft.

Technik und Gesellschaft – ein Forschungsthema?

Vom Mythos der Technikfeindlichkeit

Technikfeindlichkeit ist in Deutschland weder besonders ausgeprägt noch auf dem Vormarsch. Insbesondere die Jugend ist technikfreundlicher als die ältere Generation. Die Medien widmen sich zunehmend auch technischen Themen und sie bilden diese kritisch und differenziert aber nicht dramatisierend ab.

Diese Einschätzungen sind nicht etwa den Werbeunterlagen eines Technologieunternehmens mit geplantem Börsengang entnommen, sondern sie basieren auf veröffentlichten Studien des Büros für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag der letzten Jahre.

Demnach betrachten die Deutschen technologische Potenziale und Risiken auf durchaus sehr differenzierte Weise. Risiko-behaftete Großtechnologien wie etwa die Nutzung der Kernenergie werden weitgehend abgelehnt, wohingegen Gebrauchs- und Haushaltstechnologien ein hohes Maß an Akzeptanz finden.

Ähnlich zwiespältig werden die Folgen technologischer Innovationen gesehen. Auf der einen Seite werden Innovationen als ein wesentlicher Standortfaktor zur Sicherung von Arbeitsplätzen sowie auch deren humanen Gestaltung betrachtet. Andererseits wird aber auch anerkannt, dass neue Technologien Arbeitsplätze vernichten können.

Technikgestaltung in der Förderlandschaft

Es gibt einen gesellschaftlichen Bedarf an einer Mitgestaltung und Bewertung technologischer Entwicklungen. Mitgestaltung der Öffentlichkeit an technologischen Entwicklungen setzt aber einerseits Kompetenz auch in nichtwissenschaftlichen Kreisen voraus sowie andererseits eine Öffnung des Wissenschaftsbetriebes für Außenstehende. Genau darauf zielen eine Reihe von Fördermaßnahmen ab.

Dem interessierten Wissenschaftler erschließt sich hier eine breite Palette von Fördermöglichkeiten. Von kleinen Stiftungen, Gutachtertätigkeiten für die Politik über klassische Projekte bis hin zu internationalen Großprojekten finden sich thematisch zutreffende Ausschreibungen.

Die Rolle von INTER AC an der RWTH Aachen

INTER AC, das Interdisziplinäres Netzwerk Technikreflexion Aachen, verfolgt die oben genannten Ziele auf der Ebene einzelner Institute und Wissenschaftler, vor allem durch die Unterstützung drittmittelorientierter Forschungsvorhaben. Als gemeinsame Arbeitsgruppe des Forums Technik und Gesellschaft sowie der Philosophischen Fakultät steht es allen Mitgliedern der RWTH offen.

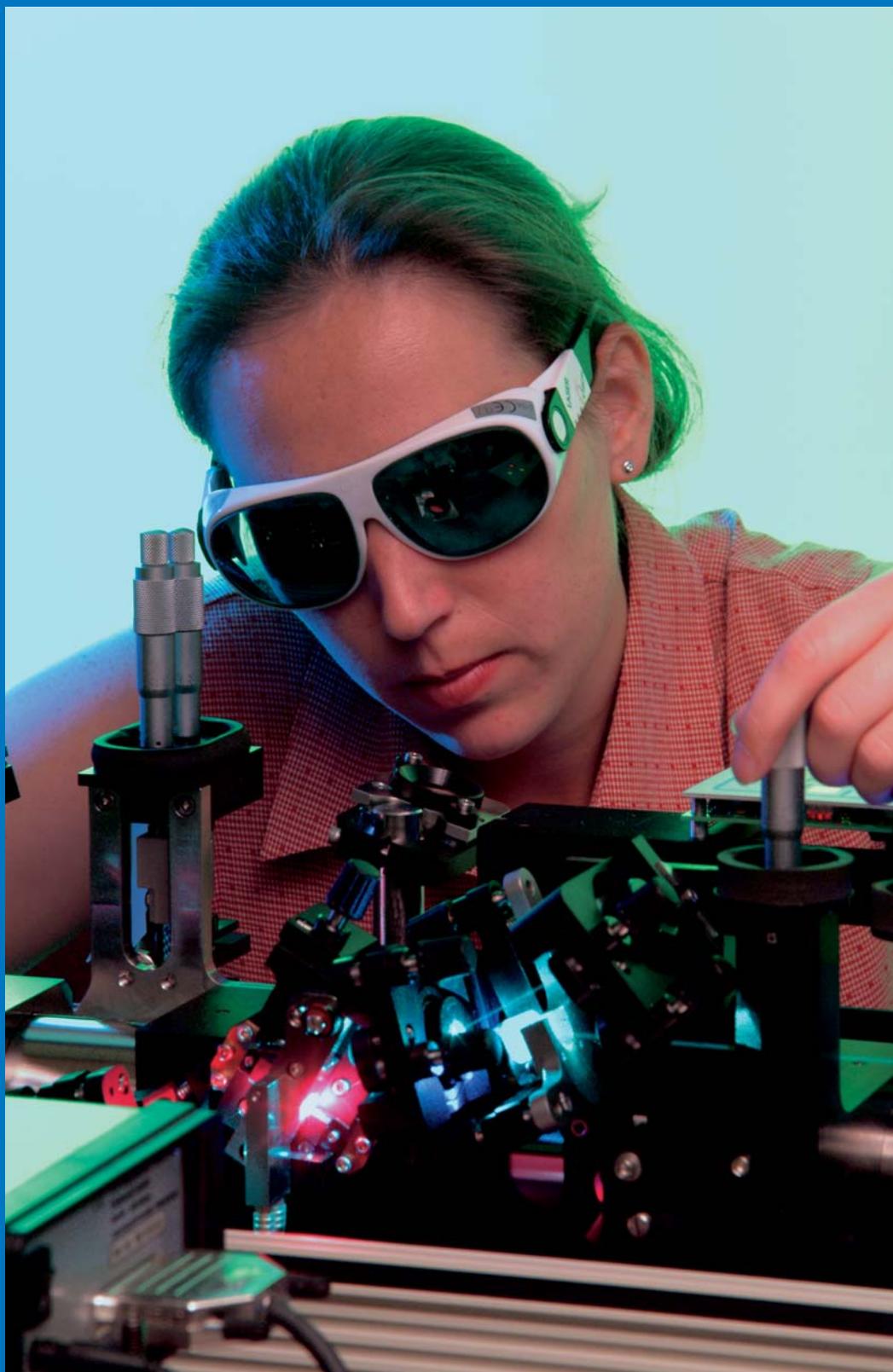
Ziel von INTER AC ist die Verknüpfung vorhandener Forschungsinteressen und -kompetenzen an der RWTH mit Fördermöglichkeiten im Themenfeld „Technik und Gesellschaft“. Eine kontinuierliche Beobachtung der Fördermittellandschaft stellt eine laufende Hintergrundtätigkeit von INTER AC dar.

Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler, die Interesse an einer Forschungstätigkeit im Bereich „Technik und Gesellschaft“ haben, können sich an INTER AC wenden. Die individuelle und langfristige Unterstützung konkreter Forschungsinteressen ist eine wesentliche Säule des Netzwerks. Dabei sind insbesondere auch Einzelwissenschaftler und kleinere Institute mit geringer Kapazität jenseits des Lehrbetriebes zu einer Kontaktaufnahme aufgerufen. ●

Nähere Informationen zu INTER AC finden Sie unter www.inter-ac.rwth-aachen.de

Autor:

Dr.-Ing. Gunter Heim ist Wissenschaftlicher Mitarbeiter am Philosophischen Institut und Koordinator von INTER AC.



Femtosekundenlaser-Labor des II. Physikalischen Instituts der RWTH Aachen. Justierung eines Titan-Saphir-FemtosekundenLasers zur Erzeugung von ultrakurzen Laserpulsen, die kohärente Spinzustände in Halbleitern für die zukünftige Quanten-Informationsverarbeitung anregen.
Bild: Peter Winandy

Die RWTH Aachen plant direkt neben dem Hauptgebäude am Templergraben den Bau des neuen Studienfunktionalen Zentrums „SuperC“. Vor Beginn der Hochbauarbeiten wird auf dem Bauplatz eine 2.500 Meter tiefe Bohrung erstellt. Während dieser Arbeiten kann es zu Beeinträchtigungen des Straßenverkehrs und zu Geräuschemissionen kommen. Die RWTH Aachen legt größten Wert darauf, Beeinträchtigungen durch dieses Projekt auf ein Minimum zu reduzieren. Der Rektor der Hochschule, Prof. Dr. **Burkhard Rauhut**, lud daher herzlich alle Anwohner zu einem ersten Informationsabend und einem kleinen Umtrunk ein, bei dem die Bedeutung des Projekts und der Verlauf der Arbeiten ausführlich erläutert wurden.

Innovation und Praxisrelevanz standen ganz oben auf der Bewertungsliste für den „E-Commerce Award 2003“. Bei diesem bundesweit ausgeschriebenen Wettbewerb – initiiert von „Handelsblatt Junge Karriere“ und der Mummert Consulting AG – werden zukunftsweisende E-Business-Ideen ausgezeichnet.

Jens Arbeiter, Diplomand am Lehrstuhl Informatik V, Informationssysteme, der RWTH hat mit seiner Idee nun den zweiten Preis, der mit 1.500 Euro dotiert ist, gewonnen. Dieser wurde ihm auf der CeBit 2003 in Hannover verliehen.

Arbeiters Diplomarbeit stand unter dem Titel „Vertrauenswürdige Aufzeichnung und Verwaltung elektronischer Verhandlungsdaten in elektronischen Märkten“. Hierbei geht es darum, die widersprüchlichen Anforderungen an die Vertraulichkeit von Verhandlungsdaten einerseits und an die Nachvollziehbarkeit in Disputfällen andererseits in Einklang zu bringen. Die gefundenen theoretischen Lösungsansätze wurden dann in Kooperation mit einem Aachener Architekturbüro in der Praxis unternehmensübergreifender Bauprojekte erprobt. Die Arbeit

basierte auf langjährigen Forschungen zur Nachvollziehbarkeit kooperativer Entwicklungsprozesse am Lehrstuhl von Univ.-Prof. Dr. rer. pol. **Matthias Jarke** sowie in dessen Fraunhofer-Instituts für Informationstechnik (FIT).

