

## Der Mensch und die Maschine

Tage der offenen Tür im Fachgebiet „Mensch-Maschine-Systeme“

Der Mensch arbeitet nicht gern allein. Deshalb setzt er in vielen Bereichen des Alltags Maschinen ein, die ihn in seiner Arbeit unterstützen und ihm so das Leben erleichtern. Aus dem Haushalt und auch von vielen Arbeitsplätzen ist Kollege „Maschine“ nicht mehr wegzudenken. Doch die Zusammenarbeit von Mensch und Maschine läuft nicht immer ohne Schwierigkeiten, besonders dann nicht, wenn es darum geht, miteinander zu „kommunizieren“.

Im Fachgebiet für Systemtechnik und Mensch-Maschine-Systeme an der Universität Kassel arbeiten Wissenschaftler unter der Leitung von Professor Gunnar Johannsen daran, die Verständigung zwischen Apparat und Anwender zu erleichtern, so dass Maschinen für den Menschen einfacher zu handhaben und leichter zu verstehen sind.

In Vorträgen, Gesprächen und Vorführungen präsentierten die Forscher zu den Tagen der offenen Tür am 24. und 25. Oktober ihre wissenschaftliche Arbeit. Projektpräsentationen gaben einen Eindruck davon, wie die Ergebnisse wissenschaftlicher Untersuchungen in die Praxis umgesetzt werden, so zum Beispiel im Projekt „auditive Anzeigen für Flugzeuge“: Im Rahmen dieses Projektes werden in einem Flugsimulator akustische Anzeigen eingesetzt, um Richtungs-

und Entfernungseindrücke an den Piloten weiterzugeben und ihm die Umgebungssituation zu vermitteln. Acht Lautsprecher, die an bestimmten Stellen im Cockpit angebracht sind (vorn rechts oben, hinten links unten usw.), geben dem Piloten einen Hinweis auf die Richtung, aus der die Gefahr kommt. Von der Art des akustischen Signals kann der Pilot auf ihre Entfernung schließen.

Ebenso wie an vielen anderen Arbeitsplätzen spielt im Flugzeugcockpit die optische Wahrnehmung eine wichtige Rolle bei der Informationsvermittlung von Maschine zu Mensch. Dadurch besteht die Gefahr der visuellen Reizüberflutung, wichtige Informationen können kaum noch von unwichtigen unterschieden werden. Der Einsatz auditiver Anzeigen erleichtert es dem Piloten, die Informationen nach ihrer Priorität zu sortieren und gezielt zu handeln. Denn gerade in Gefahrensituationen, so haben Versuche ergeben, erregen akustische Signale eher Aufmerksamkeit als optische. Das auditive System kann zu unterschiedlichen Zwecken im Cockpit eingesetzt werden, z.B. um vor drohenden Kollisionen zu warnen oder auch um auf Abweichungen von der vorgesehenen Flugbahn – besonders beim Landeanflug – hinzuweisen, denkbar ist es aber auch als

Assistenzsystem in Fahrzeugen.

Schon seit zwanzig Jahren wird an der Universität Kassel auf dem Gebiet der Systemtechnik geforscht. Und obwohl das Institut für Mensch-Maschine-Systeme dem Fachbereich für Maschinenbau angehört, ist das Forschungsgebiet methodisch eine Mischung aus Ergonomie, Kognitionswissenschaft, Systemtechnik und Software- und Informationstechnik. Ingenieure verschiedener Disziplinen, Informatiker und Psychologen arbeiten im Labor zusammen. Ebenso vielfältig wie der wissenschaftliche Hintergrund der Forscher sind auch die Anwendungsbereiche systemtechnischer Forschung: Kraftwerke, Flugzeuge, Chemieanlagen, Roboter, Fahrzeuge, Verkehrsleitsysteme, Informationsmanagementsysteme.

