

BLICK

Das Magazin der Bayerischen Julius-Maximilians-Universität Würzburg über: **Forschung**

2/2001

**Lehre
Dienstleistung**

adresse mit
zukunft!



BAYERISCHE JULIUS-MAXIMILIANS
**UNIVERSITÄT
WÜRZBURG**

Beginn einer Harnwegsinfektion:
**Bakterien setzen sich
in der Blase fest.**

Ein Fall für die Infektionsforscher
der Uni Würzburg.

Ausgabe 2/2001

ISSN 0944-713X

Erscheinungsweise: 2 x jährlich

Preis des Einzelheftes: DM 6,-

Abonnement-Preis pro Jahr

DM 10,- zzgl. Porto

Bestellung bei Redaktion

Herausgeber

Bayerische

Julius-Maximilians-Universität

Würzburg

Der Präsident

Prof. Dr. Dr. hc. mult. Theodor Berchem

Organ des

Universitätsbundes Würzburg

Gesellschaft zur

Förderung der Wissenschaften

bei der Universität Würzburg

Redaktion

Verantwortlich: Adolf Käser

Aut Marion

Emmerich Robert

Dr. Geibig-Wagner Gabriele

Referat Presse- und Öffentlichkeitsarbeit

Sanderring 2, 97070 Würzburg

T 09 31/31 27 50, Fax 09 31/31 26 10

E-Mail: presse@zv.uni-wuerzburg.de

Beauftragter für den Teil „Essays“

Prof. Dr. Horst Brunner

Institut für deutsche Philologie

Am Hubland, 97074 Würzburg

T 09 31/8 88-56 10, Fax 09 31/8 88-70 98

E-Mail: hbrunner@mail.uni-wuerzburg.de

Anzeigen

VaW GmbH

Alte Landstraße 1, 97218 Würzburg

T 09 31/70 51 600

VMK Verlag für Marketing

und Kommunikation GmbH,

Fabeerstr. 17, 67590 Monsheim

T 0 62 43/9 09-0, Fax 0 62 43/9 09-400

Druckvorstufe und Druck:

Schleunungsdruck GmbH

Eltertstraße 27

97828 Marktheidenfeld

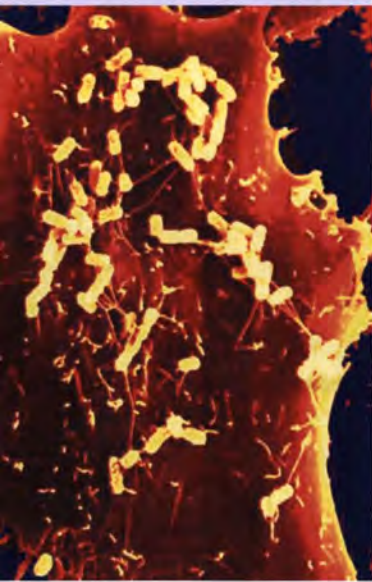
Telefon 0 93 91 / 60 05 0

Telefax 0 93 91 / 60 05 90

Zum Foto auf der Titelseite

Harnwegsinfizierende Escherichia coli-Bakterien (gelb) setzen sich auf einer Harnblasenepithelzelle (rot) fest. Dieser Vorgang ist ein entscheidender Schritt bei der Entstehung einer Harnwegsinfektion. Der Kontakt zwischen den Bakterien und der Epithelzelle löst eine Folge von Wechselwirkungen zwischen den Wirtszellen und den mikrobiellen Erregern aus, wobei es auf beiden Seiten zu spezifischen Reaktionen kommt. Die Vorgänge, die bei einer Infektion zwischen Erreger, Wirtszelle und Immunsystem ablaufen, werden an der Universität Würzburg im Rahmen des Sonderforschungsbereiches (SFB) 479 "Erregervariabilität und Wirtsreaktion bei infektiösen Krankheitsprozessen" studiert. Die beteiligten Forscher untersuchen die Wechselwirkungen zwischen Krankheitserreger und Wirtszelle sowohl am Beispiel verschiedener Bakterien als auch auf der Wirtszellseite. Dabei sollen auch Schlussfolgerungen über die Vielfalt und die genetische Entwicklung von infektiösen Bakterien gezogen werden. Darüber hinaus werden die Wechselwirkungen zwischen Infektionserregern und dem Immunsystem erforscht, um das Wissen über die Reaktionen zu vergrößern, die bei einer Infektion im Körper ablaufen. Der SFB 479 stellt sich in dieser BLICK-Ausgabe unter der Rubrik "Forschungsschwerpunkt" vor. Bild: Merkert

Hier droht Gefahr: Escherichia coli-Bakterien (gelb) setzen sich in der Blase fest. Was bei einer Infektion zwischen Erreger, Wirtszelle und Immunsystem passiert, wird im Sonderforschungsbereich 479 untersucht.



6-28 Essays

- 6 ars-MUSICA-scientia.
- 14 Geisteswissenschaften heute – wozu?
- 20 Hans Purrmann: Blick von der Villa Romana auf Sant'Ilario
- 22 Keilschrifturkunden on-line
- 26 Die Mathematischen Institute der

29-54 Forschungsschwerpunkte

- 30 Bündelung der Kräfte im Dienst der Infektionsforschung
- 31 Wie Meningokokken die Blut-Hirn-Schranke knacken
- 33 Wie Listerien ihre Wirtszellen befallen
- 38 Keuchhusten: Entstehung eines Krankheitserregers
- 40 Was macht Bakterien zu Krankheitserregern?
- 42 Neues Therapieprinzip bei zerstörtem Immunsystem
- 52 Unterdrückung des Immunsystems durch Masernviren

55-92 Forschung

- 55 Uni Würzburg erhält Forschungszentrum für Biomedizin
- 56 Sechs Millionen für zwei Nachwuchsforscher
- 57 Millionen für die BSE-Forschung
- 58 Graduiertenkolleg erforscht die Elektronendichte
- 64 Tanzsprache: Lügende Bienen enthüllen die Wahrheit
- 66 Drei Unis erforschen gemeinsam die Legasthenie
- 70 Lehren und Lernen mit dem Internet
- 80 Körper eigene Immunabwehr gegen Viren stärken
- 81 Bessere Früherkennung beim Glaukom
- 86 Datenbank für den Bayerischen Sprachatlas
- 90 Erforschung der Baumkronen im polnischen Urwald



Um den Bientanz schwelte seit 50 Jahren ein Wissenschaftsstreit. Würzburger Biologen haben dem ein Ende gemacht.

93-99 Wissenschaftspreise

- 93 Körber-Preis für die Züchtung besserer Nutzpflanzen

101-109 Neue Professoren

110-117 Personalien

- 114 Geburtstagsfeier mit vielen Gratulanten
- 115 Rudolf Dangel wurde Universitätsmusikdirektor
- 116 Neuer Leiter der Abteilung VIII: Dr. Thomas Schmid



Wissenschaft kann ganz schön spannend sein: Schüler im „Erlebnispark Chemie“ auf der Universitätsmesse JUMAX.

118-122 Lehre

- 118 Erfolgreiche zweite Auflage der Unimesse JUMAX
- 119 JUMAX: Firmen suchten qualifizierte Mitarbeiter
- 120 Eindrücke von der JUMAX
- 121 Fast 600 Bewerbungen für Biomedizin
- 121 DAAD-Preis für russischen Studenten
- 122 MUCK-Terminal jetzt auch am Hubland
- 122 Bioinformatik: Drei Unis wollen Lehrangebot bündeln

123-127 Universität und Wirtschaft

- 124 Biomedizinische Geschäftsideen als Gewinner
- 124 Reinhold Würth berichtete aus seinem Leben
- 126 Mit dem Gründerbüro vom Hörsaal in die eigene Firma
- 127 Beratung für findige Köpfe an der Universität

128-129 Kongresse und Tagungen

130-135 Dienstleistungen

- 130 Zehn Jahre studentische Museumsinitiative
- 132 Stochastik im Schulunterricht
- 134 Abteilung VIII: Neue Leute, neue Leistungen

136-142 Unibund

- 136 „Die Universität nach außen tragen!“
- 139 Gentechnik, Euro, Harry Potter: Wintervorträge des Unibundes
- 140 Neue Mitglieder im Unibund 10/2000 bis 09/2001
- 140 Neue Mitglieder der Juristen-Alumni

143-146 Sonstiges

- 143 Frisuren und Fleischfresser mit Herz und Gefäßen
- 143 Sponsoring-Aktion: Ein Stuhl fürs Audimax

147 Neue Bücher

152 Autoren



Kurz vor Beginn der Mainfrankenmesse: Noch herrscht Ruhe am Stand der Universität, der sehr prominent mitten im Zelt der Stadt Würzburg platziert war.



Diese Bilder wurden von magersüchtigen Patientinnen gemalt. In der Sanderring-Uni klärte eine Ausstellung über Ess-Störungen auf.

ESSAYS



- 6 ars-MUSICA-scientia.
- 14 Geisteswissenschaften heute – wozu?
- 20 Hans Purrmann: Blick von der Villa Romana auf Sant'Ilario
- 22 Keilschrifturkunden on-line
- 26 Die Mathematischen Institute

ARS-MUSICA-SCIENTIA

Gedanken zu Geschichte und Gegenwart einer Kunst und ihrer Wissenschaft*

Ulrich Konrad, Lehrstuhl für Musikwissenschaft

Vor einigen Jahrzehnten, als es auch für phantasiebegabte Professoren noch unvorstellbar war, daß die Verhältnisse an deutschen Universitäten sich ändern könnten, ereignete sich folgende marginale, aber bezeichnende Geschichte: Der Romanist Ernst Robert Curtius lehnte den Ruf auf einen Lehrstuhl an einer Technischen Hochschule mit der Begründung ab, dann würde ja der ordentliche Professor für Heizung und Lüftung Herr Kollege zu ihm sagen.¹

Die Zeiten haben sich inzwischen gründlich geändert, ja, das Blatt hat sich völlig gewendet. Pointiert gesagt könnte der große Curtius heute froh sein, hielte ihn einer der damals inkriminierten Vertreter anwendungsbezogener Fächer überhaupt für einen Wissenschaftler, wenn auch nur, aber immerhin, für einen Geisteswissenschaftler. Denn der Hochmut der Philologen und anderer, die einstmals das geistige Profil der hohen Schulen prägten, ist längst verfliegen, das Selbstbewußtsein der Forscher schwankend geworden, die nicht, wie es im englischen Sprachgebrauch heißt, den „sciences“ angehören, sondern den „humanities“. Die Abwertung der Geisteswissenschaften schreitet voran, was nur noch die Blauäugigen oder die Unehrliehen bestreiten. Ich mache mir daher auch keine Illusionen über die Reflexe, die bei dem ein oder anderen Kollegen eingetreten sein mögen, als er das Thema des heutigen Vortrags zur Kenntnis genommen hat. Ob es sich wirklich lohnt, das Labor und ein wichtiges Experiment für Gedanken zum Status einer Kunstwissenschaft zu verlassen oder ob es ratsam ist, einen Gesprächstermin mit einem kapitalstarken Drittmittelgeber zu verlegen, nur um – wenn überhaupt – am Duft einer Orchidee zu schnuppern, das dürfte schon fraglich sein. Denn selbst wer sich nicht mehr an die inzwischen über zehn Jahre zurückliegende Rede des Juristen Dieter Simon über Zukunft und Selbstverständnis der Geisteswissenschaften erinnert, wird sich spontaner Zustimmung zu der witzigen Formulierung nicht enthalten können, nach der die Geisteswissenschaften „den

prekären Status des Hofnarren“ haben, „der von seinem Unterhaltungswert zehrt“. „Sie haben“, so Simon weiter, „die Lästigkeit von Cassandra, deren unbequeme Rufe man meidet und verleumdet; sie erregen Argwohn wie der Bettelmönch, der die Früchte der anderen für ein unbestimmtes Vergeltsgott verzehrt.“²

Nun werden die meisten bei allem potentiellen Interesse an Hofnarren, Kassandras oder Bettelmönchen vielleicht doch nicht wünschen, daß solche einen Vortrag lang zu Wort kommen, wissen wir doch alle, daß Hofnarren gegenüber den Herrschenden das Recht zur ungeschminkten Wahrheit hatten, daß die Prophezeiungen der Cassandra einzutreten pflegten und daß die Bettelmönche in ihrer Armut ein beweiandenswertes Maß an Unabhängigkeit genossen. Da wäre gewiß die gesittete Abhandlung eines musikhistorischen Themas willkommener. Doch es scheint mir wesentlicher, beim Stiftungsfest einer traditionsreichen Universität, an der sich ja alles – geht es mit rechten Dingen zu – nicht etwa um Geistes-, Natur-, Human-, Kultur-, Lebens- oder welche Bindestrichwissenschaften auch immer zu drehen hat, sondern um die Wissenschaft schlechthin, die *universitas litterarum*, an einem solchen Tag scheint es mir näherliegend, ein wenig über den Anspruch der Musik als Kunst und als Wissenschaft nachzudenken. Das zu tun liegt näher, als manchem bewußt sein mag. Denn ohne jegliche Hybris des Musikologen ist an die schlichte historische Tatsache zu erinnern, daß das „musiktheoretische Grundstudium als Teil einer ganzheitlichen Propädeutik ... und die philosophische Theorie der Musik als eines Inbegriffs von Harmonie und Proportion ... sich bis zum geschichtlichen Anfang von Wissenschaft überhaupt zurückverfolgen läßt.“³ Der Musikwissenschaftler vermag beim Blick auf Geschichte und Gegenwart von Bildungssystemen und Universitäten weite Bögen zu schlagen. Das erwartet man in der Regel nicht von ihm, der doch, so die verbreitete Meinung, entweder verträumt am Klavier phantasiert oder dem Musikliebhaber mit dem furchtbaren Instrumentarium der Analyse – das ist in unserem Fach die unblutige Variante der medizini-

„Die Abwertung der Geisteswissenschaften schreitet voran, was nur noch die Blauäugigen oder die Unehrliehen bestreiten.“

schen Obduktion – den ungestörten Musikgenuß vermiest.

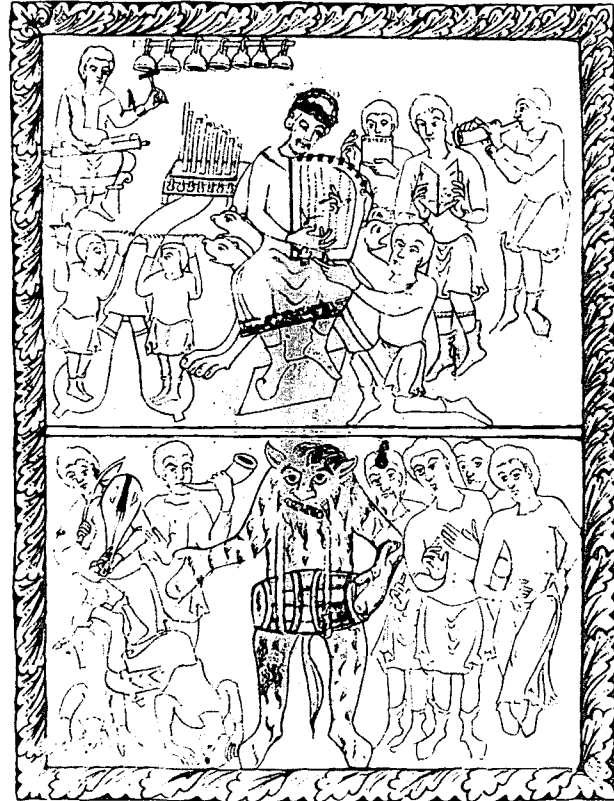
Wir sollten an diesem Punkt sogleich verweilen. Die Behauptung, daß die „mit der Ermittlung, Sammlung und Weitergabe von Wissen über das Musikalische und die Musik“⁴ befaßte Disziplin eine Grundlagenwissenschaft mit sehr langer Tradition sei, muß einem jeden verstiegen vorkommen, der keine Vorstellung davon hat, was ein Musikwissenschaftler eigentlich tut, also der überwiegenden Mehrheit der Bevölkerung. Tatsächlich erlebt der professionelle Musikwissenschaftler in Alltagsgesprächen immer wieder eine Standardsituation. Frage: „Was machen Sie eigentlich beruflich“ – Antwort: „Ich bin Musikwissenschaftler“. Daraufhin beim Gegenüber zunächst Veränderung der Physiognomie ins Unbehaglich-Stauende, ähnlich wie bei der plötzlichen Begegnung mit einer zoologischen Rarität, dann entweder die mehr ins Unsichere tastende Nachfrage: „Ach, das ist ja interessant, und welches Instrument spielen Sie?“, oder die eher treuherzige Feststellung: „Oh, wie schön, ich habe früher auch einmal Klavierunterricht gehabt.“ Die gedanklichen Maschen, die sich mit einem dergestaltigen Gesprächsfaden aufnehmen lassen, sind zwar eng, bilden jedoch ein klassisches Muster. Musik ist, je nach individueller Wahl, für die meisten Menschen ein Medium, das bei unangestregtem Hören angenehme Empfindungen auszulösen vermag und über das weiteres Nachdenken sich erübrigt. Auf einer etwas höheren Ebene wird Musik mit einer Praxis, einem Handeln zusammengebracht, mit fremdem oder sogar eigenem Musizieren, wobei in diesem Tun und im Hören für viele die Bestimmung des musikalischen Gegenstands bereits an ihr Ziel gelangt ist. Die Überhöhung der Musik zu einem Gegenstand der Kunst erscheint demgegenüber nachrangig und mehr ein Ergebnis historischer oder sozialer Konventionen denn Ihrer wesensmäßigen Eigenart zu sein.

Vor diesem Hintergrund muß die Verbindung der Begriffe Musik und Wissenschaft irritieren. Im herrschenden Verständnis vom einen wie vom anderen gibt es für beides scheinbar keinen gemeinsamen Platz. Hier hat die eben vorgeführte reflexhafte Frage nach der instrumentalischen Praxis des Musikwissenschaftlers ihren Ursprung: Weil Musik überwiegend mit dem Vorgang ihrer Vergegenwärtigung, dem Musikmachen, gleichgesetzt wird, fehlt der Sinn für ihre geistige Dimension, für die Komplexität ihrer Erscheinungen. Der Musikwissenschaftler läßt sich

in diese enge Vorstellung nur über sein praktisches Vermögen integrieren, obwohl selbstverständlich mit der Feststellung, daß er auch gut Klavier spiele, über seine eigentliche Profession nichts gesagt ist. Wohl niemand käme auf den Gedanken, den Kunsthistoriker zu fragen, ob er denn auch male, den Politikwissenschaftler, für welche Partei er denn kandidiere und den Ernährungswissenschaftler, was er denn am liebsten esse (um anschließend festzustellen, daß hübsche Ölbilder, erfolgreiche Gemeinderatstätigkeit und kalorienbewußtes Kochen sie zur Vertretung ihrer Fächer besonders qualifizieren). Gewiß, die Vergleiche stehen ein wenig schief da, aber sie sollen deutlich machen, daß die Musik vornehmlich über ihre sinnlichen und emotionalen Wirkkräfte wahrgenommen, nicht aber auf ihre gedanklichen Gehalte hin bedacht wird. Deswegen steht auch

die erste Frage, der sich Musiker und Musikdenker in allen Kulturräumen der Welt im Umgang mit ihrem Gegenstand zugewandt haben, nämlich was Musik eigentlich sei – an sich und in ihrer Bedeutung für den Menschen –, nicht mehr im Raum der öffentlichen intellektuellen Auseinandersetzung. Sie ist mit den Nebelbomben unklarer Begriffe, diffuser Theoreme oder trivialer Schwärmerei verschleiert worden und bleibt heute unbeantwortet.

Die extreme Verlagerung des Musikverständnisses auf unreflektiertes Tun und hedonistische Wahrnehmung kennzeichnet die Gegenwart. Doch diese Feststellung ist ebenfalls extrem und in mancher Hinsicht kritisierbar, partiell wohl auch widerlegbar. Sie polarisiert und ruft alle die auf den Plan, die, wie es im Jargon heißt, die Pflege der Künste ohnehin für zu „verkopft“ halten und die die Musikwissenschaftler als Eunuchen ansehen, die von Dingen wissen und über sie reden, die sie selbst nicht tun können. Darauf pfeift der Konter vom „dummen Musiker“ zu folgen, der als „menschliche Spieluhr“ zweifelhafte Dienste tut. Ein derart niveauloser Schlagabtausch



Scientia und Usus. König David mit Spielteuten, Tänzern und Musikanten (Hs. aus Reims 12. Jh.).

„Gott hat demnach das Wesen der Musik als zahlhaftes bestimmt. Indem der Mensch die zahlhafte Ordnung erkennt, erkennt er auch ein Ordnungsprinzip des göttlichen Kosmos.“

diskreditiert beide Seiten und führt zu nichts. Nein, die Kennzeichnung des gegenwärtigen Musikverständnisses als unreflektiert und hedonistisch soll hier nicht weiter erörtert werden; sie mag jedoch als negative Folie für eine differenziertere Sicht auf die Musik als Kunst und als Wissenschaft und auf den Anspruch der Musikwissenschaft dienen.

Musik als Kunst und Wissenschaft

Die wechselseitige Implikation von Kunst und Wissenschaft im Falle der Musik lag bereits für antike Philosophen und Musiktheoretiker offen zu Tage. Zur näheren Bestimmung des *mousikós / musicus* und seiner Tätigkeit wählten sie die Begriffe *techné / ars* sowie *epistéme / scientia* und wiesen damit sowohl auf seine poetisch-praktische Fertigkeit als auf sein Streben nach theoretischer Erkenntnis hin. Diese Begriffe kennzeichnen Hauptfelder einer ganzheitlich verstandenen Menschenbildung und sind ausdrücklich nicht als Alternative gedacht. Die Betonung einer allein auf die Praxis gerichteten Musikübung sollte damit ebenso ausgeschlossen sein wie die einer bloß spekulativen Theorie. Die jeweils einseitige Spezialisierung widersprach dem Ideal der *enkyklios paidéia*, ein Ideal, in dem *techné / ars* und *epistéme / scientia* harmonierten.

Freilich sah das in der Realität sehr viel spannungsvoller aus. Vor allem die christliche, auf Augustinus und der Boethius-Rezeption fußende Musikanschauung betonte die über die sinnliche Qualität des Klingenden hinausgehende metaphysische Dimension der Musik, ja allein diese bestimmte ihre Dignität in der Schöpfungsordnung. Dabei gelangte die bereits von Pythagoras gemachte Entdeckung eine besondere Bedeutung, daß „eine gespannte Saite, die durch einen Mittelsteg in zwei Teile geteilt wird, zwei Töne in einem wohlklingenden musikalischen Intervall erzeugt, wenn die Längen der beiden Teile die ganzzahligen Verhältnisse 1:2 (Oktave), 2:3 (Quinte) oder 3:4 (Quarte) bilden.“⁵ Die Erfahrung, daß ein Zahlenverhältnis der musikalischen Wirkung zugrundeliegt, wird zu der Ansicht verallgemeinert, daß allen Erscheinungen in der Natur Zahlen und Zahlenverhältnisse zugrundeliegen, die die Wirkung dieser Erscheinungen begründen. Die christliche Adaption dieses Gedankens geschieht über die Exegese von Vers 20 des 11. Kapitels im alttestamentarischen Buch der Weisheit, wo es von Gott heißt: „Du hast alles geordnet nach Maß, Zahl und Gewicht.“ Gott hat demnach das Wesen der Musik als zahlhaftes bestimmt.

Indem der Mensch die zahlhafte Ordnung erkennt, erkennt er auch ein Ordnungsprinzip des göttlichen Kosmos. Dabei ist der sinnlich wahrnehmbare Klang des Tons, in dem die zahlhafte Ordnung mitschwingt, eine von Gott dem Menschen geschenkte Möglichkeit, wenigstens ahnungsweise die „Musica mundana“, die Harmonie der Welt zu erfahren.

Schon aus dieser stark gedrängten Darstellung sollte klar werden, welcher Rang der Musik im christlichen Weltbild zugewachsen ist und warum die *ars musica* von Anfang an zum Verband der *Septem artes liberales*, zum propädeutischen Fächerkanon der Universität gehörte. Von ihrer Position als Fundamentaldisziplin im Bildungssystem leitete sich denn auch schon früh die Geringschätzung aller Musiker ab, die sich dem *usus*, dem bloßen Musikmachen, hingaben. Der mittelalterliche Sprachgebrauch spiegelt die Differenz in der Unterscheidung zwischen dem hochrangigen *musicus* und dem geringgeschätzten *cantor*. In einer berühmten Lehrsequenz des Guido von Arezzo aus dem frühen 11. Jahrhundert liest man: „Musicorum et cantorum magna est distantia / Isti dicunt, ille sciunt, quae componit musica. / Nam qui facit, quod non sapit, diffinitur bestia“ (Der Abstand zwischen den *musicis* und den *cantores* ist groß. Die *cantores* sagen, die *musicis* wissen, was die Musik zusammenhält. Wer aber macht, was er nicht versteht, soll Vieh genannt werden).⁶

Musik als „schöne Kunst“

Wissen und Verstehen im Können zeichnete den idealen *musicus* aus. Die Musik hatte selbstverständlich teil an der Bildung des Menschen und war als *disciplina* weder theoriefreie Kunst noch reine Wissenschaft. An dieser Anschauung wurde in Europa sehr lange fest gehalten, auch dann noch, als die affektiven Qualitäten der Musik ihre transzendentalen Gehalte weit in den Hintergrund gedrängt hatten. Allerdings bedeutete die allmähliche Auflösung der klassischen Artistenfakultät in der Frühen Neuzeit auch das vorläufige Ende der *ars musica* als Universitätsfach. Erst die Aufklärung und das in ihrem Gefolge von Charles Batteux 1746 vollendete moderne System der Künste brachten die Musik jenseits der bloßen Praxis nachhaltig in den geistigen Diskurs zurück. Ihre Funktion wurde neu definiert. Zusammen mit Poesie, Malerei, Bildhauerei, Architektur, Gartenbaukunst und Tanz gehörte die Musik nun zu den Schönen Künsten. Deren Aufgabe im Gegensatz zu

den mechanischen, auf den Nutzen abgestellten Künsten war es, die Menschen zu vergnügen, wobei die Nachahmung der Natur das leitende Prinzip darstellte. Wie das am besten gelingen könnte, war Gegenstand der rasch sich intensivierenden musikästhetischen Reflexion, von der ein reiches Schrifttum aus der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts zeugt.

Der „Schönen Kunst“ Musik blieben die Tore der Universität als dem Hort der Wissenschaft vorläufig noch verschlossen. Ausnahmen bildeten die fortschrittlichen nord- und mitteldeutschen Universitäten, die Zug um Zug Musikdirektoren anstellten. Ihre Dienstpflichten waren wiederum ganz auf die Praxis ausgerichtet, beispielsweise auf die Ausbildung angehender evangelischer Pfarrer im Altargesang sowie junger adeliger und bürgerlicher Kavaliere in der musikalischen Elementarlehre. Doch diese Universitätsmusikdirektoren, als deren erster der 1779 in Göttingen installierte Musiker und Musikgelehrte Johann Nikolaus Forkel genannt werden muß, legten den Keim für die neuerliche Entfaltung der musikalischen Wissenschaft und die schließlich im späteren 19. Jahrhundert einsetzende Etablierung des Fachs als Universitätsfach. Diesen Männern – in Würzburg war es der außerordentliche Professor der Tonkunst Franz Joseph Fröhlich, unter dem 1804 als eines der Attribute der Alma Julia ein musikalisches Institut eingerichtet wurde – kamen besondere Zeitumstände zugute. Sie lassen sich unter den Stichworten des Historismus und der Bildung fassen.

Musik und Geschichte

Unser Umgang mit der Kunstmusik wird heute ganz wesentlich vom lebendigen Gedächtnis an die Musikgeschichte bestimmt, ja, unser musikalisches Hier und Jetzt wurzelt tief in zum Teil ferngerückten Zeiten. Die machtvolle Erinnerung an das Früher: Sie kommt vielen als Segen vor und dient auch als Vorwand, die musikalische Gegenwart zu ignorieren (sie wird weitgehend von allen Spielarten der sogenannten U-Musik ausgefüllt). Eine solche Erinnerungshaltung spielte vom Mittelalter bis an die Schwelle zum 19. Jahrhundert keine oder allenfalls eine marginale Rolle, und danach bedeutete sie für viele schöpferische Künstler eher eine Belastung denn beglückende Erfahrung. Für die lange Geschichte der europäischen Musik gilt bis in die Zeit der Romantik hinein die unumstößliche Tatsache, daß Musik Gegenwartskunst war und deren Hervorbringungen, von wenigen Ausnahmen abgesehen, nach kurzem Le-

ben dem Vergessen anheimfielen. Noch für Johannes Brahms, so heißt es, maß die „kleine Ewigkeit“ eines musikalischen Werks fünfzig, die „große“ hundert Jahre. Haydn, Mozart und Beethoven, um nur diese Namen zu nennen, beschäftigten sich nur selten mit Kompositionen ihrer herausragenden Urgroßväter (lediglich in kleinen Ausschnitten kannten sie Arbeiten von Bach und Händel; Schütz oder Monteverdi existierten für sie nicht).

Der primäre Impuls zur Historisierung des allgemeinen musikalischen Bewußtseins entsprang der romantischen Kernidee einer universalen christlichen *aetas aurea*. In dieser synthetisierten und idealisierten Welt mit ihren verklärten Vorstellungen von einem im deutschen Reich des 15. und 16. Jahrhunderts angesiedelten „Mittelalter“, dessen kulturelle Sphäre geprägt war etwa von Domen und mystischen Kirchenräumen sowie von der Malkunst Dürers und Raffaels, herrschten, so der romantische Traum, die reinen Chorklänge der Musik Palestrinas, Allegris, Leos, Durantes oder anderer Musiker des 16. bis 18. Jahrhunderts. Freilich herrschte auf dem Gebiet der Musik, im Gegensatz zur gotischen Architektur oder der Renaissance-Malerei, ein eklatanter Mangel an praktischer Anschauung. Verlässliche Nachrichten über die alten Komponisten gab es kaum, Notenmaterial fehlte weitgehend. Seit dem frühen 19. Jahrhundert entfalteten sich deswegen in zunehmendem Maße Forschungen zur Geschichte der Musik. Die sich ihnen widmenden Persönlichkeiten – es waren überwiegend Juristen, Theologen und Altertumswissenschaftler – mußten damals mühsame Entdeckungsfahrten in unwirtliches historisches Brachland unternehmen, wurden allerdings nicht selten reich belohnt. Im Jahre 1834 beispielsweise konnte der Geheime Obertribunalsrat Carl von Winterfeld in einem Exkurs seiner dreibändigen Monographie über Giovanni Gabrieli von einem bis dahin ganz unbekanntem deutschen Schüler des venezianischen Komponisten namens Heinrich Schütz berichten.

Diese gelehrten Bemühungen nahmen zunächst zwar nur einen geringen, doch stetigen Einfluß auf die Musikanschauung. Die Praxis schlug kaum Gewinn aus den Erkenntnissen der Forschung, und wenn einmal Musik alter Meister zu Gehör gebracht wurde, dann stets nur in aktualisierenden Bearbeitungen oder Einrichtungen. Die legendäre Wiederaufführung der Bachschen Matthäuspassion 1829 in Berlin unter Leitung des zwanzigjährigen Felix Mendelssohn Bartholdy etwa verzichtete auf zehn der insgesamt fünf-



FORKEL.

„Musikalisches Banausentum galt zumindest in gebildeten bürgerlichen Kreisen als diskreditierend, und das in den einflussreichsten Teilen des Feuilletons herrschende intellektuelle Niveau der Musikkritik sowie die Auflagenhöhe musikwissenschaftlicher Publikationen durch große und alteingesessene Verlage belegt, welches Interesse neben dem praktischen Tun am Wissen über Musik herrschte.“

zehn Arien, strich eine Reihe von Chorälen sowie Rezitativen und bot eine partiell uminstrumentierte Version der Partitur. Damals trat das moderne Ohr beim Lauschen auf Klänge der Vergangenheit noch keines seiner Rechte ab, und das blieb bis weit ins 20. Jahrhundert so.

Parallel zum aus dem Geist der Romantik geborenen Historismus entfaltete sich unter den Zeichen von Aufklärung und Neuhumanismus ein aktuelles Konzept von Bildung. Johann Gottfried Herder oder Wilhelm von Humboldt, um nur zwei von vielen prägenden Namen zu nennen, zeichneten die Konturen eines Menschenbildes, in dem das Motiv der Einzigartigkeit des Individuums axiomatische Bedeutung erhielt und in dem die Aufforderung an den Einzelnen, „die höchste und proportionirlichste Bildung seiner Kräfte zu einem Ganzen“ anzustreben, wie es in einer berühmten Formulierung Humboldts heißt, an zentraler Stelle steht.⁷

In dieser, wie wir wohl sagen müssen, Utopie der Selbstperfektion, die überdies sowohl Maßstab als auch Spiegel der Menschheitsentwicklung sein soll, fanden die Künste und vor allem die Musik wieder eine herausragende Position. Der geniale Künstler, der sein Leben ganz seinem Werk widmet, einem Werk, das am Ende die Summe seines individuellen Strebens als auch den Entwicklungsstand seiner Kunst zeigt, wurde auch zur sinnbildlichen Figur dieser Bildungsupotie.

Die damit einhergehende Heroisierung von Künstlern rief eine Geschichtsschreibung und analytische Werkbetrachtung auf den Plan, die der kollektiven Identifikation namentlich des deutschen Bürgertums mit den nationalen Kulturschöpfungen einen gleichsam objektiven Hintergrund schuf. Mozart wurde der erste Komponist überhaupt mit einem seit seinem Tod ununterbrochenen Nachleben, in dessen Verlauf vor allem die deutsche Musikforschung seit der Mitte des 19. Jahrhunderts entscheidende Weichenstellungen vorgenommen hat – und ohne den Plan und die Realisierung einer wissenschaftlichen Gesamtausgabe hätten die Kompositionen Mozarts nie in der Breite wie geschehen rezipiert werden können. Der Beethoven-Mythos, das Bild vom titanenhaft mit den Mächten des Schicksals ringenden und den Sieg davortragenden Kunstheiligen, erfuhr zwar immer wieder Erschütterungen, aber in Momenten der nationalen Emphase muß es zumindest in Deutschland immer noch Musik Beethovens sein, die den kollektiven Gefühlen eine Mitte bietet – wer erinnert sich

nicht an die Aufführung der Neunten Beethovens unter der Leitung von Leonard Bernstein in Berlin nach dem Fall der Mauer mit dem wirkungsvoll in eine „Ode an die Freiheit“ abgewandelten Schlußchor. Zum Konzept der bürgerlichen Bildung im 19. und 20. Jahrhundert gehörte der Musikunterricht ebenso selbstverständlich dazu wie die Lektüre von Musikgeschichten und Musikerbiographien. Ohne Möglichkeiten der technischen Reproduktion vermochte sich die Aneignung vertiefter musikalischer Kenntnisse allein über das eigene Musizieren zu vollziehen. Die gesellschaftliche Hochschätzung des musikalischen Gegenstands führte nach der Gründung des Deutschen Reichs bis hin zum Zweiten Weltkrieg auch zur Gründung und zum Ausbau von musikwissenschaftlichen Seminaren an den Universitäten und zur Einrichtung freier Forschungsinstitutionen. Deutschland galt weltweit als das Land der Musik schlechthin. Die kaum überschaubare Produktion an Noten und musikbezogenen Publikationen bestätigte diesen Rang eindrucksvoll. Die deutsche Musikwissenschaft war konkurrenzlos und beeinflusste das Denken, Reden und Schreiben über Musik auch dort noch, wo man sich, wie gelegentlich in Frankreich oder England, gegen sie wandte. Als Arnold Schönberg Anfang der 1920er Jahre seine „Methode der Komposition mit zwölf nur aufeinander bezogenen Tönen“ präsentierte, tat er das unter anderem mit dem Hinweis, daß diese Findung die Weltherrschaft der deutschen Musik für die nächsten 100 Jahre sichern würde. Musikalisches Banausentum galt zumindest in gebildeten bürgerlichen Kreisen als diskreditierend, und das in den einflussreichsten Teilen des Feuilletons herrschende intellektuelle Niveau der Musikkritik sowie die Auflagenhöhe musikwissenschaftlicher Publikationen durch große und alteingesessene Verlage belegt, welches Interesse neben dem praktischen Tun am Wissen über Musik herrschte.

Krise der Musikkultur

Ein nüchterner Blick auf die Gegenwart des gerade angebrochenen 21. Jahrhunderts lehrt, daß von alledem nur noch wenig geblieben ist. Eine Beziehung des breiten Publikums zur aktuellen Kunstmusik gibt es so gut wie nicht. Die Programme unserer Musiktheater, Orchester und Ensembles sind zu 95 Prozent von Werken bestimmt, die zwischen einhundert und dreihundert Jahren alt sind. Die Hinwendung zur Musik als Kunst insgesamt nimmt stetig ab; nach jüngsten Untersuchungen dürften sich in Deutsch-

land noch rund 8% der Bevölkerung mit sogenannter „Klassischer Musik“ beschäftigen – was immer dabei beschäftigen heißen mag. Die Meinung öffentlich zu äußern, daß für solche elitären Interessen viel weniger Steuermittel eingesetzt werden sollten, bedarf es keines besonderen Mutes mehr (weswegen, wenn ich mir als schlichter Bürger gegenüber der politischen Einschätzung die Bemerkung erlauben darf, in Würzburg nicht nur vordergründig eine Finanzkrise des Theaters herrscht, sondern, wie überall, eine kaum mehr versteckte Kulturkrise, von der hier eben das Theater betroffen ist). In den meisten Tageszeitungen befindet sich die Musikberichterstattung, ohnehin auf das Minimum einer halben, höchstens ganzen Seite reduziert, auf einem deplorablen Stand; in ihr regiert nicht selten ein von Sachkenntnis und Urteilsvermögen unberührter Dilettantismus. 80% des Musikunterrichts an Grund-, Haupt- und Realschulen werden von fachfremden Lehrern erteilt, wenn er nicht, häufiger noch, einfach ausfällt. Auf das Stundendeputat für Musik im Lehrplan an Höheren Schulen, wo sich das Fach bei Schülern in einem zähen Kampf mit dem Religionsunterricht um den letzten Platz in der Beliebtheitskala befindet, sind die Begehrlichkeiten der Schulpolitiker schon seit längerem gerichtet. Und die Musikwissenschaft? Seien wir auch hier ehrlich: Von ihren versteckten, weit in das Musikleben hineinreichenden Leistungen wissen die wenigsten; ihre gelegentliche Forderung, daß zur Erkenntnis des musikalischen Kunstwerks auch die Kenntnis seiner Faktur und seiner Geschichte unumgänglich sind, wird als lästige Zumutung weggewischt. Schließlich: wenn es in Planungsstäben um die Zukunft von Universitäten geht, dann darf der Rotstift gerne einmal an einer musikwissenschaftlichen Professur oder sogar an einem ganzen Institut angesetzt werden.

Ich trage diesen realistischen Befund ohne jede Larmoyanz vor. Er betrifft schließlich kein isoliertes Phänomen oder nur eine universitäre Einzeldisziplin, sondern er benennt Symptome einer gesamtgesellschaftlichen Entwicklung. Mit kaum anderen Akzenten könnten Vertreter vieler wissenschaftlicher Fächer für ihre Gebiete ähnliche Diagnosen stellen, aber auch Kirchenleuten oder Gewerkschaftsfunktionären offenbaren sich beim Blick auf ihre Zuständigkeitsbereiche vergleichbare Tendenzen. Kulturpessimistische Weinerlichkeit führt bei einem solchen Zeitzustand zu nichts, was immer schon so war. Nach einer längeren Begegnung mit Beethoven im Jahre

1812 schrieb Goethe aus Karlsbad an seinen musikalischen Intimus Karl Friedrich Zelter, daß der Komponist „zwar garnicht unrecht“ habe, wenn er „die Welt detestabel“ finde, „aber sie freilich dadurch weder für sich noch für andere genußreicher“ mache. Ich werde mich auch davor hüten, die detestable Weltlage insgesamt erklären zu wollen und anschließend Handlungsanweisungen für Verbesserungen zu geben, denn schließlich bin ich weder Sphinx, Orakel noch Politiker. Aber einige ausgewählte Beobachtungen, die allesamt mittel- oder unmittelbar den Musikwissenschaftler betreffen, für den es heute keinen Elfenbeinturm und kein Orchideenhaus mehr gibt, möchte ich anfügen.

Wir hatten gesehen, daß in Antike, Mittelalter und Neuzeit Reflexionen über die Musik in engem Zusammenhang mit Weltanschauung und Menschenbildung standen. In der bürgerlichen Gesellschaft richtete sich das Bildungsziel der Selbstvervollkommnung darüberhinaus auf die Funktion des Individuums in einem Sozialverband, auf seine das Gemeinwesen fördernde und verbessernde Tätigkeit. Musik machte der Einzelne in diesem höheren Zusammenhang nicht nur für sich, sondern auch für andere und mit anderen. Dieser einst überaus lebendige Gedanke, der beispielsweise in den zahllosen Musikvereinen mit ihren insgesamt nach Millionen zählenden Mitgliedern präsent war, welkt seit einigen Jahrzehnten dahin. Die Preisgabe der bürgerlichen Bildungsidee und die Förderung eines unter dem Stichwort der Selbstverwirklichung nur schwach kaschierten kollektiven Egoismus haben das Verhältnis von Eigensinn und Gemein Sinn in eine bedenkliche Schiefelage gebracht, gewiß nicht allein, aber doch wirksam. Musik wird immer seltener mit Erziehung, Bildung, emotionaler Tiefe, künstlerischer Phantasie oder geistiger Herausforderung in Verbindung gebracht oder als wichtiges identitätsstiftendes Mittel einer Gesellschaft angesehen. Vielmehr herrscht ein tausendfach zersplitterter Umgang mit allen erdenklichen Formen des Klingenden: Musik ist abgelöst worden von Musiken, Kunst ist an ihr alles oder nichts.

Diese Entwicklung hat die Musikwissenschaft in die Lage gebracht, daß sie als genuin historisches Fach trotz Ausweitung zu systematischen und ethnologischen Fragestellungen hin heute primär nur mehr mit einem begrenzten Ausschnitt der musikalischen Welt befaßt ist, dem der Kunstmusik, einem Ausschnitt der musikalischen Gesamtproduktion zudem, der, wie wir gesehen haben, bei aller unbestreitbaren

„Musik wird immer seltener mit Erziehung, Bildung, emotionaler Tiefe, künstlerischer Phantasie oder geistiger Herausforderung in Verbindung gebracht oder als wichtiges identitätsstiftendes Mittel einer Gesellschaft angesehen.“

„Was bedeuten schon die Märchen und Mythen der Völker, wenn jeder Schritt, den die experimentellen Naturwissenschaften tun, ein weiterer Schritt zur Entzauberung der Welt ist, wenn die Konstanz der Elemente durchbrochen wird, das Innere des Lebens offen liegt, Utopien und Visionen der Märchenwelten durch die wissenschaftliche Realität überholt sind?“ (Frühwald)

künstlerischen und geistigen Potenz in der Lebenswirklichkeit vieler Menschen nicht mehr vorkommt. Das müßte kein Anlaß zur Beunruhigung sein, würden nicht in einem offensichtlich unaufhaltbaren Prozeß die Maßstäbe für die Güte geistiger Gegenstände mehr und mehr von einer qualitativen hin zu einer quantitativen Bewertung verschoben. Man kann das sehr viel platter ausdrücken: immer entscheidender wird, wozu eine Sache nützt und was sie finanziell einbringt.

Geisteswissenschaften im Zwang des ökonomischen Utilitarismus

In der Hollywood-Komödie *What's up, Doc?* wird der angeklagte Hauptdarsteller von einem Richter nach seinem Beruf gefragt. Er sei Doktor der Musikwissenschaft, bekennt der Befragte schüchtern. Ob er dann ein Radio reparieren könne, lautet die zweite Frage des Richters. Als der Angeklagte verneint, wird er aufgefordert, gefälligst seinen Mund zu halten. So wie der Beschuldigte in diesem Dialog kommen alle die schlecht weg, die nicht in harten Zahlen die Relevanz ihres Tuns nachweisen können. In den Augen sogar der nicht nur Übelmeinenden sind das an der Universität zum Beispiel die Geisteswissenschaften, also auch die Musikwissenschaft. Wolfgang Frühwald, seit 1999 als erster Geisteswissenschaftler an der Spitze der Alexander von Humboldt-Stiftung, hat die Situation dieser Fächer jüngst präzise charakterisiert. Aus allen Ecken ertöne, so Frühwald, die Frage nach Zweck und Nutzen der Geisteswissenschaften, „nach den von ihnen vermittelten brauchbaren Fähigkeiten in einer auf Ökonomie und Kommerz gestellten Welt. ... Daß von der fortschreitenden Ökonomisierung unseres Denkens und Sprechens vor allem die Geisteswissenschaften im engeren Sinne bedrängt werden, also jene Fächer und Disziplinen, die es mit Ästhetik, Moral und Geschichte zu tun haben, ist unmittelbar einsichtig. Was bedeuten schon die Märchen und Mythen der Völker, wenn jeder Schritt, den die experimentellen Naturwissenschaften tun, ein weiterer Schritt zur Entzauberung der Welt ist, wenn die Konstanz der Elemente durchbrochen wird, das Innere des Lebens offen liegt, Utopien und Visionen der Märchenwelten durch die wissenschaftliche Realität überholt sind?“

„In dem munteren Halali, das in vielen Bundesländern auf Stellen, Mittel und akademische Institutionen geblasen wird, sind jene Wissenschaften, die um ihrer Gegenstände willen an individuellen For-

schungsstilen festhalten und inmitten von ‚Spaßkultur‘ und ‚Klamauk-Kommunikation‘ noch von Einsamkeit und Freiheit als den Bedingungen des Forscherlebens träumen, dem offen herbeigeführten Untergang ausgesetzt. Die derzeit im Umlauf befindlichen Modelle zur leistungsbezogenen Mittelverteilung an den Universitäten bevorteilen die drittmittelstarken, experimentellen Fächer. Das Buch, das die Summe eines 20jährigen Forscherlebens zieht, ist plötzlich nur noch eine geringwertige Ziffer in der Jahresbilanz eines Instituts.“⁸

Natur- contra Geisteswissenschaften?

Soweit Frühwald. Man wird seiner pointierten Beschreibung zustimmen wollen, auch wenn sie an dem ein und anderen Punkt mißverstanden werden könnte. Der Tendenz zum Rückzug in die Einsamkeit mögen Mitglieder reiner Forschungsinstitutionen nachgeben können; Universitätsprofessoren steht das eigentlich nicht an. Wenn mich meine Lateinkenntnisse nicht völlig im Stich lassen, dann leitet sich unsere Berufsbezeichnung vom Verb *profiteri* ab, was „offen bekennen“ und „öffentlich erklären“ heißt. Es schadet dem Professor publicus also nicht, wenn er für seine Gegenstände und Erkundungen außer in der Fachwelt auch Verbündete in der außeruniversitären Öffentlichkeit sucht. Was mir weiterhin bedenklich erscheint ist der permanent unternommene und meist erfolgreiche Versuch, Natur- und Geisteswissenschaften gegeneinander in Stellung zu bringen. Selbstverständlich existieren zwischen beiden sachliche Trennlinien. Die Geisteswissenschaften wenden sich mit ihren Verstehensversuchen den vielen Bereichen der genuin menschlichen Existenz zu, die von sinnhaft konstruierten Gegenständen bestimmt werden, während die Naturwissenschaften Gegenstände untersuchen, die grundsätzlich sinnfrei sind. Aber zwischen einem physikalischen Ton, also der einzelnen sinusförmigen Schwingung, oder einem physikalischen Klang, der komplexen, aus mehreren Teilschwingungen zusammengesetzten Schwingung, zwischen diesen sinnfreien, objektiv definierbaren Phänomenen und dem musikalischen Ton, dem musikalischen Klang, beides Erscheinungen, die einzig und allein sinnhaft durch den Menschen existieren, bestehen engste Verbindungen. Musik machen heißt doch, ein akustisches und ein humanes Faktum schaffen. Was helfen uns da die Fortifikationen traditioneller Kategorienbildungen, die doch ohnehin dank der Erkenntnisse von Neurophysiologie und Hirnforschung

weitgehend hinfällig geworden sind. Natur- und Geisteswissenschaften darf man in vieler Hinsicht und mit gutem Recht als durch Osmose verbundene Zellen verstehen.

Das bringen beide und die Universität insgesamt freilich viel zu wenig zur Geltung. Die Existenz des geistigen Menschen an der Universität ist für mein Empfinden am stärksten durch die Partikularisierung und Fragmentierung der Wissensgebiete gefährdet. Das Problem liegt, wie in der Musik, nicht am Grad der Polyphonie, der Vielstimmigkeit, sondern im beziehungslosen Gewirr der Vielerleistimmigkeit. Die Fächer, soweit sie nicht wegen wechselseitiger Interessen in mehr oder weniger feste Verbände eintreten, sind blind füreinander geworden. Die Ignoranz der Natur- und Geisteswissenschaften untereinander, aber erst recht zwischen den beiden Gruppen sind gewaltig. Ohne Schaden dürfen Naturwissenschaftler die größten Dummheiten über Gegenstände der Geisteswissenschaften sagen, wie andersherum Geisteswissenschaftler sich beinahe stolz zu ihrer naturwissenschaftlichen Unbildung bekennen. Weil das so ist, verfestigt sich mehr und mehr eine Scheinhierarchie der wissenschaftlichen Fächer von den überlebensnotwendigen experimentellen Lebenswissenschaften über die lebensnotwendigen Natur-, Wirtschafts- und Ingenieurwissenschaften bis hin zum Appendix der für den Lebenserhalt scheinbar entbehrlichen Geisteswissenschaften. Diese Scheinhierarchie der Fächer impliziert eine Scheinhierarchie der Gegenstände, und die drückt sich in Mark und Pfennig aus: Forschungen am menschlichen Genom sind der Bundesregierung jüngst ein Sonderprogramm von 350 Millionen DM wert, während die Editionsleitung der weltweit einmaligen, von deutschen Musikwissenschaftlern erarbeiteten Gesamtausgabe der Werke Richard Wagners vor kurzem wegen eines Etatmangels von 60.000,— DM hochqualifizierte Forscher zur Kurzarbeit beim Arbeitsamt anmelden mußte. Daß hier Dinge aus dem Lot geraten sind, darauf muß man nicht eigens hinweisen. Aber daß in dem Prozeß der Kommerzialisierung und Kapitalisierung von Wissenschaft diese selbst unter die Räder kommen könnte, wird vielleicht mancherorts noch nicht hinreichend deutlich wahrgenommen. Wissenschaft ist nach meiner Überzeugung primär nicht auf Relevanz in außerwissenschaftlichen Prozessen des ökonomischen Utilitarismus verpflichtet, sondern zualtererst auf einen Wahrheitsbegriff, der auf der Über-

einstimmung einer Aussage mit einer Tatsache beruht. Selbstverständlich schließt sich beides, Nutzen und Wahrheit, nicht gegenseitig aus, doch muß die Reihenfolge klar sein: Die Wahrheit ihrer Aussagen bestimmt Wert und Relevanz einer Wissenschaft, nicht der kommerzielle Profit, der aus ihr geschlagen werden kann. Doch mit dieser Äußerung bin ich nun wohl doch zum Hofnarren geworden, zumindest habe ich ein weites Feld betreten, das auszuschreiten mehr Zeit beanspruchen würde, als ein Vortrag unter Beachtung der Menschenwürde dauern darf. Als Wegweiser möchte ich lediglich die Antwort zitieren, die Konfuzius seinem Schüler Zi Lu vor zweieinhalbtausend Jahren auf die Frage gegeben hat, was er als erstes täte, würde man ihm die Regierung anvertrauen; der Meister meinte: „Unbedingt erst einmal die Begriffe richtigstellen.“⁹

Wertungsgesellschaft statt Informationsgesellschaft

Einer dieser Begriffe wäre der von der Wissensgesellschaft, auf die wir angeblich zusteuern oder in der wir uns bereits befinden. Ich meine nicht, daß das zutrifft. Was uns bevorsteht und was wir bereits in Ausschnitten erleben, ist die Informationsgesellschaft, deren herausragende Kennzeichen Datengebirge sind, Datengebirge, zu deren Besteigung vielen Zeitgenossen vernünftige Bergkarten ebenso fehlen wie solide Steigeisen. Zu was wir meines Erachtens aufbrechen müßten, wäre eine Wertungsgesellschaft, also zu einer Gesellschaft, die sich das Datenchaos durch Wertungen, durch rational begründete Wertungen zu einem Wissenskosmos bildet. Die Musikwissenschaft ist auf ihrem Gebiet dafür zuständig, „das objektiv in Bestimmtheit und Methode gesicherte und darum allseitig verbindbare und intersubjektive musikalische Wissen von purer Spekulation, Glaube oder Ahnung zu trennen.“¹⁰ Das gilt für alle Gebiete der Wissenschaft gleichermaßen, und wer meint, darauf in Teilen verzichten zu können, der löst die Bande der Zivilisation. Diesen Wertungsanspruch muß die Universität offensiv an die Gesellschaft herantragen und behaupten, in allen Fakultäten und in allen Fächern.

In dieser Hinsicht ist die Gemeinschaft der Wissenschaften einem modernen Symphonieorchester ähnlich. Zunächst: es befriedigt keinen Selbstzweck, sondern dient der Aufführung hochkomplexer musikalischer Werke. Um das zu tun, muß es komplett antreten, und um das gut, ja vollkommen tun zu können,

* *Geringfügig ergänzter Text des beim Stiftungsfest der Universität Würzburg am 11. Mai 2001 in der Neubaukirche gehaltenen Vortrags.*

¹ *Die Kenntnis dieser Begebenheit verdanke ich Herrn Prof. Dr. Rudolf Smend (Göttingen).*

² *Dieter Simon, Zukunft und Selbstverständnis der Geisteswissenschaften. In: Rechtshistorisches Journal 8 (1989), S. 209–230, Zitat S. 230.*

³ *Die Musik in Geschichte und Gegenwart. Zweite, neubearbeitete Auflage. Sachteil 6, Kassel usw. 1997, Sp. 1790.*

⁴ *Wie Anm. 3, Sp. 1790.*

⁵ *Die Musik in Geschichte und Gegenwart. Zweite, neubearbeitete Auflage. Sachteil 1, Kassel usw. 1994, Sp. 376.*

⁶ *Vgl. Peter Gülke, Mönche, Bürger, Minnesänger. Musik in der Gesellschaft des europäischen Mittelalters, Leipzig 1975, bes. S. 102–121 (Usus und Scientia).*

⁷ *Wilhelm von Humboldt, Ideen zu einem Versuch, die Grenzen der Wirksamkeit des Staates zu bestimmen (1792). In: Ders., Studienausgabe, Stuttgart 3. Aufl. 1980, Bd. 1, S. 64.*

⁸ *Wolfgang Frühwald, Im Irrgarten der Empirie. In: DIE ZEIT, Nr. 50, 7. 12. 2000, S. 42.*

⁹ *Konfuzius, Gespräche (Lunyu), Kap. XIII, 3; dazu Dieter Kuhn, Status und Ritus. Das China der Aristokraten von den Anfängen bis zum 10. Jahrhundert nach Christus, Heidelberg 1991, S. 259–261.*

¹⁰ *Wie Anm. 3, Sp. 1793.*

müssen an allen Instrumenten hochqualifizierte Musiker sitzen. Die an zahlreichen Pulten mehrfach besetzten Streicher genießen wegen ihrer zahlenmäßigen Überlegenheit und ihren Plätzen an der Rampe keine weitergehenden Rechte als die solistischen Bläser in den hinteren Reihen. Fällt eine erste Oboe oder ein Solohorn aus, dann erleidet die Aufführung einer Symphonie Beethovens sogar größere Einbußen als beim Fehlen einer ersten Violine, wenn es noch sieben weitere davon gibt. Sie mögen sich selbst in Gedanken ausmalen, in welchen Analogien die Wissenschaftsgruppen und die Orchestergruppen zueinander stehen. Wenn es einmal dazu käme, Beethovens Symphonien nur noch mit allerdings üppig ausgestatteten Streichorchestern spielen zu können oder dazu, die Streicher ihre Partien im großen Saal, die Bläser abgesehen auf einer Probephase aus-

führen zu lassen, dann wäre das Ganze zerstört. Ich selber bin Klarinettenist und weiß aus meiner Orchestertätigkeit viel über die Balance der Instrumente in einem großen Apparat. Als Musikwissenschaftler ist im Verbund der Universitätsfächer meine Pultnachbarschaft überschaubar, aber ich weiß auch, daß unsere Soli und Gruppenklänge, würden sie einmal ausbleiben, doch von dem ein oder anderen vermißt würden. Ohne Mozarts Klarinettenkonzert, eine Komposition von seltener Serenität und Reichhaltigkeit, eine Einzigartigkeit in des Wortes tiefster Bedeutung, wäre die Menschheitskultur entschieden ärmer. Vor genau 210 Jahren hat das kaum einer bemerkt, und Mozarts Tod ist nicht von vielen betrauert worden. Das sollte uns in vieler Hinsicht zu denken geben: es müssen sich ja nicht alle Fatalitäten der Geschichte wiederholen.

GEISTESWISSENSCHAFTEN HEUTE – WOZU?



Karlheinz Dietz

In den wenig glücklichen Zeiten der Universität um 1970 wurden viele geisteswissenschaftliche Fächer der Reihe nach im Hinblick auf ihre „gesellschaftliche Relevanz“ überprüft – mit allerlei meist unerfreulichen Folgen. Seit die Universität ins Visier des sogenannten Neoliberalismus geraten ist, wiederholt sich das – nur schlimmer, denn diesmal geht es nicht um einzelne Disziplinen, sondern um die Geisteswissenschaften insgesamt. Manche klugen Leute sehen deren Zukunft mittlerweile einzig und allein unter dem Gesichtspunkt ihrer Fähigkeit zur Beratung der Politiker, Naturwissenschaftler und Ökonomen in ethischen Fragen. Aber kann das eine Zukunft sein – etwa für Altorientalisten, Musikwissenschaftler, Romanisten, Historiker, Kunsthistoriker? Auf eine Umfrage bei den geisteswissenschaftlichen Fakultäten unserer Universität gingen die im folgenden abgedruckten Antworten ein.

Wozu Geisteswissenschaften studieren?

Karlheinz Dietz, Lehrstuhl für Alte Geschichte, Dekan der Philosophischen Fakultät II

Was es heißt und zu welchem Ende man „Geisteswissenschaften“ studiert – darüber ließe sich sehr abstrakt und vermutlich ebenso lange wie fruchtlos debattieren. Hier geht es freilich vor allem um die Frage nach der Sinnfälligkeit des Studiums der Neuphilologien, ferner der Geschichte, der Kunstgeschichte und der Volkskunde. Gemein ist diesen sehr unterschiedlichen Fächern, die in der Philosophischen Fakultät II mit ihren fast 2500 Studenten (beinahe 1/8 der gesamten Studentenschaft unserer Uni!) vereint sind, daß zum einen ihre unmittelbare Profitmaximierung im Rahmen eines postkommunistischen Kapitalismus nur sehr begrenzt möglich ist. Zum anderen zählen sie fast durchweg zu den von Jacob Grimm so getauften ‚ungenauen Wissenschaften‘. Deshalb gerieten sie in den Sog eines im Grunde spätmarxistischen Relevanzdiskurses, der seit einiger Zeit - von globalisierenden Technokraten wiederbelebt - in einer bemerkenswerten Symbiose gegen alles Front macht, was sich der unumstößlichen Be-

weis- oder besser noch: direkten Verwertbarkeit entzieht. Die Hauptlinien dieses Gegensatzes wurden, wie Wolfgang Frühwald meint, an der jüngsten Gen- debatte sichtbar: ein „christliches, zumindest kan- tianisches Menschenbild,“ hier, ein „szientistisch- sozialdarwinistisches Menschenbild,“ dort. Mag man darin einen „Kulturkampf,“ erkennen oder nicht. Kaum bestreitbar dürfte die Diagnose sein, daß als Folge zunehmend eindimensionaler Weltsicht auf seiten der unmittelbar Geld erwirtschaftenden Wissenschaften Artikulationsvermögen und Kritikfähigkeit im gleichen Maße abzunehmen scheinen wie neuer Aberglaube und Irrationalität Raum greifen.

Betrachtet man vor dieser Kulisse unsere konkrete Situation etwas genauer, so ist der Ertrag der in der Philosophischen Fakultät II beheimateten Fächer unmittelbar und mittelbar sogar sehr bedeutsam, für unsere Universität nicht minder als für die Gesell- schaft insgesamt. Wer seinen ehemaligen Seminari- sten als Schulleiter und Lehrer in allen Sparten, als Übersetzer, Lektoren und Verleger, als Dramaturgen, Reiseleiter und Journalisten, als Akademiemitarbei- ter, Professoren und selbst Politiker wiederbegegnet und immer wieder begegnet, der hält eigentlich je- des Wort darüber für überflüssig. Leider gerät in die- ser reizüberfluteten Welt das Alltägliche in Gefahr, vergessen zu werden. Deshalb sei es laut hinauspo- saunt: Auch im vergangenen Sommersemester hat die Philosophische Fakultät II wieder eine große Zahl von examinierten Studenten in die Welt entlassen (wo ihnen leider nicht immer ein adäquater Arbeits- platz geboten wird): 1 Habilitation, 7 Doktor- und 60 Magisterprüfungen wurden zu einem erfolgreichen Abschluß gebracht. Hinzu kamen allein 318 Staats- examensprüfungen im Frühjahr 2001: Anglistik 55, Deutschdidaktik für die Hauptschule 59, Deutschdi- daktik für die Grundschule 52, Germanistik 84, Ge- schichte 41, Romanistik 27. Wiewohl die dahinter verborgene genaue Kandidatenzahl im Moment (noch) nicht zu ermitteln war: aber es dürften wenigstens 120 neue Lehrer sein, die unsere Fakultät dem Staa- te angeboten hat. Insgesamt also fast zweihundert Abschlüsse in einem Sommersemester oder, anders gesagt, beinahe jeder 10. unserer Studenten hat im vergangenen Semester sein Studium erfolgreich be- endet!

Zu wenig gesellschaftliche Relevanz und Leistung? Bekämen doch alle unserer Absolventen einen ihrer Ausbildung angemessenen Arbeitsplatz! Dafür sind die Professoren freilich nicht mehr verantwortlich,

sondern Institutionen und Personen, denen die ver- öffentlichte Meinung weit größere Bedeutung zumißt als den Universitäten. Hier wäre es längst Zeit, die gesellschaftliche Brille zu putzen. Denn bislang hat noch niemand erklärt, warum das konzeptionell an sich simple Monopoly des Fusionierens, Wegrationalisierens und Arbeitsplatzvernichtens gesellschaftlich und auch nach der Vergütung zigmal bedeutsamer sein soll als die solide Ausbildung traditioneller Be- rufsgruppen, die für jede des Namens würdige Kul- turgesellschaft unverzichtbar waren, sind und sein werden. Die modernen Elfenbeintürme stehen ganz bestimmt nicht mehr auf dem Campus. Zum allge- meinen Troste bleibt freilich immer noch die Perspek- tive, im Falle des Falles Lehrer, Journalisten, Lektoren, Professoren mittels Greencard ins Land zu holen - und sei es nur, um den Managerkindern das Lesen und Schreiben und ein paar nützliche Dinge sonst beizubringen

Kultivierung vieldeutiger Bedeutung

Gerhard Droesser, Lehrstuhl für christliche Sozialwissenschaft, Dekan der Katholisch- Theologischen Fakultät

Die Geisteswissenschaften gehören zu den Basisin- stitutionen der modernen Gesellschaft. Ihre allgemei- ne Aufgabe ist das Verstehen der gewordenen und werdenden Kultur. Verstehen aber ist nicht passives Hinnehmen und Deponieren. Verstehen kann nur, wer Fragen stellt, wer aus der Fülle der Kulturphänome- ne Informationen selektiert und aus ihnen Sinnstruk- turen aufzubauen imstande ist. Die Geisteswissen- schaften vollziehen sich mithin in der Haltung der Reflexion, in der das zunächst verschlossene An- schein eines Kulturobjekts zu einem Für uns aufgeschlos- sen wird. Sie eröffnen Räume eines dialogischen Spiels von Fragen und Antworten. Keine ihrer Ant- worten ist abschließend, sondern jede provoziert neue Fragehorizonte, die Bekanntes wieder unbekannt erscheinen lassen, vordem Vernachlässigtes ins Licht der Aufmerksamkeit rücken. Die Varianz der Thema- tisierungsmöglichkeiten der besonderen Phänome- ne hat zur Folge, daß auch deren Gesamtdeutungen oder Sinnsynthesen als variant zu bestimmen sind. Wenn die Geisteswissenschaften die gewordene Kul- turgeschichte vergegenständlichen, dann tun sie das in einer selbst geschichtlichen und relativen Weise,



Gerhard Droesser



Heinrich Hettrich

im zeitlichen Nacheinander sowohl wie im Nebeneinander ihrer Deutungen.

Das gehabte und positive Kulturwissen wird demnach von zwei Seiten irritiert: vom Nichtidentischen im Objekt, vom Nichtidentischen im Subjekt. Das Ungesicherte zu akzeptieren, gehört zum Begriff verstehender Reflexion. Wer seiner selbst unmittelbar gewiß ist, der braucht und kann auch keine Fragen stellen. Aber, so relativ alle Sicherungen und Versicherungen auch sind, so erfüllen sie doch eine sozialanthropologisch wesentliche Funktion.

Das Auflösen und Wiederanknüpfen von Sinnstrukturen entspringt nicht bloß der Laune und Willkür von Individuen oder Gruppen. In der hermeneutischen Praxis objektiviert sich vielmehr ein fundamentales gesellschaftliches Interesse. Jede menschliche Gesellschaft bedarf um ihres Überlebens und ihres guten Lebens willen der Aufklärung über sich selbst, über die objektiven Lebensformen, in denen sich der gesellschaftliche Alltag realisiert. Jede Gesellschaft muß über sich erfahren, worin ihre Chancen und ihre Gefährdungen liegen, was sie sich leisten darf, was nicht. Menschen müssen wissen, „wer„ sie sind, das heißt „woher„ sie kommen und „wohin„ sie gehen, und „warum„ sie das überhaupt tun oder tun sollen. Statische Gesellschaften können diese Selbstverständigung durch die Etablierung metaphysisch-ontologischer Sinnsysteme leisten. Dynamische und sich ständig differenzierende moderne Gesellschaften müssen die Funktion anders besetzen - nämlich durch die Ausbildung selbstbewußter hermeneutischer Kompetenz. Traditionen gelten nicht mehr unmittelbar, sondern werden durch kritische Urteilskraft rekonstruiert, gefiltert und auf Distanz zur Gegenwartssituation gehalten.

Die erinnerten Traditionen sind mit den Sinnprozessen der Gegenwart freilich nicht identisch. Eine solche Gleichsetzung wäre ein fatales Mißverständnis. Das Erinnern hat vielmehr die Funktion, sich zum Neuen der Gegenwartsproduktionen in ein Verhältnis zu setzen. Was für das unmittelbare Erleben kompakt und undurchsichtig bleibt, wird aus der Distanz wahrgenommen, thematisch strukturiert und differenziert, ins Wort und in den Begriff gefaßt. Erst aus dem Wissen um den Unterschied zwischen dem Sinn der Traditionen und dem Eigensinn der Gegenwart kommt es zu begründeten Auseinandersetzungen und Stellungnahmen zu den faktischen Handlungsabläufen und alternativisch-zukünftigen Praxismöglichkeiten.

Das Verstehen von Vergangenheiten und Gegenwarten epochendurchgreifender gesellschaftlicher Institutionen und Handlungen wird immer nur in bestimmter Perspektivik vorgenommen - von außen limitiert durch die Arbeitsteiligkeit des Wissenschaftsbetriebs, von innen durch das individuelle Interesse des verstehenden Subjekts. Der Geltungsanspruch einer bestimmten hermeneutischen Erkenntnis ruft damit sogleich Gegenreaktionen und Gegenkritiken auf den Plan. Das gesellschaftliche Selbstverständnis artikuliert sich in Spannungen und Widersprüchen. Diese Spannungen auszuhalten, Vermittlungen zu suchen und dennoch Differenzen zu markieren, ist die Bedingung des Dialogs individueller Sprecher, in und zwischen den Disziplinen, in und zwischen den Gesellschaften und ihren kulturellen Formationen. Die Geisteswissenschaften produzieren nicht, aber sie begleiten kritisch die gesellschaftliche und individuelle Sinnfindung. Sie sind Partner einer Alltagspraxis, die sich selbstbewußt und selbstverantwortlich auf das Suchen nach humanen Lebensqualifikationen einläßt.

Fächer dienen der Berufsausbildung

Heinrich Hettrich, Lehrstuhl für vergleichende Sprachwissenschaft, Philosophische Fakultät I

Die Schwerpunkte der Philosophischen Fakultät I liegen, wie aus ihrem Untertitel hervorgeht, in den „Altertums- und Kulturwissenschaften„. Der Großteil der Fächer läßt sich um zwei Zentren gruppieren: Europäisch-vorderasiatisches Altertum (Klassische Philologie, Klassische Archäologie, Vor- und frühgeschichtliche Archäologie, Ägyptologie, Altorientalistik, Vergleichende Sprachwissenschaft) und Ost- und Südasiatische Kulturen (Sinologie, Japanologie, Indologie). Hinzu kommen Slavistik und Musikwissenschaft, die nicht unmittelbar zu diesen Bereichen gehören, aber auch unter die Kulturwissenschaften fallen. Angesichts einer Bildungsdiskussion, in der Fächer vielfach nur nach wirtschaftlich meßbarer Effizienz bewertet werden, drohen geisteswissenschaftliche Fächer ins Abseits zu geraten. Dazu ist grundsätzlich festzuhalten, daß es zu den Aufgaben der Universität gehört, die Erkenntnis zu fördern ohne Rücksicht auf ihre wirtschaftliche Verwertbarkeit. Ungeachtet dessen mag es aber sinnvoll sein, einen Überblick über die Ziele und Tätigkeiten der Fächer der Fakul-

tät zu vermitteln, soweit sie über die Forschung hinausgehen.

Alle Fächer dienen der Berufsausbildung, wenn auch in unterschiedlichem Maß. Am deutlichsten ist dies bei Klassischer Philologie und Slavistik, die Gymnasiallehrer für Latein, Griechisch und Russisch ausbilden. Zwar werden von Teilen der Medien Latein und Griechisch als ‚Auslauffächer‘ dargestellt, die binnen kurzem von selbst aus den Schulen verschwinden werden. Eltern und Schüler in Bayern stellen sich dazu aber anders: Im Schuljahr 2001/02 lernen in Bayern 125.614 Gymnasiasten Latein. Damit ist Latein nach Englisch die meistgewählte Fremdsprache; allein in diesem Schuljahr haben 25.880 Schüler mit Latein als 1. oder 2. Fremdsprache begonnen. Absolventen des Staatsexamens in Latein haben gegenwärtig beste Einstellungschancen.

Andere Berufsmöglichkeiten ergeben sich etwa für Archäologen bei Museen und Landesdenkmalämtern, für Absolventen anderer Fächer der Fakultät in Verlagen, Bibliotheken, Personalabteilungen großer Firmen sowie ganz allgemein im Bereich Medien und Kulturvermittlung. Dies gilt einerseits für Sinologen, Japanologen, Indologen und Slavisten, deren Kenntnis fremder Kulturen in der enger zusammenrückenden Welt immer wichtiger werden; es gilt aber auch für Altertumswissenschaftler, insbesondere wenn sie während des Studiums bereits den Kontakt zu Firmen suchen und bereit sind, zusätzliche außerfachliche Qualifikationen zu erwerben (EDV-Kenntnisse usw.). Um diese Berufsqualifikation zu fördern, hat die Fakultät sechssemestrige Bakkalaureus-Studiengänge in Klassischer Archäologie, Altorientalistik, Ägyptologie, Russischer Sprache und Kultur sowie Indogermanischer Sprach- und Kulturwissenschaft eingerichtet; ein entsprechender Studiengang in Indologie soll folgen.