Susanne Bay wollte die Benutzerfreundlichkeit von Mobiltelefonen untersuchen. Also erforschte die Diplomandin vom Institut für Psychologie der RWTH die „Handynutzer von morgen: Wie Kinder Mobiltelefone bedienen und deren Funktionalität mental repräsentieren“. Dafür wurde sie mit dem Förderpreis der Vodafone-Stiftung für Forschung ausgezeichnet.

Ihre Diplomarbeit entstand im Rahmen der Arbeitsgruppe „Mensch-Maschine Interaktion“ unter Leitung von Dr. **Martina Ziefle**, die sich unter anderem mit Fragen der kognitiven Ergonomie und der Bedienungsfreundlichkeit technischer Geräte beschäftigt. Untersucht wurde, wie neun bis 16-Jährige mit dem Mobiltelefon umgehen und welche Fehler sie dabei machen. Wichtig war, ob die Fehler auf das Alter der Kinder zurückzuführen sind oder aber auf die Gestaltung der Geräte.

Eine wesentliche Erkenntnis aus der ausgezeichneten Arbeit: Die Industrie ist viel zu sehr bemüht, immer kleinere und komplexere Geräte zu entwickeln, und deshalb zu technikzentriert. Die mit 5.000 Euro ausgezeichnete Arbeit gibt nützliche Hinweise, wie Displays von Mobiltelefonen im Hinblick auf junge Anwender gestaltet werden müssen. Ziel sollte es dabei sein, eine Symbiose aus der Funktionsvielfalt des Handy-Displays einerseits und einer einfachen Benutzerführung andererseits zu schaffen.

Auch das Vorurteil, dass die Ergonomie eines Mobiltelefons keine Rolle mehr spielt, weil junge Menschen von Kindesbeinen an mit den Funktionsweisen technischer Geräte aufwachsen, widerlegt Susanne Bay in ihrer Arbeit.

Die Hochschulrektoren Professor Dr. Burkhard Rauhut und Professor Dr. Klaus Borchard, Rektor der Rheinischen Friedrich-Wilhelm-Universität Bonn, unterzeichneten in Anwesenheit von NRW-Wissenschaftsministerin **Hannelore Kraft** eine Vereinbarung, die die Einrichtung eines gemeinsamen Instituts vorsieht. Das „Bonn-Aachen International Center for Information Technology“, kurz B-IT, ist ein neuartiges Ausbildungszentrum für angehende Experten der Informationstechnologie und stellt die erste gemeinsame wissenschaftliche Einrichtung der beiden renommierten Universitäten dar. Solche Kooperationen unterstütze ich nachhaltig“, betonte Ministerin Kraft bei dem Treffen in Bonn. „Ich halte es für dringend geboten, Exzellenzen im Land zu bündeln, um damit Wissenschaft und Forschung nach vorne zu bringen, schlagkräftig zu werden und international wettbewerbsfähig zu sein.“

Die Bonner Universität bietet im Rahmen von B-IT erstmals zusammen mit der RWTH zwei Master-Studiengänge in Bio- und Medieninformatik, mit einem besonderen Schwerpunkt im Bereich Geoinformationssysteme, sowie ein internationales „Fast Track“-Programm für besonders qualifizierte angehende Informatiker an. Diese Kooperati-

bracht ist das Zentrum in der ehemaligen Landesvertretung Nordrhein-Westfalen im Bonner Regierungsviertel, die vom Land für diesen Zweck zur Verfügung gestellt wurde. Bereits seit vergangener Herbst nehmen erste Studierende aus aller Welt die Studienangebote in einer Pilotphase wahr. Binnen eines Jahres sollen insgesamt sechs neue Professuren für B-IT geschaffen werden, zwei in Aachen und vier in Bonn. Jeweils die Hälfte der Professorenstellen wird gemeinsam mit der Fraunhofer-Gesellschaft besetzt werden. Darüber hinaus tragen internationale Gastdozenten sowie Dozenten der beteiligten Hochschulen zum Unterrichtsangebot von B-IT bei.

China zählt heute zu den wichtigsten Bergbauländern der Erde. Um dem Wachstum der chinesischen Wirtschaft eine Basis zu sichern, wird in den nächsten Jahren in die Rohstoffgewinnung wie auch in die Aufbereitung und die Verarbeitung von Rohstoffen investiert werden müssen. Dies gilt auch für die Neuerichtung, Erweiterung und Modernisierung von Anlagen. Um die Möglichkeiten einer engen Zusammenarbeit von China und Deutschland auf diesen Gebieten auszuloten, kamen im Mai 2003 auf Einladung der RWTH Aachen und der Aachener minrocon GmbH Vertreter aus Wissenschaft und Wirtschaft zu einem Informationsaustausch in Aachen zusammen.

Das erste Chinesisch-Deutsche Bergbauforum ist eine gemeinsame Veranstaltung der China Mining Association (CMA), des Verbandes Deutscher Maschinen- und Anlagenbau (VDMA) sowie der Wirtschaftsvereinigung Bergbau (WVB). Es bot deutschen Unternehmen und Institutionen erstmals die Möglichkeit, sich branchenübergreifend über die Gesamtsituation des chinesischen Bergbaus, seine betrieblichen Probleme und Projekte zu informieren. Gleichzeitig

Namen

on wird durch das nordrhein-westfälische Hochschulgesetz ermöglicht, welches gemeinsame Studiengänge zweier Hochschulen zu besserer Nutzung der Lehrangebote erlaubt. Als weitere Kooperationspartner gehören dem Projekt auch die Fraunhofer-Gesellschaft in Sankt Augustin und die Fachoberschule Bonn-Rhein-Sieg an. Unterge-

hatten die deutschen Teilnehmer die Gelegenheit, führenden chinesischen Fachleuten und Entscheidungsträgern eigene Technologien und Produkte zu präsentieren. Aus China reisten 50 Personen aus Schlüsselpositionen der beteiligten Branchen an.

Die Heyn-Gedenkmünze, die höchste Auszeichnung der Deutschen Gesellschaft für Materialkunde (DGM), ging in diesem Jahr an Univ.-Prof. Dr. rer. nat. **Günter Gottstein**, Direktor des Instituts für Metallkunde und Metallphysik der RWTH Aachen. Mit der Auszeichnung würdigt die DGM ein herausragendes wissenschaftliches Gesamtwerk.

Gottstein ist international bekannt für seine Arbeiten zur Physik der Mikrostrukturen in Metallen und zur Computersimulation von Werkstoffen für industrielle Anwendungen. Der studierte Physiker hat sich in Metallkunde und Metallphysik habilitiert, bevor er mit seiner Familie für zehn Jahre in die USA ging. Im Herbst 1989 folgte er dem Ruf an die RWTH Aachen als Nachfolger seines akademischen Lehrers Professor **Kurt Lücke**. Seitdem bildet er hier Werkstoffingenieure und Materialwissenschaftler aus.

1994 wurde Gottstein Sprecher des Sonderforschungsbereichs „Integrative Werkstoffmodellierung“, an dem insgesamt elf RWTH-Institute beteiligt sind. Erst im Jahr 2002 bewilligte die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) für weitere drei Jahre Fördermittel. Ein Erfolg, den Gottstein vor allem auf das kooperative Klima an der RWTH zurückführt. „Wissenschaftliche Leistung entspringt heute immer einem kreativen und motivierten Umfeld. Insofern interpretiere ich diese Ehrung auch als Auszeichnung für die Mitarbeiter meines Instituts und das macht mich wirklich stolz“, so Gottstein anlässlich der Preisverleihung.

Im Rahmen eines akademischen Festaktes erhielt Professor Dr. rer. nat. Dr. h. c. **Karl-Heinrich Heitfeld** die Würde eines Senats Ehren halber der RWTH.

Damit wurden seine außergewöhnlichen Verdienste als Begründer der Ingenieurgeologie in Deutschland und seine Förderung dieses Fachgebietes an der Aachener Hochschule in Forschung und Lehre ausgezeichnet. Karl-Heinrich Heitfeld wurde 1924 in Hamm/Westfalen geboren. Nach dem Studium der Geologie an der Universität Münster und seiner Promotion begann seine berufliche Tätigkeit in der Talsperrenabteilung des Ruhrtalsperrenvereins, des heutigen Ruhrverbandes. Die Erfahrungen, die er hier bei dem im Krieg schwer beschädigten Staudämmen und Staumauern im Sauerland sowie bei den neuen Talsperrenprojekten – vor allem der großen Biggetalsperre – gewann, machten ihn zu einem international anerkannten Talsperrengeologen. Heitfeld arbeitete bei den geologischen Vorkundungen für den Assuan-Hochdamm und den Euphratdamm mit. Viele Male war er als Berater in Griechenland, Äthiopien, im Kongo, in Irland und in Ostasien tätig.

1970 wurde Heitfeld zum Professor für Ingenieurgeologie und Hydrogeologie an die RWTH Aachen berufen. Er war damit der erste Professor für dieses neue Fachgebiet in der Bundesrepublik Deutschland. In Aachen begründete Karl-Heinrich Heitfeld von der geologischen Seite jenes Arbeitsfeld, das wir heute als Umweltwissenschaften bezeichnen.

Heitfeld und seine Frau gründeten im Jahre 1995 die „Professor Dr. Karl-Heinrich Heitfeld-Stiftung“ an der RWTH Aachen. Sie zeichnet jedes Jahr junge Geowissenschaftler für besonders hervorragende Leistungen in Diplom oder Promotion aus und ermöglicht jungen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern eine Weiterqualifizierung an ausländischen Universitäten oder internationalen Forschungseinrichtungen.

Bei dem Festakt in der Aula hielt der Emeritus des Aachener Lehrstuhls für Ingenieurgeologie und Hydrogeologie, Professor Dr. Kurt Schetelig, die Laudatio. Er führte aus, dass der Geehrte stets den engen Zusammenhang zwischen geologischen Gegebenheiten und deren praktische Auswirkung auf ein Ingenieurbauwerk erkannt und daraus Empfehlungen abgeleitet habe, die in der Praxis umsetzbar waren.

Nicht nur für seine außergewöhnlichen wissenschaftlichen und beruflichen Leistungen, sondern auch für seine gesellschaftspolitischen Verdienste um das Allgemeinwohl, erhielt Karl-Heinrich Heitfeld auch das Bundesverdienstkreuz 1. Klasse. Die Verleihung nahm der Staatssekretär des Landesministeriums für Wissenschaft und Forschung, **Hartmut Krebs**, auf Wunsch des Beliehenen in den Räumen der RWTH Aachen vor.