Im Zentrum der wissenschaftlichen Untersuchung steht der Informationsaustausch zwischen dem biologischen System Mensch und dem technischen System Maschine. Dabei ist es die Aufgabe der Wissenschaftler, die Schnittstelle zwischen Mensch und Maschine – die Benutzeroberfläche – möglichst optimal an den Anwender und die Bedingungen, unter denen er arbeitet, anzupassen. „Mensch und Maschine werden zum Team, in dem der Mensch den Ton angibt“, so Professor Johannsen. *sk*



Hugo-Sonnenberg-Preis

### Forschungsleistungen für die Praxis

Hervorragende Ergebnisse auf dem Gebiet des Industriell Engineering – diese leisteten Michael Schäfer und Sascha Störmer und erfüllten damit die Grundanforderungen des mit 2000 Euro dotierten Hugo-Sonnenberg-Preises.

Schäfer erhielt den Preis für seine Diplomarbeit „Bestimmung der

mechanischen Belastungen an separierten Werkzeugprofilen und Ermittlung des Verschleiß- und Urformverhaltens beim Gewindefurchen“ (Betreuer: Prof. Tikal), Störmer für seine Diplomarbeit „HFMEA als Grundlage für Business-Engineering“ (betreut von Prof. Frieling). *p*

In der Feierstunde im Institut für Arbeitswissenschaft auf dem Fischer-Foto von dem links: Ingrid Sonnenberg, Prof. Ekkehart Frieling, Prof. Franz Tikal, Sascha Störmer, Michael Schäfer und der Geschäftsführer der Hugo-Sonnenberg GmbH, Siegfried Leis.

### Elektron mit Doppelstruktur

Beitrag zur Minderung der Strahlenbelastung

Der Nachweis dafür, dass freie Materieteilchen durch Lichtpulse gezielt geformt und so die Eigenschaften von Laserpulsen auf Elektronen übertragen werden können, ist Forschern am Fachbereich Physik der Universität Kassel gelungen. Praktische Anwendung könnte die Technologie in der Röntgenmedizin finden, wo mit ihrer Hilfe – zum Nutzen der Patienten – die gefährliche Strahlenbelastung reduziert werden kann. Die Wissenschaftler der Kasseler Forschungsgruppe um Thomas Baumert arbeiteten bei ihren Untersuchungen eng mit den Teams um Gustav Gerber von der Universität Würzburg und Bertrand Girard von der Universität Toulouse zusammen.

Doppelter Lichtpuls

Ansatzpunkt der Arbeit der Forschungsgruppen war die Erzeugung eines doppelten Lichtpulses: In einem so genannten Michelson-Interferometer trifft ein Lichtpuls auf einen teilversilberten Spiegel und wird dabei in zwei Teile aufgespalten. Die Forscher stellten sich die Frage, ob es möglich sei, eine derartige Doppelstruktur auch auf ein freies Elektron zu übertragen. Dazu beschossen sie in einem Experiment ein Atom mit dem sehr kurzen, zweigeteilten Lichtpuls und lösten so ein Elektron aus dem Atom heraus.

Bei der Beantwortung ihrer Forschungsfrage machten sich die Wissenschaftler den Umstand zu Nutze, dass Elektronen sich nicht

immer wie Teilchen verhalten, sondern wie Wellen, ähnlich denen auf einer Wasseroberfläche. Elektronenwellen können sich, ebenso wie Wasser- oder Lichtwellen, überlagern und an bestimmten Orten gegenseitig auslöchen oder verstärken – ein Phänomen, das als Interferenz bekannt ist: Überträgt sich durch den Laserbeschuss die Doppelstruktur des Lichtpulses auf das Elektron, kann es als zweigeteiltes Elektron angesehen werden. Die Elektronenwellen beginnen sich auf ihrem Weg zum Elektronenempfänger zu überlagern und Interferenzen zu erzeugen. Im Kasseler Experiment konnten solche Interferenzen in Form von zeitlichen Veränderungen des Elektronensignals nachgewiesen werden.