Weitere Tätigkeiten der Fakultät umfassen Dienstleistungen für Studierende anderer Fächer (Russicum, Sinicum, Japonicum, Lehrveranstaltungen der Vergleichenden Sprachwissenschaft für Germanisten und Klassische Philologen) sowie das Wirken in die Öffentlichkeit. Daß die Öffentlichkeit sich durch altertumswissenschaftliche Fächer ansprechen läßt, zeigen einerseits die häufigen Fernsehsendungen mit altertumswissenschaftlichem bzw. archäologischem Inhalt, andererseits - als aktueller Spezialfall - die gegenwärtig heftig geführte öffentliche Debatte über die Interpretation der neuesten Ausgrabungen in Troia, die mit philologischen, archäologischen, prähistori-

schen, orientalistischen und sprachwissenschaftlichen Argumenten geführt wird. Zu diesem Thema hat die Fakultät bereits im Dezember 1999, als sich diese Debatte gerade erst ankündigte, ein Kolloquium mit den kompetentesten auswärtigen Spezialisten durchgeführt, dessen öffentliche Vorträge auf breite Resonanz stießen. Vorträge und Veranstaltungen über archäologische und musikwissenschaftliche Themen finden ebenfalls ein konstantes Interesse in der Öffentlichkeit; ein ägyptologischer Vortrag über die Herkunft von Personennamen aus dem Alten Testament mußte wegen der großen Nachfrage wiederholt werden. Selbst ein Kolloquium zu einem so speziellen Gegenstand wie Metaphysik und Religion in der Spätantike (Frühjahr 2001) zog bemerkenswert viel Publikum von außerhalb der Universität an: Die Vorträge waren über 4 Tage hin von durchschnittlich 150 Zuhörern besucht, von denen die Hälfte aus der interessierten Öffentlichkeit kam. Um ihre Themen und den inneren Zusammenhang ihrer Fächer den Interessenten von innerhalb und außerhalb der Universität noch deutlicher darzustellen, wird die Fakultät im Jubiläumsjahr 2002 im Martin von Wagner-Museum eine Ausstellung durchführen unter dem Titel „Schrift, Sprache, Bild und Klang. Entwicklungsstufen der Schrift von der Antike bis zur Neuzeit“.



Helmuth Schulze-Fielitz

Rechtswissenschaft als Geisteswissenschaft - wozu?

Helmuth Schulze-Fielitz, Lehrstuhl für Öffentliches Recht, Umweltrecht und Verwaltungswissenschaften, Dekan der Juristischen Fakultät

Die Rechtswissenschaft wird wohl überwiegend als eine Geisteswissenschaft angesehen. Ohne näheren Begründungsbedarf ist das evident für Rechtsgeschichte und Rechtsphilosophie, aber auch für Rechtssoziologie, also für Teilbereiche der Rechtswissenschaft, die das Recht, das Denken über Recht und Gerechtigkeit oder die empirische Entwicklung des Rechts zum spezifischen Objekt ihrer Beobachtung oder Theoriebildung machen. Diese Teilbereiche sind ein spezialisiertes Feld gängiger wissenschaftlicher Disziplinen und lassen sich unschwer diesen anderen hermeneutischen Geistes- und/oder Sozialwissenschaften zuordnen. Der Bereich der Geisteswissenschaften wird hierbei weit verstanden und umfaßt neben den textorientierten verstehenden Disziplinen auch solche Sozialwissenschaften, die zumindest

teilweise auf empirisch-analytische Theoriebildung im Sinne eines naturwissenschaftlich angeregten Theorieverständnisses abzielen.

Den Kern der Rechtswissenschaft bilden nicht jene genannten Grundlagenfächer, sondern die Rechtsdogmatik. Dieser geht es nicht etwa um Dogmen im Sinne von Lehr- oder gar Glaubenssätzen, sondern um theoretische Systematisierung: Sie sucht das geltende positive Recht erstens zu ermitteln, zu verstehen, auszulegen und hypothetisch zu ergänzen oder zu beschränken (und insofern die Jurisprudenz der alltäglichen Rechtspraxis maßgeblich zu bestimmen) und zweitens unter übergreifenden Ordnungskategorien zu systematisieren und als Ausdruck und Konkretisierung von grundlegenden Rechtsgedanken einzuordnen, die unabhängig vom gerade geschriebenen Recht gelten. Eine solche zentrale rechtsdogmatische Kategorie ist z.B. die Unterscheidung von subjektiven Rechten und objektivem Recht: Erstere gewähren dem einzelnen Bürger individuell (auch vor Gericht) durchsetzbare Rechte gegen den Mitbürger oder den Staat, während der andere Teil der Rechtsordnung nur einen objektiven Geltungsanspruch erhebt; die Einhaltung und Durchsetzung des Rechts obliegt dann z.B. staatlichen Organen, ohne daß der einzelne Bürger das insoweit erzwingen kann. So wie bei dieser binären Schematisierung (subjektive Rechte / objektives Recht) versucht die Rechtsdogmatik, die Welt der Rechtsnormen vielfältig zu systematisieren und die Teilgebiete des Rechts konsistent und kompatibel zu halten.

Welches sind die spezifischen Aufgaben und Leistungen der Rechtswissenschaft - insbesondere der Rechtsdogmatik - als spezieller Geisteswissenschaft für die soziale Ordnung der Menschen im Konzert der Geisteswissenschaften?

Die Rechtswissenschaft erarbeitet ein überaus reiches Reservoir von rechtsdogmatischen Figuren, die in den unterschiedlichen Sach- und Regelungszusammenhängen die Funktionen von Recht je spezifisch unterstützen. Die dominierende Leistung von Recht ist die Formung von geistigen Strukturen und Prozessen: Die Rechtsordnung enthält eine Fülle von Regelungen der Institutionen und Verfahren, in denen sich nicht nur die Beliebigkeit der politischen Entscheidungen, sondern zugleich die kondensierte Erfahrung z.T. jahrhundertealter Formen der Entscheidungsfindung, Konfliktvermeidung und Streitschlichtung niederschlägt, die in freiheitlichen Gesellschaften der Freiheitssicherung dienen. Die Bindung an

spezifische rechtliche Formen soll ein Mindestmaß an sachlicher Ausgewogenheit und Gerechtigkeit menschlicher Handlungsweisen und Willensbildungsprozesse gewährleisten. Die Zuhilfenahme von gesetzlich typisierten Formen zur Routinisierung der alltäglichen Rechtsverwirklichung etwa (z.B. eines „Kaufvertrages“) entlastet vom Zwang, in jedem Einzelfall wieder neu umfassend über Risiken und Folgen rechtlich relevanten Handelns entscheiden zu müssen. Die Rechtswissenschaft diskutiert immer wieder neu die Angemessenheit der jeweiligen dogmatischen Folgerungen aus der Verwendung bestimmter Rechtsformen.

Soweit sich Geisteswissenschaften - teilweise in Antwort auf die Naturwissenschaften - in Orientierung am „Humanum“ um Antworten auf die Frage nach der Eigenart des Menschen und der Einrichtung seiner Welt bemühen, läßt sich als eine (Teil-) Aufgabe der Rechtswissenschaft die rechtsphilosophische oder rechtstheoretische Frage nach dem „richtigen“ Recht formulieren. Dabei steht weniger die positive Frage nach Gerechtigkeit im Zentrum der Betrachtung, sondern deutlich eingeschränkt die Frage nach dem, was jedenfalls nicht gerecht (ungerecht) ist. Der dauerhafte Prozeß der Regelsetzung durch die Rechtssetzungsinstanzen unterliegt so einer potentiellen prozeduralen Gerechtigkeitskontrolle, auch wenn sie nur sehr selten zu einem eindeutigen Verdikt führen kann. Von der Rechtswissenschaft stets zu unterscheiden ist die praktische Anwendung des Rechts auf den Einzelfall im Sinne von Jurisprudenz. Selbst wenn die Wahrheit einer Tatsachenfeststellung und die Richtigkeit einer Auslegung des Gesetzes unstrittig sein sollten, so verlangt doch jede Einzelfallentscheidung eine Beurteilung des Falles als Ganzen, nach Maßgabe der dialektischen Rhetorik der beteiligten Rechtspraktiker. Diese handwerkliche Kunst der Gesetzesanwendung wird im Rahmen der Juristenausbildung eingeübt - Rechtswissenschaft als Geisteswissenschaft dient gerade ihrer kritischen Kontrolle am Maßstab von grundlegenden, die Einzelgestaltung der Gesetze überdauernden Rechtsstrukturen und von Konsistenzanforderungen vor dem buntscheckigen Wertungshorizont einer pluralen Gesellschaft.

Blick auf die ursprüngliche Einheit des Wissens

Andreas Speer, Lehrstuhl für Philosophie III, Philosophische Fakultät III

Die Rede von den Geisteswissenschaften – zumeist in Opposition zu den Naturwissenschaften – erscheint uns so vertraut, daß leicht übersehen wird, daß der Terminus Geisteswissenschaften vergleichsweise jung ist. Erst seit dem Ende des 19. Jahrhunderts werden unter den Geisteswissenschaften die verschiedenen, vornehmlich historisch orientierten Disziplinen zusammengefaßt – nicht selten unter dem Leitbild einer als Geistesgeschichte auftretenden Kulturgeschichtsschreibung. In der Bezugnahme auf das historisch Konkrete und Individuelle, das analog zum wissenschaftlich Allgemeinen auf seine Gesetzmäßigkeiten hin befragt werden soll, wurde und wird das Eigentümliche der Geisteswissenschaften gesehen. In der Tat verweist der Begriff der Kultur auf jenen Gestaltungsspielraum, den die Natur dem Menschen eröffnet und der durch kausale Erklärungsmuster und allgemeine Gesetzmäßigkeiten nicht hinreichend spezifisch erklärt werden kann. So vermag der Hinweis auf die Bedeutung von Enzymen und Botenstoffen die Entstehung von Liebeslyrik kaum zufriedenstellend zu erklären. Aber es soll hier nicht um Polemik gehen.

Die Einsicht, daß das Wissen in seiner Vielfalt eine Mehrzahl methodischer Annäherungen erfordert, die nicht aufeinander zurückgeführt werden können, ist nicht neu. Sie findet sich schon bei Aristoteles, den ich als Kronzeugen anrufen möchte, da er ohne Zweifel zu den Ahnherren unseres Wissenschaftsverständnisses und unserer Wissenschaftskultur zählt, die an den mittelalterlichen Universitäten im Geiste des Aristoteles entstand und im Grunde bis heute fortbesteht. Gleichwohl sieht Aristoteles die Notwendigkeit, nach einer alles Wissen fundierenden Grundlage zu fragen; denn ohne diese bliebe alles Wissen auch für sich betrachtet Stückwerk. Mir geht es also um den Blick auf die ursprüngliche Einheit des Wissens – ursprünglich nicht im Sinne eines verlorenen Ideals, sondern weit grundsätzlicher im Hinblick auf jene Grundlagen und Prinzipien, welche die schlußfolgernde wissenschaftliche Vernunft voraussetzt, ohne sie nach Art ihrer eigenen Methode begründen zu können. Es ist die Philosophie, die von alters her nach der ursprünglichen Einheit des Wissens fragt;

aber darin ist sie nur Sachwalterin, nicht Richter der übrigen Wissenschaften. Denn die Suche nach der Synthesis unseres Wissens ist allen Wissenschaften auf ihre je eigene Weise gemein.

In diesem Sinne bedarf an der Schwelle eines neuen Jahrhunderts die an der Schwelle des Vorgängerjahrhunderts entstandene Opposition von Natur- und Geisteswissenschaften einer grundsätzlichen Infragestellung. Dies gilt vor allem für die uns so vertraut und – so möchte ich sagen – bequem gewordenen Denkmuster: Sich einzurichten in der Vergangenheit oder diese emphatisch zu ignorieren, bedeutet gleichermaßen ein Verfehlen der ursprünglichen Erkenntnisintention. Gleichwohl ist es erforderlich, die Verschiedenartigkeit der Annäherungsweisen und der Methoden im Blick zu behalten. Hierbei bewahren die Geisteswissenschaften in der Besinnung auf den Ursprung der Wissensannahmen und Weltbildimplikationen, die jeder Wissenschaft zugrundeliegen, ein kritisches Potential für die Wissenschaften überhaupt.

Wo also bleiben die Geisteswissenschaften? – so lautete die Anfrage. Sie kann sehr einfach beantwortet werden: Die Geisteswissenschaften sind schon da, ebenso präsent in unserem konkreten Alltag, und ebenso weit von diesem entfernt wie die Naturwissenschaften. Zum Beispiel sehen und hören wir Opern und lesen Taschenbuchausgaben, deren (Noten-)Text mühevoll in kritischen Editionsprojekten erstellt worden ist, ebenso wie wir unser Spiegelei in der teflonbeschichteten Pfanne braten, deren technisches Knowhow bekanntlich der Weltraumforschung entstammt. Auch wenn dies heute so modern erscheint: Die Wissenschaften vorrangig an ihrem Gebrauchswert mit immer kürzeren Halbwertszeiten zu messen, ist ein sich selbst ad absurdum führender Irrweg – das zeigt gerade ein Blick in die Geschichte. Wissen, das sich seiner Grundlagen in immer neuer Weise kritisch versichert, macht hingegen resistent gegenüber tagespolitischer Blindheit. Dies gilt auch für den sonderbaren Versuch, den Wert einer Wissenschaft fiskalisch zu evaluieren, ist doch Geld niemals mehr als ein Mittel zum Zweck. Das Wissen aber hat ein Ideal: sich über allen Nutzen zu erheben und sich allein auf die Betrachtung jener Wahrheit zu richten, die in dem Streben nach Erkenntnis und Wissen, das die Natur des Menschen bestimmt, zum Ausdruck kommt. Der Platz für dieses Wissen ist die Universität; sie sollte diesen Freiraum bewahren und verteidigen.



Andreas Speer



Schätze der Universität

HANS PURRMANN: BLICK VON DER VILLA ROMANA AUF SANT'ILARIO

*Stefan Kummer, Martin-von-Wagner-Museum
(Neuere Abteilung)*

Purrmann schuf das Gemälde um 1938/1940 während seiner Zeit als Direktor der Villa Romana in Florenz. Es ist in Öltechnik auf Leinwand gemalt und mißt 57,0 x 70,0 cm. Der Maler hat einen von ihm bevorzugten Landschaftsaspekt gewählt, wie er sich neben manchen anderen Motiven vom Park der Villa Romana aus bietet. Andeutungen eines Abhangs links und rechts am unteren Bildrand und eine baumbestandene Senke in der Mitte bilden das Proszenium für einen Ausblick aus der Höhe auf die vorstädtischen Häuser von Colombaja und die Kirche Sant'Ilario, die mit ihrem Schiff und dem Turm nicht nur die linke Bildhälfte, sondern den Mittelgrund des gesamten Gemäldes beherrscht. Zum Hintergrund leitet der in einiger Ferne leicht gegen den rechten Bildrand ansteigende Boboli-Garten über wie auch der Fernblick, links, über das Kirchendach hinweg, auf das im Arno-Tal sich ausbreitende Häusermeer von Florenz, aus dem sich ein markanter, aber nicht mit Bestimmtheit benennbarer kubischer Baukörper heraushebt. Den oberen Abschluß des Landschaftsausblicks bildet die hoch hinaufgeschobene, im Massiv des Monte Céceri kulminierende Horizontlinie des Apennin-Vorgebirges samt dem darüber sich erstreckenden schmalen Streifen Himmels.

Purrmann hat sein Bild meisterhaft aufgebaut. Das gedrungen-rechteckige Format nutzte er zu einer vollkommen geschlossenen Komposition, in der es weder leere Flächen noch „Löcher,“ gibt und in der nicht Details, sondern die Hauptsachen den Ton angeben. Voraussetzung hierfür ist eine Flächenauftei-

lung, die sich an den Gegebenheiten und Möglichkeiten des Bildformats orientiert. Die horizontal hinter- und übereinandergeschichteten Gründe – Proszenium, Mittel- und Hintergrund – betonen die Längsausdehnung des Bildes in die Breite, während der aus den Häusern emporstrebende Campanile und sein „Äquivalent“, die Pinie mit dem schlank aufwachsenden Stamm und der schirmartigen, geneigten Nadelkrone, eine Verspannung der Waagerechten mit der Vertikalen bewirken. Die Einzelheiten sind in der Bildfläche so gegeneinander und miteinander ausponderiert, daß trotz der Akzentuierung einzelner Gegenstände (wie etwa der Kirche) kein Detail ‚verloren geht‘, sondern alle Einzelheiten in der Einheit des Bildganzen aufgehen. Obwohl Purrmann, ähnlich wie sein Vorbild Cézanne und in Anlehnung an seinen Lehrer und Freund Matisse, das Bildgefüge durch Schichtung der Gründe gewonnen und somit zugunsten der Flächenwerte jegliche Erinnerung an eine perspektivisch gesehene ‚Guckkastenbühne‘ beseitigt hat, wirkt sein Gemälde unauslotbar tiefenräumlich. Dies ist allein der Wirkung des Kolorits zu verdanken: Die vielfältige, lebhaft abgestufte Hell- und Dunkelwerte der Farbe, die hier ein Verdämmern im Schatten, dort ein helles Aufleuchten bewirkt, ist zunächst zu nennen. Aber auch die von Purrmann getroffene Farbwahl, insbesondere das zarte Violett und das satte, leuchtende Grün im Vordergrund, der aufglänzende Ocker der Gebäude und die mannigfaltigen Blautöne im Hintergrund, nicht zuletzt auch die Farbsequenz schaffen den Eindruck großer räum-

licher Tiefe. Unübersehbar ist das Kolorit auch an kompositioneller Verknüpfung der Bildgründe und -gegenstände beteiligt, und insbesondere sorgt es für thematische Präzision: Denn das Violett und das satte Grün im Vordergrund zeigen an, daß es Frühjahr ist, daß die Bäume blühen und frische Triebe hervorbringen.

Wie alle oder die meisten seiner Landschaftsbilder hat Purrmann auch dieses Gemälde mit Sicherheit „vor der Natur„ gemalt. Auch hierin, wie in der grundsätzlichen Wahl seiner künstlerischen Mittel, stimmte Purrmann mit Paul Cézanne überein: Dieser hatte gefordert, daß die Malerei vom „konkreten Naturstudium„ auszugehen habe; „vor der Natur„ solle der Künstler von ihr eine Vorstellung, eine anschauliche „Konzeption„ gewinnen, die es dann, ohne Nachahmung der großen Alten und ohne Mimesis natürlicher Gegebenheiten im Sinne einer Augenillusion, mit eigenen, individuellen Mitteln zu „realisieren„ gelte. Da aber, gemäß Cézanne, die Natur der Gradmesser aller Kunst ist, genügt es nicht, daß im „Realisierten„ allein die Subjektivität des Künstlers zum Ausdruck kommt, sondern das Gemalte muß am Prüfstein der Natur seine Wahrheit erweisen. Wer die toskanische Landschaft um Florenz kennt, kann ermes sen, mit welcher künstlerischen Autonomie Purrmann das Gesehene wiederzugeben wußte. Obwohl sein Gemälde kein Notat „vor der Natur„ ist, so vermittelt es andererseits doch ein wahres Bild der toskanischen Landschaft. Im Vergleich zu Landschaftsdarstellungen des späten Cézanne bleibt Purrmann indessen etwas näher am Gegenstand, und anders als die Gemälde von Matisse ist Purrmanns Bild räumlicher, tiefer. Hierin und vor allem im Kolorit sowie im Duktus der Linien und der Silhouetten spricht sich die ganz persönliche Handschrift des Malers aus.

Als Purrmann das Bild schuf, galt der in Frankreich, unter den Fittichen seines Lehrers und Freundes Henri Matisse, herangereifte Maler im nationalsozialistisch beherrschten Deutschland als „entarteter Künstler„. Ebenso erging es der aus Würzburg stammenden großen Bildhauerin Emy Roeder, die zur nämlichen Zeit wie Hans Purrmann in der Villa Romana, einer privaten deutschen Künstlerakademie, lebte und arbeitete. Beide betrachteten sich als freiwillige Emigranten, obgleich sie nicht expatriert waren. Ein weiterer Bewohner der Villa Romana war in diesen Jahren Dr. Herbert Siebenhüner, damals Stipendiat und dann Assistent am Deutschen Kunst-

historischen Institut in Florenz. Vor allem mit der „Roederin„, wie er sie nannte, war Siebenhüner freundschaftlich verbunden, und von ihr sowie von Purrmann erwarb er bedeutende, zu dieser Zeit in Florenz entstandene Arbeiten. Sie alle, darunter das hier gewürdigte Landschaftsbild, gelangten als Vermächtnis Herbert Siebenhüners, des nachmaligen Würzburger Ordinarius für Kunstgeschichte und Vorstands der Neueren Abteilung des Martin-von-Wagner-Museums, seit 1996 in die Würzburger Universitäts sammlungen. Mit welchem sicherem Gespür für Qualität Siebenhüner seine Erwerbungen tätigte, beweist ein Vergleich unseres „Blicks von der Villa Romana„ mit zwei weiteren Versionen dieses Motivs, die aber deutlich schwächer sind. Sicherlich war das Urteil des Sammlers geschärft durch seinen Lehrer Theodor Hetzer, der ebenfalls Arbeiten Purrmanns besaß. Hetzers Auffassungen von der überragenden Bedeutung der Fläche in der europäischen Malerei kam die Kunst Purrmanns entgegen, während der Maler wiederum den Kunsthistoriker, vor allem dessen Notizen zu Tizian und Cézanne, überaus schätzte. Diese wenigen Hinweise müssen hier genügen, um die geistesgeschichtlichen Bezüge, in denen unser Gemälde steht, anzudeuten. Von allen Erwerbungen der letzten Jahre gehört es zu den bedeutendsten.

KEILSCHRIFTURKUNDEN ON-LINE

Gernot Wilhelm, Institut für Orientalische Philologie

Texte - geschrieben, gemeißelt, graviert, gedruckt - sind das Gedächtnis der Menschheit. Sie müssen gesammelt, ediert, tradiert werden, solange Gedächtnisverlust als kulturelle Katastrophe empfunden wird. Besonders die für eine Kultur konstitutiven Texte, „heilige“ oder „klassische“ Schriften, sind schon in den alten Schriftkulturen der Welt Gegenstand solcher philologisch-editorischen Bemühungen gewesen.



Die Königsresidenz der Hethiterhauptstadt Hattuscha - Fundort des Friedens- und Freundschaftsvertrages zwischen Ägypten und dem Hethiterreich sowie tausender weiterer Keilschrifttexte.

Auf Grund ihrer großen Verbreitung liegen sie oft genug in zahlreichen Exemplaren vor, und da Irren menschlich ist, stimmt nur selten eines davon vollständig mit einem anderen überein. Wo sich das Interesse vor allem auf die ursprüngliche Inspiration eines autoritativen Textes richtet, steht die Rekonstruktion des „Urtextes“ aus den zahlreichen „Abschriften“ im Mittelpunkt. Aber auch die Untersuchung der Veränderung, Umformung, Verfälschung, Verbreitung und Nutzung eines Textes kann wichtige Erkenntnisse liefern, wenn es um seine Rezeptionsgeschichte geht. Eine möglichst vollständige Dokumentation der gesamten Überlieferung eines Textes ist also in vielen Fällen wünschenswert.

Ein neues DFG-Programm

Das Bibliotheksreferat der Deutschen Forschungs-

gemeinschaft hat in der zweiten Hälfte der 90er Jahre drei Rundgespräche zum Thema „Multimedia - neue Publikationstechniken und -kulturen“ durchgeführt, und Ende 1999 ein neues Förderprogramm unter der Bezeichnung „Informations-Infrastrukturen für netzbasierte Forschungsk Kooperation und digitale Publikation“ aufgelegt. Im Rahmen dieses Programms wird seit Mai 2001 ein zunächst zweijähriges Projekt des Lehrstuhls für Orientalische Philologie der Universität Würzburg mit fast 300.000 DM gefördert, bei dem es um die Entwicklung einer solchen „Informations-Infrastruktur“ für die digitale Publikation keilschriftlicher Staatsverträge der Hethiter geht.

Staatverträge vor 3300 Jahren

Dabei handelt es sich um Texte des 15.-13. Jahrhunderts v.Chr., die größtenteils in Hattuscha, der Hauptstadt der Hethiter in Zentralanatolien, 160 km östlich von Ankara, gefunden wurden und die in historischer, rechts- und religionsgeschichtlicher Hinsicht von erstrangiger Bedeutung sind.

Das Corpus umfaßt ca. 80 Texte (dazu zahlreiche Fragmente) sehr unterschiedlicher Länge (bis zu 300 Textzeilen), die meist in mehreren Exemplaren (teilweise) erhalten und in hethitischer oder akkadischer Sprache, manchmal auch in beiden, vereinzelt auch in Ugaritisch und Hieroglyphisch-Ägyptisch, abgefaßt sind. Die philologische Aufarbeitung (unter Einschluß von Kollationen der Originale in Istanbul und London) erfolgte von 1990-1994 im Rahmen eines ebenfalls von der DFG geförderten Projekts. Sämtliche Texte samt Übersetzung und Bibliographie wurden bereits damals digital erfaßt, so daß sich das neue Projekt weitgehend programmgemäß auf die Konfiguration der Software konzentrieren kann.

Ein Schriftträger besonderer Art

Die Präsentation von Quellentexten aus altorientalischen Keilschriftsprachen bietet besondere Probleme, die sich in dieser Form in den meisten Philologien nicht stellen:

Der Schriftträger ist in doppelter Hinsicht dreidimensional: Es handelt sich in der Regel um eine Tontafel, die fast immer zumindest auf einer Seite gewölbt, manchmal sogar kissenförmig ist, wobei die (horizontalen, von links nach rechts geschriebenen) Schrift-

zeilen oft bis auf den abgerundeten rechten Rand reichen. Auch der untere und der linke Rand der Tafel tragen nicht selten Schrift. Die einzelnen Schriftzeichen sind ihrerseits wiederum dreidimensional, da sie mit einem Griffel in den feuchten Ton gedrückt sind, wodurch sich der charakteristische „Keil“ als Element der danach benannten Schrift (engl. *cuneiform*) ergibt.

Die Lesung einer Keilschrifttafel setzt eine Beleuchtung der Tafel voraus, und zwar am besten von links oben, wobei durch Drehen der Tafel gegenüber der Lichtquelle die Identifikation eines Zeichens oder Zeichenrestes erleichtert wird.

Keilschrifttafeln 3D-gescannt

Die herkömmliche Publikationsform solcher Tafeln ist die Handkopie („Autographie“). Dabei ist natürlich ein subjektiver Faktor nicht auszuschließen, und in die Reduktion des dreidimensionalen Originals auf die zwei Dimensionen der Zeichnung geht ein beträchtliches Maß an Vorverständnis des „Kopisten“, seine Kenntnis der Schriftzeichen, des Lexikons, der Grammatik und Stilistik und der danach zu erwartenden Textgestalt ein.

Photographien geben durch ihre Zweidimensionalität die dreidimensionale Schrift nur unvollkommen wieder, außerdem wird die Brauchbarkeit vom Lichteinfall bestimmt. Aus Kostengründen werden Photographien fast ausschließlich schwarz-weiß publiziert, was ihre Lesbarkeit weiter beeinträchtigt.

Daher lag es nahe, nach Möglichkeiten einer dreidimensionalen Darstellung zu suchen.

Im Rahmen des neuen Projekts werden die Möglichkeiten der Herstellung von dreidimensionalen Scandbildern von Tontafeln, die in einer virtuellen Lichtquelle gedreht werden können, exemplarisch untersucht. Erste Ergebnisse sind äußerst vielversprechend, nachdem neuerdings Sensoren zur Verfügung stehen, deren Genauigkeit (z.B. für die Zahnersatztechnologie) sogar teilweise über das für uns Erforderliche hinausgeht. Freilich ist noch zu klären, welcher der Sensoren unterschiedlicher Genauigkeit am besten für die Darstellung von Tontafeln geeignet ist.

Überwiegend Bruch

Als Zukunftsvision ist bei dieser Technologie im Auge zu behalten, dass die sehr zeitaufwendige Rekonstruktion zerbrochener Tontafeln mit entsprechender Software erleichtert werden könnte, indem diese mögliche „Joins“ evaluiert. Keilschriftliche Quellen

liegen nämlich überwiegend in stark fragmentiertem Zustand vor. Ein wesentlicher Erkenntnisgewinn wird durch die Zusammenfügung von Fragmenten (*join*) erzielt. Bei großen Tafelsammlungen wie den Tafelsammlungen der Hethiterhauptstadt mit weit über 20.000 Fragmenten werden seit Jahrzehnten Textzusammenschlüsse erzielt, ohne daß dabei bereits ein Ende abzusehen ist. Editionen von Keilschrifttexten in Buchform repräsentieren daher oft schon nach kurzer Zeit nicht mehr den aktuellen Textzustand.

Schon aus diesen Gründen ist eine digitale, on-line verbreitete Edition von Keilschrifttexten sinnvoll, weil sie permanent verbessert werden kann. Verbesse-



Modell der Königsresidenz von Hattuscha

rungen ergeben sich auch aus anderen Gründen: Die Keilschriftwissenschaften gibt es erst seit 150, die Hethitologie erst seit 85 Jahren. Es handelt sich also im Vergleich z.B. zur Latinistik oder Gräzistik um sehr junge Wissenschaften, bei denen auch im Bereich des Textbestandes - durch laufende Ausgrabungen kommen fast jährlich wichtige neue Quellen hinzu - und in so elementaren Gebieten wie Grammatik und Lexikon ein rascher Fortschritt zu verzeichnen ist.

Traditionelle Editionen: unzulänglich

Die Edition in (Lateinschrift-)Transkription hat sich traditionell an Editionen lateinischer, griechischer und hebräischer Texte orientiert. Dabei wird zumeist ein gut erhaltenes Textexemplar als Haupttext definiert und werden die Varianten der anderen Exemplare im Apparat aufgeführt. Wenn keines der vorhandenen Exemplare (weitgehend) vollständig ist - und das ist



*Hethitischer Staatsvertrag
aus der Zeit um 1420 v. Chr.*

meist der Fall –, müssen Textabschnitte aus unterschiedlichen Exemplaren als Haupttext herangezogen werden. Hieraus ergibt sich eine große Unübersichtlichkeit, wenn es um die Bestimmung der Charakteristika der einzelnen Exemplare geht.

Besonders unzulänglich ist diese Methode für graphematische und grammatikalische Untersuchungen, da aus dem Variantenapparat nicht hervorgeht, ob ein dort berücksichtigtes Exemplar in einem bestimmten zu untersuchenden Phänomen mit dem Haupttext übereinstimmt oder ob die entsprechende Textstelle in dem betreffenden Exemplar abgebrochen ist.

Aus diesem Grund wird für die Edition von Texten, die in mehreren Exemplaren erhalten sind, seit ca. 30 Jahren zunehmend eine zeilensynoptische Editionsform bevorzugt, in der die einzelnen Exemplare voll ausgeschrieben und in übersichtlicher Weise zeilenweise untereinander gestellt werden.

Meist wird als graphisch hervorgehobene Textzeile ein aus allen Exemplaren gewonnener Text (*master text*) geboten.

Dieses Verfahren bietet gegenüber der herkömmlichen Editionsform Vorteile, ist aber teurer.

Neue Editionsstrategien

Bei einer on-line-Edition stellt sich das Problem der Druckkosten nicht mehr.

Daher kann den Bedürfnissen der Forschung voll Rechnung getragen werden: Jeder in mehreren Exemplaren bezeugte Text des Corpus kann per Mausklick wahlweise sowohl zeilensynoptisch (zum überlieferungsgeschichtlichen Vergleich der einzelnen Exemplare) als auch im Textzusammenhang des *master text* (zur inhaltlichen Analyse) und in jedem einzelnen Exemplar gesondert eingesehen werden.

Eine Übersetzung soll parallel zu der jeweils heran-

gezogenen Textstelle bereitgestellt werden. Da in der Altorientalistik das Englische nicht die einzige Wissenschaftssprache ist, ist geplant, wahlweise Übersetzungen in die wichtigsten Wissenschaftssprachen – auf dem Gebiet der Hethitologie: Englisch, Deutsch, Italienisch, Französisch, dazu, soweit wie möglich, als Service für die heutigen Bewohner des Heimatlandes der Hethiter auch Türkisch – anzubieten.

Photos, mittel- und längerfristig auch 3D-Scans, sollen zusammen mit der Transkription einsehbar sein. Die Texte sollen in Glossare eingehen, die jedes Wort und jeden Namen im Zeilenkontext bieten. Der Weg vom einzelnen Wort eines beliebigen Textes zu den im Glossar erschlossenen sonstigen Belegstellen soll ebenso möglich sein wie der Weg vom Glossar zur Gesamtdarstellung des Textes, in dem ein bestimmtes Wort vorkommt.

Durch Suchfunktionen können zu einzelnen Phänomenen bequem und schnell alle sonstigen Belege gefunden werden. Die Bibliographie soll als ganze einsehbar, aber auch in ihren für den einzelnen Text relevanten Einträgen mit dem Text verknüpft sein. Vom Einzeltext ausgehend wird ein Stellenindex die Bibliographie erschließen. Konkordanzen von Fund-, Museums- und Publikationsnummern sowie Fundstellen, die dem einzelnen Text in einem Vorspann zugeordnet sind, sollen möglichst „automatisch“ erstellbar sein.

Gegen das Informationschaos

Der rasche Erkenntnisgewinn im Detail des Textverständnisses innerhalb der Altorientalistik dokumentiert sich in dem Anstieg von Publikationen von Miszellen und ausführlich Details diskutierenden und korrigierenden Rezensionen. Die Beherrschbarkeit des in zahlreiche Spezialgebiete differenzierten Faches schwimmt vor allem auf Grund der Chaotik der Informationsvermittlung zu einem immer undeutlicher werdenden Ideal.

Miszellen und Aufsätze von Mitgliedern der weltweiten, einschlägig arbeitenden Forschergemeinschaft sollten nach Art einer hochspezialisierten Zeitschrift online verfügbar gemacht werden und in Bibliographie, Stellenverzeichnis und Glossar eingehen. Gegenüber den herkömmlichen Diskussionsforen soll damit die Forschungskommunikation beschleunigt und rationalisiert werden.

Prognosen über die Zukunft der Print-Edition gegenüber der digitalen Edition besagen, daß es zu einer

funktionsgerechten Verteilung zwischen den beiden Medien kommen wird.

Auch das Corpus, dem das neue Würzburger Projekt gilt, soll nicht nur durch die on-line angebotenen Recherche-Möglichkeiten erschlossen werden, sondern auch in einer für die Nutzer ausdrückbaren Fassung von Einleitung, Transkription, Übersetzung, Konkordanzen und Glossar in der Art einer herkömmlichen Buchedition zugänglich sein. Diese Fassung hat den Nachteil der Buchedition: Die laufenden Verbesserungen und Ergänzungen, die on-line verfügbar sind, sind dort nicht zu finden, bei erheblichen Fortschritten können aber weitere „Auflagen“ stattfinden, was im Buchhandel wegen der geringen Abnehmerzahlen so gut wie nie geschieht.

Internationale Kooperation

Das Projekt steht in direktem Zusammenhang mit einem Langfristprojekt der Mainzer Akademie zur Publikation der Keilschrifttexte aus den deutschen Ausgrabungen in der Hethiterhauptstadt Hattuscha. Beide Projekte werden von Würzburg aus geleitet. Inzwischen formiert sich ein internationaler For-

schungsverbund, wobei insbesondere Wissenschaftler(innen) in Italien (Rom, Pavia, Triest, Florenz) bei der Textedition, in Tschechien (Prag) für die Bibliographie und in den USA für die 3D-Scans Interesse an einer Zusammenarbeit gezeigt haben.

Ein Problem von Projekten wie diesem wird aber in Deutschland und den angelsächsischen Ländern bisher kaum gesehen: Sie sind prinzipiell nicht nur auf Mittel- oder Langfristigkeit, sondern als Daueraufgabe angelegt - eine Horrorvision aller Finanzminister. Das Forschungszentrum, das im Rahmen der internationalen wissenschaftlichen Arbeitsteilung die Verantwortung für die Datenpflege auf einem bestimmten Gebiet übernimmt, kann nicht von Jahres- oder Zweijahresbewilligungen abhängig sein. Andere Länder haben sich im Rahmen von Einrichtungen wie dem CNRS (Frankreich) und CNR (Italien) dafür Einrichtungen geschaffen. In Deutschland gibt es sie in den Geisteswissenschaften nur ganz ausnahmsweise, zum Beispiel im Rahmen der Akademien. Die Universitäten kommen von ihrer finanziellen Ausstattung her derzeit dafür nicht infrage. Hier öffnet sich ein Problemfeld, für das bald Lösungsstrategien gefunden werden sollten.

MATHEMATISCHE FORSCHUNG UND AUSBILDUNG IN WÜRZBURG

Hans-Georg Weigand, Mathematisches Institut

In der letzten Ausgabe des "Blick" wurde über das Bild der Mathematik in der Öffentlichkeit und das Lehramtsstudium an den Mathematischen Instituten der Universität Würzburg berichtet. In diesem Bericht werden die mathematische Forschung und das Diplomstudium beschrieben.

Die Mathematik hat an der Universität Würzburg eine lange Tradition. Seit der Grundsteinlegung der „Alten Universität“ im Jahr 1582 bis zum Ende des 18. Jahrhunderts wurde Mathematik in der „philosophischen Fakultät mit Gymnasium“ von Jesuiten gelehrt, deren bedeutendste Vertreter Adrianus Romanus (1561-1615) und Athanasius Kircher (1602-1680) waren. Die schon immer anwendungsbezogene Richtung der Würzburger Mathematiker zeigt u. a. die Erfindung zweier Rechenmaschinen (Abb. 1 und 2) durch Kaspar Schott (1608-1666) und Eduard Selling (1834-1920). In der 2. Hälfte des 19. Jahrhunderts erfolgte der Ausbau der Mathematik in Würzburg mit der Einrichtung eines „Mathematischen Seminars“ und der Begründung der bis heute andauernden Tradition in „Funktionentheorie“. 1974 entstand die „Fakultät für Mathematik“ und 1988 dann die „Fakultät für Mathematik und Informatik“.

Mathematische Forschungsgebiete in Würzburg.

Man kann die Mathematik sehr grob in die Gebiete *Geometrie, Algebra, Analysis, Numerik und Stochastik* einteilen. Alle diese Gebiete sind in verschieden starker Ausprägung in den beiden Mathematischen Instituten der Universität Würzburg vertreten. Die *Geometrie* ist wohl die älteste mathematische Disziplin überhaupt und bildet ein äußerst facettenreiches Teilgebiet der Mathematik, dessen Grundanliegen - vereinfacht gesprochen - in einer *mathematisch-formalen Analyse unserer Raumvorstellung* besteht. Viele auch im täglichen Leben gebräuchliche Begriffe werden dabei präzisiert. Beispielsweise kommt es uns ja so vor, als ob wir auf einer unendlich ausgedehnten Ebene leben, obwohl wir natürlich wissen, dass die Erdoberfläche „zweidimensio-

nal“, aber gekrümmt und in sich geschlossen ist. Ausgehend von der Frage nach einer angemessenen Beschreibung einer derartigen Ebene kommt man zu der aus der Schule bekannten *Euklidischen Geometrie*. Kritisches Hinterfragen von Begriffen wie *parallel* und *senkrecht* führt dann zur *Projektiven Geometrie*, mit der sich Eigenschaften perspektivischer Darstellungen beschreiben lassen, und schließlich zur *topologischen Geometrie*, die im Mittelpunkt des Würzburger Forschungsinteresses steht. In der *Differentialgeometrie* werden schließlich Kurven und Flächen mit Hilfsmitteln der Infinitesimalrechnung oder *Analysis* charakterisiert und untersucht.

Die heutige moderne *Algebra* hat kaum mehr etwas mit dem in der Schule unterrichteten Fach gleichen Namens zu tun. Hier geht es um Strukturbegriffe wie *Gruppen, Ringe* und *Körper*, mit deren Hilfe sich etwa gewisse *Symmetrien* von *Kristallklassen* herleiten, beschreiben und erfassen lassen. Ferner ist man in der *Algebra* daran interessiert, große *lineare Gleichungssysteme*, wie sie etwa bei *computertomographischen Aufnahmen* in der *Medizin* auftreten, numerisch effektiv zu lösen.

Eines der wichtigsten klassischen Anwendungsgebiete der Mathematik ist die *Zahlentheorie*, die heute die Grundlage für *Geheimcodes* und *Verschlüsselungsverfahren* bildet, also Möglichkeiten aufzeigt, wie über das *Internet* verbreitete oder auf *Scheckkarten* gespeicherte Informationen gegen unbefugten Zugriff geschützt werden können. In der Öffentlichkeit erlangte die *Zahlentheorie* weltweites Interesse, als 1993 das berühmte *Fermatsche Problem* von dem britischen Mathematiker *Andrew Wiles* gelöst wurde, das über 400 Jahre ganze Generationen von Mathematikern beschäftigte.¹ Die Arbeit an der Lösung dieses Problems hat viele neue mathematische Ideen und Beweisverfahren hervorgebracht und zahlreiche neue Querverbindungen zwischen verschiedenen mathematischen Teilgebieten aufgezeigt.

Ein weiteres klassisches mathematisches Teilgebiet ist die aus der Schule bekannte *Infinitesimalrechnung* oder *Analysis*. In Würzburg werden gegenwärtig *Dynamische Systeme* und *Nichtlineare Phänomene* untersucht. Derartige Systeme tauchen überall in

den Naturwissenschaften, der Technik und Ökonomie auf, wie etwa bei unserem Planetensystem, bei medizinischen Herz-Kreislauf-Modellen oder der Steuerung von Robotern. In interdisziplinären Anwendungsprojekten wird dabei untersucht, wie sich Greifvorgänge von Robotern simulieren, mathematische Modelle für Herzrhythmusstörungen entwickeln und Optimierungsprobleme in der Kernspinresonanz-Spektroskopie lösen lassen. Die mathematischen Grundlagen zur Steuerung und Regelung derartiger Systeme liefert die *Kontrolltheorie*, ein weiteres Gebiet der Analysis.

Die Funktionentheorie beschäftigt sich mit Abbildungen „komplexer Zahlen“.² Derartige Abbildungen können in den verschiedensten Bereichen der gesamten Mathematik, Natur- und Ingenieurwissenschaften in genuiner Weise verwendet werden. So ist man beispielsweise bei der Herstellung von Landkarten an winkel- oder flächentreuen Abbildungen von Teilen der Erdoberfläche auf ein Stück Papier interessiert. Die *Komplexe Dynamik* erlangte in den letzten Jahren unter dem Schlagwort „Chaostheorie“ in Form farbig visualisierter „Fraktale“ und „Mandelbrotmenge“ (Siehe Abb. 3) auch in der Öffentlichkeit eine breitere Resonanz.

Die stürmische Entwicklung der *Numerischen Mathematik* ist eng mit der Existenz, Weiterentwicklung und wachsenden Verfügbarkeit leistungsfähiger Digitalrechner verknüpft. Wenn man mit diesen Rechnern die immer größer und komplizierter werdenden Aufgaben aus den verschiedensten Wissenschaften und der Wirtschaft lösen will, werden neben einer guten mathematischen Modellierung auch leistungsfähige Rechenverfahren (Algorithmen) benötigt. Ein Teilgebiet der numerischen Mathematik ist die *Optimierung*, bei der es darum geht, Probleme optimal zu lösen, um z.B. Kosten oder zurückgelegte Wegstrecken zu minimieren oder Produkteigenschaften zu optimieren. Im Zentrum der Arbeiten in Würzburg stehen die modernen *Innere-Punkte-Verfahren*, mit der sich riesige lineare Optimierungsaufgaben mit extrem vielen Variablen und Nebenbedingungen in annehmbarer Zeit lösen lassen.

Ziel der *Approximationstheorie* ist es, gegebene Kurven, Oberflächen oder Messdaten durch einfache Kurven oder Oberflächen zu approximieren, zu interpolieren oder zu glätten. Dabei wird auch angestrebt, diese Objekte dann platzsparend im Computer zu speichern und effektiv weiterzuverarbeiten. Gerade in der elektronischen Signal- und Bildverarbeitung ist es heute wichtig, große Datenmengen kompri-

mieren zu können: Stichwort „Bildkompression“. Mit großem Erfolg werden diese Verfahren heute in den Natur- und Ingenieurwissenschaften und in der Medizin zur Auswertung von Messreihen herangezogen. In Würzburg werden Modelle der *Strömungs- und Festkörpermechanik* entwickelt, die es erlauben, aufwändige Experimente durch theoretische Modelle und rechnergestützte Simulationen zu ersetzen. So wird beispielsweise in einer Kooperation mit Orthopäden untersucht, wie künstliche Gelenke konstruiert und implantiert werden müssen, um eine hohe Lebensdauer zu gewährleisten.

Zur angewandten Mathematik gehört auch das große und wichtige Gebiet der *Stochastik und Statistik* mit Anwendungsmöglichkeiten in der Medizin, den Naturwissenschaften und der Wirtschaft. Die Situation des Fachgebiets Statistik ist allerdings überschattet von der bereits seit 5 Jahren andauernden Vakanz dieses Lehrstuhls - des einzigen Lehrstuhls in Würzburg für die Fakultätsgrenzen übergreifende Mathematische Stochastik und ihre Anwendungen.

Schließlich wird die Beziehung zwischen der Mathematik und der Genese der Begriffsentwicklung durch Lehren und Lernen in der *Didaktik der Mathematik* untersucht, wobei in Würzburg vor allem die Bedeutung neuer Technologien im Vordergrund steht.

Der Weg zum Diplom-Mathematiker

Das Studium des Diploms an der Universität Würzburg kann in Verbindung mit dem Nebenfach Physik, Informatik oder Wirtschaftswissenschaften erfolgen. Das Diplom in Mathematik besitzt international eine hohe Anerkennung und ist - bezugnehmend auf die aktuelle Diskussion um die Vergleichbarkeit von Studienabschlüssen - in etwa mit einem „Masters“ des anglo-amerikanischen Systems gleichzusetzen. Die gegenwärtigen Berufschancen für Mathematiker sind hervorragend. Dabei schätzt man an Diplom-Mathematikern nicht nur ihre fachlichen mathematischen Kenntnisse, sondern fast noch mehr ihre Fähigkeit, sich schnell und kompetent neues Wissen aneignen zu können, sich in komplexen unbekanntem Systemen gut zurechtzufinden, kreativ an neue Problemstellungen herangehen zu können und Durchhaltevermögen bei deren Bearbeitung und Lösung zu zeigen. In der Tat kann man die Schlüsselqualifikationen eines erfolgreichen Mathematikers etwas salopp mit „Fantasie und Sitzfleisch“ charakterisieren. Alle technischen und wirtschaftlichen Unternehmen sowie Banken und Versicherungen stellen ein Berufsfeld für Mathematiker dar.

Das zentrale Ziel des Studiums der Mathematik bis zur Diplom-Vorprüfung („Vordiplom“) ist es, die Studierenden in die axiomatische Denk- und Arbeitsweise der Mathematik einzuführen. Dabei wird - von wenigen Voraussetzungen (Axiomen) und einigen logischen Regeln ausgehend - ein Gedankengebäude errichtet, bei dem im Prinzip jeder einzelne Schritt begründet und jeder Satz durch Benutzung vorhergehender (und bereits bewiesener) Sätze hergeleitet wird. In der konsequenten Befolgung dieser Methode ist der wesentlichste Unterschied zwischen Hochschulmathematik und Schulmathematik zu sehen. Dadurch wird Mathematik zu dem, was bereits die griechischen Philosophen so sehr an dieser Wissenschaft schätzten, nämlich zu einer Schule des logischen folgerichtigen Denkens.

Allerdings bedeutet die soeben beschriebene Arbeitsweise *nicht*, dass die Mathematiker ausschließlich „deduktiv“ vorgehen, im Unterschied etwa zur „induktiven“ oder experimentellen Methode der Naturwissenschaftler. Auch ein Mathematiker, der mit der Entwicklung einer neuen Theorie befasst ist, probiert aus, irrt, verwirft, ändert ab, und probiert und versucht es auf 's Neue. Oft dauert es Monate, manchmal Jahre, bis ein forschender Mathematiker nach einer langen Phase des *trial and error* erkennt, wie das ersehnte Ergebnis aussehen muss. Die Artikel in Fachzeitschriften, die manchmal „nur“ 10 Seiten umfassen, lassen Leser meist nicht ahnen, dass sie die Ausbeute von vielen Seiten voller mehr oder weniger erfolgreicher Überlegungen ausmachen, die allesamt im Papierkorb gelandet sind.

Im Hauptstudium gilt es zum einen wiederum einen Pflichtkanon an Fächern zu absolvieren, wobei eine typische und wichtige Arbeitsform die der *Seminare* ist. Den Seminaren liegt im allgemeinen ein spezielleres Thema zugrunde, über das die Studierenden - teilweise unter Einbeziehung neuer und neuester mathematischer Originalarbeiten - vortragen. Ein Ziel der Seminare ist es auch, den Teilnehmern eine Spezialisierung gemäß ihrer Interessen und Neigungen zu ermöglichen. Idealerweise münden solche Seminare direkt in ein Thema für die *Diplomarbeit*. In dieser Arbeit beschäftigt sich der Studierende dann weitgehend eigenständig mit einem aktuellen Thema; hierbei ist es durchaus üblich (und natürlich höchst erwünscht), bis an die vorderste „Front“ mathematischer Forschung vorzudringen. In der Regel schließen sich Diplomanden dazu einer Arbeitsgruppe an einem Lehrstuhl an und stellen sich bei regelmäßigen Treffen der Kritik der anderen Teilnehmer. Die Begeisterung, mit der ein Studierender an seiner Diplomarbeit schreibt, die persönliche Zuwendung, die er dafür in seiner Gruppe erfährt, das Erlebnis, wie sich Chaos im Kopf langsam in Klarheit verwandelt, die Überzeugung, in dieser einen Sache Experte zu sein, und am Schluss dann das Gefühl, nun der *mathematical community* anzugehören, das alles sind wesentliche Erlebnisse nicht nur im Diplomstudium, sondern natürlich auch im Lehramtsstudium.

1 In dem Problem geht es um die Frage, für welche natürliche Zahlen x , y und z die Gleichung $x^n + y^n = z^n$ lösbar ist. Während es für $n = 2$ unendlich viele Lösungen gibt, etwa $3^2 + 4^2 = 5^2$, lässt sich für n größer als 2 keine einzige Lösung finden.

2 Das sind Zahlen der Art $x + iy$, wobei $i = \sqrt{-1}$ und x , y reelle Zahlen sind.

FORSCHUNGS- SCHWERPUNKT

- 30 Bündelung der Kräfte im Dienst der Infektionsforschung
- 31 Wie Meningokokken die Blut-Hirn-Schranke knacken
- 33 Wie Listerien ihre Wirtszellen befallen
- 38 Keuchhusten: Entstehung eines Krankheitserregers
- 40 Was macht Bakterien zu Krankheitserregern?
- 42 Neues Therapieprinzip bei zerstörtem Immunsystem
- 43 Die Immunantwort gegen einen Allergieweltparasiten
- 44 Ein revers-genetisches System für Coronaviren
- 46 Helicobacter pylori: Erfolg durch genetische Vielfalt
- 49 Ein Chemokin hilft bei der Zerstörung von Leishmanien
- 50 Staphylokokken: Erfolgreich durch springende Gene?
- 52 Unterdrückung des Immunsystems durch Masernviren

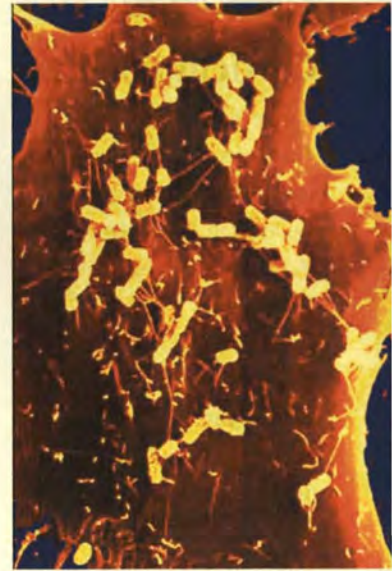
Aus der Forschung

- 55 Uni Würzburg erhält Forschungszentrum für Biomedizin
- 56 Sechs Millionen für zwei Nachwuchsforscher
- 57 Millionen für die BSE-Forschung in Würzburg
- 58 Graduiertenkolleg erforscht die Elektronendichte
- 59 Arbeitsteilung im Haushalt traditionell geprägt
- 60 Schizophrenie: Mediziner finden Mutation
- 60 Hautkrebs: Impfung besser als Chemotherapie?
- 61 Dem Blutfluss im Herzmuskel auf der Spur
- 64 Tanzsprache: Lügende Bienen enthüllen die Wahrheit
- 65 Erfolg im Blütensupermarkt durch besseren Sex
- 66 Drei Unis erforschen gemeinsam die Legasthenie

- 67 AENEIS unterstützt Firmen beim Einstieg ins eBusiness
- 68 „New Economy“ für Studierende
- 69 Lernsystem für angehende Internet-Geschäftsleute
- 70 Lehren und Lernen mit dem Internet
- 72 Das Verhalten von künstlichen Lebewesen
- 73 Kinder sollen noch besser gefördert werden
- 74 HIV-Therapie: Wechselwirkungen der Medikamente
- 75 Forscher wollen die Pumpe eines Pilzes lahmlegen
- 76 Informationen für Parkinson-Kranke
- 76 Masernviren können innere Blutungen auslösen
- 77 Wie zuverlässig sind Antibiotika?
- 78 Amöben töten mit Killerproteinen
- 79 Plasmide von EHEC: Spielwiese der Evolution?
- 80 Körper eigene Immunabwehr gegen Viren stärken
- 81 Bessere Früherkennung beim Glaukom
- 82 Protease-Hemmer als Arzneistoffe
- 84 Buchreihe will die Lust am Text wecken
- 85 Edition der Exzerptheft von Jean Paul
- 86 Datenbank für den Bayerischen Sprachatlas
- 87 Wie Pilze die Gene von Pflanzen in Schwung bringen
- 88 Physiker wollen Elektronentransport steuern
- 90 Erforschung der Baumkronen im polnischen Urwald
- 91 Wer profitiert von der Rentenreform?

Wissenschaftspreise

- 93 Körber-Preis für die Züchtung besserer Nutzpflanzen
- 95 Manfred Bayer bekam Preis für Festkörperphysik
- 96 Wie Hormone die Insulinproduktion regulieren
- 97 Preis der Würzburger Studentenverbindungen





Curriculum vitae

Name: Volker ter Meulen
 Akademischer Werdegang:
1955 - 1960: Studium der Medizin an den Universitäten Münster, Innsbruck, Kiel, Göttingen
1960: Promotion an der Universität Göttingen
1963 - 1965: Virologische Ausbildung am Department of Virology, Children's Hospital of Philadelphia, USA
1966 - 1971: Pädiatrische Ausbildung, Universitätskinderklinik Göttingen
1968: Facharztanerkennung für Kinderheilkunde, Habilitation für Kinderheilkunde und klinische Virologie
1969 - 1970: Forschungsaufenthalt am Wistar Institute, Philadelphia, und am Viral and Rickettsial Disease Laboratory, Berkeley, Ca., USA
1971: Professor für klinische Virologie an der Universität Würzburg
1975: Professor für klinische Virologie und Immunologie, Vorstand am Institut für Virologie und Immunbiologie
1980 - 1986: Sprecher des SFB 105
1983 - 1985: Dekan der Medizinischen Fakultät
1988 - 1997: Sprecher des SFB 165
seit 1998: Dekan der Medizinischen Fakultät
seit 1998: Sprecher des SFB 479

BÜNDELUNG DER KRÄFTE IM DIENST DER INFEKTIONS-FORSCHUNG

Sonderforschungsbereich 479: „Erregervariabilität und Wirtsreaktion bei infektiösen Krankheitsprozessen“

Volker ter Meulen, Institut für Virologie und Immunbiologie, Sprecher des SFB

Infektionen mit mikrobiellen Erregern sind nach wie vor - trotz unbezweifelnder Fortschritte in der Erforschung und Bekämpfung der verschiedenen Infektionskrankheiten - weltweit von großer klinischer Bedeutung für das Auftreten vieler Krankheits- und Todesfälle. Nach Schätzungen der Weltgesundheitsorganisation (WHO) sind ein Drittel aller Todesfälle durch Infektionskrankheiten bedingt.

Neben dem Auftreten neuer Erreger spielen genetische Veränderungen der Krankheitskeime, die Entwicklung von Antibiotikaresistenzen sowie die Zunahme krankheits- oder iatrogen bedingter Immunsuppressionen eine entscheidende Rolle. Ohne Zweifel kommt der Prävention und Kontrolle von Infektionskrankheiten eine große gesundheitspolitische Bedeutung zu, die zwangsläufig mit Forschungen über Diagnostik, Epidemiologie, Krankheitsentstehung, Therapie und Impfstoffentwicklung einhergeht. Aufgrund der komplexen Erreger-Wirts-Interaktionen, welche die Basis der sich entwickelnden Krankheitsprozesse darstellen, sind zunehmend interdisziplinäre Forschungsaktivitäten gefordert, um die anstehenden wissenschaftlichen Problemstellungen lösen zu können.

In den vergangenen Jahren haben sich im Bereich der medizinischen und biologischen Fakultäten der Universität Würzburg Arbeitsgruppen entwickelt, die sich speziell mit infektiologischen Fragestellungen befassen. Hierzu gehören unter anderem die molekularbiologische Charakterisierung des Auftretens von Erregerwandel und -wechsel, die Analyse der Pathomechanismen der Wechselwirkung zwischen Erreger und Wirtszelle sowie Untersuchungen über die Mechanismen immunologischer Abwehrreaktionen einschließlich erregerbedingter gestörter Immunreaktionen.

Diese Entwicklung wurde durch gezielte Strukturmaß-

nahmen in den letzten Jahren möglich, wozu die Gründung des Institutes für Molekulare Infektionsbiologie und des Zentrums für Infektionsforschung zählt. Dieses Zentrum stellt ein Forum zur Erforschung der Entwicklungsmechanismen von Infektionskrankheiten dar, in dem schon bestehende Forschergruppen aus zahlreichen Universitätskliniken und Instituten der medizinischen und biologischen Fakultäten der Universität Würzburg vertreten sind.

Zentrum für Infektionsforschung

Das Zentrum fördert den wissenschaftlichen Austausch und stellt eine wichtige Schaltstelle für die Verbindung zwischen grundlagenorientierter und klinischer Forschung dar, um so klinisch relevante Fragen klären zu können. Zur thematischen Erweiterung der infektiologischen Forschung in Würzburg gehören auch die Nachwuchsgruppen im Zentrum für Infektionsforschung, welche die Gebiete der Parasitologie und Mykologie verstärken.

Hierauf aufbauend wurde vor dreieinhalb Jahren der SFB 479 gegründet, der folgende medizinisch relevante Forschungsbereiche aufweist:

- Variabilität mikrobieller Erreger
- Pathomechanismen der Wechselwirkung zwischen Erreger und Wirtszelle
- Immunreaktion und Immunmodulation bei mikrobiellen Infektionen

Durch den Zusammenschluss der verschiedenen Arbeitsgruppen aus dem Institut für Molekulare Infektionsbiologie, dem Lehrstuhl für Mikrobiologie im Biozentrum, dem Institut für Hygiene und Mikrobiologie, dem Institut für Virologie und Immunbiologie und dem Zentrum für Infektionsforschung zu einem SFB gelang eine Bündelung der Forschungsbemühungen und eine Vernetzung der Forschungsaktivitäten, die einen Synergieeffekt in der Bearbeitung des Themas erzielen. Der enorme methodische Fortschritt auf dem Gebiet der Molekular-

biologie, Zellbiologie und Immunologie erlaubt es, eine detaillierte Erreger- und Wirtsanalyse bei Infektionskrankheiten vorzunehmen.

Die Effektivität dieser Forschungen, insbesondere, wenn im Vordergrund Fragen zur Krankheitsentwicklung stehen, setzt die Anwendung eines breiten Methodenspektrums und Fachexpertise voraus. Dies ist im SFB gegeben, da neben molekularbiologisch, bakteriologisch, parasitologisch und virologisch orientierten Wissenschaftlern auch zellbiologisch/tierexperimentell und immunologisch ausgerichtete Forscher tätig sind.

Die dem SFB angehörenden Teilprojekte rekrutieren

sich aus den Fakultäten für Biologie und Medizin und eröffnen damit Biologie- und Medizinstudenten ein breites wissenschaftliches Betätigungsfeld. Da die Institute der medizinischen Fakultät an der Ausbildung der Biologiestudenten durch Vorlesungen und Kurse partizipieren, ist der SFB auch für infektiologisch interessierte Studenten außerhalb Würzburgs attraktiv. Die Thematik des SFBs und die guten wissenschaftlichen Beziehungen der Teilprojektleiter zu klinischen infektiologischen Arbeitsgruppen in den verschiedensten Kliniken eröffnet darüber hinaus Biologiestudenten ein attraktives Berufsfeld.

WIE MENINGOKOKKEN DIE BLUT-HIRN-SCHRANKE KNACKEN

Matthias Frosch, Institut für Hygiene und Mikrobiologie

Regelmäßig berichten die Medien über Todesfälle bei Kindern oder Jugendlichen, die von Meningokokken infiziert wurden. Diese Bakterien können unter anderem Gehirnhautentzündungen hervorrufen. Wir untersuchen, warum die Erreger für das Überleben im Körper des Menschen so gut gewappnet sind und wie sie die Krankheit auslösen.

Die Bakterienart *Neisseria meningitidis*, auch unter der Bezeichnung Meningokokken bekannt, besiedelt den Nasen- und Rachenraum des Menschen. Unter bestimmten Bedingungen rufen diese Erreger eine mit hoher Sterblichkeit einhergehende Allgemeinfektion des Körpers (Sepsis) und eine Hirnhautentzündung (Meningitis) insbesondere bei Kleinkindern und Jugendlichen hervor. Während andere bakterielle Krankheitserreger, die sehr ähnliche Krankheitsbilder verursachen, erfolgreich mit Impfstoffen bekämpft werden können, ist ein gut und anhaltend wirksamer Impfstoff gegen Infektionen mit Meningokokken noch weit von der Anwendung entfernt.

Für die Überwindung der Rachenschleimhaut und der Barriere zwischen dem Blutkreislauf und dem zentralen Nervensystem, auch als Blut-Hirn-Schranke bezeichnet, haben Meningokokken eine Vielzahl von Anpassungsmechanismen entwickelt. Ebenso verfügen die Erreger über besondere Strategien, um sich

dem Zugriff des Immunsystems zu entziehen.

Dieses Wechselspiel zwischen dem bakteriellen Krankheitserreger und dem infizierten Wirtsorganismus steht im Mittelpunkt unserer Untersuchungen. Deren Ergebnisse stellen einen wichtigen Beitrag dar, um einen wirksamen Impfstoff zu entwickeln und im Falle einer ausgebrochenen Erkrankung zu verbesserten Behandlungsstrategien mit geringeren Todesraten zu gelangen.

Menschen mit einem Defekt in einer wichtigen Komponente unserer Immunabwehr, dem so genannten Complement-System, erkranken besonders häufig an Meningokokken-Infektionen. Dies zeigt, dass diesem Teil des Immunsystems eine besondere Bedeutung beim Aufbau eines Schutzes gegenüber diesem Krankheitserreger zukommt.

Immunabwehr: Das Complement-System versagt

Das Complement-System besteht aus einer Reihe von Serum-Proteinen, die in Form einer Kaskade aktiviert werden. Am Ende dieses Aktivierungsprozesses steht die Bildung einer Pore, welche die Membran der Bakterienzelle durchlöchert und damit die Bakterienzelle rasch abtötet. Auf diesem Prinzip beruht der Schutz, den wir vor vielen Bakterien genießen, mit denen sich unser Körper täglich auseinandersetzen muss. Meningokokken dagegen haben Strategien entwick-

kelt, um sich vor dem Angriff dieses Teils des Immunsystems zu schützen.

In unserem Labor ist eine Methode etabliert, mit der einzelne Gene des Meningokokken-Chromosoms ausgeschaltet werden können - mit der Folge, dass der Bakterienzelle einzelne Strukturen fehlen. Auf diese Weise gelang es uns, zwei aus Zuckern aufgebaute Strukturen zu identifizieren, die maßgeblich dazu beitragen, dass die für Bakterien im Allgemeinen tödliche Wirkung des Complement-Systems bei Meningokokken nicht zum Tragen kommt.

Bei diesen Strukturen handelt es sich zum einen um die Kapsel, welche die Bakterienzelle als dicke Hülle

umgibt, und zum anderen um das Lipopolysaccharid. Hinter diesem Namen verbirgt sich eine Struktur, die fest in die Bakterienmembran eingebaut ist und die der Bakterienoberfläche besondere antigenetische und physikalische Eigenschaften verleiht.

Als Ergebnis unserer Untersuchungen konnten wir festhalten, dass beide Strukturen sich gegenseitig verstärkende Wirkungen entfalten, um die Bakterienzelle vor dem Angriff des Complement-Systems zu schützen. Teile des Lipopolysaccharids verhindern die Wirkung des Complement-Systems dadurch,

dass sie seine Aktivierung verhindern. Falls dennoch eine Aktivierung dieser Waffen des Immunsystems stattgefunden hat, sorgt die Kapsel dafür, dass die tödlichen Poren nicht in die Membran eingebaut werden können. Damit ist dieser wichtige Teil unseres Immunsystems gegenüber Meningokokken vollkommen wirkungslos.

Bei der Abwehr von Meningokokken stellen Antikörper einen zweiten, wichtigen Baustein dar. Aber auch dagegen haben die Erreger Umgehungsstrategien entwickelt. So ist seit langem bekannt, dass sie einige wenige Zielstrukturen für Antikörper in unterschiedlichen Formen ausprägen können. Dies hat zur Folge, dass einmal gebildete Antikörper im Ernstfall einer Infektion kein passendes Zielmolekül finden und nicht zur Elimination des Erregers beitragen können.

☞ Kontakt mit Blut: Meningokokken bauen um

☞ Nachdem im vergangenen Jahr das Genom von

Meningokokken vollständig entschlüsselt wurde, ist die Grundlage geschaffen, um die Bedingungen und die Mechanismen für die Veränderungen von antigenen Bestandteilen des Erregers zu untersuchen. Hierfür haben wir einen DNA-Chip entwickelt, auf dem alle Gene von Meningokokken aufgetragen sind. Mit diesem Chip lässt sich nun untersuchen, welche Meningokokken-Gene aktiviert werden, wenn die Bakterien mit menschlichem Blut in Verbindung kommen.

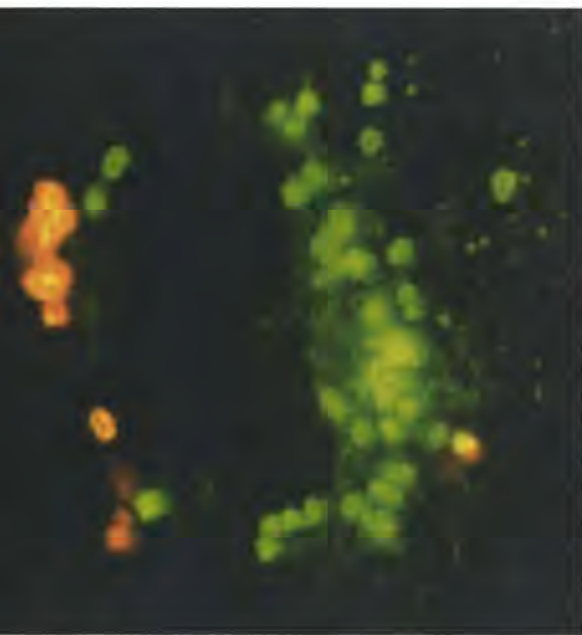
Unsere Ergebnisse deuten darauf hin, dass dann die Meningokokken ihre Zellmembran massiv umbauen: Neue Membranproteine werden eingebaut, die Eigenschaften des Lipopolysaccharids deutlich verändert. Diese Ergebnisse lassen uns verstehen, weshalb die Meningokokken die von Antikörpern abhängige Immunantwort unterlaufen können. Sie stellen aber auch einen wichtigen Pfeiler dar, mit dem wir nun versuchen können, mit neuen Zielstrukturen einen effektiven Impfstoff gegen Meningokokken-Infektionen zu entwickeln.

Mit dem jetzt verfügbaren, das gesamte Meningokokken-Erbgut umfassenden DNA-Chip lässt sich auch untersuchen, mit welchen Strategien es der Erreger schafft, natürliche Barrieren des menschlichen Körpers zu überwinden. Eine besonders interessante Fragestellung dabei ist, wie Meningokokken die Blut-Hirn-Schranke durchbrechen können. Diese Barriere, die den Blutkreislauf vom zentralen Nervensystem trennt, ist äußerst dicht und sogar für kleine Proteine aus dem Serum vollständig undurchlässig.

Mit welchen Fähigkeiten muss also ein weitaus größerer Erreger ausgestattet sein, um diese eigentlich unüberwindliche Barriere zu knacken? Eine Schlüsselstellung hierbei nimmt ein Protein der Meningokokken-Membran ein, das als Opc-Protein bezeichnet wird. In einem Zellkulturmodell, das wir mit humanen Endothelzellen der Blut-Hirn-Schranke aufgebaut haben, konnten wir die Bedeutung dieses Proteins aufklären und seine Funktionsweise untersuchen.

Erreger öffnen die Blut-Hirn-Schranke mit einem Schlüssel

Das Opc-Protein vermag Proteine aus menschlichem Serum zu binden. Mit diesem Serumfaktor heftet sich der Erreger dann an die Endothelzelle und lässt sich von dieser aufnehmen (Abb. 1). Mit anderen Worten: Meningokokken beladen sich mit menschlichen Bestandteilen, die als Schlüssel wirken und zu einem



Meningokokken haben sich an die Endothelzellen der Blut-Hirn Schranke geheftet (rote Bakterien) oder sind schon in die Endothelzellen eingedrungen (grüne Bakterien). Konfokalmikroskopische Darstellung: Wintermeyer

Schloss passen, das auf den Endothelzellen der Blut-Hirn-Schranke vorhanden ist.

Ist dieser Befund für sich alleine schon spannend genug, erfährt das Szenario noch eine zusätzliche Steigerung dadurch, dass die Meningokokken die Endothelzellen dazu bringen, den Rezeptor erst neu auszubilden, da er im Normalfall nicht vorhanden ist. Der Erreger überredet also gewissermaßen den Wirtsorganismus, die Pforten zu öffnen und dringt mit den entwendeten Werkzeugen seines Opfers in die verschlossensten Regionen vor.

Welche molekularen Signale sendet der Erreger an

die Endothelzelle aus, um sich Einlass zu verschaffen? Mit welchen Veränderungen reagiert die Endothelzelle auf die Signale des Erregers? Wie lässt sie sich dazu bewegen, Meningokokken zunächst aufzunehmen und diese anschließend durch die Blut-Hirn-Schranke zu bringen?

Von der Beantwortung dieser Fragen erwarten wir, dass sich Strategien entwickeln lassen, mit denen sich die Überwindung der Blut-Hirn-Schranke durch Meningokokken verhindern lässt und die in neuen Behandlungsmöglichkeiten der Meningokokken-Meningitis münden werden.

WIE LISTERIEN IHRE WIRTSZELLEN BEFALLEN

Werner Goebel und Michael Kuhn, Theodor-Boveri-Institut für Biowissenschaften

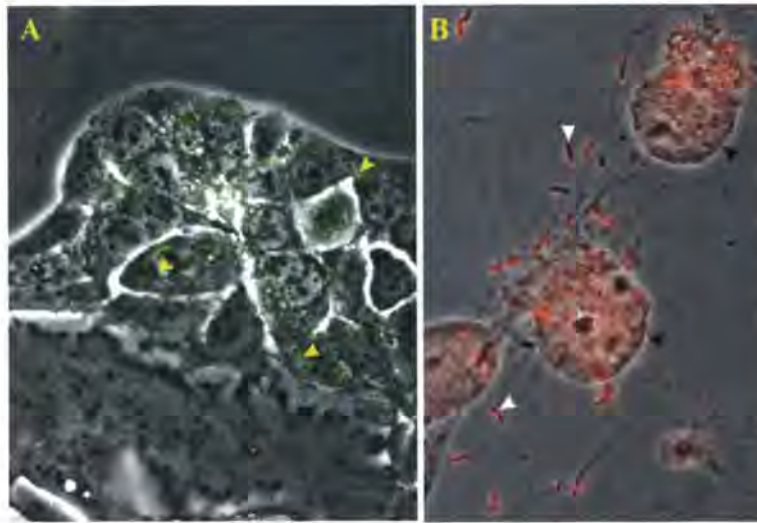
Das Bakterium *Listeria monocytogenes*, das dem Menschen gefährlich werden kann, besitzt die Fähigkeit, sich im Inneren von Zellen zu behaupten. Darum stellt es ein hervorragendes Modellsystem dar, wenn man die Wechselwirkung von krankheitserregenden Bakterien mit ihren Wirtszellen erforschen will.