Möglichst viel Nutzlast in einem möglichst leichten Flugzeug – nur so ist eine hohe Wirtschaftlichkeit und Umweltverträglichkeit dieses Verkehrsmittels in der Zukunft gewährleistet. Um dies zu erreichen, braucht man schon in der Entwurfsphase zuverlässige Daten und Verfahren zur so genannten Aeroelastik. Hierbei geht es um die Wechselwirkung zwischen den Lasten, die die Luftströmung auf die Flügel ausübt und den Kräften, die durch die Bewegung des Flügels im Luftstrom – der schließlich für den Auftrieb verantwortlich ist – entstehen. Im Normalfall verformt sich der Flügel, und es entsteht ein Gleichgewicht zwischen diesen Kräften. Was passiert aber, wenn eine starke Bö den Flügel erfasst, er sich stärker verformt und zu „flattern“ beginnt?

Welche Antwort die Strömung auf die Bewegung eines Flügels gibt und wie sich der Flügel daraufhin verhält, damit hat sich Dr.-Ing. **Cornelia Hillenherms** vom Aerodynamischen Institut der RWTH Aachen in ihrer Dissertation beschäftigt und ihre Promotion mit Auszeichnung bestanden. Nun erhielt sie für ihre herausragende Arbeit auch den „Amelia Earhart Fellowship Award 2002/2003“ der Frauenorganisation Zonta International.

Zonta ist ein weltweiter Zusammenschluss berufstätiger Frauen zur Verbesserung ihrer Stellung im rechtlichen, politischen, wirtschaftlichen und beruflichen Bereich. Der „Amelia Earhart Fellowship Award“ geht auf die Luftfahrtpionierin Amelia Earhart zurück, die ebenfalls Zonta angehörte. Die amerikanische Pilotin ist seit der letzten Etappe ihrer Erdumfliegung im Jahr 1937 verschollen. Bereits ein

Nachrichten

Jahr später wurde der Preis ins Leben gerufen und wird in Form eines Stipendiums von 6.000 US-Dollar an junge Wissenschaftlerinnen vergeben, die für ihre Promotionen oder vergleichbare Abschlüsse eine wichtige Forschungsarbeit ausarbeiten, die einen direkten Bezug zur Luft- und Raumfahrt hat.

Namen

Im April dieses Jahres wurde dem Inhaber des Lehrstuhls C für Mathematik der RWTH Aachen, Univ.-Prof. Dr. **Hubertus Th. Jongen**, die Ehrendoktorwürde der Shanxi Universität in Taiyuan, Volksrepublik China, verliehen. Die Ehrendoktorwürde ist die höchste akademische Auszeichnung in China und wird sehr selten verliehen. Gründe für die hohe Ehrung Professor Jongens waren unter anderem seine herausragenden Leistungen auf dem Gebiet der Optimierungstheorie, sein hohes wissenschaftliches Engagement in Asien und Lateinamerika und sein großer Einsatz für die Universität Shanxi.

Jongen wurde 1947 im niederländischen Oirsbeek geboren. Er war mehrere Jahre Marineoffizier und studierte drei Semester Technische Wissenschaften an der Universität Twente, Niederlande. Während seiner Assistenzzeit in einer biomechanischen Forschungsgruppe am Universitätsklinikum Münster betrieb er autodidaktische Studien auf dem Gebiet der Mathematik und legte 1973 seine Prüfung zum Diplom-Mathematiker erfolgreich ab. Als Wissenschaftlicher Assistent an der Universität Twente promovierte Jongen 1977. Von 1980 bis 1982 war er Professor für Mathematik in Hamburg und erhielt hier 1983 eine noch immer bestehende Spezialprofessur. 1985 war Jongen der erste Gastprofessor auf dem Lehrstuhl „Karl Weierstrass“ an der Berliner Humboldt Universität, DDR. Seit 1987 ist Jongen Inhaber des Lehrstuhls C für Mathematik der RWTH Aachen. Später war er hier für mehrere Jahre Sprecher der Fachgruppe Mathematik und Mitglied des Senats. Seit 2001 ist Jongen zudem erster ALMA-Professor an der Universität Maastricht.

Die Shanxi Universität ist mit einem Alter von mehr als hundert Jahren eine der ältesten der Volksrepublik China. Sie liegt in der Stadt Taiyuan, der Hauptstadt der Provinz Shanxi. Die Ehrenpromotion Professor Jongens war die erste in Shanxi überhaupt. Genehmigt werden die sehr seltenen Ehrenpromotionen von der Regierung in Peking. Zu den auf diese Weise ebenfalls geehrten Personen gehören der ehemalige Präsident der Vereinigten Staaten, **Bill Clinton**, der Präsident Russlands, **Wladimir Putin**, und Bundeskanzler **Gerhard Schröder**.

Professorin Dr. **Waltraut Kruse** wurde für ihre Verdienste in Lehre und Forschung zur Ehrenbürgerin der RWTH Aachen ernannt. Sie ist Fachärztin für Allgemeinmedizin, Honorarprofessorin an der Medizinischen Fakultät der RWTH Aachen und war die erste Frau im Bürgermeisteramt der Stadt Aachen. Waltraud Kruse ist eine außergewöhnliche Frau mit einem außergewöhnlichen Lebenslauf. Geboren in Aachen, ist sie seit 1958 bis heute in ihrer Praxis als Fachärztin für Allgemeinmedizin für ihre Patientinnen und Patienten tätig. Seit 1976 ist sie Leiterin des Lehrgebietes Allgemeinmedizin an der RWTH. Wegen ihres Engagements und ihrer hohen Fachkompetenz in diesem Amt wurde sie 1983 zur Honorarprofessorin ernannt. Seit 1989 ist Waltraud Kruse Präsidentin der Vereinigung der Hochschullehrer und Lehrbeauftragte für Allgemeinmedizin e. V. in Deutschland.

Ihre Spezialgebiete sind die Psychotherapie und vor allem die Fortentwicklung des autogenen Trainings bei der Behandlung psychosomatischer Störungen im Kindes- und Jugendalter. Herausragende Verdienste hat sich Professorin Kruse durch die Organisation und Leitung des Westdeutschen Psychotherapie-seminars erworben, das 2003 zum 28. Mal stattgefunden hat. Für ihre Verdienste in der Kommunalpolitik wurde ihr 1995 die goldene Ehrennadel der Stadt Aachen verliehen.

Die Ehrung nahm der Rektor der RWTH, Univ.-Prof. Dr. **Burkhard Rauhut**, vor. Die Laudatio auf Waltraud Kruse hielt Univ.-Prof. Dr. **Friedrich Lampert**, Pro-Dekan der Medizinischen Fakultät.

Den mit 2.500 Euro dotierten Preis für Nachwuchswissenschaftler der Deutschen Gesellschaft für Kristallwachstum und Kristallzüchtung (DGKK) hat Dipl.-Phys. **Carsten Busse** erhalten. Busse ist Wissenschaftlicher Mitarbeiter des Arbeitskreises von Privatdozent Dr. rer. nat. **Thomas Michely** im I. Physikalischen Institut der RWTH Aachen.

Carsten Busse erhielt den Preis für seine Untersuchungen zur Entstehung von Stapelfehlern beim Wachstum dünner kristalliner Schichten. Solche Schichten werden unter anderem auf Chips aufgetragen oder für den Wärmeschutz von Fenstern verwendet. Stapelfehler entstehen durch eine falsche Anordnung der Atome auf der Schichtoberfläche. Durch seine Beobachtungen mit dem Rastertunnelmikroskop liefert Carsten Busse die Grundlagen für Strategien, um diese Fehler in Schichten zukünftig zu vermeiden.

Mit dem Preisgeld finanzierte die DGKK Carsten Busse die Teilnahme an der Gordon Konferenz „Thin Film & Crystal Growth Mechanisms“, die im Juni 2003 in den USA stattfand. Diese Tagung gehört zu den bedeutendsten auf dem Gebiet des Schichtwachstums.

Im Mai unterzeichneten **Pierre-Yves Saintoyant**, Direktor des neuen Aachener „Microsoft European Innovation Centre“ (EMIC), und Univ.-Prof. Dr. **Burkhard Rauhut**, Rektor der RWTH Aachen, ein Abkommen zur gegenseitigen Unterstützung bei Forschung und Entwicklung.

Das Center ist das jüngste Engagement des Unternehmens zur Innovationsförderung in der Region und ein weiterer Baustein für die weltweiten Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten des Unternehmens. Der Kooperationsvertrag zwischen EMIC und RWTH hat die Entscheidung für den Standort Aachen maßgeblich befördert. Beide Seiten sehen einer fruchtbaren und lange währenden Zusammenarbeit mit Freude entgegen.

Das Aachener EMIC wird sich bei seinen Forschungsaktivitäten auf die Bereiche Sicherheit und Schutz der Privatsphäre im Internet, Mobilität und Mobilfunknetze, Weiterentwicklung von Internettechnologien sowie auf neue Technologien bei der Wissensvermittlung wie E-Learning und E-Health konzentrieren. Die RWTH Aachen verfügt besonders auf den Gebieten der Mobilfunknetze, der Internetsicherheit und der Internetservices seit vielen Jahren über große Erfahrung in Forschung und Lehre und gehört hier zur Weltspitze.

Das Kooperationsabkommen ist der Beginn einer engen Zusammenarbeit von Microsoft und Hochschule, erste gemeinsame Aktivitäten sind bereits beschlossen. Außerdem wird Microsoft die RWTH mit zahlreichen Softwarepaketen ausstatten. Mit ihrer Kooperation werden beide Partner die Entwicklung in vielen Bereichen des Internets und des Mobilfunks entscheidend vorantreiben.

Seitens des Lehrstuhls für Mobilfunknetze der RWTH und Microsofts bestehen schon Pläne für gemeinsame Projekte. Beteiligt am Kooperationsabkommen zwischen EMIC und der Hochschule sind die Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik sowie die Fakultät für Mathematik, Informatik und Naturwissenschaften.