Röntgenmedizin

Da mit modernster Lasertechnik beliebig komplex geformte Laserpulse erzeugt werden können, eröffnet sich mit dem Nachweis, den Baumert, Gerber und Girard in ihrem Experiment erbrachten, die Möglichkeit, freie Elektronen gezielt zu formen und zu beeinflussen. Derzeit wird in Kassel in Zusammenarbeit mit dem Laserzentrum Hannover untersucht, inwieweit die Elektronen in einer laserbasierten Röntgenquelle dahingehend manipuliert werden können, besonders kurze Röntgenimpulse zu erzeugen. Damit würde die Strahlenbelastung für die Patienten in der Röntgenmedizin deutlich verringert werden. *sk*

### Die Praxis immer im Blick

Dr.-Ing. Peter Racky ist neuer Professor für Baubetriebswirtschaft

Nach sechs Jahren hat der Fachbereich Bauingenieurwesen an der Universität Kassel wieder einen Professor für Baubetriebswirtschaft. Der „Neue“ kommt aus der Praxis: Bevor er den Ruf an das Institut für Bauwirtschaft erhielt, arbeitete Dr.-Ing. Peter Racky zwischen 1997 und 2002 bei der Hochti-Niederlassung Düsseldorf, war dort in der Bauleitung (u.a. beim Projekt „airport 2000 plus“ zum Neu- bzw. Umbau des Düsseldorfer Flughafens) und der Unternehmensentwicklung tätig. Zuvor promovierte der studierte Bauingenieur am Institut für Baubetrieb der Technischen Universität in Darmstadt. Seit dem Sommersemester 2002 lehrt Racky nun im Fachbereich Bauingenieurwesen und engagiert sich im Kasseler Institut für Bauwirtschaft. Die enge interdisziplinäre Zusammenarbeit der dortigen Wissenschaftler, die Ressourcenbündelung und die kurzen Dienstwege im Institut waren maßgeblich für Rackys Entscheidung für Kassel.

Sein Fachgebiet, die Baubetriebswirtschaft, sieht der 33-Jährige als Nahtstelle zwischen Wissenschaft und Praxis. Daher ist es sein Ziel, den Studenten fundierte theoretische Kenntnisse zu vermitteln, dabei aber die berufliche Wirklichkeit in der Bauwirtschaft fest im

Blick zu behalten.

Gerade im Hinblick auf die beruflichen Anforderungen sei es für die Studenten wichtig, nicht nur Kompetenz als Bauingenieur zu entwickeln, so Racky, sondern gleichzeitig Kenntnisse um ökonomische Zusammenhänge und juristische Vorgänge zu erwerben. „Die Aufgabe des Baubetriebswirtschaftlers ist es, diese drei Ebenen optimal miteinander zu verknüpfen“, betont der Professor. In der Praxis würden generalistisch ausgebildete Fachleute benötigt, die einen Bau nicht nur technisch einwandfrei planen und umsetzen könnten. In Zeiten sich verknäppender Ressourcen müssten sie sich auch mit Fragen der Wirtschaftlichkeit des Bauens und ökologischer Verträglichkeit auseinandersetzen, genau wie mit gebäudebetriebs- und nutzungsrelevanten Aspekten – oftmals vor dem Hintergrund risikobehafteter Bauverträge.

Der juristische Aspekt der Baubetriebswirtschaft bildet auch einen der Forschungsschwerpunkte Professor Rackys. Alternative Bauvertragsformen, besonders in Deutschland noch wenig verbreitete Modelle wie das angelsächsische Guaranteed-Maximum-Price-Modell und Funktionsbauverträge, stellen Gegenstände seiner wissen-

schaftlichen Untersuchungen dar. Das Guaranteed-Maximum-Price-Modell sieht vor, im Vertrag einen Endpreis festzuschreiben, den Bauherr und Bauunternehmen gemeinsam versuchen zu unterschreiten; Funktionsbauverträge regeln neben den Herstellungskosten auch die Kosten der baulichen Unterhalt für Verkehrswege.