Am Lehrstuhl für Mikrobiologie wird *Listeria monocytogenes* schon seit vielen Jahren intensiv untersucht. Im Mittelpunkt unserer im Rahmen des SFB 469 durchgeführten Arbeiten stehen verschiedene Aspekte der Wechselwirkung dieses Bakteriums mit menschlichen und tierischen Zellen.

Zu den so genannten fakultativ intrazellulären Bakterien, zu denen *L. monocytogenes* gehört, sind auch die Verursacher vieler schwerer Erkrankungen zu zählen, darunter Tuberkulose (*Mycobacterium tuberculosis*), Durchfallerkrankungen (*Shigella dysenteriae* und *Salmonella enterica*) und Lungenentzündungen (*Legionella pneumophila*). Die durch *L. monocytogenes* ausgelösten Erkrankungen sind glücklicherweise relativ selten; sie verlaufen jedoch bei zu später Behandlung sehr schwer. Oft kommt es dabei zu tödlich endenden Gehirn- oder Gehirnhautentzündungen. Die wesentlichen Stadien des intrazellulären Infektionsverlaufs von *L. monocytogenes* - der Einfachheit halber im folgenden als Listerien bezeichnet - wur-

den in den vergangenen 15 Jahren in mehreren Laboratorien intensiv untersucht. Dabei wurden auch bakterielle Gene identifiziert und charakterisiert, die am Durchlaufen des Infektionszyklus beteiligt sind. Die Listerien werden von ihren Wirtszellen aufgenommen oder führen ihre Aufnahme mit Hilfe spezieller Oberflächenproteine herbei, den so genannten Internalinen. Nach der Aufnahme sind die Bakterien zunächst noch von einer Membran umschlossen, aus der sie sich dann mit Hilfe eines porenbildenden Toxins (Listeriolysin) und eines Enzyms (einer Phospholipase) befreien. Sie dringen in das Cytosol der Zelle vor und vermehren sich dort intensiv (Abb. 1A). Sobald sich die Listerien intrazellulär vermehren, bringt eines ihrer Oberflächenproteine (ActA) zelluläre Proteine dazu, wirtszelleigene Aktinfilamente zu bilden. Dabei handelt es sich gewissermaßen um Fäden, die aus vielen identischen Proteinuntereinheiten bestehen, durch deren ständige Neubildung sich die Bakterien einerseits innerhalb der Zelle bewegen. Andererseits können die Listerien mit diesen Aktinfilamenten fingerförmige Ausstülpungen der Zellmembran erzeugen und über diese in die Nachbarzellen eindringen, indem diese Ausstülpungen mit den darin enthaltenen Listerien von den Nachbarzellen aufgenommen werden. Nach der Auflösung der doppelten Membranhülle können sich die Bakterien dann erneut in der Zelle vermehren und bewegen. Auf diese Weise gelingt es ihnen, sich im Gewebe

Die Abbildungen zeigen jeweils mikroskopische Aufnahmen von mit Listerien infizierten Säugerzellen. In Abbildung A sind Epithelzellen mit sich darin intrazellulär vermehrenden Listerien (gelbe Pfeilspitzen) zu sehen. Die Aufnahme wurde 20 Stunden nach der Mikroinjektion eines einzigen Bakteriums in eine der Epithelzellen erhalten. Wie klar zu sehen ist, haben sich die Listerien stark vermehrt und auch in Nachbarzellen ausgebreitet. Das Bild besteht aus der Überlagerung einer Schwarz-weiß-Aufnahme zur Darstellung der Zellen und einer Fluoreszenzaufnahme zur Darstellung der grün leuchtenden Listerien. Die Fluoreszenz der Listerien beruht auf der Expression des grün-fluoreszierenden Proteins der Qualle *Aequoria victoria*. In Abbildung B ist zu sehen, dass das zelluläre Protein *Stathmin* auf den intrazellulären Listerien lokalisiert ist. Das Bild besteht ebenfalls aus der Überlagerung einer Schwarz-weiß-Aufnahme zur Darstellung der Zellen und der Listerien (weiße Pfeilspitzen) und einer Fluoreszenzaufnahme zur Darstellung des zellulären Proteins *Stathmin* (rot) das sich vorwiegend auf der Oberfläche der Listerien und in den Zellkernen (schwarze Pfeilspitzen) befindet.



auszubreiten, ohne jemals in Kontakt mit dem humoralen Immunsystem des Wirtes zu kommen. Wenn auch der Verlauf der Infektion zumindest im Reagenzglasversuch zunächst als bereits recht gut verstanden erscheint, so sind doch noch viele grundsätzliche Fragen offen. Einige davon bearbeiten wir in unseren Teilprojekten. Das Teilprojekt B1 (Werner Goebel) befasst sich mit Fragen zur Regulation der an der Krankheitsentstehung beteiligten Gene (Virulenzgene) von Listerien. Untersucht wird auch die Aufnahme dieser Bakterien in normalerweise nicht-phagozytische Säugerzellen, die eigentlich von sich aus keine Fremdkörper aufnehmen. Außerdem geht es um die Vermehrung der Bakterien in diesen Säugerzellen.

Regulation der Virulenzgene von Listerien

Bereits vor einiger Zeit konnte in unserem Labor das Gen für ein Regulationsprotein aus Listerien identifiziert werden, das PrfA genannt wurde. Es konnte gezeigt werden, dass dieses Protein offensichtlich die Expression der bekannten Virulenzgene aktiviert, da die Ausschaltung (Deletion) des entsprechenden Gens im Chromosom der Bakterien zu einem weitgehenden Ausfall der Expression der Virulenzgene führte. Eine solche Mutante erwies sich entsprechend im Tierversuch als völlig avirulent, was die Bedeutung des Regulationsproteins für eine erfolgreiche Infektion unterstreicht.

Das Regulationsprotein PrfA scheint, wie auch andere bakterielle Regulatoren, über äußere Signale in seiner Aktivität beeinflusst zu werden: In Gegenwart von bestimmten Zuckern wird die Expression von PrfA-abhängigen Virulenzgenen unterdrückt, während Nährstoffmangel und andere Stressbedingungen die

Expression bestimmter PrfA-abhängiger Virulenzgene aktivieren.

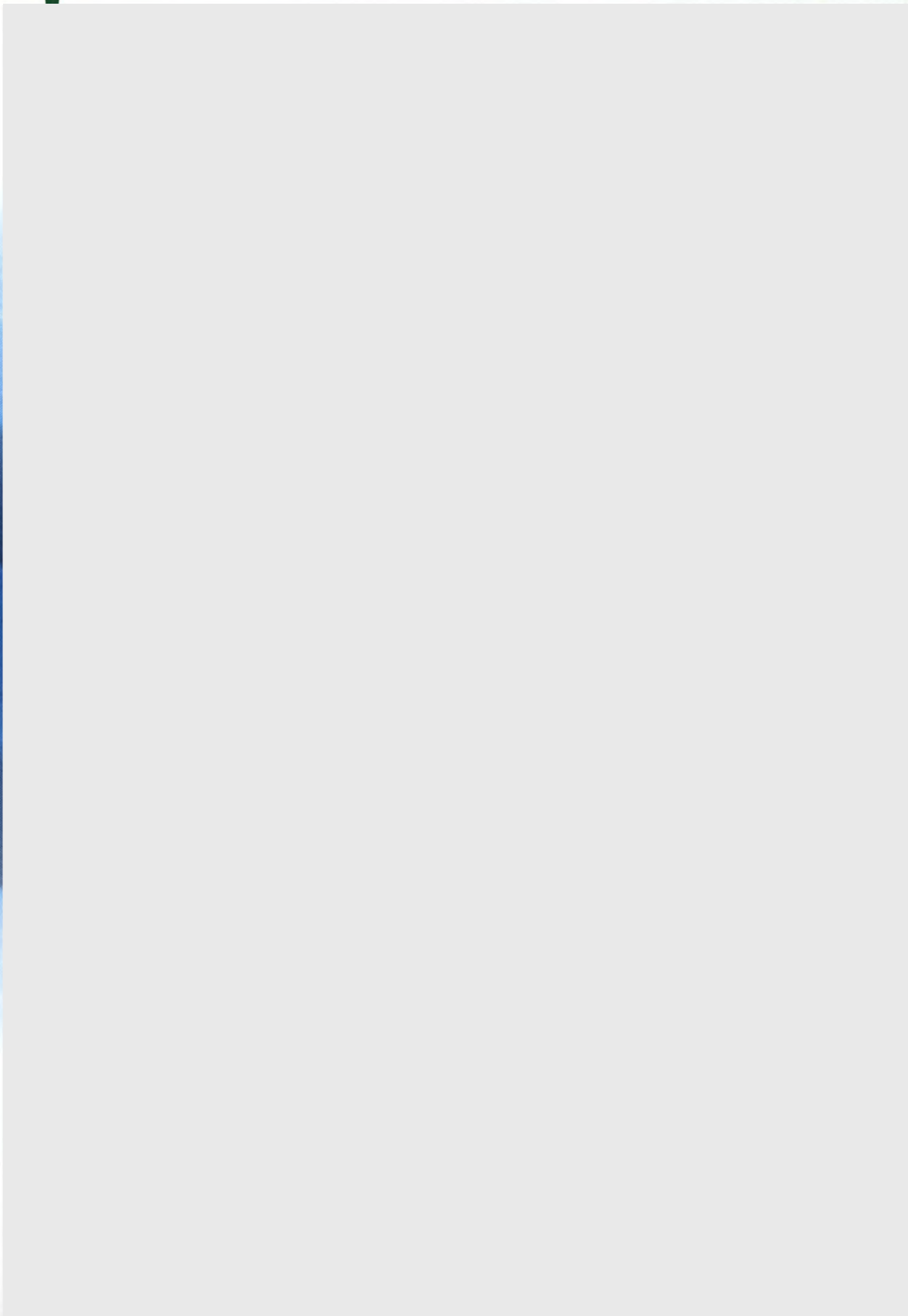
Wir konnten einen neuen Proteinfaktor aus Nährstoffgehungerten Listerien isolieren, der zumindest im Reagenzglasversuch zu einer erhöhten Bindung von PrfA im Komplex mit RNA Polymerase an die Zielsequenzen von PrfA-regulierten Virulenzgenen führt. Um weitere zelluläre Signalfaktoren aufzuklären, die mit PrfA wechselwirken und dadurch

seine Aktivität als Regulator für die Virulenzgene in Abhängigkeit von Umweltbedingungen modulieren, wurde von uns ein zellfreies Testsystem etabliert, das mit gereinigter RNA Polymerase aus Listerien, dem PrfA Protein und isolierten Zielsequenzen der Virulenzgene arbeitet. Durch Untersuchungen mit diesem System konnten wir zeigen, dass nicht nur PrfA in seiner Aktivität moduliert werden kann, sondern dass auch die listerielle RNA Polymerase, vermutlich durch Beladung mit weiteren Faktoren, zur Regulation der Expression der PrfA-abhängigen Virulenzgene beitragen kann.

Aufnahme von Listerien in Epithel- und Endothelzellen

Listerien sind intrazelluläre Mikroorganismen, die aktiv in alle getesteten, nicht-phagozytischen Säugerzellen eindringen können. Bisher konnten im wesentlichen zwei listerielle "Invasine" nachgewiesen werden, die die Aufnahme der Bakterien in die Wirtszelle induzieren. Diese als Internalin (InIA) und Internalin B (InIB) bezeichneten Oberflächenproteine sind Mitglieder einer Gruppe von insgesamt 19 Internalinen, die neben diesen beiden gut charakterisierten Internalinen noch weitere große Internaline und auch ein so genanntes kleines Internalin beinhaltet, das im Gegensatz zu den zellwandgebundenen großen Internalinen von der Bakterienzelle ausgeschieden wird.

Um die Funktionen einiger der großen Internaline und des kleinen Internalins aufzuklären, wurden Mutanten hergestellt, die verschiedene Kombinationen von Deletionen in den entsprechenden Genen im Chromosom der Bakterien aufweisen. Eine sorgfältige Analyse dieser Mutanten hinsichtlich ihrer Fä-



higkeit, an Epithelzellen und Endothelzellen zu binden und in diese Zellen aktiv einzudringen, führte zu dem interessanten Befund, dass InlB ein Invasin darstellt, das offensichtlich ohne Beteiligung anderer Internaline die Aufnahme von Listerien durch diese Wirtszellen vermitteln kann. Andererseits scheint InlB kaum in der Lage zu sein, Bindung an diese Wirtszellen zu bewirken; dieser für die nachfolgende Aufnahme der Bakterien notwendige Vorgang scheint von anderen listeriellen Faktoren vermittelt zu werden, die bisher noch unbekannt sind.

Im Gegensatz dazu kann InlA als Adhäsion wirken, d.h. die Bindung von Listerien an die genannten Wirtszellen vermitteln. Es ist aber allein nicht in der Lage, eine effiziente Aufnahme der Bakterien einzuleiten. Dazu bedarf es vielmehr der Unterstützung durch weitere Internaline: Diese unterstützende Wirkung kann entweder durch InlB oder durch das Zusammenwirken mehrerer anderer Internaline erfolgen. Es ist anzunehmen, dass entweder InlB alleine oder ein Komplex aus mehreren Internalinen nach der Bindung an die Oberfläche der Wirtszellen Signale in diesen auslöst, durch die der Aufnahmeprozess letztlich eingeleitet wird, der mit einer massiven Umlagerung des Cytoskeletts der Wirtszelle einhergeht.

Replikation von Bakterien im Cytosol von Säugerzellen

Intrazelluläre Bakterien vermehren sich im allgemeinen in vielen verschiedenen Zelltypen eines infizierten Makroorganismus, nachdem sie von diesen aufgenommen wurden. Viele dieser Bakterien vermehren sich innerhalb der Wirtszellen in Membrangebundenen Vakuolen, die durch verschiedenartige Veränderungen der ursprünglichen Membranvesikel entstanden sind. Eine deutlich kleinere Anzahl intrazellulärer Bakterien gelangt dagegen durch Zerstörung der sie umgebenden Membran in das Cytosol der Wirtszellen und kann sich dort sehr effizient vermehren.

Um die Voraussetzungen besser verstehen zu lernen, die intrazelluläre Bakterien besitzen müssen, um sich im Cytosol von Wirtszellen zu vermehren, haben wir eine Mikroinjektionstechnik entwickelt, wobei wir mit sehr dünnen Glasnadeln die Zellen anstechen und dann einzelne Bakterien direkt in das Cytosol von Epithelzellen einspritzen können. Unsere Ergebnisse zeigen, dass nur wenige Bakterien die Fähigkeit besitzen das Cytosol als Nährstoffquelle für die eigene Vermehrung zu nutzen.

Am Beispiel der Listerien haben wir begonnen, nach den bakteriellen Faktoren zu suchen, welche die Fähigkeit zur cytosolischen Vermehrung vermitteln. Dabei zeigte sich, dass eine Mutante, die den oben ausführlich besprochenen zentralen Regulator für die listeriellen Virulenzgene nicht mehr besitzt, kaum noch in der Lage ist, sich im Cytosol von Zellen zu vermehren. Überraschenderweise beeinflusst ein Ausfall der bekannten und durch PrfA regulierten Virulenzgene die Vermehrungsfähigkeit der Listerien nur in geringem Umfang. Dagegen führt das Ausschalten eines von uns kürzlich identifizierten listeriellen Gens, das für ein Protein codiert, welches den Transport von phosphorylierten Zuckern in die Bakterienzelle vermittelt, zu einer erheblichen Verminderung der cytosolischen Vermehrung. Dieses Gen wird ebenfalls von dem genannten Regulationsprotein PrfA in seiner Expression gesteuert und vor allem während der späten bakteriellen Vermehrung im Cytosol stark induziert. In dieser Wachstumsphase steht von Seiten der Wirtszelle vermutlich kein freier Traubenzucker (Glucose) als Kohlenstoffquelle mehr zur Verfügung, so dass die Bakterien auf den Abbau von Speicherstoffen der Wirtszelle, wie Glycogen, angewiesen sind. Der Abbau von Glycogen liefert Glucosephosphat, das von dem Transporter aufgenommen und von der Bakterienzelle als Kohlenstoffquelle verwertet werden kann. In der Tat führt die Hemmung des Glycogenabbaus in Epithelzellen zu einer erheblich verringerten Vermehrung der Listerien im Cytosol der Wirtszellen. Mit diesem Befund konnten wir eine erste spezifische physiologische Leistung von Bakterien aufklären, die für ihre Vermehrung im Cytosol von Säugerzellen erforderlich ist.

Im Rahmen des Teilprojekts B5 (Michael Kuhn) werden vorwiegend zelluläre Proteine und ihre Rolle während der Infektion untersucht, die mit dem schon genannten listeriellen Oberflächenprotein ActA interagieren.

Die Bedeutung der zellulären Proteine LaXp180 und Stathmin

Eines dieser jüngst mit Hilfe eines genetischen Systems identifizierten und an ActA-bindenden Proteine trägt die kryptische Bezeichnung LaXp180. Diesem Protein, das eine gewisse Ähnlichkeit zu menschlichen Autoantigenen besitzt, konnte bisher keine zelluläre Funktion zugeordnet werden, was unsere Untersuchungen zu seiner Bedeutung im Infektionsverlauf von Listerien erschwert. LaXp180 ist ein gro-

ßes Protein, das mehrere Stellen besitzt, in denen es möglicherweise phosphoryliert werden kann, und es besitzt auch einen Abschnitt, der eventuell dazu führt, dass das Protein in den Zellkern transportiert wird. Eine Hälfte des Proteins besteht weiterhin aus Strukturen, die die Bindung an andere Proteine begünstigen. Nach unseren bisherigen Untersuchungen ist ein Ende des Proteins für die Interaktion mit ActA verantwortlich, wobei eine Reihe von Aminosäuren von uns identifiziert werden konnten, die direkt an der Interaktion beteiligt sind. Mit Hilfe von mikroskopischen Untersuchungen konnten wir auch zeigen, dass LaXp180 an die Oberfläche der sich intrazellulär vermehrenden Listerien gebracht wird, sofern diese das ActA Protein exprimieren. Dabei erfolgt die Anlagerung von LaXp180 an die Listerien interessanterweise nur an einem Ende der Bakterien. LaXp180 stellt wiederum einen Bindungspartner eines weiteren zellulären Proteins, genannt Stathmin, dar und dieses wird, wie wir ebenfalls mikroskopisch zeigen konnten, auch an die Oberfläche der intrazellulären Listerien angelagert (Abb. 1B).

Die Anlagerung von Stathmin an die Bakterien ist deswegen interessant, weil Stathmin bestimmte Cytoskelettstrukturen der Wirtszelle, die so genannten Mikrotubuli, zerstören kann. Sollte nun die Anlagerung von LaXp180 und von Stathmin an die Oberfläche der Listerien zu einer – vielleicht nur sehr lokalen – Zerstörung der Mikrotubuli führen, wäre erstmals gezeigt, dass das listerielle Protein ActA nicht nur – wie eingangs beschrieben – die Neubildung von Aktinfilamenten in der Wirtszelle einleitet, sondern auch das mikrotubuläre Cytoskelett beeinflusst. Mittlerweile stehen uns Mäuse zur Verfügung, die einen Defekt in dem für Stathmin codierenden Gen

besitzen und daher das Protein nicht mehr bilden. Mit Hilfe von aus diesen Mäusen isolierten Zellen sind wir gegenwärtig dabei, die genaue Rolle dieses zellulären Proteins für den Verlauf einer Infektion mit Listerien aufzuklären

Weitere mit ActA interagierende zelluläre Proteine

Neben LaXp180 konnten wir noch zwei weitere Bindungspartner von ActA identifizieren, die gegenwärtig weiter untersucht werden. Es handelt sich dabei zum einen um ein Protein, genannt SIMPL, das Teil einer zellulären Signalkaskade ist, die externe Signale an den Zellkern übermittelt, wobei es am Ende zur Aktivierung von Faktoren kommt, die spezifisch die Expression bestimmter Gene an- oder abschalten. Sollte die Interaktion von ActA mit SIMPL dessen Aktivität beeinflussen, könnte dadurch auch die Aktivität eines Regulationsfaktors verändert werden. Dies ist auch deshalb interessant, da wir in früheren Arbeiten bereits eine auf ActA beruhende Modulation eines wichtigen zellulären Regulationsfaktors bei einer Infektion von Makrophagen mit Listerien zeigen konnten.

Das zweite gegenwärtig untersuchte mit ActA interagierende Protein ist durch einen Abschnitt in seiner Aminosäuresequenz gekennzeichnet, der sich in verschiedenen Proteinen wiederfindet, die in zelluläre Regulationsvorgänge eingebunden sind. Damit könnte auch dieses ansonsten noch nicht näher charakterisierte Protein in zellulären Signalkaskaden oder in die Regulation der zellulären Genexpression eingebunden sein und könnte somit durch seine Interaktion mit ActA den intrazellulären Listerien ebenfalls erlauben, Einfluss auf seine Wirtszellen zu nehmen.

KEUCHHUSTEN: ENTSTEHUNG EINES KRANKHEITSERREGERS

Roy Gross, Theodor-Boveri-Institut für Biowissenschaften

Der Erreger des Keuchhustens gehört zu einer hoch interessanten Gruppe von Bakterien: An ihnen können wir die Entwicklung vom Umweltkeim zum Krankheitserreger ebenso erforschen wie die Vorgänge, die bei der Spezialisierung eines Erregers auf einen einzelnen Wirtsorganismus ablaufen.

Der Keuchhusten ist nach wie vor eine weit verbreitete Infektionskrankheit, die häufig einen sehr langwierigen Verlauf nimmt und vor allem für Kleinkinder sehr gefährlich werden kann. In den letzten Jahren hat sich unser Wissen über den Erreger dieser Krankheit, das Bakterium *Bordetella pertussis*, erheblich erweitert, so dass wir heute recht gute Kenntnis über seine krankmachenden Eigenschaften besitzen. Dieses Wissen wurde mit großem Erfolg für die Entwicklung neuer Impfstoffe eingesetzt, die eine sehr gute Wirksamkeit, aber wesentlich weniger Nebenwirkungen zeigen als die klassischen Impfstoffe.

Trotz dieser Fortschritte wissen wir immer noch sehr wenig über die epidemiologischen Aspekte dieser Infektionskrankheit. Tatsächlich gilt erst seit wenigen Jahren als gesichert, dass es eine sehr große Zahl erwachsener Menschen gibt, die unter lang anhaltendem Husten leiden und ansonsten wenig auffällige Symptome zeigen, die aber tatsächlich mit *B. pertussis* infiziert sind. Diese Erwachsenen mit nicht erkanntem Keuchhusten sind leider eine häufige Quelle für Neuinfektionen gerade von Kindern.

Keuchhusten - eine „junge“ Infektionskrankheit

Erstaunlicherweise wurde der Keuchhusten trotz seiner so charakteristischen Symptome erst im Jahre 1640 eindeutig beschrieben. Ein französischer Arzt berichtete nachträglich über eine große Keuchhustenepidemie, welche die Großstadt Paris im Jahre 1578 heimgesucht hatte. Verglichen mit anderen Erkrankungen wie der Diphtherie und dem Tetanus, die bereits von Hippokrates beschrieben wurden, weist der Keuchhusten damit eine überraschend kurze Geschichte auf und es wird vermutet, dass er in der Tat eine sehr „junge“ Infektionskrankheit des Menschen ist.

Damit sind wir am Kernpunkt unserer Forschungsarbeiten angekommen: Wir beschäftigen uns mit der Frage, von welchen Bakterien der Erreger des Keuchhustens abstammt und wie er sich so „erfolgreich“ an den Menschen als Wirtsorganismus anpassen konnte.

Bereits wenige Jahre nach der Erstbeschreibung des Keuchhustenerregers durch Bordet (1906 am Pasteur-Institut in Paris) wurden zwei weitere *Bordetella*-Arten gefunden: *B. bronchiseptica* wurde aus Hunden mit Zwingerhusten, *B. parapertussis* aus Kindern isoliert, die eine Variante des Keuchhustens mit einer sehr milden Verlaufsform durchmachten. Der zuerst genannte Erreger wurde außerdem bei vielen verschiedenen Säugetieren nachgewiesen, wo er oftmals völlig symptomlos den oberen Atemtrakt besiedeln kann.

Drei sehr eng verwandte *Bordetella*-Arten

Bald war klar, dass alle drei Bakterienarten zwar sehr eng miteinander verwandt sind, doch war lange umstritten, in welchem Verhältnis sie wirklich zueinander stehen. So glaubte man beispielsweise, dass *B. parapertussis* eine abgeschwächte Variante von *B. pertussis* darstellt, die einen Teil ihrer krankmachenden Eigenschaften verloren hat und deswegen eine milde Form des Keuchhustens mit einer nur kurzen Verlaufszeit verursacht. Auch *B. bronchiseptica* wurde oftmals als eine Variante von *B. pertussis* angesehen, die im Gegensatz zu *B. pertussis* auch Säugetiere infizieren kann.

Heute wissen wir, dass es sich genau umgekehrt verhält. Neueste Techniken zur molekularen Charakterisierung dieser Bakterien haben Hinweise dafür erbracht, dass beide humanpathogenen Keime in Wirklichkeit von *B. bronchiseptica* abstammen, einem Keim, der zwar chronische Atemwegsinfektionen bei vielen Säugetieren verursachen kann, im Menschen aber nur sehr selten nachgewiesen wird. *B. pertussis* und *B. parapertussis* scheinen Abkömmlinge dieses Keimes zu sein, die sich unabhängig voneinander und zu verschiedenen Zeiten auf den Menschen spezialisiert haben. Es ist deshalb durchaus denkbar, dass es bereits weitere Varianten von

B. bronchiseptica gibt, die dabei sind, sich an den Menschen anzupassen!

Um die Vorgänge, die bei dieser Anpassung ablaufen, verstehen zu lernen, untersuchen wir die genetischen Eigenschaften von *B. pertussis* und *B. bronchiseptica* und vergleichen ihre Wechselwirkung mit menschlichen und tierischen Zellen. Der Vergleich der Genausstattung der beiden Erreger lässt vermuten, dass *B. pertussis* im Vergleich zu seinem Verwandten deutlich weniger Gene besitzt. Unter den verloren gegangenen Genen sind besonders viele, die für Stoffwechselfunktionen wichtig sind, zum Beispiel für die Verwertung von Fettsäuren oder Aminosäuren. Zum anderen sind darunter aber auch Faktoren, die für den Aufbau immunologisch bedeutsamer Oberflächenstrukturen benötigt werden. Beispielsweise kann *B. pertussis* im Vergleich zum tierpathogenen Keim nur eine sehr unvollständige Zuckerstruktur in seiner Zellhülle herstellen.

In einigen Fällen konnten wir zwar in beiden Keimen die entsprechenden Gene noch finden, doch konnten wir zeigen, dass sie in *B. pertussis* durch Mutationen degeneriert sind. *B. pertussis* scheint demnach eine erhebliche Anzahl von so genannten Pseudogenen zu besitzen, die nicht mehr funktionieren.

Genverlust durch Spezialisierung auf einen Wirt

Diese Ergebnisse deuten darauf hin, dass eine erstaunliche Konsequenz der spezifischen Anpassung an einen einzigen Wirt, im Falle von *B. pertussis* an den Menschen, für die Bakterien der unwiederbringliche Verlust von genetischer Information ist, die offenbar nicht mehr gebraucht wird. Die gegenwärtig am Sanger-Zentrum (Cambridge) durchgeführte Komplettssequenzierung des Erbguts der Bortetellen bestätigt, dass der humanpathogene Keim etwa ein Viertel seiner Gene verloren hat, die er offensichtlich für die Besiedelung des Menschen nicht mehr benötigt.

Ähnliche Vorgänge zeichnen sich mittlerweile auch bei anderen Bakterien ab, zum Beispiel beim Erreger der Lepra. Dieser ist ein Verwandter des Tuberkuloseerregers *Mycobacterium tuberculosis* und hat viele Gene verloren, die in *M. tuberculosis* noch funktionstüchtig sind. Die Erkenntnis, dass der Keuchhustenerreger genetische Information verloren hat, stimmt mit schon früher gemachten Beobachtungen gut überein, zum Beispiel mit der Tatsache, dass *B. pertussis* sehr viel empfindlicher ist gegenüber wid-

rigen Umweltbedingungen als der sehr robuste Keim *B. bronchiseptica*.

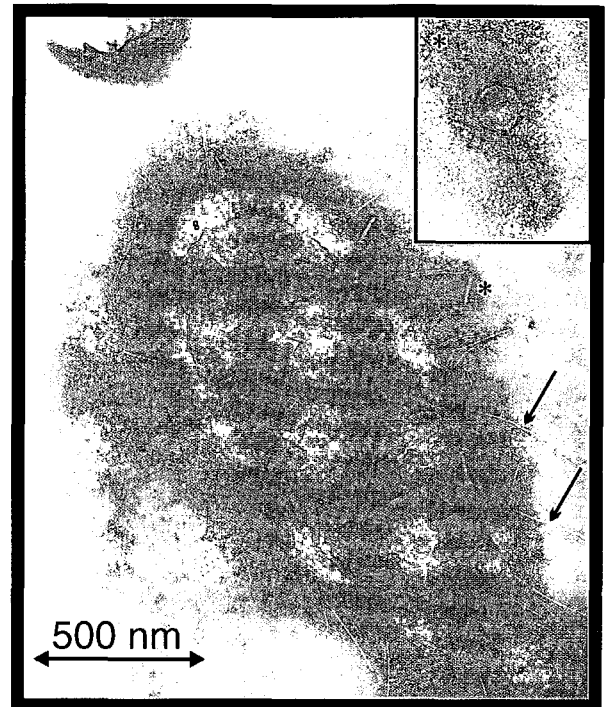
Der Keuchhustenerreger ist ein empfindlicher Keim

Ein interessanter Unterschied zwischen den beiden Erregern ergab sich bei der Charakterisierung ihres Schicksals nach der Aufnahme durch Fresszellen (z.B. Makrophagen). Solche Zellen sind auf das Vernichten von Krankheitserregern spezialisiert und verfügen über eine

ganze Reihe von Mechanismen, mit denen sie Bakterien normalerweise abtöten können: Beispielsweise können sie giftige Sauerstoffmetabolite produzieren und den pH-Wert in den bakterienhaltigen Vakuolen auf sehr niedrige Werte senken, die nur wenige Bakterien überstehen können. Zusätzlich können sie antibiotisch wirkende Peptide und Enzyme produzieren, welche die Bakterien angreifen und vernichten. Nur wenige Bakterien sind in der Lage, innerhalb solcher Zellen zu überleben.

Tatsächlich wird *B. pertussis* erwartungsgemäß von Fresszellen sehr effizient abgetötet - aber nicht der tierpathogene Keim *B. bronchiseptica*. Wir konnten zeigen, dass sowohl die größere Säureresistenz des tierpathogenen Keims als auch seine erstaunliche Resistenz gegenüber antibiotischen Stoffen am intrazellulären Überleben der Bakterien Anteil haben. Auch hier zeigt sich wieder eine gute Korrelation des Verlustes genetischer Information mit den diesbezüglich reduzierten Fähigkeiten von *B. pertussis*.

Allerdings ist noch unklar, wieso die Anpassung an den Menschen und die damit verbundene Verringerung der genetischen Information eine Steigerung der Krankheitssymptomatik zur Folge hat, denn der tierpathogene Keim verursacht in der Regel symptomlose oder chronische Infektionen, während der Keuchhusten eine sehr fulminante Erkrankung darstellt. Es wird diskutiert, ob die Zunahme des Schweregrades der Symptome für die Ausbreitung des humanpathogenen Keims von Bedeutung sein könnte, da dessen



Das neu entdeckte Bakterium Bordetella petrii unter dem Elektronenmikroskop: Deutlich zu erkennen sind fädige Strukturen (Pfeile), die den Anheftungsproteinen der krankheitserregenden Bordetellen ähneln. Das Insert zeigt die Vergrößerung eines Virus, der sich auf B. petrii spezialisiert hat. Aufnahme: von Wintzingerode

Wirtsspektrum auf den Menschen eingeschränkt wurde und da ein besonders starkes Husten natürlich die Tröpfchenübertragung auf einen neuen Wirt stark begünstigen dürfte. Zudem macht die schwere Erkrankung eine intensive Pflege und engen Kontakt mit den Pflegepersonen nötig - also mit neuen potenziellen Wirten für die Bakterien.

Woher kommen nun die bislang beschriebenen drei „klassischen“ Bordetellen *B. pertussis*, *B. parapertussis* und *B. bronchiseptica*? Sie sind eng verwandt mit weiteren Krankheitserregern, über die man bislang leider sehr wenig weiß. Darunter befindet sich ein erst kürzlich beschriebener humanpathogener Keim, *B. holmesii*, der immer öfter aus Menschen mit keuchhustenähnlichen Symptomen isoliert wird. Zudem sind zwei weitere Arten beschrieben, *B. avium* und *B. hinzii*, die in Vögeln zu finden sind und die zum Teil erheblichen Schaden in Geflügelfarmen anrichten können. Schließlich kennt man noch *B. trematum*, eine Art, die gelegentlich aus Mittelohr- bzw. Wundinfektionen des Menschen isoliert wurde.

Allen bisher genannten Keimen ist gemeinsam, dass sie, so weit bekannt, immer mit Wirtsorganismen vergesellschaftet vorkommen, aber nicht in der Um-

welt gefunden werden. Von besonderer Bedeutung für unsere Arbeiten war deshalb die Identifizierung einer neuen Bordetella-Art in einem Fluss-Sediment. Die molekulare Charakterisierung belegte eindeutig, dass sie ebenfalls zur Gattung Bordetella gehört. Dieses Bakterium, das wir kürzlich auf den Namen *B. petrii* getauft haben, ist damit der am engsten mit dem Keuchhustenerreger verwandte Umweltkeim und steht einem gemeinsamen Vorläufer mit den krankmachenden Bordetellen offensichtlich sehr nahe.

Die weitere Charakterisierung dieses Keims und der restlichen noch kaum untersuchten Bordetella-Arten ist derzeit im Gange und wird uns wichtige Einblicke in die evolutiven Mechanismen geben, die aus Umweltkeimen Krankheitserreger entstehen lassen. Beispielsweise besitzen die neuen Bordetella-Arten viele für Virulenzfaktoren kodierende Gene noch nicht, die aber in den säugetier- und humanpathogenen Bordetellen vorhanden sind. Diese Faktoren müssen also im Laufe der Entwicklung durch einen so genannten horizontalen Gentransfer von anderen Organismen auf die Bordetellen übertragen worden sein.

WAS MACHT BAKTERIEN ZU KRANKHEITSERREGERN?

Jörg Hacker, Institut für Molekulare Infektionsbiologie, und Helge Karch, Institut für Hygiene der Universität Münster

Die Bakterienart *Escherichia coli* beinhaltet nicht nur harmlose Vertreter, die zur normalen Darmflora von Mensch und Tier gehören, sondern auch viele krankheitsauslösende Varianten, die verschiedenste Durchfallerkrankungen und weitere Infektionen (Harnwegserkrankungen, Hirnhautentzündung bei Neugeborenen, Blutvergiftung) hervorrufen können. Daher ist diese Bakterienart ein gutes Modell zur Erforschung der Mechanismen, die an der Entstehung krankheitsauslösender Bakterien beteiligt sind.

Bei Harnwegsinfektionen handelt es sich um eine der am häufigsten auftretenden Infektionskrankhei-

ten in Deutschland. Die Mehrzahl dieser Infektionen wird von *Escherichia coli*-Bakterien ausgelöst, die im folgenden der Einfachheit halber als Colibakterien bezeichnet werden. Ebenso können Durchfallerkrankungen, die bei Menschen mit geschwächtem Immunsystem oftmals lebensbedrohlich sein können, durch Varianten dieser Bakterien verursacht werden. Im Rahmen des Sonderforschungsbereichs 479 beschäftigen sich unsere Arbeitsgruppen mit folgenden Fragen: Wie kommt es dazu, dass es unter den Colibakterien, zu denen an sich harmlose, zur normalen Darmflora gehörende Vertreter zählen, auch eine derartige Vielfalt an Varianten gibt, die Krankheiten verursachen?

Die krankheitsauslösenden Colibakterien unterscheiden sich von den harmlosen Vertretern ihrer Art durch

die Anwesenheit von krankmachenden Eigenschaften, die als Pathogenitäts- oder Virulenzfaktoren bezeichnet werden (Abb. 1). Zu diesen zählen zum Beispiel spezielle Anheftungsorgane, mit denen sich die Bakterien am Gewebe im Harnwegstrakt oder im Darm „festhalten“ können und somit ihre Entfernung verhindern. Die Bakterien können auch verschiedene Gifte bilden, um menschliches Gewebe zu zerstören. Darüber hinaus können so genannte „Fitnessfaktoren“ den Stoffwechsel der Bakterien im Wirt stabilisieren und ihnen dabei helfen, sich im Körper zu vermehren.

Bakterien tauschen ihre Pathogenitätsinseln aus

In ihrer Gesamtheit befähigen die Pathogenitätsfaktoren die Mikroorganismen dazu, Infektionen auszulösen. Die zu Grunde liegenden Gene der krankheits-erregenden Varianten befinden sich häufig auf übertragbaren DNA-Elementen, die von einem Bakterium zum anderen weitergegeben werden können. Neben Plasmiden (kleinen DNA-Zirkeln, die neben dem Bakterienchromosom vorliegen können) und Bakterienviren (Bakteriophagen) wurde eine weitere Gruppe von DNA-Elementen gefunden, die als Pathogenitätsinseln bezeichnet werden (Abb. 2).

Auf vielen Pathogenitätsinseln befinden sich mehrere Gene für verschiedene Pathogenitätsfaktoren. Zusätzlich weisen diese Inseln noch Eigenschaften von übertragbaren DNA-Elementen wie Bakteriophagen und Plasmiden auf. Obwohl sie fest in das Bakterienchromosom integriert sind, kommt es häufig zum Verlust dieser DNA-Bereiche aus dem Chromosom. Ähnlich wie andere übertragbare DNA-Elemente können die Pathogenitätsinseln dann auch von einem Bakterium auf das andere übertragen werden, was zu einer schnellen Verbreitung von krankheitsauslösenden Eigenschaften unter Bakterien führen kann und zusätzlich zur ständigen „Weiterentwicklung“ von neuen bakteriellen Krankheitserregern beiträgt.

Unsere Arbeitsgruppen beschäftigen sich mit der Bedeutung solcher übertragbarer DNA-Elemente bei harnwegsinfizierenden bzw. bei enterohämorrhagischen Colibakterien (EHEC), welche verschiedene Durchfallerkrankungen hervorrufen. Am Institut für Molekulare Infektionsbiologie wird der strukturelle Aufbau, die Verbreitung und die große strukturelle Vielfalt von Pathogenitätsinseln bei harnwegsinfizierenden Colibakterien erforscht. Die genaue Erfassung aller auf Pathogenitätsinseln dieser Coli-Gruppe vor-

kommenden Gene für Pathogenitätsfaktoren ermöglicht eine umfassende Bestandsaufnahme des „Waffenarsenals“, das diesen Erregern für eine Infektion der Harnwege zur Verfügung steht.

Ständig entwickeln sich neue Varianten der Krankheitserreger

Die Erforschung der Verbreitung dieser Pathogenitätsinseln unter anderen Coli-Isolaten soll dabei helfen, deren krankheitsauslösende Fähigkeiten einzuschätzen und mehr über die Entstehung dieser DNA-Elemente zu erfahren. Die Erforschung der Bedingungen, unter denen es verstärkt zu einer Übertragung dieser DNA-Bereiche von einem Bakterium auf ein anderes kommt, sowie die Aufklärung der diesem Vorgang zu Grunde liegenden Mechanismen dienen dem besseren Verständnis der Entstehung von Pathogenitätsinseln und der ständig fortlaufenden Entwicklung von neuen Krankheitserreger-Varianten. Am Institut für Hygiene und Mikrobiologie werden die krankheitsauslösenden Fähigkeiten von so genannten enterohämorrhagischen Colibakterien (EHEC) untersucht. Diese werden häufig durch verunreinigte Lebensmittel übertragen und können viele Durchfallerkrankungen verursachen.

Die Strukturen der Pathogenitätsinseln sowie die „Ausstattung“ dieser Erregergruppe mit Pathogenitätsfaktoren sind sehr variabel und unterscheiden sich deutlich von denen der harnwegsinfizierenden Colibakterien. Zusätzlich zu den Pathogenitätsinseln besitzen EHECs Plasmide und Bakteriophagen, welche die Erbinformation für weitere Pathogenitätsfaktoren tragen. Auch bei dieser Gruppe von Colibakterien erforschen wir die Vielfalt, Verbreitung und Stabilität von Pathogenitätsinseln sowie die der anderen DNA-Elemente, um zu verstehen, welche Mechanismen und Faktoren an der fortwährenden Entwicklung und Neuentstehung von EHEC-Varianten beteiligt sind.

Die für beide Bakteriengruppen gewonnenen Erkenntnisse bereichern nicht nur die Grundlagenwissenschaft. Sie sollen auch einer Verbesserung der Therapie und der Prophylaxe gegen die jeweiligen Coli-Varianten dienen.

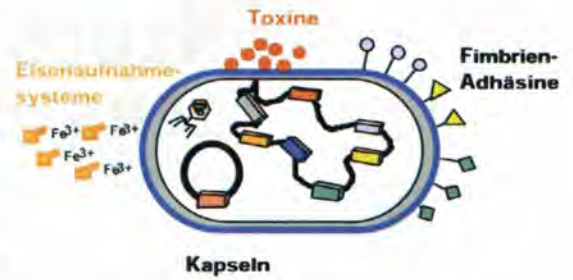


Abb. 1: Schematische Darstellung von Pathogenitätsfaktoren bei *Escherichia coli*-Bakterien: Die Erbinformation der jeweiligen Pathogenitätsfaktoren kann auf verschiedenen DNA-Elementen (Chromosom, Plasmide, Bakteriophagen) vorliegen. Grafik: Merkert

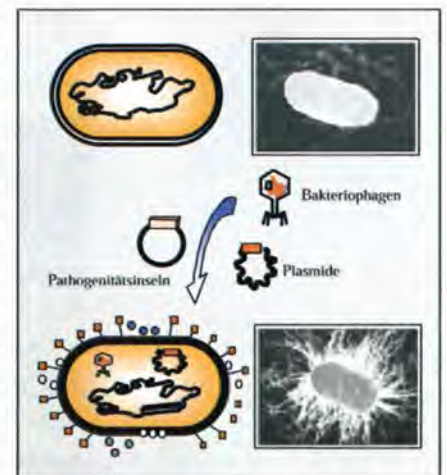


Abb. 2: Schematische Darstellung des Transfers genetischer Information bei krankheitserregenden Bakterien: Durch die Übertragung von mobilen DNA-Elementen (Plasmide, Bakteriophagen und Pathogenitätsinseln, PAIs) kann es zur Ausbildung von neuen krankheitsauslösenden Varianten kommen. Elektronenoptische Bilder eines harmlosen *E. coli*-Bakteriums (oben) und eines Fimbrienadhäsine-produzierenden, harnwegsinfizierenden *E. coli*-Bakteriums (unten). Grafik: Merkert

NEUES THERAPIEPRINZIP BEI ZERSTÖRTEM IMMUNSYSTEM

Thomas Hünig, Institut für Virologie und Immunbiologie

Für die spezifische Erkennung und Eliminierung infektiöser Krankheitserreger sind in unserem Körper bestimmte Zellen zuständig, die Lymphozyten. Gefährlich wird es, wenn - wie bei AIDS - ihre Zahl so weit absinkt, dass keine ausreichenden Abwehrruppen mobilisiert werden können. Ziel unseres Projekts ist die Entwicklung einer Therapie, welche die Zahl der Lymphozyten wieder rasch in den Normalbereich bringt.

Verschiedene Typen von Lymphozyten erfüllen unterschiedliche Aufgaben bei der spezifischen Erkennung und Vernichtung von Krankheitserregern: Die im Knochenmark gebildeten B-Lymphozyten produzieren Antikörper, die in den Körperflüssigkeiten zirkulieren, an die Erreger binden und sie so für die Zerstörung markieren.

T-Lymphozyten werden im Thymus produziert, einem zweilappigen Organ unter dem Brustbein, das im jungen Erwachsenenalter seine Funktion fast vollständig einstellt. Bei den T-Lymphozyten gibt es zwei Typen mit unterschiedlichen Aufgaben: Die CD8-T-Lymphozyten sind Killerzellen, die virusinfizierte Körperzellen und Tumorzellen vernichten. Die CD4-T-Lymphozyten hingegen regulieren das gesamte Immunsystem einschließlich der Antikörperproduktion durch die B-Lymphozyten. Bei einem gesunden Erwachsenen reicht die Zahl der in der Jugend im Thymus gebildeten T-Lymphozyten für ein lebenslang funktionierendes Immunsystem aus. Schädigende Einflüsse wie die für die Krebsbehandlung notwendige Chemo- und Strahlentherapie oder eine Infektion mit dem AIDS-auslösenden Virus HIV, aber auch das Erreichen eines hohen Lebensalters führen oft zu einem drastischen Verlust von T-Lymphozyten. Da die Nachlieferung aus dem Thymus weitgehend eingestellt ist, kann eine Normalisierung der T-Lymphozytenzahlen nur durch die Vermehrung der im geschädigten Menschen noch vorhandenen Zellen erfolgen. Diese Regeneration des Immunsystems findet auch tatsächlich statt, verläuft jedoch so langsam, dass der Patient über Monate bis Jahre extrem infektanfällig bleibt.

Die Vermehrung von Lymphozyten wird durch Signa-

le gesteuert, die von Rezeptorproteinen an der Zelloberfläche an den Zellkern weitergeleitet werden. Ein Therapeutikum, das eine Vermehrung von T-Lymphozyten bewirken soll, muss also solche Rezeptoren ansprechen, die in ruhenden T-Lymphozyten die Zellteilung auslösen.

Als künstliche Liganden für diese Rezeptoren und demnach als potenzielle Therapeutika können so genannte monoklonale Antikörper (MAK) eingesetzt werden, deren Bindung an einen wachstumsfördernden Rezeptor ein aktivierendes Signal auslöst. Es gelang im Rahmen der Arbeiten des SFB, solche monoklonalen Antikörper zu isolieren. Sie binden an ein Oberflächenmolekül der T-Lymphozyten, das den Immunologen unter dem Kürzel CD28 geläufig ist. Die Behandlung von Versuchstieren mit diesen neuartigen stimulatorischen MAK führt zu einer raschen Vermehrung sämtlicher T-Lymphozyten, ohne dass es zu erkennbaren schädlichen Nebenwirkungen kommt. Ebenfalls im Tiermodell lässt sich eine Situation simulieren, wie sie bei einem durch Chemo- oder Strahlentherapie zusammengebrochenen Immunsystem vorherrscht: Die natürlich vorhandenen T-Lymphozyten werden, wie bei Krebspatienten, durch Bestrahlung zerstört. Erhält das Versuchstier nun wieder gesunde T-Lymphozyten in geringer Zahl, so vermehren diese sich nur langsam und erreichen erst nach einigen Monaten wieder fast normale Werte. Wir konnten nun zeigen, dass die gleichzeitige Behandlung dieser zunächst noch immuninkompetenten Tiere mit „superagonistischen“ CD28-spezifischen monoklonalen Antikörpern dazu führt, dass sich die Erholung des Immunsystems drastisch beschleunigt. Auch die Effektivität dieser Behandlung konnte für die Wiederherstellung der Immunantwort gegen Modellantigene wie zum Beispiel artfremde Proteine gezeigt werden.

Jetzt untersuchen wir, ob ein durch CD28-Therapie wieder aufgebautes Immunsystem auch tatsächlich Schutz vor infektiösen Erregern verleiht. Wir hoffen, mit diesen Untersuchungen einen Weg zu finden, über den sich die Abwehrreaktionen bei immunologisch beeinträchtigten Patienten effizient wiederherstellen lassen.

DIE IMMUNANTWORT GEGEN EINEN ALLERWELTPARASITEN

Thomas Herrmann, Institut für Virologie und Immunbiologie

Kein rohes Fleisch in der Küche, kein Kontakt mit Katzen. Diese Empfehlungen werden Schwangeren gegeben, die noch keine Infektion mit dem Parasiten *Toxoplasma gondii* durchgemacht haben, denn bei ihnen kann es zu einer Infektion des Fetus mit schweren Folgeschäden für das Kind kommen. In unserem Projekt soll im Tiermodell die Immunantwort der werdenden Mutter sowie die Reaktion des sich entwickelnden Immunsystems auf den Erreger analysiert werden.

Der Parasit *Toxoplasma gondii* wächst im Inneren von Zellen und ist evolutionär höchst erfolgreich. Er ist in der Tat ein „Allerweltparasit“, kommt er doch in den kernhaltigen Zellen der meisten Säugetiere und Vögel vor und ist auf allen Kontinenten zu finden. Geschlechtlich vermehrt er sich jedoch nur in Katzen, die dann mit dem Kot eine extrem widerstandsfähige Form des Erregers ausscheiden, die so genannten Oocysten. Diese stellen eine wichtige Infektionsquelle dar.

Langlebige *Toxoplasma*-Zysten

In anderen Tieren und im Menschen hingegen sind nur zwei Entwicklungsstadien des Parasiten zu finden: die schnell wachsenden, sichelförmigen Tachyzoiten und die in mikroskopisch kleine Zysten eingeschlossenen Bradyzoiten. Diese Zysten sind langlebig und überdauern vor allem im Gehirn und in den Muskeln, so dass man sich auch durch den Verzehr von rohem Fleisch infizieren kann.

Die Infektion selbst verläuft meist harmlos. In der akuten Phase verursacht sie bei Menschen mit einem funktionierenden Immunsystem gelegentlich grippeartige Symptome. Meistens treten aber keine weiteren Beschwerden auf. Das gilt auch für die chronische Infektion, also für das Vorhandensein von Zysten.

Ganz anders sieht es aber bei Menschen aus, deren Immunabwehr massiv geschwächt ist, etwa bei AIDS-Patienten. Bei ihnen kann es beispielsweise zur Reaktivierung der chronischen Infektion mit lebensbedrohlichen Krankheitsbildern wie einer zerebralen Toxoplasmose kommen.

Unsere Arbeitsgruppe widmet sich vor allem der angeborenen Toxoplasmose. Diese klinisch wohl bedeutendste Form der Infektion wird durch die Übertragung des Erregers auf den Fetus verursacht. Bei Frauen, die bereits vor der Schwangerschaft infiziert wurden, verhindert das Immunsystem die Übertragung auf den Fetus.

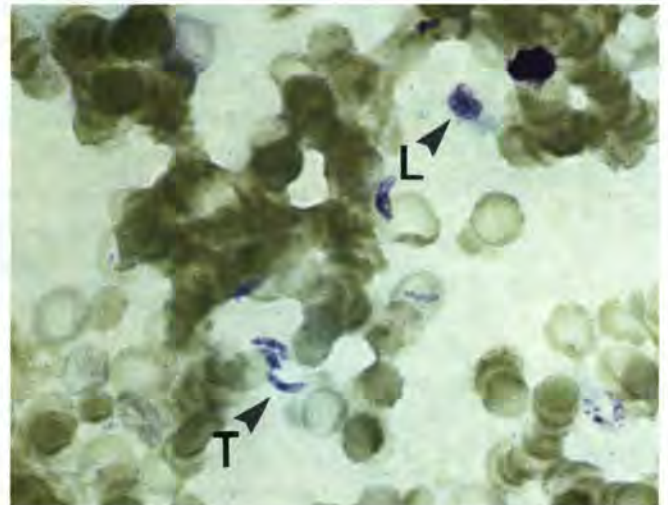
Anders sieht es bei einer Erstinfektion während der Schwangerschaft aus: Hier wird auch ein Teil der ungeborenen Kinder infiziert, was zu einer Fehlgeburt oder zu schweren Schädigungen des Nervensystems führen kann. Auch das Sehvermögen kann beeinträchtigt werden. Besonders tückisch ist hier die so genannte Retinochorioiditis, die zum Teil erst viele Jahre nach der Infektion auftritt und unter Umständen sogar zur Erblindung des betroffenen Auges führt.

Klinisch bedeutsam ist die angeborene Toxoplasmose auch in der Veterinärmedizin. Vor allem in der Schafzucht stellen durch *Toxoplasma gondii* verursachte Fehlgeburten ein erhebliches Problem dar.

Wie das Immunsystem auf *Toxoplasmen* reagiert

Für Immunologen besonders interessant: Wie verhindert das Immunsystem der Mutter, dass der Erreger auf den Fetus übertragen wird? Wie reagiert das sich noch entwickelnde Immunsystem des Fetus im Vergleich zum reifen Immunsystem auf die Infektion? Die Antworten auf diese Fragen könnten sowohl zum besseren Schutz vor einer Infektion (z.B. durch Entwicklung von Impfstoffen) führen als auch generell das Wissen über die Entwicklung des Immunsystems erweitern.

Dazu sind Untersuchungen im Tiermodell nötig, bei



In Ratten, die keinen Thymus besitzen, verbreiten sich die Toxoplasmen im ganzen Körper. T: Tachyzoit, erkennbar an der typischen Sichelform. L: Leukozyt. Die Aufnahme zeigt die Giemsa-Färbung eines Lungentupfpräparates. Bild: M. Kempf

denen eine Infektion unter kontrollierten Bedingungen stattfindet. Unsere Gruppe bedient sich hierfür der Ratte als Modellorganismus, da sich Ratte und Mensch in Infektionsverlauf und Immunität mehr ähneln als beispielsweise Mensch und Maus.

Wie der Mensch erkranken auch Ratten, deren Immunsystem intakt ist, nach einer Infektion gar nicht oder nur leicht. In beiden Fällen leisten die im Thymus gereiften T-Lymphozyten einen wesentlichen Beitrag zum Schutz, wie im folgenden Experiment deutlich wird: Infiziert man thymuslose Rattenstämme, so kommt es zu einer generalisierten Toxoplasmose, das heißt die Erreger überschwemmen den Körper (Abb.) und das Tier stirbt. Diese Verbreitung lässt sich jedoch verhindern, wenn den Tieren Toxoplasma-spezifische T-Lymphozyten injiziert werden. Aber auch von T-Zellen unabhängige Mechanismen können eine generalisierte Toxoplasmose verhindern. So konnten wir zeigen, dass sich ein bestimmter thymusloser Rattenstamm (LEWrnu/rnu) zwar chronisch infizieren lässt, die Tiere dennoch aber nicht erkranken. Resistente und empfindliche Rattenstämme sollen nun in Kollaboration mit einer französischen Arbeitsgruppe verglichen werden. Damit wollen wir Gene identifizieren, die für die Infektionsresistenz wichtig sind, und neue Resistenzmechanismen aufklären. Neben der Analyse der Immunreaktion des erwachsenen Tieres interessieren wir uns besonders für die Effekte einer Infektion auf die Entwicklung des Immunsystems. Schließlich gibt es Hinweise darauf, dass die Infektion des Fetus sowohl zu einer Immunantwort als auch zu einer Immuntoleranz gegen den Erreger führen kann.

So gibt es bei bereits im Mutterleib infizierten Neugeborenen starke individuelle Unterschiede in der Immunantwort auf den Erreger. Bei einigen werden die T-Lymphozyten nach einer Stimulation mit Toxoplasma gondii-Antigen aktiviert, andere zeigen eine antigenspezifische Immuntoleranz bestimmter Gruppen von T-Lymphozyten, die mit einem ungünstigen Krankheitsverlauf in Verbindung steht.

Entscheidend: Zeitpunkt der Konfrontation mit dem Erreger

Ein Grund für das unterschiedliche Verhalten könnte der Zeitpunkt der Konfrontation des Immunsystems mit dem Erreger sein: So wurde bereits in den 50-er Jahren vorhergesagt und inzwischen in vielen Modellsystemen gezeigt, dass bei reifen Lymphozyten die Bindung von Antigenen an die Antigenrezepto-

ren zur Aktivierung führt, die in der Vermehrung und Differenzierung der antigenspezifischen Lymphozyten und dem Aufbau eines immunologischen Gedächtnisses mündet. Bei unreifen Lymphozyten hingegen geschieht das Gegenteil. Die Bindung von Antigenen an den Antigenrezeptor löst den Zelltod oder eine Inaktivierung der Zelle aus. Dieser Mechanismus ist durchaus sinnvoll, da er die Eliminierung autoreaktiver Lymphozyten gewährleistet, die den Körper ansonsten angreifen würden.

Möglicherweise geschieht Ähnliches bei der Konfrontation des sich entwickelnden Immunsystems mit Krankheitserregern wie Toxoplasma gondii, nur dass hier nicht die schädlichen autoreaktiven Zellen, sondern die an sich nützlichen erregerspezifischen Zellen eliminiert oder inaktiviert werden.

Wir wollen nun diese Annahme mit dem „Allerweltparasiten“ Toxoplasma gondii überprüfen, um sowohl die angeborene Toxoplasmose als auch die Mechanismen, die der Entscheidung „Immunität oder Toleranz“ zu Grunde liegen, besser verstehen zu lernen.

EIN REVERS- GENETISCHES SYSTEM FÜR CORONAVIREN

Volker Thiel und Stuart G. Siddell, Institut für Virologie und Immunbiologie

Coronaviren verursachen Erkrankungen des Atmungstraktes und des Magen-Darm-Bereichs. Viele von ihnen befallen Tiere und richten vor allem in der Nutztierhaltung bedeutenden Schaden an. Es gibt aber auch Vertreter, die es auf den Menschen abgesehen haben: die humanen Coronaviren, die für circa 10 bis 20 Prozent aller Erkältungskrankungen verantwortlich sind. Ziel unserer Forschung ist es, neue prophylaktische und therapeutische Strategien gegen diese Viren zu entwickeln.

Die Strategien, die wir verfolgen, dienen der Entwicklung antiviraler Wirkstoffe, welche die Verbrei-

zung der Coronaviren begrenzen oder verhindern sollen. Um dies zu erreichen und um Zielmoleküle für antivirale Maßnahmen zu identifizieren, muss der Vermehrungszyklus der Coronaviren auf molekularer Ebene genau untersucht werden. Hierfür haben wir ein so genanntes „revers-genetisches“ System etabliert.

Die Vermehrung der Coronaviren

Das Erbgut der Coronaviren besteht aus RNA und ist größer als bei allen anderen bisher bekannten RNA-Viren. Nachdem ein Coronavirus eine Wirtszelle infiziert hat, werden die auf dem RNA-Genom enthaltenen Informationen abgelesen und es entstehen die ersten viralen Proteine. Diese bilden einen so genannten Replikations/Transkriptionskomplex (Abb. 1). Dessen Aufgabe besteht darin, einerseits das virale RNA-Genom zu vervielfältigen (Replikation) und andererseits kleinere mRNAs herzustellen (Transkription). Diese kleineren mRNAs enthalten die Information zur Herstellung weiterer viraler Proteine, den Strukturproteinen. Das vervielfältigte RNA-Genom wird dann von den Strukturproteinen verpackt und es entstehen neue Coronaviren.

Ein Ziel unserer Forschung ist es, die Rolle der viralen und zellulären Proteine während der Replikation und Transkription zu definieren sowie Wechselwirkungen zwischen Virus und Wirt zu untersuchen. Um dieses Ziel zu erreichen haben wir ein so genanntes „revers-genetisches“ System für Coronaviren etabliert. Mit diesem System können wir das Erbgut der Viren gezielt verändern und die Funktion der viralen Genprodukte sowie deren Wechselwirkungen mit den Proteinen des Wirts besser als bisher untersuchen.

Reverse Genetik: Erbgut klonieren, verändern und dann analysieren

Die reverse Genetik basiert auf der gezielten Veränderung der Erbsubstanz und der Analyse der sich daraus neu ergebenden Eigenschaften. Zunächst muss man jedoch das Erbgut der Viren klonieren, um es in ausreichenden Mengen zur Verfügung zu haben. Da Coronaviren RNA als Erbsubstanz besitzen, muss diese zuerst in die entsprechende DNA-Form (komplementäre DNA, cDNA) gebracht werden. Dann wird diese cDNA in spezielle Viren eingeschleust, die wie eine Art „Leihmutter“ (Klonierungsvektor) benutzt werden: Sie vervielfältigen die ihnen fremde DNA bei ihrer eigenen Vermehrung gleich mit.

Die außerordentliche Größe des coronaviralen RNA-

Genoms (30.000 Nukleotide) verhinderte jedoch lange Zeit die Klonierung einer vollständigen cDNA. Hier brachte erst die Verwendung von Vaccinia-Viren als „Leihmütter“ den entscheidenden Durchbruch. Dadurch gelang es uns das Erbgut

des humanen Coronavirus als vollständige cDNA zu klonieren. Nun ist es möglich, das jetzt massenhaft herstellbare Erbgut des humanen Coronavirus auf DNA-Ebene gezielt zu verändern, daraus wieder komplette Viren herzustellen und diese zu untersuchen. Neben dem Nutzen als geeigneter Klonierungsvektor bieten Vaccinia-Viren zudem den Vorteil, dass es einfache Methoden gibt, mit denen man das in ihnen klonierte Erbgut der Coronaviren sehr effizient verändern kann.

Herstellung veränderter Coronaviren

Nach der erfolgreichen Klonierung des Erbguts des humanen Coronavirus haben wir begonnen, aus diesem Erbgut veränderte Coronaviren herzustellen. Wie dies geschieht, ist in Abbildung 2 zu sehen. Die Vaccinia-Viren, die das Erbgut des humanen Coronavirus als DNA enthalten, werden zunächst in einer Zellkultur vermehrt. Dann wird die DNA der Vaccinia-Viren isoliert. Im Reagenzglas kann man nun den klonierten, coronaviralen Teil dieser DNA wieder in RNA umschreiben. Dadurch entsteht eine RNA, die im Wesentlichen wie das RNA-Erbgut eines humanen Coronavirus aussieht.

Da diese RNA nicht in einem Viruspartikel verpackt ist, kann damit jedoch noch keine Wirtszelle infiziert werden. Stattdessen wird die RNA direkt in die Zelle eingeschleust. Ab diesem Moment erfüllt sie die Aufgaben eines „echten“ coronaviralen Genoms: Es werden zunächst die Informationen für den Replikations/Transkriptionskomplex abgelesen und es entstehen, wie bei einer „richtigen“ Infektion, die ersten viralen Proteine.

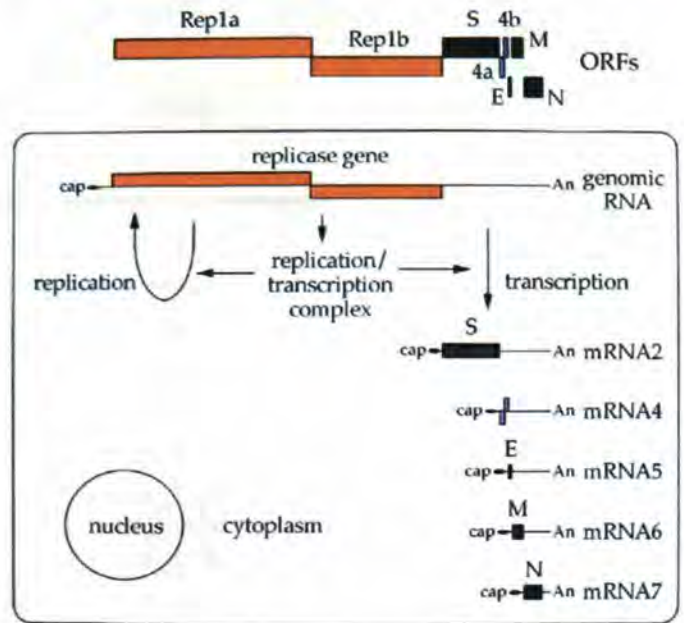
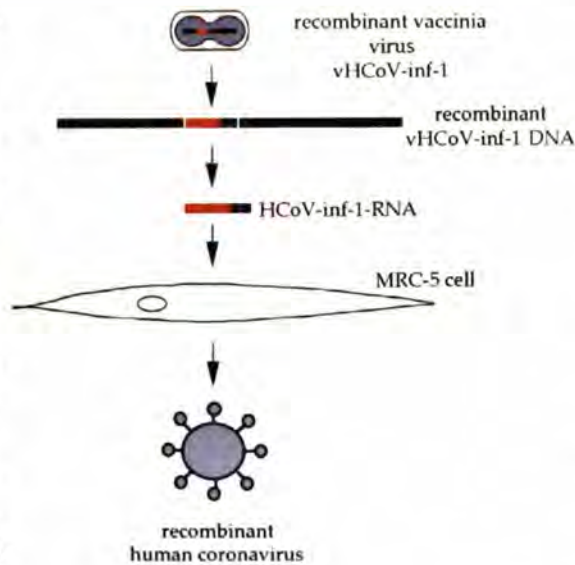


Abb. 1: Replikation und Transkription coronaviraler RNAs. Die Gene, das heißt die offenen Leseraster (ORFs) des humanen Coronavirus sind schematisch dargestellt. Nach Eintritt des Virus in die Wirtszelle bildet sich ein so genannter „Replikations/Transkriptionskomplex“. Dieser vermehrt das Erbgut der Viren (Replikation) und sorgt für die Herstellung kleinerer viraler mRNAs (Transkription). Grafik: Thiel

Abb. 2: Ein revers-genetisches System für Coronaviren: Dargestellt ist die Herstellung „rekombinanter“ Coronaviren. Zunächst wird die DNA von Vaccinia-Viren, die eine vollständige cDNA des humanen Coronavirus enthalten (vHCoV-inf-1), isoliert. Dann wird der coronavirale Teil der DNA in RNA umgeschrieben. Diese RNA kann nach dem Einbringen in die Wirtszelle den viralen Vermehrungszyklus initiieren und es werden rekombinante Coronaviren freigesetzt. Grafik: Thiel



Anschließend nimmt der Vermehrungszyklus seinen Lauf: Das RNA-Erbgut wird vermehrt, die Strukturproteine werden hergestellt und schließlich werden neue Coronaviren gebildet. Diese verlassen die Wirtszelle und können nun weitere Zellen befallen. Um zu beweisen, dass die von uns so hergestellten Coronaviren „rekombinant“, das heißt verändert sind, haben wir vorher Mutationen eingeführt, die sich nachweisen ließen. Dadurch konnten wir erstmals zeigen, dass es möglich ist, im Reagenzglas eine RNA in der Größe eines coronaviralen Genoms herzustellen und daraus rekombinante Coronaviren zu erhalten. Dieses System eröffnet nun die Möglichkeit, mit Hilfe revers-genetischer Methoden die Funktion viraler und zellulärer Proteine während des coronaviralen Vermehrungszyklus zu untersuchen. Die Ergebnisse dieser Untersuchungen werden uns zweifelsfrei dem Ziel näher bringen, wirksame Maßnahmen gegen die Verbreitung von Coronaviren zu entwickeln.

HELICOBACTER PYLORI: ERFOLG DURCH GENETISCHE VIELFALT

Sebastian Suerbaum, Institut für Hygiene und Mikrobiologie

Helicobacter pylori ist der zweithäufigste bakterielle Krankheitserreger des Menschen. Die Infektion mit diesem erst 1983 von den Australiern Robin Warren und Barry Marshall entdeckten Bakterium wird meist schon in der Kindheit von den Eltern auf die Kinder übertragen und besteht meist jahrzehnte- oder lebenslang weiter, wenn keine Antibiotikatherapie durchgeführt wird.

In Deutschland ist etwa die Hälfte der Bevölkerung mit *Helicobacter pylori* infiziert, in Ländern der „Dritten Welt“ kann die Infektionsrate über 95 Prozent liegen. Im Zentrum unseres Projekts steht die enorme genetische Verschiedenheit dieser Erreger und die Mechanismen, die diese Verschiedenheit erzeugen und den Bakterien damit eine Anpassung an den Menschen und eine lebenslange Infektion ermöglichen.

Helicobacter ruft bei allen Infizierten eine chronisch aktive Gastritis, eine Entzündungsreaktion der Magenschleimhaut hervor. Diese ist zwar sichtbar, wenn

man eine Schleimhautprobe mikroskopisch untersucht, sie wird aber von den meisten Personen nicht bemerkt und ruft keine Beschwerden hervor.

Doch bei 10 bis 15 Prozent der mit *Helicobacter* infizierten Menschen kommt es zu Folgeerkrankungen, die mit Symptomen verbunden sind. Die häufigsten dieser Folgeerkrankungen sind Geschwüre des Magens und des Zwölffingerdarms. Diese Geschwüre sind schmerzhaft und können unter Umständen zu lebensbedrohlichen inneren Blutungen führen.

Seltener entstehen als Folge einer langjährigen Infektion mit *Helicobacter* auch bösartige Tumoren des Magens (Magenkarzinom, Magenlymphom), so dass *Helicobacter* seit 1994 als Krebs erzeugend eingestuft ist. Eine Behandlung ist zwar möglich, jedoch müssen dabei drei oder mehr Medikamente kombiniert werden. Das ist häufig mit deutlichen Nebenwirkungen verbunden. Außerdem ist die Behandlung teilweise in ihrer Wirksamkeit eingeschränkt, weil sich bei den Bakterien immer häufiger Resistenzen gegen Antibiotika entwickeln.

Helicobacter lebt in einer ungewöhnlichen „ökologi-

schen Nische“ im menschlichen Körper. Der Lebensraum dieser spiralförmigen Bakterien ist die zähflüssige Schleimschicht, welche die Magenwand überzieht. Diese Schicht ist durch die Magensäure und andere Schutzmechanismen normalerweise frei von Bakterien. *Helicobacter* besitzt aber viele besondere Eigenschaften und Anpassungsmechanismen, um ausgerechnet hier lebenslang und stabil siedeln zu können.

Warum bleibt die *Helicobacter*-Infektion bei den meisten Menschen symptomlos, während sie bei anderen zu lebensbedrohlichen Folgen führt? Die Antwort auf diese Frage ist bisher weitgehend ungeklärt. Sehr wahrscheinlich spielen sowohl die Ausstattung der Bakterien mit krankheitsauslösenden Mechanismen als auch das Immunsystem des Wirts und Umwelteinflüsse wie beispielsweise die Ernährung eine Rolle.

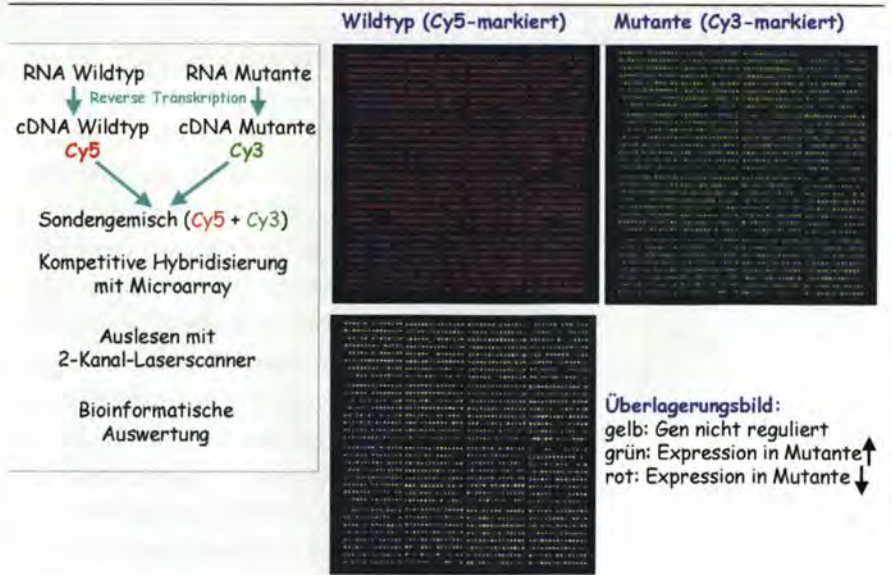
Fast jeder Infizierte trägt seinen eigenen *Helicobacter*-Typ

Wenn man die genetischen Fingerabdrücke der *Helicobacter*-Bakterien aus verschiedenen Patienten miteinander vergleicht, dann zeigt sich, dass fast jeder Infizierte seinen eigenen *Helicobacter*-Typ trägt. Kein anderer bakterieller Krankheitserreger zeigt eine vergleichbar große genetische Vielfalt. Die enorm große Verschiedenheit innerhalb dieser Bakterienart, welche die Analyse der Krankheitsentstehung und Epidemiologie ebenso erschwert wie die Entwicklung von neuen Antibiotika und *Helicobacter*-spezifischen Impfstoffen, steht im Mittelpunkt unseres Projekts. Es gibt zwei grundsätzlich unterschiedliche Arten der Variabilität, die wir mit unterschiedlichen Methoden untersuchen: Makrovariabilität oder genomische Variabilität und Mikrovariabilität oder Nukleotidsequenzvariabilität.