Der Inhaber des Lehrstuhls für Mobilfunknetze, Univ.-Prof. Dr. **Petri Mähönen**, hat sich von Anfang an dafür eingesetzt, Microsoft von den Vorteilen des Standortes Aachen zu überzeugen. Auch hat er den Kooperationsvertrag entscheidend auf den Weg gebracht. „Es ist absolut notwendig zu verstehen, dass sich die Zusammenarbeit zwischen EMIC und der RWTH keinesfalls nur auf die Bereiche der Elektrotechnik und der Informatik beschränken wird, auch wenn diese die natürlichen Partner für EMIC sein werden. Vielmehr soll sich die Kooperation auf den gesamten Lehr- und Forschungsbereich der RWTH erstrecken“, so die einhellige Meinung von Burkhard Rauhut und Petri Mähönen.

Die interdisziplinären Foren der RWTH haben Zuwachs bekommen: Zur Stärkung und Bündelung aller Kompetenzen und Aktivitäten der Aachener Hochschule in den Bereichen Mobilität und Verkehr wurde nun das „Forum Mobilität und Verkehr“ eingerichtet – nunmehr das sechste neben dem „Umwelt-“, dem „Werkstoff-Forum“, den Foren „Life Science“, „Informatik“ sowie „Technik und Gesellschaft“.

Der Bereich umfasst alle Arbeitsfelder, die sich auf die humanen, ökologischen, technischen, rechtlichen und organisatorischen Handlungskonzepte und Maßnahmen beziehen. Ziel ist unter diesem Gesichtspunkt die Gestaltung von lokalen, regionalen, nationalen und globalen Verkehrssystemen. Unter anderem betrifft dies die Felder der Verkehrsinfrastruktur, Fahrzeugtechnik, Fahrzeugbau, aber auch die Organisation, den Betrieb und das Management von Verkehrssystemen. Innerhalb des Forums sollen auch Perspektiven zur Weiterentwicklung des Bereichs „Mobilität und Verkehr“ an der RWTH Aachen entwickelt werden.

Das Forum sorgt innerhalb der RWTH für den Austausch von Informationen über Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten, plant und koordiniert diese und sorgt für die wissenschaftliche Kooperation mit anderen Forschungseinrichtungen und der Wirtschaft. Außerdem sollen auch Lehrveranstaltungen im Bereich Mobilität und Verkehr gemeinsam geplant werden. Im Blickpunkt stehen ebenfalls die Zusammenarbeit mit Instituten und Firmen der Technologieregion Aachen und der Euregio Maas-Rhein sowie der Ausbau von Forschungsaktivitäten innerhalb der Europäischen Union.

Mit Stahl bringt man in erster Linie ein hartes, dichtes und festes Material in Verbindung. Aber Stahl kann auch als offenporiger Schaum wichtige Aufgaben erfüllen. So hat das Institut für Eisenhüttenkunde der RWTH jetzt ein Verfahren zur reproduzierbaren Herstellung von Stahlschaum mit einer gleichmäßigen, feinen und offenen Porenstruktur entwickelt. Dafür belegten Dipl.-Ing. **Ulrike Mohr** und Dr.-Ing. **Paul-Friedrich Scholz** nun den dritten Platz beim „Stahl-Innovationspreis“ in der Kategorie Forschung und Entwicklung. Der Preis des Stahl-Informations-Zentrums, einer Gemeinschaftsorganisation der deutschen Stahlindustrie, wird seit 1989 alle drei Jahre vergeben, um neue Entwicklungen und Ideen bekannt zu machen und zu fördern.

Die nach dem Aachener Verfahren hergestellten Stahlschäume können künftig ein breites Spektrum an technischen Aufgaben übernehmen. So ist zum Beispiel ein Einsatz als Filterelement, Katalysatorträger oder als Bauteil für eine Schwitzkühlung aufgrund der Struktur möglich.

Bei dem so genannten SchlickerReaktionsSchaumSinter-Verfahren (SRSS) wird zunächst Stahlpulver bei Raumtemperatur mit Wasser vermischt – so entsteht ein Schlicker. Diesem wiederum wird Phosphorsäure als Binde- und Treibmittel zugegeben. Dann finden zwei Reaktionen statt: Bei der chemischen Reaktion zwischen Stahlpulver und Säure bilden sich Wasserstoffgasbläschen, die das Aufschäumen bewirken. Des Weiteren bildet sich aber auch ein Eisenphosphat, das aufgrund seiner Klebewirkung zur Verfestigung der porösen, geschlossenen Struktur führt. Während des Trocknens verdunstet dann das Wasser und die geschlossenen Poren wandeln sich in eine offenporige Struktur um. Danach kann der Schaum in sauerstofffreier Atmosphäre – ohne das Schadstoffe freigesetzt werden – gesintert, also durch Erhitzen verdichtet werden. Mit dem Verfahren lassen sich komplexe Strukturbauteile herstellen, außerdem Verbunde zwischen Schaum und massivem Material.

Zwischen Ulaan Bataar, der Hauptstadt der Mongolei, und Aachen liegen mehr als 10.000 Kilometer. Diese Distanz wird nun zum ersten Mal durch eine Kooperationsvereinbarung der RWTH Aachen mit der Mongolischen Universität für Wissenschaft und Technologie überwunden.

Kernpunkt der Vereinbarung ist der Aufbau einer Zusammenarbeit zwischen den metallurgischen Fachbereichen der beiden Hochschulen. Bereits in diesem Jahr, so hofft Univ.-Prof. Dr.-Ing. **Karl Bernhard Friedrich** vom Institut für Metallurgische Prozesstechnik und Metallrecycling, können die ersten fünf Studierenden aus dem zentralasiatischen Staat ihr Studium an der RWTH beginnen. Außerdem wurde vereinbart, gemeinsame Forschungsprojekte zu realisieren. So soll beispielsweise untersucht werden, wie sich die weitere Industrialisierung und der stark expandierende Bereich der Metallgewinnung auf die Umwelt in der Mongolei auswirkt. Auf den Gebieten Goldgewinnung und Umweltschutz konnte Univ.-Prof. Dr.-Ing. **Hermann Wotruba** vom Lehr- und Forschungsgebiet Aufbereitung mineralogische Rohstoffe der RWTH mit seinen mongolischen Kollegen eine Zusammenarbeit vereinbaren.

Die Mongolei befindet sich auf dem Weg von einem Agrarland zu einer Industrienation. Treibstoff für diese Entwicklung sind die Bodenschätze des Landes, in der Hauptsache sind dies Erze. Damit das Land zukünftig nicht nur Erze abbauen, sondern sie auch zu hochwertigen Metallen weiterverarbeiten kann, haben die Aachener Wissenschaftler den ansässigen Unternehmen Technologieunterstützung angeboten. „Die Gespräche verliefen positiv“ so Professor Friedrich. Mit der „Erdenet Mining Corporation“, einem für die ganze Mongolei bedeutendes Industrieunternehmen, wurde unter anderem vereinbart, gemeinsam auf dem Gebiet der Hydrometallurgie zu forschen.





*Lehrstuhl für Ökologie, Ökotoxologie und Ökochemie der RWTH Aachen. Transgenes Maisfeld. Sichtprobe der gesammelten Schädlinge.
Bild: Peter Winandy*

Mit 770.000 Euro von der Volkswagen-Stiftung gefördert wird ein von sechs Arbeitsgruppen betriebenes Verbundvorhaben in den Materialwissenschaften. Neue, extrem kleine, elektrisch leitfähige Drähte entstehen durch die Kopplung von biologischer und unbelebter Materie. Beteiligt sind die RWTH Aachen, die Universität Marburg, das Forschungszentrum Karlsruhe sowie das „Technion – Israel Institute of Technology“ in Haifa.

Das Projekt ist beispielhaft für ein Vorhaben, bei dem es um die Kopplung von biologischer und unbelebter Materie geht. Ziel der Forscher ist der Umbau eines DNA-Moleküls zu einem elektrisch leitfähigen „Nanodraht“. Und so wie einen dünnen Draht, der Strom leitet, kann man sich einen entsprechend modifizierten DNA-Strang in der Tat vorstellen. Zwei Wege wollen die Wissenschaftler verfolgen: Zum einen streben sie an, Metall-Nanopartikel in so engen Abständen an einen DNA-Strang zu binden, dass dieser elektrisch leitfähig wird – hier wird also von außen etwas an das Molekül angekoppelt. Der zweite Ansatz hingegen sieht vor, bestimmte Bausteine des DNA-Molekülgerüsts (und zwar bestimmte Basen) durch metallionenhaltige Basen zu ersetzen – es wird folglich die innere Struktur der DNA selbst verändert. In beiden Fällen erhält man einen elektrisch leitfähigen Draht in extrem kleinen Ausmaßen. Nimmt man konkrete Anwendungen in den Blick, so könnten solche „DNA-Nanodrähte“ beispielsweise einmal als Leiterbahnen oder als Nanotransistoren Schaltkreise in Miniaturformat ermöglichen.

Seitens der Aachener Hochschule sind drei Forschungsgruppen beteiligt, die gleichzeitig Mitglieder des RWTH NanoClubs sind. Univ.-Prof. Dr. rer. nat. **Ulrich Simon**, Inhaber des Lehrstuhls für Anorganische Chemie und Elektrochemie sowie Leiter des Instituts für Anorganische Chemie, Univ.-Prof. Dr. phil. **Herbert Schoeller**, Inhaber des Lehrstuhls für Theoretische Physik A und Leiter des Instituts für Theoretische Physik, sowie Univ.-Prof. Dr. rer. nat. **Joachim Mayer**, Leiter des Gemeinschaftslabors für Elektronenmikroskopie (GFE), koordinieren den Aachener Forschungsbeitrag.

Die ThyssenKrupp AG und die RWTH Aachen vereinbarten in einem Kooperationsabkommen einen intensiven Wissens- und Erfahrungsaustausch sowie umfangreiche gemeinsame Aktivitäten. Ziel der Vereinbarung ist es, die verfügbaren Ressourcen der Partner im Hinblick auf die Förderung qualifizierter Studierender, die Weiterbildung und Lehre, den Austausch wissenschaftlicher Ergebnisse sowie die Unterstützung universitärer Veranstaltungen zum beiderseitigen Nutzen in bestmöglicher Weise zu nutzen. Der Schwerpunkt der Zusammenarbeit liegt auf den Ingenieurwissenschaften – vor allem in der Informatik, im Maschinenbau, der Metallurgie und Werkstofftechnik sowie im Stahlbau – und den Wirtschaftswissenschaften.

In Forschung und Entwicklung richten ThyssenKrupp und RWTH geeignete Gesprächsrunden für wissenschaftliche, anwendungsbezogene Themen und Projekte ein, um den gegenseitigen und regelmäßigen Austausch und die Zusammenarbeit zu erleichtern.