Rackys Ziel ist es, Instrumente zu entwickeln, die dazu geeignet sind, die Risiken bestimmter Vertragsmodelle für die Vertragspartner zu bewerten. Ein anderer Schwerpunkt der Forschungsaktivitäten Professor Rackys ist das schlüsselfertige Bauen: Racky interessiert sich für die prozessorientierte Projektabwicklung, d.h. für die optimale Organisation und Steuerung des Bauprojekts und des Bauunternehmens.

Auch in seiner Forschungstätigkeit strebt Racky eine intensive interdisziplinäre Zusammenarbeit mit Architekten, Wirtschaftswissenschaftlern und Baujuristen an. Mit seiner starken Praxisorientierung will er versuchen, der Baubetriebswirtschaft in Kassel ein deutliches Profil zu geben und die Forschungsergebnisse insbesondere für die Bauwirtschaft in Nordhessen nutzbar zu machen.

Annette Ulbricht-Hopf/  
Sandra Kurze

### Praxis und Wissenschaft im Projektmanagement

Prof. Dr.-Ing. Konrad Spang ist neu an der Uni Kassel

Vorbei an ausgestopften Tieren und Demonstrationspuppen mit herausnehmbarem Innenleben, irgendwo im zweiten Stock der Heinrich-Plett-Straße, finden sich schließlich die Räume des neuberufenen Professors für fachübergreifendes Projektmanagement: Prof. Dr. Konrad Spang besetzt in der Universität Kassel seit März des Jahres ein spannendes und für viele Bereiche der Industrie und Verwaltung nicht mehr wegzudenkendes Fachgebiet. Systematisches Projektmanagement soll im Studium der Kasseler Universität für alle künftigen Ingenieure, aber auch für die angehenden Betriebswirte und Informatiker ein methodisches Rüstzeug vermitteln, um am späteren Arbeitsplatz professionelles Projektmanagement erfolgreich betreiben und Projektteams leiten zu können. Ob es um eine Großbaustelle, die Entwicklung oder die Einführung eines neuen Produkts geht: Projektmanagement dient der optimalen Abstimmung von Organisation, Terminen, Kosten bis hin zu Verträgen u.v.a.m.

Mit Prof. Dr. Konrad Spang

wurde ein erfahrener Manager und Ingenieur als Hochschullehrer an das Institut für Arbeitswissenschaft im Fachbereich Maschinenbau berufen, der über 20 Jahre Erfahrung im Projektmanagement in Industrie und Consulting verfügt: Wille, Fähigkeit und Nähe zur Mobilität hat Spang (46) bereits vielfach bewiesen, zuletzt als Projektmanager und Leiter eines dezentralen Projektzentrums der DB Projekt Verkehrsbau GmbH in Dresden, wo er von 1993 bis Februar 2002 die Gesamtverantwortung für Projektmanagement und die gesamte Projektabwicklung hatte, ab 1994 auch als Prokurist. Damit oblag ihm Planung, Planrecht, Ausschreibung, Vergabe und Bauausführung von zwei Großprojekten der Deutschen Bahn AG mit je 1,5 Mrd. Euro.

Prof. Dr.-Ing. Konrad Spang studierte Bauingenieurwesen an der Universität Stuttgart und promovierte an der Eidgenössischen Technischen Hochschule Lausanne auf dem Gebiet Tunnelbau/Felsbau; 1988 erhielt er den Leopold Müller-Preis der österreichischen Gesellschaft für Geomechanik für

die beste praxisorientierte Forschungsarbeit. Er ist in verschiedenen Unternehmen der Bauindustrie und des Consulting in München, Witten, Heidelberg als Projektleiter für große Bauvorhaben und Forschungsprojekte im In- und Ausland tätig gewesen.