Grundausrüstung plus 100 zusätzliche Gene

Zunächst zur Makrovariabilität: Die *Helicobacter*-Bakterien aus verschiedenen Patienten, so genannte *Helicobacter*-Stämme, unterscheiden sich nicht nur in ihren biochemischen und physiologischen Eigenschaften, sondern auch in ihrer Grundausrüstung mit Genen. Dies wurde erstmals deutlich, nachdem 1999 die kompletten Genomsequenzen von zwei verschiedenen *Helicobacter*-Stämmen bestimmt worden waren.

Beide Stämme haben rund 1.500 Gene und davon einen Großteil (1.400) gemeinsam. Zu dieser genetischen Grundausrüstung kommen circa 100 zusätzli-



che Gene, die nur bei jeweils einem Stamm vorhanden sind und deren Funktionen bisher weitgehend ungeklärt sind.

Mit Hilfe von DNA-Microarrays (Abb. 1) untersuchen wir das Erbgut einer großen Sammlung von *Helicobacter*-Stämmen aus allen Regionen der Welt. So wollen wir feststellen, welche Gene zur „Minimalausrüstung“ eines *Helicobacter*-Bakteriums gehören, welche zusätzlichen Gruppen von Genen für den Erfolg der Bakterien in verschiedenen geographischen Regionen und ethnischen Bevölkerungsgruppen verantwortlich sind und welche Gene mit bestimmten Folgekrankheiten assoziiert sind.

DNA-Microarrays sind kleine Glasplättchen (2,2 x 7,5 cm), auf die mit einem Roboter Nachweissonden für jedes einzelne Gen eines Organismus in Form mikroskopisch kleiner Punkte („Spots“) aufgedruckt werden. Der von uns verwendete *Helicobacter*-DNA-Microarray umfasst circa 1.900 Sonden, die alle Gene der beiden komplett sequenzierten *Helicobacter*-Stämme erkennen. Solche Microarrays erlauben es, in einem Experiment zu untersuchen, welche der auf dem Chip repräsentierten Gene in den zu testenden Stämmen vorhanden sind oder fehlen.

Die Analysen mit dem DNA-Microarray erlauben zunächst nur Aussagen über das Vorhandensein der Gene der beiden komplett sequenzierten *Helicobacter*-Stämme, nicht hingegen über Gene, die in anderen Stämmen zusätzlich vorkommen. In einem ergänzenden Ansatz identifizieren wir daher durch spezielle Klonierungsverfahren solche bisher nicht bekannten Gene. Eine weitere wichtige Anwendung der DNA-Microarray-Technologie ist die gleichzeitige Messung von Veränderungen der Genexpression aller *Helicobacter*-Gene unter bestimmten Bedingungen.

Abb.1: Mit DNA-Microarrays lässt sich die Expression aller Gene des Magenbakteriums *Helicobacter pylori* simultan analysieren. Die Vorgehensweise ist links im Bild beschrieben: Die RNA der zu vergleichenden Bakterien wird mit zwei verschiedenen Fluoreszenzfarbstoffen (Cy3 und Cy5) markiert. Die oberen Bilder zeigen die Ergebnisse für die beiden Farbstoffe getrennt, das Überlagerungsbild (unten) liefert dann die Ergebnisse der Analyse. Dieselbe Technologie kann auch für den Vergleich von Genomen eingesetzt werden, wenn für die Hybridisierung statt RNA die DNA von zwei verschiedenen *Helicobacter*-Stämmen verwendet wird. Grafik und Fotos: Suerbaum, Niehus

Ebenso auffällig wie die Makrovariabilität von *Helicobacter* ist die extreme Sequenzvariabilität in jedem einzelnen Gen (Mikrovariabilität). Hier betrachtet man die Bausteine, aus denen die DNA aufgebaut ist, die so genannten Nukleotide: Bestimmt man ein kleines Stück der Nukleotidsequenz eines beliebigen Gens für eine Gruppe von *Helicobacter*-Stämmen, so hat jeder Stamm seine eigene Sequenz, seinen individuellen genetischen Fingerabdruck. Stämme mit identischen oder sehr ähnlichen Fingerabdrücken findet man nur dann, wenn die Infektion direkt von einer Person auf die andere übertragen wurde, beispielsweise innerhalb von Familien.

Genetische Vielfalt kann durch Mutationen oder durch die Neukombination von Mutationen in einer Bakterienpopulation entstehen. Wir haben in den letzten Jahren gezeigt, dass die extreme Sequenzvariabilität bei *Helicobacter* nicht auf eine erhöhte Mutationshäufigkeit zurückzuführen ist, sondern darauf, dass *Helicobacter*-Stämme sehr häufig Genomstücke untereinander austauschen, so dass es zur freien Neukombination von Erbmaterial kommt. Das wird in dieser Häufigkeit sonst nur bei Organismen mit sexueller Fortpflanzung gefunden. Die Möglichkeit zu einem Austausch von Genomstücken im Magen eines Patienten ist dann gegeben, wenn entweder vorübergehend oder dauerhaft mehrere verschiedene *Helicobacter*-Stämme den Magen infizieren.

Vorteile der großen genetischen Vielfalt

Was für Vorteile verleiht die große genetische Vielfalt den Bakterien? Nutzen sie den genetischen Austausch, um sich immer besser an die Person, in der sie sich ein Menschenleben lang aufhalten, anzupassen? Können sie dadurch den Versuchen des Immunsystems widerstehen, den schädlichen und gewebszerstörenden Eindringling zu eliminieren?

Um diese Fragen zu klären, untersuchen wir durch Nukleotidsequenzanalysen an repräsentativen Stellen des Chromosoms und mit DNA-Microarrays, ob und durch welche Mechanismen sich das Erbmaterial eines *Helicobacter*-Stamms im Verlauf der chronischen Infektion eines Patienten verändert. Unsere bisherigen Ergebnisse deuten darauf hin, dass die Population der *Helicobacter*-Bakterien sich tatsächlich bereits innerhalb weniger Jahre in einem Patienten gravierend verändern kann und dass das Genom der Bakterien im Magen unerwartet schnelle Umbauprozesse durchmacht.

Neben den genannten Mechanismen der Entstehung von Variabilität, die zumindest eine zeitweilige Infektion mit einem zweiten *Helicobacter*-Stamm voraussetzen, besitzt *Helicobacter* etwa 30 Gene, die durch einen einfachen genetischen Vorgang („slipped strand mispairing“) ein- oder ausgeschaltet werden können. Dabei kommt es im Bereich bestimmter DNA-Sequenzen zu einer ungenauen Verdopplung der DNA, so dass sich diese Sequenzen verlängern oder verkürzen können. Solche Veränderungen führen, wenn sie in einem Gen stattfinden, meist zur Inaktivierung des Gens. Diese kann allerdings durch den umgekehrten Vorgang wieder rückgängig gemacht werden.

Durch diesen Mechanismus kann *Helicobacter* - wie wir im letzten Jahr gezeigt haben - beispielsweise die Ausbildung seiner Flagellen abschalten. Diese peitschenförmigen Anhängsel des Bakteriums sind dafür verantwortlich, dass es sich in der zähen Schleimschicht des Magens bewegen kann. Die Bakterien können außerdem ihre Oberfläche mit Antigenen überziehen, die den Blutgruppenantigenen des Menschen sehr ähnlich sind. Das An- und Abschalten von Enzymen ermöglicht *Helicobacter* die rasche Anpassung der Oberflächenantigene an den jeweiligen Wirt.

Da *Helicobacter* etwa 30 solcher schaltbaren Gene besitzt, sind sehr viele verschiedene Kombinationen der Schaltzustände denkbar. Das ermöglicht den Bakterien auch ohne die Aufnahme von externer DNA eine sehr rasche Anpassung an bestimmte Umweltbedingungen. Wir untersuchen in unserem Projekt grundlegende Fragen im Zusammenhang mit diesem Schaltmechanismus: Vor allem interessieren wir uns für den Zusammenhang zwischen Sequenz/Sequenzlänge und der Schalthäufigkeit sowie die Rolle dieser Schaltvorgänge bei der Regulation der Mutationshäufigkeit von *Helicobacter*.

In einem Projekt, das sich mit unseren Arbeiten im Rahmen des SBF 479 ergänzt, haben wir die komplette Genomsequenz eines mit *Helicobacter pylori* eng verwandten Bakteriums analysiert. Es handelt sich um *Helicobacter hepaticus*, das bei Mäusen Leberkrebs hervorruft. Die vergleichende Analyse der Überlebensstrategien, der Genom- und Sequenzvariabilität und der krankheitserzeugenden Faktoren dieser beiden Krebs erregenden Bakterien wird uns helfen, die Mechanismen der von diesen Bakterien induzierten Krebsentstehung besser zu verstehen.

EIN CHEMOKIN HILFT BEI DER ZERSTÖRUNG VON LEISHMANIEN

Heidrun Moll, Institut für Molekulare Infektionsbiologie

Die Sonne über Spanien oder Griechenland kann heiß sein – aber wer denkt beim Urlaub in südeuropäischen Ländern schon an Tropenkrankheiten? Die Erreger der Leishmaniose fühlen sich allerdings auch im europäischen Mittelmeerraum wohl. Diese Krankheit wird von Sandmücken übertragen und je nach Ausprägung auch Orientbeule oder Kala-Azar genannt.

Leishmanien sind einzellige Parasiten und verursachen, je nach Art der Erreger, verschiedene Krankheitsbilder: Die Orientbeule beschränkt sich auf die Haut, während der Krankheitstyp namens Kala-Azar innere Organe befällt und unbehandelt meist zum Tode führt.

Nach Schätzungen der Weltgesundheitsorganisation leiden in fast 90 Ländern insgesamt 12 bis 15 Millionen Menschen an einer Leishmaniose. Der täglichen Gefahr einer Infektion sind 350 Millionen Menschen in Teilen Asiens, in Afrika, Mittel- und Südamerika sowie rund ums Mittelmeer ausgesetzt.

Leishmanien unterlaufen das Immunsystem

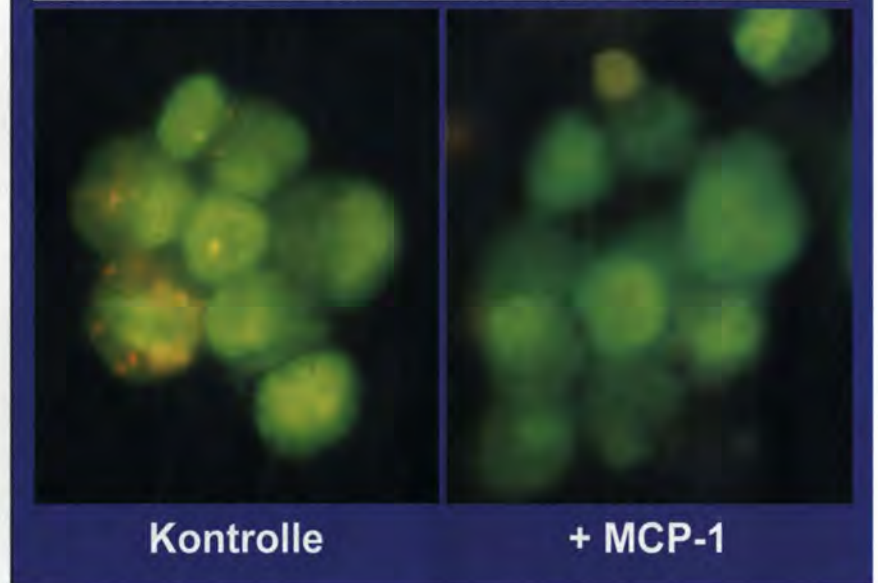
Die Parasiten haben einen raffinierten Weg gefunden, um das meist so schlagkräftige Immunsystem des Menschen zu unterlaufen. Ihr Überlebenstrick ist es, sich von den Wächtern der Immunabwehr, den so genannten Makrophagen, die ständig im Blutstrom und im Gewebe patrouillieren, aufnehmen zu lassen. Während die meisten anderen Infektionserreger in den Makrophagen zerkleinert und verdaut werden, können die Leishmanien dort überleben und sich sogar munter vermehren. Nur mit Hilfe spezieller Aktivierungsmoleküle gelingt es den Makrophagen, die Fremdlinge doch noch unschädlich zu machen. Interferon-gamma nennt sich einer dieser nützlichen Stoffe. Er regt die Makrophagen zur Produktion von Sauerstoffradikalen und aggressiven Stickstoffverbindungen an, um die Parasiten in ihrem Inneren abzutöten.

Unsere Untersuchungen haben ergeben, dass sich die antiparasitäre Wirkung von Interferon-gamma durch einen anderen Botenstoff verstärken lässt. Dieser gehört einer Familie von Kommunikations-

proteinen an, den Chemokinen, die eine anlockende Wirkung auf die Wächter des Immunsystems haben: Das Chemokin MCP-1 (Monozyten-chemoattraktives Protein 1) bewirkt, dass Makrophagen in infiziertes und entzündetes Gewebe einwandern.

Nun zeigte sich aber, dass das Wirkungsspektrum von MCP-1 nicht auf diesen Prozess beschränkt ist, sondern auch die Aktivierung von Zielzellen umfasst: Das Chemokin hilft den Makrophagen bei der Zerstörung von Leishmanien in ihrem Zellinneren und fördert somit die Abheilung der Infektion.

MCP-1 führt zur Reduktion der Parasitenlast



Ein optimaler Effekt lässt sich durch die Kombination von MCP-1 und Interferon-gamma erzielen. Dann sind auch so kleine Mengen der beiden Stoffe ausreichend, die alleine genommen gar keine oder nur eine unvollständige Aktivität der Makrophagen gegen die Parasiten vermitteln würden.

Ohne die Hilfe des Aktivierungsmoleküls MCP-1 können sich Leishmanien in befallenen Makrophagen ungehindert vermehren: Links sind die Erreger als kleine rote Punkte in den grün gefärbten Zellen erkennbar. Nach einer Behandlung mit MCP-1 (rechts) kommt es zur Zerstörung der Parasiten. Aufnahmen: Steigerwald/Moll

STAPHYLOKOKKEN: ERFOLGREICH DURCH SPRINGENDE GENE?

Wilma Ziebuhr, Institut für Molekulare Infektionsbiologie

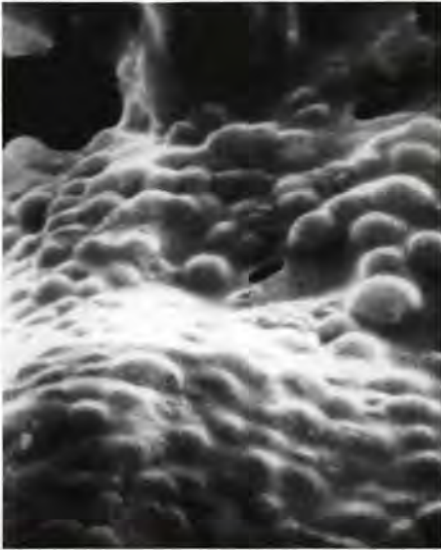


Abb. 1: Staphylokokken-Biofilm auf einem Kunststoffkatheter. Man erkennt deutlich die runden Bakterienzellen, die sich in eine amorphe Schleims substanz eingehüllt haben. Rasterelektronenmikroskopische Aufnahme: Merkert

Die Haut jedes gesunden Menschen ist mit einem Schutzschild aus Bakterien besiedelt, der das Eindringen gefährlicher, krankmachender Mikroorganismen verhindert. Staphylokokken bilden einen wichtigen Teil dieser natürlichen Barriere. In den vergangenen Jahrzehnten jedoch haben diese ehemals harmlosen Bakterien eine erstaunliche Wandlung erfahren.

Staphylokokken sind heute die häufigste Ursache von im Krankenhaus erworbenen Infektionen. Besonders abwehrgeschwächte Patienten und Träger von medizinischen Implantaten (z. B. Kathetersysteme oder Gelenkersatz) sind durch Infektionen mit Staphylokokken gefährdet. Das Problem wird durch eine zunehmende Resistenz dieser Bakterien gegen zahlreiche Antibiotika verschärft. Wir stellen uns im Rahmen des Sonderforschungsbereichs 479 die Frage, wie sich krankmachende Staphylokokken entwickelt haben und ob es Kriterien gibt, anhand derer man nützliche Hautbesiedler und gefährliche Krankheitserreger unterscheiden kann.

Staphylokokken verschanzen sich in Biofilmen

Eine wichtige Ursache für die Etablierung von Staphylokokken in Krankenhäusern ist ihre Fähigkeit, auf Kunststoff- und Metalloberflächen zu haften und dort so genannte Biofilme zu bilden. Diese Biofilme bestehen aus den Bakterien selbst und aus einer äußeren Kohlenhydrat-Schicht, der Polysaccharidmatrix, in die sich die Staphylokokken einhüllen. Die Matrix wirkt wie ein Klebstoff, der die Bakterien untereinander verbindet und sie gleichzeitig vor widrigen Umwelteinflüssen wie Antibiotika oder Desinfektionsmitteln schützt (Abb. 1 und Abb. 3).

Wir konnten zeigen, dass die genetische Information, die für die Bildung eines Biofilms nötig ist, we-

sentlich häufiger in Staphylokokken aus Infektionen vorkommt als in Stämmen, die von der Haut gesunder Menschen gewonnen wurden.

Darüber hinaus unterliegt die Biofilmbildung einer außerordentlichen Variabilität: Staphylokokken können die Synthese der Polysaccharidmatrix sehr schnell an- und wieder abschalten. Das führt vermutlich zur Ablösung von Bakterien aus dem Biofilm und zur anschließenden Besiedlung neuer Oberflächen. Eine genetische Ursache hierfür ist eine so genannte Insertionssequenz der Bakterien, welche die für die Biofilmsynthese nötigen Gene abwechselnd aktiviert und inaktiviert.

Änderung des Erbguts durch springende Gene

Insertionssequenzen sind kleine, autonome DNA-Elemente, die in der Erbinformation nahezu aller Lebewesen gefunden wurden. Sie werden auch als IS-Elemente oder springende Gene bezeichnet und können sich auf DNA-Molekülen frei bewegen. In der Regel enthalten sie nur die genetische Information, die für ihre eigene Mobilität notwendig ist.

Es war lange Zeit unklar, welche Rolle IS-Elemente im Erbgut von Organismen spielen. Heute nimmt man an, dass sie eine große Bedeutung für die Neu- und Umorganisation der genetischen Information und damit für die Evolution haben. IS-Elemente können beispielsweise Mutationen hervorrufen oder auch Gene aktivieren. Außerdem können sie den Verlust oder die Übertragung von genetischem Material verursachen.

Flexibel: Staphylokokken aus Infektionsherden

Unsere Daten zeigen, dass IS-Elemente offenbar auch an der Entwicklung biofilmbildender, multiresistenter Staphylokokken beteiligt sind. So besitzen Staphylokokken aus Infektionsherden ein sehr flexibles Erbgut: Bereits nach wenigen Zellteilungen können aus einer einzigen Zelle Nachkommen hervorgehen, die sich erheblich von der ursprünglichen Elternzelle unterscheiden (Abb. 2).

In den Tochterzellen sind dabei regelmäßig Positionsveränderungen bestimmter IS-Elemente zu beob-



Abb. 3: Typisches Wachstumsverhalten eines aus Patienten isolierten Staphylokokken-Stammes auf einem Spezialnährboden. Die unterschiedliche Farbe der einzelnen Kolonien ist auf die Positionsveränderung eines IS-Elementes im Erbgut der Bakterien zurückzuführen. Bild: Merkert

achten. Dies kann mit dem Verlust großer DNA-Abschnitte verbunden sein oder deren Neuordnung auf dem Chromosom bewirken. Die Veränderungen der Erbinformation führen dann zur unterschiedlichen Ausprägung genetischer Eigenschaften.

Neben der geschilderten Variation der Biofilmbildung können auch die Wachstumsrate, die Bildung von Toxinen und Adhäsinen sowie die Antibiotikaresistenz in den Tochterzellen verändert sein. Wahrscheinlich tragen die IS-Elemente damit zur schnellen Anpassung von Staphylokokken an wechselnde Umweltbedingungen bei und verschaffen so diesen Bakterien Vorteile im Infektionsprozess und bei der Eroberung neuer Lebensräume. Wir vermuten daher, dass die Ausstattung von Staphylokokken mit mobiler DNA ein wichtiger Faktor für den evolutionären Erfolg dieser Bakterien ist.

Gegenwärtig untersuchen wir, ob es eine Kopplung zwischen einzelnen Typen von IS-Elementen und bestimmten Genen gibt, die für den Krankheitsprozess wichtig sind. Außerdem gehen wir der Frage

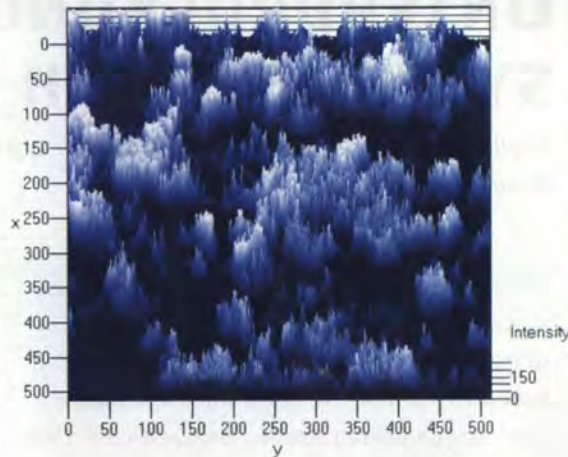


Abb. 2: Staphylokokken-Biofilme lassen sich mit Hilfe eines confokalen Lasermikroskops computergestützt analysieren. Die Methode erlaubt die Auflösung der räumlichen Struktur des Biofilms und die Vermessung der Schichtdicke. Bild: Merkert

nach, wie sich IS-Elemente im Erbgut bewegen und ob es unter der Einwirkung äußerer Faktoren (Antibiotika, Desinfektionsmittel, Detergenzien) vermehrt zu Positionsänderungen kommt. Wir erhoffen uns von diesen Arbeiten einen kleinen Einblick in die komplexen Vorgänge, die zur überraschenden Wandlungsfähigkeit von Mikroorganismen beitragen.

UNTERDRÜCKUNG DES IMMUNSYSTEMS DURCH MASERNVIREN

Sibylle Schneider-Schaulies, Stefan Niewiesk und Volker ter Meulen, Institut für Virologie und Immunbiologie

Während der akuten Masern und noch Wochen danach wird das Immunsystem stark unterdrückt. Darum sind die Erkrankten in dieser Zeit besonders anfällig für Infektionen mit anderen Erregern, und daran sterben weltweit jedes Jahr etwa eine Million Kinder. Unser Projekt zielt darauf ab, die zellbiologischen und molekularen Mechanismen, die der Unterdrückung des Immunsystems zu Grunde liegen, besser zu verstehen.

Akute Masern treten bei nichtimmunisierten Kindern in der Regel sehr früh auf. Durch die Infektion kommt es zu einer virusspezifischen Immunreaktion, die den Erreger erfolgreich bekämpft, ihn aus dem Organismus entfernt und die einen lebenslangen Schutz gegen die Masernerkrankung verleiht. In den Industrienationen konnte aufgrund umfangreicher Impfmaßnahmen die Rate der durch die akuten Masern verursachten Komplikationen deutlich gesenkt werden.

Im Gegensatz dazu sind vor allem in den Entwicklungsländern infolge akuter Masern auch heute noch bis zu eine Million Todesfälle jährlich zu verzeich-

Nach der Besiedlung des oberen Atemtraktes werden die Masernviren (Abb. 1) wahrscheinlich von speziellen Zellen (Makrophagen und dendritische Zellen) aufgenommen und in Gewebe transportiert, in denen diese Zellen dann von T-Lymphozyten auf die Gegenwart „fremder“ Proteine überprüft werden. Dort vermehren sich die Viren und verbreiten sich anschließend im Organismus. Während der akuten Infektion sind ihre Proteine und Nukleinsäuren in verschiedenen Blutzellen nachweisbar.

Der typische Hautausschlag markiert das Einsetzen der Immunreaktion, die durch antivirale Antikörper und die Aktivierung von T-Lymphozyten gekennzeichnet ist. Letztere sind für die effiziente Kontrolle der Infektion besonders wichtig: Bei Kindern mit einem angeborenen oder erworbenen Mangel an T-Zellen verlaufen die akuten Masern schwer und oft sogar tödlich, während Kinder mit einem B-Zell-Mangel die Krankheit meist gut überstehen.

Obwohl die Mechanismen der Entstehung der Masernviren-spezifischen Immunreaktionen nicht vollständig untersucht sind, ist es wahrscheinlich, dass ein Großteil des aufgenommenen Virus von antigenpräsentierenden Zellen verdaut wird und dann auf der Oberfläche dieser Zellen präsentiert wird. Dies ist wichtig dafür, dass patrouillierende T-Zellen ihr Antigen erkennen und bekämpfen können.

In den Industrienationen sind Lungen- und Gehirnentzündungen die häufigsten frühen Komplikationen der akuten Masern. Die durch die Viren ausgelöste Immunsuppression ist dadurch gekennzeichnet, dass sowohl die Anzahl der T-Zellen im Blut als auch ihre Fähigkeit, sich zu teilen, stark reduziert ist. Die Mechanismen, die diesen beiden Phänomenen zugrunde liegen, sind noch relativ unbekannt.

Aus Laborexperimenten ist bekannt, dass T-Zellen mit Masernviren infizierbar sind und dass sie nach der Infektion in einer bestimmten Phase des Zellzyklus (G₁) verharren oder absterben. Da im Patienten jedoch nur sehr wenige T-Zellen infiziert sind, ist es unwahrscheinlich, dass ein infektionsbedingter Funktionsverlust oder Tod für die Teilungshemmung des gesamten Lymphozytenbestandes verantwortlich sind.

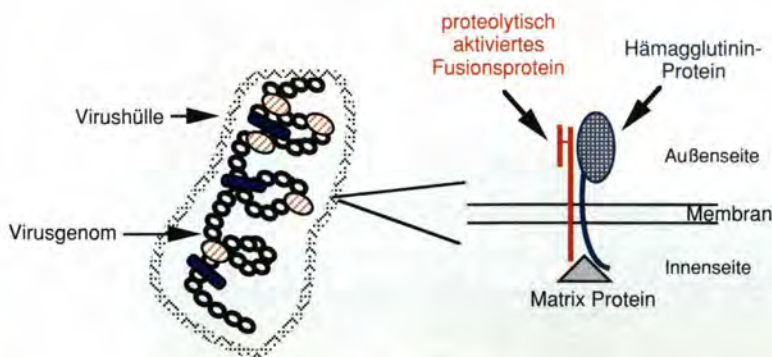


Abb. 1: Das mit Proteinen assoziierte Masernvirus-Genom ist von einer Lipidhülle umgeben, in welche die beiden viralen Hüll- oder Glykoproteine (F und H) eingelagert sind.

nen. Hauptursache dafür ist die während der akuten Masern und noch Wochen danach auftretende Unterdrückung des Immunsystems (Immunsuppression), die lange vor der Identifikation des Masernvirus als Erreger (von Pirquet, 1908) beobachtet wurde. Diese Immunschwächung begünstigt die Ausprägung anderer Infektionen, die oft tödlich verlaufen.

Wahrscheinlich sind hierfür teilungshemmende Signale wichtiger, die durch einen direkten Kontakt von wenigen infizierten an viele nicht infizierte Blutzellen übermittelt werden. Entsprechend gehen wir von einem Kontaktmodell aus.

Das Kontaktmodell zur Erklärung der Immunsuppression

Um dies zu untersuchen, wurden mit Masernviren infizierte Zellen (im folgenden auch als „presenter Zellen“, PC, bezeichnet) in verschiedenen Mischungsverhältnissen mit nicht-infizierten Lymphozyten („responder Zellen“, RC) kultiviert. Anschließend wurde die durch einen Reiz angeregte Teilungsrate der RC gemessen.

Es zeigte sich, dass bereits sehr wenige infizierte Zellen (Mischungsverhältnis PC/RC bis zu 1:500) in der Lage waren, die Zellteilung eines Überschusses von nicht infizierten Zellen deutlich zu hemmen. Neben der stimulationsabhängigen Zellteilung von Lymphozyten des Menschen oder der Maus war auch die ansonsten dauerhafte Zellteilung von lymphatischen Tumorzellen gehemmt.

Wurde der Kontakt zwischen PC und RC während des Versuchs unterbunden, blieb die Zellteilungsaktivität der nicht infizierten Zellen unbeeinträchtigt. Dies zeigte, dass ein Kontakt mit der Oberfläche der infizierten Zellen notwendig ist, um die Hemmung hervorzurufen. Die für das negative Signal notwendigen Oberflächenproteine auf den PC sind die beiden von den Masernviren stammenden Hüllproteine F und H. Diese kommen als F/H-Komplex sehr stark auf den PC, jedoch auch auf Viruspartikeln vor (Abb. 2). Die beiden Proteine bewirken die Verschmelzung der Virusmembran mit der Zellmembran oder auch die Verschmelzung von infizierten mit nicht infizierten Zellen. Wie biochemische Analysen zeigten, ist diese Aktivität für die Immunsuppression aber nicht notwendig. Es zeigte sich jedoch, dass die Spaltung des F-Proteins durch zelluläre Enzyme notwendig für dessen immunsuppressive Aktivität ist. Die erhobenen Befunde zeigen, dass ein kurzzeitiger Kontakt zwischen dem viralen F/H-Komplex und Oberflächenrezeptoren auf Lymphozyten notwendig und ausreichend ist, um deren Zellteilung zu hemmen.

Das kontaktvermittelte Signal führt nicht zum Absterben der T-Lymphozyten. Vielmehr verharren diese dann in der G₁-Phase des Zellteilungszyklus. Diese geht der Phase voraus, in der die Neusynthese der DNA stattfindet. Auf molekularer Ebene lässt sich

nachweisen, dass hier Kontrollproteine nicht aktiviert werden, die normalerweise für den Eintritt in die Phase der DNA-Neusynthese wichtig sind (Abb. 2). Hingegen hemmt das negative Signal nicht die Aktivierung der T-Lymphozyten. Diese setzen ganz normal lösliche Faktoren frei,

die für ihre Kommunikation mit anderen Blutzellen sowie für ihre eigene Zellteilung wichtig sind. Insbesondere handelt es sich dabei um Interleukin-2.

Diese Befunde haben zur Vermutung geführt, dass infolge des Kontaktes mit Masernviren Signalwege gehemmt sind, die zwar für die Zellteilung, nicht aber für die Zellaktivierung gebraucht werden. In der Tat ist nach einer Behandlung der kontaktgehemmten T-Zellen mit Interleukin-2 die Aktivierung der Janus-Kinasen vollständig normal (Abb. 3). Diese Enzyme sind in T-Zellen insbesondere für die Weiterleitung von Aktivierungssignalen notwendig.

Für die Zellteilung ist vor allem in den T-Zellen ein anderer Signalweg außerordentlich wichtig. So wird nach einer Interleukin-2-Behandlung die Phosphatidylinositol-3-Kinase (PI3K) aktiviert, die intrazelluläre Botenstoffe (Phospholipide) hervorbringt. Diese vermitteln unter anderem den Transport eines als Protein B oder Akt-Kinase bezeichneten Moleküls an die Innenseite der Zellmembran, welches seinerseits aktiviert wird und Signale weiterleitet (Abb. 3).

Wie sich ergab, unterbrach der Kontakt mit Masernviren dieses Signal nahezu vollständig. Dieser Befund war insofern bemerkenswert, da eine durch einen Erreger bedingte Störung dieses Signalweges noch nie beschrieben war. Die Unterbrechung dieses Signalweges ist für die Immunsuppression durch Masernviren von großer Bedeutung. So war die Aktivierung dieses Signals auch in Lymphozyten von Baumwollratten gestört, die mit Masern infiziert waren.

Wurde eine künstlich dauerhaft angeschaltete Version des Akt-Enzyms in T-Zellen eingebracht, ließ sich deren Teilung durch den F/H-Komplex so gut wie nicht mehr hemmen. Durch diese Experimente gelang es erstmalig, einen Signalweg zu identifizieren, der durch den Kontakt mit dem Hüllproteinkomplex der Ma-

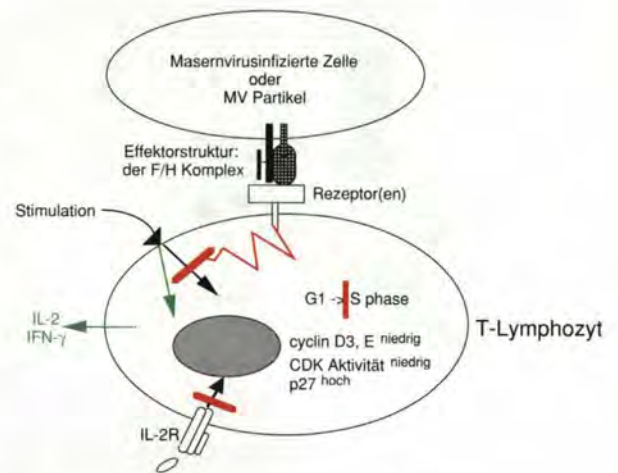


Abb. 2: Zellen oder Viruspartikel, die den viralen F/H-Glykoproteinkomplex auf ihrer Oberfläche tragen, treten mit noch unbekanntem Rezeptoren auf der Oberfläche von T-Lymphozyten in Wechselwirkung. Diese können sich dann nicht mehr teilen.

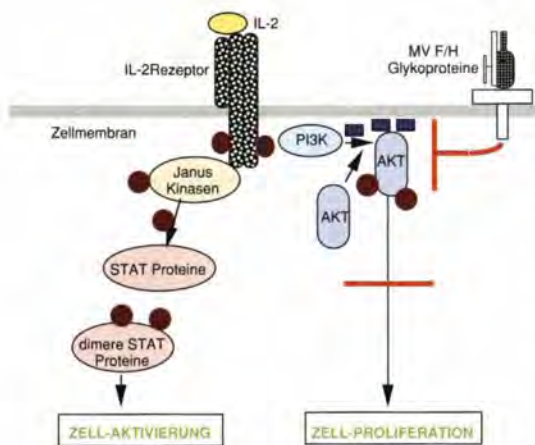


Abb. 3: Nach der Bindung von Interleukin-2 (IL-2) an seinen Rezeptor werden intrazelluläre Signalkaskaden aktiviert. Janus-Kinasen sowie „Signaltransducer and activators of transcription“ (STAT-Proteine) werden aktiviert (braun dargestellt). Sie wandern in den Zellkern und schalten dort Gene an, die für die T-Zell-Aktivierung benötigt werden. Die Phosphatidylinositol-3-Kinase (PI3K) aktiviert durch andere intrazelluläre Botenstoffe (violett dargestellt) die AKT-Kinase, welche für die Teilung von T-Zellen wichtig ist.

serviren gestört wird. Nicht bekannt ist bislang, welche Oberflächenproteine auf den T-Zellen als „Empfänger“ für das negative Signal dienen. Unbekannt ist auch noch, welche Zellen im lebenden Organismus die F/H-Proteine in hoher Anzahl auf ihrer Oberfläche tragen und dadurch in der Lage sind, eine Vielzahl von T-Zellen lahmzulegen. Hier scheinen insbesondere solche

Zellen prädestiniert, die früh infiziert und von vielen T-Zellen kontaktiert werden.

Dabei könnte es sich um die oben angesprochenen Zellen handeln, die auf die Aufnahme und Verarbeitung infektiöser Erreger spezialisiert sind (Makrophagen oder dendritische Zellen). In der Tat gibt es Hinweise darauf, dass diese Zellen außerordentlich schnell und gut infizierbar sind und dass sie die F/H-Proteine auf ihren Oberflächen tragen.

Das Tiermodell: Baumwollratten (*Sigmodon hispidus*)

Um zu überprüfen, ob die in der Gewebekultur erhaltenen Ergebnisse und die am Patienten gemachten Beobachtungen im lebendigen Organismus in einen sinnvollen Gesamtzusammenhang eingeordnet werden können, sind Versuche am Tiermodell unerlässlich. Im Gegensatz zu Mäusen und Ratten entwickeln Baumwollratten (*Sigmodon hispidus*, Abb. 4) wie der Mensch nach einer Tröpfcheninfektion eine Masernvirusinfektion in den Atemwegen und der Lunge. Baumwollratten sind eine amerikanische Nagetierart, die in den südlichen USA und Mittelamerika behei-



Abb. 4 Baumwollratten (*Sigmodon hispidus*) sind das einzige Nagetiermodell für die Masernvirusinfektion. Wie Mäuse und Ratten werden auch sie schon seit Jahrzehnten im Labor gezüchtet und als Tiermodell für sehr viele humane Pathogene eingesetzt.

matet ist. Außer mit dem Masernvirus lassen sie sich auch mit sehr vielen anderen humanpathogenen Viren, Bakterien und Parasiten infizieren.

Wie beim Menschen beobachtet, führt eine Infektion mit dem Masernvirus zu einer speziellen Form der Lungenentzündung (interstitielle Pneumonie). Außerdem ist die Stimulation der weißen Blutkörperchen gehemmt. Wie beim Menschen ist das Wildtypvirus dabei besonders gefährlich: Es breitet sich weiter im Körper als der Impfstamm aus und unterdrückt das Immunsystem sehr stark.

Besonders wichtig für diesen Effekt scheint das Hämagglutinin zu sein. Wie in Zellkultur braucht man sowohl das Fusionsprotein als auch das Hämagglutinin, um eine Unterdrückung des Immunsystems auslösen zu können. Allerdings zeigen Untersuchungen mit gentechnisch veränderten Viren, dass das Hämagglutinin die wichtigste Rolle spielt.

Die Oberflächenproteine des Virus bewirken, dass die Vermehrung der T-Zellen gehemmt wird. In diesen Zellen kann man eine Verminderung der Akt-Kinase und einen verlangsamten Zellzyklus beobachten. Die wenigen T-Zellen, die trotzdem heranwachsen, sind allerdings voll funktionsfähig, das heißt sie können Botenstoffe freisetzen, andere Zellen zerstören und die B-Zellen bei der Antikörperproduktion unterstützen.

Das bedeutet, dass durch die Masernvirusinfektion schlicht die Menge der T-Zellen verringert und dadurch die Empfänglichkeit des Organismus zum Beispiel für eine bakterielle Infektion erhöht wird. Interessanterweise werden die B-Zellen, die Antikörper produzieren, kaum gehemmt. Außerdem ist zu beobachten, dass die gegen das Masernvirus selbst gerichtete Immunantwort intakt ist und auch gegen eine erneute Infektion schützt.

Warum das Immunsystem also scheinbar gleichzeitig unterdrückt und aktiviert wird, ist noch ungeklärt. Da hauptsächlich die T-Zellantwort gehemmt wird, soll jetzt untersucht werden, ob die Antigenpräsentierenden Zellen, welche die T-Zellen aktivieren, in ihrer Funktion gestört sind und ob dadurch die Ausreifung der T-Zellen beeinträchtigt wird. Eine weitere Annahme, die untersucht werden soll, besagt, dass ein Ungleichgewicht in der Produktion von Botenstoffen zu einer T-Zellantwort führt, die gegen eine Infektion nur schlecht schützt (so genannte T-Helfer-2-Antwort).

UNI WÜRZBURG ERHÄLT FORSCHUNGSZENTRUM FÜR BIOMEDIZIN

Erneut ein hochkarätiger Erfolg für die biomedizinische Forschung an der Uni Würzburg: Hier wird eines von bundesweit drei neuartigen Forschungszentren eingerichtet. Das hat der Hauptausschuss der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) am 3. Juli 2001 in Berlin beschlossen.

Das Würzburger „Rudolf-Virchow-Zentrum für experimentelle Biomedizin“ wird von der DFG in den kommenden vier Jahren mit 40 Millionen Mark gefördert, und das ist ein Riesenerfolg für die Universität: Ursprünglich waren bei der DFG insgesamt 80 Konzepte aus 56 Hochschulen eingegangen. In die engere Auswahl kamen dann sieben dieser Konzepte, von denen sich letztendlich nur drei durchsetzen konnten. Neben Würzburg waren Bremen und Karlsruhe erfolgreich.

Der Würzburger Pharmakologe Prof. Dr. Martin Lohse, der bei der Antragstellung federführend war: „Mit den 40 Millionen Mark sollen ein Institut für Nachwuchsgruppen sowie Forschungsprofessuren auf besonders zukunftssträchtigen Gebieten vor allem an den Grenzen von Biologie, Medizin und Physik eingerichtet werden.“

Das Zentrum soll gleichzeitig der Forschung sowie der Aus- und Weiterbildung dienen. Sein Forschungsthema werden „Zielproteine“ sein - meist wird der englische Begriff „Target-Proteine“ verwendet. Das sind Proteine, die an den Schlüsselstellen biologischer Prozesse liegen und deshalb die Funktionen von Zellen und Organen steuern. Dazu gehören zum Beispiel Rezeptoren, Ionenkanäle und wichtige Enzyme. An ihnen soll auch erforscht werden, ob und wie sie als Angriffspunkte für neue Arzneimittel genutzt werden können.

Martin Lohse: „Der Würzburger Antrag zeichnet sich auch durch neue Konzepte aus, die für die deutsche Hochschullandschaft wesentliche Impulse aus den USA aufnehmen. So sollen nach dem Vorbild der Howard-Hughes-Institute Forschungsprofessuren auf Zeit vergeben werden, mit denen besonders profilierte Forscher für eine befristete Zeit Mittel und Stellen erhalten, über die sie frei verfügen können.“ Ebenfalls aus den USA kommt das Vorbild einer strukturierten Doktoranden-Ausbildung in der Biomedizin mit der Einrichtung einer „Graduate School“. Der Bachelor-/Masters-Studiengang Biomedizin, der zum Wintersemester 2001/02 erstmals an der Uni Würzburg angeboten wird, ist ebenfalls Teil des Gesamtkonzeptes.

Mit den neuen Forschungszentren, welche die DFG jetzt erstmals einrichtet, sollen die geförderten Hochschulen beim Wettbewerb mit der internationalen Konkurrenz unterstützt werden. Laut einer Pressemitteilung der DFG sollen die Hochschulen dadurch als Forschungsstätten so attraktiv werden, dass sie

vom internationalen Wissenschaftsnachwuchs und von Spitzenwissenschaftlern aus dem Ausland als Alternative zu den Universitäten in den USA oder in England erwogen werden. In den kommenden Jahren will die DFG nach und nach weitere derartige Forschungszentren einrichten.

SECHS MILLIONEN FÜR ZWEI NACHWUCHSFORSCHER



Unter anderem mit einem Flugsimulator ergründet Fritz-Olaf Lehmann die Flugleistung und Flugstabilität sowie die Manövrierfähigkeit von Insekten. Für diese Forschungen erhält er drei Millionen Mark aus dem Bio-Future-Wettbewerb. Foto: Emmerich

Millionenschwer sind die Preise, die Bundesforschungsministerin Edelgard Bulmahn am 21. Mai 2001 in Hamburg vergab: Sie zeichnete die Gewinner des bundesweiten Bio-Future-Wettbewerbs aus. Besonders erfolgreich schnitt das Biozentrum der Universität Würzburg ab, das gleich zwei der sechs Preisträger stellt.

Die Würzburger Sieger in diesem Wettbewerb sind der Zoologe Fritz-Olaf Lehmann und der Biologe Jean-Nicolas Volff. Sie erhalten jeweils drei Millionen Mark und werden mit dem Preisgeld ihre eigenen wissenschaftlichen Nachwuchsgruppen am Biozentrum aufbauen.

Jean-Nicolas Volff stammt aus Versailles und ist seit 1997 an der Uni Würzburg tätig. Er untersucht, wel-



Jean-Nicolas Volff, einer der Preisträger im Bio-Future-Wettbewerb, versorgt seine Forschungsobjekte: Er untersucht, welche Gene bei Fischen für die Bestimmung des Geschlechts wichtig sind. Foto: Emmerich

che Gene bei Fischen für die Bestimmung des Geschlechts wichtig sind. Wie und warum sich aus einer Fischlarve ein Männchen oder ein Weibchen entwickelt, ist eine zum Beispiel für die Fischzucht wichtige Frage: Bei den meisten Speisefischen, etwa bei Forellen und Flussbarschen, eignet sich jeweils nur ein Geschlecht für die Zucht.

Volff will unter anderem molekularbiologische Tests entwickeln, mit denen sich das Geschlecht bei wirtschaftlich wichtigen Fischarten schon in frühen Entwicklungsstadien bestimmen lässt. Für seine Forschungen verwendet er den Aquarienfisch Xiphophorus sowie Karpfen, Steinbutt, Tilapia (eine Buntbarschart) und Meerbrasse.

Fritz-Olaf Lehmann kommt aus Büderich bei Düsseldorf und arbeitet seit 1997 in Würzburg. Was ihn als Forscher fasziniert, ist der Insektenflug: Er untersucht die im Vergleich zu Flugzeugtragflächen deutlich höhere Leistungsfähigkeit von Insektenflügeln sowie die mechanische Effektivität der Flugmuskulatur.

Lehmann arbeitet mit Insekten, die er entweder frei oder in einem Flugsimulator umherschwirren lässt, um ihre Flugleistung und -stabilität sowie ihr Manövriervermögen zu beschreiben. Seine Ergebnisse sollen als Ausgangspunkt für die Entwicklung eines „naturnahen“, autonom fliegenden Kleinroboters dienen. Solche Roboter könnte man in der Zukunft zur Erforschung und Überwachung von Orten einsetzen, die für den Menschen unzugänglich oder gefährlich sind.

Die anderen vier Preisträger kommen aus Braunschweig, Gießen, München und Marburg. Mit dem Bio-Future-Wettbewerb will das Bundesministerium für Bildung und Forschung wissenschaftliche Nachwuchsgruppen im Bereich der Lebenswissenschaften fördern.

MILLIONEN FÜR DIE BSE-FORSCHUNG IN WÜRZBURG

Robert Emmerich

ür die Prionenforschung erhält die Uni Würzburg in den kommenden zwei Jahren vom Freistaat Bayern Fördermittel in Höhe von rund 2,4 Millionen Mark. Künftig werden sich fünf Teams intensiv mit der Entstehung von Krankheiten wie BSE (Rinderwahnsinn) und Creutzfeldt-Jakob befassen. Die Würzburger Wissenschaftler arbeiten im Rahmen des BSE-Forschungsverbands Bayern.

Als Anfang des Jahres 2001 auch in Deutschland immer mehr Fälle von Rinderwahnsinn publik wurden, war die Aufregung groß. Alle Medien berichteten ausführlich über die Problematik. Landwirte und Ernährungsindustrie beteuerten die Qualität der Nahrungsmittel, doch die meisten Deutschen strichen Beefsteak und Sauerbraten von ihrem Speisezetteln - der Rindfleischmarkt brach zusammen.

Im Juli 2001 ist die Aufregung verfliegen. Schon vor Wochen meldeten die Medien, dass der Rindfleischkonsum in Deutschland wieder genau so hoch sei wie vor der BSE-Krise. Der Rinderwahnsinn war in den vergangenen Tagen kein Thema mehr für die Titelseiten - bis der bayerische Wissenschaftsminister Hans Zehetmair am 16. Juli die 25 Projekte vorstellte, die im Rahmen des Bayerischen BSE-Forschungsverbands jetzt finanziell gefördert werden. Dass 20 Millionen Mark zusätzliche Forschungsmittel fließen sollen, hatte der Bayerische Ministerrat auf dem Höhepunkt der deutschen BSE-Krise beschlossen. Wie Zehetmair sagte, habe die internationale Begutachtung der ursprünglich 59 Projektanträge gezeigt, dass Bayern in Deutschland in der BSE-Forschung eine Spitzenstellung einnehme.

Das übergreifende Thema der fünf Würzburger Projekte ist die Entstehung der Prion-Erkrankungen. Dazu gehören unter anderem die Creutzfeldt-Jakob-Krankheit beim Menschen, BSE bei Rindern oder Scrapie bei Schafen.

Bei den Krankheitserregern handelt es sich nicht um Bakterien oder Viren, sondern um körpereigene Eiweißstoffe, die so genannten Prion-Proteine. Sie stecken in jedem gesunden Organismus und bedeuten zunächst keine Gefahr. In den Gehirnen von erkrank-

ten Rindern oder Schafen liegen die Prion-Proteine allerdings in einer anderen Form vor: Diese kann, wenn sie in einen gesunden Organismus gelangt, dessen normale Prion-Proteine in die krankheitserregende Form umwandeln.

Angenommen, ein Mensch würde BSE-infiziertes Rinderhirn essen: Wie gelangen die gefährlichen Prionen dann aus dem Verdauungstrakt bis ins Zentrale Nervensystem, also in Gehirn und Rückenmark? Wie kann man diese Infektionswege blockieren? Wie zerstören die Prionen im Gehirn die Nervenzellen?

All diese Fragen kann bislang niemand beantworten, und darum stehen sie im Zentrum der fünf neuen Würzburger Forschungsvorhaben, wie Prof. Dr. Volker ter Meulen erklärt. Der Würzburger Virologe gehört dem Vorstand des Bayerischen BSE-Forschungsverbands an und war bei der Beantragung der Würzburger BSE-Projekte federführend tätig.

Sicher ist: Im Verlauf der Infektion durch die Prionen spielen das Immunsystem und die Nerven in der Körperperipherie eine wichtige Rolle. Wo und wie die Erreger an diesen Stellen agieren, soll in Würzburg in einer Arbeitsgruppe untersucht werden, die gewissermaßen das Herz der hiesigen BSE-Projekte bildet. Diese Gruppe ist am Institut für Virologie und Immunbiologie angesiedelt. Die anderen Projekte laufen am Institut für Klinische Neurobiologie, an der Neurologischen Klinik, der Klinik für Psychiatrie und Psychotherapie sowie an der Klinik für Kinder- und Jugendpsychiatrie.

Die BSE-Forscher können an der Uni Würzburg auf gut etablierte Infrastrukturen zurückgreifen und mit vielen ande-

Geld von der Sander-Stiftung

Im Jahr 2000 hat die Universität Würzburg 2,3 Millionen Mark von der „Sander-Stiftung für medizinische Forschung“ eingeworben. Damit belegt sie im bayernweiten Vergleich Platz zwei. Die Sander-Stiftung fördert die medizinische Forschung besonders auf dem Gebiet der Krebsbekämpfung. Das meiste Geld bewilligte die Stiftung im Jahr 2000 in Bayern der Universität München (3,7 Millionen Mark für 17 Anträge), gefolgt von der Universität Würzburg (2,3 Millionen für acht Projekte), der Uni Erlangen-Nürnberg (2,0 Millionen für zehn Projekte), der Technischen Universität München (1,9 Millionen für sechs Anträge) und der Uni Regensburg (680.000 Mark/zwei Projekte). Die Stiftung mit Sitz in Neustadt an der Donau wurde von dem 1973 gestorbenen Fabrikanten Wilhelm Sander errichtet. Sie gilt als eine der wichtigsten wissenschaftsfördernden Institutionen in privater Trägerschaft. Im Jahr 2000 bewilligte die Sander-Stiftung insgesamt fast 17 Millionen Mark für 71 Anträge, davon an die 14 Millionen für die Krebsforschung.

ren Spezialisten kooperieren: Die Experten in Sachen Infektion und Nervendegeneration arbeiten unter anderem im Zentrum für Infektionsforschung und in zwei Sonderforschungsbereichen, die sich mit infektiösen Krankheitsprozessen und mit Erkrankungen des Nervensystems befassen.

Die BSE-Fachleute an den anderen bayerischen Universitäten untersuchen zum Beispiel die Rolle der Genetik bei Prion-Erkrankungen oder befassen sich mit dem Nachweis von infektiösem Gewebe in Lebens- und Futtermitteln sowie in der Umwelt. Wieder andere widmen sich der Diagnostik der Prion-Erkrankungen bei Mensch und Tier sowie der Übertragung von BSE auf andere Tierarten als das Rind.

Minister Zehetmair kündigte einen weiteren Ausbau der bayerischen BSE-Forschung an: An der Uni München werde ein eigenes BSE-Forschungszentrum mit Baukosten von 38 Millionen Mark entstehen. Es soll die Nutzung gemeinsamer Ressourcen des Forschungsverbunds sicherstellen und beim Genzentrum in Großhadern errichtet werden. Außerdem betonte der Minister, dass nach der ersten zweijährigen Förderung des Verbundes eine weitere Finanzierung für etwa fünf Jahre vorgesehen sei.

Minister Zehetmair kündigte einen weiteren Ausbau der bayerischen BSE-Forschung an: An der Uni München werde ein eigenes BSE-Forschungszentrum mit Baukosten von 38 Millionen Mark entstehen. Es soll die Nutzung gemeinsamer Ressourcen des Forschungsverbunds sicherstellen und beim Genzentrum in Großhadern errichtet werden. Außerdem betonte der Minister, dass nach der ersten zweijährigen Förderung des Verbundes eine weitere Finanzierung für etwa fünf Jahre vorgesehen sei.

GRADUIERTENKOLLEG ERFORSCHT DIE ELEKTRONENDICHTE

Mit 1,5 Millionen Mark in den kommenden drei Jahren fördert die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) ein neues Graduiertenkolleg an der Uni Würzburg. Es ist in der Chemie angesiedelt, hat seine Arbeit am 1. April 2001 aufgenommen und trägt den Namen „Elektronendichte: Theorie und Experiment“.

Graduiertenkollegs sind langfristige Einrichtungen zur Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses: Vor allem Doktoranden sollen im Rahmen eines systematisch angelegten Studienprogramms und in einem großen Forschungszusammenhang arbeiten können. Laut DFG sind die Absolventen eines Graduiertenkollegs in der Regel umfassender qualifiziert und zum Zeitpunkt des Abschlusses durchschnittlich zwei Jahre jünger als ihre Studienkollegen.

Zum 1. April richtete die DFG deutschlandweit insgesamt 23 Graduiertenkollegs ein, fünf davon in Bayern. Das neue Würzburger Kolleg, das auf eine Gesamtlaufzeit von neun Jahren angelegt ist, beinhaltet Stipendien für zwölf Doktoranden und einen Postdoktoranden, sein Sprecher ist Prof. Dr. Bernd Engels vom Institut für Organische Chemie. Das wissenschaftliche Gebiet des Graduiertenkollegs ist die Elektronendichte, also die räumliche Verteilung der Elektronen eines Moleküls. Dazu Bernd Engels: „Bei einem genauen Verständnis der Elektronendichte eines Moleküls ist es im Prinzip möglich, seine chemischen und biologischen

Eigenschaften exakt vorherzusagen.“ Die Beschreibung der Elektronendichte eröffne auch die Möglichkeit, chemische Reaktionen besser zu steuern. Sie bilde außerdem die Basis für ein besseres Verständnis der molekularen Grundlagen der Biologie und der Molekülphysik.

Trotz dieser fundamentalen Bedeutung gibt es nur vergleichbar wenige Forschergruppen, die auf diesem Gebiet tätig sind. Das liegt laut Prof. Engels unter anderem daran, dass die Elektronendichte experimentell nur sehr schwer zugänglich ist.

Hier will das Würzburger Graduiertenkolleg Abhilfe schaffen und dazu beitragen, dass die vielen Möglichkeiten, die sich aus der Kenntnis der Elektronendichte ergeben, künftig besser genutzt werden können. In einem interdisziplinären Ausbildungs- und Forschungsprogramm soll unter anderem untersucht werden, wie die Veränderung der Elektronendichte zur Steuerung chemischer und biologischer Prozesse ausgenutzt werden kann.

Beteiligt sind 13 Arbeitsgruppen aus der Anorganischen, der Organischen, der Physikalischen und der Pharmazeutischen Chemie sowie aus der Biochemie und der Theoretischen Physik. Die Zusammenarbeit dieser Fachbereiche bietet den Vorteil, Theorie und Experiment miteinander verbinden und Probleme mit sehr unterschiedlichen Messmethoden angehen zu können. Damit erhalten die Stipendiaten eine Ausbildung, die wesentlich stärker interdisziplinär ausgerichtet ist als beim üblichen Studium.

ARBEITSTEILUNG IM HAUSHALT TRADITIONELL GEPRÄGT

Feierabend: Sie sitzt auf dem Sofa und lässt ihre frisch lackierten Fingernägel trocknen. Ihr Mann bereitet in der Küche das Abendessen zu. „Schatz, morgen hab' ich wieder Vorstandssitzung. Kannst Du mir noch die hellblaue Bluse aufbügeln?“ Er ruft zurück: „Gut, mach' ich, aber erst nach dem Abwasch.“ Szenen wie diese sind in deutschen Haushalten die Ausnahme, wie eine neue Studie von Soziologen der Universität Würzburg zeigt.

Das Forschungsteam vom Würzburger Lehrstuhl für Soziologie II hat in Kooperation mit dem Staatsinstitut für Familienforschung Bamberg (ifb) bundesweit über 3.000 Haushalte befragt. Dabei kam heraus, dass bei der Arbeitsteilung nach wie vor traditionelle Muster vorherrschen: Frauen leisten doppelt so viel unbezahlte Hausarbeit wie Männer. Dagegen gehen die Herren vor allem außer Haus einer bezahlten Tätigkeit nach.

35 Stunden pro Woche (Westdeutschland) bzw. 34 (Ost) sind es, die Frauen kochen, putzen, Wäsche machen, abwaschen und einkaufen. Die Männer in beiden Teilen Deutschlands bringen es nur auf 17 Stunden. Mit Erwerbstätigkeit, Fahrten zur Arbeit und Aus- oder Weiterbildung sind Männer in West- und Ostdeutschland durchschnittlich 52 Stunden pro Woche beschäftigt, dagegen Frauen im Westen 29 Stunden und im Osten immerhin 37 Stunden.

Damit hat sich der Studie zufolge im Haushalt im Vergleich zu früher durchaus einiges getan: 1965 rührten westdeutsche Männer mit drei Stunden Hausarbeit pro Woche gerade mal den kleinen Finger, während Frauen über zehnmal soviel Hausarbeit leisteten. Im Laufe der Zeit gingen immer mehr Frauen wenigstens in Teilzeit außer Haus arbeiten und die Männer steigerten ihren Anteil an der Arbeit im Haushalt. 1991 verbrachten westdeutsche Frauen noch 2,4 Mal so viel Zeit mit Hausarbeit wie ihre Partner.

In der DDR existierte die klassische Hausfrauenehe kaum, da fast alle Frauen genauso im Erwerbsleben standen wie die Männer. Darum waren die DDR-Männer auch fleißiger bei der Hausarbeit als ihre westdeutschen Geschlechtsgenossen. DDR-Frauen ver-

richteten 1965 gut viermal und 1991 „nur“ noch 1,8 Mal mehr Hausarbeit als ihre Partner. Umso auffälliger ist es, dass sich die ostdeutschen Männer zehn Jahre nach der Vereinigung wieder weniger an der Hausarbeit beteiligen als 1991. Die Arbeitsteilung in Ostdeutschland ist also in den 90er Jahren wieder traditioneller geworden; in Ost und West leisten Frauen heute zweimal so viel Hausarbeit wie die Männer.

Die Würzburger Forschungsgruppe besteht aus Jan Künzler, Wolfgang Walter, Gerd Pfister und Elisabeth Reichart und wird von Prof. Dr. Wolfgang Lipp geleitet. Sie fand bei der Auswertung der Daten einige Faktoren, welche die Arbeitsteilung beeinflussen: Je jünger und je höher gebildet eine Frau ist und je höher das Haushaltseinkommen ist, umso weniger Zeit verbringt sie mit der Hausarbeit. Männer beteiligen sich hingegen mehr, je liberaler ihre Einstellung zur Rollenverteilung der Geschlechter ist.

Für jede Stunde Erwerbsarbeit sparen Männer im Schnitt zwölf, Frauen knapp 20 Minuten Hausarbeit pro Woche ein. Die Zeit für Hausarbeit wird also stark davon begrenzt, wie lange jemand überhaupt zu Hause ist. Daher erwarten die Wissenschaftler eine gleichmäßigere Verteilung der Hausarbeit, wenn Mann und Frau gleich viel außer Haus erwerbstätig wären. Dazu die Forschungsgruppe: „Genau das, eine höhere Erwerbsbeteiligung von Frauen, gilt heute als wünschenswert. Frauen sind häufig gut qualifiziert und würden als Arbeitnehmerinnen auch zur Sicherung der Renten beitragen. Doch im Moment profitieren Partnerschaften, in denen ein Partner Hauptverdiener ist, noch am meisten von Steuererleichterungen wie dem Ehegattensplitting. Für Familien mit Kindern fehlt ein vielseitiges und bedarfsdeckendes Angebot an öffentlicher Kinderbetreuung, damit auch Mütter arbeiten gehen können. Wenn dann die Frau mindestens genauso viel Geld nach Hause bringt wie der Mann, brechen schlechte Zeiten für Faulpelze an. Denn Geld ist Macht - auch in der Beziehung. Und wer mehr Macht hat, kann sich mehr Hausarbeit vom Leibe halten. Auch das hat die Würzburger Studie gezeigt.“

Diese Untersuchung wurde von der Deutschen Forschungsgemeinschaft gefördert.

Indologie - Baustein für die Asienwissen- schaften

Zu einem Kompetenzzentrum für Asienwissenschaften will sich die Universität Würzburg entwickeln. Hierzu wurde ein weiterer Schritt getan: Seit April 2001 ist der Lehrstuhl für Indologie besetzt.

Die bevölkerungsreichen und wirtschaftlich aufstrebenden Regionen in Ost- und Südasiens gelten als die Märkte der Zukunft schlechthin. Darum werden Experten, die diesen Teil der Welt, seine Menschen und ihre Mentalität gut kennen, künftig in vielen Bereichen gefragt sein. An der Universität Würzburg wurde deshalb das Institut für Kulturwissenschaften Ost- und Südasiens gegründet: Einen Lehrstuhl für die Philologie des Fernen Ostens (Prof. Dr. Dieter Kuhn) und eine C3-Professur für Sinologie (Prof. Dr. Raimund Kolb) gibt es bereits seit längerer Zeit. Hinzu kommt nun der Lehrstuhl für Indologie, der mit Prof. Dr. Heidrun Brückner besetzt wurde. Auch die Errichtung eines neuen Lehrstuhls für Japanologie hat das Bayerische Staatsministerium für Wissenschaft, Forschung und Kunst genehmigt. Die drei „Asien-Lehrstühle“ sollen eng mit anderen Bereichen der Universität zusammenarbeiten, etwa mit der Wirtschaftswissenschaftlichen Fakultät.

Silbermedaille für Würzburger Psychologen

Mit einer Art Silbermedaille in Sachen Forschung kann sich das Institut für Psychologie der Universität Würzburg schmücken: Im Durchschnitt wirbt jeder Wissenschaftler dieses Instituts pro Jahr Drittmittel in Höhe von 80.000 Mark ein. Damit belegen die Würzburger unter 45 Universitäten bundesweit Platz zwei, wie aus einer Erhebung des Centrums für Hochschulentwicklung (Gütersloh) hervorgeht. Die Summe der eingeworbenen Drittmittel gilt als Maß für die Qualität der Forschung an einer Universität. Die Würzburger Psychologen befassen sich mit grundlegenden Fragen der Verhaltenssteuerung, der sozialen Urteilsbildung, der geistigen Entwicklung und der Emotion. Sie betreiben aber auch angewandte Forschung über das Verhalten im Straßenverkehr, das Lernen in der Schule und über psychische Störungen.

SCHIZOPHRENIE: MEDIZINER FINDEN MUTATION

Würzburger Wissenschaftler haben erstmals eine Genmutation gefunden, die offenbar mit einer speziellen Form der Schizophrenie in Verbindung steht. Das betreffende Gen befindet sich auf Chromosom Nummer 22 und ist fast ausschließlich im Gehirn aktiv.

Hierbei handle es sich um „eine der möglicherweise wichtigsten Entdeckungen in der modernen Medizin“. Das schreiben die Herausgeber des britischen Wissenschaftsblatts „Molecular Psychiatry“, das im März 2001 über die Arbeit der Würzburger Forscher berichtete.

Diese Anerkennung gilt den Wissenschaftlern Jobst Meyer und Klaus-Peter Lesch von der Klinik für Psychiatrie und Psychotherapie sowie weiteren Psychiatern, Genetikern und Neurowissenschaftlern von der Uni Würzburg. Sie haben die neue Genmutation in einer Familie gefunden, in der gehäuft die so genannte katatone Schizophrenie auftritt.

Dabei handelt es sich um eine Erbkrankheit, die drei bis zehn Prozent aller Fälle von Schizophrenie ausmacht (wobei etwa ein Prozent der Bevölkerung an Schizophrenien leidet). Bei der katatonen Form der Erkrankung treten in der akuten psychotischen Episode, neben der Beeinträchtigung des Wahrnehmens und des Erlebens, auch Bewegungsstörungen auf: Die Patienten verhalten sich entweder überaktiv, können aber genau so gut in eine Art Starre verfallen.

„Man weiß nicht, wie diese Krankheit entsteht“, so Dr. Lesch: „Ob die von uns gefundene Genvariante dabei eine Rolle spielt, müssen weitere Untersuchungen zeigen.“ Schließlich stamme der Befund von nur einer Familie und müsse nun bei weiteren Familien bestätigt werden. Erst dann habe man mehr Gewissheit darüber, ob die Mutation in dem neu entdeckten Gen vielleicht die Ursache für das Entstehen der katatonen Schizophrenie ist.

Die Würzburger Forscher wissen, dass das Gen - sie haben es mit dem Kürzel WKL1 benannt - hauptsächlich im Gehirn aktiv ist. Es enthält den Bauplan für ein Protein, das große Ähnlichkeiten zu den so genannten Ionenkanälen aufweist. Solche Kanäle befinden sich zum Beispiel in der Umhüllung der

Nervenzellen: Dort sorgen sie dafür, dass Erregungsimpulse entstehen und weitergeleitet werden können.

Der Verdacht, dass WKL1 bei Erkrankungen des Gehirns eine wichtige Rolle spielt, wurde inzwischen weiter genährt: Wie niederländische Forscher berichten, haben sie bei Patienten mit einer speziellen neurodegenerativen Erkrankung ebenfalls Mutationen in WKL1 nachgewiesen.

Jobst Meyer u.a.: „A Missense mutation in a novel gene encoding a putative cation channel is associated with catatonic schizophrenia in a large pedigree“, Molecular Psychiatry 2001, Vol. 6, Nr. 3, Seiten 304-308.

HAUTKREBS: IMPFUNG BESSER ALS CHEMOTHERAPIE?

Erstmals wird in einer klinischen Studie die Wirksamkeit einer therapeutischen Impfung gegen Hautkrebs mit dem Effekt der Chemotherapie verglichen. Eingebunden sind insgesamt 240 Hautkrebs-Patienten, bei denen der Tumor bereits Tochtergeschwulste gebildet hat. Die Studie läuft in sechs Unikliniken, darunter auch die Hautklinik der Universität Würzburg.

Die Deutsche Krebshilfe unterstützt das vier Jahre dauernde Projekt mit über zwei Millionen Mark. Neben Würzburg sind Unikliniken in Erlangen, Mainz, Mannheim, Münster und Zürich an der Studie beteiligt. Klinische Studien haben gezeigt, dass bei Patienten mit Schwarzem Hautkrebs (Melanom) eine Impfung wirksam sein kann. Dabei wird die körpereigene Immunabwehr mobilisiert, um die Geschwulst zu vernichten: Die Tumoren hören auf zu wachsen, verklei-

nern sich oder verschwinden bestenfalls sogar, so eine Mitteilung der Deutschen Krebshilfe. Doch bislang seien erst sehr wenige Krebspatienten geimpft worden. Außerdem fehle es an direkten Vergleichen zu anderen Behandlungsformen.

An der Studie können Melanom-Patienten teilnehmen, gegen deren Metastasen zuvor noch keine anderen Medikamente eingesetzt wurden. Die Hälfte wird mit einer standardisierten Chemotherapie behandelt, die anderen erhalten eine Impfung. Bei der Impfung werden besondere Immunzellen eingesetzt, die individuell auf die Krebspatienten abgestimmt sind. Diese so genannten dendritischen Zellen spielen im Immunsystem eine herausragende Rolle: Sie nehmen Bruchstücke krankhaft veränderter Zellen auf und präsentieren sie den Abwehrzellen. Diese werden dadurch dazu angetrieben, entartete Zellen im Körper aufzuspüren und zu vernichten.

Die Wissenschaftler isolieren die dendritischen Zel-

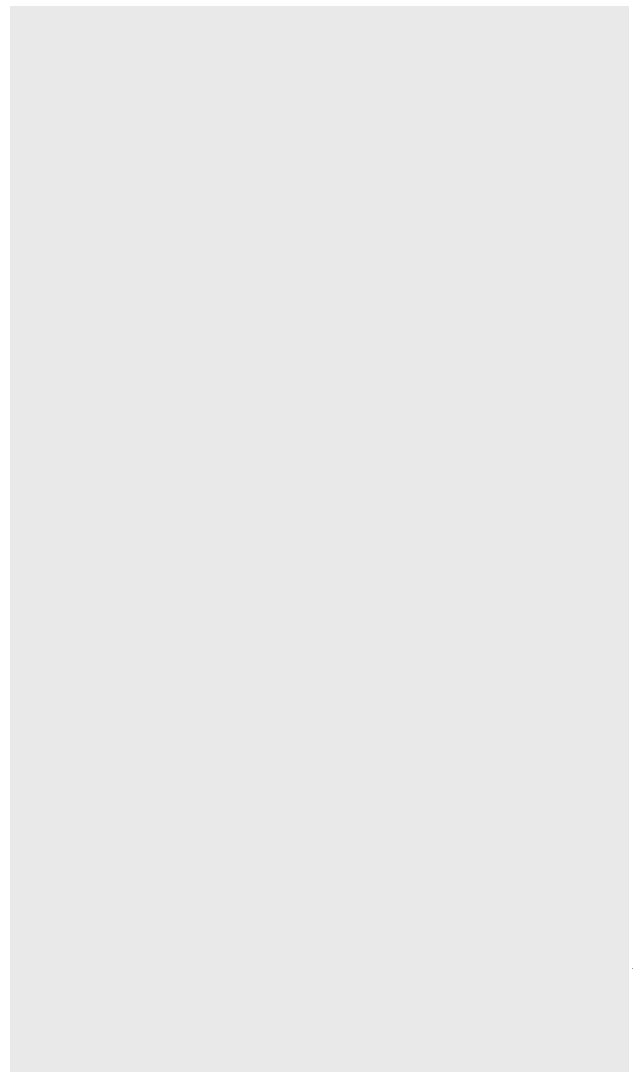
len aus dem Blut der Melanom-Patienten und beladen sie dann mit Eiweiß-Bruchstücken, die nur in Hautkrebszellen vorkommen. So entsteht eine Art „Fahndungsfoto“ für die körpereigene Abwehr. Diesen individuellen Impfcocktail spritzen die Mediziner ihren Patienten unter die Haut.