Der Vertrag wurde im Beisein von NRW-Wissenschaftsministerin **Hannelore Kraft** von Rektor Prof. Dr. **Burkhard Rauhut** und dem Vorstandsvorsitzenden der ThyssenKrupp AG, Dr.-Ing. **Karl-Ulrich Köhler**, unterzeichnet.

600 Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler der European Physical Society diskutierten an sechs Tagen im Juli an der RWTH die neusten Entwicklungen aus dem Bereich der Elementarteilchenphysik. Unter ihnen war auch der Nobelpreisträger für Physik 2002, **Masatoshi Koshiya**, der wie weitere Forscher mit den international sehr angesehenen HEP-Preisen ausgezeichnet wurde. Die Veranstaltung fand erstmals in Deutschland statt. Univ.-Prof. Dr. rer. nat. **Christoph Berger** vom I. Physikalischen Instituts war sehr stolz auf diesen Erfolg.

Seinen 80. Geburtstag feierte Univ.-Prof. em. Dr.-Ing. **Philipp K. Sattler**. Nach dem Studium der Elektrotechnik und der anschließenden Assistenzzeit in München folgte er 1964 dem Ruf an die RWTH Aachen. Bis zu seiner Emeritierung 1988 leitete Sattler das Institut für Elektrische Maschinen. Neben seiner Lehr- und Forschungstätigkeit setzte er sich als Dekan der Fakultät Für Elektrotechnik und als Prorektor für die Belange der Hochschule ein. Zudem erwarb sich Sattler als Vorsitzender des Fachausschusses Elektrotechnik sowie als Senator der DFG große Verdienste. Nach seiner Emeritierung übernahm Sattler von 1989 bis 1993 den Vorsitz des Beirats der Otto-Junker-Stiftung. Er ist als herausragender Fachmann für elektrische Maschinen international bekannt.

Das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) hat das Aachener Kompetenznetzwerk Produktionstechnik in die Internetplattform „kompetenznetze.de“ aufgenommen. Wer so bekannt ist, der braucht auch einen zugkräftigen Namen: „**PROTECA**“ heißt das Kompetenznetzwerk nun. Die ersten Schritte zum Aufbau des Netzes gehen auf das Jahr 1990 zurück. Damals gründeten zehn Institute aus dem Bereich Produktionstechnik der RWTH Aachen eine Initiative mit dem Titel „RWTH Aachen – Zentrum der Produktionstechnik“. Ziel war und ist es, für die besondere Forschungskompetenz am Standort Aachen auf dem Gebiet der Produktionstechnik zu werben. Die Initiative ist in den letzten Jahren konsequent ausgebaut und um die Aspekte „Integration von Firmen“ und „Schaffung von Anreizen für die Gründung von Spin-offs aus der RWTH Aachen“ erweitert worden. Koordinator des Kompetenznetzwerks ist Professor **Manfred Weck** vom Werkzeugmaschinenlabor (WZL).

20 % verkauft!



Der beste Grund - in Aachen

Haus Constance,
1. Obergeschoss
Reizvolle Spannung in
fantasievollem Ambiente.
Für Individualisten,
Singles, Paare...

115 m² 289.000 €

BARBAROSSAPARK, das sind 29 elegante Stadtwohnungen mit eigener Tiefgarage

- 👑 Attraktive Innenstadtlage - weniger als 100 Schritte bis zum Markt
- 👑 Videüberwachter Stadtgarten (über 2000 qm) mit Teich
- 👑 Aufzug von der Tiefgarage bis zum Dachgeschoss
- 👑 Fernheizung mit ergänzender Solaranlage, Raumhöhe 2,75m
- 👑 Grundrisse werden individuell an das Budget der zukünftigen Eigner angepasst; alles ist möglich
- 👑 Top-Standort garantiert wertbeständige Geldanlage - auch fürs Alter
- 👑 Keine Vermittlungsprovision - Sie kaufen direkt von Eigentümer (78-220 qm)

Nicht zögern, entscheiden Sie sich jetzt für den besten





Haus Beatrice, 1. Obergeschoss
Klassisch, bequem und Balkon in Südlage zum Park.

130 m² 329.000 €

mohr & more

Stilvoll Leben - Zentral Wohnen.

Kontakt: Erich Stier · Neupforte 2 · Fon 0241-18 29 89 89 · www.barbarossapark.ac

Wie strömt die Luft in die Lunge?

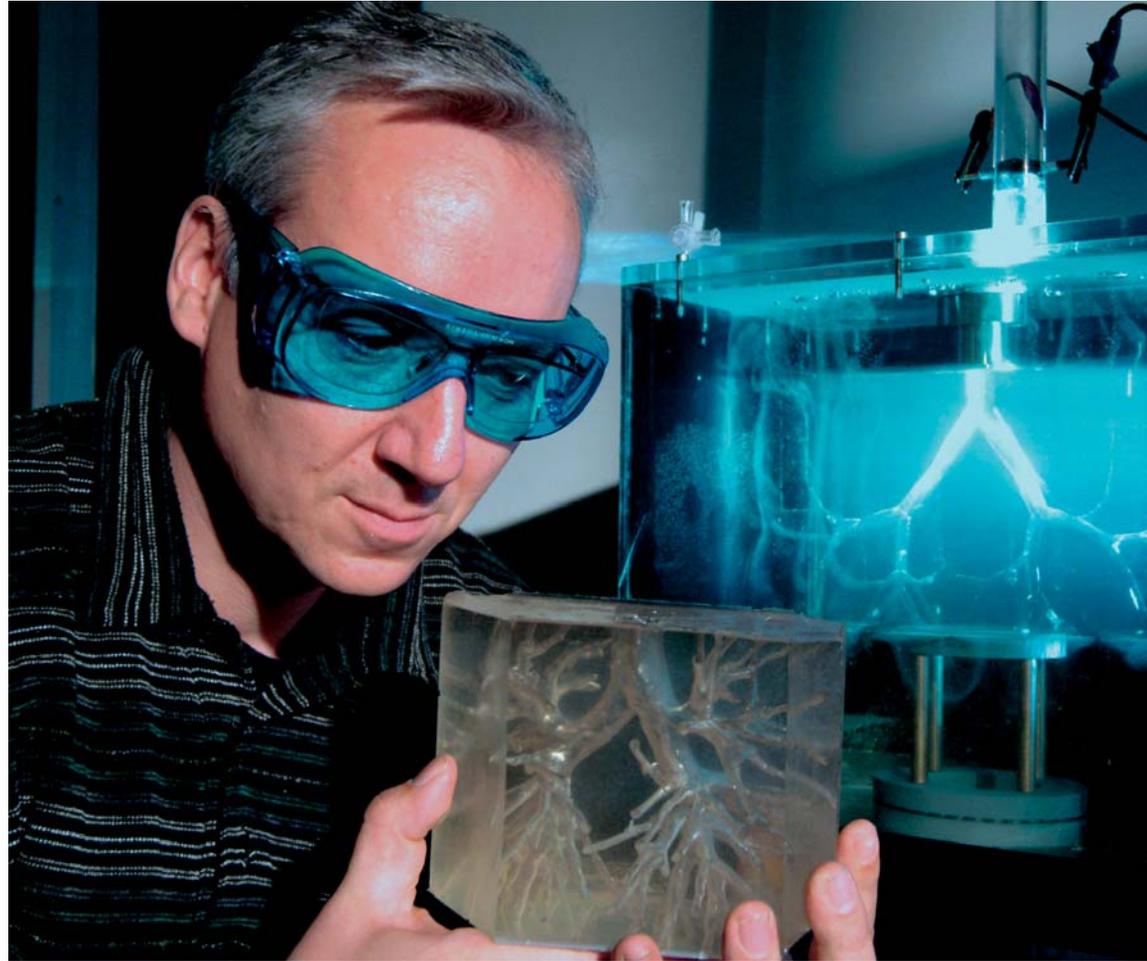
Ein Strömungsmodell des Atems soll die Sterblichkeit beim Lungenversagen senken

Wenn SARS-Viren töten, so durch akutes Lungenversagen. Häufiger aber wird dieses durch andere Krankheitskeime, schwere Verletzungen und Schockerlebnisse ausgelöst. Eine Hoffnung auf Rettung gibt es dann nur mit maschineller Beatmung. Doch diese kann, über längere Zeit angewandt, die Lunge zusätzlich schädigen, indem sie die noch gesunden Lungenbläschen zu übermäßiger Dehnung zwingt. So erklärt sich auch, warum früher acht von zehn Patienten ein Lungenversagen nicht überlebten. Zwar hat sich mit neuen, deutlich schonenderen Beatmungsverfahren die Sterblichkeitsrate halbiert. Dennoch ist sie immer noch erschreckend hoch.

Forscher vom Aerodynamischen Institut der RWTH Aachen wollen die Letalitätsrate weiter senken. Sie haben erstmals die Strömung der Luft in den fein verästelten Atemwegen der Lunge nachgebildet und dabei unterschiedliche Strömungsmuster beim Ein- und Ausatmen entdeckt. Dabei zeigten sie, dass die verzweigte Strömung im Zusammenspiel mit den elastischen Lungenbläschen zu einem besonders effektiven Gasaustausch führt. Aus den Messungen entwickelten sie ein ComputermodeLL, das die Reaktionen der Lunge auf verschiedene Beatmungsstrategien voraussagen soll. Die Ergebnisse präsentierten sie im Sommer 2003 auf einer internationalen Fachtagung in Chamonix, Frankreich.

Die Aachener Strömungsforscher schufen zunächst ein Silikon-Imitat der Atemwege des Menschen: Aus den computertomografischen Daten der Lunge erzeugten sie mit Hilfe eines dreidimensionalen Druckverfahrens, dem so genannten Rapid Prototyping, ein Positiv des Bronchialbaums, das sie in flüssiges Silikon tauchten. Sobald dieses erstarrt war, lösten sie das Positiv heraus. So gewannen sie eine Hohlform, die den Verlauf der Bronchialäste von der Lufröhre bis zur sechsten Verzweigungsgeneration naturgetreu widerspiegelte. Durch diese Silikon-Bronchien ließen sie eine Testflüssigkeit strömen, die Gasbläschen mit sich führte.