Dass Prof. Spang von Anfang seiner Professorentätigkeit in Kassel an auch eine enge Beziehung zur Praxis in Industrie und Verwaltung, insbesondere in der Region Kassel und Nordhessen, herstellen will, verdeutlicht die von ihm initiierte Seminarreihe „Praxis und Wissenschaft im Projektmanagement“. In deren Auftaktveranstaltung wurde auch der Grundstein zum „Netzwerk Projektmanagement Kassel“ gelegt, in dem nun Anwender, Forscher und Berater zu vielfältigem Austausch betreffs Projektmanagement zusammenkommen. Die Unkenrufe vorab, die mangelndes Interesse der regionalen Wirtschaft prognostizierten, hat Spang mit Erfolg einfach ignoriert: Da kommt ein gelernter Felsmechaniker und Tunnelbauer doch mit ganz anderen Problemen klar. *A. Ulbricht-Hopf*

### Basis ganzheitlichen Denkens

Jochem Jourdan als Hochschullehrer verabschiedet

Der Veranstaltungsort war ideal: Das Zentrum für umweltgerechtes Bauen (ZUB) in der Gottschalkstraße ist ein Beispiel für die Arbeit des Kasseler Architekturprofessors Jochem Jourdan und beispielhaft dafür, wie er aus der Auseinandersetzung mit einem historischen Bau ein modernes Gegenstück entwickelte. Es ist der Ort, an dem Jochem Jourdan sich am 30. Oktober als Hochschullehrer verabschiedete. Vor wenigen Wochen ist der Professor 65 Jahre alt geworden. Damit scheidet er aus der Universität Kassel aus, an deren Vorgängereinrichtung er 1971 berufen worden war.

Die Veranstaltung im ZUB war eine Lehrstunde über das, was Architektur und Stadtplanung heute sein können. Bevor Jourdan das Wort nahm, hatten mehrere Kollegen zu seinen Ehren Vorlesungen zu Themen gehalten, mit denen sich auch Jourdan beschäftigt.

Beziehung zu Kunst und Musik

In seinem fast zweistündigen Vortrag stellte sich der scheidende Professor als ein Mann ganzheitlichen Denkens und Empfindens vor. Seine Beziehung zu Kunst und Musik sind genauso eng, wie zu Natur, urbanem Leben und Ver-

kehrflüssen. Indem Jourdan einige Stationen aus seinem Leben Revue passieren ließ, formulierte er beiläufig die Anforderungen an menschengerechtes Bauen. Gute Architektur zu schaffen, so der Professor, heißt demnach auch, daran zu denken, in welche kulturellen Zusammenhänge man eindringt, wie die Verbindungen zur Landschaft und zur städtischen Umwelt geschaffen werden können und welche Anforderungen an den Bau in 30 oder 40 Jahren gestellt werden.

Plausibel machte er das anhand seines Projektvorschlags zur Olympia-Bewerbung von Frankfurt. Da hat er mit seinem Mitarbeitern nicht nur ein imponierende Architektorentwürfe gedacht, sondern auch an die nachhaltige Nutzung der Hallen und die Vernetzung im Rhein-Mein-Raum. Sollte Frankfurt den Olympia-Zuschlag für 2012 erhalten und sollte Jourdan mit seinem Büro, das er zusammen mit Bernhard Müller seit 1969 betreibt, die Planung realisieren können, würde sich für ihn der Kreis schließen: In den Architekturberuf war Jourdan mit einer Diplomarbeit gestartet, in der er rein spielerisch ein Olympiastadion für Gelsenkirchen entwarf. *p*



Anforderungen an menschengerechtes Bauen: Prof. Jochem Jourdan beendete seine Lehrtätigkeit. Archivbild: hajo



Guaranteed-Maximum-Price-Modell und Funktionsbauvertrag: Mehr Handlungssicherheit für Bauherren und Bauunternehmer ist ein Ziel der Arbeiten von Professor Peter Racky im Fachgebiet Baubetriebswirtschaft. Foto: privat



Manager und Ingenieur: Prof. Dr.-Ing. Konrad Spang Foto: privat