In der Würzburger Universitätshautklinik wird die Grundlagenforschung über dendritische Zellen seit mehreren Jahren gefördert. In ersten Pilotstudien konnte die prinzipielle Wirksamkeit dieses Behandlungskonzeptes bewiesen werden: Die Impfung mit dendritischen Zellen, die zuvor mit Eiweiß-Bruchstücken beladen wurden, führte bei fast allen Patienten zum Auftreten der gewünschten spezifischen Killer-T-Zellen und in vielen Fällen zu einer Stabilisierung der Tumorerkrankung. Bei einigen Patienten verkleinerten sich die Metastasen oder verschwanden sogar - ein großer Behandlungserfolg bei einem Krebsleiden, das bislang als unheilbar gilt.

DEM BLUTFLUSS IM HERZMUS- KEL AUF DER SPUR

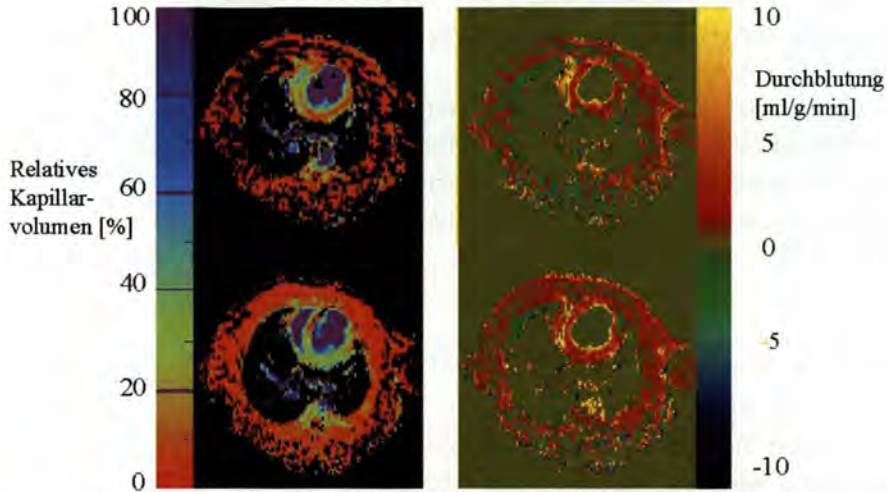
Forscher von der Medizinischen Klinik und vom Lehrstuhl für Biophysik der Universität Würzburg ist es gelungen, mittels Magnetresonanzbildgebung ein Verfahren zu entwickeln, um die Durchströmung und den Aufbau der kleinsten Blutgefäße im Herzmuskel zu messen und mit einem bildgebenden Verfahren sichtbar zu machen: „Es wird so kommen, dass nach jedem großen Herzinfarkt dem Patienten eine Magnetresonanzzuntersuchung angeboten wird“, sagte der Würzburger Kardiologe Dr. Wolfgang Bauer.

Herzinfarkt - Herzmuskelschwäche - Wasser in Lunge und Beinen - Schwächen beim Treppensteigen: Aus jedem dritten Herzinfarkt entwickelt sich nach der akuten Phase eine chronische Herzschwäche. Der



Transversale NMR-Herzaufnahmen nach experimentellen Myokardinfarkt (Ratte)

in Ruhe (oben) und unter Streß (unten)



Durchblutung und relatives Intrakapillarvolumen am Herzen einer Ratte nach einem Herzinfarkt. Bild: Waller

Grund liegt in der Mehrbelastung des durch den Infarkt reduzierten Herzmuskels.

Der Herzinfarkt ist in den Industrienationen eine der häufigsten potenziell tödlich verlaufenden Erkrankungen. Die Ursache des Herzinfarktes liegt im Verschluss eines Herzkranzgefäßes, was zum Absterben eines Teils des Herzmuskels führt. Die akute Sterblichkeit durch den Herzinfarkt wurde in den letzten Jahren durch neue Diagnostik- und Therapieverfahren deutlich gesenkt. Die akute Gefährdung stellt aber nur eine Seite dieser Erkrankung dar.

Überlebt ein Patient seinen Herzinfarkt, dann muss das verbleibende Herzmuskelgewebe die Arbeit des abgestorbenen Gewebes mit übernehmen, es muss also mehr Arbeit leisten. Der restliche Herzmuskel begegnet diesem Mehrarbeitsaufwand, indem er dicker wird. Allerdings steigt die Blutversorgung nicht in gleichem Maße - mit dem Ergebnis, dass der Muskel unterversorgt wird. Im weiteren Verlauf entwickelt sich eine Herzmuskelschwäche und die Patienten haben Luftnot bei Belastung und leiden unter Wassereinlagerungen im Körper.

An der Universität Würzburg werden im Rahmen eines Sonderforschungsbereiches interdisziplinär die Erkennung, die Ursachen und Therapiemöglichkeiten dieser Herzmuskelschwäche angegangen. Im Rahmen des Sonderforschungsbereiches wurde in Zusammenarbeit der Abteilung für Kardiologie der Medizinischen Klinik um Dr. Wolfgang R. Bauer mit dem Lehrstuhl für Biophysik der Universität Würzburg, Prof. Dr. Axel Haase, ein neues Verfahren entwickelt, das mittels Magnetresonanzbildgebung die Durchströ-

mung und die Dichte der Mikrogefäße sichtbar macht. Bei der Magnetresonanzbildgebung wird ausgenutzt, dass natürlicherweise vorkommende Atomkerne des Wassers sich wie kleine Magneten verhalten, deren Bewegung gemessen werden kann. Die neuen Verfahren sind so ausgelegt, dass die Bewegung dieser Magneten von der Durchströmung und der Anordnung der kleinsten Gefäße abhängt. „Bei der Magnetresonanzbildgebung benötigen wir keine Röntgenstrahlen oder Nuklearmedizin und können deshalb Patienten auch über längere Zeiträume untersuchen, ein völlig harmloses Verfahren also“, erklärte der Biophysiker Prof. Dr. Haase.

Am Tiermodell konnte nun gezeigt werden, dass sich die kleinsten Gefäße, die für die Versorgung des Herzmuskels verantwortlich sind, nach einem Herzinfarkt weitstellen, und die Durchblutung für eine kurze Zeit sogar leicht erhöht ist. Im weiteren Verlauf kommt es jedoch trotz Weitstellung dieser Gefäße zu einer verminderten Durchblutung und damit zu einer Unterversorgung des Herzens.

Die neuen Techniken sind so ausgelegt, dass sie jetzt auch am Patienten angewendet werden können. Damit ergibt sich die Möglichkeit, neue Therapieverfahren, die der Durchblutungsstörung und damit der Herzschwäche nach Herzinfarkt entgegenwirken, auf ihre Wirkung hin direkt zu testen.

„Grippe-Impfung kein Problem für MS-Patienten“

Patienten, die an Multipler Sklerose (MS) leiden, können sich gegen Grippe impfen lassen. Das geht aus einer Studie hervor, die an der Neurologischen Klinik der Universität Würzburg durchgeführt und am 10. April 2001 im US-amerikanischen Fachblatt „Neurology“ veröffentlicht wurde.

„Dieses Ergebnis widerlegt die bei Ärzten und Patienten weit verbreitete Auffassung, dass der Grippe-Impfstoff Krankheitsschübe bei der Multiplen Sklerose auslösen könne. Dass dies durch eine Impfung passiert, ist jedoch höchst unwahrscheinlich“, so der Leiter der Studie, der Neurologe PD Dr. Peter Rieckmann.

Ähnliche Ergebnisse zur Unbedenklichkeit der Gripeschutzimpfung erbrachten kürzlich auch zwei große epidemiologische Studien in Frankreich und den USA. Eine Impfung gegen die Grippe kann für MS-Kranke wichtig sein, weil sich deren neurologische Symptomatik durch eine Infektion mit dem Grippevirus oft deutlich verschlechtert.

An der Studie nahmen zwölf Patienten mit Multipler Sklerose (MS) und 28 gesunde Freiwillige teil. Sie alle wurden direkt vor und bis zu vier Monate nach einer Grippe-Impfung beobachtet. Ergebnis: Bei keinem der MS-Patienten verschlimmerten sich die Krankheitssymptome nach der Impfung.

Dagegen reagierten beide Gruppen positiv auf den Impfstoff und bildeten verstärkt Antikörper gegen das Influenza A-Virus. Bei keinem Studienteilnehmer wurde eine Beeinflussung der T-Zellen beobachtet, welche die Myelinproteine des Körpers an-

greifen: Diese Zellen gelten heute als eine der Hauptursachen für die MS.

Die Multiple Sklerose ist bislang nicht heilbar, aber ihr Verlauf kann durch neue Medikamente verzögert werden. Bei dieser Erkrankung kommt es zu einer Entzündung im Zentralen Nervensystem, gefolgt von einem Verlust des Myelinproteins, das die Nervenzellen schützend umhüllt. Später gehen dann die Nervenzellen selbst zugrunde. Als Ergebnis der entzündlichen Vorgänge kommt es zu einer Reihe neurologischer Symptome, zum Beispiel Sehverlust, Lähmungen oder Gefühlsstörungen wie Kribbeln oder Taubheit der Haut.

Neville Moriabadi u.a.: „Influenza vaccination in MS: Absence of T-cell response against white matter proteins“, *Neurology* 2001, 56, Seiten 938 - 943

TANZSPRACHE: LÜGENDE BIENEN ENTHÜLLEN DIE WAHRHEIT

Bienen, die eine neue Futterquelle entdecken, kehren in den Stock zurück und führen dort eine Art Tanz auf. Dieser enthält im Prinzip alle Informationen über die Lage der Futterstelle. Forscher von der Uni Würzburg haben die tanzenden Insekten zum Lügen gebracht und dabei Erkenntnisse gewonnen, die einen seit 50 Jahren andauernden Wissenschaftsstreit beenden.



Hat eine Sammelbiene (Bildmitte) eine Futterstelle entdeckt, dann führt sie im Nest den Schwänzeltanz auf, der die Information über die Lage der Futterstelle enthält. Der Tanzablauf ist durch die Pfeile gekennzeichnet. Foto: Kleinhenz

Wie ihnen das gelang, ist in der am 31. Mai 2001 erschienenen Ausgabe der Fachzeitschrift „Nature“ nachzulesen. Das weltweit verbreitete Wissenschaftsblatt hält die Forschungsergebnisse aus Würzburg offenbar für so spannend, dass es ihnen sein Titelbild gewidmet hat.

Vor mehr als 50 Jahren entdeckte der Nobelpreisträger Karl von Frisch die Tanzsprache der Honigbienen. Seitdem waren sich die Zoologen uneinig darüber, ob die Bienen, die den Tanz beobachteten, diese Nachricht tatsächlich verstehen und nutzen können. Die Lösung dieser Frage gestaltete sich problematisch, da alle Bienen zusammen - sowohl die Tänzerin als auch ihre Nachtänzerinnen - die neuen Futterplätze anfliegen. Damit war unklar, ob die Neulinge nicht auch alleine hingefunden hätten. Auch der Duft

der Blüten hätte den Bienen als alleinige Orientierungshilfe dienen können.

Dem Würzburger Bienenforscher Jürgen Tautz ist es gemeinsam mit einem amerikanischen und zwei australischen Kollegen gelungen, diese Frage endgültig zu klären. Der Durchbruch wurde möglich, weil die Forscher die Bientänzerinnen zum „Lügen“ bringen konnten.

Dazu wendeten sie einen experimentellen Trick an: Sie ließen die Sammelbienen durch einen schmalen und sechs Meter langen Tunnel zu einem Futterplatz und von dort wieder zurück in den Stock fliegen. Die Seitenwände des Tunnels trugen ein Muster, das die Bienen über die wahre Entfernung, die sie geflogen waren, täuschte.

Mit einem solchen Tunnel wiesen die Forscher bereits vor etwa einem Jahr nach, dass es die Bilder der an einer Biene vorbeigleitenden Landschaft sind, der so genannte optische Fluss, der als Maß für die geflogene Entfernung dient und im Stock in die Tanzbewegung übersetzt wird. Fliegen die Bienen nur wenige Meter durch einen gemusterten Tunnel, dann empfinden sie das so, als hätten sie einen Flug über mehrere hundert Meter zurückgelegt und zeigen die Entfernung beim Tanz entsprechend falsch an: Die Bienen „lügen“ also.

Wohin zieht es aber die Neulinge, die auf eine „lügende“ Tunnelbiene hören, dann aber nicht durch den Tunnel, sondern durch die freie Landschaft ausfliegen? Fliegen sie dorthin, wo auch die „Lügnerin“ hinfliegt, oder fliegen sie zu der Stelle, die ihnen im Tanz angegeben wurde? Prof. Tautz: „Die Neulinge suchen an der Stelle, die im Tanz angegeben wird. Dort ist weder die Tänzerin selbst jemals gewesen, noch gibt es dort etwas zu sammeln. Die Neulinge werden alleine durch die Tanzbotschaft zu dieser 'virtuellen Futterstelle' gelockt und befolgen somit die falsche Tanzbotschaft exakt. Karl von Frisch hatte damals recht.“

Aber die Tanzbotschaft gilt nicht absolut, sondern ist sehr stark von der Geographie des Fluggeländes und der genauen Flugrichtung abhängig. Wird der Tunnel in derselben Landschaft in unterschiedliche Himmelsrichtungen ausgerichtet, dann schicken die Tanzbienen ihre Nachfolgerinnen auch in unterschied-

liche Richtungen los. Allerdings liegen die Entfernungen, in denen die Neulinge nach der virtuellen Futterstelle suchen, um bis zum zweifachen auseinander. Eine Biene, die nach Westen fliegt, sucht zum Beispiel bei 200 Metern, während eine nach Norden gestartete Biene schon bei 100 Metern Entfernung nach dem Futter Ausschau hält.

Jürgen Tautz erklärt: „Im Grunde gibt die Tanzbiene als Maß für den Weg zum Futter nicht eine Entfernung, sondern eine Summe von Bildern an. Sie sagt

den Neulingen: 'Fliege nach Westen, bis du einen bestimmten optischen Fluss abgearbeitet hast'. Darum sucht eine Biene, die über eintönige Weizenfelder fliegt, in viel weiterer Entfernung als ihre Genossin, die sich über einer abwechslungsreicheren Landschaft bewegt - und das, obwohl beide ihre Informationen von derselben Tänzerin bekommen haben.“ Diese Versuche wurden von der Deutschen Forschungsgemeinschaft und der Mainzer Akademie der Wissenschaften und der Literatur mitfinanziert.

ERFOLG IM BLÜTENSUPERMARKT DURCH BESSEREN SEX

An vielen Flüssen und Bachläufen in Mitteleuropa gedeiht eine Pflanze, die noch vor wenigen Jahren eher selten war: das Indische Springkraut. Warum hat sich dieses Gewächs - auch in Unterfranken - so erfolgreich ausgebreitet?

Ganz einfach: Es ist in Sachen Sex weitaus besser als die meisten anderen Pflanzen. Das berichten Biologen von der Universität Würzburg in der Ausgabe der Zeitschrift „Nature“ vom 7. Juni 2001.

Das Indische Springkraut (*Impatiens glandulifera*) wurde vor etwa 100 Jahren als Gartenpflanze aus dem Himalaja nach Mitteleuropa importiert. Schon bald gelang es der Art, natürliche Lebensräume äußerst erfolgreich zu besiedeln. So sind heute über 50 Prozent der Uferflächen mancher Flüsse allein vom Indischen Springkraut besetzt.

Das Geheimrezept für diesen ungewöhnlichen Erfolg: Das Kraut aus Indien ist den einheimischen Pflanzen beim Sex überlegen. Wie der Biologe Dr. Lars Chittka vom Biozentrum der Universität Würzburg sagt, konkurrieren Blütenpflanzen nämlich untereinander nicht nur um Wasser, Licht und Nährstoffe, sondern auch um Bestäuber, zum Beispiel Bienen und Hummeln. Diese Tiere bewerkstelligen den Transport der Pollen, also gewissermaßen des Pflanzenspermas.

Während es den Pflanzen in dieser Sache lediglich um Sex geht, interessieren sich die Bestäuber ausschließlich für die Qualität der Nahrung, die in den Blüten zu finden ist. Dabei verhalten sich die Bienen und Hummeln wie Kunden im Einkaufszentrum. Sie wählen die Blüten nach einfachen ökonomischen

Gesichtspunkten aus: Je mehr Nektar eine Blüte bietet, desto attraktiver ist sie.

Dr. Chittka und sein Kollege Steffen Schürkens haben herausgefunden: „Das Indische Springkraut konnte so effektiv in den europäischen Blütensupermarkt eindringen, weil es mehr Nektar als alle bekannten einheimischen Pflanzen bietet. Auf diese Weise werden die Bestäuber von den konkurrierenden Pflanzen weggelockt.“

Dieser Effekt sei vergleichbar mit den Zuständen, die sich ergeben, wenn ein Supermarkt vor den Toren einer Kleinstadt mit vielen Tante-Emma-Läden eröffnet: Die Kunden wenden sich dem Billigangebot zu, die Tante-Emma-Läden schließen. Für die einheimischen Pflanzen bedeute dies: weniger Bestäuber, weniger Sex, weniger Samenansatz, weniger Pflanzen in der nächsten Generation. Nach und nach verdrängt die neue Art die alteingesessenen Pflanzen und übernimmt deren Territorien. Das gelingt ihr, weil sie sich die marktwirtschaftlichen Prinzipien zu eigen macht, nach denen die Bestäuber agieren.



*Eine Hummel fliegt ein Indisches Springkraut an. Dessen Blüten sind meistens purpurfarben, im Bild ist eine weiße Variante zu sehen.
Foto: Johannes Bitz*

DREI UNIS ERFORSCHEN GEMEINSAM DIE LEGASTHENIE

Schriftproben eines gymnasial begabten Jungen mit Legasthenie in einem standardisierten Rechtschreibtest (WRT 4/5), der in Form eines Lückentextes vorliegt.

18	In der <u>Fabrik</u>	<u>Fabrik</u>	arbeiten viele Menschen.	<input type="checkbox"/>
19	Menschen <u>Fachleuten</u>	<u>verständigen</u>	sich durch Sprache.	<input type="checkbox"/>
20	Der <u>Elektriker</u>	<u>Elektriker</u>	repariert die Stromleitung.	<input type="checkbox"/>
21	Wir hören gern <u>Schöne</u>	<u>spannende</u>	Geschichten.	<input type="checkbox"/>
22	Meistens hat <u>der Erfolgreiche</u>	<u>der Erfolgreiche</u>	viele Neider.	<input type="checkbox"/>
23	Oft sind wir abends <u>ziemlich</u>	<u>ziemlich</u>	müde.	<input type="checkbox"/>
24	Bei starker <u>Kälte</u>	<u>Kälte</u>	frühen wir.	<input type="checkbox"/>
25	Er hat die Prüfung <u>glänzend</u>	<u>glänzend</u>	bestanden.	<input type="checkbox"/>

Etwa vier von 100 Kindern sind trotz normaler oder überdurchschnittlicher Intelligenz nicht in der Lage, das Lesen und Rechtschreiben ausreichend zu lernen. Sie leiden an Legasthenie, einer Form der Lese-Rechtschreibstörung, die trotz normaler Intelligenz sowie guter familiärer und schulischer Förderung, trotz körperlicher, psychischer und neurologischer Gesundheit entsteht.

Die Legasthenie beeinträchtigt die schulische und berufliche Laufbahn der Betroffenen schwerwiegend: Tägliche Misserfolge bei schriftsprachlichen Anforderungen trotz aller Lernbemühungen führen bei Schülern sehr rasch zu Lernunlust, zu Schul- und Versagensängsten. In Einzelfällen stellen sich Depressionen und, bei fehlender Unterstützung, sogar soziale Störungen ein.

Die Legasthenie wird mit Besonderheiten bei der biologischen Reifung des Zentralen Nervensystems erklärt, wobei genetische Einflüsse eine ausschlaggebende Rolle spielen. Etwa 40 Prozent der Geschwister und 40 Prozent der Eltern eines Legasthenikers haben ebenfalls Lese-Rechtschreibstörungen. Eineiige Zwillinge sind in sehr hohem Prozentsatz gemeinsam betroffen, zweieiige Zwillinge sehr viel seltener. Molekulargenetische Studien haben wiederholt gezeigt, dass auf den Chromosomen 6 und 15, aber auch auf den Chromosomen 1 und 2 wichtige Gene liegen: Diese sind mitbestimmend bei der Entwicklung von Hirnfunktionen, die dem Menschen das

Erlernen von Lesen und Rechtschreiben mit den Buchstaben des Alphabets ermöglichen. Zwei Erklärungsansätze zur Entstehung der Legasthenie bestimmen heute die Forschung: Demzufolge erscheinen Besonderheiten der sprachlichen und - zum geringeren Teil - der visuellen Informationsverarbeitung ausschlaggebend. Bei der sprachlichen Informationsverarbeitung spielt die so genannte phonologische Bewusstheit eine wichtige Rolle. Dabei handelt es sich um die Fähigkeit des Menschen, Sprachlaute in Schriftsprache wahrzunehmen, also zum Beispiel zu erkennen, dass im Wort Sonne die Laute S, O, N und E vorkommen, dass die Worte Maus und Haus sich reimen oder dass die Worte Maus und Mond jeweils mit einem M beginnen. Die phonologische Bewusstheit ist auch erforderlich, wenn die akustisch erlernte mündliche Sprache in die Buchstabenfolge eines Wortes „übersetzt“ werden soll, wie dies etwa bei einem Diktat der Fall ist.

Erlernen von Lesen und Rechtschreiben mit den Buchstaben des Alphabets ermöglichen.

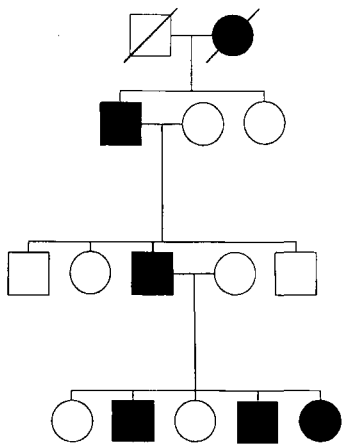
Zwei Erklärungsansätze zur Entstehung der Legasthenie bestimmen heute die Forschung: Demzufolge erscheinen Besonderheiten der sprachlichen und - zum geringeren Teil - der visuellen Informationsverarbeitung ausschlaggebend.

Bei der sprachlichen Informationsverarbeitung spielt die so genannte phonologische Bewusstheit eine wichtige Rolle. Dabei handelt es sich um die Fähigkeit des Menschen, Sprachlaute in Schriftsprache wahrzunehmen, also zum Beispiel zu erkennen, dass im Wort Sonne die Laute S, O, N und E vorkommen, dass die Worte Maus und Haus sich reimen oder dass die Worte Maus und Mond jeweils mit einem M beginnen. Die phonologische Bewusstheit ist auch erforderlich, wenn die akustisch erlernte mündliche Sprache in die Buchstabenfolge eines Wortes „übersetzt“ werden soll, wie dies etwa bei einem Diktat der Fall ist.

Die von der DFG geförderte Studie beinhaltet den Versuch, die Beeinträchtigungen der phonologischen Bewusstheit bei Schülern mit Legasthenie sehr genau zu messen, und zwar mit so genannten psychometrischen und neurophysiologischen Verfahren.

Mit solchen Verfahren soll auch die visuelle Informationsverarbeitung gemessen werden, zum Beispiel die Wahrnehmung von visuellen Mustern unterschiedlicher Kontraststärke oder von Bewegungen. Dazu nutzen die Wissenschaftler laut Prof. Dr. Andreas Warnke, Direktor der Würzburger Uniklinik für Kinder- und Jugendpsychiatrie und Psychotherapie, ausgefeilte, computergesteuerte visuelle Reize.

Mit dieser Studie werde, so Prof. Warnke, erstmalig der Versuch unternommen, nicht nur die Symptome der Legasthenie auf der Verhaltensebene (Fehler bei der Rechtschreibung und beim Lesen, Besonderheiten der phonologischen Bewusstheit usw.), sondern auch neurophysiologische Messwerte mit Hilfe molekulargenetischer Methoden zu Genorten in Beziehung zu setzen. Die Arbeiten seien außerdem ein Musterbeispiel für die Bemühungen, die Besonderheiten der Informationsabläufe im Gehirn bei einer definierten psychischen Störung aufzuschlüsseln und die genetischen Ursachen aufzuklären.



Das Auftreten von Familienmitgliedern mit Legasthenie (schwarz ausgefüllte Quadrate) über vier Generationen. Ein solcher Stammbaum spricht für einen autosomal dominanten Erbgang.

AENEIS UNTERSTÜTZT FIRMEN BEIM EINSTIEG INS eBUSINESS

Kleinen und mittelständischen Unternehmen soll der Einstieg in das Electronic Business ermöglicht werden: Dieses Ziel verfolgen Wirtschaftswissenschaftler von den Universitäten Würzburg, Bamberg, Bayreuth und Erlangen-Nürnberg im Rahmen des Bayerischen Forschungsverbundes Wirtschaftsinformatik (FORWIN). In Würzburg arbeiten die Experten an Werkzeugen, welche die Entwicklung einer geeigneten eBusiness-Strategie sowie die Auswahl von Softwarelösungen unterstützen.

Das Projekt namens AENEIS (Adaption von eBusiness durch die normative Einbindung von Informationssystemen) ist am Lehrstuhl für BWL und Wirtschaftsinformatik der Universität Würzburg angesiedelt und wird von Prof. Dr. Rainer Thome geleitet.

Eine voll integrierte electronic Commerce (eC)-Anwendung ist in der Regel sehr komplex, technisch aufwändig und mit hohen Realisierungs- sowie Implementierungskosten verbunden. Aus diesen Gründen scheuen sich nach wie vor viele Unternehmen davor, eine solche Anwendung einzuführen.

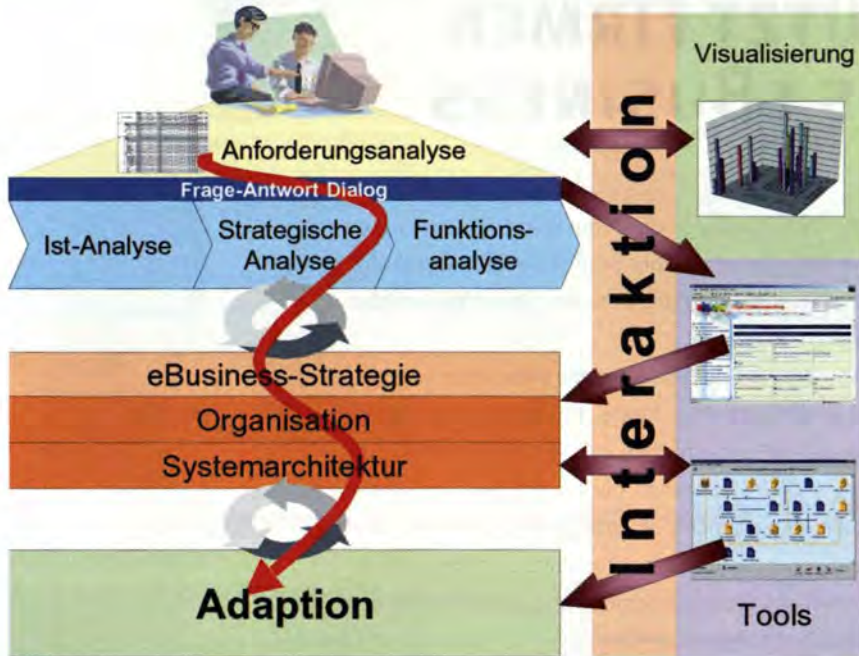
Allerdings sind die betriebswirtschaftlichen Aufgabenstellungen nicht so verschieden, dass für jedes Un-

ternehmen individuelle Programme neu entwickelt werden müssten. Daher werden betriebswirtschaftliche Abläufe standardisiert und in Softwarebibliotheken abgebildet.

Dennoch: Bei der umfassenden Integration einer eC-Gesamtlösung entstehen große organisatorische und finanzielle Herausforderungen für Unternehmen. Zum einen gilt es zunächst, die für das jeweilige Unternehmen passenden eC-Lösungen zu ermitteln. Zum anderen muss die Standardsoftware an die betriebswirtschaftlichen Erfordernisse angepasst und mit den Abläufen integriert werden.

Daraus ergibt sich für kleinere und mittlere Unternehmen ein erheblicher Beratungsaufwand. Um diesen entscheidend zu reduzieren, bedarf es einer deutlichen Vereinfachung und teilweisen Automatisierung bezüglich Strategiewahl, Technologieauswahl und Adaptionprozess. Im Rahmen von AENEIS soll darum ein Werkzeug entwickelt werden, das auf die Rahmenbedingungen von kleinen und mittleren Unternehmen ausgerichtet ist und das die Strategiewahl sowie das Ermitteln einer geeigneten Softwarelösung unterstützt.

Ausgehend vom „Business eType“ - dabei handelt es sich um die Darstellung der Geschäftsbeziehungen des betrachteten Unternehmens - werden anhand eines komplexen, auf einem Expertensystem



beruhenden und multimedial unterstützten Fragenkatalogs Unternehmens-, Prozess-, Produkt- und Marktdaten strukturiert erfasst. Auf der Grundlage der dabei gewonnenen Erkenntnisse wird dann eine betriebswirtschaftlich fundierte eBusiness-Strategie entworfen, welche die Zielsetzungen des Unternehmens bestmöglich unterstützt.

Die eBusiness-Strategie wiederum ist die Basis für die so genannte eSpecification, eine Zusammenstellung der für die Firma geeigneten Komponenten und Funktionen. Diese Spezifikation kann als Pflichtenheft für die Auswahl und Einführung von Software

verwendet werden. Da Informationstechnologie und Organisation sich gegenseitig bedingen, werden auch notwendige Anpassungen des Unternehmensaufbaus und der Prozesse aufgezeigt.

Die Vorschläge der eSpecification werden schließlich mit eBusiness-Lösungen umgesetzt, die auf dem Markt verfügbar sind. Die Herausforderung hierbei liegt in der Integration der neuen Lösungen in die vorhandenen IT-Systeme. Die Adaption der eBusiness-Lösung erfolgt entweder durch Kombination und Parametrisierung verschiedener Standardkomponenten oder mittels Programmierung.

Mit diesem Projekt nahm das Team von Prof. Thome im Herbst 2000 erfolgreich am Zukunftswettbewerb „IT im Mittelstand 2010“ der ProAlpha AG teil: Es wurden 28 Beiträge eingereicht, wobei der Würzburger Beitrag „Softwarekomponenten für digitale Geschäftsabwicklung“ mit einem Geldpreis von 1.000 Mark für den vierten Platz gewürdigt wurde.

Die Entwicklung von AENEIS soll bis zum Frühjahr 2003 abgeschlossen sein. Ein erster Prototyp wurde im Oktober 2001 auf der Fachmesse „Systems 2001“ in München präsentiert. Unter dem Slogan „Check your eType“ boten die Assistenten von Prof. Thome Interessenten die Möglichkeit, über eine Art „Frage- und Antwortspiel“ das eigene Unternehmen auf seine eBusiness-Fähigkeit hin zu untersuchen.

Weitere Informationen zum Projekt stehen im Internet zur Verfügung:

www.wiinf.uni-wuerzburg.de/forwin.

„NEW ECONOMY“ FÜR STUDIERENDE

Die rasante Entwicklung der Informationstechnologie wirkt sich auch auf wirtschaftliche Prozesse aus: Produktion, Handel und Vermarktung wandeln sich zusehends und es ist schon von einer „New Economy“ die Rede.

Diese Veränderungen werden in vielen Hochschulgängnissen noch zu wenig berücksichtigt. Um das zu ändern, fördert das Bundesforschungsministerium ein Projekt an der Universität Würzburg mit 645.000 Mark.

Das Projekt „New Economy“ ist am Lehrstuhl von Prof. Dr. Rainer Thome (BWL und Wirtschafts-

informatik) angesiedelt und wird in Kooperation mit Wissenschaftlern in Berlin, Trier und Bochum durchgeführt. Es läuft im Rahmen des Programms „Neue Medien in der Bildung“, für welches das Bundesforschungsministerium insgesamt 390 Millionen Mark bereitstellt. Ziel: An den Hochschulen soll unter anderem der Einsatz von Neuen Medien und Lernsoftware vorangebracht werden.

Der Begriff „New Economy“ stehe, so Projektmitarbeiter Holger Mertens, für die Neuorganisation von Geschäftsprozessen aufgrund der Integrationsmöglichkeiten bei der Informationsverarbeitung: Wenn Handel und Marketing über das Internet betrieben

werden, dann müsse die gesamte Wertschöpfungskette vom Hersteller bis zum Endverbraucher neu organisiert werden.

Diese neuen Wirtschaftsstrukturen würden in den herkömmlichen Studiengängen nicht genug berücksichtigt, so Mertens. Hier wolle das Würzburger Projekt eine Lücke schließen: Neue Lehrinhalte und Lernmaterialien, die das Grundlagenwissen für die „New Economy“ vermitteln sollen, werden auf Multimedia-Basis erstellt und umge-

setzt. Dazu werden wirtschaftswissenschaftliche, technische und kreativ ausgerichtete Studiengänge vernetzt und didaktische Konzepte zur Förderung der Kreativität angewendet.

Das Projekt läuft bis Ende 2003. Da die neuen Lehrinhalte an der Uni Würzburg gleich zum Einsatz kommen sollen, können alle, die hier Betriebswirtschaft, Volkswirtschaft, Wirtschaftsinformatik oder den MBA-Studiengang „Business Integration“ belegen, unmittelbar von den neuen Erkenntnissen profitieren.

LERNSYSTEM FÜR ANGEHENDEN INTERNET-GESCHÄFTSLEUTE

Das Internet hat sich in wenigen Jahren für private Einkäufe, Freizeitbeschäftigungen, Kontakte mit Behörden und für das Lernen sowie die Ausbildung etabliert. Trotzdem kennen viele Unternehmen weder die Potenziale noch die Risiken, die mit dem Internet verbunden sind.

Um allen Interessenten die entsprechenden Kenntnisse zu vermitteln, entwickeln die Wirtschaftsinformatiker der Uni Würzburg ein neues Lernsystem. Laut Prof. Dr. Rainer Thome überblickt kaum ein angehender Internet-Geschäftsmann die organisatorischen Konsequenzen, die eine digitale Prozessabwicklung mit sich bringt.

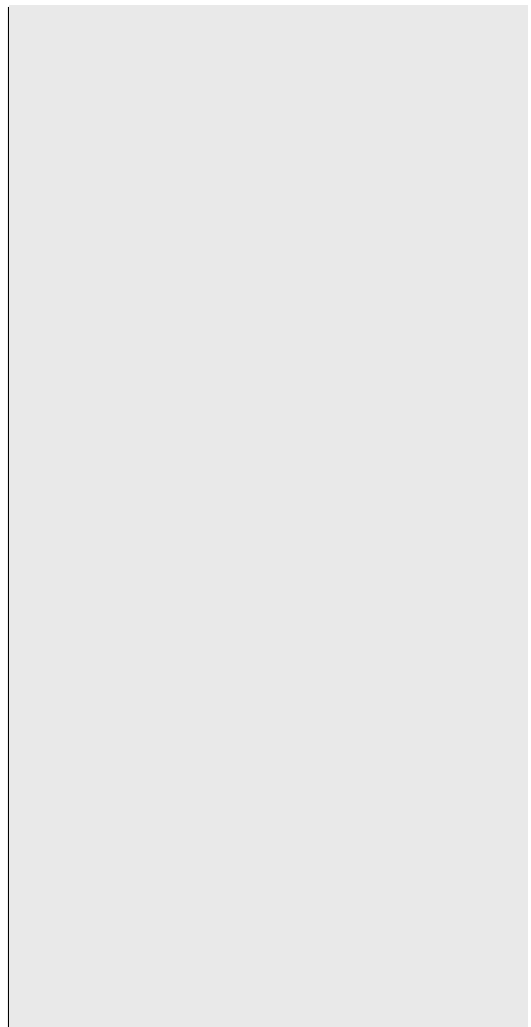
Darum gestalten die Würzburger Wissenschaftler ein Lernsystem, das seinem Benutzer alle wesentlichen betriebswirtschaftlichen und technischen Anforderungen für einen erfolgreichen Geschäftsauftritt im Internet bewusst machen soll. Das System wurde auf den Namen LIBERO („Learn integrated business evolution and reorganisation online“) getauft. Es basiert auf dem Internet, soll also später einmal über einen Standard-Browser jederzeit und überall verfügbar sein.

Einerseits soll das System ein Basistraining mit multimedialen Lerneinheiten bieten, die der Benutzer online bearbeiten kann. Andererseits ist vorgesehen, die Anwendung der neuen Geschäftsregeln auch einüben zu können, und zwar im Rahmen von realitätsnahen, interaktiven Fallstudien.

Das Lernsystem wartet noch mit einer weiteren Be-

sonderheit auf: Zu Beginn und im weiteren Verlauf des Unterrichts werden Informationen über den Lernenden erfasst, über seine Erfahrungen, seine Vorkenntnisse. Damit wird es möglich, die Lerninhalte individuell an den Benutzer anzupassen. So wird dieser weder überfordert noch mit bereits bekannten Themen gelangweilt.

Die Bernd-Freier-Stiftung (Rottendorf bei Würzburg) fördert die Entwicklung von LIBERO mit 170.000 Mark.



LEHREN UND LERNEN MIT DEM INTERNET

Das Internet macht's möglich: Der Student der Zukunft geht erst zur Vorlesung, später vertieft er dann sein Wissen zu Hause am PC, und zwar mit einem speziell auf die Vorlesung zugeschnittenen Programm. An der Verwirklichung dieses Szenarios arbeiten Wissenschaftler der Uni Würzburg. Sie sind dabei eingebunden in das Förderprogramm „Neue Medien in der Bildung“ des Bundesforschungsministeriums.

Das Würzburger Projekt ist am Lehrstuhl für Didaktik der Mathematik angesiedelt und wird vom Bundesministerium mit 650.000 Mark gefördert. Prof. Dr. Hans-Georg Weigand: „Ziel ist es, eine internetgestützte Lehr-Lernumgebung zu entwickeln, welche die Vorlesungen begleitet: Sie soll Hilfestellung zu den Inhalten von Vorlesung und Übungen geben, zum Selbstlernen anregen, Möglichkeiten der Kontrolle und der Selbstkontrolle des Wissensstandes enthalten. Außerdem soll sie die Kommunikation zwischen den Lehrenden und Lernenden sowie unter den Studierenden fördern“. Die Zielgruppe sind Studierende für das Lehramt Mathematik.

Die Studierenden sollen die Möglichkeit haben, Inhalte der Lehrveranstaltung unter alternativen Gesichtspunkten zu wiederholen und über das Netz Ergänzungen zu fachmathematischen und fachdidaktischen Vorlesungen zu erhalten. Über eine Wissensbasis sollen sie selbstständig Inhalte erarbeiten und über ein Kommunikationszentrum mit Dozenten, anderen Studierenden, Schülern und Lehrern in Verbindung treten können.

Prof. Weigand: „Der Grundgedanke bei diesem Projekt ist also, dass der Besuch von Vorlesungen, Seminaren und Übungen nicht ersetzt wird, sondern dass ganz im Gegenteil neue Medien dabei helfen, die Beziehung zwischen Anwesenheitsveranstaltungen und individuellem Arbeiten zu verbessern.“

Bereits heute ist das Internet eine zentrale Informationsquelle für Studierende, um schnell an aktuelle Daten zu gelangen, und es ist ein Medium für eine räumlich und zeitlich entzerrte Kommunikation. Die Prognose des Mathematik-Didaktikers Weigand: In nächster Zeit wird das WWW für Dozenten in ihren

Veranstaltungen zu einem Demonstrationsmedium werden, mit dem sie unmittelbar auf Internet-Ressourcen zugreifen können. Für Studierende wird es ein Werkzeug werden, mit dessen Hilfe sie orts- und zeitunabhängig Zugang zu Inhalten des Studiums bekommen.

Neben der technischen Realisierung derartiger Möglichkeiten laute allerdings die entscheidende Frage: Inwieweit wird durch diese neuen Technologien das Lernen des Einzelnen erleichtert? Wird es effektiver? Wird der Wissenszuwachs größer? Für welche Inhalte bietet sich das Internet besonders an? Wo liegen die Gefahren der Nutzung des neuen Mediums?

Die Zielgruppen des Systems sind Studierende des Lehramts, Referendare und Lehrer. Für Hochschul-lehrer soll eine Plattform für die internet-basierte Erstellung und Durchführung von Lehrveranstaltungen zur Verfügung gestellt werden.

Die Didaktik-Lehrstühle für Mathematik in Münster, Braunschweig, Nürnberg und Würzburg führen das Projekt gemeinsam durch. Es wird in den kommenden drei Jahren mit insgesamt 3,5 Millionen Mark gefördert.

Für das Projekt wurden die Mathematiklehrer Dr. Matthias Ludwig (Gymnasium Markbreit) und Gerald Wittmann (Gymnasium Scheinfeld) vom Kultusministerium mit jeweils einer halben Stelle an das Mathematische Institut der Universität Würzburg abgeordnet.

Naturwissenschaften lassen Schüler kalt

Verschiedene Studien haben gezeigt, dass viele Schüler nur wenig an Naturwissenschaften interessiert sind. Es fällt ihnen schwer, naturwissenschaftliche oder mathematische Probleme zu durchdringen, anspruchsvollere Aufgaben zu lösen und ihr Wissen auf neue Situationen anzuwenden.

Über die Gründe derartiger Defizite des mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterrichts wird auch an der Uni Würzburg geforscht.

Das geschieht im Rahmen des Schwerpunktprogramms „Bildungsqualität von Schule“ der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG). Bei dem auf sechs Jahre angelegten Würzburger Projekt der Entwicklungspsychologin Prof. Dr. Beate Sodian und des Physikdidaktikers PD Dr. Ernst Kircher wird die „Vermittlung von Wissenschaftsverständnis in der Grundschule“ erforscht. Es ist neben einer gemeinsamen Projektgruppe der Uni Münster und des Max-Planck-Instituts für Bildungsforschung (Berlin) das einzige Vorhaben, das sich im Rahmen des Schwerpunktprogramms mit der Verbesserung des naturwissenschaftlichen Sachunterrichts schon in der Grundschule befasst.

Beate Sodian und Ernst Kircher betrachten fehlendes Wissenschaftsverständnis bei Schülern und vermutlich auch bei Lehrern als eine wesentliche Ursache für die geschilderte Problematik. Die Wissenschaftler wollen zunächst die Effektivität von speziellen Unterrichtseinheiten untersuchen, mit denen wissenschaftsphilosophische Lerninhalte in der Grundschule vermittelt werden sollen. In der zweiten Phase des Projekts geht es um die Frage, welches Wissen der Lehrer für ihr pädagogisches Handeln bedeutsam ist. Schließlich sollen in einer dritten Phase neue, alternative Unterrichtseinheiten für den Sachunterricht der Grundschule entwickelt und getestet werden.

Parallel zu den Untersuchungen im Klassenzimmer werden die Forscher auch Studien im außerschulischen Bereich durchführen. Sie interviewen die Eltern, um deren Einfluss auf das Wissenschaftsverständnis ihrer Kinder abschätzen zu können. Auch die populärwissenschaftliche Jugendliteratur und das dadurch indirekt vermittelte Wissenschaftsverständnis werden analysiert.

Dieses Schwerpunktprogramm der DFG ist eine Reaktion auf die Studien, die unter dem Kürzel TIMSS (Third International Mathematics and Science Studies) bekannt wurden: Bei diesem internationalen Vergleich hatte sich herausgestellt, dass deutsche Abiturienten nicht besonders gut im mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterricht abschneiden. In den bundesweit 23 Einzelprojekten des DFG-Schwerpunktprogramms sind Experten aus verschiedenen Fachdidaktiken, aus Pädagogik, Psychologie und Soziologie eingebunden. Sie sollen Maßnahmen

entwerfen und erproben, mit denen sich die Bildungsqualität im mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterricht an deutschen Schulen verbessern lässt.

Wie amerikanischen Schülern die Welt gezeigt wird

Fernsehen, Presse und Internet verbreiten zahlreiche Informationen über die gesamte Welt. Trotzdem gilt für die meisten Schüler der Geographieunterricht als authentische Quelle, weil er Informationen mit dem Anspruch wissenschaftlicher Korrektheit vermittelt. Welche Inhalte bestimmen den Geographieunterricht heute? Um das herauszufinden, werden an der Uni Würzburg deutsche und ausländische Schulbücher untersucht, denn sie gelten nicht zu Unrecht als „heimliche Lehrpläne“.

Im Rahmen eines von der Deutschen Forschungsgemeinschaft unterstützten Projekts haben Prof. Dr.

LESSON PLAN Chapter 11, Section 2

Meeting National Standards

Geography for Life The following standards are highlighted in this section:

- Standards 5, 7, 8, 11, 13, 14, 15

FOCUS

Section Objectives

1. Describe the landscape of Germany.
2. Explain why the German economy is so strong.
3. Consider how historical events affected the geography of Germany.

Beltinger

SECTION 2 Germany

PREVIEW

Words to Know

- communism
- acid rain
- loess
- autobahn
- dialect
- Holocaust

Places to Locate

- Germany
- Berlin
- Alps
- Black Forest
- the Ruhr

Read to Learn . . .

1. what the landscape is like in Germany.
2. why the German economy is so strong.
3. how historical events affected the geography of Germany.

West Germany had officially reunited. Germans hurried to chip away at the Berlin Wall—the symbol of the once-divided country.

On October 3, 1990—in just one day—the Federal Republic of Germany grew in area by almost 50 percent. East Germany and



Dieter Böhn und seine Mitarbeiter am Lehrstuhl für Didaktik der Geographie für ihre Untersuchung die USA gewählt. Warum gerade die USA? „Dieses Land wird in absehbarer Zukunft die einzige Weltmacht bleiben, und das auch im Unterricht vermittelte Weltbild wird das Denken und Verhalten der zukünftigen Entscheidungsträger prägen“, so Prof. Böhn.

Autobahn und Holocaust sind zwei der sechs Begriffe, die einem amerikanischen Schüler einfallen sollen, wenn er an Deutschland denkt (siehe unter „Words to Know“). Repro: Böhn

Amerikanische Schulbücher sind gewichtig, und das im wörtlichen Sinne: Sie umfassen im Schnitt rund 800 Seiten und enthalten eine faszinierende Fülle von Texten, Bildern, Grafiken und Tabellen. Sie vermitteln auch spezifisch geographische Arbeitstechniken wie die Karteninterpretation.

Die Würzburger Wissenschaftler untersuchen unter anderem, welche Akzente die Bücher sowohl bei der Allgemeinen Geographie als auch bei der Darstellung von Räumen setzen. Welche Bedeutung haben physisch-geographische Prozesse, welche Umweltschutz und Bevölkerungsentwicklung? Welcher Stellenwert kommt der regionalen Geographie zu, in welchem Maßstab werden Räume behandelt: als Landschaften, als Länder oder als (Kultur)Erdeile? Wird außeramerikanischen Kulturen ein Eigenwert zugestanden oder werden sie durch die Brille des „American Way of Life“ gesehen?

In den USA ist die Geographie oft ein Teil des Faches „Social Studies“, das Inhalte aus Geschichte, Geographie, Wirtschaft und Politik vereint. „Hinzu kommt, dass die meisten Lehrer dieses Faches Geschichte studiert haben, deshalb kaum mit geographischen Arbeitsweisen vertraut sind und oft wenig von dem wissen, was sie den Schülern beibringen sollen“, so Dieter Böhn. Für die Analyse des Unterrichts sei es daher unerlässlich, neben den Büchern für den Unterricht auch das umfassende Handbuch für Lehrer zu untersuchen.

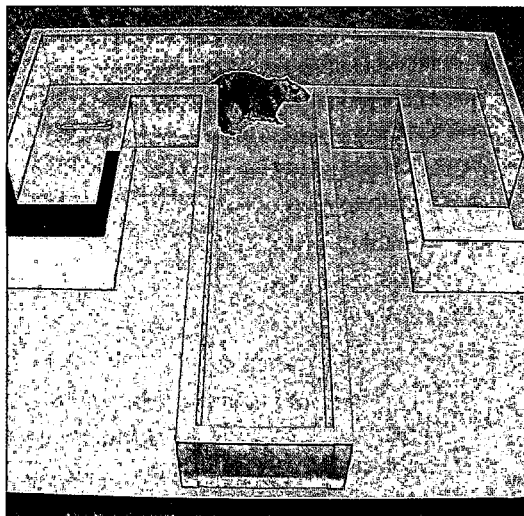
Mit diesem Forschungsprojekt ergänzen die Würzburger Geographiedidaktiker ihren bisherigen Schwerpunkt China und verstärken die Beziehungen zu ihren Kollegen in den USA: Schon jetzt haben laut Prof. Böhn amerikanische Schulbuchautoren und Didaktiker sowie der „National Council for Geographic Education“ größtes Interesse an den Ergebnissen angemeldet.

DAS VERHALTEN VON KÜNSTLICHEN LEBEWESSEN

Roboter, die nicht nur aussehen wie ein Mensch, sondern auch so denken und handeln - das ist ein Stoff für Science-Fiction-Filme. Zwar gibt es noch keine Maschinen mit künstlicher Intelligenz, doch an der Universität Würzburg wird per Computersimulation schon untersucht, wie sich das Verhalten einer solchen Maschine steuern ließe.

Setzt man eine Ratte in ein T-förmiges Labyrinth, dann kann sie sich diese Örtlichkeit genau einprägen und ihr „Wissen“ dazu nutzen, sich in dem Labyrinth zurechtzufinden. Diese Fähigkeit besitzt auch das Computerprogramm namens „Antizipatives Classifier System“, mit dem Würzburger Psychologen das Verhalten von künstlichen Lebewesen simulieren.

Grafik: Butz



Dieses Forschungsprojekt ist am Institut für Psychologie am Lehrstuhl von Prof. Dr. Joachim Hoffmann angesiedelt. Dort wurde ein Computerprogramm entwickelt, mit dem man das Verhalten von Lebewesen simulieren kann, das „Antizipative Classifier System“. Mit ihm lässt sich darstellen, wie das Verhalten durch die Vorhersage der Konsequenzen einer Aktion (Antizipation) gesteuert wird.

Projektmitarbeiter Martin Butz erklärt, was mit Antizipation gemeint ist: „Haben Sie sich schon mal gefragt, wieso Sie sich beim Rot werden einer Ampel zum Bremsen oder doch noch zum Gas geben entschlossen haben? Sicher kann das Bremsen leicht als einfache Reaktion auf den Reiz ‘Ampel wird rot’ interpretiert werden. Es könnte aber auch ein tieferer Grund vorliegen, nämlich zum Beispiel ‘weil sonst ein Unfall passieren könnte’ oder ‘weil an der Ampel ein Blitzgerät installiert sein könnte’. Die beiden letzteren Antworten drücken aus, dass nicht etwa der einfache Ampel_Reiz, sondern die Antizipation, also die Vorhersage der negativen Konsequenzen, das Verhalten kontrolliert hat.“

Die Frage, inwieweit das Verhalten antizipativ kontrolliert wird, mag für den Nicht_Psychologen völlig

uninteressant erscheinen. Aber mit Antizipationen beschäftigen sich nicht nur Psychologen, sondern unter anderem auch Künstliche-Intelligenz-Forscher: Bei der Simulation von künstlichen Lebewesen, den so genannten Animats, werden laut Butz immer häufiger Antizipationen in Form interner Umweltmodelle benutzt, um das simulierte Verhalten des Animats zu beeinflussen.

Das in Würzburg weiterentwickelte Antizipative Classifier System ist mit einer simulierten Sensorik ausgerüstet, mit der es Umwelteigenschaften wahrnehmen kann. Außerdem besitzt es eine Motorik, um sich und seine Außenwelt beeinflussen zu können. Basierend auf der am Lehrstuhl von Prof. Hoffmann entwickelten Lerntheorie baut sich das künstliche System durch eine völlig selbstständige Interaktion mit der Umwelt ein internes Umweltmodell auf. Dieses repräsentiert die Außenwelt derart, dass die Konsequenzen jeder möglichen Aktion in jedem mög-

lichen Umweltzustand vorhergesagt werden können. Inwieweit dieses Modell nun benutzt werden kann, um das simulierte Verhalten zu verbessern, soll im aktuellen, von der Deutschen Forschungsgemeinschaft geförderten Projekt geklärt werden.

Diese Forschung verspricht neue Erkenntnisse für beide Seiten zu liefern. „Einerseits lernt die Künstliche Intelligenz von der kognitiven Psychologie, wie Denkprozesse und Verhalten kontrolliert werden. Andererseits lernt die Psychologie von der Künstlichen Intelligenz, die durch ihren Computeransatz Probleme oft genauer charakterisieren und unterscheiden und zudem die Theorien im Computer validieren kann“, so Martin Butz.

Das Antizipative Classifier System simuliere somit nicht nur ein künstliches Lebewesen, sondern erlaube sogar Rückschlüsse auf die Denkprozesse und insbesondere Verhaltenskontrolle bei Tieren und - in Ansätzen - sogar beim Menschen.

KINDER SOLLEN NOCH BESSER GEFÖRDERT WERDEN

Mit speziellen Tests kann man schon im Kindergarten erkennen, welche Kinder später einmal Probleme mit dem Lesen oder Schreiben haben werden. Damit es gar nicht erst so weit kommt, gibt es zudem spezielle Trainingsmethoden. Mit einer Studie wollen Psychologen von der Universität Würzburg die Vorbeugung gegen Lese- und Rechtschreibschwierigkeiten noch effektiver machen.

Eine der wichtigsten Aufgaben der Grundschule ist die Vermittlung der Kulturtechniken des Lesens und Rechtschreibens. Der Schuleintritt stellt im Hinblick auf das Lesenlernen jedoch nicht die „Stunde Null“ dar. Vielmehr seien hierfür auch Kompetenzen wichtig, die schon im Vorschulalter erworben werden, wie der Würzburger Entwicklungspsychologe Prof. Dr. Wolfgang Schneider erläutert.

Auf dieser Erkenntnis basiert das Vorschultraining „Hören, Lauschen, Lernen“, das Prof. Schneider und Petra Küspert im Jahr 2000 entwickelt haben: Die Kinder üben täglich etwa eine Viertelstunde Reimen, Silbenklatschen, das Erkennen des Wortanfangs so-

wie das Zerlegen von Wörtern in Laute oder das Verschmelzen von Lauten zu Wörtern. Dadurch gewinnen sie Einblick in die Struktur der Sprache - die Psychologen sprechen hier von sprachlicher Bewusstheit - und verbessern schon im Kindergarten ihre Startchancen für den späteren Schriftspracherwerb. Von diesem Training können auch so genannte Risikokinder profitieren. Damit sind Kinder gemeint, die ohne Förderung später zu einem hohen Prozentsatz Probleme mit dem Lesen und Rechtschreiben haben werden. Die Risikokinder lassen sich bereits im Kindergarten durch ein Testverfahren, das „Bielefelder Screening“, identifizieren.

Bei diesem Verfahren werden laut Prof. Schneider in erster Linie Defizite bei der sprachlichen Bewusstheit als Risikofaktoren erfasst. Grammatikalische Fähigkeiten würden bislang vernachlässigt, obwohl sie sehr wahrscheinlich ebenfalls einen Einfluss auf das Lesenlernen haben.

Darum bestehe das Hauptziel des neuen Projekts am Würzburger Institut für Psychologie darin, das Testverfahren so zu erweitern, dass auch Kinder mit Sprachentwicklungsstörungen im Bereich der Gram-

Mit einer Studie wollen Psychologen von der Universität Würzburg die Vorbeugung gegen Lese- und Rechtschreibschwierigkeiten noch effektiver machen.

matik rechtzeitig als Problemkinder erkannt werden können. Schneider und seine Mitarbeiter Jutta Weber und Peter Marx wollen zudem prüfen, ob auch diese Kinder vom Vorschultraining profitieren und inwieweit sich dieses entsprechend optimieren lässt. Ihr Projekt wird von der Deutschen Forschungsgemeinschaft gefördert.

Die Wissenschaftler werden über fünf Jahre hinweg in Würzburg und Umgebung zwei Altersgruppen stu-

dieren. Die Gruppe der Vorschulkinder soll Erkenntnisse darüber liefern, welche Bedeutung vorschulische Fertigkeiten, die mit dem Bielefelder Screening nicht erfasst werden, für die Vorhersage der Leserechtschreibentwicklung bis zum Ende der Grundschulzeit haben. Die zweite Gruppe besteht aus vierjährigen Kindern, die voraussichtlich 2003 eingeschult werden. Die Risikokinder aus dieser Gruppe sollen im letzten Kindergartenjahr das Training erhalten.

HIV-THERAPIE: WECHSELWIRKUNGEN DER MEDIKAMENTE

Seit der Einführung der „hochaktiven antiretroviralen Kombinationstherapie“ (HAART) Mitte der 90er Jahre hat sich die Prognose der HIV-Infektion erheblich verbessert. Die Sterberate an AIDS und auch die Anzahl der AIDS-Neuerkrankungen ist in den westlichen Industrienationen um über die Hälfte zurückgegangen.

Würzburger Wissenschaftler haben in den vergangenen Jahren Methoden entwickelt, mit denen sich die Konzentration von HIV-Therapeutika im Blut bestimmen lässt. Dadurch können Medikamentenkombination und -dosis den jeweiligen Erfordernissen so gut angepasst werden, dass die Effizienz der Therapie entscheidend verbessert wurde.

Die von PD Dr. Hartwig Klinker, Dr. Peter Langmann und Diana Schirmer von der Medizinischen Poliklinik entwickelte Konzentrationsmessung der HIV-Therapeutika ist als „Therapeutisches Drug-Monitoring“ mittlerweile ein fester Bestandteil der therapiebegleitenden Diagnostik bei HIV-Patienten.

Die Arbeit der Wissenschaftler, die auf dem Gebiet des HIV-Drug-Monitorings derzeit führend in Deutschland sind, wird jetzt von der H. W. & J. Hector-Stiftung (Mannheim) mit 250.000 Mark weiter gefördert: Es geht um die Konzentrationsmessung von neuen HIV-Medikamenten, die Wechselwirkungen zwischen verschiedenen Substanzen und den Einfluss der Medikamentenspiegel auf Störungen des Fettstoffwechsels.

Seit der Einführung der „hochaktiven antiretroviralen Kombinationstherapie“ (HAART) Mitte der 90er Jahre hat sich die Prognose der HIV-Infektion erheblich verbessert. Die Sterberate an AIDS und auch die Anzahl der AIDS-Neuerkrankungen ist in den westlichen Industrienationen um über die Hälfte zurückgegangen. Zugleich ist die HIV-Therapie aber auch komplizierter geworden: Mittlerweile sind in Deutschland zur Behandlung der HIV-Infektion 15 Substanzen zugelassen, die grundsätzlich in Kombination eingenommen werden müssen. Dadurch kann bei vielen

Infizierten die Menge der HI-Viren („Viruslast“) im Blut unter die derzeitige Nachweisgrenze von 20 Kopien pro Milliliter gesenkt werden.

Dies führt laut Dr. Klinker in der Regel zu einem Anstieg der für das Immunsystem sehr wichtigen T-Helferzellen und damit zu einer Verbesserung des Gesundheitszustands. Voraussetzung für einen langfristigen Therapieerfolg sei allerdings, dass die Medikamente im Gewebe und im Blut kontinuierlich in einer ausreichend hohen Konzentration vorhanden sind. Problematisch hierbei: Die Wirkspiegel der HIV-Therapeutika werden von vielen Faktoren beeinflusst. So weisen besonders die Proteasehemmer eine sehr unterschiedliche Bioverfügbarkeit auf. Andere HIV-Medikamente werden im Darm und in der Leber intensiv am so genannten Cytochrom-P450-System verändert. Die Aktivität dieses Enzymsystems kann durch Hormone und Arzneimittel, aber auch durch die Nahrung, zum Beispiel durch Bestandteile von Grapefruitsaft, moduliert werden. Medikamente, die intensiv am Cytochrom-P450-System verstoffwechselt werden, sind vielfältigen Wechselwirkungen mit anderen Arzneistoffen unterworfen. Dies führe dazu, so Dr. Klinker, dass die Blutkonzentration der verschiedenen Pharmaka außerordentlich stark schwanken kann. Ein weiteres Problem stellt die so genannte Compliance dar. Damit meinen Ärzte die Zuverlässigkeit, mit der die Patienten ihre Medikamente nehmen. Es ist bekannt, dass diese Zuverlässigkeit abnimmt, wenn sehr viele Medikamente verabreicht werden. Gerade bei der HIV-Therapie müssen über lange Zeiträume unterschiedliche Substanzklassen oft in hoher Dosierung und in großer Tablettenzahl in exakten Zeitabständen eingenommen werden.

FORSCHER WOLLEN DIE PUMPE EINES PILZES LAHMLEGEN

Bei der Behandlung von Pilzinfektionen gibt es zwei große Probleme: Zum einen stehen den Ärzten nur wenige Medikamente zur Verfügung, zum anderen können die Pilze gegen diese Arzneien resistent werden.

Dass bei den widerstandsfähigen Pilzen häufig ein ganz bestimmtes Gen aktiv ist, haben Wissenschaftler vom Zentrum für Infektionsforschung der Universität Würzburg herausgefunden.

Dr. Joachim Morschhäuser und seine Arbeitsgruppe untersuchen die Resistenz des häufigsten krankheitserregenden Pilzes (*Candida albicans*) gegen Medikamente aus der Gruppe der Azole. Diese müssen in die Pilzzelle aufgenommen werden, damit sie wirken können.

„Häufig werden die Pilze dadurch resistent, dass sie das Medikament einfach wieder aus der Zelle hinauspumpen“, so der Würzburger Forscher. Das geschehe dadurch, dass die Pilze die Produktion der Pumpen ankurbeln: Dazu werden verstärkt die Gene aktiviert, die den Bauplan für die Pumpen liefern. Wie diese Aktivierung genau abläuft, ist bisher nicht bekannt.

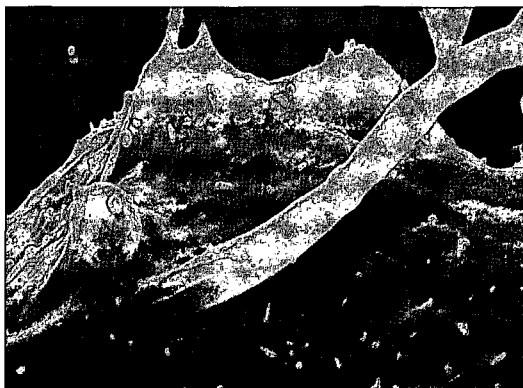
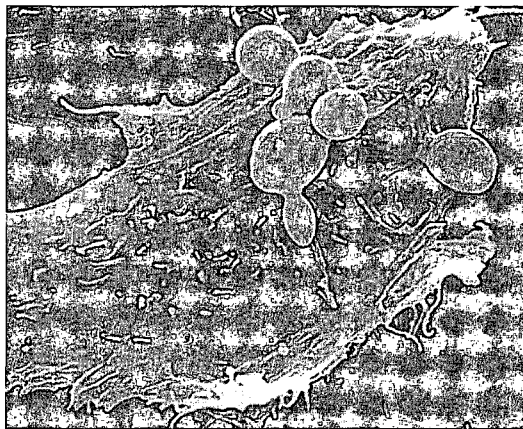
In der Arbeitsgruppe von Dr. Morschhäuser wurden verschiedene resistente Vertreter von *Candida albicans* untersucht. Dabei kam heraus, dass in den resistenten Pilzen sehr häufig ein Gen angeschaltet ist, das die Forscher auf den Namen MDR₁ taufen. Dieses Kürzel steht für „Multiple Drug Resistance“ (mehrfache Arzneistoff-Resistenz). Bei den nicht-resistenten Pilzen ist dieses Gen unter denselben Wachstumsbedingungen nicht aktiviert.

Jetzt wollen die Wissenschaftler herausfinden, auf welche Weise es zur Aktivierung des Gens und damit zur Resistenz kommt. Mit diesem Wissen könnte man dann gezielt in die Aktivierung der MDR₁-Pumpe eingreifen. Außerdem soll die Struktur der Pumpe analysiert werden, um sie künftig möglicherweise blockieren zu können. Dann wäre auch das Herauspumpen von Medikamenten aus der Pilzzelle unterbunden.

Diese Untersuchungen werden von der Deutschen Forschungsgemeinschaft gefördert. Sie sollen dazu beitragen, dass die wenigen Medikamente, die zur

Bekämpfung von Pilzinfektionen eingesetzt werden können, auch in Zukunft wirksam bleiben.

Pilze sind in den vergangenen Jahren, zusätzlich zu den Viren, Bakterien und Parasiten, zunehmend als Krankheitserreger in Erscheinung getreten. Für gesunde Menschen sind sie meistens ungefährlich, da sie wenig aggressiv sind und vom Abwehrsystem gut in Schach gehalten werden. Bei einer Unterdrückung des Immunsystems, die zum Beispiel durch eine HIV-Infektion verursacht sein kann, die aber auch therapeutisch zur Behandlung von Krebs oder nach Organtransplantationen herbeigeführt wird, können bestimmte Pilze jedoch schwere Infektionen auslösen. Der häufigste dieser Pilze ist *Candida albicans*. Dabei handelt es sich um einen Hefepilz, der bei den meisten gesunden Menschen als harmloser Bewohner des Verdauungstrakts vorkommt. Er kann aber auch - je nachdem, wie stark das Immunsystem unterdrückt ist - massiv die Oberfläche der Schleimhäute befallen und sogar zu lebensbedrohlichen Infektionen der inneren Organe führen.



Der Hefepilz Candida albicans in seinen zwei Erscheinungsformen: Oben in Kugelgestalt, wie er sich an die Zelle eines Menschen anheftet, unten als fadenförmige Hyphe, die gerade in eine solche Zelle eindringt. Aufnahmen: Morschhäuser

INFORMATIONEN FÜR PARKINSON-KRANKE

Das von der Europäischen Union (EU) geförderte Projekt „Infopark“ wird interdisziplinär durchgeführt: Beteiligt sind Neurologen, geriatrische Mediziner, Psychologen, Pflegewissenschaftler und Vertreter aus anderen Bereichen.

Die Behandlung chronischer Krankheiten erfordert zunehmend das Zusammenwirken von Patienten, Angehörigen und Fachpersonal. Das ist nur möglich, wenn alle Beteiligten optimal informiert sind.

Wie es um die Informationsbedürfnisse von Patienten und ihren Angehörigen steht, soll eine europaweite Studie klären, an der das Institut für Psychologie der Universität Würzburg beteiligt ist. Der Schwerpunkt der Untersuchung liegt auf der Parkinson-Krankheit.

Parkinson ist eine der häufigsten Nervenerkrankungen. In Deutschland wird die Zahl der Betroffenen auf 250.000, weltweit auf vier Millionen geschätzt. Die Erkrankung führt vor allem zu Bewegungsproblemen, aber auch zu Belastungen im emotionalen und sozialen Bereich.

Das von der Europäischen Union (EU) geförderte Projekt „Infopark“ wird interdisziplinär durchgeführt: Beteiligt sind Neurologen, geriatrische Mediziner,

Psychologen, Pflegewissenschaftler und Vertreter aus anderen Bereichen.

Leiter des Würzburger Teilprojekts ist der Psychologe Prof. Dr. Heiner Ellgring, seine Mitarbeiter sind Dr. Michael Macht und der Diplom-Psychologe Christian Gerlich. Die Wissenschaftler wollen die Informationsbedürfnisse der Patienten und ihrer Angehörigen durch Interviews erfassen, die sie in Würzburg und Umgebung durchführen wollen. Außerdem nehmen Expertenrunden, in denen Patienten, Angehörige, Pflegepersonal und Mediziner vertreten sind, zu diesen Themen Stellung. Die Ergebnisse sollen dann mit denen aus den anderen beteiligten Ländern verglichen werden.

Bei dem Projekt geht es schließlich auch darum, Informationsmaterialien für Patienten, Angehörige sowie für die Entscheidungsträger in der EU zu erstellen. Neben der Würzburger Universität sind Hochschulen und Institutionen aus Großbritannien, Belgien, Spanien, Estland, Portugal, Griechenland und Finnland beteiligt.

MASERNVIREN KÖNNEN INNERE BLUTUNGEN AUSLÖSEN

Eine Erkrankung mit Masern kann mit schweren, häufig tödlich verlaufenden Komplikationen einhergehen. Oft befallen die Masernviren bestimmte Zellen in den Blutgefäßen, was einerseits zum typischen Hautausschlag, andererseits zu mehr oder weniger ausgeprägten inneren Blutungen führt. Für diese Vorgänge interessieren sich Virologen von der Uni Würzburg.

Eine Infektion mit Masernviren bewirkt, dass die Immunabwehr des Körpers vorübergehend stark unterdrückt ist. Dadurch wird der Kranke anfällig für zusätzliche Infektionen, und das endet besonders für Kinder oft tödlich, vor allem in Ländern mit schlechter medizinischer Versorgung.

Die häufigsten Komplikationen, die bei einer Masern-

infektion auftreten, sind Mittelohr-, Lungen- oder Gehirnentzündungen und Durchfall. Bei manchen Masernformen und bei einigen der damit verbundenen Komplikationen, darunter eine stets tödlich verlaufende Gehirnentzündung („Subakute sklerosierende Panenzephalitis“), gibt es eine Besonderheit: Die Masernviren befallen dann nämlich die Endothelzellen. Dabei handelt es sich um die Zellen, die das Innere der Blutgefäße auskleiden.

Wenn diese Zellen infiziert werden, dann aktiviert dieser Vorgang das Immunsystem und es kommt zu Entzündungen. Je nach dem Ausmaß der Entzündung und der damit verbundenen Schädigung des Gewebes stellen sich Blutungen in der Haut und in anderen Organen ein.

Die Wechselwirkung von Masernviren mit den Endothelzellen wird in der Arbeitsgruppe von Dr. Jürgen

Schneider-Schaulies am Institut für Virologie und Immunbiologie der Uni Würzburg untersucht. Die Deutsche Forschungsgemeinschaft fördert das Projekt.

Die Wissenschaftler haben bereits einen Masernstamm gefunden, der die Endothelzellen viel besser infizieren kann als andere Stämme. Nun untersuchen sie, auf welchen molekularen Grundlagen diese besondere Fähigkeit basiert.

Außerdem interessieren sie sich dafür, ob es in einem infizierten Menschen besondere Vorbedingungen gibt, die einen verstärkten Befall der Endothel-

zellen erst möglich machen. „Das könnte zum Beispiel eine Überempfindlichkeit des Patienten oder eine gleichzeitige Infektion mit einem anderen Krankheitserreger sein“, so Dr. Schneider-Schaulies. Die Würzburger Forscher wollen auch herausfinden, ob die Infektion von Endothelzellen der Grund dafür ist, dass aus dem Blut von Masernpatienten weiße Blutkörperchen (Leukozyten) verschwinden: Die Kranken haben nämlich bis zu 50 Prozent weniger Leukozyten im Blut als normal, und das trägt vermutlich zur Unterdrückung ihres Immunsystems bei.

WIE ZUVERLÄSSIG SIND ANTIBIOTIKA?

Manche Patienten, die bei einer Infektion der Harnwege erfolgreich mit Antibiotika behandelt wurden, erleiden schon bald nach der Genesung wieder dieselbe Infektion. Töten also die verwendeten Antibiotika auch wirklich alle Bakterien zuverlässig ab? Diese Frage soll bei einem Forschungsprojekt geklärt werden.

Harnwegsinfektionen sind, nach den Infektionen der Atemwege, die zweithäufigste Form von Infektionskrankheiten in Deutschland. Die Mehrheit der Harnwegsinfekte lässt sich mit Hilfe von Antibiotika bislang kurieren.

Wenn manche Patienten nach einer zunächst erfolgreichen Therapie regelmäßig Rückfälle erleiden, dann ist dafür oft derselbe Erreger verantwortlich, der schon die erste Infektion auslöste. „Ein Grund dafür könnte sein, dass die Erreger in die Schleimhautzellen der Harnblase oder in bestimmte Zellen der Nieren eindringen können“, so Dr. Tobias Ölschläger vom Würzburger Institut für Molekulare Infektionsbiologie. Im Inneren der Zellen sind die Bakterien dann relativ gut vor dem Immunsystem, aber auch vor der Wirkung vieler Antibiotika geschützt: Wird zur Therapie ein Antibiotikum eingesetzt, das nur die Bakterien außerhalb der Schleimhautzellen vernichtet, dann überleben all die Bakterien, die sich in den Zellen aufhalten. Nach dem Absetzen der Antibiotika können die Überlebenden ihren Schlupfwinkel verlassen und erneut eine akute Harnwegsinfektion verursachen. In einem von der Bayer Vital GmbH unterstützten

Projekt untersucht die Arbeitsgruppe von Dr. Ölschläger, wie gut die für die Therapie von Harnwegsinfektionen wichtigen Antibiotika gegen die häufigsten Harnwegsbakterien (*Escherichia coli*, *Proteus mirabilis*, *Klebsiella pneumoniae*) wirken. Dabei wird geprüft, ob die Antibiotika auch jene Erreger abtöten, die in die Zellen der Harnwege eingedrungen sind.