Von diesem Versuchsaufbau schossen die Strömungsforscher Fotoserien, die enthüllten, wie



die Luft in den verzweigten Atemwegen strömt: Beim Einatmen fließt sie an den Innenseiten einer Verzweigungsgabel erheblich schneller als an den gegenüberliegenden Außenseiten. Dort bilden sich regelrechte RuhezoneN. Beim Ausatmen dagegen entwickelt sich in den Bronchialästen ein gleichmäßiges Geschwindigkeitsprofil. In der Konsequenz gelangt Frischluft an den Innenseiten der Verzweigungsgabeln rasch in tiefe Lungenregionen, während verbrauchte Luft an den Außenseiten stetig emporwandert. Die verzweigte Architektur der Lunge sorgt somit für einen viel effektiveren Gasaustausch als eine unverzweigte Röhre. Dort würde die Luft beim Ein- und Ausatmen lediglich hin- und hergeschoben werden.

Doch damit nicht genug: Die RWTH-Wissenschaftler haben die Tür zur Lösung eines alten Rätsels der Lungenatmung weit aufgestoßen. Bislang war ungeklärt, wie sich die eingeatmete Luft auf die etwa 300 Millionen und je 0,3 Millimeter großen Lungenbläschen verteilt, die an den Verzweigungsenden des Bronchialbaums sitzen. Geschähe

dies gleichmäßig, so erhielte jedes Bläschen nur knapp zehn Prozent Frischluft – viel zu wenig für den erforderlichen Gasaustausch mit den angrenzenden Blutgefäßen.

Um das Geheimnis zu lüften, bildeten die Forscher die elastisch dehnbaren Lungenbläschen durch kleine Gummiballons nach, die sie auf die Enden eines symmetrisch verzweigten Röhrensystems setzten. Führten sie Luft zu, dehnten sich die Ballons an den Verzweigungsenden niemals synchron, sondern in zufällig wechselnder Reihenfolge nacheinander. Wie die Wissenschaftler vermuten, wird mit jedem Atemzug gleichsam gewürfelt, welche Lungenbläschen sich mit Frischluft füllen und welche leer ausgehen. Somit würde immer nur ein Teil der Bläschen versorgt – diese jedoch so üppig, dass von dort der Sauerstoff rasch ins Blut gelangen würde.

Da der beobachtete Vorgang von einem intensiven Luftaustausch zwischen den Ballons begleitet wurde, könnte er dem bei Lungenmedizinern bekannten Phänomen der „Pendelluft“ entsprechen. Und auch Modellrech-

Strömungsforscher Christoph Brücker mit dem Silikon-Imitat des Bronchialbaums. Im Hintergrund wird gerade die Strömung in einem ideal verzweigten Röhrensystem untersucht. Bild: Peter Winandy

nungen stützen die Annahmen der Wissenschaftler: Es ergeben sich Druck-Dehnungs-Kurven, die denen isolierter Schweinelungen ähneln. Die Aachener Strömungsforscher wollen nun mit weiteren Messungen ihr Rechenmodell verfeinern. Damit ließen sich dann verschiedene Beatmungsstrategien durchspielen und Reaktionen der Lunge voraussagen. Verknüpfte man das Modell mit einer Überwachung lungenkranker Patienten, könnte die Beatmung künftig schonend an den aktuellen Lungenzustand angepasst werden.

Autor:

Dr. rer. nat. Thomas Früh ist Mitarbeiter des Dezernats Presse- und Öffentlichkeitsarbeit.

Technologiemanagement ist Unternehmensführung

Executive MBA für Technologiemanager



Ingenieure wissen es: Der schnellste Weg zur „nachhaltigen Zerstörung“ von Unternehmen führt über das unzureichende Management neuer Technologien. Unverständlich ist daher, dass Ingenieure nicht längst zu Juristen, Betriebswirten, Volkswirten und anderen bei der Besetzung von Führungspositionen in Unternehmen ausgeschlossen haben. Doch damit ist jetzt Schluss: Mit dem Executive MBA für Technologiemanager (EMBA) geht die RWTH Aachen neue Wege zur Vorbereitung von Ingenieurinnen und Ingenieuren auf Positionen im Top-Management.

Professor Günther Schuh, Inhaber des Lehrstuhls für Produktionssystematik und einer der Direktoren des Werkzeugmaschinenlabors (WZL), kennt sich sowohl in der Welt der Technik als auch des Managements aus. Er weiß, dass gesellschaftliches wie auch unternehmerisches Wachstum Innovationen erfordert und dass diese von Naturwissenschaft und Technik zu leisten sind. Schuh ist überzeugt, dass in einer zusehends technisierten Welt gerade Ingenieure vermehrt Führungsverantwortung übernehmen müssen.

Gleichwohl attestiert Schuh Ingenieuren bei aller Kompetenz auch Nachholbedarf in betriebs- und volkswirtschaftlichen Kenntnissen wie auch in grundlegenden Managementfähigkeiten: „Diese Kenntnisse sind zur Führung eines Unternehmens unerlässlich, werden im Rahmen der Erstausbildung nur unzureichend behandelt, sind aber prinzipiell erlernbar“, so Schuh. Nur trauen sich Ingenieure die Übernahme größerer Verantwortungsbereiche oftmals nicht zu – Schuh nennt das „fachliche Selbstbeschränkung“ – oder sie müssen sich die dafür noch fehlenden Kenntnisse und Kompetenzen langwierig und mühsam selbst aneignen.

Um hier Abhilfe zu schaffen, wartet der Executive MBA für Technologiemanager mit einem Intensivprogramm auf, das auf die Erstausbildung, die Denkweisen und das Lernverhalten von Ingenieuren zugeschnitten ist. Es ermöglicht ihnen, auf effektive Art und Weise die Fähigkeiten, Kenntnisse und Kompetenzen zu erwerben, die für höhere Managementaufgaben benötigt werden. „Ingenieure lernen anders als Juristen, Betriebswirte, Mediziner oder Sozialwissenschaftler“, sagt Schuh. Deshalb wird der Executive MBA für Technologiemanager speziell für Ingenieure konzipiert und durchgeführt. „Das gewährleistet höchste Qualität bei ebenso hoher Lerngeschwindigkeit.“

Unter diesem Motto werden in 18 Monaten 19 thematisch und organisatorisch in sich geschlossene Module an je fünf Tagen behandelt, in denen von den Basisbausteinen der Unternehmensführung und des Wandels über die Grundlagen der finanziellen Führung und der Bewertung von Innovationen und Märkten bis hin zu Unternehmernessprachen und Technologietrend-Sessions sämtliche relevanten Themen des Technologiemanagements vorgestellt und diskutiert werden. Angereichert wird das Kursprogramm mit einer Studienreise nach Asien, durch Projektarbeit sowie einem optionalen Modul in „Entrepreneurship“ an der Sloan School des Massachusetts Institute of Technology (MIT) in den USA.

An diesem Programm ist alles erstklassig und so lohnen sich nicht nur Mühe und Fleiß, sondern auch die Investition der Studiengebühr von 32.000 Euro: Neben der Aussicht mit dieser Zusatzqualifikation, Positionen im Top-Management sicher ausfüllen zu können, bietet der Studiengang die einzigartige Möglichkeit, den Doppel-Abschluss Executive MBA (RWTH HSG), den beide deutschsprachige Elite-Universitäten nach erfolgreichem Abschluss gleichzeitig vergeben, zu erlangen.

Schuh ist sich sicher: „Wir wissen, dass wir mit unserem Programm auf Erfolgskurs sind, denn uns ist es gelungen, neben einem einzigartigen Curriculum und erstklassigen Dozenten die entscheidenden Kompetenzen der RWTH in Sachen Technologie und Innovation mit dem unternehmerischen Denken und Handeln von Managern St. Galler Prägung zielgerichtet zu verzahnen. In unserem Programm wird alles behandelt, was ein erfolgreicher Technologiemanager für seine zukünftige Karriere braucht.“

Weitere Informationen zum Executive MBA für Technologiemanager erhalten Sie unter:
info@EMBA.rwth-aachen.de
<http://www.EMBA.rwth-aachen.de>
Telefon: 0241/80-20010
Telefax: 0241/80-22010

Autoren:

Dipl.-Ing. Dagmar Dirzus ist Kursleiterin des Executive MBA für Technologiemanager.
Dr.-Ing. Torsten Th. Kurr MBA ist Geschäftsführer des Weiterbildungszentrums für Produktionstechnik, WZLforum.

Executive MBA für Technologiemanager

„In Zukunft bringen neue Technologien mehr denn je neue Wettbewerbsvorteile. Wer solche Technologien managen und für sein Unternehmen nutzbar machen will, muss sie in der Tiefe verstehen und beurteilen können“, so Schuh. Der Studiendirektor des Executive MBA für Technologiemanager, dem neuen und einzigartigen Angebot der RWTH Aachen in Kooperation mit der Universität St. Gallen (HSG), erläutert weiter: „Gerade in schwierigen Zeiten und Phasen des Umbruchs sind Fachkenntnisse, Problemlösungsfähigkeit und Authentizität gefragt. Wer mit Erfolg ein technisches Studium absolviert hat und bereits über Führungserfahrung verfügt, empfiehlt sich für höhere Managementaufgaben.“

Stadtentwicklung rückwärts!

Brachen als Chance?

Ein Schlagwort macht wieder die Runde: Das von der „schrumpfenden Stadt“. Das Wirtschaftswachstum reduziert sich, Arbeitsplätze gehen verloren, die Bevölkerungszahlen in Deutschland sinken. Wachsen unsere Städte nicht mehr?

Ein generelles Urteil kann man sicher nicht fällen. Vielmehr sind die Entwicklungen regional, von Stadtteil zu Stadtteil und je nach Art der Nutzung verschieden: Während hier ein weiterer Flächenbedarf besteht, ist in einem anderen Teil ein Rückbau vonnöten. Ungeachtet der Notwendigkeit zur differenzierten Betrachtung besteht dennoch seit langem Einigkeit darüber, das die Wiedernutzung von Brachen für die Stadtentwicklung von großer Bedeutung ist.

Gewicht und Aktualität dieser Problematik waren sowohl im „Bürgerbüro Stadtentwicklung Hannover“ als auch am Lehrstuhl für Planungstheorie und Stadtplanung der RWTH Aachen Anlass, das bisherige Engagement auf diesem Themenfeld zu erneuern und zu intensivieren. Im Kontext der jeweiligen Arbeitszusammenhänge entstand die Idee, die Initiativen zusammen zu führen und gemeinsam eine Textsammlung für Praxis und Studium zu erarbeiten.