Dass sich diese Erreger tatsächlich in menschliche Zellen einschmuggeln können, hat die Würzburger Arbeitsgruppe schon bei früheren Studien gezeigt. Bei dem jetzigen Projekt arbeiten die Forscher mit Epithelzellen der Harnblase und der Niere, die im Labor gezüchtet werden. Sie erwarten, dass nur diejenigen Antibiotika, die auch in den Schleimhautzellen der Harnwege wirksam sind, alle Erreger restlos vernichten. Falls dem so ist, dann sollten künftig nur noch genau diese Antibiotika zur Therapie von wiederkehrenden Harnwegsinfekten verwendet werden.



Wie kleine Pillen sehen die Klebsiella pneumoniae-Bakterien aus, die sich an eine Schleimhautzelle der Harnblase angeheftet haben. Die Aufnahme zeigt einen frühen Zeitpunkt der Harnwegsinfektion; die Bakterien halten sich noch außerhalb der Zellen auf.



Diese beiden Klebsiella-Bakterien sind schon teilweise in eine Schleimhautzelle der Harnblase eingedrungen. Fotos (2): Ölschläger

AMÖBEN TÖTEN MIT KILLERPROTEINEN

Die krankheitserregenden Amöben sind einmal als die potentesten „Killerzellen“ der Natur bezeichnet worden: Sie können jede Art von Wirtszellen, sogar die Abwehrzellen des Immunsystems, innerhalb von Minuten töten.

Das schaffen die Amöben offenbar mit Hilfe spezieller Proteine, wie die Arbeitsgruppe von Prof. Dr. Matthias Leippe, die seit Mai 2001 am Zentrum für Infektionsforschung der Universität Würzburg tätig ist, herausgefunden hat.

Weltweit erkranken jedes Jahr etwa 50 Millionen Menschen an den Folgen einer Infektion mit Amöben. Diese Erreger (*Entamoeba histolytica*), die im Dickdarm des Menschen parasitieren, rufen die als Amöbenruhr bekannte Durchfallerkrankung hervor. Wenn die Amöben aus dem Darm ins Gewebe einwandern, können sie dort erhebliche Zerstörungen anrichten. Lebensbedrohlich wird die Situation, wenn die Parasiten mit dem Blutstrom in andere Organe, vor allem die Leber, geschwemmt werden und dort Abszesse hervorrufen.

Für diese unschönen Eigenschaften sind zumindest zum Teil spezielle Waffen der Amöben verantwortlich: Es handelt sich um eine Gruppe von porenbildenden Proteinen, die als Amoebapores bezeichnet werden. Werden Amöben so manipuliert, dass sie deutlich weniger von diesen Proteinen bilden konnten, so ist ihre zellzerstörende Aktivität drastisch reduziert. Im Tiermodell ist ihre Fähigkeit zur Ausbildung von Leberabszessen dann außerdem nahezu aufgehoben.

Wie funktionieren porenbildende Proteine im allgemeinen? „Sie binden an die Zellmembran, dringen in sie ein, lagern sich dann meist zusammen und bilden regelrecht Löcher aus, die nicht selten mit dem Elektronenmikroskop sichtbar gemacht werden können“, so Prof. Leippe. Durch diese Löcher werden die Bedingungen im Zellinneren völlig verändert. Wenn die Zelle diese Schäden nicht schnell reparieren kann, dann stirbt sie.

Prof. Leippe und seine Mitarbeiter haben bislang drei Amoebapores isoliert und molekular charakterisiert. Außerdem haben sie ein Modell erstellt, das zeigt, wie diese Proteine eine Membran perforieren. Die

Amoebapores sind bisher die einzigen porenbildenden Proteine eines Parasiten, die auf molekularer Ebene charakterisiert wurden.

Solche „Killerproteine“ wurden aber bereits bei vielen anderen Organismen gefunden, von Bakterien über Pilze bis zu den Säugetieren. Sogar das Immunsystem des Menschen tötet fremde und virusinfizierte Zellen unter anderem nach eben diesem Prinzip. Bestimmte antimikrobielle und zellzerstörende Proteine, die unlängst in den Abwehrzellen von Säugern entdeckt wurden, sind sogar sehr ähnlich gebaut wie die Amoebapores.

Es sei durchaus denkbar, dass es sich bei den porenbildenden Proteinen der Amöbe um die archaischen Vorfahren einiger Proteine handelt, die im Immunsystem der höher entwickelten Tiere und des Menschen auftreten, so Matthias Leippe. Die Forschung des Würzburger Professors wird unter anderem von der Deutschen Forschungsgemeinschaft gefördert.

Ein Stoff, der Nebennierenkrebs wachsen lässt?

Einen Stoff, der bei der Entstehung von Nebennierenkrebs möglicherweise eine Rolle spielt, haben Mediziner von der Uni Würzburg gefunden. Sollte sich ihre Vermutung bewahrheiten, dann eröffnen sich neue Therapiemöglichkeiten, die sich laut Prof. Dr. Bruno Allolio unmittelbar umsetzen lassen.

Fast eine Million Bundesbürger tragen einen Nebennierentumor im Körper. Die meisten dieser Geschwulste sind klein und gutartig. Einige sondern aber vermehrt Stress- oder Steroidhormone ab, bringen so den Hormonhaushalt aus dem Gleichgewicht und bedrohen dadurch die Patienten. Nur in seltenen Fällen entwickeln sich bösartige Tumoren, die schwierig zu behandeln sind.

Weltweit erkranken jedes Jahr etwa 50 Millionen Menschen an den Folgen einer Infektion mit Amöben. Diese Erreger (*Entamoeba histolytica*), die im Dickdarm des Menschen parasitieren, rufen die als Amöbenruhr bekannte Durchfallerkrankung hervor. Wenn die Amöben aus dem Darm ins Gewebe einwandern, können sie dort erhebliche Zerstörungen anrichten.

Wie die Tumoren der Nebennieren entstehen, ist immer noch weitgehend unklar. Das zentrale Steuerungshormon für die Nebennieren ist das ACTH, das aus der Hirnanhangsdrüse stammt: Es führt zu einer Steigerung der Hormonproduktion und sorgt damit für eine rasche Anpassung des Körpers an Umweltbelastungen. Doch das ACTH regt nicht das Wachstum der Nebennieren an. Allolio: „Das ist ungewöhnlich, denn für die meisten Hormondrüsen gilt, dass Stoffe, die die Hormonproduktion ankurbeln, auch das Wachstum der Drüse fördern.“

Das ACTH wird aus einem größeren Vorläufermolekül, freigesetzt, aus dem noch andere hochwirksame Stoffe hervorgehen. Ein Teilstück dieses Vorläufers, ein Peptid, ist bezüglich seiner Funktion noch nicht erforscht, weil es sehr kompliziert gebaut ist und sich im Labor bislang nicht so einfach nachbilden ließ. Doch bei der Synthese von Peptiden wurden Fortschritte gemacht, und so kann man jetzt auch diesen Teil des Vorläufermoleküls untersuchen.

Die Wissenschaftler nennen das Peptid „Pro-Gamma-MSH“. Es kann das Wachstum von Nebennierenzellen und auch von Nebennierentumorzellen deutlich anregen - das haben die Untersuchungen im Hormon-Forschungslabor der Medizinischen Universi-

tätsklinik Würzburg unter der Leitung von Prof. Allolio gezeigt. Also könnte das Peptid der lange gesuchte, aus der Hirnanhangsdrüse stammende Wachstumsfaktor für die Nebennieren sein und als solcher auch eine Rolle bei der Entstehung von Nebennierentumoren spielen.

In einem von der Deutschen Forschungsgemeinschaft geförderten Projekt wollen die Arbeitsgruppen von Bruno Allolio und Franz Jakob (Medizinische Poliklinik der Universität) jetzt die Wirkung des Pro-Gamma-MSH auf die Nebenniere weiter erforschen. Ihr Ziel besteht darin, die Signalwege des Peptids in gesunden Nebennierenzellen aufzuklären und die dadurch angeregten Gene zu identifizieren. Schließlich wollen die Mediziner feststellen, ob bei Tumoren andere Verhältnisse vorliegen.

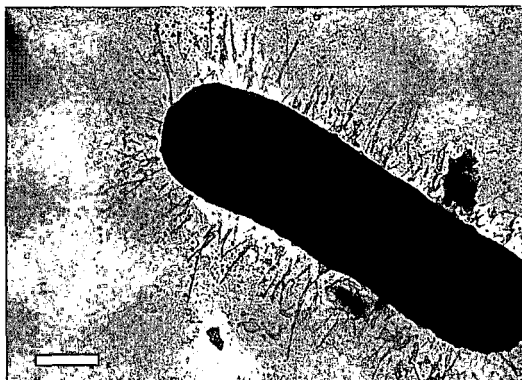
Ihre Arbeit zielt letztlich darauf ab, die Stelle zu finden und zu charakterisieren, an der das Peptid an den Nebennierenzellen andockt. Sollte sich das Pro-Gamma-MSH als wichtiger Wachstumsfaktor für Nebennierentumoren erweisen, dann könnte man den Patienten laut Allolio künftig mit einer niedrig dosierten Cortisontherapie helfen: Dies würde die Hirnanhangsdrüse daran hindern, den Wachstumsfaktor freizusetzen.

PLASMIDE VON EHEC: SPIELWIESE DER EVOLUTION?

Das Wissen über das Erbgut der krankheitserregenden EHEC-Bakterien wächst weiter: An der Uni Würzburg hat der Wissenschaftler Dr. Werner Brunder mehrere Gene entdeckt, die den Bakterien haarförmige Anhängsel verleihen. Mit diesen können sich die Erreger möglicherweise besonders gut im Darm des Menschen verankern.

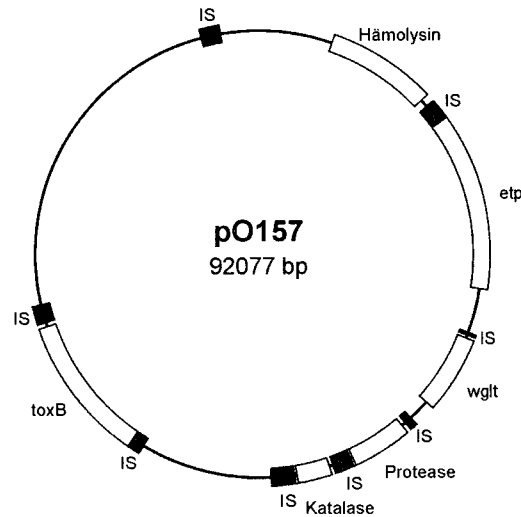
EHEC-Bakterien (Enterohämorrhagische Escherichia coli) wurden erst 1982 als krankmachende Untergruppe der Colibakterien entdeckt. Sie verursachen zunächst Durchfall, bei fünf bis zehn Prozent der Erkrankten kommt jedoch als Komplikation ein Nierenversagen hinzu. Dieses kann tödlich enden oder dazu führen, dass sich die Betroffenen für den Rest ihres Lebens der Dialyse unterziehen müssen.

In den vergangenen Jahren haben EHEC immer wieder für Aufregung gesorgt, nicht zuletzt durch große Infektionswellen in Japan und den USA. Auch in Deutschland werden immer wieder kleinere Ausbrüche und sporadische Fälle von EHEC-Infektionen beobachtet.



Mit haarförmigen Anhängseln können sich EHEC-Bakterien möglicherweise besonders gut im Darm des Menschen verankern. Die Gene für dieses „Haarkleid“ wurden an der Uni Würzburg entdeckt. Der weiße Balken links unten entspricht 200 Nanometern. Bild: Brunder

Struktur eines EHEC-Plasmids: Die Gene für krankmachende Faktoren (weiße Kästen) sind jeweils von beweglichen Insertionselementen (schwarze Kästen, IS) flankiert. Grafik: Brunder



Eine auffällige Eigenschaft der EHEC-Bakterien ist, dass sie neben ihrem Bakterienchromosom zusätzliches Erbgut in Form von so genannten Plasmiden besitzen. Dabei handelt es sich um ringförmige Nucleinsäure-Moleküle. Bei Bakterien wie den Erregern der Pest und der Shigellenruhr tragen solche Plasmide die Gene für wichtige krankmachende Faktoren. Auch die Gene, die für die haarförmigen Anhängsel von EHEC zuständig sind, hat Dr. Brunder auf einem Plasmid gefunden.

Diese Forschungen laufen in der Arbeitsgruppe von Prof. Dr. Helge Karch am Institut für Hygiene und Mikrobiologie der Universität und werden von der Deutschen Forschungsgemeinschaft gefördert. Die Wissenschaftler vom Hygiene-Institut haben in den vergangenen Jahren mehrere krankmachende Faktoren von EHEC identifiziert, die mit Plasmiden in Verbindung stehen: Ein Protein namens Hämolysin kann

verschiedene Zellen gewissermaßen durchlöchern und sie dadurch abtöten. Das Enzym Katalase schützt die EHEC-Bakterien möglicherweise vor dem Angriff von Immunzellen, und ein eiweißabbauendes Enzym, das von den Erregern ausgeschieden wird, kann einen Blutgerinnungsfaktor spalten.

Vergleichende Untersuchungen an einer großen Zahl von EHEC-Bakterien haben laut Dr. Brunder zu der Erkenntnis geführt, dass - anders als früher angenommen - nicht alle EHEC-Bakterien das gleiche Plasmid besitzen. Vielmehr wurde eine große Variationsbreite bei der Gen-Zusammensetzung, aber auch bei der Anordnung der Gene innerhalb der Plasmide beobachtet.

Die für die Krankheitsentstehung bedeutsamen Gene sind in der Regel von so genannten Insertionselementen flankiert. Solche Elemente sind als „springende Gene“ bekannt, die unter Umständen andere Gene transportieren können. Es scheint, so Dr. Brunder, dass diese mobilen Elemente an der Entstehung der Vielfalt an Plasmidvarianten bei EHEC beteiligt sind.

Und nicht nur das: Auch Plasmide selbst sind im Gegensatz zum Bakterienchromosom häufig beweglich und können zwischen verschiedenen Bakterienzellen und sogar zwischen verschiedenen Arten ausgetauscht werden. Somit könnten diese hoch variablen genetischen Elemente als Orte der Neukombination von krankmachenden Genen und zusätzlich als Genfähren eine wichtige Rolle bei der Entstehung neuer Krankheitserreger spielen.

KÖRPEREIGENE IMMUNABWEHR GEGEN VIREN STÄRKEN

Bevor es sich gegen Viren zur Wehr setzen kann, braucht das Immunsystem eine gewisse Anlaufzeit. An der Uni Würzburg sollen darum neue Therapiemethoden entwickelt werden, die eine schnellere Immunantwort gegen Viren möglich machen.

Jeder Mensch macht mehrere Virusinfektionen pro Jahr durch. Dabei findet immer ein Kampf zwischen den Viren und dem Immunsystem statt: Dieses braucht aber einige Tage, um sich auf den Eindring-

ling einzustellen und eine wirksame Abwehr auszubilden.

In dieser Phase kommt es zu einer starken Vermehrung der Viren und dadurch oft zu ersten Krankheitssymptomen. Diese bessern sich meist, sobald das Immunsystem die Viren unter Kontrolle gebracht hat. Ist die Immunabwehr aber zu langsam, dann behalten die Viren die Oberhand und es kommt zu oft lebensbedrohenden Erkrankungen.

In einem von der Deutschen Forschungsgemeinschaft geförderten Projekt will die Arbeitsgruppe von Dr.

Ulf Dittmer am Institut für Virologie und Immunbiologie die Immunantwort gegen Viren auf Trab bringen. Dabei machen sich die Forscher Teile des Erbguts von Bakterien zunutze: Die Nukleinsäure weist bestimmte Strukturen (CpGs) auf, die das Immunsystem von Säugetieren aktivieren.

„Wir konnten bereits zeigen, dass CpGs auch die Immunantwort gegen Viren verstärken können“, sagt Dr. Dittmer: So entwickelten Mäuse, die mit einem Blutkrebs erregenden Retrovirus (zu dieser Gruppe von Viren gehört auch das AIDS-Virus HIV) infiziert wurden, keine tödlich verlaufende Krankheit mehr,

wenn sie kurz nach der Virusinfektion CpGs gespritzt bekamen. Dazu Ulf Dittmer: „Offensichtlich stärken und beschleunigen die CpGs die Immunabwehr gegen das Virus derart, dass die Krankheitsentstehung verhindert wird.“

Wie diese Wirkung der CpGs genau funktioniert, soll nun aufgeklärt werden. Außerdem sollen am Mausmodell optimale Therapieverfahren etabliert werden, um in absehbarer Zeit auch klinische Studien mit CpGs am Menschen durchführen zu können. Möglicherweise lassen sich die CpGs in Zukunft zur Behandlung von Virusinfektionen des Menschen einsetzen.

BESSERE FRÜHERKENNUNG BEIM GLAUKOM

Bei den so genannten Glaukomerkrankungen gehen im Auge Sehnerven zugrunde. Das kann zum Verlust der Sehkraft bis hin zur Erblindung führen. Fatal dabei ist, dass die Betroffenen meist keinerlei Beschwerden verspüren - bis es zu spät ist. Früherkennung und Vorsorge sind darum bei dieser Erkrankung äußerst wichtig.

Im Rahmen des europaweiten Projekts GLAUCAD, an dem die Augenklinik der Universität Würzburg beteiligt ist, soll ein computergestütztes Früherkennungssystem für Glaukomerkrankungen aufgebaut werden. Diese Leiden gehören nach wie vor zu den größten Problemen in der Augenheilkunde.

Ausschlaggebend für die Diagnostik eines Glaukoms sei es, so Projektleiter Dr. Dirk Marquardt, den Zustand des Sehnervenkopfes im Auge zu beurteilen. Dabei handelt es sich um die Stelle, an der sich die einzelnen Nervenfasern des Auges zum Sehnerv vereinigen, der dann zum Gehirn führt. Genau an diesem Ort kommt es beim Glaukom zum Verlust von Nervenfasern.

Dieser Vorgang hinterlässt Spuren, die sich fotografisch dokumentieren lassen. Bei der Diagnose stellt sich allerdings das Problem, dass der Sehnervenkopf von Mensch zu Mensch sehr unterschiedlich aussieht. Darum ist es schwierig zu beurteilen, ob bereits eine krankhafte Veränderung vorliegt.

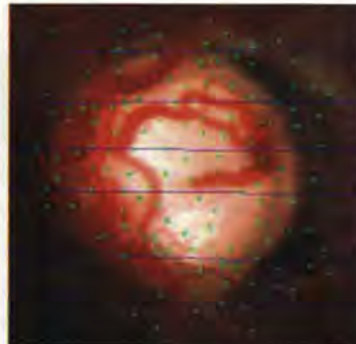
Die Grundlage für das GLAUCAD-Projekt bildet eine

Datenbank mit 16.000 Bildern von gesunden und geschädigten Sehnervenköpfen. Am Computer sollen diese Bilder nun dreidimensional re-

konstruiert und analysiert werden. Davon erhoffen sich die Wissenschaftler weitere Erkenntnisse über die typischen Merkmale und Früherkennungszeichen einer beginnenden Glaukomerkrankung.

Die Augenklinik der Universität ist als medizinischer Partner vor allem für die Bewertung der Bilder zuständig. In Deutschland sind an diesem Projekt auch die Augenklinik der Uni Mainz, das Bremer Institut für Betriebstechnik und angewandte Arbeitswissenschaften sowie das Fraunhofer-Institut für graphische Datenverarbeitung (Darmstadt) beteiligt.

Weitere Partner sind die Universitätsaugenkliniken in Antwerpen (Belgien), Coimbra (Portugal) und Mailand (Italien) sowie das Institut für Kommunikation und Computersysteme der Universität Athen (Griechenland) und das Biomedizinische Institut der Universität Mailand. GLAUCAD wird von der Europäischen Union finanziell gefördert.



Aufnahme eines Sehnervenkopfes mit Identifikationspunkten und -linien, die zur dreidimensionalen Rekonstruktion genutzt werden. Gut sind die Blutgefäße zu erkennen.



Entwurf für die Berechnung einer Höhenkonturkarte des Sehnervenkopfes aus der Fotografie oben. Bilder (2): Fraunhofer-Institut für graphische Datenverarbeitung, Darmstadt

PROTEASE-HEMMER ALS ARZNEISTOFFE

Arzneistoffe, die eiweißspaltende Enzyme bei ihrer Arbeit behindern, haben sich in der Vergangenheit schon mehrfach bewährt: Vor 20 Jahren stellten sie ein neues Konzept für die Therapie des Bluthochdrucks dar. 1996 brachten sie einen entscheidenden Durchbruch bei der Behandlung von AIDS. Weil in solchen Arzneistoffen aber ein noch größeres Potenzial steckt, stehen sie im Mittelpunkt eines Forschungsprojekts an der Uni Würzburg.

Die Arbeitsgruppe der Pharmazeutin Prof. Dr. Tanja Schirmeister beschäftigt sich mit einer bestimmten Klasse von eiweißspaltenden Enzymen, den so genannten Cystein-Proteasen. Deren bekanntester Vertreter steckt in einer tropischen Frucht, der Papaya. Aber auch im Körper des Menschen sind diese Enzyme zu finden. Viele von ihnen wurden erst in den vergangenen Jahren entdeckt, und seitdem sucht auch die pharmazeutische Industrie verstärkt nach Stoffen, die diese Proteasen hemmen können.

Dieses Interesse kommt nicht von ungefähr, denn die Cystein-Proteasen sind an vielen Krankheiten beteiligt. Entsprechende Hemmstoffe könnten zum Beispiel zur Behandlung von Osteoporose, Herzinfarkt und Schlaganfall dienen. Auch bei entzündlichen Erkrankungen wie der rheumatoiden Arthritis oder bei krankhaft erhöhtem Muskelabbau spielen zwei Proteasen eine Rolle, die so genannten Cathepsine.

Die Arbeitsgruppe von Tanja Schirmeister will Hemmstoffe entwickeln, die ganz spezifisch diese Cathepsine hemmen. Außerdem suchen die Wissenschaftler nach Protease-Hemmern mit neuartigen Wirkmechanismen ebenso wie nach Hemmstoffen, die im Körper deutlich stabiler sind als die bislang bekannten.

Die Protease-Hemmer sind meist ähnlich aufgebaut: Sie verfügen über eine reaktive Gruppe, die mit dem aktiven Zentrum der Enzyme reagiert und es dadurch in seiner Funktion blockiert. Der größere Molekülteil der Hemmstoffe ist so aufgebaut, dass er sich sehr gut an die Proteasen anlagern kann.

Beim Design von Protease-Hemmern werden als Leitstrukturen heutzutage meist Peptide verwendet. Da-

bei handelt es sich um kleine Eiweißmoleküle, die als Arzneistoffe allerdings wenig geeignet sind, weil sie besonders im Magen-Darm-Trakt nicht stabil sind. Die Arbeitsgruppe Schirmeister will zum einen die Stabilität der Hemmstoffe erhöhen, indem sie die Peptide durch peptidähnliche Stoffe ersetzt. Dadurch lassen sich möglicherweise auch Hemmstoffe herstellen, die einen neuartigen Wirkmechanismus aufweisen. Um gezielt Hemmstoffe für einzelne Cystein-Proteasen zu entwickeln, versuchen die Mitarbeiter der Arbeitsgruppe Schirmeister, die geringen Unterschiede in der Oberflächenstruktur (Substratbindungs-taschen) der verschiedenen Proteasen auszunutzen. Alle Substanzen, die in der Arbeitsgruppe am Würzburger Institut für Pharmazie und Lebensmittelchemie synthetisiert werden, können sofort an den isolierten Proteasen getestet werden, so dass die Struktur-Wirkungsbeziehungen direkt analysiert werden können. In Kooperation mit anderen Arbeitsgruppen werden zudem Versuche an Zellkulturen (Tests auf Zellgiftigkeit) und Tiermodellen durchgeführt.

Die Forschung von Prof. Schirmeister wird von der Deutschen Forschungsgemeinschaft, dem Fonds der Chemischen Industrie und dem Bundesforschungsministerium unterstützt.

Qualitätssicherung in Reha-Kliniken

In Deutschland gibt es rund 150 Reha-Kliniken, die von den Trägern der gesetzlichen Unfallversicherung zur Behandlung von Patienten mit Verletzungen nach Arbeits- und Wegeunfällen sowie zur Therapie von Berufskrankheiten zugelassen sind. Für diese Kliniken werden Wissenschaftler von der Universität Würzburg ein umfassendes Konzept für die Qualitätssicherung entwickeln und erproben.

Wer sich an seinem Arbeitsplatz verletzt oder auf dem Weg zur Arbeit einen Unfall erleidet, fällt in den

Versicherungsschutz der gesetzlichen Unfallversicherung, vertreten zum Beispiel durch die Berufsgenossenschaften. Diese haben den Auftrag, „mit allen geeigneten Mitteln“ dafür zu sorgen, dass Gesundheit und Arbeitsfähigkeit des Versicherten wieder hergestellt werden. Dazu existiert ein komplexes Versorgungssystem, das speziell ausgebildete Ärzte und besonders ausgestattete Kliniken umfasst.

Bei Verletzungen, die eine über die Akutversorgung hinausgehende Behandlung im Sinne einer medizinischen Rehabilitation erfordern, steht im System der gesetzlichen Unfallversicherung die Möglichkeit der Berufsgenossenschaftlichen Stationären Weiterbehandlung (BGSW) zur Verfügung. Bei den so genannten BGSW-Kliniken handelt es sich um Reha-Kliniken, die durch die Träger der gesetzlichen Unfallversicherung zugelassen sind.

Für diese Einrichtungen soll der Arbeitsbereich Rehabilitationswissenschaften am Institut für Psychotherapie und Medizinische Psychologie der Uni Würzburg im Auftrag der gesetzlichen Unfallversicherungsträger ein umfassendes Konzept für die Qualitätssicherung entwickeln und erproben. Das Projekt basiert auf einer zweijährigen Vorarbeit, ist zunächst auf zwei Jahre angelegt und wird von Dr. Heiner Vogel geleitet.

Die Wissenschaftler werden Maßnahmen der „externen Qualitätssicherung“ etablieren. Davon spricht man, wenn die Qualitätskontrolle einer außenstehenden Institution obliegt, die dann gegebenenfalls auch Maßnahmen ergreift, um Qualitätsmängel zu beseitigen. Geprüft wird zum Beispiel die Einhaltung von Standards bei der Ausstattung und den Behandlungsleistungen.

Die Maßnahmen der Qualitätssicherung sollen sinnvoll in die organisatorische Struktur der Unfallversicherung eingebunden werden und Potenziale nutzen, die sich aus den besonderen Abläufen in diesem Versicherungszweig ergeben. Zudem ist eine Harmonisierung mit den Qualitätssicherungsprogrammen anderer Kostenträger wichtig, um Doppelbelastungen in den Kliniken zu vermeiden.

Die Würzburger Reha-Wissenschaftler führen zunächst eine Strukturhebung in allen BGSW-Kliniken durch. Damit wollen sie unter anderem den zuweisenden Stellen (Durchgangsarzten und Sachbearbeitern) ein einheitliches Verzeichnis an die Hand geben, mit dem sichergestellt wird, dass der Patient der für ihn optimalen Einrichtung zugewiesen wird. Zudem sollen systematische Klinikvergleiche ermöglicht und Hin-

weise auf Entwicklungspotenziale gegeben werden. Außerdem soll eine Beurteilung der Behandlungsprozesse unter qualitativen Gesichtspunkten etabliert werden: Geplant ist ein „Peer-Review-Verfahren“, bei dem ärztliche Fachkollegen die Vorgehensweise ihrer Kollegen aus anderen Kliniken anhand bestimmter Qualitätskriterien beurteilen. Als Grundlage hierfür dient der anonymisierte ärztliche Entlassungsbericht, der den Behandlungsprozess abbildet. Zusätzlich werden die anonymisierten Befunde der vor- und nachbehandelnden Ärzte verwendet.

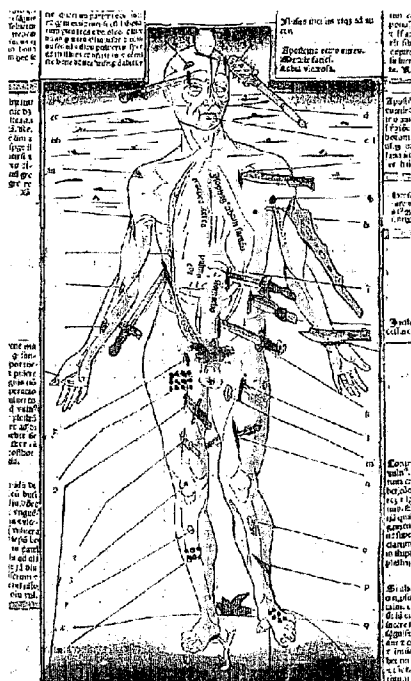
Flankierend zu diesen Maßnahmen wollen die Wissenschaftler die Akten von 100 BGSW-Fällen aus mehreren berufsgenossenschaftlichen Verwaltungen analysieren. Dabei untersuchen sie inhaltliche und zeitliche bzw. organisatorische Aspekte. Heiner Vogel: „Es werden beispielsweise die Laufzeiten von Berichten registriert. Das dient dazu, mögliche Schnittstellenprobleme zu erkennen und zu verbessern.“ Mit dieser umfassenden Konzeption sollen die Behandlung in den BGSW-Kliniken und die Steuerung der Versicherten von Seiten der Verwaltung optimiert werden.

Mittelalter: Hirnoperation mit Schlafschwamm

Die Kriegsärzte des Spätmittelalters entwickelten besonders die chirurgische Behandlung von Schädelverletzungen weiter. Mit den kriegschirurgischen Texten und Abbildungen aus den Handbüchern jener Zeit setzt sich an der Universität Würzburg ein Projekt am Institut für Geschichte der Medizin auseinander.

Unter anderem wollen die Würzburger Medizinhistoriker einen Epoche machenden Operationsbericht aus dem 14. Jahrhundert publizieren, der die operative Entfernung eines Hirntumors unter Vollnarkose beschreibt. Hierzu hatten die frühmittelalterlichen Chirurgen ein Narkoseverfahren entwickelt, das seit dem 9. Jahrhundert bezeugt ist und sich bis ins ausgehende 15. Jahrhundert behauptete: Sie hielten dem Patienten einen so genannten Schlafschwamm an

Bei Verletzungen, die eine über die Akutversorgung hinausgehende Behandlung im Sinne einer medizinischen Rehabilitation erfordern, steht im System der gesetzlichen Unfallversicherung die Möglichkeit der Berufsgenossenschaftlichen Stationären Weiterbehandlung (BGSW) in Reha-Kliniken zur Verfügung. Für diese Einrichtungen soll ein umfassendes Konzept für die Qualitätssicherung entwickeln und erproben.



Der Hefepilz *Candida albicans* in seinen zwei Erscheinungsformen: Links in Kugelgestalt, wie er sich an die Zelle eines Menschen anheftet, rechts als fadenförmige Hyphe, die gerade in eine solche Zelle eindringt. Aufnahmen: Morschhäuser

die Nase. Dieser war mit anästhesierenden Pflanzenextrakten (Opium, Alraune, Schierling) getränkt und der Patient atmete die narkotisierenden Dämpfe ein. Anschließend öffneten die Ärzte die Schädeldecke mit Hilfe eines Bohrers und schnitten den Tumor heraus.

Die Überlebensrate bei dieser Operation war erstaunlich hoch: Sie betrug annähernd 100 Prozent, wenn die harte Hirnhaut unversehrt blieb. Wurde sie dagegen verletzt, dann überstanden weniger als 70 Prozent der Patienten den Eingriff. Bei einer Verletzung der weichen Hirnhaut lag die Überlebensrate bei unter 50 Prozent. Untersuchungen an frühmittelalterlichen Schädeln aus dem Elsass und der Schweiz zeigten, dass Patienten eine solche chirurgische Behandlung sogar dann überleb-

ten, wenn dabei sehr viel Hirnsubstanz verloren gegangen war.

Das Vorhaben am Würzburger Institut für Geschichte der Medizin wird von Prof. Dr. Dr. Gundolf Keil und PD Dr. Werner Gerabek geleitet. Es ist ein Teilprojekt der Regensburger Forschergruppe „Formen und Funktionen des Krieges im Mittelalter“, die von der Deutschen Forschungsgemeinschaft gefördert wird.

Vor allem will das Würzburger Teilprojekt an Hand

der chirurgischen Fachliteratur sowie der entsprechenden Bildüberlieferungen vom späten 12. bis ins ausgehende 15. Jahrhundert verfolgen, auf welche Weise die damaligen Chirurgen waffentechnische Voraussetzungen und neue Strategien der Kriegsführung als Herausforderung erkannten und wie sie darauf reagierten.

Beispiel: Seit dem späten 14. Jahrhundert spielten kleinkalibrige Schussverletzungen zunehmend eine Rolle, so dass parallel zum Aufkommen der Hakenbüchsen die Diskussion entstand, welche Spezialbehandlung bei Schussverletzungen angewandt werden sollte. Dr. Gerabek: „Auch hier bietet der Bereich der Schädel-Traumatologie beispielhafte Voraussetzungen, um die Entwicklung des Kampfesgeschehens an den therapeutischen Bemühungen der Feldchirurgie ablesen zu können.“

Dabei soll auf die Stellung der Wundärzte bei der sanitätsdienstlichen Versorgung in den Landsknechtsheeren ebenso eingegangen werden wie auf ihre Position in Städten und Gebietskörperschaften. Die ärztlichen Antworten auf die Veränderungen der Kriegsführung sollen als kulturelles Phänomen sichtbar gemacht werden, das sich in der Entfaltung einer innovativen Terminologie sowie in der Entwicklung einer neuen Literaturgattung manifestierte, welche den chirurgischen Dialog mit den kriegsgeschichtlichen Abläufen widerspiegelt.

BUCHREIHE WILL DIE LUST AM TEXT WECKEN

Eher unbekannte griechische und lateinische Texte aus den ersten vier Jahrhunderten nach Christi Geburt sollen durch eine neue Buchreihe ihrem Schattendasein entrissen werden. Für die wissenschaftliche Betreuung der Reihe sowie für Koordination und Satz ist der Lehrstuhl für Neutestamentliche Exegese verantwortlich.

Sich einmischen, Stellung beziehen, Politik und Gesellschaft gestalten - das sind Forderungen an jeden Einzelnen, die seit langer Zeit immer wieder laut werden, egal ob in Parteien, Vereinen und Verbänden oder in Friedens- und Umweltbewegungen. Mit einem Leben in der beschaulichen

Studierstube konnte schon der griechische Schriftsteller Plutarch nichts anfangen. Darum ging er mit Epikurs Vorschlag von einem „Leben im Verborgenen“ hart ins Gericht.

Das ist nur ein Beispiel für einen der eher unbekannteren Texte, die mittels SAPERE, der neuen Reihe der Wissenschaftlichen Buchgesellschaft, den Lesern von heute nahegebracht werden sollen. SAPERE steht für „Scripta Antiquitatis Posterioris ad Ethicam Religionemque pertinentia“, was mit „Schriften der späten Antike zu ethischen und religiösen Fragen“ zu übersetzen ist.

Die Reihe will die Lust am Text wecken und zum Denken anregen. Sie ist zweisprachig und enthält einen textkritisch geprüften Originaltext mit deutscher

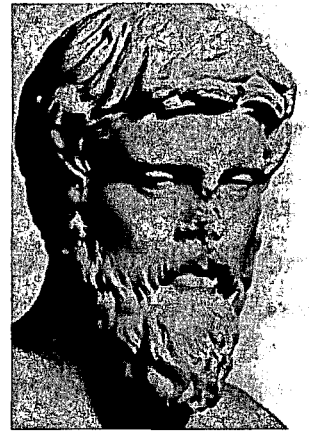
Übersetzung und Anmerkungen sowie Informationen über die Autoren und ihr Werk.

Dazu kommen Essays aus verschiedenen Fachrichtungen, die den Text für Theologie, Religionswissenschaft, Geschichte, Archäologie und Philologie erschließen. Je nach Thema wird auch der Brückenschlag zu Gegenwartswissenschaften wie Soziologie, Psychologie oder Politologie gesucht.

Verantwortlich für SAPERE sind fünf Wissenschaftler: Projektleiter Bernhard Heininger, Professor für Neues Testament an der Uni Würzburg, Reinhard Feldmeier und Rainer Hirsch-Luipold vom Lehrstuhl für Biblische Theologie der Uni Bayreuth, der ebenfalls in der Wagner-Stadt ansässige Religionswissenschaftler Ulrich Berner sowie Heinz-Günther Nesselrath, Altphilologe in Göttingen. Gefördert wird das Projekt von der Fritz-Thyssen-Stiftung (Köln).

Das interkonnessionelle und -disziplinäre Unternehmen begann mit Plutarchs „Lebe im Verborgenen?“, gefolgt von Dion von Prusas „Olympische Rede“. Der dritte Band zu Lukians „Die Lügenfreunde“ wird im September 2001 erscheinen. Für zwei weitere Bände, die voraussichtlich 2002 auf den Markt kommen, wurden Wissenschaftler von internationalem Rang gewonnen, nämlich die Klassischen Philologen Michael von Albrecht aus Heidelberg und John Dillon aus Dublin.

Laut Prof. Heininger kann sich die Bilanz des Projekts schon jetzt sehen lassen: Der Plutarch-Band liege bereits in der zweiten Auflage vor, und die Süddeutsche Zeitung habe in ihrer Wochenendbeilage vom 7. Juli 2001 bemerkt, dass SAPERE eine Reihe sei, „zu der man die Wissenschaftliche Buchgesellschaft nur beglückwünschen kann“.



Vom griechischen Schriftsteller Plutarch stammt einer der Texte, denen eine neue Buchreihe gewidmet ist.

EDITION DER EXZERPTHEFTE VON JEAN PAUL

Lange Zeit lagen die Exzerpthefte, die fast ein Drittel des Nachlasses von Jean Paul ausmachen, weitgehend unbeachtet in der Berliner Staatsbibliothek. Doch nun ist ihre wissenschaftliche „Rettung“ in vollem Gange: An der „Arbeitsstelle Jean-Paul-Edition“ der Uni Würzburg besorgt Dr. Michael Will die Entzifferung und digitale Edition dieser riesigen Textsammlung.

„Bei Feuer sind die schwarzeingebundenen Exzerpten zuerst zu retten.“ Mit dieser Anweisung, in einem Brief an seine Frau gerichtet, machte der Schriftsteller Jean Paul (1763-1825) im Jahr 1812 deutlich, welchen großen Wert er seinen gesammelten Lesefrüchten beimaß. Kein Wunder, steckt in diesen Aufzeichnungen doch die Quintessenz der jahrelangen Lektüre von Hunderten von Büchern, Zeitschriften und anderen Publikationen.

Der hohen Wertschätzung, die Jean Paul seinen Exzerptheften angedeihen ließ, wollte man sich allerdings nicht zu allen Zeiten anschließen: Als der Schwiegersohn des Schriftstellers die Bände öffentlich zum Verkauf anbot, fand sich kein einziger Interessent. Aber immerhin blieben die Manuskripte vom

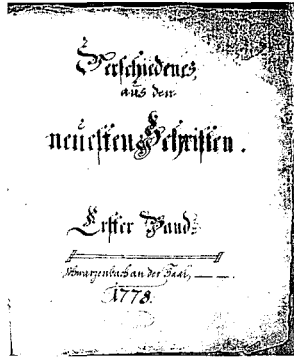
Feuer verschont, und auch die Auslagerung im Zweiten Weltkrieg und die zwischenzeitliche Verschleppung nach Moskau konnten ihnen nichts anhaben. Nun werden die Hefte an der Universität Würzburg bearbeitet. Initiator und Leiter des Projekts ist Prof. Dr. Helmut Pfotenhauer, Lehrstuhlinhaber am Institut für deutsche Philologie und Präsident der Jean-Paul-Gesellschaft. Zwei Jahre lang hatte die Fritz Thyssen-Stiftung (Köln) diese Unternehmung gefördert, die seit Anfang 2001 nun von der Deutschen Forschungsgemeinschaft unterstützt wird. Ende 2003 soll das Projekt abgeschlossen sein.

Über 12.600 Seiten Exzerpte trug Jean Paul, Autor des „Hesperus“ und des „Titan“, des „Schulmeisterlein Wuz“ und der „Rede des toten Christus“, bis zu seinem Lebensende zusammen. Die in über 100 Einzelbänden festgehaltenen, fast 100.000 Einzelseiten dokumentieren auf wohl einmalige Weise den Wissenshorizont und die Interessenvielfalt eines Großen der deutschen Literatur. Vor allem aber waren sie für Jean Paul, der eigentlich Johann Paul Friedrich Richter hieß, ein unerschöpfliches Reservoir: Aus diesem zog er immer wieder Material und Anregungen für die zahlreichen ebenso gelehrten wie kuriosen



Der Schriftsteller Jean Paul nach einem Porträt von Lorenz Kreul (1823).

In Schmuckschrift: Das Titelblatt von Jean Pauls erstem Exzerptheft (1778).
Foto: Will



nenn, macht Dr. Will die Exzerptheft in Form einer XML-basierten digitalen Edition (CD-ROM) zugänglich.

Anspielungen und Vergleiche in seinen Romanen und anderen Schriften. Damit in Zukunft die Editoren, Kommentatoren und Leser Jean Pauls diesen Arbeitsprozess besser nachvollziehen können,

Sie wird es ermöglichen, die Texte in kürzester Zeit nach Stichwörtern, Namen und bibliographischen Daten zu durchsuchen und die Frage „Woher hat's der Dichter?“ in vielen Fällen zuverlässig zu beantworten.

Die digitale Edition macht es schon jetzt möglich, dass die Würzburger Wissenschaftler bei der neuen, historisch-kritischen Werkausgabe, die derzeit an der „Arbeitsstelle Jean-Paul-Edition“ in Form eines Pilotbandes zu Jean Pauls Erfolgsroman „Hesperus“ vorbereitet wird, aus dem Vollen schöpfen können.

DATENBANK FÜR DEN BAYERISCHEN SPRACHATLAS

Erhebungsgebiete der Teilatanten des Bayerischen Sprachatlas. **SUF:** Sprachatlas von Unterfranken, **SNOB:** Sprachatlas von Nordostbayern, **SMF:** Sprachatlas von Mittelfranken, **SNIB:** Sprachatlas von Niederbayern, **SBS:** Sprachatlas von Bayerisch-Schwaben, **SOB:** Sprachatlas von Oberbayern.

An einem „Sprachatlas von Unterfranken“ arbeiten die Dialektforscher von der Universität Würzburg schon seit geraumer Zeit. Jetzt richten sie unter der Leitung des Sprachwissenschaftlers Prof. Dr. Norbert Richard Wolf eine Datenbank ein, die den „Bayerischen Sprachatlas“ aufnehmen soll.

Mit der Erstellung des „Bayerischen Sprachatlas“ befassen sich fünf Universitäten im Verbund: die Uni Passau (Dialekte aus Ober- und Niederbayern), die Uni Augsburg (Bayerisch-Schwaben), die Uni Bayreuth (Nordostbayern), die Uni Erlangen-Nürnberg (Mittelfranken) und die Uni Würzburg (Unterfranken).

Die Wissenschaftler haben in sehr großer Zahl Dialektdaten aus dem ganzen Freistaat erhoben. Diese Daten werden bislang von jeder Hochschule selbst verwaltet, und zwar in elektronischen Datenbanken und/oder in herkömmlichen Aktenordnern.

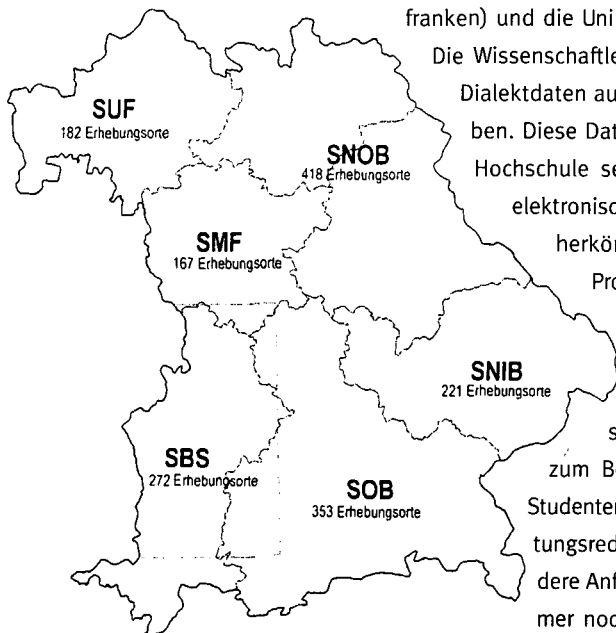
Prof. Wolf: „Was uns fehlt, ist eine gemeinsame Datenbank.“

Denn bereits jetzt bekommen alle beteiligten Universitäten zahlreiche Anfragen, zum Beispiel von Wissenschaftlern, Studenten, Fernseh-, Rundfunk- und Zeitungsredaktionen. Für solche und andere Anfragen müsse das Material immer noch von Hand zusammengetra-

gen und ausgewertet werden - und das ist zeitaufwändig und fehlerträchtig. Dazu komme, dass bei Weitem nicht das ganze Material in den im Entstehen begriffenen Atlasbänden publiziert werden kann.

Darum wird nun eine Datenbank errichtet, in der alle Dialektdaten des „Bayerischen Sprachatlas“ in einer organisierten Form erfasst und in der Folge weiter erforscht werden können. Die Datenbank soll auch für EDV- und Online-Recherchen zur Verfügung stehen.

In einem ersten Arbeitsschritt erfassen die Würzburger Sprachforscher zunächst die Daten, die noch nicht maschinenlesbar zur Verfügung stehen. Diese Arbeit wird von der Deutschen Forschungsgemeinschaft und dem Bayerischen Staatsministerium für Wissenschaft, Forschung und Kunst mitfinanziert.



ORT M13 Sommerach DATUM 02. FEB. 1994

42.8 Das verzeichnete männliche Schwein (Maateber) /Beus/Bergel/	Mo, Ph	① e-bar {Eber?} ② hqu's {Zus}
42.9 Das weibliche Zuchtstier vor dem Werfen (siehe auch 44.1.) /Dausch/Gälze/Mock/	Wo	{trückje Sau} ① d'rax d'ro sa 4 ② d'ax 5 sugg.

Seite eines Fragebuchs zur Dialekterfassung mit handschriftlichen Eintragungen in Lautschrift und zusätzlichen Kommentaren der Interviewerin.

WIE PILZE DIE GENE VON PFLANZEN IN SCHWUNG BRINGEN

Viele Pilze leben in einer Art Ehe mit Bäumen, Sträuchern oder anderen Pflanzen. Dabei verbessern sie auch die Wasserversorgung ihrer Partner. Am Intimleben solcher Gemeinschaften sind Botaniker von der Universität Würzburg interessiert: Sie erforschen spezielle Proteine, die für die Wasseraufnahme der Pflanzen wichtig sind.

Wenn wirkliche Pilzkenner nach speziellen Pilzen suchen, dann steuern sie zielsicher bestimmte Waldstücke oder Baumgruppen an. Einerseits spielt hier sicher die Erfahrung eine Rolle, andererseits bleibt es aber keineswegs dem Zufall überlassen, welcher Pilz bei welchem Baum zu finden ist: Viele Pilze treten immer in der Nähe bestimmter Pflanzen auf, weil sie mit diesen eine enge Lebensgemeinschaft eingegangen sind. So wächst zum Beispiel der Steinpilz nur unter Nadelbäumen, der Pappel-Rauhfuß ausschließlich unter Pappeln.

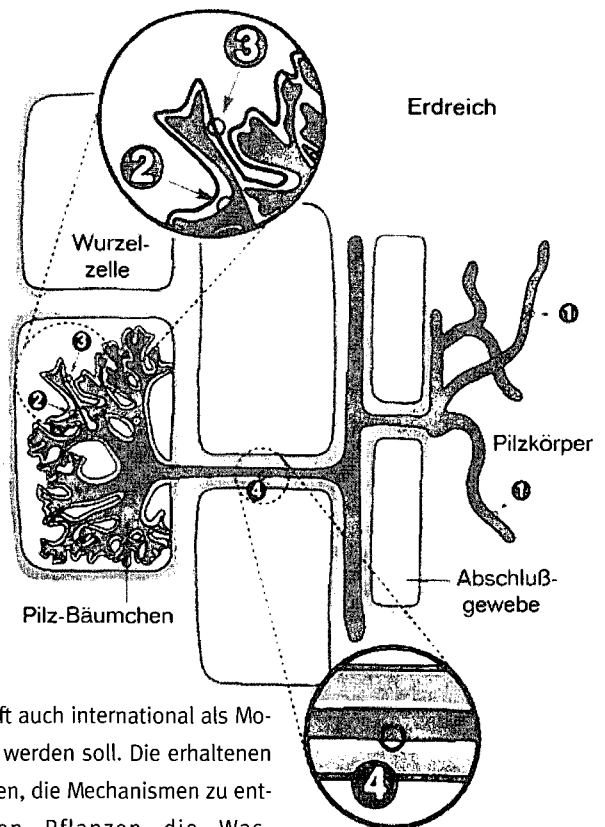
Die Ehe zwischen Pilz und Pflanze wird unterirdisch vollzogen: Der Organismus des Pilzes besteht ja nicht nur aus dem Fruchtkörper, der von den Pilzsuchern gesammelt wird, sondern vor allem aus einem Geflecht winziger Fäden, die im Boden wuchern. Diese Fäden stehen in enger Verbindung mit Pflanzenwurzeln. Zum Teil dringen sie sogar in die Wurzeln ein und bilden dann bäumchenartige Gebilde aus, um einen möglichst großflächigen Kontakt mit der Pflanze herzustellen.

Wozu all das gut ist? Der Würzburger Biologe Martin Eckert erklärt: Da sich Pilze nur von organischem Material ernähren können, sei es für sie ein großer Vorteil und zum Teil sogar lebensnotwendig, dieses Material aus den Wurzeln der Pflanzen abzweigen zu können. Im Gegenzug führen sie ihren Partnern Phosphat und Wasser zu. Diese zusätzliche Versorgung bringt den Pflanzen ein verstärktes Wachstum und eine erhöhte Widerstandsfähigkeit gegen Trockenheit. Martin Eckert ist in der Arbeitsgruppe von Prof. Dr. Ralf Kaldenhoff tätig, welche die Wassertransportvorgänge in Pflanzen untersucht. Entgegen der damals herrschenden Lehrbuchmeinung hat diese Gruppe in den vergangenen Jahren gezeigt, dass in Pflanzen unter anderem spezielle Proteine (Aquaporine)

den Wassertransport zwischen den Zellen erleichtern und regulieren. Diese Proteine befinden sich in der Zellmembran und bilden dort kleine Poren, durch die das Wasser mit großer Geschwindigkeit ein- oder ausströmen kann.

In einem von der Deutschen Forschungsgemeinschaft geförderten Projekt befasst sich die Kaldenhoff-Gruppe nun mit der Identifikation und Charakterisierung von Aquaporinen, die vor, während oder nach der Schließung einer Pilz-Pflanzen-Ehe gebildet werden. Die Wissenschaftler halten es für sehr wahrscheinlich, dass die Veränderung der Wasserdurchlässigkeit an der Schnittstelle Pilz-Pflanze durch Aquaporine vermittelt wird. Dies setzt eine Signalkaskade voraus, deren Ziel die Regulation der Gene für bestimmte Aquaporine ist. Diese Gene sind bislang unbekannt und sollen kloniert und charakterisiert werden. Als Untersuchungspflanze dient ein mit der Luzerne verwandter Schmetterlingsblütler (*Medicago truncatula*, zu deutsch: Gestutzter Schneckenklee), dessen Partnerschaft mit Pilzen in Zukunft auch international als Modellsystem herangezogen werden soll. Die erhaltenen Daten sollen dazu beitragen, die Mechanismen zu entschlüsseln, mit denen Pflanzen die Wasserdurchlässigkeit ihrer Zellen den jeweils herrschenden Bedingungen anpassen.

Ferner ist von Interesse, aus welchen biochemischen Komponenten sich die Signalkaskaden zusammensetzen, die durch den Kontakt von Wurzel und Pilz ausgelöst werden und die letzten Endes die Gene der Pflanze derart beeinflussen, dass sich die Produktion unter anderem von Membranproteinen verändert.



So sieht der Kontakt bei einer Pilz-Pflanze-Partnerschaft (arbuskuläre Mykorrhiza) aus: Die hervorgehobenen Bereiche symbolisieren die Orte des Stoffaustausches zwischen Wurzel (grau) und Pilz (schwarz).

Nach M. J. Harrison (1999).

PHYSIKER WOLLEN ELEKTRONEN-TRANSPORT STEUERN

Einen Katalysator am Auto hat heute fast jeder. Doch wie er funktioniert, das weiß fast keiner. Seine Fähigkeiten zur Abgasreinigung verdankt ein Katalysator chemischen Reaktionen, die auf der Oberfläche von kleinen Metallpartikeln ablaufen. Physiker von der Universität Würzburg erforschen die grundlegenden Mechanismen, die solche Reaktionen ablaufen lassen.

Die hohe Reaktivität von Metallpartikel-Oberflächen werde heute durch unterschiedliche Mechanismen erklärt, so Dr. Walter Pfeiffer vom Physikalischen Institut. Zum Beispiel können die beweglichen Elektronen im Metall die Reaktivität bestimmen: Wenn sie Energie zugeführt bekommen und dadurch angeregt werden, können sie an der Metalloberfläche Reaktionen auslösen oder beeinflussen. Trifft ein aus dem Metall kommendes Elektron auf ein auf der Oberfläche gebundenes Molekül, dann verändert sich dessen Bindungscharakter und damit auch seine Reaktivität.

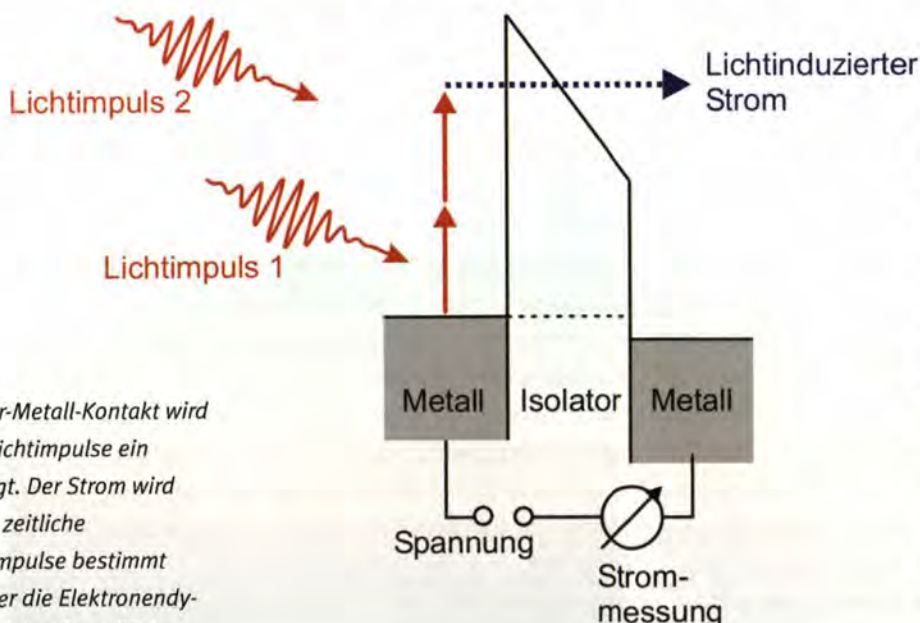
Damit es so weit kommen kann, muss das Elektron mehr Energie besitzen als die anderen Elektronen. Allerdings überträgt sich die überschüssige Energie eines Elektrons in einem Metall unglaublich schnell auf die anderen Elektronen: Dafür sind nur wenige

Femtosekunden nötig, wobei eine Femtosekunde dem millionsten Teil einer milliardstel Sekunde entspricht. Neben der sehr kurzen Lebensdauer der angeregten Elektronen bestimmt aber noch ein weiterer Faktor die Wahrscheinlichkeit, dass ein Elektron eine Reaktion auslösen kann, nämlich sein Transport zur Metalloberfläche hin oder von ihr weg. Anders als die Energieabgabe der Elektronen verstehen die Forscher diese Transportvorgänge heute noch nicht gut genug.

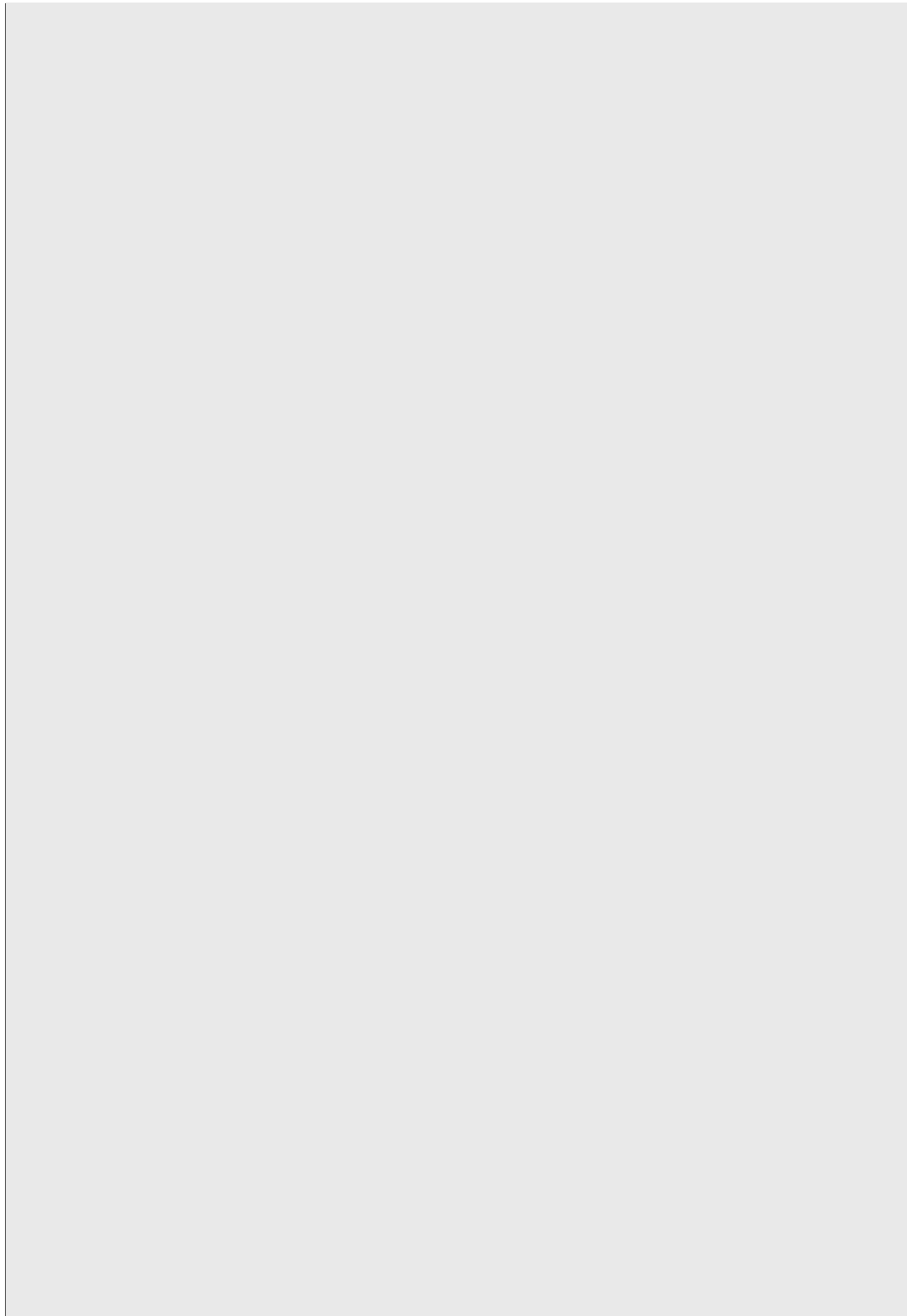
Die Arbeitsgruppe von Dr. Pfeiffer setzt in ihrem von der Deutschen Forschungsgemeinschaft geförderten Projekt laserspektroskopische Methoden ein, um den Transport angeregter Elektronen an Metallgrenzflächen zeitaufgelöst zu verfolgen. Die Elektronen in der Metallschicht werden durch einen ultrakurzen Lichtblitz von nur 20 Femtosekunden Dauer angeregt. Ein zweiter, etwas später eingestrahelter Blitz beeinflusst die vom ersten Lichtblitz angeregten Elektronen und verändert so den elektrischen Strom, der durch den ersten Lichtimpuls in Gang gesetzt wurde. Dadurch erhalten die Physiker Informationen über den Elektronentransport an Metalloberflächen.

Die sehr starken elektrischen Felder, die in einem ultrakurzen Lichtblitz auftreten, bieten laut Dr. Pfeiffer auch die faszinierende Möglichkeit, den Elektronen-

transport zu steuern: „Wenn es gelingt, durch die Eigenschaften des Lichtimpulses den Elektronentransport zu steuern, dann erlaubt das auch die Steuerung der Reaktion, die durch den Elektronentransport angestoßen wird.“ Das sei besonders interessant im Hinblick auf Anwendungen, wie zum Beispiel im Bereich der molekularen Elektronik. Die Eigenschaften eines Lichtimpulses können dann zur Kontrolle elektronischer Schaltvorgänge eingesetzt werden.



In einem Metall-Isolator-Metall-Kontakt wird durch zwei ultrakurze Lichtimpulse ein Elektronenstrom erzeugt. Der Strom wird durch die Form und die zeitliche Verzögerung der Lichtimpulse bestimmt und gibt Aufschluss über die Elektronendynamik an der Metall-Isolator-Grenzfläche.



ERFORSCHUNG DER BAUMKRONEN IM POLNISCHEN URWALD

Die theoretischen Grundlagen der Ökologie wurden an Ökosystemen erarbeitet, die durch Eingriffe des Menschen bereits stark gestört waren. So wird zum Beispiel nach wie vor angenommen, dass sich die Dynamik der Lebensgemeinschaften in einem ursprünglichen Wald nicht wesentlich von der in einem Wirtschaftswald unterscheidet. Ob das stimmt oder nicht, soll ein Forschungsprojekt an der Uni Würzburg klären, für das die Volkswagen-Stiftung (Hannover) rund 530.000 Mark bereitstellt.

Geleitet wird das Projekt von Dr. Andreas Floren vom Lehrstuhl für Tierökologie und Tropenbiologie. Der Würzburger Wissenschaftler erforscht das Leben in den Baumkronen und damit ein Gebiet, dem die Wissenschaft erst seit wenigen Jahren ihre Aufmerksamkeit

widmet.

Die Wurzeln seines Projekts liegen in den Tropen: Seit zehn Jahren erforschen die Würzburger Ökologen in den Regenwäldern Südostasiens, warum dort so viele Arten auf engstem Raum zusammenleben können. Auf diesen Ergebnissen aufbauend, untersuchen sie, wie sich die Insekten- und Spinnengemeinschaften in gestörten Wäldern verändern.

Ein genaues Ergebnis liegt bislang für die in den Baumkronen lebenden Ameisen vor: Im ursprünglichen Wald waren ihre Gemeinschaften nicht von zufällig zusammengesetzten Gemein-

schaften zu unterscheiden, während sie in den gestörten Wäldern ein hohes Maß an Vorhersagbarkeit zeigten. Deutliche Hinweise auf solche Veränderungen in der Struktur der Tiergemeinschaften fanden die Forscher auch bei anderen Tiergruppen, zum Beispiel bei Käfern und Spinnen.

Ob dieser sehr regelhafte Übergang in den Gemeinschaften auch für Wälder in den gemäßigten Breiten gilt, will Dr. Floren in den kommenden Jahren herausfinden. Da es in Deutschland keine Urwälder mehr gibt, wird er seine Untersuchungen im Bialowieza-Nationalpark in Polen durchführen, einem großen, von menschlichen Einflüssen weitgehend verschonten Laubmischwald. Zum Vergleich wird er in benachbarten, unterschiedlich stark durch menschliche Aktivitäten gestörten Wirtschaftswäldern arbeiten.

„Dies ist die erste systematische Untersuchung, die sich mit der Artenvielfalt, Struktur und Dynamik vollständiger Insektengemeinschaften in den Baumkronen von Urwäldern und von Menschen genutzten Wäldern beschäftigt“, so der Würzburger Ökologe. Das Projekt werde die notwendige Basis dafür schaffen, um viele ökologische Funktionen der Baumkronen verstehen zu können. Außerdem sei es bedeutsam für die Naturschutzforschung.

Während Forscher bislang meist nur mit aufwändigen Gerüstbauten und Klettertechniken in die Baumkronen vordringen konnten, hat Dr. Floren in den vergangenen Jahren mit dem Einsatz eines Heißluft-Luftschiffes eine ganz neue Methodik erprobt. Damit wurde es erstmals möglich, die äußersten Blattschichten und damit die Stellen der Bäume zu erreichen, an denen sich die Tiere bevorzugt aufhalten.

Mit dem Luftschiff können einzelne Baumkronen angefahren werden, ohne die dort lebenden Tiergemeinschaften nennenswert zu stören. Um Proben zu entnehmen, setzt der Forscher vom Würzburger Lehrstuhl für Tierökologie und Tropenbiologie speziell entwickelte Fallen ab und holt sie nach einigen Tagen zur Auswertung wieder an den Boden - um nur einige Möglichkeiten zu nennen, die das Luftschiff bietet. Auf diese Weise lassen sich laut Dr. Floren selbst in den Wirtschaftswäldern Deutschlands, in denen das Luftschiff bislang zum Einsatz kam, noch neue Arten entdecken.

WER PROFITIERT VON DER RENTENREFORM?

Hans Fehr, Volkswirtschaftliches Institut

Nach langer Diskussion haben Bundestag und Bundesrat kürzlich die Rentenreform der Bundesregierung verabschiedet. Obwohl die einzelnen Maßnahmen in der Öffentlichkeit inzwischen weitgehend bekannt sind, bleibt dennoch umstritten, wer zu den Gewinnern und zu den Verlierern dieser Reform zählen wird. Am Lehrstuhl für Finanzwissenschaft wurde deshalb ein computergestütztes Simulationsmodell entwickelt, mit dem die Verteilungswirkungen der Rentenreform quantifiziert werden können.

Die dramatische Verschiebung der Altersstruktur in den kommenden Jahrzehnten bedroht die Funktionsfähigkeit unserer Sozialversicherungssysteme. Während immer mehr Rentner die Ausgaben ansteigen lassen, gibt es künftig immer weniger Erwerbstätige, die diese Leistungen durch Beiträge finanzieren. Um diese Abhängigkeit von der demographischen Entwicklung zu vermindern, dämpft die jüngste Rentenreform daher den Anstieg des Niveaus der künftigen umlagefinanzierten Altersvorsorge und ermuntert gleichzeitig die Bürger zu einem freiwilligen Aufbau einer kapitalmarktfinanzierten Zusatzrente.

Die Verminderung des künftigen Rentenniveaus setzt bei der so genannten Rentenformel an, mit deren Hilfe aus den Beiträgen des Erwerbslebens die Rentenhöhe eines beliebigen Jahres ermittelt wird. Während nach der bisher gültigen Formel ein Erwerbstätiger mit durchschnittlichem Einkommen nach 45 Beitragsjahren beim Renteneintritt etwa 70 Prozent seines Nettoeinkommens als Rente erwarten konnte, wird nach der Reform dieser Anteil bis zum Jahre 2030 auf etwa 63 Prozent sinken.

Die künftigen Ausgaben und Beiträge steigen daher wesentlich langsamer als bisher erwartet an. Dies wirkt sich auf die gegenwärtig jüngeren und älteren Generationen ganz unterschiedlich aus. Da die älteren Generationen bereits den größten Teil ihres Erwerbslebens hinter sich haben, bewirkt die Reform bei ihnen lediglich eine Verminderung der künftigen Leistungen. Sie zählen somit eindeutig zu den Verlierern. Auch die jüngeren Generationen müssen nach der Reform niedrigere Renten hinnehmen, aber sie

profitieren bereits von den verminderten Beiträgen während ihrer Erwerbsphase. Je jünger sie sind, desto eher werden sie zu den Gewinnern zählen.

Der zweite Teil der Reform besteht aus der steuerlichen Förderung der privaten Altersvorsorge. Jeder Steuerpflichtige kann künftig seine Beiträge zur privaten Altersvorsorge bis zu einer Höchstgrenze von der Einkommensteuerbemessungsgrundlage abziehen, oder – bei geringem Einkommen – eine Zulage kassieren. Aufgrund unseres progressiven Steuersystems ist die Steuerersparnis bei einem hohen Einkommen natürlich wesentlich größer als bei einem geringen Einkommen. Außerdem müssen die Kosten dieser Förderung, die sich nach der Übergangsphase auf etwa 20 Milliarden Mark jährlich belaufen, durch Steuererhöhungen finanziert werden. Sofern diese Finanzierung über konsumbasierte Steuern erfolgt, werden die einkommensschwachen Bevölkerungsgruppen stärker herangezogen.

Die beschlossene Reform wird daher vermutlich auch die Einkommensklassen innerhalb einer Generation ganz unterschiedlich belasten. In Zusammenarbeit mit der volkswirtschaftlichen Abteilung der Bundesversicherungsanstalt für Angestellte (BfA) wurde am Lehrstuhl für Finanzwissenschaft ein Simulationsmodell entwickelt, mit dem die Umverteilungswirkungen der Rentenreform quantifiziert werden können. Dieses gesamtwirtschaftliche Modell betrachtet den Zeitraum zwischen 2000 und 2100. Die volkswirtschaftliche Angebotsseite wird mit einer aggregierten Produktionsfunktion abgebildet, die mit Hilfe des Kapital- und Arbeitsangebotes der Haushalte den Output eines Jahres erzeugt. Der Staat erhebt verschiedene Steuern, um seine Ausgaben zu finanzieren, und stellt ein umlagefinanziertes Rentensystem bereit, dessen Leistungen mit Hilfe einer



Umverteilungswirkungen durch die Rentenreform: Auf der Grafik sind nach rechts verschiedene Geburtsjahrgänge der untersten, der mittleren und der obersten Einkommensklasse zwischen 1940 und 1990 eingetragen. Nach oben werden die so genannten Wohlfahrtsgewinne eines Haushalts in Prozent des verbleibenden Lebensinkommens abgebildet. Weitere Erläuterungen im Text. Quelle: Fehr und Jess (2001).

realistischen Rentenformel ermittelt werden. Auf der Haushaltsseite werden in jedem Jahr bis zu 64 Generationen - nämlich die Altersgruppen zwischen 20 und 84 - mit jeweils fünf (Lebens-)Einkommensklassen unterschieden.

Die Stärke einer Kohorte orientiert sich an den derzeit vorliegenden demographischen Prognosen. Jeder Haushalt wird über seinen gesamten verbleibenden Lebenszyklus betrachtet. Er zahlt Steuern, trifft seine Konsum-, Spar- und Arbeitsangebotsentscheidungen und geht mit 63 Jahren in die Rente. Damit kann das Modell die Wirkungen der Rentenreform und der steuerlichen Förderung in der Erwerbs- und Rentenphase simultan erfassen.

Es wird zunächst eine Referenzsimulation durchgeführt, welche den Entwicklungspfad der Ökonomie ohne eine Rentenreform abbildet. In diesem Falle würden etwa die Rentenbeitragssätze von derzeit knapp 20 auf fast 30 Prozent bis zum Jahre 2040 ansteigen. In einer zweiten Simulation werden dann die verschiedenen Reformmaßnahmen berücksichtigt. Dadurch sinken im Vergleich zum Referenzfall sowohl die Leistungen als auch die künftigen Beiträge. Die Haushalte werden nun mehr für ihre Altersvorsorge sparen, was sich in einem höheren Wachstum des künftigen Kapitalstocks niederschlägt. Schließlich kann man die Gewinner und Verlierer der Reform identifizieren, indem man die Nettozahlungen eines Haushalts an den Staat vor und nach der Reform vergleicht.

Die Abbildung zeigt die so ermittelten Umverteilungs-

wirkungen. Nach den bisherigen Ausführungen sollte es nicht überraschen, dass die jüngeren Generationen etwa ab dem Jahrgang 1960 zu den Gewinnern gehören. Je jünger ein Haushalt ist, desto größer sein (relativer) Gewinn und je älter er ist, desto größer sein (relativer) Verlust. Deutlich wird auch, dass die obere Einkommensklasse weniger verliert und mehr gewinnt als die unterste Einkommensklasse. Im wesentlichen ist dies auf die oben genannte steuerliche Förderung zurückzuführen, wobei die Berechnung eine Finanzierung durch Konsumsteuern unterstellt. Die vergleichsweise geringen Prozentangaben sollten nicht darüber hinwegtäuschen, dass es sich hier um beträchtliche absolute Werte handelt. Der Barwert des Lebenseinkommens summiert sich schließlich bei einem Jungen in der höchsten Einkommensklasse auf mehrere Millionen Mark.

Es liegt auf der Hand, dass die oben beschriebene Anwendung nur einen ersten Schritt darstellt. Als nächstes könnte man etwa das gesamte Reformpaket in seine Einzelmaßnahmen zerlegen und deren isolierte Wirkung untersuchen. Oder man vergleicht die Wirkungen der aktuellen Reform und der von der früheren Bundesregierung geplanten Reform. Es gibt eine Vielzahl interessanter Fragestellungen und deshalb überrascht es nicht, dass derartige Simulationsmodelle immer häufiger zum Einsatz kommen. Literatur: Hans Fehr und Heinrich Jess (2001): Gewinner und Verlierer der aktuellen Rentenreform, Die Angestelltenversicherung, Jhg. 48, Heft 5/6, S. 176-187.

KÖRBER-PREIS FÜR DIE ZÜCHTUNG BESSERER NUTZPFLANZEN

Der mit 750.000 Euro dotierte Körber-Preis wurde am 7. September 2001 im Hamburger Rathaus an ein internationales Wissenschaftlerteam verliehen, dem auch der Pflanzenforscher Prof. Dr. Rainer Hedrich von der Universität Würzburg angehört. Die fünf Preisträger wollen gemeinsam Pflanzen züchten, die salztoleranter sind, mehr Nährstoffe enthalten und bessere Erträge liefern.

Insbesondere Anbauprobleme in den ärmeren Ländern der Erde lassen sich durch diese Forschungen möglicherweise langfristig beseitigen, wie die den Preis vergebende Körber-Stiftung (Hamburg) mitteilt. Aber auch in unseren Breitengraden könnte die Züchtung ertragreicherer Nutzpflanzen immer wichtiger werden - zum Beispiel, um in der Tiermast das Zufüttern von Tiermehl überflüssig zu machen.

Ein Ansatzpunkt, um Pflanzen mit verbesserten Eigenschaften zu bekommen, sind die Transportvorgänge, die in den Pflanzen ablaufen. Bei der Untersuchung dieser Vorgänge seien die fünf Preisträger weltweit führend, so die Körber-Stiftung.

Für das Wachstum und die Entwicklung einer Pflanze ist besonders der Transport von Ionen (zum Beispiel Kalium) entscheidend. In der Pflanze werden die Ionen zum großen Teil über spezielle Kanäle verfrachtet, die sich in den Zellmembranen befinden.

Diese Ionenkanäle stehen im Mittelpunkt der Forschung des Würzburger Biophysikers Rainer Hedrich. Seiner Arbeitsgruppe gelang es 1984 mit Hilfe der Patch-Clamp-Technik erstmals, die Aktivität einzelner Ionenkanäle direkt zu messen. Dieser technische Durchbruch öffnete bis dahin verschlossene Türen: Zusammen mit anderen Techniken gelang es in der Folgezeit, viele zell- und entwicklungspezifische Ionenkanäle zu charakterisieren und auch ihre Gene zu identifizieren.

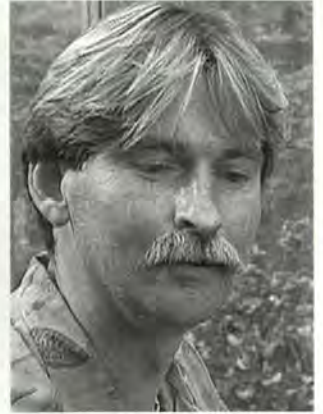
Inzwischen hat die Würzburger Arbeitsgruppe mehr als 65 Ionenkanäle der Modellpflanze Ackerschmalwand (*Arabidopsis thaliana*) und wichtiger Kulturpflanzen (Tomate, Kartoffel, Bohne und Mais) entschlüsselt. Mit gentechnischen Methoden lassen sich nun, so Prof. Hedrich, Anzahl und Eigenschaften der Kanäle gezielt beeinflussen.

Die Wissenschaftler verfügen bereits über Arabidopsis-Mutanten, deren Kaliumkanäle gezielt verändert wurden: Diese Pflanzen sind laut Hedrich unempfindlicher gegen Säuren, Salze oder Schwermetalle. Gelingen solche Veränderungen auch bei Nutzpflanzen, dann könnten diese auf entsprechend belasteten Standorten angebaut werden, zum Beispiel auf Böden, die stark bewässert werden müssen und dadurch immer mehr versalzen.

Beim Mais wurde unlängst ein Kaliumkanal identifiziert, der daran beteiligt ist, Hormonsignale in Wachstum und Schwerkraftwahrnehmung umzusetzen. Verändert man die Häufigkeit dieses Kanals in der Pflanze, dann sollte das den Erwartungen der Forscher zufolge einen entscheidenden Einfluss auf Ertrag, Biomasse und Wuchsform haben.

Der Arbeitsgruppe Hedrich gelang es auch, bestimmten Kanalstrukturen eine Funktion zuzuordnen: Sie haben die ionenleitende Pore, den Aufnehmer für das elektrische Feld, pH-Sensor und Bindestellen für toxische Schwermetalle identifiziert. „Wir können also nicht nur die Quantität, sondern auch die Qualität dieser Transporter gezielt verändern und auf diese Weise versuchen, die Eigenschaften der Pflanze den jeweils herrschenden Gegebenheiten von Wasser, Boden und Atmosphäre anzupassen“, sagt Rainer Hedrich.

Dem mit dem Körber-Preis ausgezeichneten Forscherteam gehören neben Prof. Hedrich die Professoren Dr. Wolf-Bernd Frommer von der Universität Tübingen, Dr. Enrico Martinoia von der Universität Neuchâtel (Schweiz), Dr. Dale Sanders von der University of York (England) und Dr. Norbert Sauer von der Universität Erlangen-Nürnberg an.



Körber-Preisträger Rainer Hedrich.

Das Interview

JULIUS, die Studentenzeitung der Universität Würzburg, befragte den mit dem Körber-Preis ausgezeichneten Pflanzenwissenschaftler Prof. Dr. Rainer Hedrich über seine Forschung. BLICK dokumentiert an dieser Stelle das Interview, bei dem Gunnar Bartsch die Fragen stellte.

Herr Professor Hedrich, Glückwunsch zum Gewinn des Körber-Preises. Können Sie einem Nicht-Biologen erklären, wofür Sie diese Auszeichnung erhalten haben?



Hedrich: „Ich denke, wir wurden für preiswürdig befunden, weil hier fünf Wissenschaftler, die in ihrer jeweiligen Spezialdisziplin weltweit führend sind, gemeinsam ein wirtschaftlich und ökologisch relevantes Forschungsgebiet voran bringen wollen.“

Um welches Thema geht es?

Hedrich: „Wir untersuchen die Versorgung pflanzlicher Zellen und Organe mit Nährstoffen und Vitaminen sowie die Speicherung pharmazeutisch relevanter Verbindungen. Uns interessiert der Transport von Molekülen als Nährstoff, aber auch als Träger von Information. Man kann sich das vorstellen wie bei einem Haus: Gibt es keine Fenster und Türen, weiß jemand, der sich im Inneren aufhält, nichts über das Wetter draußen, und er kann mit seinem Nachbarn nicht kommunizieren. Erst über Öffnungen in der Wand ist ein Austausch mit der Außenwelt möglich. Eine Alternative dazu ist eine Antenne auf dem Dach, über die Informationen ins Haus gelangen können. Pflanzen kennen beide Möglichkeiten: Sie tauschen Informationen aus, interagieren zum Beispiel mit Bakterien, und sie holen sich ihre Nährstoffe aus dem Boden. Es gibt also elektrische und chemische Signale. Unser Interesse gilt Kanälen und anderen Transportmolekülen, die den Austausch steuern.“

Was heißt das konkret?

Hedrich: „Die Pflanze holt sich ihre Nährstoffe in Form von Ionen aus dem Boden. Schwermetalle, die ebenfalls als Ionen vorliegen, stören diesen Prozess bzw. werden mit aufge-

nommen. Wenn es uns nun gelingt, die Transportmoleküle biotechnologisch so zu verändern, dass sie Schwermetalle nicht passieren lassen, könnte man in Zukunft unbelastete pflanzliche Nahrungsmittel produzieren. Auf der anderen Seite könnten speziell auf Schwermetallanreicherung optimierte Pflanzen zur Entseuchung von belasteten Böden im Bereich von Abraumhalden oder ehemaligen Truppenübungsplätzen und stillgelegten Industriegeländen zum Einsatz kommen.“

In der Mitteilung der Körber-Stiftung heißt es jedoch, dass Ihre Arbeit „Anbauprobleme in den Entwicklungsländern langfristig“ lösen kann. Worum geht es hier?

Hedrich: „Kalium ist ein wichtiger Nährstoff für Pflanzen. Kalium-Ionen sind allerdings denen von Natrium im Kochsalz oder Meerwasser sehr ähnlich; auf versalzten Böden können Pflanzen sie nur schwer auseinander halten. Weil aber weltweit die Böden infolge von Düngung und künstlicher Beregnung zunehmend versalzen, ist der Ernteertrag der Drittweltländer zunehmend bedroht. Es wäre viel gewonnen, wenn wir Pflanzen dazu bringen können, Natrium nicht aufzunehmen oder durch Transport in Pflanzenzell-spezifische Endlagerstätten, so genannte Vakuolen, zu entgiften.“

Sie arbeiten mit Hilfe biophysikalischer aber auch gentechnischer Methoden. Schleusen Sie auch fremde Gene in ihre Versuchspflanzen ein?

Hedrich: „Nein. Wir sind nicht darauf aus, Pflanzen dazu zu bewegen, etwas zu machen, was sie in der Natur nicht tun würden. Wir überprüfen im Labor, welche Funktion ein Transportmolekül hat. Dazu blockieren wir es mit Hilfe der Gentechnik und schauen, wie die Pflanze reagiert, oder wir verstärken Schritt für Schritt seine Funktion und optimieren dadurch die Nährstoffaufnahme und -verteilung.“

Und wenn Ihnen das gelungen ist, lassen Sie die Pflanze patentieren und setzen sich mit den Einnahmen aus dem Verkauf zur Ruhe?

Hedrich: „Wir wären blöd, wenn wir die Möglichkeit der Patentierung nicht nutzen würden. Aber in erster Linie sind wir Wissenschaftler und haben mit Forschung, Lehre und der Ausbildung des Nachwuchses genug zu tun. Wen das Abenteuer Forschung einmal richtig gepackt hat, der setzt sich so schnell nicht zur Ruhe. Geld spielt dabei keine Rolle.“

Aber im Prinzip stehen Sie der Patentierung von neuartigen Pflanzen positiv gegenüber?

Hedrich: „Ich bin mir der ethischen Bedenklichkeit

der Patentierung von Organismen bewusst. Es ist leider immer problematisch, wenn der wirtschaftliche Gedanke mit dem humanitären kollidiert; wenn die Frage auftaucht, ob es ethisch vertretbar ist, Forschungsergebnisse in materielle Güter umzuwandeln. Ich glaube, in einem solchen Fall wäre der europäische Ethikrat gefordert, denn solche Entwicklungen werden von der Politik geregelt. Aufgrund der BSE- und Stammzellen-Debatte wird die deutsche Pflanzenforschung derzeit nicht so optimal gefördert wie zum Beispiel in den USA. Bevor sich die Bundesregierung nicht klar zur Gentechnik äußert, wird sich die Agrarindustrie nur sehr zögerlich an der universitären Forschung beteiligen.“

Wie kam es eigentlich zur grenzüberschreitenden Zusammenarbeit mit Ihren Kollegen?

Hedrich: „Wir kennen uns von wissenschaftlichen Kindesbeinen an und treffen uns seit 15 Jahren regelmäßig auf nationaler und internationaler Ebene. Außerdem arbeiten wir in diversen binationalen Forschungsverbänden zusammen.“

Und jetzt bekommt jeder ein Fünftel der Preissumme?

Hedrich: „Wir sind als Team angetreten und nicht als Gruppe von Einzelkämpfern. Synergismus, mehr als die Summe der Einzelnen, heißt das Zauberwort.“

1,5 Millionen Mark geteilt durch fünf, verteilt über drei Jahre. Da bleiben für Sie 100.000 Mark pro Jahr. Was können Sie damit anfangen?

Hedrich: „Damit kann jeder von uns einen erfahrenen Wissenschaftler finanzieren, der ausschließlich an unserem gemeinsamen Projekt arbeitet. Vor dem Hintergrund unserer über die Jahre gewachsenen, hervorragenden Laborausstattung sollten fünf zusätzliche Wissenschaftler einen enormen Multiplikator darstellen. Ich sehe den Preis als Würdigung unserer langjährigen Arbeit an, als Ermutigung. Es ist jetzt möglich, einen mutigen Schritt in eine Richtung zu gehen, den man sonst vielleicht nicht gegangen wäre.“

Und dann wird in drei Jahren das Welternährungsproblem gelöst sein?

Hedrich: „Nein, wir fünf sind nicht angetreten, dieses Problem zu lösen. Wir sind Grundlagenforscher und werden auch in drei Jahren wahrscheinlich noch kein Patentrezept entwickelt haben. Aber wir werden bis dahin die ersten Hürden bei der Umsetzung unseres erfolgversprechenden Konzeptes überwunden und Teilerfolge erzielt haben. Erweist sich unser Vorhaben als tragfähig, sind die nächsten Schritte vorgezeichnet.“

MANFRED BAYER BEKAM PREIS FÜR FESTKÖRPERPHYSIK

Dr. Manfred Bayer, Physiker an der Universität Würzburg, erhielt Ende März 2001 in Hamburg den mit 15.000 Mark dotierten Walter-Schottky-Preis der Deutschen Physikalischen Gesellschaft. Damit wurden seine grundlegenden Forschungen auf dem Gebiet photonischer Kristalle gewürdigt.

„Es geht bei meiner Arbeit darum, Licht zu bändigen, also eine möglichst weit gehende Kontrolle darüber zu erlangen und ihm die Eigenschaften aufzuprägen, die man sich wünscht“, erklärt der Würzburger Physiker. Dazu wird das Licht in winzig kleine Schachteln, so genannte Resonatoren, mit Abmessungen von wenigen Millionstel Metern eingesperrt. Den Schottky-Preis bekommt Dr. Bayer für seine Ent-

deckung, dass sich durch die Kopplung solcher Resonatoren photonische Kristalle realisieren lassen: „Photonische Kristalle sind Strukturen, in denen sich das Licht sehr ähnlich verhält wie Elektronen in gewöhnlichen Kristallen: Licht mit einer bestimmten Farbe kann sich durch den Kristall ausbreiten, während Licht von anderer Farbe in dem Kristall einfach nicht existieren darf“, so der Forscher.

Darum seien photonische Kristalle auch technologisch für die Optoelektronik interessant, denn mit ihnen lassen sich beispielsweise hoch effiziente Lichtquellen wie Leuchtdioden herstellen: „Konventionelle Lichtquellen weisen Verluste auf, da sie neben dem Licht, dessen Farbe für die Anwendung benötigt wird, auch Licht von sich geben, dessen Farben nicht erwünscht sind. Durch photonische Kristalle kann die Emission unerwünschten Lichts verhin-



dert werden“, so Dr. Bayer. Damit komme man dem Ziel, elektrischen Strom vollständig in Licht umzuwandeln, sehr nahe.

WIE HORMONE DIE INSULIN-PRODUKTION REGULIEREN



Wie wird die Produktion von Insulin in der Bauchspeicheldrüse reguliert? Dafür interessiert sich der Diabetes-Forscher Jochen Seufert von der Medizinischen Poliklinik, der für seine Arbeit erneut eine Auszeichnung bekommen hat.

Dr. Seufert fand heraus, warum verschiedene Hormone in der Bauchspeicheldrüse zwar auf denselben Schalter drücken, aber jeweils eine andere Reaktion hervorrufen. Dafür erhielt er von der US-amerikanischen Fachgesellschaft der Hormonforscher (Endocrine Society) den „Merck Senior Fellows Award“.

Dieser Preis geht jährlich an fünf von etwa 3.000 Hormonforschern, die ihre Arbeiten zur Jahrestagung der Fachgesellschaft einreichen. Der Preis ist mit 2.000 US-Dollar dotiert und wird im Juni 2001 im Rahmen der Jahrestagung der Endocrine Society in Denver (Colorado) verliehen.

In der Bauchspeicheldrüse wird das Insulin produziert, das den Blutzuckerspiegel reguliert. Die Herstellung und Abgabe des Insulins wird unter anderem von Hormonen beeinflusst, vor allem vom Wachstumshormon,

dem Fettgewebshormon Leptin und von Prolaktin. Wie diese Hormone ihre Wirkung an der Bauchspeicheldrüse auf molekularer Ebene entfalten, ist bislang unzureichend bekannt.

Jochen Seufert hat gezeigt, dass die drei Hormone in den insulinproduzierenden Zellen der Bauchspeicheldrüse zwar einen gemeinsamen

Signalübertragungsweg (JAK-STAT-Signalweg) benutzen, dass sie dabei aber unterschiedliche

Effekte erzeugen: Wachstumshormon und Prolaktin stimulieren die Insulinproduktion, Leptin hemmt sie. Der Würzburger Wissenschaftler fand auch einen molekularen Mechanismus, durch den diese gegenläufige Wirkung zu Stande kommen könnte: Inner-

halb des Signalübertragungsweges aktivieren die drei Hormone unterschiedliche Moleküle und regulieren so die Insulinproduktion auf jeweils andere Weise. Mit Hilfe dieser Ergebnisse könne man, so Dr. Seufert, Erkrankungen wie Akromegalie (Überproduktion von Wachstumshormon), Schwangerschaftsdiabetes, Übergewicht und Diabetes mellitus Typ 2 jetzt besser verstehen.

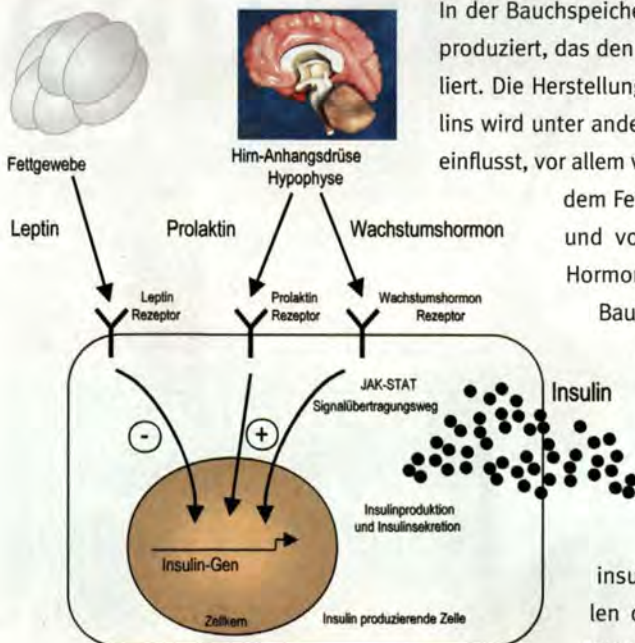
Jochen Seufert wurde bereits mehrfach ausgezeichnet. Seine Arbeiten werden unter anderem von der Deutschen Forschungsgemeinschaft, dem Bundesministerium für Bildung und Forschung, der Juvenile Diabetes Foundation (USA), der Deutschen Diabetes-Gesellschaft und dem Universitätsbund Würzburg gefördert.

Fahren unter Drogen

Junge Männer trinken bei ihren abendlichen Unternehmungen häufig zuviel Alkohol oder nehmen Drogen und setzen sich trotzdem noch ans Steuer. Ist allerdings eine junge Frau mit von der Partie, verhalten sie sich viel vernünftiger! Diese Annahme ist zwar weit verbreitet, geht aber offenbar an der Wirklichkeit vorbei.

Dies ist eines der Ergebnisse der preisgekrönten Diplomarbeit von Nina Pöhlmann. Die Psychologie-Studentin von der Uni Würzburg hat eine Methode entwickelt, mit der erstmals die gemeinsame Entscheidung eines Freundespaars, nach dem Konsum von Drogen noch Auto zu fahren, in einer standardisierten Untersuchungssituation simuliert und analysiert werden kann.

Im Zuge ihrer Arbeit hat sich die angehende Diplom-Psychologin etliche Nächte vor Würzburger Diskotheken um die Ohren geschlagen. Dort sprach sie Freundespaare an und befragte die jungen Leute anhand von hypothetischen Situationen zunächst



Die Hormone Leptin, Prolactin und Wachstumshormon regulieren in der Bauchspeicheldrüse die Produktion von Insulin. Grafik: Seufert

einzelnen zu ihrem Umgang mit der Problematik „Alkohol- und Haschischkonsum und Auto fahren“.

Daraufhin konfrontierte Nina Pöhlmann die Befragten mit der Entscheidung des anderen und gab ihnen dann den Auftrag, gemeinsam eine Lösung zu finden. Mit einem Beobachtungsbogen dokumentierte sie Verlauf und Ergebnis der Diskussion zwischen dem Freundespaar. Für eine weitere Analyse zeichnete sie das Gespräch zudem auf Tonband auf.

Ein positiver Einfluss der jungen Frauen war dabei nicht festzustellen: „Zwar entschieden sie sich alleine etwas seltener als ihre Freunde dafür, unter dem Einfluss von Drogen noch am Straßenverkehr teilzunehmen. Eine gegenseitige Einflussnahme in Richtung einer vernünftigen Konsum-Fahr-Entscheidung fand bei den Frau-Mann-Paaren allerdings genauso selten statt wie bei den rein männlichen Freundespaaren. Vielmehr bestärkten die jungen Frauen durch ihre ausgespro-

chen hohe Bereitschaft mitzufahren ihre Freunde eher in ihrer Fahrerrolle“, so das Fazit von Nina Pöhlmann. Nach Einschätzung der Studentin zeigen diese Ergebnisse die Dringlichkeit von Präventionskampagnen, bei denen junge Frauen dazu aufgefordert werden, sich nicht einfach in die Rolle der Beifahrerin zu fügen, sondern ihre Freunde vom Fahren nach Drogenkonsum abzuhalten.

Für ihre Untersuchung, die sie unter der Betreuung von Prof. Dr. Hans-Peter Krüger am Interdisziplinären Zentrum für Verkehrswissenschaften der Uni Würzburg durchführte, wurde die Studentin am 8. Juni 2001 in Hamburg mit dem Förderpreis „Sicherheit im Straßenverkehr“ ausgezeichnet. Dieser Preis wird alljährlich von der Berufsgenossenschaft für Gesundheitsdienst und Wohlfahrtspflege (BGW) vergeben. Der von Nina Pöhlmann erreichte erste Platz ist mit 3.000 Mark dotiert.

PREIS DER WÜRZBURGER STUDENTENVERBINDUNGEN

Erstmals fand im Jahr 2000 am Abend des Stiftungsfestes der Universität ein Benefizkonzert der Würzburger Korporationen statt. Mit den Einnahmen wurde ein „Preis der Würzburger Studentenverbindungen für herausragende Nachwuchswissenschaftler“ finanziert. Ausgezeichnet wurden, mit jeweils 5.000 Mark, der Chemiker Dr. Jürgen Popp und der Biologe Dr. Roland Strauß.

Universitätspräsident Prof. Dr. Theodor Berchem überreichte die Preise beim zweiten Benefizkonzert der Korporationen am 11. Mai 2001. Die Preisträger wurden von den Dekanen der naturwissenschaftlichen Fakultäten und der Medizin ausgewählt. Im kommenden Jahr soll die Auszeichnung an Geisteswissenschaftler vergeben werden.

Wie Präsident Berchem in der Laudatio sagte, sei Jürgen Popp ein international bekannter und angesehen Wissenschaftler auf den Gebieten der Laserspektroskopie und der Einzelpartikelforschung. Popp studierte Chemie in Erlangen-Nürnberg und in Würzburg. Nach seiner Doktorarbeit forschte er in der Physikalischen Chemie und begann mit dem Aufbau seiner eigenen Arbeitsgruppe.

Mit finanzieller Unterstützung der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) verbrachte er ein Forschungsjahr an der Yale-University in New Haven (USA). Im Rahmen seiner Habilitation, die er bereits im Alter von 33 Jahren erfolgreich abschloss, setzte sich Jürgen Popp mit der „Chemie und Physik sphärischer Mikropartikel“ auseinander. 1997 wurde er mit dem Bayerischen Habilitationsförderpreis ausgezeichnet. Seit etwa drei Jahren arbeitet Dr. Popp an zwei von öffentlichen Institutionen geförderten Projekten zur Biosensorik und Bioanalytik. Sein dritter Schwerpunkt ist die Materialforschung im Rahmen eines von der DFG geförderten Vorhabens. Hierbei beschränkt er sich nicht auf die Grundlagenforschung, sondern ist auch an langfristigen Industrieprojekten beteiligt.

Der zweite Preisträger, Dr. Roland Strauß, „ist einer der führenden Neuroethologen auf dem Gebiet der Laufsteuerung und Orientierung von Insekten“, wie der Präsident sagte. Strauß studierte Physik in Würzburg. Nach der Doktorarbeit arbeitete er am Max-Planck-Institut für biologische Kybernetik in Tübingen. 1999 wurde er Leiter einer unabhängigen Nachwuchsgruppe im Bio-Future-Programm des Bundesforschungsministeriums.

Das Interesse von Strauß konzentriert sich auf die

Frage, wie das Gehirn die motorischen Programme des Laufens kontrolliert und modifiziert. Seinen Arbeiten sei es ganz wesentlich zu verdanken, so Prof. Berchem, dass der so genannte Zentralkomplex des Insektengehirns als das Zentrum identifiziert wurde, in dem zum Beispiel Asymmetrien der Motorik ausgeglichen werden.

Die Arbeiten von Dr. Strauß, der mit Kybernetikern und

Ingenieuren kooperiert, haben Bezug zu technischen Anwendungen: Insektenähnliche Roboter werden heute bereits zur Erforschung und Überwachung von Orten eingesetzt, die für den Menschen unzugänglich oder gefährlich sind. Detaillierte Kenntnisse über die Einflüsse des Gehirns auf die Laufaktivität und Beincoordination von Organismen werden sich als nützlich für die Steuerung solcher Roboter erweisen.

Annette Kolb-Mäurer erhält Habilitationsförderpreis

Die Wechselwirkungen von spezifischen Immunzellen -den Dendritischen Zellen - mit unterschiedlichen Bakterienstämmen untersucht Dr. Dr. Annette Kolb-Mäurer von der Universität Würzburg. Sie gehört zu den elf jungen Wissenschaftlern, die in diesem Jahr mit dem Bayerischen Habilitationsförderpreis ausgezeichnet werden. Fernziel ihrer Arbeiten ist die Entwicklung einer neuartigen Impfstrategie.

Laut Wissenschaftsminister Hans Zehetmair ist es Ziel des Preises, herausragende promovierte Frauen und Männer für eine Weiterqualifikation an den Hochschulen zu gewinnen. Letzten Endes sollten damit in den kommenden Jahren frei werdende Professorenstellen mit hervorragenden Wissenschaftlern besetzt werden können. Überreicht wurden die Preise Anfang November 2001 im Wissenschaftsministerium in München.

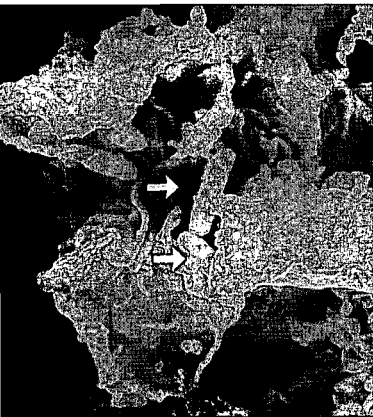
Die Ärztin Annette Kolb-Mäurer (33) hat ihre natur-

wissenschaftliche Promotionsarbeit in den vergangenen drei Jahren am Würzburger Lehrstuhl für Mikrobiologie durchgeführt, und zwar im Rahmen des MD/PhD-Programms des Interdisziplinären Zentrums für Klinische Forschung. Ihre Arbeit hat sich auf die Wechselbeziehung von Listeria-Bakterien und Dendritischen Zellen konzentriert. Zielsetzung war es, diese Bakterien als Transporter zu benutzen, um genetische Informationen in Dendritische Zellen einzuschleusen.

Zur Auslösung einer spezifischen Immunantwort gegen Krankheitserreger und Tumorzellen sind Dendritische Zellen von entscheidender Bedeutung: Sie nehmen Fremdkörper auf, zerlegen sie und verlagern dann bestimmte Bestandteile (Antigene) an die Zelloberfläche. Dort kann das Immunsystem die Antigene erkennen und eine für den jeweiligen Fremdkörper genau passende Immunantwort einleiten.

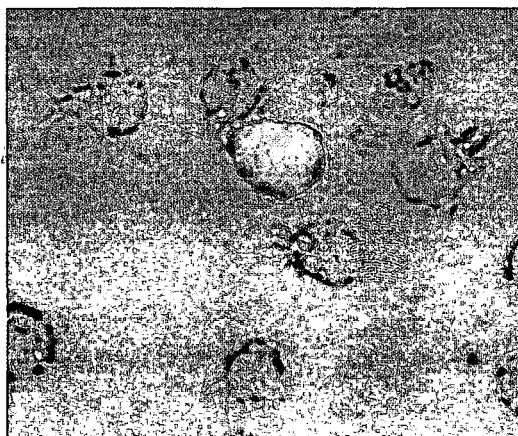
Dr. Kolb-Mäurer konnte zeigen, dass Dendritische Zellen auch Listerien effektiv aufnehmen: Die Bakterien werden zu großer Zahl abgetötet, doch ein geringer Anteil kann sich in den Zellen behaupten. Die von den Listerien befallenen Dendritischen Zellen überleben die Infektion und entwickeln sich normal weiter.

Damit eignen sich die Listerien gut für ein spezielles Vektorsystem, das in den vergangenen Jahren in der Mikrobiologie entwickelt wurde: Dabei werden Bakterien dazu benutzt, um bestimmte DNA-Stücke in Wirtszellen einzubringen. Dr. Kolb-Mäurer benutzt hierfür Listerien, deren krank machende Eigenschaften abgeschwächt wurden. Die Bakterien werden mit DNA bestückt, die den Bauplan für bestimmte Antigene enthält, und dann in Dendritische Zellen gebracht.



Die Pfeile zeigen auf zwei Listeria-Bakterien, die gerade von einer Dendritischen Zelle des Menschen aufgenommen werden. Rasterelektronenmikroskopische Aufnahme: Kolb-Mäurer, Krohne

Alle Dendritischen Zellen auf diesem Bild wurden mit Listerien infiziert, die fremde DNA in sich tragen. Im vorliegenden Fall birgt diese DNA den Bauplan für ein grün fluoreszierendes Protein - so können die Wissenschaftler feststellen, ob die fremde DNA in den infizierten Zellen auch genutzt wird. Aufnahme: Kolb-Mäurer



In den Wirtszellen kommt es zur Auflösung der Bakterien. Unter der Regie der Dendritischen Zellen werden dann die Informationen aus der fremden DNA abgerufen und die Antigene hergestellt. Schließlich verlagern die Zellen die Antigene an ihre Oberfläche und präsentieren sie damit dem Immunsystem.

Dr. Kolb-Mäurer hat gezeigt, dass nur bis zu ein Prozent der Dendritischen Zellen nach der Infektion mit Listerien die fremde DNA nutzen. Diesen relativ niedrigen Nutzungsgrad will sie optimieren. Das verbesserte Vektorsystem soll anschließend eingesetzt werden, um am Mausmodell experimentell einen Lebendimpfstoff gegen Hautkrebs (Melanom) zu entwickeln. Annette Kolb-Mäurer, die in Darmstadt geboren wurde, studierte Medizin in Würzburg, Caen (Frankreich) und Indianapolis (USA). Neben ihrer Forschungstätigkeit im Rahmen des MD/PhD-Programms arbeitete sie als Assistentin in der Hautklinik der Universität. „Mit dem MD/PhD-Programm hatte ich die Möglichkeit, mein wissenschaftliches Interesse an der Immunologie mit meinem klinischen Interesse am Fach Dermatologie zu verbinden“, sagt die Wissenschaftlerin.

Der Habilitationsförderpreis mit einer Förderungsdauer von drei Jahren besteht aus einem monatlichen Stipendium von 5.500 Mark. Dazu können diverse Zuschüsse gewährt werden. Eine Fachkommission hat die Preisträger aus 23 Bewerbungen ausgewählt. Fünf Habilitationsförderpreise gehen an die Universität München, zwei an die Uni Bayreuth und je einer nach Würzburg, Eichstätt, Erlangen-Nürnberg sowie an die Technische Universität München.

Ausgezeichnet: Marc Sütterlin

Für seine Verdienste auf dem Gebiet der molekulargenetischen Diagnostik an einzelnen Zellen hat PD Dr. Marc W. Sütterlin, Oberarzt an der Frauenklinik, den mit 20.000 Mark dotierten Dr. Geisenhofer-Forschungspreis 2001 erhalten.

Wie es in der Laudatio heißt, hätten es die Arbeiten von Dr. Sütterlin erstmals ermöglicht, an einzelnen embryonalen oder fetalen Zellen zuverlässig zu erkennen, ob die Veranlagung für eine vererbte Augenerkrankung vorliegt. Bei der Erkrankung handelt es sich um das erbliche Retinoblastom, einen bösartigen Netzhauttumor, der vor allem bei Kindern auftritt und der häufig Metastasen in den Knochen bildet. Außerdem habe Dr. Sütterlin einen vorbildlichen Sicherheitsstandard bei der Einzelzelldiagnostik autosomal dominant vererbter Erkrankungen etabliert. Der Würzburger Mediziner erhielt die Auszeichnung im Juni in Wien bei der gemeinsamen Jahrestagung der Bayerischen und der Österreichischen Gesellschaft für Gynäkologie und Geburtshilfe.

Vergeben wird der Geisenhofer-Preis jährlich von der Geisenhofer-Stiftung (München) und der Bayerischen Gesellschaft für Geburtshilfe und Frauenheilkunde. Er kommt für Fortschritte in der Frauenheilkunde in Frage, deren Nutzen wissenschaftlich erwiesen ist und die im klinischen Alltag Anwendung finden können.



NEUE PROFESSOREN

102 Neue Professoren
kurz vorgestellt

110 Personalia

- 114** Geburtstagsfeier mit vielen Gratulanten
115 Rudolf Dangel wurde Universitäts-
musikdirektor
116 Neuer Leiter der Abteilung VIII:
Dr. Thomas Schmid
117 „Bene Merenti“ in Silber
für Erich Oetheimer



NEUE PROFESSOREN KURZ VORGESTELLT



Ingo Fischer

Ingo Fischer

Wenn in einem Verbrennungsmotor Rußteilchen entstehen, dann sind an diesem Vorgang sehr aggressive Moleküle beteiligt, so genannte Radikale. Für diese kurzlebigen und darum schwer zu untersuchenden Moleküle interessiert sich Ingo Fischer, der seit 1. April 2001 als Professor für Physikalische Chemie tätig ist.

Der neue Professor hat es vor allem auf Radikale abgesehen, die technisch bedeutsam sind. Dabei handelt es sich zum Beispiel um die kurzlebigen Moleküle, die bei Verbrennungsprozessen oder beim Aufspalten von Rohöl, dem so genannten Cracking, auftauchen.

Besonders ausführlich hat Ingo Fischer bislang die Radikale mit den exotischen Namen Allyl und Propargyl studiert: Beide sind an der Entstehung von krebserregenden polyzyklischen Aromaten (PAH) und von Rußpartikeln in Verbrennungsmotoren beteiligt. Es sei ein wichtiges Ziel der Verbrennungsforschung, die Bildung dieser Schadstoffe besser zu durchblicken. Dazu müsse man aber erst die Struktur und die Reaktionen der beteiligten Radikale kennen.

Ganz allgemein gesagt, erforscht Prof. Fischer die Eigenschaften von Molekülen, die sich in gasförmigem Zustand befinden. Dazu setzt er die Laserspektroskopie als Methode ein. Seine Arbeitsgruppe untersucht auch die Struktur und die Photochemie von „wasserstoffbrückegebundenen Aggregaten“ sowie von biologischen Molekülen. In der Lehre wird er das gesamte Gebiet der Physikalischen Chemie vertreten.

Ingo Fischer, geboren 1963 in Kassel, studierte von 1984 bis 1989 Chemie in Bonn und promovierte 1992 in Physikalischer Chemie an der Technischen Universität München. Von 1993 bis 1995 ging er als Stipendiat der Deutschen Forschungsgemeinschaft an das „Stearie Institute for Molecular Sciences“ in Ottawa (Kanada), wo er auf dem Gebiet der Femtosekunden-Spektroskopie arbeitete.

Anschließend wurde er Assistent an der Eidgenössischen Technischen Hochschule (ETH) Zürich. Dort baute er eine unabhängige Forschungsgruppe auf und

habilitierte sich 1999 mit einer Arbeit, die mit dem Ruzicka-Preis der ETH ausgezeichnet wurde. In Würzburg tritt Fischer die Nachfolge von Bernhard Spengler an.

Martin Wilhelm

Martin Wilhelm, der bereits seit 1985 an der Universität Würzburg tätig ist, wurde Mitte März 2001 zum C₃-Professor für Innere Medizin mit dem Schwerpunkt „Hämatologie/Onkologie mit Stammzelltransplantation“ ernannt. Er leitet an der Medizinischen Poliklinik eine Einheit für autologe Stammzelltransplantation, die er in den vergangenen Jahren aufgebaut hat.

Die autologe Stammzelltransplantation kommt zum Beispiel bei Leukämiekranken zum Einsatz: Durch ein spezielles Verfahren werden zunächst die blutbildenden Stammzellen aus dem Knochenmark ins Blut ausgeschwemmt und entnommen. Es folgt eine hochdosierte Chemotherapie zur Bekämpfung der Krebserkrankung. Danach bekommt der Patient seine eigenen Stammzellen wieder verabreicht, und die durch die Chemotherapie beeinträchtigte Blutbildung kommt schneller wieder in Gang. Seit 1996 wurden unter der Leitung von Prof. Wilhelm mehr als 100 derartige Transplantationen durchgeführt.

Martin Wilhelm, 1956 in Würzburg geboren, studierte Medizin an der Universität Würzburg. Nach der Promotion (1983) forschte er bis 1985 mit einem Ausbildungsstipendium der Deutschen Forschungsgemeinschaft am Institut für Immunologie der Uni München. Bereits damals befasste er sich mit speziellen Antikörpern, um diese für die Aufreinigung von Knochenmarkszellen bei einer Transplantation zu verwenden.

1985 wurde Dr. Wilhelm Assistenzarzt, 1993 Oberarzt an der Würzburger Medizinischen Poliklinik. 1994 habilitierte er sich für das Fach Innere Medizin. Zweimal hielt er sich als Gastarzt an Krebsforschungszentren in den USA auf: Im ersten Halbjahr 1996 war er am MD Anderson Cancer Center in Houston, im November 1999 dann am Fred Hutchinson Cancer Research Center in Seattle tätig.



Martin Wilhelm

Der Würzburger Mediziner war und ist an Therapiestudien zur Behandlung von Blut-, Krebs- und Infektionserkrankungen beteiligt und ist auch Mitglied mehrerer Studienleitungen. Als Forscher interessiert er sich zum einen für die Biologie der blutbildenden Stammzellen des Menschen, und zwar besonders für die Empfindlichkeit dieser Zellen gegen Infektionen. Zum anderen untersucht Wilhelm die Auseinandersetzung des Immunsystems mit bösartigen Tumoren. Seine Arbeitsgruppe hat erstmals gezeigt, dass Medikamente, die für die Verbesserung des Knochenstoffwechsels eingesetzt werden, auch das Immunsystem spezifisch stimulieren: In Verbindung mit einem Botenstoff des Immunsystems (Interleukin-2) führt diese Stimulierung in der Zellkultur zur Abtötung von Tumorzellen. Diese Ergebnisse werden derzeit in einer Studie bei Patienten mit fortgeschrittenen Lymphomerkkrankungen überprüft. Die Projekte von Prof. Wilhelm werden seit 1990 kontinuierlich von der Deutschen Forschungsgemeinschaft, dem Bundesforschungsministerium und von der Industrie gefördert.

Matthias Leippe

Mit tropenmedizinisch bedeutsamen Krankheitserregern befasst sich Dr. Matthias Leippe, der seit 1. Mai 2001 eine C3-Professur für Molekulare Parasitologie innehat. Er erforscht unter anderem Amöben und den Erreger der Malaria.

Amöben (*Entamoeba histolytica*) können schweren Durchfall oder Leberabszesse auslösen. Weltweit erleiden jedes Jahr mehr als 50 Millionen Menschen eine Infektion mit Amöben. Diese Parasiten leben im Dickdarm und können lebensbedrohlich werden, wenn sie erst in die Dickdarmschleimhaut eindringen und über das Blut in andere Organe gelangen. Besonders in der Leber können sie große Zerstörungen anrichten.

„Die krankmachenden Amöben sind einmal als die potentesten Killerzellen der Natur bezeichnet worden. Sie können jede Art von Wirtszellen innerhalb von Minuten töten, wenn sie erst einmal mit ihnen in Kontakt waren“, so Prof. Leippe. Darum will er auf molekularer Ebene herausfinden, wie und womit die Amöben ihre Wirtszellen töten. Hoch verdächtig sind in diesem Zusammenhang so genannte porenbildende Proteine, die in der Arbeitsgruppe von Leippe gefun-

den, isoliert und deren Gene kloniert wurden. Diese Proteine werden von den Amöben produziert, können andere Zellen regelrecht durchlöchern und sie so in den Untergang treiben. Beim Malariaerreger (*Plasmodium falciparum*) untersucht die Arbeitsgruppe von Leippe die Proteinausstattung bestimmter Organellen. Diese sind vermutlich von entscheidender Bedeutung für die Fähigkeit des Erregers, in die roten Blutkörperchen des Menschen einzudringen.

Matthias Leippe wurde 1958 in Bremen geboren. Er studierte Biologie an der Uni Hamburg, wo er 1989 auch promovierte. Anschließend forschte er in der Hansestadt am Bernhard-Nocht-Institut für Tropenmedizin in der Sektion Molekularbiologie. An diesem Institut war er über zwölf Jahre lang tätig, seit 1993 als Arbeitsgruppenleiter, ab 1997 bis zu seinem Weggang an die Uni Würzburg als Heisenberg-Stipendiat der Deutschen Forschungsgemeinschaft. Vier Mitarbeiter aus seiner Forschungsgruppe sind mit ihm nach Würzburg gekommen. Hier arbeiten sie nun als Mitglieder des Zentrums für Infektionsforschung. Prof. Leippe hat für seine Arbeiten mehrfach Preise erhalten, darunter den Young Investigator Award der Amerikanischen Gesellschaft für Tropenmedizin und Hygiene (1991), den Preis der Deutschen Tropenmedizinischen Gesellschaft (1997) und die Karl-Asmund-Rudolphi-Medaille der Deutschen Gesellschaft für Parasitologie (1998).



Matthias Leippe



Andreas Speer

Andreas Speer

Anfang Mai 2001 hielt Prof. Dr. Andreas Speer im Toscanasaal der Würzburger Residenz seine offizielle Antrittsvorlesung. Das Thema hieß „Endliche Weisheit - eine Annäherung an die Philosophie“.

Speer hat seit dem Wintersemester 2000/01 den Lehrstuhl für Philosophie III inne. 1957 in Düsseldorf geboren, studierte er Philosophie, Katholische Theologie, Klassische Philologie, Erziehungswissenschaften und Kunstgeschichte in Bonn. Dort promovierte er 1986 mit einer Arbeit über das Wahrheitsverständnis und die philosophische Denkform Bonaventuras. Ab 1988 wirkte er als wissenschaftlicher Assistent am Thomas-Institut der Universität zu Köln und war in dieser Funktion unter anderem für die Organisation der Kölner Mediävisten-Tagungen verantwortlich. 1994 folgte die Habilitation mit einer Arbeit über Be-



Heidrun Brückner

gründungsversuche einer „scientia naturalis“ im 12. Jahrhundert. Hierfür erhielt Speer 1996 den Offermann-Hergarten-Preis.

Von 1995 bis 2000 war Andreas Speer Heisenberg-Stipendiat der Deutschen Forschungsgemeinschaft. In diese Zeit fallen Gastdozenturen an der Universität Sofia (Bulgarien), an der Biblioteca Vaticana, der University of Notre Dame (USA) und der Katholischen Universität Leuven (Belgien). 1998 erfolgte die Ernennung zum außerplanmäßigen Professor für Philosophie in Köln, 2000 kam der Ruf an die Universität Würzburg.

Prof. Speer ist Mitherausgeber internationaler Zeitschriften und Reihen und hat viele akademische Aufgaben wahrgenommen. Von 1993 bis 1998 war er Vorstandsmitglied und Trésorier der „Fédération Internationale des Instituts d'Études Médiévales“ (FI-DEM), 1997 wurde er in den Vorstand des Weltverbands für mittelalterliche Philosophie, der „Société Internationale pour l'Étude de la Philosophie Médiévale“ (S.I.E.P.M.), gewählt. Deren zehnten Weltkongress hatte er im gleichen Jahr in Erfurt organisiert.

Von 1996 bis 2000 koordinierte er das TransCoop-Programm der „Stiftung Deutsch-Amerikanisches Akademisches Konzil“ zwischen dem Thomas-Institut und dem Medieval Institute in Notre Dame. 2000 wurde er zum Geschäftsführenden Vorsitzenden des Engeren Kreises der Allgemeinen Gesellschaft für Philosophie in Deutschland (AGPD) gewählt, der alle habilitierten Philosophen in Deutschland umfasst.

Einer der Forschungsschwerpunkte von Andreas Speer gilt dem Philosophieverständnis im 13. Jahrhundert. Hierzu leitete er mit dem Kölner Architekturhistoriker Prof. Günther Binding über zehn Jahre lang eine interdisziplinäre Arbeitsgruppe. Daraus sind zahlreiche Veröffentlichungen hervorgegangen, zuletzt die kritische Edition der Werke des Abtes Suger von Saint-Denis.

Die weiteren Forschungsschwerpunkte von Prof. Speer betreffen neben der Geschichte insbesondere der mittelalterlichen Philosophie (mit einem Schwerpunkt im 12. und 13. Jahrhundert) vor allem Fragen der Metaphysik und Erkenntnistheorie, der Naturphilosophie, der Ästhetik sowie Fragen zum Verhältnis von Philosophie und Weisheit. Etliche der zu diesen Themen erschienen Monographien, Sammelbände und Aufsätze von Speer gelten in Fachkreisen als Standardwerke.

In Würzburg will Prof. Speer besonders die Erfor-

schung der Philosophie des Mittelalters zusammen mit seinem Wissenschaftlichen Assistenten Dr. Dag Nikolaus Hasse weiter vorantreiben. Dr. Hasse widmet sich insbesondere der arabischen Philosophie des Mittelalters.

Heidrun Brückner

Die Indologin Heidrun Brückner will ihre Studierenden so ausbilden, dass sie interkulturelle Kompetenz erwerben und damit für ein breites berufliches Einsatzfeld qualifiziert sind. Prof. Brückner hat seit April 2001 den Lehrstuhl für Indologie inne. Zuvor war sie an der Uni Tübingen zehn Jahre lang Professorin für dieses Fach.

Heidrun Brückner, geboren 1949 in Berlin, nahm 1968 das Studium der Indologie, Literaturwissenschaft und Linguistik an der Uni Marburg auf. Vor allem aus Begeisterung für die klassische indische Philosophie ging sie nach dem Grundstudium 1970 mit einem Stipendium nach Benares, wo sie traditionellen Sanskritunterricht genoss, Hindi lernte und den Grad „Master of Arts“ in Indischer Philosophie und Religion erwarb.

Nach dem Hauptstudium in Marburg wurde sie mit einer Dissertation über zwei Werke des indischen Philosophen Sankara promoviert. Dann zog es sie wieder nach Indien, diesmal in den Süden, wo sie als Lektorin für deutsche Sprache und Kultur am renommierten naturwissenschaftlichen „Indian Institute of Science“ in Bangalore tätig war und sich unter anderem an einem Projekt für computergestützte Übersetzungen zwischen den drei offiziellen Sprachen der Region - Kanaresisch, Hindi und Englisch - beteiligte.

Daran schloss sich eine Wissenschaftliche Assistenz in Indologie an der Uni Mainz an. Als Wissenschaftliche Mitarbeiterin des vor allem durch seine religionskundlichen Feldforschungen in Indien bekannten Günther-Dietz Sontheimer am Südasien-Institut der Universität Heidelberg widmete sie sich in den vier folgenden Jahren der Erforschung mündlicher Texte und ihres rituellen Kontexts in Südindien. Mit einer Schrift zu diesem Themenkomplex habilitierte sie sich 1990 in Heidelberg und erhielt im selben Jahr einen Ruf auf eine Professur für Indologie in Tübingen, wo sie bis zu ihrem Wechsel nach Würzburg tätig war. Die Forschungs- und Publikationsschwerpunkte von

Heidrun Brückner liegen zum einen auf den mündlichen Literaturen und (über-)lebenden volkstümlichen Formen des Hinduismus. Diese hat sie auf zahlreichen Indienreisen dokumentiert und erforscht. Zum anderen befasst sie sich mit Drama und Theater in Geschichte und Gegenwart sowie mit der modernen kanaresischen Autorenliteratur.

Besonders interessiert sich die neue Professorin für überlieferte Aufführungstraditionen klassischer Sanskrit-Schauspiele und für die Verflechtungen der alten Hochkultur mit Regionalkulturen in Südindien. Unter anderem arbeitet sie an der Digitalisierung von Sanskrit-Dramentexten für das Internet.

Prof. Brückner setzt sich auch mit der Geschichte und Vorgeschichte der Indienforschung auseinander sowie mit der Rolle, die Missionare bei der Erschließung moderner indischer Sprachen und Kulturen für Europa spielten. Ein größeres, gemeinsam mit Historikern geplantes Forschungsprojekt hierzu ist in Vorbereitung. Kurz vor dem Abschluss steht die Herausgabe eines Sammelbandes zur Geschichte der Tübinger Indologie.

Die Indologie ist ein international ausgerichtetes Fach. Das schlägt sich zum Beispiel in zahlreichen englischsprachigen Publikationen nieder, die Prof. Brückner vor allem in Zusammenarbeit mit indischen und amerikanischen Fachkollegen herausgegeben hat. Sie plant auch Partnerschaften und Austauschprogramme mit indischen Universitäten und Forschungseinrichtungen. Seit 2000 ist sie Fachgutachterin für Indologie bei der Deutschen Forschungsgemeinschaft.

Paul Pauli

Warum können bei Menschen krankhafte Ängste entstehen, und was hält diese Ängste aufrecht? Das erforscht Dr. Paul Pauli, der seit 1. Mai 2001 als C4-Professor für Biologische und Klinische Psychologie tätig ist. Er hat die Nachfolge von Prof. Dr. Wilhelm Janke angetreten.

Angst ist eine sinnvolle emotionale Reaktion, die bei einer Gefahr oder Bedrohung entsteht: Bei Angst wird das gerade ablaufende Verhalten unterbrochen, die Situation wird genau analysiert. Schweißausbruch und schnellere Atmung aktivieren den Körper, damit er die Bedrohung bewältigen kann.

Tritt aber eine Angstreaktion auf, ohne dass eine reale Bedrohung existiert, so kann eine Angststörung

vorliegen. Bei Spinnenphobikern beispielsweise löst auch der Anblick einer kleinen, ungefährlichen Spinne starke Angst aus. Agoraphobiker vermeiden offene Plätze und Menschenansammlungen. Bei Sozialphobikern löst das Zusammensein mit anderen Menschen Ängste aus. Allen Angststörungen ist gemeinsam, dass die Betroffenen die angstausslösenden Situationen vermeiden - ein Verhalten, das die Lebensführung stark einschränken kann.

Im Vordergrund der Arbeiten von Prof. Pauli stehen kognitive und biologische Prozesse, die für Angstpatienten charakteristisch sind. Durch diese Forschung sollen die Therapiemöglichkeiten für die Patienten verbessert werden. Die Schmerz- und Suchtforschung sind weitere Themen, mit denen sich der neue Professor schon längere Zeit beschäftigt.

Paul Pauli wurde 1960 in Lovrin in Rumänien geboren, verbrachte seine Jugend aber seit 1964 in Biberach/Riß. Von 1979 bis 1985 studierte er Psychologie an der Universität Tübingen. Im Anschluss war er bis 1990 Forschungsstipendiat am Max-Planck-Institut für Psychiatrie in München. 1991 schloss er seine Promotion ab.



Paul Pauli



Eric Hilgendorf

Nach einer einjährigen Forschungstätigkeit am Institut für Psychosomatische Medizin, Psychotherapie und Medizinische Psychologie der Technischen Universität München ging Paul Pauli zurück nach Tübingen, um dort am Psychologischen Institut Wissenschaftlicher Assistent zu werden. 1997 habilitierte er sich für das Fachgebiet Medizinische Psychologie und wurde an der Universität Tübingen zum Privatdozenten ernannt. Von 1998 bis 2001 war Pauli dann Oberassistent am Tübinger Institut für Medizinische Psychologie und Verhaltensneurobiologie. Während dieser Zeit vertrat er zwei Professuren, und zwar an der Humboldt-Universität zu Berlin und an der Karl-Franzens-Universität Graz.

Im Jahr 2000 nahm Prof. Pauli einen Ruf auf die Stelle eines „Chair in Clinical Psychology“ an der University of Southampton in England an. Den noch im selben Jahr erhaltenen Ruf an die Universität Chemnitz lehnte er ab.

Eric Hilgendorf

Seit dem Sommersemester 2001 hat Prof. Dr. Dr. Eric Hilgendorf den Lehrstuhl für Strafrecht und Strafprozessrecht inne. Er befasst sich vor allem mit strafrechtlichen Problemen im Zusammenhang mit den Neuen Medien sowie mit Computerstrafrecht und Medizinstrafrecht.

Ferner beschäftigt sich der neue Jura-Professor, der in Würzburg die Nachfolge von Prof. Dr. Ulrich Sieber angetreten hat, in vielen Publikationen mit den strafrechtlichen Grundlagen sowie mit allgemeinen rechts- und moralphilosophischen Fragestellungen. Daneben arbeitet er an einer Gesamtdarstellung der deutschen Rechtsordnung, die unter dem Titel „dtv-Atlas Recht“ ab 2002 in zwei Bänden erscheinen soll.

Geboren wurde Eric Hilgendorf 1960 in Stuttgart. Er besuchte in Ansbach das Gymnasium und absolvierte 1980/81 in Veitshöchheim seinen Grundwehrdienst. Ab 1981 studierte er dann in Tübingen Philosophie und Neuere Geschichte, ab 1983 auch Rechtswissenschaften.

Die erste juristische Staatsprüfung absolvierte er 1988. 1990 folgte die Promotion zum Doktor der Philosophie mit einer Arbeit über „Argumentation in der Jurisprudenz“, 1992 der Doktor in Rechtswissenschaften („Strafrechtliche Produzentenhaftung“). 1993 legte er das zweite juristische Staatsexamen ab.

Im Jahr 1996 habilitierte sich Hilgendorf in Tübingen mit einer Arbeit über „Tatsachenaussagen und Werturteile im Strafrecht“. 1997 folgte die Ernennung zum Professor für Strafrecht und Nebengebiete an der Universität Konstanz. 1998 wurde er zum Studiendekan, 1999 zum Dekan der Konstanzer Juristischen Fakultät gewählt. Dieses Amt hatte er bis zu seiner Berufung nach Würzburg inne.

Weitere Publikationen von Eric Hilgendorf: „Die Entwicklungsgeschichte der parlamentarischen Redefreiheit“, 1991; „Hans Albert zur Einführung“, 1997; „Fallsammlung zum Strafrecht“, 3. Auflage 1998. Außerdem gab er 1998 den Band „Wissenschaftlicher Humanismus. Texte zur Moral- und Rechtsphilosophie des frühen logischen Empirismus“ heraus.

Ronald Bogaschewsky

Das Management von Wertschöpfungs- und Versorgungsketten mit Hilfe der modernen Informationstechnologie - das ist eines der Themen, mit denen sich Ronald Bogaschewsky schwerpunktmäßig befasst. Der 41-jährige hat an der Universität Würzburg seit Februar 2001 als Nachfolger von Horst Koller den Lehrstuhl für BWL und Industriebetriebslehre inne.

Der genannte Arbeitsschwerpunkt des neuen Professors wird unter Wirtschaftsfachleuten mit dem englischen Ausdruck Supply Chain Management (SCM) beschrieben. Dahinter verbirgt sich weitaus mehr als nur der logistische Materialnachschub von Unternehmen. Besonders die Deckung des Bedarfs von Verwaltung und Produktion mit Hilfe des Internets, das so genannte Electronic Procurement, beherrscht heute die Diskussion.

Das Interesse des Professors gilt auch dem Lernen via Internet (E-Learning). Hier entwickelt er zur Zeit gemeinsam mit Kollegen aus vier weiteren Universitäten ein interaktives multimediales Lernsystem im Bereich des Electronic Commerce. Das vom Bundesforschungsministerium geförderte Projekt soll in ein inner- und außeruniversitär durchführbares Studienfach E-Commerce münden. Des weiteren beschäftigt sich Prof. Bogaschewsky mit dem Produktionsmanagement, der prozessorientierten Unternehmensführung, dem Wissensmanagement, mit produktions- und kostentheoretischen Analysen und mit der Umweltwirtschaft.



Ronald Bogaschewsky

Ronald Bogaschewsky, der 1960 in Bremerhaven geboren wurde, studierte Betriebswirtschaftslehre an der Universität Göttingen. Dort war er ab 1984 als Wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für betriebswirtschaftliche Produktions- und Investitionsforschung tätig. Nach der Promotion 1988 folgte ein einjähriger Aufenthalt als Gastwissenschaftler am Los Angeles Scientific Center der IBM Corporation.

Nach Deutschland zurückgekehrt, nahm er an der Göttinger Uni seine Habilitation in Angriff. Diese schloss er 1994 ab. Sein Thema hieß: "Zur Abbildung der Nutzung der natürlichen Umwelt in produktions- und kostentheoretischen Modellen und ihre Auswirkungen auf die Produktionsmengenplanung". 1995 übernahm Bogaschewsky dann den Lehrstuhl für Betriebswirtschaftslehre, insbesondere Produktionswirtschaft, an der Technischen Universität Dresden.

Die Doktorarbeit des Wirtschaftsprofessors wurde 1988 mit dem Hans-Ovelgönne-Preis des Bundesverbandes Materialwirtschaft, Einkauf und Logistik ausgezeichnet. Für seine Habilitationsschrift erhielt er 1996 den Wolfgang-Ritter-Preis der gleichnamigen, in Bremen ansässigen Stiftung.

Erhard Fischer

Seit August 2001 hat Dr. Erhard Fischer die C3-Professur für Geistigbehindertenpädagogik am Institut für Sonderpädagogik inne. Der neue Professor, Jahrgang 1952, ist verheiratet und hat drei Töchter.

Fischer absolvierte sein Studium für das Lehramt an Sonderschulen in Koblenz und Mainz und erwarb die Lehrbefähigung in den Fachrichtungen Geistigbehinderten-, Verhaltensbehinderten- und Sprachbehindertenpädagogik. Danach war er drei Jahre an der Landesschule für Blinde und Sehbehinderte in Neuwied tätig. Anschließend arbeitete er, unterbrochen durch eine Professurvertretung an der Pädagogischen Hochschule Heidelberg, an einer Schule für Geistigbehinderte.

Während seiner Lehrertätigkeit studierte Erhard Fischer noch Erziehungswissenschaften. Er machte den Abschluss zum Diplom-Pädagogen und promovierte 1991 an der Uni Oldenburg mit einer Arbeit über die Förderung mehrfach geschädigter Schüler mit geistiger Behinderung. In Oldenburg habilitierte er sich 2001 im Lehr- und Forschungsgebiet „Sonderpädagogik unter besonderer Berücksichtigung der Geistigbehindertenpädagogik“.

Der neue Professor arbeitet in mehreren Fach- und Berufsverbänden mit und ist als Schriftleiter für die Fachzeitschrift „Lernen konkret“ tätig. Außerdem war er in der Fort- und Weiterbildung für Lehrer tätig und wirkte bei der Erstellung von Richtlinien und Lehrplänen mit.

Seine wichtigsten Publikationen beziehen sich auf die Bereiche Lernen und Lehren bei Kindern und Jugendlichen mit geistiger Behinderung, Förderung von schwer- und mehrfachbeeinträchtigten Menschen, Autismus und Schulpädagogik. Sein besonderes Forschungsinteresse gilt der menschlichen Wahrnehmung und der sinnlichen Erkenntnis.

Winfried Haunerland

Seit 1. August 2001 ist der Lehrstuhl für Liturgiewissenschaft mit Prof. Dr. Winfried Haunerland besetzt. Der neue Hochschullehrer hat die Nachfolge von Walter von Arx angetreten.

Die Liturgiewissenschaft beschäftigt sich mit Gestalt und Gehalt des christlichen Gottesdienstes in Geschichte und Gegenwart. In der Lehre sieht Prof. Haunerland seine Aufgabe darin, die Studierenden mit den gewachsenen Formen der Liturgie vertraut zu machen und ihnen die theologische Bedeutung der Liturgie zu vermitteln. In der Forschung gilt seine besondere Aufmerksamkeit den Fragen der Sakramentalienliturgie, dem Zusammenhang von Liturgie und Volksfrömmigkeit und der Identität der kirchlichen Liturgie in der Gegenwart.

Winfried Haunerland, der 1956 in Essen geboren wurde, studierte von 1975 bis 1980 Katholische Theologie in Bochum, Tübingen und München. 1982 wurde er zum Priester der Diözese Essen geweiht. In den folgenden Jahren war er dann als Kaplan und Gymnasiallehrer tätig, bis er 1985 das Promotionsstudium an der Universität München aufnahm. Dieses schloss er 1988 ab. In seiner Dissertation, für die er den Johann Michael Sailer-Preis erhielt, befasste er sich mit der Theologie des erneuerten Missale Romanum.

Seit 1988 ist Haunerland auch in der Aus- und Fortbildung von Priestern tätig. Für das Fach Liturgiewissenschaft habilitierte er sich 1994 in München. Das Thema seiner Habilitationsschrift lautet: „Die Primiz. Studien zu ihrer Feier in der lateinischen Kirche Europas.“



Erhard Fischer



Winfried Haunerland



Guido Stoll

Ab 1994 war der Theologe dann Direktor des Kardinal-Hengsbach-Hauses in Essen und Bischöflicher Beauftragter für die Fortbildung der Priester und Pastoralreferenten. Schließlich übernahm er im Jahr 1996 eine Professur für Liturgiewissenschaft und Sakramententheologie an der Katholisch-Theologischen Privatuniversität Linz in Österreich. Von dort wechselte er nun nach Würzburg.

Prof. Hauerland ist unter anderem Mitglied der Liturgischen Kommission Österreichs, der Internationalen Arbeitsgemeinschaft der Liturgischen Kommissionen des Deutschen Sprachgebietes, der Österreichischen Theologischen Kommission sowie der Societas liturgica.

Guido Stoll

Seit 1. August 2001 hat Dr. Guido Stoll eine C₃-Professur für Neurologie inne. Der neue Professor erforscht unter anderem entzündliche Erkrankungen des Nervensystems, zum Beispiel die Multiple Sklerose und die Polyneuritis.

Guido Stoll, der die Nachfolge von Prof. Dr. Heinz Reichmann antritt, befasst sich ganz allgemein mit Fragen zur Neuroimmunologie und klinischen Neurobiologie. Anhand von Tiermodellen für die Polyneuritis und die Multiple Sklerose untersucht er die Rolle, welche die T-Zellen und Fresszellen (Makrophagen) des Immunsystems bei der Entmarkung von Nervenfasern spielen und wie sich diese Prozesse therapeutisch beeinflussen lassen.

Botenstoffe und Zellen des Immunsystems wirken im Nervensystem an vielen Vorgängen mit, welche die Nervenzellen entweder schützen oder beeinträchtigen. Die Unterscheidung zwischen schädlichen und nützlichen Aspekten von Entzündungsreaktionen beim Schlaganfall und bei der Nervenregeneration sind weitere Forschungsschwerpunkte des neuen Professors.

Guido Stoll, geboren 1956 in Stuttgart, studierte von 1975 bis 1981 Medizin an der Universität Ulm und promovierte dort 1981 über die Regulation der Hormonausschüttung in der Hirnanhangsdrüse von Ratten. Von 1983 bis 1985 war er zunächst mit einem Stipendium der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) an der Neurologischen Klinik der Universität Düsseldorf tätig, bevor er dort von 1985 bis 1991 die Facharzt Ausbildung für Neurologie absolvierte.

In den Jahren 1987 und 1988 arbeitete Stoll im Rahmen eines von der DFG finanzierten Forschungsaufenthalts an der Johns-Hopkins-Universität Baltimore in den USA. 1992 folgte die Habilitation über die Rolle von Makrophagen bei entzündlichen und degenerativen Nervenerkrankungen. Von 1996 bis 2001 hatte er dann eine Hermann- und Lilly-Schilling-Stiftungsprofessur an der Uni Düsseldorf inne.

Karl Mannheim

Im August 2001 hat Prof. Dr. Karl Mannheim als Nachfolger von Franz-Ludwig Deubner den Lehrstuhl für Astronomie übernommen. Sein wichtigstes Anliegen in der Forschung ist es, neue astronomische Beobachtungsmöglichkeiten zu erschließen.

So will Karl Mannheim riesige Teleskope für Gammastrahlen und Hochenergie-Neutrinos einsetzen, um die Herkunft und Natur energiereicher Elementarteilchen im Universum aufzuklären. Auch die rätselhafte Dunkelmaterie und Schwarze Löcher könnten dabei entdeckt werden.

Derzeit beteiligen sich Prof. Mannheim und sein Team am Aufbau des weltgrößten Teleskops für die Beobachtung von kosmischer Gammastrahlung auf der kanarischen Insel La Palma. Mittelständische Unternehmen aus Würzburg, Lohr und Bad Mergentheim haben wichtige Komponenten dieses Teleskops gefertigt. Zusätzlich soll bald ein herkömmliches optisches Begleitteleskop in Zukunft über das Internet auch Schülern im Rahmen des Physikunterrichts zur Verfügung stehen.

Karl Mannheim ist verheiratet und hat zwei Kinder. Er wurde 1963 in Heidelberg geboren. Seine Schulzeit verbrachte er in Marburg, unterbrochen von einem Schuljahr in den USA und Kanada. Nach dem Abitur studierte er bis 1989 Physik in Heidelberg und Bonn.

Am Max-Planck-Institut für Radioastronomie in Bonn begann er auf theoretischem Gebiet seine Doktorarbeit über Radiogalaxien, die er 1992 abschloss. Als Postdoc sammelte er anschließend Erfahrungen in der Röntgenastronomie. Von 1993 bis 2001 war er dann an der Universitäts-Sternwarte in Göttingen tätig. Bei vielen Reisen und Gastaufenthalten in den USA wirkte Prof. Mannheim erfolgreich an der Etablierung der Astroteilchenphysik als eigenständigem Fachgebiet zwischen Astrophysik, Kosmologie und Elemen-



Karl Mannheim

tarteilchenphysik mit. Ziel ist es dabei, mit neuartigen Experimenten die Struktur und Entstehung der Materie in den Anfängen des Universums aufzuklären. Informationen zur Astroteilchenphysik sind im Internet zu finden: <http://www.astroteilchenphysik.de/publish>

Karl Mannheim erhielt 1995 den Ludwig-Biermann-Preis der Astronomischen Gesellschaft und 1999 ein Heisenberg-Forschungsstipendium der Deutschen Forschungsgemeinschaft.

Franz Dünzl

Auf der Theologiegeschichte der ersten vier Jahrhunderte nach Christi Geburt liegt der Forschungsschwerpunkt von Prof. Dr. Franz Dünzl. Der gebürtige Regensburger hat seit 15. Oktober 2001 den Lehrstuhl für Kirchengeschichte des Altertums, christliche Archäologie und Patrologie inne.

Franz Dünzl, Jahrgang 1960, studierte katholische Theologie (Diplom) an den Universitäten Regensburg und Augsburg. Von 1985 bis 1987 war er Mitarbeiter in der Seelsorge am Dominikus-Ringeisen-Werk in Ursberg. Es folgte eine wissenschaftliche Tätigkeit am Lehrstuhl für Alte Kirchengeschichte und Patrologie der Universität Regensburg, wo er 1992 mit einer Arbeit über die Hoheliedauslegung des Gregor von

Nyssa (4. Jahrhundert) promoviert wurde.

Mit einer Studie über die Funktionen des theologischen Begriffs „Pneuma“ (Heiliger Geist) in der frühchristlichen Literatur habilitierte sich Franz Dünzl 1998 in Regensburg. Kurz darauf wurde er zum Privatdozenten für das Fachgebiet Kirchen- und Dogmengeschichte des Altertums mit Patrologie ernannt. Als solcher wirkte er dann in Regensburg, bis er jetzt dem Ruf nach Würzburg folgte.

Seit dem Jahr 2001 ist Prof. Dünzl Mitherausgeber der Reihe „Fontes Christiani“. In dieser werden christliche Quellentexte aus dem Altertum und dem Mittelalter in einer zweisprachigen Neuausgabe präsentiert.

In einem Forschungsprojekt untersucht Franz Dünzl die Beziehung des Frühchristentums zu seinem Ursprung, dem Judentum - eine Beziehung, die sich unter den Kategorien „Einflüsse“, „Konflikte“ und „Konkurrenz“ beschreiben lässt. Noch einmal komplexer wurde dieses Spannungsfeld durch die Existenz judenchristlicher Gruppen, die dem mosaischen Gesetz und der jüdischen Tradition stärker verbunden blieben als die entstehende Großkirche, welche sich mehr und mehr vom Judentum abgrenzte.

„Diese Entwicklungen aufzuhellen ist eine Aufgabe, die zugleich helfen kann, das historisch belastete Verhältnis zwischen Christentum und Judentum von seinen Ursprüngen her besser zu verstehen und positiv weiterzuentwickeln“, so Prof. Dünzl.



Franz Dünzl

PERSONALIA

Einen Ruf erhielt

- ◆ PD Dr. Fritz BOEGE, Medizinische Poliklinik, auf eine C₄-Professur für Klinische Chemie an der Universität Düsseldorf.
- ◆ PD Dr. Rainer FINK, Lehrstuhl für Experimentelle Physik II, auf eine C₃-Professur für Physikalische Chemie an der Universität Erlangen-Nürnberg.
- ◆ PD Dr. Jens FÖRSTER, Lehrstuhl für Psychologie II, auf eine „associate professorship“ an der Freien Universität Amsterdam und auf eine „full professorship“ an der International University Bremen.
- ◆ Prof. Dr. Jörg HACKER, Institut für Molekulare Infektionsbiologie, auf die Position eines „Full-Professors of Medical Microbiology“ an die University of New South Wales, Sydney (Australien).
- ◆ PD Dr. Frank HEIDLBERGER, Institut für Musikwissenschaft, auf ein Associate Professorship für die Geschichte der Musiktheorie an der North Texas State University, Denton (USA).
- ◆ Prof. Dr. Hans-Georg ZIEBERTZ, Lehrstuhl für Religionspädagogik und Didaktik des Religionsunterrichts, auf den Lehrstuhl für Pastoraltheologie und Empirische Theologie an der Katholischen Universität Nijmegen (Niederlande).