Das Ergebnis kann sich sehen lassen. Das jetzt vorliegende „Lesebuch“ ist in erster Linie eine Arbeitshilfe. Verstreutes Material wurde zusammengeführt – als Studiengegenstand und Argumentationshilfe.

Zusammengestellt wurden ältere, neue und neueste Beiträge zu drei thematischen Blöcken:

- Es werden wesentliche Linien der aktuellen Diskussion zur Stadtentwicklung nachgezeichnet.
- Das Thema wird auf die Aspekte des „Stadtumbaus“ – vorrangig in der „Wiedernutzung“ – fokussiert. Rahmenbedingungen, Probleme, Handlungsansätze und Strategien werden skizziert.
- Im letzten Abschnitt werden schließlich einige Praxisbeispiele für die Wiedernutzung von Brachen vorgestellt.

Was man sonst mühsam zusammensuchen muss – hier findet man es auf einen Blick. ●

Autoren:

Heidi Müller, Gisela Schmitt, Klaus Selle (Hg.): *Stadtentwicklung rückwärts! Brachen als Chance? Aufgaben Strategien, Projekte. Eine Textsammlung für Praxis und Studium, Aachen, Dortmund, Hannover (Dortmunder Vertrieb für Bau- und Planungsliteratur) 2003.*

AC² – Der Aachener Gründungswettbewerb unterstützt alle Gründungsinteressierten. Teilnehmen kann jeder, der eine gute Geschäftsidee hat. Der Weg in die Selbständigkeit ist kurz. In nur fünf Monaten erarbeiten die Teilnehmer Schritt für Schritt ein tragfähiges Geschäftskonzept, Ihren Businessplan. Dabei profitieren sie insbesondere von der individuellen Beratung des professionellen Coaching-Netzwerk von AC². Außerdem werden an den Coachingabenden speziell auf Gründerfragen zugeschnittene Vorträge und Seminare angeboten. Bei Bedarf vermittelt AC² Kontakte zu Branchenexperten, Kapitalgebern und anderen Fachleuten aus Wissenschaft und Praxis. Die besten Businesspläne erhalten am Ende beider Phasen einen Preis. Nähere Informationen unter <http://www.ac-quadrat.de/>

Jüngst wurden mit dem Deutschen Zukunftspreis Forschungsarbeiten ausgezeichnet, die den Weg in eine sanfte Chemie ebnen: Enzyme sollen die Produktion von Pharmazeutika und Feinchemikalien revolutionieren. Denn die konventionellen Herstellungsverfahren erfordern meist viel Hitze und Druck sowie den Einsatz von Schwermetallen, Säuren oder Laugen. Die Folge: Hoher Energieverbrauch und reichlich Nebenprodukte, die leider oft umweltschädlich sind. Enzyme versprechen hingegen Abhilfe: Für nahezu jede biochemische Reaktion findet sich in Lebewesen ein maßgeschneidertes Enzym, das exakt zu den Reaktionspartnern passt und diese effektiv zu den gewünschten Endprodukten umsetzt. Und das unter so milden Bedingungen, wie sie nur in Organismen herrschen.

Allerdings hat die Sache einen Haken: Die meisten Pharmazeutika und Feinchemikalien lassen sich in Wasser nur schwer, in wasserabstoßenden Flüssigkeiten dafür umso besser lösen und aufbereiten. Daher wäre es ideal, die Enzyme direkt in organischen Lösungsmitteln einzusetzen. Doch dort werden sie wiederum rasch inaktiv, denn die Biomoleküle benötigen das Elixier Wasser, um zu überleben.

Ein Forschungsteam der Aachener Hochschule, geführt von Marion Ansoerge-Schumacher und Professor Winfried Hartmeier vom Lehrstuhl für Biotechnologie, einen Ausweg aus dem Dilemma gefunden. Ansoerge-Schumacher, einst Doktorandin der Zukunftspreisträgerin Maria-Regina Kula, bettet die Enzymmoleküle in ein bis vier Millimeter große Perlen aus wasserhaltigem Gel ein. In dem Material kann die junge Wissenschaftlerin den Wasser-, den Salz- sowie den Säuregehalt gezielt einstellen und so ideale Lebensbedingungen für die Enzyme schaffen. Zudem sind die Biomoleküle in den Gelkügelchen wirksam vor wasserabstoßenden Medien geschützt.

in lebensfeindlicher Umwelt

Erstmals können empfindliche Enzyme
in organischen Lösungsmitteln Chemikalien herstellen

Daher kann Ansorge-Schumacher die Gelperlen sogar in dem Kohlenwasserstoff Hexan schwimmen lassen, einem in der chemischen Industrie gebräuchlichen Lösungsmittel. Darin neigen sie zwar zur Verklumpung, aber wohl dosierte Gaben oberflächenaktiver Substanzen verhindern dies. Mixt man in diesen Cocktail nun das Enzymsubstrat, so werden die Perlen zu schwimmenden Produktionsplattformen. Da deren Oberfläche im Verhältnis zum Volumen groß ist, gelangen die Substratmoleküle rasch ins Innere. Ebenso schnell wandern die Endprodukte nach außen. Diese können leicht abgetrennt und die Perlen mit den teuren Enzymen wiederverwendet werden. Den Aachener Forschern glückte es, das empfindliche Enzym Alkoholdehydrogenase samt seinem wasserlöslichen Kofaktor in Gelkügelchen einzubetten und in Hexan den Aromastoff R-Phenylethanol produzieren zu lassen. Dabei erzielten die Wissenschaftler stattliche 80 bis 85 Prozent Ausbeute.

Schon früher hatten andere Teams versucht, Enzyme durch Einbettung in Polyurethan oder in Harze vor wasserabstoßenden Medien zu schützen. Aber damals blieb die Enzymaktivität weit hinter den Erwartungen zurück. Auch Versuche mit wasserhaltigen Gelen gab es. Diese wurden jedoch abgebrochen. Ansorge-Schumacher vermutet, dass ihre Vorgänger scheiterten, weil sie die kleinräumigen Prozesse nicht sichtbar machen und daher auch nicht steuern konnten. Ganz anders das von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) geförderte RWTH-Team. Es durchleuchtet die Perlen mit Hightech aus mehreren Hochschulinstituten. Laser-Mikroskopie sowie Kernspinresonanz- und Raman-Spektroskopie enthüllen jetzt, wie sich die Moleküle in den Gelperlen verteilen und bewegen.

Bei der Messung und Auswertung der Daten hilft den Forschern der RWTH-Lehrstuhl für Bioverfahrenstechnik. Dabei zeigten Professor Jochen Büchs und seine Mitarbeiter, dass die Perlen noch robuster werden müssen, sollen sie den Strömungsgeschwindigkeiten in industriellen Prozessen

standhalten. Ansorge-Schumacher ist jedoch zuversichtlich. Nach ihrer Einschätzung lässt sich das neuartige Verfahren für die Bedürfnisse der verschiedensten Enzyme maßschneidern.

Sollte dies gelingen, könnte die enzymatische Produktion teurer Chemikalien erheblich ausgeweitet werden. Der ökonomische Nutzen wird bereits deutlich, wenn man sich auf die unbestrittene Domäne der Enzyme beschränkt – die sortenreine Herstellung von Stoffen, die in zwei spiegelbildlichen Varianten vorkommen. Der weltweite Markt für diese so genannten chiralen Moleküle soll nach einer Studie der internationalen Unternehmensberatung Frost & Sullivan in den Jahren 2003 bis 2007 von neun auf sechzehn Milliarden Euro wachsen. ●

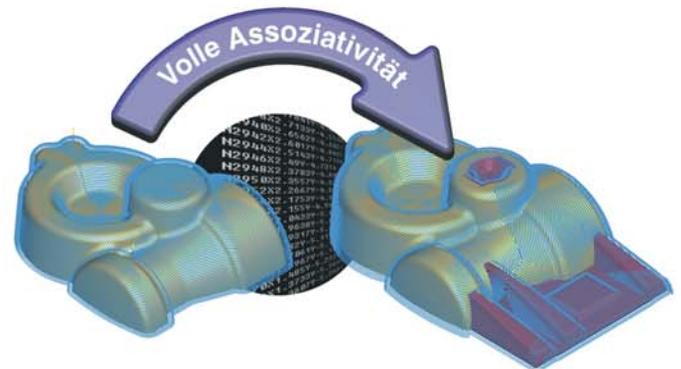
Autor:

Dr. rer. nat. Thomas Früh ist Mitarbeiter des Dezernats Presse- und Öffentlichkeitsarbeit.

Mastercam® CAD/CAM Systeme



Mastercam ist mit über 71.000 Installationen die meistangewandte CAD/CAM-Software der Welt. Mehr als 23.000 Installationen im Bereich Schulen/Universitäten spiegeln unser Engagement im Ausbildungsbereich wider. Die Kombination aus leicht zu erlernender und beherrschbarer Software mit flexiblen, technologisch ausgereiften Funktionen sind die Basis unseres Erfolges.



- **Design** - Solids, Flächen, Drahtmodell
- **Fräsen** - 2 bis 5-Achsen (simultan)
- **Drehen** - 2 bis 4-Achsen (C-Achse)
- **Drahten** - 2 bis 5-Achsen
- **Router** - Holzbearbeitung
- **Moldplus** - Die CAD-Lösung für den Werkzeug- und Formanbau
- **Import/Export** - STEP, IGES, VDA-FS, Parasolid, SAT, STL, DWG/DXF, CATIA, SolidWorks, UG, ProE, SolidEdge, Inventor

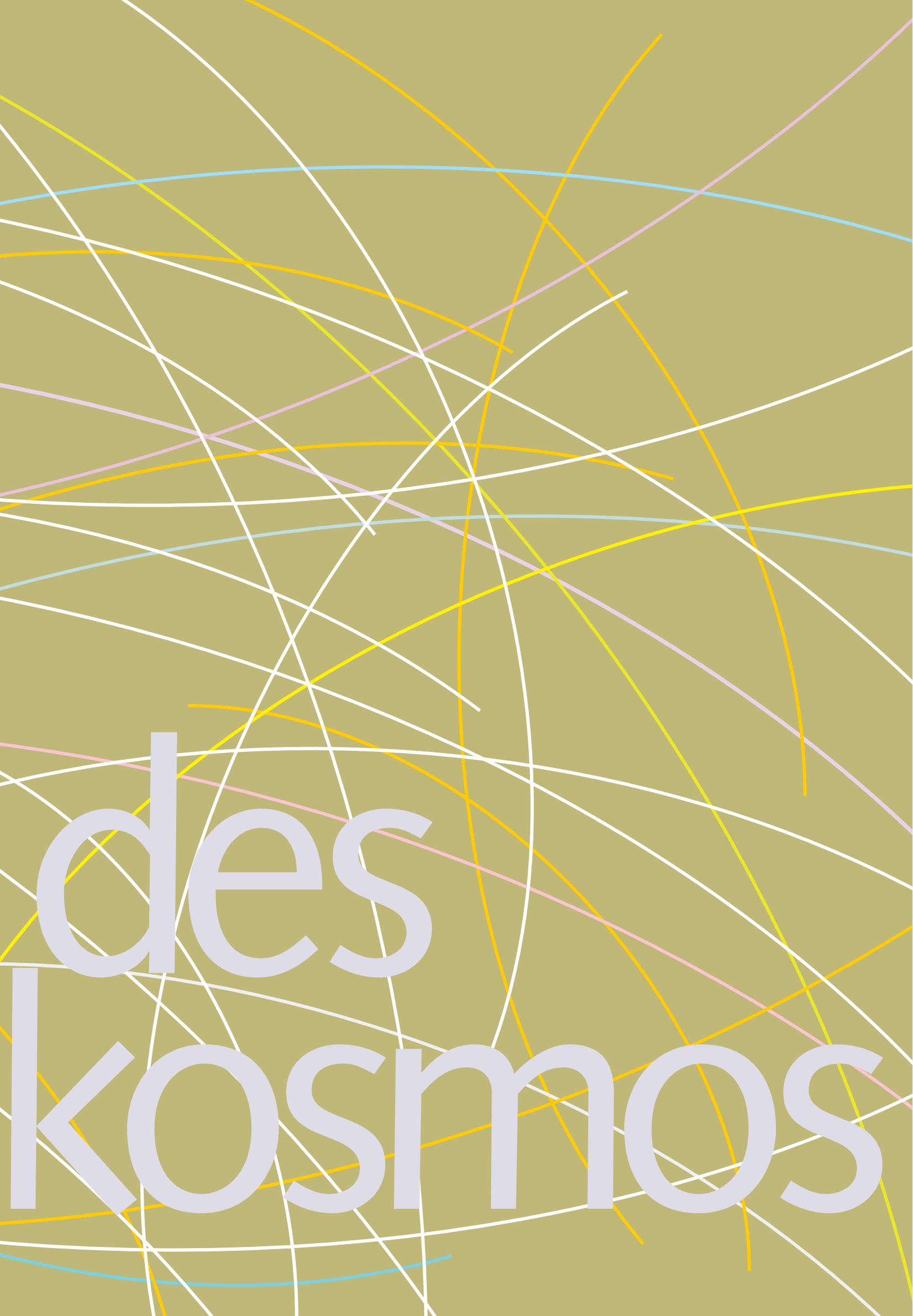
InterCAM-Deutschland GmbH
Bleichstr. 43b
33175 Bad Lippspringe
Telefon 05252 934 200
Telefax 05252 934 201
<http://www.mastercam.de>
Email: info@mastercam.de

Mastercam®
Zukunftssichere Lösungen!

Mastercam ist ein eingetragenes Warenzeichen von CIM Software, Inc.
Alle anderen Warenzeichen sind eingetragene Warenzeichen der entsprechenden Hersteller.

Vielfalt Nano

Im nächsten Heft



des
kosmos



Bremsen muss gelernt sein. Von klein auf...



So sind wir groß geworden. Denn mehr als 100 Jahre Forschung sind für uns nicht Vergangenheit, sondern der Weg für die Innovationen der Zukunft. Mit über 3.000 Mitarbeitern in Deutschland und mehr als 500 Millionen Euro Umsatz weltweit ist WABCO heute führender Anbieter von Brems- und Steuersystemen in Nutzfahrzeugen.

WABCO-Produkte leisten bei allen bedeutenden Nutzfahrzeugherstellern einen entscheidenden Beitrag zu mehr Sicherheit und Wirtschaftlichkeit auf der Straße. Zu unserer Produktpalette zählt das ABS genauso wie dessen Weiterentwicklung, das elektronische Bremssystem EBS, und eine Vielzahl von Komponenten und Steuerungssystemen.

Dieser sehr hohe Grad von innovativer Forschung, Entwicklung und Produktion – speziell auf dem Gebiet der Mikroelektronik sowie in den Bereichen Systemtechnik, Mechatronik und angewandte Regelungstechnik – braucht ständig junge, engagierte, kreative Köpfe mit interdisziplinärem Know-how, die sich bzw. ihre Ideen verwirklichen wollen, um die Welt ein Stück sicherer zu machen.

WABCO

WABCO

Personaldienste
Am Lindener Hafen 21 · 30453 Hannover
Telefon (05 11) 9 22-18 17 oder -18 75
www.wabco.de

Für diese verantwortungsvollen Aufgaben haben wir Einsatzgebiete z. B. in den Teams:

Konstruktion, Versuch, CAD-Betreuung (Pro/E), System-, Software- und Hardwareentwicklung, Einkauf, Patente- und Schutzrechte, Vertrieb und Produktion.

Haben Sie Lust auf Teamarbeit, Teamgeist, Gestaltungsfreiheit, eigenverantwortliches Arbeiten, auf berufliche und persönliche Entwicklungschancen? Reizen Sie flache Hierarchien, finanzielle und soziale Leistungen eines internationalen Unternehmens?

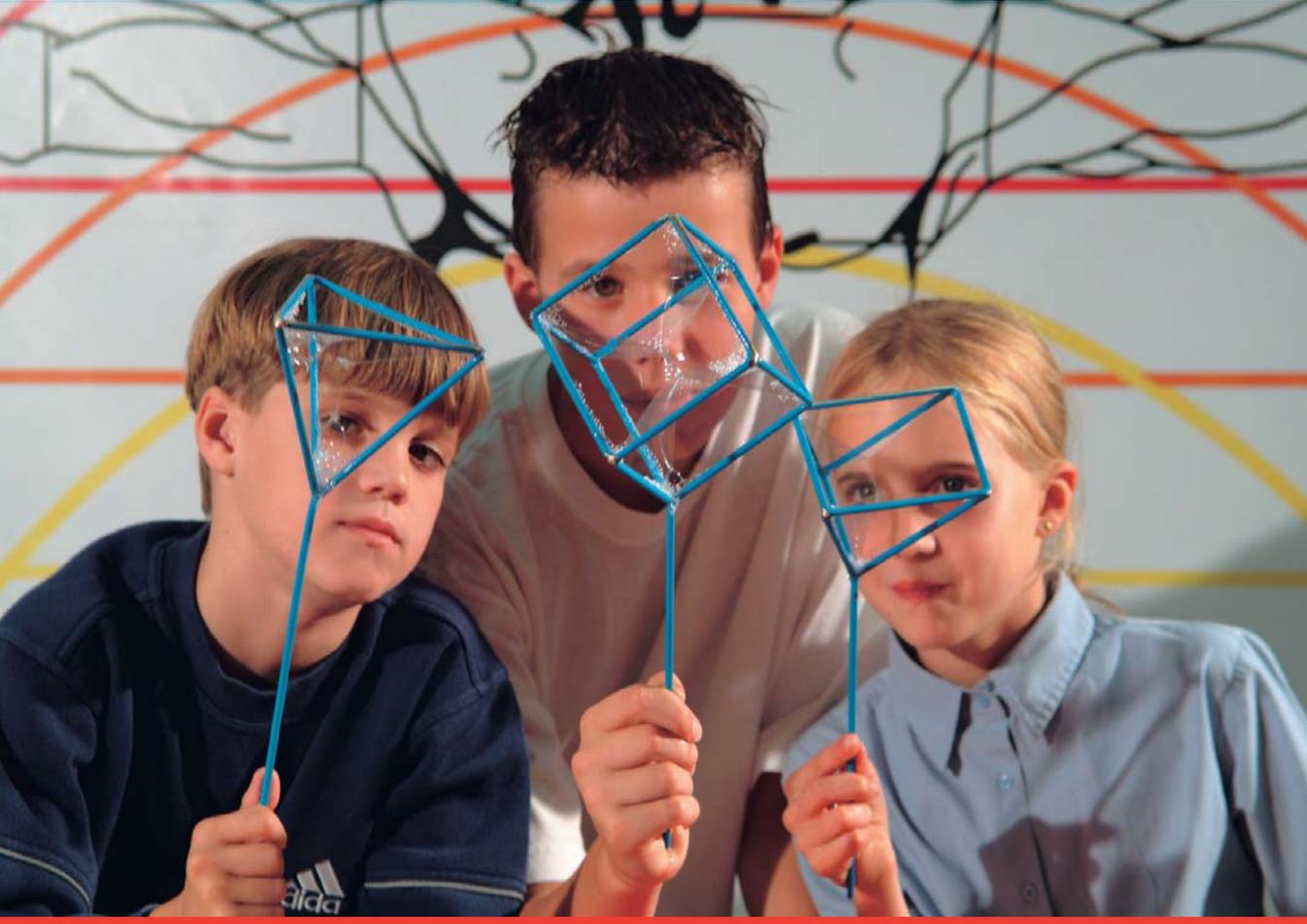
Helfen Sie mit, die Straßen der Welt ein Stück sicherer zu machen. Wir brauchen Sie als:

- **Diplomingenieure Maschinenbau**
- **Diplomingenieure Elektrotechnik**
- **Diplomingenieure Mechatronik**
- **Diplom-Wirtschaftsingenieure**

Fühlen Sie sich angesprochen? Schreiben Sie uns, rufen Sie uns an. Wir freuen uns, interessierte Damen und Herren kennen zu lernen.



TECHNIK GESTALTEN
WISSEN VERMITTELN
TECHNIK GESTALTEN
WISSEN VERMITTELN



EN
ELN
EN
ELN
EN
ELN
EN
ELN
EN

WISSEN VERMITTELN
TECHNIK GESTALTEN
WISSEN VERMITTELN
TECHNIK GESTALTEN
WISSEN VERMITTELN
TECHNIK GESTALTEN
WISSEN VERMITTELN