Die Bezeichnung „außerplanmäßige/r Professor/in“ erhielt

- ◆ PD Dr. Karl BORCHARDT, Leiter des Stadtarchivs der Stadt Rothenburg ob der Tauber, mit Wirkung vom 09.07.2001.
- ◆ PD Dr. Erich Andreas HOFMANN, Klinik für Diagnostische und Interventionelle Neuroradiologie am Klinikum Fulda, mit Wirkung vom 12.07.2001.
- ◆ PD Dr. Michael Alfred HÜPPE, Medizinische Universität zu Lübeck, mit Wirkung vom 06.07.2001.
- ◆ Dr. Stefan Karl NEUBAUER, Director of Cardiac MR and Honorary Cardiology Consultant am John Ratcliff Hospital, Oxford University, mit Wirkung vom 08.08.2001.
- ◆ PD Dr. Friedrich SCHMITZ, Fakultät für Physik und Astronomie, mit Wirkung vom 12.06.2001.
- ◆ PD Dr. Sibylle SCHNEIDER-SCHAULIES, Institut für Virologie und Immunbiologie, mit Wirkung vom 11.04.2001.
- ◆ PD Dr. Günter VITTMANN, Akademie der Wissenschaften und der Literatur Mainz, mit Wirkung vom 13.06.2001.

Einen Ruf lehnte ab

- ◆ Prof. Dr. Ulrich WALTER, Klinische Biochemie und Pathobiochemie, auf die C₄-Professur für Biochemie (Schwerpunkt Signaltransduktionsforschung) an der Universität Heidelberg.
- ◆ Prof. Dr. Hermann FALLER, Lehrstuhl für Psychotherapie und Medizinische Psychologie, auf eine C₃-Professur für Psychosomatische Medizin an der Universität Ulm.
- ◆ Prof. Dr. Michael ERLER, Institut für Klassische Philologie, auf den Lehrstuhl für Gräzistik an der Universität Erlangen-Nürnberg.
- ◆ Prof. Dr. Jörg HACKER, Institut für Molekulare Infektionsbiologie, an die New South Wales University, Sydney.
- ◆ Prof. Dr. Martin LOHSE, Lehrstuhl für Pharmakologie und Toxikologie, auf die C₄-Professur für Pharmakologie und Toxikologie an der Universität Heidelberg.

Ehrungen

- ◆ Prof. Dr. Jörg HACKER, Institut für Molekulare Infektionsbiologie, bekam von der Deutschen Akademie der Naturforscher „Leopoldina“ die Carus-Medaille verliehen.
- ◆ Prof. Dr. Helmut WERNER, Lehrstuhl für Anorganische Chemie II, wurde mit der Ehrendoktorwürde der Universität Zaragoza ausgezeichnet.

Gestorben

- ◆ Prof. Dr. Wolfgang FASCHINGER, Physikalisches Institut, starb am 06.09.01 im Alter von 42 Jahren.
- ◆ Prof. Dr. Walter JANSSEN, Vor- und Frühgeschichte, starb am 29.04.2001.

Gewählt/ernannt/bestellt/berufen

- ◆ Prof. Dr. Waldemar ADAM, Institut für Organische Chemie, wurde zum ordentlichen Mitglied der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Klasse der Bayerischen Akademie der Wissenschaften gewählt.
- ◆ Dr. Elisabeth BAUMGARTNER, Lehrstuhl für Psychologie IV, wurde für die Amtszeit bis 30.09.2002 zur Frauenbeauftragten der Philosophischen Fakultät III gewählt.
- ◆ Prof. Dr. Heidrun BRÜCKNER, Universität Tübingen, wurde mit Wirkung vom 09.04.2001 zur

Universitätsprofessorin der Bes.Gr. C4 für Indologie an der Universität Würzburg ernannt.

- ◆ Prof. Dr. Stephan ERNST, Lehrstuhl für Moraltheologie, wurde für die Amtszeit vom 01.10.2001 bis 30.09.2003 zum Prodekan der Katholisch-Theologischen Fakultät gewählt.
- ◆ Dr. Erhard FISCHER, Sonderschullehrer an der Schule für Geistigbehinderte in Dohr/Cochem, wurde mit Wirkung vom 01.08.2001 zum Universitätsprofessor der Bes.Gr. C3 für Sonderpädagogik - Geistigbehindertpädagogik an der Uni Würzburg berufen.
- ◆ Prof. Dr. Matthias FROSCHE, Institut für Hygiene und Mikrobiologie, wurde in den wissenschaftlichen Beirat des Berufsverbandes der Ärzte für Mikrobiologie und Infektionsepidemiologie gewählt.
- ◆ Prof. Dr. Rainer GOETZ, Kunstpädagogik, wurde als Vorsitzender des Arbeitskreises der bayerischen Universitätsprofessoren und -dozenten für Kunstpädagogik bestätigt.
- ◆ Dr. Ralf GOLD, Oberassistent, Neurologische Klinik und Poliklinik, wurde mit Wirkung vom 11.09.2001 für die Dauer von sechs Jahren zum Universitätsprofessor der Bes.Gr. C3 für Neurologie - Schwerpunkt Neuroimmunologie ernannt.
- ◆ Prof. Dr. Tiemo GRIMM, Institut für Humangenetik, wurde bei der Tagung der Internationalen Gesellschaft für Humangenetik am 17.05.01 in Wien bei den Vorstandswahlen des Berufsverbandes Medizinische Genetik e.V. wieder für zwei Jahre zum Vorsitzenden gewählt.
- ◆ Prof. Dr. Christian HANNICK, Lehrstuhl für Slavische Philologie, wurde von der Nordrhein-Westfälischen Akademie der Wissenschaften zum korrespondierenden Mitglied in der Klasse für Geisteswissenschaften gewählt.
- ◆ Prof. Dr. Winfried HAUNERLAND, Katholisch-Theologische Privatuniversität Linz, wurde mit Wirkung vom 01.08.2001 zum Universitätsprofessor der Bes.Gr. C4 für Liturgiewissenschaft an der Uni Würzburg berufen.
- ◆ Prof. Dr. Eric HILGENDORF, Universität Konstanz, wurde mit Wirkung vom 17.05.2001 zum Universitätsprofessor der Bes.Gr. C4 für Strafrecht und Strafprozessrecht an der Universität Würzburg ernannt.
- ◆ Die Kollegiale Leitung des Biozentrums hat in ihrer Sitzung am 02.04.2001 einen neuen Sprecher und zwei Stellvertreter gewählt. Neuer Sprecher ist ab 01.10.2001 Prof. Dr. Berthold HÖLDOBLER.

Seine Stellvertreter sind Prof. Dr. Karl Eduard LINSNMAIR und Prof. Dr. Ulrich SCHEER.

- ◆ Prof. Dr. Ulrich KONRAD, Lehrstuhl für Musikwissenschaft, wurde zum korrespondierenden Mitglied der Philologisch-Historischen Klasse der Akademie der Wissenschaften in Göttingen gewählt.
- ◆ Dr. Matthias LEIPPE, Bernhard-Nocht-Institut für Tropenmedizin, Hamburg, wurde mit Wirkung vom 01.05.2001 für fünf Jahre zum Universitätsprofessor der Bes.Gr. C3 für Molekulare Parasitologie an der Universität Würzburg ernannt.
- ◆ Prof. Dr. Martin LOHSE, Institut für Pharmakologie und Toxikologie, wurde auf der Mitgliederversammlung der Deutschen Forschungsgemeinschaft zum Mitglied des Senats und des Kuratoriums gewählt.
- ◆ PD Dr. Karl MANNHEIM, Universität Göttingen, wurde mit Wirkung vom 03.08.2001 zum Universitätsprofessor der Bes.Gr. C4 für Astronomie an der Uni Würzburg ernannt.
- ◆ Prof. Dr. Otmar MEUFFELS, Lehrstuhl für Dogmatik, wurde für die Amtszeit vom 01.10.2001 bis 30.09.2003 zum Dekan der Katholisch-Theologischen Fakultät gewählt.
- ◆ Prof. Dr. Hans-Achim MÜLLER (i.R.), Allgemeine Pathologie und spezielle Pathologische Anatomie, wurde mit Beginn des Jahres 2001 zum dritten Mal in Folge zum Mitglied der Vorstandskommission „Zytologie“ der Kassenärztlichen Vereinigung Bayerns bestellt.
- ◆ Prof. Dr. Gisela MÜLLER-BRANDECK-BOCQUET, Lehrstuhl für Politische Wissenschaft, wurde für die Amtszeit bis 30.09.2002 zur Stellvertreterin der Frauenbeauftragten der Philosophischen Fakultät III gewählt.
- ◆ Dr. Thomas MUSSWEILER, Lehrstuhl für Psychologie II, wurde zum Mitglied der Jungen Akademie an der Berlin-Brandenburgischen Akademie der Wissenschaften und der Deutschen Akademie der Naturforscher gewählt.
- ◆ Prof. Dr. Paul PAULI wurde mit Wirkung vom 01.05.2001 zum Universitätsprofessor der

Ehrenpromotionen

◆ Sheikh Saud Ben Mohammed Ben Ali AL THANI aus Qatar bekam am 29. Juni 2001 die Ehrendoktorwürde der Philosophischen Fakultät II verliehen.

◆ Prof. Dr. Hermann WAGNER von der Technischen Universität München bekam von der Medizinischen Fakultät die Ehrendoktorwürde am 18. Mai 2001 verliehen.

Bes.Gr. C4 für Psychologie I - Biologische und Klinische Psychologie ernannt.

- ◆ Dr. Hans-Joachim PETSCH, Direktor des Evangelischen Bildungszentrums Rudolf-Alexander-Schröder-Haus, Würzburg, wurde mit Wirkung vom 18.07.2001 zum Honorarprofessor für das Fachgebiet „Erwachsenenbildung und Religionspädagogik“ bestellt.
- ◆ Prof. Dr. Reinhold RÜCKL, Lehrstuhl für Theoretische Physik II, wurde von der Gemeinschaft der deutschen Elementarteilchenphysiker(innen) in deren „Komitee für Elementarteilchenphysik“ gewählt und zum Vorsitzenden des Komitees bestellt.
- ◆ Dr. Dieter SALCH, Rechtsanwalt, wurde mit Wirkung vom 06.09.2001 zum Honorarprofessor für das Fachgebiet „Steuer- und Gesellschaftsrecht“ an der Universität Würzburg bestellt.
- ◆ Dr. Peter SEIBEL, Technische Universität Dresden, wurde mit Wirkung vom 10.07.2001 für sechs Jahre zum Universitätsprofessor der Bes.Gr. C3 für Zellbiologie an der Universität Würzburg ernannt.
- ◆ Prof. Dr. Erika SIMON, entpfl. o. Prof. für Klassische Archäologie, wurde zum korrespondierenden Mitglied der British Academy ernannt.
- ◆ Apl. Prof. Dr. Guido STOLL, Wissenschaftlicher Mitarbeiter, Universität Düsseldorf, wurde mit Wirkung vom 01.08.2001 zum Universitätsprofessor der Bes.Gr. C3 für Neurologie an der Uni Würzburg ernannt.
- ◆ Prof. Dr. Fritz STRACK, Lehrstuhl für Psychologie II, wurde auf Vorschlag des Präsidiums der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) in die Auswahlkommission des gemeinsam von der DFG und dem Deutschen Akademischen Austauschdienst eingerichteten Förderungsprogramms „Promotion an Hochschulen in Deutschland (PHD)“ berufen. Die Kommission hat Prof. Strack zudem zu ihrem Vorsitzenden bestellt.

Ausgeschieden

- ◆ Prof. Dr. Ulf DIEDERICHSEN, Institut für Organische Chemie, wurde mit Wirkung vom 01.04.2001 zum Universitätsprofessor der Bes.Gr. C4 an der Universität Göttingen ernannt.
- ◆ Prof. Dr. Horst ENTORF, Volkswirtschaftliches Institut, wurde mit Wirkung vom 01.07.2001 an die Technische Universität Darmstadt versetzt.
- ◆ Prof. Dr. Bernhard HAERING, Kirchenrecht, wurde mit Wirkung vom 25.04.2001 zum Universitätspro-

fessor für Kirchenrecht, insbesondere Verwaltungsrecht sowie Kirchliche Rechtsgeschichte, an der Universität München ernannt.

- ◆ Prof. Dr. Wilhelm JANKE, Lehrstuhl für Psychologie I, wurde mit Ablauf des Monats März 2001 von seinen amtlichen Verpflichtungen an der Universität Würzburg entbunden.
- ◆ Prof. Dr. Bernhard KEMPEN, Institut für Völkerrecht, Europarecht und internationales Wirtschaftsrecht, wurde mit Wirkung vom 01.04.2001 zum Universitätsprofessor an der Universität zu Köln ernannt.
- ◆ Prof. Dr. Jürgen MEIXENSBERGER, Neurochirurgische Klinik und Poliklinik, wurde mit Wirkung vom 15.04.2001 zum Universitätsprofessor an der Universität Leipzig ernannt.
- ◆ Prof. Dr. Gisela SCHÜTZ-GMEINER, Lehrstuhl für Experimentelle Physik IV, wurde mit Ablauf des 31.08.2001 auf eigenen Antrag aus dem Beamtenverhältnis auf Lebenszeit zum Freistaat Bayern entlassen.
- ◆ Prof. Dr. Beate SODIAN, Institut für Psychologie, wurde mit Wirkung vom 01.08.2001 zur Universitätsprofessorin an der Uni München ernannt.
- ◆ Prof. Dr. Manfred THALHAMMER, Lehrstuhl für Sonderpädagogik II, verließ die Universität zum 30.09.2001.

Gäste an der Universität

- ◆ Peter B. ARMSTRONG, Department of Molecular and Cellular Biology der University of California (USA), hielt sich vom 22. bis 30.06.2001 bei Prof. Dr. Matthias Leippe am Zentrum für Infektionsforschung auf.
- ◆ Prof. Dr. F. J. COFFIELD war vom 26. Mai bis 2. Juni 2001 vom Lehrstuhl für Schulpädagogik sowie vom Lehrstuhl für Grundschulpädagogik und -didaktik eingeladen.
- ◆ Prof. Dr. Kazuhisa ENDO und Prof. Dr. Motoi NAKANISHI, Osaka Sangyo Universität, hielten sich vom 23.03 bis 07.04.2001 am Lehrstuhl für Betriebswirtschaftslehre und Betriebswirtschaftliche Steuerlehre auf.
- ◆ Am Lehrstuhl IV des Mathematischen Instituts waren im Juli 2001 Prof. Dr. Richard FOURNIER, Montreal, Kanada, sowie Prof. Dr. Petru MOCANU, Cluj, Rumänien, tätig.
- ◆ Prof. Dr. Gerd GAEDE und Dr. Heather MARCO, University of Cape Town, Südafrika, waren im Mai am Lehrstuhl für Zoologie I (Zell- und Entwicklungsbiologie) tätig. Sie arbeiteten an Experimen-

- ten über Insekten-Neuropeptide.
- ◆ Prof. Dr. Ion GROSU von der Universität „Babes-Bolyai“ in Cluj-Napoca (Klausenburg), Rumänien, war als Stipendiat des Deutschen Akademischen Austauschdienstes im September und Oktober 2001 bei Prof. Dr. Manfred Christl am Institut für Organische Chemie.
 - ◆ Dr. Blazenka MELIC vom Rudjer Boskovic Institute aus Zagreb (Kroatien) arbeitet seit September 2001 bis April 2002 als Forschungsstipendiatin der Alexander von Humboldt-Stiftung am Lehrstuhl für Theoretische Physik II bei Prof. Dr. Reinhold Rückl.
 - ◆ Prof. Victor PAMBUCCIAN, Arizona State University, Phoenix, USA, war vom 01.05. bis 31.07.2001 zu Gast am Lehrstuhl für Mathematik III.
 - ◆ Dr. Alexander PARKHOMENKO von der russischen Yaroslavl State University hält sich als Stipendiat des Deutschen Akademischen Austauschdienstes von September bis Dezember 2001 im Arbeitskreis von Prof. Dr. Reinhold Rückl am Lehrstuhl für Theoretische Physik II auf.
 - ◆ Prof. Dr. SOLARI von der Universität in Buenos Aires war vom 1.9. - 31.10.01 am Biozentrum bei Prof. Dr. Ricardo Benavente und Prof. Dr. Michael Schmid.
 - ◆ Dr. Masatoshi SONODA, Chiba University, Faculty of Horticulture, Tokyo, Japan, arbeitet seit 1. Oktober 2001 für ein Jahr als Stipendiat der Alexander-von-Humboldt-Stiftung am Lehrstuhl für Molekulare Pflanzenphysiologie und Biophysik.
 - ◆ Prof. Dr. Erling STEIGUM, Norwegian School of Management BI Oslo, war vom 01.06. bis zum 08.06.2001 am Lehrstuhl für Finanzwissenschaft.
 - ◆ Der Nobelpreisträger Prof. Dr. Jack STEINBERGER vom Europäischen Forschungszentrum für Teilchenphysik CERN in Genf hielt vom 11. bis 16. Juni 2001 an der Universität Würzburg eine Einführungsvorlesung über die kosmische Hintergrundstrahlung im Mikrowellenbereich.
 - ◆ Dr. Gajendra B. THAPA, Kathmandu, Nepal, war von Mai bis Juli 2001 am Lehrstuhl IV des Mathematischen Instituts tätig.

Verschiedenes

- ◆ ◆ Der Kunstpädagoge Prof. Dr. Rainer GOETZ bekam die Leitung der Sommerakademie der Evangelischen Akademie in Tutzing vom 18. bis 22. Juli 2001 übertragen.

GEBURTSTAGSFEIER MIT VIELEN GRATULANTEN

Zahlreiche Vertreter aus dem Bereich des öffentlichen Lebens trafen sich Anfang Mai im Toscanasaal der Residenz, um sich in den Kreis der Gratulanten von Bruno Forster einzureihen: Der Universitätskanzler feierte seinen 60. Geburtstag.



Kanzler Bruno Forster freute sich über die Seidenfliege, die Karin Ihls ihm bei der Feier zu seinem 60. Geburtstag im Namen der Univerwaltung überreichte. Ulrike Zippel von der Personalabteilung hatte die Fliege mit dem Logo und dem Siegel der Universität bemalt. Foto: Büttner

Universitätspräsident Prof. Dr. Theodor Berchem hob in seiner Begrüßungsansprache hervor, dass der Kanzler „in den letzten Jahren sein Amt stets mit großem Sachverstand ausgefüllt hat, dass wir immer in einer Weise zusammengearbeitet haben, die von gegenseitiger Loyalität und Vertrauen geprägt war. Nicht

zuletzt, weil wir uns stets über die gemeinsamen Ziele einig waren, ist es ... gelungen, unsere Alma mater in kollegialer und freundschaftlicher Weise auf gutem Kurs zu halten.“

Der Präsident wies auf eine Reihe von Initiativen des Kanzlers in der Zentralverwaltung der Universität hin, nicht zuletzt auf den Wandel Forsters vom starken Raucher hin zum Initiator eines inzwischen umfangreichen Programms in Sachen Suchtbekämpfung. Die Reihe der offiziellen Gratulanten eröffnete die ständige Vertreterin des Kanzlers, Karin Ihls, mit Glückwünschen der Verwaltung. Sie beschrieb den Gästen im Toscanasaal den breit angelegten Aufgabenbereich eines Universitätskanzlers und bescheinigte ihm, Probleme zielstrebig anzugehen, wie etwa die Einführung eines integrierten Datenverarbeitungs- und Informationssystems in der Zentralverwaltung. Für alle Mitarbeiter habe er stets ein offenes Ohr.

Mit launigen, sehr persönlichen Worten würdigte in seinem Grußwort der ehemalige Polizeipräsident von Unterfranken, Gerhard Härtel, den Jubilar. Einen Blick zurück ermöglichte Härtel mit einer Reproduktion der Zeitungsausgabe, die am Geburtstag Forsters 1941 in dessen Geburtsort Weiden erschienen war.

Prof. Dr. Norbert Wolf, Sprachwissenschaftler und langjähriger Wegbegleiter des Kanzlers als Mitglied in

der Ständigen Kommission für Haushalts-, Raum- und Bauangelegenheiten der Universität, beschrieb den Kanzler in seiner sprachgewandten Art in einem „Versuch einer lobenden Annäherung in drei Schritten“ mit Vergleichen und Zitaten aus der Literatur.

Ein kabarettistisches Zwischenspiel absolvierte die Gerbrunner Gruppe „GELA '84 e.V.“. Die musikalische Gestaltung mit einem begleitenden Strauß bunter Lieder hatten Rudolf Dangel (Klavier) und Franziska Rauch (Sopran) übernommen. Die festliche Veranstaltung fand ihren Abschluss in der Gemäldegalerie des Martin-von-Wagner-Museums mit einem Empfang der Universität, dessen kulinarische Ausstattung das Studentenwerk sich zur Aufgabe gemacht hatte.

Ehrendoktorwürde für Helmut Werner

In Anerkennung seiner „herausragenden Leistungen auf dem Gebiet der metallorganischen Chemie und der Koordinationschemie“ hat Prof. Dr. Helmut Werner am 1. Juni 2001 von der Universität Zaragoza die Doktorwürde ehrenhalber verliehen bekommen. Prof. Werner ist Inhaber des Lehrstuhls II für Anorganische Chemie und langjähriger Sprecher des Sonderforschungsbereichs 347.

Bei dem Festakt in der Aula der Universität Zaragoza hielt der Direktor des Chemie-Departments, Prof. Dr. Luis A. Oro, die Laudatio. Er betonte, dass Prof. Werner über ein großes internationales Prestige verfüge und nicht nur aufgrund seiner rund 600 Publikationen zu einem der weltweit bekanntesten Metallorganiker zähle.

Die Ehrung diene, wie in der Laudatio dargelegt wurde, aber auch den Bemühungen von Prof. Werner, eine wissenschaftliche Zusammenarbeit zwischen den Chemikern in Zaragoza und Würzburg zu entwickeln. Zu Beginn der 80er Jahre seien die Kenntnisse der spanischen Forschungsgruppen auf dem Gebiet der Synthese metallorganischer Verbindungen sehr

begrenzt gewesen. Daher war es von großem Vorteil, dass zwischen 1984 und 1990 mehrere Postdoktoranden aus Zaragoza, von denen heute zwei als Professoren tätig sind, in den Labors von Prof. Werner arbeiten konnten. Die damit eingeleitete Kooperation führte zur Entdeckung der katalytischen Fähigkeit von Hydridverbindungen des Osmiums, die heute in der wissenschaftlichen Literatur als „Zaragoza-Würzburg-Katalysatoren“ bezeichnet werden. Seit 1984 bis heute haben mehr als zehn Doktoranden und Postdoktoranden aus Zaragoza in der Gruppe von Prof. Werner gearbeitet, und umgekehrt sind etwa ebenso viele junge Chemiker aus Würzburg für mehrere Monate oder auch einige Jahre nach Zaragoza gegangen. Fast 30 wissenschaftliche Publikationen dokumentieren die Erfolge der Zusammenarbeit.

Helmut Werner, 1934 in Mühlhausen in Thüringen geboren, studierte Chemie in Jena und München und promovierte 1961 bei dem späteren Nobelpreisträger Ernst Otto Fischer. Nach einem Postdoc-Aufenthalt am California Institute of Technology in Pasadena

habilitierte er sich 1966 in München und erhielt bereits ein Jahr später einen Ruf an die Universität Zürich. Er war dort ordentlicher Professor für Anorganische Chemie bis Oktober 1975 und übernahm dann den Würzburger Lehrstuhl.

Seit 1987 ist Prof. Werner Fellow der Royal Society of Chemistry, seit 1988 Mitglied der Deutschen Akademie der Naturforscher Leopoldina und seit 1998 Mitglied der New York Academy of Science. Er wurde mit dem Alfred-Stock-Gedächtnispreis der Gesellschaft Deutscher Chemiker, der Centenary Medal der Royal Society of Chemistry, dem Max-Planck-Forschungspreis, dem Paolo-Chini-Memorial Award der Italian Chemical Society und mit dem Alexander-von-Humboldt/A.C. Mutis-Preis ausgezeichnet.

Er war 1987 bis 1989 Dekan der Fakultät für Chemie und Pharmazie und zwei Jahre auch Mitglied des Senats der Universität Würzburg. Seit dem Start im Januar 1990 ist er Sprecher des Sonderforschungsbereichs 347, der sich interdisziplinär dem Studium selektiver Reaktionen von Metall-aktivierten Molekülen widmet.



Helmut Werner

RUDOLF DANGEL WURDE UNIVERSITÄTSMUSIKDIREKTOR

Wenn bei Feierlichkeiten an der Universität Würzburg Musik gespielt wird, dann hat meist Rudolf Dangel seine Finger im Spiel. Beim Stiftungsfest 2001 der Universität wurde ihm für seine Verdienste der Ehrentitel „Universitätsmusikdirektor“ verliehen.

Rudolf Dangel ist Akademischer Direktor am Institut für Musikwissenschaft. Er übernahm im Wintersemester 1979/80 die Leitung des Akademischen Orchesters der Universität. 1981/82 gründete er den Chor „Collegium Musicum Vocale“.

In beiden Ensembles engagieren sich zeitweise bis zu 120 Studierende in durchschnittlich etwa 20 Veranstaltungen pro Jahr: Sie wirken zum Beispiel bei den universitären Feiern oder bei Kongressen mit, geben aber auch selbstständige abendfüllende Konzerte.

Die Betreuung und Weiterentwicklung der Ensembles und die Koordination der vielen musikalischen

Unternehmungen seien, so Universitätspräsident Prof. Dr. Theodor Berchem in der Laudatio, bei der starken Fluktuation der Mitglieder, die das Studium notgedrungen mit sich bringt, keineswegs leicht zu leisten. Rudolf Dangel bewältige diese Aufgaben aber in vorbildlicher Weise. „Als Dank

für Ihr herausragendes Engagement verleiht Ihnen die Alma Julia den Titel des ‘Universitätsmusikdirektors’“, so Theodor Berchem.



NEUER LEITER DER ABTEILUNG VIII: DR. THOMAS SCHMID



Der Bereich der Forschungsförderung soll an der Universität Würzburg künftig noch intensiver gepflegt werden: Das ist eines der erklärten Ziele von Dr. Thomas Schmid, der seit 1. März 2001 die Abteilung VIII der Zentralverwaltung (Forschungsförderung, Technologie- und Wissenstransfer) leitet. BLICK stellt Dr. Schmid im Interview vor.

Warum soll gerade die Forschungsförderung noch stärker betreut werden?

Schmid: „Damit wird insbesondere auch die Einwerbung von Drittmitteln gefördert, und die sind für die Forschung heute ja wichtiger denn je. Ich möchte hierfür unsere Wissenschaftler explizit auf ihre Interessen und Fachgebiete ausgerichtet über Forschungsförderangebote informieren. Ich denke, dass es an der Uni Würzburg vor allem im Bereich der EU-Programme noch mehr Beteiligungsmöglichkeiten gibt.“

Sie wollen also den Bereich der Forschungsprogramme der Europäischen Union verstärkt beackern.

Schmid: „Stimmt. Insbesondere bei den EU-Programmen ist eine verstärkte Information und Beratung der Antragsteller nötig. Hier muss man noch unerfahrene Wissenschaftler unterstützen, damit sie überhaupt einen Antrag stellen. Die Anforderungen sind recht komplex, und die Antragsteller müssen sich durch etliche Papiere durchbeißen: Arbeitsprogramme, Leitfäden, Antragsformulare und so weiter. Da ist es sehr hilfreich, dass ich im Vorfeld über die wichtigsten Dinge informieren und auf die spezifischen Möglichkeiten zur eigenen Weiterinformationen hinweisen kann. Gerade wegen der Komplexität und den sich immer wieder ändernden EU-Programmen müssen aber auch die in diesem Bereich erfahrenen Wissenschaftler auf dem Laufenden gehalten werden.“

Wollen Sie sich auch noch auf anderen Gebieten um die unerfahrenen Forscher, also um den Nachwuchs, kümmern?

Schmid: „Zur Forschungsförderung gehört auch die Nachwuchsförderung. Hier will ich die Information und Beratung über Doktoranden- und Postdoc-Förderprogramme, über Stipendien oder Preise auf keinen Fall vernachlässigen.“

Kanzler Forster hat Ihnen auch die Aufgaben des

Beauftragten für den Wissens- und Technologietransfer der Universität Würzburg übertragen.

Schmid: „Im Bereich des Technologietransfers werde ich soweit wie möglich den bisherigen Weg weitergehen. Ich werde also nach Kooperationsmöglichkeiten insbesondere mit der regionalen Wirtschaft und der Industrie suchen und zu diesem Zweck das Leistungsspektrum der Universität in den Betrieben bekannt machen.“

Wie sieht es aus, wenn Universitätsangehörige selbst eine Firma gründen wollen?

Schmid: „Es gehört auch zu meinen Aufgaben, Unternehmensgründungen aus der Universität heraus zu unterstützen. Damit wird Hochschulwissen in die Anwendung überführt und, wenn die Firma in der Nähe von Würzburg gegründet wird, wird dadurch auch die Region technologisch und wirtschaftlich gestärkt. Für die Information und Beratung bei beziehungsweise vor Ausgründungen ist speziell die Gründerberaterin der Abteilung VIII, Frau Falkenberg, seit April zusätzlich tätig. Darüber hinaus wirke ich auch in den einschlägigen regionalen Organisationen zur Wirtschafts- und Technologieförderung mit, wie zum Beispiel in der Chancen-Region Mainfranken, der auch die Universität angehört.“

Was sind Ihre wichtigsten Ziele, die Sie an der Uni Würzburg realisieren möchten?

Schmid: „Forschungsförderung und Technologietransfer sind ja eigentlich zwei verschiedene Aufgabebereiche. Gemeinsam ist ihnen aber aus meiner Sicht vor allem, dass es Bereiche sind, die durch Beratung, Information und – soweit möglich – auch Betreuung gefördert werden sollen. Meine Vorstellung ist, dass unsere Abteilung an der Universität als Service-Einrichtung wohlbekannt ist, deren Unterstützungsangebote gerne genutzt werden. Derzeit arbeite ich an einer kleinen Broschüre über die Leistungen unserer Abteilung, die an alle Lehrstühle geschickt werden soll, damit man sich auch dort immer wieder über unsere Aufgaben informieren kann.“

Schildern Sie zum Schluss doch bitte noch kurz Ihren Werdegang!

Schmid: „Ich komme ursprünglich aus Stuttgart und habe 1992 in Heidelberg in Kunstgeschichte mit einer architekturhistorischen Untersuchung über das

Landesmuseum für Technik und Arbeit in Mannheim promoviert. Von 1993 an war ich sechs Jahre lang Persönlicher Referent des Präsidenten der Universität Bayreuth und seit 1998 dann Referent für die Forschungsförderung und das universitäre Marketing.“ Kontakt: Dr. Thomas Schmid, Sanderring 2, 97070 Würzburg, T (0931) 31-2529, Fax (0931) 31-2605, E-Mail: <forschung@zv.uni-wuerzburg.de>

„Bene Merenti“ in Silber für Erich Oetheimer

Er war nach dem Zweiten Weltkrieg der erste Deutsche, der an der Universität Caen lehrte: Erich Oetheimer. Für seine Verdienste um die deutsch-französische Partnerschaft wurde er beim Stiftungsfest 2001 der Universität Würzburg mit der Verdienstmedaille „Bene Merenti“ in Silber geehrt.

Die Laudatio sprach Universitätspräsident Prof. Dr. Theodor Berchem. Erich Oetheimer, der 1928 in Würzburg geboren wurde, studierte in seiner Heimatstadt Englisch, Romanische Philologie, Germanistik, Geschichte und Philosophie. Nach einer zweijährigen Tätigkeit in Le Mans ging er 1957 an die Uni Caen, die heutige Partnerhochschule der Universität Würzburg.

Bereits ab 1959, also lange vor dem Partnerschaftsvertrag von 1977, begann Prof. Oetheimer den Austausch zwischen den beiden Universitäten zu organisieren. Obwohl er seit 1994 seinen Ruhestand genießt, arbeite er noch immer daran, junge Leute zu einem Aufenthalt im Nachbarland zu bewegen und neue Kooperationsvorhaben in die Wege zu leiten, so Präsident Berchem.

Für sein Bemühen um die Verständigung zwischen Deutschen und Franzosen wurden Oetheimer viele Ehrungen zuteil, etwa das Bundesverdienstkreuz und die Ernennung zum „Chevalier des Palmes Académiques“.



ERFOLGREICHE ZWEITE AUFLAGE DER UNIMESSE JUMAX

Als großen Erfolg konnte die Uni Würzburg ihre zweite Hochschulmesse JUMAX verbuchen: 10.000 Gäste statteten der Universität am 21. und 22. Juni einen Besuch ab, und damit war der Zulauf deutlich größer als im Jahr zuvor.



Gebannt lauschen diese Schüler im „Erlebnispark Chemie“ den Erklärungen des Doktoranden Stephan Link. Foto: Emmerich

Schon zum offiziellen Messeauftakt am Donnerstag morgen strömten an die 800 Besucher in den Max-Scheer-Hörsaal am Hubland. Dort war nach dem Grußwort von Universitätspräsident Prof. Dr. Theodor Berchem eine bunte Chemie-Vorlesung angesagt. Der Chemiker Prof. Dr. Reinhold Tacke und seine Mitarbeiter begeisterten ihr Publikum mit farbenfrohen

Experimenten nach dem Motto: „Chemie ist, wenn es stinkt und kracht“.

Es waren überwiegend Schüler und Lehrer von Gymnasien aus Unterfranken und den angrenzenden Gebieten, die sich an diesem Chemie-Spektakel ergötzen und die anschließend auch den „Erlebnispark Chemie“ mit Versuchen zum Zuschauen und Selbermachen bevölkerten. Außerdem konnten sich die Schüler im Info- und im Fakultätszelt sowie in anderen Bereichen, etwa in der Universitätsbibliothek oder im Rechenzentrum, über die Hochschule und ihr Angebot informieren.

Zweite Zielgruppe der JUMAX 2001 waren neben den Schülern die Studierenden der Universität Würzburg. Für diese wurde insbesondere eine Firmenkontaktbörse angeboten: An den Ständen der Unternehmen sowie bei Vorträgen und Workshops konnten die Studierenden ihre Fühler in Richtung Berufsleben ausstrecken (siehe folgenden Bericht).

Die Eröffnungsveranstaltung zur Firmenkontaktbörse fand bereits am Mittwochabend in der Neubaukirche statt. Dort sprach der Unternehmer Manfred Lautenschläger, Gründervater der Firma MLP Finanzdienstleistungen (Heidelberg), über sein erfolgreiches Unternehmenskonzept. Dieser Vortrag hatte enorme Zugkraft: Die Neubaukirche war mit rund 250 Zuhörern gut besucht.

Den gesamten Donnerstag und am Freitagmorgen war die JUMAX überwiegend von Schülern und Studierenden besucht. Die dritte Zielgruppe der Messe, nämlich die breite Öffentlichkeit, tauchte dann am Freitagnachmittag und an beiden Messetagen abends auf, um sich beim „Themenpark Lebenswissen“ neue Erkenntnisse über das „Wunder Schwangerschaft“ nahe bringen zu lassen oder um Vorträge über die Potenziale und Risiken der Genforschung zu hören. Diese Vortragsreihe griff ein hoch aktuelles Gebiet auf, hatten doch in den vergangenen Wochen Themen wie Embryonenforschung und Präimplantationsdiagnostik die Schlagzeilen in den Medien beherrscht und die öffentliche Diskussion angeheizt. Dass auf diesem Gebiet Diskussionsbedarf besteht, zeigte sich bei der JUMAX auch daran, dass jeder der sechs Vorträge in den Abendstunden bis zu 250 Zuhörer ans Hubland lockte.



Im Fakultätszelt: Eine Medizinstudentin misst bei einem Messebesucher den Blutdruck - eine klassische Aktion, um bei einer Messe die Kundschaft an den Stand zu locken. Foto: Emmerich

Als Neuerung im Vergleich zum Vorjahr wartete die JUMAX 2001 mit einem Fakultätszelt auf. Darin präsentierten sich die zwölf Fakultäten und der Ausbilderkreis der Universität an eigenen Messeständen auf ganz unterschiedliche Weise. Bei den Medizinern konnten sich die Besucher den Blutdruck messen lassen, die Biologen hatten einen Bienenschaukasten aufgestellt, und bei der Philosophischen Fakultät

war zeitweise eine chinesische Kalligraphin am Werk. Andere Stände dagegen vertrauten ausschließlich auf die Anziehungskraft von Postern.

Zum Abschluss der JUMAX fand bei der Technischen Zentrale der Universität eine gut besuchte Sonnwendfeier mit Musik und Tanz statt. Das Sonnwendfeuer wurde beim Einbruch der Dämmerung angezündet.

JUMAX: FIRMEN SUCHTEN QUALIFIZIERTE MITARBEITER

Johannes Büttner

Übereinstimmend positiv bewerteten Unternehmen, Studierende und Universität die Firmenkontaktbörse auf der Würzburger Universitätsmesse JUMAX 2001. An den Firmenständen habe es viele interessante Gespräche gegeben.

Wie soll es nach dem Studium weitergehen? Welche Einstiegsmöglichkeiten habe ich nach dem Abschluss meines Studiums? Wo kann ich schon jetzt ein Praktikum machen? Diese Fragen beantworteten Experten aus der Praxis auf der JUMAX. Über 30 Unternehmen hatten Spezialisten aus ihren Personalabteilungen auf die Firmenkontaktbörse im Mensagebäude entsandt, wo sie an Infoständen die Würzburger Studierenden erwarteten.

Diese machten regen Gebrauch von der Möglichkeit, einmal ganz ungezwungen und unverbindlich mit Firmenvertretern in Kontakt zu kommen. Informationen über Praktika oder Berufseinstieg erwarteten die Studenten, und insgeheim vielleicht auch die Chance, schon den späteren Arbeitgeber kennen zu lernen. Denn die meisten Unternehmen waren nach eigenen Angaben durchaus mit dem Ziel ans Hubland gekommen, hier qualifizierte Mitarbeiter zu finden. Unterschriftsreife Verträge hatte zwar niemand dabei, aber alle waren sie daran interessiert, sich bei den künftigen Hochschulabsolventen als mögliche Arbeitgeber bekannt zu machen.

„Die Konkurrenz um hervorragende Arbeitskräfte wird größer, da müssen wir uns um die Hochschulabsolventen bemühen. Als Unternehmen aus der Region machen wir das natürlich besonders gerne bei der

Uni Würzburg, die quasi vor unserer Haustür liegt“, sagte Dr. Thomas Klein von der Warema Renkhoff GmbH (Marktheidenfeld). Seine Firma beteiligte sich zum ersten Mal an einer derartigen Messe und war nur mit bescheidenen Erwartungen auf die JUMAX gekommen. Aber nach dem ersten Tag zeigte sich Dr. Klein sehr zufrieden mit dem Echo an seinem Stand.



Andere Unternehmen, die bereits auf der letzten JUMAX vertreten waren, berichteten von einer deutlich besseren Resonanz im Vergleich zum vergangenen Jahr. Vor allem qualitativ sei der Besuch sehr gut gewesen, hieß es etwa übereinstimmend bei Sachs, der Barmer Ersatzkasse oder der Techniker Krankenkasse. Die wenigsten Besucher seien nur mal so vorbeigekommen, die meisten Studierenden hätten sich

*Die JUMAX-Firmenkontaktbörse bringt Absolventen und Arbeitgeber an einen Tisch.
Foto: Emmerich*

sehr ernsthaft für die Berufsaussichten in den jeweiligen Unternehmen interessiert, es hätten sich teilweise lange Gespräche ergeben.

Ergänzt wurden die Kontaktstände durch halbstündige Vorträge, in denen sich die beteiligten Firmen präsentieren konnten. Hier hätten sich einige Unternehmensvertreter etwas mehr Zuhörer gewünscht. In den drei Workshops der Bayerischen Akademie für Werbung und Marketing, der Businessplan-Wettbewerb Nordbayern GmbH und der Main-Post sollte

dagegen der Teilnehmerkreis gar nicht zu groß sein, standen hier doch Diskussion und Arbeit in der Gruppe auf dem Programm.

Eine positive Bilanz zog Sabine Wehrmann von der Zentralverwaltung der Universität, die für die Organisation der Firmenkontaktbörse verantwortlich war: „Die Veranstaltung ist auf eine große Resonanz gestoßen und hat sich bewährt. Auch der neue Standort im Gebäude der Mensa, wo naturgemäß viele Studenten vorbeikommen, wurde gut angenommen.“

EINDRÜCKE VON DER JUMAX

Robert Emmerich



Die Zauberlehrlinge aus der Würzburger Chemie lassen es qualmen: Auch sie hatten bei der JUMAX ihren Spaß.

Foto: Emmerich

Artig: Mehrere Typen von Mitnehmern wurden am Infostand klassifiziert, wo es in diesem Jahr kostenlos Schreibblocks und Kugelschreiber mit dem Logo der Universität gab. Die Klammheimlichen griffen eher verstoßen zu, während die große Mehrzahl artig fragte, ob man sich denn einen Kugelschreiber nehmen dürfte. Beiden gemein war allerdings der absolut glückliche Gesichtsausdruck nach dem Zugreifen.

Dazugelernt: Auf einer Messe kann man keinen Blumentopf gewinnen, wenn man sich nur vor seine textlastige Posterwand setzt und auf Kundschaft wartet. Diese Erkenntnis dürften einige Aussteller aus dem Fakultätszelt mit nach Hause genommen haben. Attraktive Ausstellungsstücke und Aktionen sind wichtiger als Poster.

Kriminell: Zweiter Messetag, Tatort Chemiegebäude. Am Morgen bleibt die interaktive Präsentation „Wunder Schwangerschaft“ nur für wenige Minuten unbeaufsichtigt - und diese Zeit nutzt ein frecher Dieb,

um den Plüsch-Storch vom Schaukasten der Präsentation zu stehlen. Hinweise an die Pressestelle.

Kurios: Auf der Bühne zwischen Mensa und Bibliothek legten am Donnerstag ein Mönch und eine Nonne einen flotten Tanz hin. Waren das nun verkleidete Studis vom Sportzentrum oder kamen die himmlischen Tänzer vom Kirchenzelt gleich nebenan?

Mahlzeit! Mit kleinen Knubbeln aus Gummibärchen-Grundmasse (Zutaten: Gelatine, Wasser, Glycerol, Aroma und Zuckeraustauschstoff) verwöhnten Pharmazie-Studierende die Messebesucher. Doch so mancher Gaumen verkrampfte sich bei der Auskunft, dass die Bärchenmasse in Vaginalkugel-Form gegessen worden war ...

Merkwürdig: Die Katholisch-Theologische Fakultät hatte ihren Stand mit netten Fotos von Exkursionen nach Syrien und in andere Länder dekoriert. Dazu gab es Quizfragen à la: „Wohin führte unsere Jordanien-Reise? a: nach Jordanien? b: nach Syrien? c: nach“ Leider konnte niemand fragen, was all das bedeuten soll, denn der Theologen-Stand blieb an beiden Messetagen unbesetzt. Auch so kann man sich präsentieren!

Zauberhaft: Jede Menge Spaß hatten offenkundig die Chemiestudenten, die beim „Erlebnispark Chemie“ die Besucher betreuten. Einer von ihnen hatte sich sogar einen Zauberhut nach Art von Harry Potter besorgt - bei den Schülern kam das an.

Zeitraffer: Letzter Messetag, 17.00 Uhr - Ende des zentralen Messebetriebs. Im Infzelt sehen mehrere Messelotsen mit offenen Mündern zu, wie die Stände in Windeseile abgebaut werden. Ihr Kommentar: „Das geht ja wie im Zeitraffer!“



Stellten bei der JUMAX Gummibärchen-Grundmasse in Vaginalkugelform her: die Pharmaziestudierenden Jens Schmitz und Tanja Ziegler.

Foto: Emmerich

FAST 600 BEWERBUNGEN FÜR BIOMEDIZIN

Als Publikumsrenner hat sich der neue Studiengang Biomedizin erwiesen, den die Uni Würzburg in diesem Wintersemester erstmals anbietet: Für die 24 Plätze haben sich 582 Interessenten beworben.

Die Schwerpunkte des Studiengangs liegen auf den Inhalten und Methoden der experimentellen Medizin, der Molekularbiologie und der Zellbiologie. Bisher konnten diese Fachgebiete nur voneinander getrennt studiert werden: etwa im Rahmen von Medizin-, Biochemie- oder Biologiestudiengängen. In der Berufspraxis hat sich die Biomedizin inzwischen jedoch als eigenständige Disziplin profiliert: Sowohl an den Hochschulen als auch in der Industrie wächst die Nachfrage nach umfassend ausgebildeten Nachwuchskräften. Darauf hat die Universität Würzburg mit einem interdisziplinär angelegten, stark praktisch orientierten Studiengang reagiert, bei dem die Ausbildung für die Forschung im Zentrum steht. Die Fakultäten für

Medizin und Biologie, die seit Jahren durch zahlreiche Forschungs- und Ausbildungskooperationen miteinander verbunden sind, gestalten den neuen Studiengang gemeinsam.

Der Studiengang ist mit starkem Praxisbezug auf die Ausbildung zum Forscher an der Hochschule und in der Industrie ausgerichtet. Die angehenden Biomediziner bekommen sowohl die wissenschaftlichen Inhalte als auch die praktische Ausbildung vermittelt. Zudem können sie sich administrative Kenntnisse in der Gentechnik, im Tierschutz und im Strahlenschutz aneignen.

Für das Grundstudium, das mit dem Abschluss „Bachelor of Science“ (B.Sc.) endet, sind sechs Semester vorgesehen. Wer sich weiter qualifizieren möchte, kann ein dreisemestriges Aufbaustudium mit dem Abschluss „Master of Science“ (M.Sc.) anhängen. Danach ist noch ein Promotionsstudium (Dr. rer. nat.) möglich. Die 24 Studienplätze stehen jeweils zum Wintersemester zur Verfügung.

DAAD-PREIS FÜR RUSSISCHEN STUDENTEN

Der russische Student Oleg Nikolajewitsch Kashirskikh hat den mit 2.000 Mark dotierten Preis des Deutschen Akademischen Austauschdienstes (DAAD) erhalten. Er nahm die Auszeichnung beim Stiftungsfest 2001 der Universität Würzburg entgegen.

Universitätspräsident Prof. Dr. Theodor Berchem, der gleichzeitig auch Präsident des DAAD ist, überreichte die Auszeichnung und würdigte den Studenten. Der „DAAD-Preis für hervorragende Leistungen ausländischer Studierender“ wird nicht nur für besonders gute Studienleistungen, sondern vor allem auch für ein bemerkenswertes soziales, gesellschaftliches oder hochschulinternes Engagement vergeben.

Der Preisträger Oleg Nikolajewitsch Kashirskikh studierte bis 1993 in Russland an der Altai-Staatsuniversität in Barnaul Geschichte. Danach begann er an der Uni Würzburg ein Magisterstudium in Neuerer

und Mittelalterlicher Geschichte sowie in Philosophie, das er im Wintersemester 1998/99 abschloss. Derzeit arbeitet Kashirskikh an seiner Dissertation über die deutsch-sowjetischen Wirtschaftsbeziehungen der Jahre 1926-1932.

Wie Präsident Berchem in der Laudatio sagte, habe der Preisträger „unter schwierigen materiellen Bedingungen mit großem Engagement und ungewöhnlicher Ausdauer seine Fachkenntnisse ständig ausgebaut und sein Deutsch laufend vervollkommen“. Neben seinem Studium habe er sich stets auch die Zeit genommen, sich um die Sorgen und Probleme seiner russischen Kommilitonen zu kümmern und sich für ihre Integration in die Würzburger Studentenschaft zu engagieren.

Slavisten kooperieren mit Lemberg

Der Lehrstuhl für Slavische Philologie kooperiert mit Institutionen in Lemberg (Lviv) in der Ukraine.

Es handelt sich dabei um das Institut für Ukrainische Philologie der Akademie der Wissenschaften, um die Theologische Akademie und um das Konservatorium von Lemberg. Die Wahl sei nicht zufällig auf diese Stadt gefallen, wie Lehrstuhlinhaber Prof. Dr. Christian Hannick und Dr. Diether Götz, der die Zusammenarbeit koordinieren soll, mitteilen: Lemberg repräsentiere mit seiner reichen historischen und kulturell-wissenschaftlichen Tradition im besten Sinne des Wortes multikulturelle und multiethnische Besonderheiten.



Unipräsident Prof. Dr. Theodor Berchem überreichte dem russischen Studenten Oleg Kashirskikh den DAAD-Preis 2001. Foto: Emmerich

BIOINFORMATIK: DREI UNIS WOLLEN LEHRANGEBOT BÜNDELN

Um ihre Bioinformatik-Kapazitäten künftig möglichst optimal zu nutzen, haben sich die Universitäten Würzburg, Erlangen-Nürnberg und Bayreuth zusammengetan. Unter anderem wollen sie das Lehrangebot für Studierende der Naturwissenschaften, der Medizin und der Informationswissenschaften bündeln.

Das langfristige Ziel sei die Schaffung einer „Virtuellen Hochschule Bioinformatik“ und deren Integration in die molekularen und biomedizinischen Studiengänge in Franken, so Dr. Stephan Schröder-Köhne vom Verein BioMedTec Franken. Schon im Sommersemester 2001 wurden zwischen den beteiligten Universitäten drei Bioinformatik-Vorträge live und interaktiv übertragen.

Solche Übertragungen in Fernsehqualität werden möglich, weil die drei Universitäten über ein Hochgeschwindigkeits-Datennetz (ATM) miteinander in Verbindung stehen. Die technische Premiere einer Dreierkonferenz im Wissenschaftsbereich wurde ermöglicht von den

Rechenzentren der Universitäten unter Federführung des Regionalen Rechenzentrums Erlangen.

Die Bioinformatik ist ein wichtiger Entwicklungsschwerpunkt an den drei Universitäten. Das entsprechende wirtschaftliche Potenzial dokumentiert sich unter anderem im regionalen Biotechnologie-Entwicklungskonzept „Bio-Informatik-Medizin“, mit dem die Region Franken die Finalrunde im BioProfile-Wettbewerb des Bundesforschungsministeriums erreicht hat.

Die Bioinformatik-Kapazitäten befinden sich an allen drei Universitäten im Aufbau: In Würzburg entsteht ein Lehrstuhl für Bioinformatik. Außerdem wird hier eines von drei deutschen Kompetenzzentren zur Erforschung des Erbguts von Bakterien eingerichtet - ein Wissenschaftsgebiet, das eng mit der Bioinformatik verknüpft ist.

In Erlangen steht eine Bioinformatik-Professur vor der Besetzung und ein Genomik-Zentrum ist im Aufbau. Auch in Bayreuth wird der Bioinformatik im Rahmen des Ausbaus der Angewandten Informatik ein besonderes Gewicht zukommen.

MUCK-TERMINAL JETZT AUCH AM HUBLAND



Mehr Service bietet die Uni Würzburg den Studierenden am Hubland: Auch dort steht seit Sommer 2001 im Foyer der Universitätsbibliothek ein Terminal für die Multifunktionale Universitäts-Chipkarte (MUCK) zur Verfügung. Zwei weitere Terminals sind seit Anfang

in Betrieb. Mit der MUCK können sich die Studierenden unter anderem an den Selbstbedienungsterminals zurückmelden, ihre Adressen ändern, sich den Studentenausweis ausdrucken und weitere Verwaltungsangelegenheiten erledigen. Die Uni Würzburg ist die erste Hochschule in Bayern, die ihren Studierenden eine solch vielfältig verwendbare Chipkarte zur Verfügung stellt. Dabei arbeitet sie mit dem Studentenwerk Würzburg Hand in Hand: Als Chipkarte wird die vom Studentenwerk eingesetzte Mensakarte verwendet. Kanzler Bruno Forster (Mitte), Studentenwerks-Geschäftsführer Josef Wenzel (rechts) und EDV-Fachmann Michael Tscherner präsentierten das Terminal bei einem Pressegespräch. Foto: Emmerich

WIRTSCHAFT



- 124 Biomedizinische Geschäftsideen
als Gewinner
- 124 Reinhold Würth berichtete
aus seinem Leben
- 126 Mit dem Gründerbüro vom
Hörsaal in die eigene Firma
- 127 Beratung für findige Köpfe
an der Universität

128 Kongresse und Tagungen

130 Dienstleistungen

- 130 Zehn Jahre studentische
Museumsinitiative
- 132 Stochastik im Schulunterricht
- 134 Abteilung VIII:
Neue Leute, neue Leistungen

BIOMEDIZINISCHE GESCHÄFTS-IDEEN ALS GEWINNER

Immer stärker tritt Würzburg als Biomedizin-Standort ins Rampenlicht: Die zwei Geschäftsideen, die beim Businessplan-Wettbewerb Nordbayern 2001 auf den Plätzen eins und zwei landeten, stammen beide aus der Universität Würzburg.

Die Sieger des Businessplan-Wettbewerbs (BPW) Nordbayern wurden am 4. Juli 2001 in der Würzburger Residenz gekürt. Auf Platz 1 mit einem Preisgeld von 30.000 Mark landete die in der Gründungsphase steckende OncoMab GmbH, auf Platz zwei die Osteogenetics GmbH (20.000 Mark).

Antikörper für die Krebstherapie

Die OncoMab GmbH ist aus dem Pathologischen Institut der Universität Würzburg heraus entstanden. Die Gründer sind der Pathologe Hans Konrad Müller-Hermelink sowie die Biologen Heinz Peter Vollmers und Frank Hensel. Die Firma entwickelt menschliche monoklonale Antikörper für die Krebstherapie.

Dazu werden aus Krebspatienten Antikörper-produzierende B-Lymphozyten isoliert und mit Hilfe der Hybridomatechnik unsterblich gemacht. Mit neuartigen Methoden werden genau die Antikörper gesucht, die mit dem Tumor reagieren, nicht aber mit gesundem Gewebe, und die außerdem das Tumorwachstum hemmen. Anschließend werden die monoklonalen Antikörper in großen Mengen hergestellt und präkli-

nisch und klinisch auf ihre Wirksamkeit getestet. Der große Vorteil der menschlichen Antikörper in der Therapie liegt darin, dass sie die effektivsten Waffen bei der Bekämpfung bösartiger Erkrankungen sind und zudem von den Patienten sehr gut vertragen werden. Ein menschlicher Antikörper gegen Tumore des Magens wurde bereits erfolgreich an über 50 Patienten getestet. Das Ziel der OncoMab GmbH ist, diesen und weitere Antikörper nach erfolgreicher klinischer Testung mit Partnern zu Medikamenten zu entwickeln.

Heilung von Knochendefekten

Die Osteogenetics GmbH, die in diesem Jahr auch den ersten Preis beim Hochschul-Gründerwettbewerb gewann, wurde 1998 von den Würzburger Kieferchirurgen Jürgen Reuther und Norbert Kübler sowie von dem Biochemiker Walter Sebald gegründet. Die Firma entwickelt Biomaterialien, welche die Heilung von Knochendefekten verbessern.

Dazu wurden die Eigenschaften der natürlich vorkommenden Knochenwachstumsfaktoren verbessert. Die Osteogenetics GmbH stellt diese neuartigen Wachstumsfaktoren mit einem biotechnologischen Verfahren her. Zusammen mit Partnern will sich das Unternehmen mit dem Einsatz der Knochenwachstumsfaktoren bei der Regeneration von Knorpeln, bei der Schlaganfall-Behandlung und bei Nierenerkrankungen beschäftigen.

REINHOLD WÜRTH BERICHTETE AUS SEINEM LEBEN

Der Aufbau der Würth-Gruppe gehört zu den Erfolgsstories der deutschen Wirtschaftsgeschichte. Über sein Lebenswerk berichtete Reinhold Würth im Juni 2001 in der Neubaikirche.

Sein Vortrag in Würzburg fand im Rahmen der Veranstaltungsreihe „HOPP 2001“ statt, die sich an Existenzgründer richtet. Initiiert wurde die Reihe vom

Universitätsbund Würzburg und der Industrie- und Handelskammer Würzburg-Schweinfurt sowie dem Lehrstuhl für BWL und Marketing der Universität, um die Entrepreneurship-Aktivitäten im Umfeld der Universität zu steigern.

Reinhold Würth wurde 1935 in Öhringen geboren und trat 1949 als Lehrling in die Schraubengroßhandlung seines Vaters ein. Im Alter von 19 Jahren übernahm er 1954 nach dem Tod seines Vaters die Geschäfts-

leitung. Aus dem regionalen Geschäft baute Würth in den folgenden Jahrzehnten ein weltweit agierendes Handelsunternehmen auf. Heute ist die Würth-Gruppe mit 236 marktaktiven Verkaufsgesellschaften in 76 Ländern tätig. Im Jahr 2000 erzielte sie einen Umsatz von zehn Milliarden Mark.

Reinhold Würth hat sich während seiner Laufbahn intensiv mit psychologischen Themen wie Mitarbeitermotivation, Führungskultur und Fragen der Berufsethik beschäftigt. Engagement zeigt er auch im kulturellen Bereich: Er hat inzwischen eine bedeutende Kunstsammlung von über 5.000 Stücken zusammengetragen, darunter Bilder, Zeichnungen und Skulpturen von Picasso, Hrdlicka, Lüpertz oder Christo.

Für seine Leistungen und Konzepte auf dem Gebiet der Führungskultur wurde Reinhold Würth im April 1999 die Ehrendoktorwürde der Wirtschaftswissenschaftlichen Fakultät der Uni Tübingen verliehen. Außerdem wurde er im gleichen Jahr für seine unternehmerischen Leistungen zum Professor am Stiftungslehrstuhl für Entrepreneurship an der Uni Karlsruhe berufen.

Gründerpreis ging an Uni Würzburg

Ein aus der Universität Würzburg heraus entstandenes Unternehmen, die Osteogenetics GmbH, hat beim Hochschul-Gründerwettbewerb 2001 den mit 7.500 Mark dotierten ersten Preis gewonnen. Teilgenommen hatten 31 Teams aus Nordbayerns Hochschulen.

Bayerns Wissenschaftsminister Hans Zehetmair und der stellvertretende Vorstandsvorsitzende der Bayerischen Landesbank, Dr. Rudolf Hanisch, überreichten die Urkunden und die Schecks am 14. Mai 2001 im Audimax der Uni Bayreuth. Bei dem Wettbewerb sei erneut deutlich geworden, so Dr. Hanisch, dass in den Hochschulen ein enormes Ideenpotenzial stecke, das man zur Marktfähigkeit führen könne.

Die Osteogenetics GmbH mit Sitz in Würzburg wurde

1998 von den Kieferchirurgen Jürgen Reuther und Norbert Kübler sowie von dem Biochemiker Walter Sebold gegründet. Die drei Wissenschaftler nutzen hierbei ihre langjährige Erfahrung auf dem Gebiet der Knochenwachstumsfaktoren: Ihre Firma entwickelt Biomaterialien, welche die Heilung von Knochendefekten verbessern.

Dazu wurden die Eigenschaften der natürlich vorkommenden Knochenwachstumsfaktoren verbessert. Die Osteogenetics GmbH stellt diese neuartigen Wachstumsfaktoren mit einem biotechnologischen Verfahren in großer Reinheit und kostengünstig her, wie die Organisatoren des Wettbewerbs mitteilen.

Im Vergleich mit herkömmlichen Verfahren (Eigen- oder Fremdknochenspende) würden die verbesserten Wachstumsfaktoren entscheidende Vorteile

bieten, so dass die Firma eine führende Marktposition zu erwarten habe. Zusammen mit Partnern werde sich die Osteogenetics GmbH mit dem Einsatz der Knochenwachstumsfaktoren bei der Regeneration von Knorpeln, bei der Schlaganfall-Behandlung und bei Nierenerkrankungen beschäftigen.

Der Wettbewerb um den Hochschul-Gründer-Preis wird von der „Entrepreneurship Akademie Nordbayern“ ausgerichtet und läuft im Umfeld des Businessplan-Wettbewerbs Nordbayern. Im Jahr 2000 befand sich ebenfalls ein Gründerteam von der Uni Würzburg unter den Siegern: Damals war das kurz vor der Gründung stehende Unternehmen va-Q-tec (Prof. Dr. Jochen Fricke, Michael Ehrmanntraut, Dr. Roland Caps und Dr. Joachim Kuhn) erfolgreich.

MIT DEM GRÜNDERBÜRO VOM HÖRSAAL IN DIE EIGENE FIRMA

Ein Gründerbüro wurde zum Beginn des Sommersemesters 2001 in der Zentralverwaltung der Universität Würzburg eingerichtet. Seine Ziele: den Gründergeist in der Hochschule wecken, für unternehmerisch-selbstständiges Denken werben und Gründer vom Hörsaal bis in die eigene Firma begleiten.

Das Gründerbüro ist da für Studierende aller Fachrichtungen, für Absolventen, wissenschaftliche Mitarbeiter und Professoren der Universität, die sich für die Möglichkeiten einer Unternehmensgründung interessieren oder die bereits auf dem Weg in die Selbstständigkeit sind. Das Bayerische Staatsministerium für Wissenschaft, Forschung und Kunst finanziert diese Initiative im Rahmen des Projekts „Hochsprung“. Dazu die Würzburger Gründerberaterin Karin Falkenberg: „An den Universitäten gibt es eine Menge Menschen mit profundem Fachwissen, wegweisen den Forschungserkenntnissen und hervorragenden Ideen, die jedoch die Anforderungen, die eine mögliche Selbstständigkeit an sie stellt, erst kennenlernen müssen. Hier Unterstützung zu bieten, ist das Ziel von Hochsprung.“

Im Würzburger Hochsprung-Büro werden Informationen über Wettbewerbe, universitäre Seminare

und Veranstaltungen für Gründer weitergeleitet oder Kontakte zu Experten vermittelt. „Für die konkrete Prüfung der Tragfähigkeit und Finanzierbarkeit von Hochschul-Ausgründungen sind Experten wie Steuerberater, Rechtsanwälte, Banker und Wirtschaftsprüfer unumgänglich. Aber für alle Arten der Unterstützung - von der Konkretisierung einer Geschäftsidee über den ersten Entwurf eines Unternehmenskonzepts bis hin zur Hilfe bei der Antragstellung für das Flügel-Förderprogramm - ist das Gründerbüro da“, erklärt der Leiter der Abteilung Forschungsförderung, Wissens- und Technologietransfer, Dr. Thomas Schmid. Seiner Abteilung ist die Hochsprung-Gründerberatung angegliedert.

Auch Falkenberg sieht ihre Aufgabe als Informationsbroker: „Für viele Gründer aus Hochschulen ist es gewinnbringend, ihre Idee im Rahmen eines Netzwerks umsetzen zu können. Das kann aus Verbindungen zu Financiers wie den Business Angels ebenso bestehen wie aus informellen Treffen mit anderen Gründern und Gründungsinteressierten.“

In den ersten Wochen nach der Eröffnung der Beratungsstelle führte Falkenberg bereits 22 Beratungsgespräche mit Gründungsinteressierten aus der Universität, und zwar sowohl mit Natur- als auch mit Geisteswissenschaftlern. Gefragt wurde beispielsweise

nach Unterstützung bei der Erstellung eines Businessplans, nach öffentlichen Fördermitteln für Gründer, nach dem Stand der Entwicklung des Würzburger Science-Parks und nach Kontakten zu regionalen Gründergruppen.

Auf längere Sicht möchte die Gründerberaterin verstärkt die Geisteswissenschaftler ansprechen, denn gerade in diesem Bereich herrsche oft Unklarheit über Fragen zur Versicherung Selbstständiger oder über Honorarhöhen für freiberuflich erbrachte Leistungen. Die Öffnungszeiten des Gründerbüros: Montag bis Donnerstag jeweils vormittags. Eine Beratungssprechstunde wird dienstags von 10.00 bis 12.00 Uhr sowie nach Vereinbarung angeboten.

Kontakt: Karin Falkenberg, M.A., T (0931) 31-2654, Fax (0931) 31-2605, E-Mail: <falkenberg@zv.uni-wuerzburg.de>

Beratung für findige Köpfe an der Universität

Um die Patentierung und Verwertung von Erfindungen zu fördern, wurde an der Universität Würzburg eine Erfinderberatungsstelle eingerichtet. Sie steht Wissenschaftlern, wissenschaftlichen und technischen Mitarbeitern sowie Studierenden gleichermaßen zur Verfügung.

Die Klientel der Beratungsstelle kann sich beim Erfinderberater Dr. Jürgen Kappel über alle formalen Fragen informieren - von der Erfindungsmeldung über das Patenterteilungsverfahren bis hin zur Schutzrechtsverwertung. Dr. Kappel vermittelt im Zusammenhang mit der Inanspruchnahme oder Freigabe von Dienstleistungen auch Kontakte zum Rechtsamt der Universität sowie zur Fraunhofer-Patentstelle

für die Bewertung und Vermarktung von Erfindungen. Einige Beispiele aus dem Leistungsangebot der Erfinderberatung:

- ◆ Hilfestellung bei Erfindungsmeldungen
- ◆ Durchführung von Patentrecherchen zum Stand der Technik
- ◆ Beratung im Zusammenhang mit dem Arbeitnehmererfindungsgesetz
- ◆ Planung von Auslandsnachmeldungen
- ◆ Abschätzung der anfallenden Patentkosten
- ◆ Unterstützung bei der Erledigung von Prüfungsbescheiden
- ◆ Hilfe bei Patentverwertung und Technologietransfer

Die Erfinderberatung ist bei der Abteilung VIII (Forschungsförderung, Technologie- und Wissenstransfer) der Zentralverwaltung angesiedelt. Sie wurde im Rahmen des Projekts „Bayern Patent“ eingerichtet, einer Initiative der Bayerischen Staatsregierung, der Hochschulen des Freistaats und der Fraunhofer-Patentstelle für die Deutsche Forschung.

Die Beratungsstelle befindet sich im Zentralgebäude Chemie am Hubland, Raum 027. Sprechzeiten: montags und dienstags von 8.30 bis 17.00 Uhr und mittwochs nach Vereinbarung.

Kontakt: Dr. Jürgen Kappel, T (0931) 888-2643, E-Mail: <juergen.kappel@mail.uni-wuerzburg.de>

KONGRESSE UND TAGUNGEN

Haare für die Rechtsmedizin

Ein öffentliches Kolloquium „Das Haar als Untersuchungsmaterial“ fand am 30. März 2001 im Institut für Rechtsmedizin statt. Mit Haaren lässt sich unter anderem das Erbgut eines Menschen spurenkundlich analysieren. So können zum Beispiel Haare, die an einem Tatort gefunden werden, zur Identifizierung eines Verdächtigen führen.

Bilder und Geschichten

Welchen Stellenwert können Bilder und das durch sie Erschlossene in der Erziehungswissenschaft einnehmen? Dieser und anderen Fragen wurde bei der Tagung „Das Unsichtbare sichtbar machen“ - Selbstkonstitution durch Bilder und Geschichten“ vom 30. März bis 1. April 2001 im Toscanasaal der Residenz nachgegangen. Veranstalter war das Institut für Pädagogik.

Diagnostik von Hautkrebs

Häufig ermöglicht erst eine feingewebliche Untersuchung (Histologie) von Tumoren oder entzündlichen Hauterkrankungen die genaue Diagnosestellung und liefert erste Anhaltspunkte für den weiteren Verlauf der Erkrankung. Mit der Histologie der Haut befassten sich die Teilnehmer der 9. Jahrestagung der Arbeitsgemeinschaft Dermatologische Histologie (ADH), die von 6. bis 8. April 2001 an der Uni Würzburg stattfand.

Archäologen-Tagung

Fragen zur Hochschulreform und zur archäologischen Forschung standen im Mittelpunkt der Jahrestagung des Deutschen Archäologen-Verbandes (DArV) in Würzburg. Am 15. und 16. Juni 2001 kamen rund 100 Archäologen aus dem ganzen Bundesgebiet im Toscanasaal der Residenz zusammen.

Europarechtstage

Die von der Juristischen Fakultät veranstalteten 7. Würzburger Europarechtstage fanden am 6. und 7. Juli 2001 in der Neubaukirche statt. Sie standen unter dem Thema „Europäische Verfassungsordnung“. Hierzu trugen neun Experten aus dem In- und Ausland ihre Sicht der Dinge vor.

Aggression und Gewalt

Eine Arzt-Lehrer-Tagung zum Thema „Aggression und Gewalt“ bot die Klinik für Kinder- und Jugendpsychiatrie und Psychotherapie in Zusammenarbeit mit dem Hartmannbund an. Erwartet wurden rund 120 Ärzte, Psychologen und Lehrer. Die Tagung fand am 14. Juli 2001 im Hörsaal der Nervenambulanz statt.

Funktion des Gehirns

Die Teilnehmer des 7. Deutsch-Koreanischen Workshops setzten sich vom 27. bis 30. Juli 2001 mit der Funktion des Gehirns auseinander. Die Tagung fand im Strandhotel Seehof in Langlaur (Mittelfranken) statt und wurde organisiert von den Professoren Dr. Ulf R. Rapp von der Uni Würzburg und Dr. Sang Dai Park von der Seoul National University.

Chemie-Tagung der Superlative

Von 23. bis 29. September 2001 hielt die Gesellschaft Deutscher Chemiker (GDCh) an der Universität Würzburg das bisher größte Chemikertreffen Deutschlands ab, die „Jahrestagung Chemie 2001“. Erwartet wurden rund 2.500 Teilnehmer. Ausgerichtet wurde die Tagung von der GDCh in Zusammenarbeit mit der Würzburger Fakultät für Chemie und Pharmazie.

Sozialpsychologie

Eine Tagung mit rund 200 Teilnehmern veranstaltete die Fachgruppe Sozialpsychologie der Deutschen Gesellschaft für Psychologie von 23. bis 26. September 2001 an der Universität Würzburg. Die Organisation lag in den Händen des Lehrstuhls für Psychologie II (Prof. Dr. Fritz Strack).

Schulwirklichkeit

Der interdisziplinäre Kongress „Schulwirklichkeit und Wissenschaft“ brachte Lehrkräfte aus allen Schularten und Wissenschaftler aus den Fächern Psychologie, Pädagogik, Medizin und Didaktik miteinander

ins Gespräch. Veranstalter waren Prof. Dr. Wolfgang Schneider und Dr. Friedrich Ch. Sauter vom Institut für Psychologie; der Kongress lief von 27. bis 29. September 2001.

Staatsrechtslehrer

Von 3. bis 6. Oktober 2001 tagte die Vereinigung der Deutschen Staatsrechtslehrer in Würzburg. Die Rekordbeteiligung von über 400 Personen zeige die Attraktivität der Universität als Tagungsort; so Prof. Dr. Franz Ludwig Knemeyer, Mitglied im Vorstand der Vereinigung und Organisator der Tagung.

Anachronismen

Der Engere Kreis der Allgemeinen Gesellschaft für Philosophie in Deutschland tagte von 3. bis 6. Oktober 2001 im Toscanasaal der Würzburger Residenz. Diese Zusammenkunft von rund 150 Philosophen fand unter dem Titel „Anachronismen“ statt. Für die Durchführung war Prof. Dr. Andreas Speer verantwortlich, der zugleich auch Geschäftsführender Vorsitzender des Engeren Kreises ist.

Dystonien

Die Deutsche Dystonie Gesellschaft (DDG), die am 29. und 30. September 2001 in Würzburg tagte, hat es sich zur Aufgabe gemacht, sich um die Interessen von Betroffenen zu kümmern und die Öffentlichkeit über das Krankheitsbild der Dystonie zu informieren. Zur Tagung im Zentrum für Körperbehinderte wurden rund 300 Betroffene und Ärzte erwartet. Veranstalter waren die DDG und die Neurologische Klinik der Universität.

ZEHN JAHRE STUDENTISCHE MUSEUMSINITIATIVE

Wer schon während seines Studiums lernen will, wie man Besuchergruppen durch ein Museum führt, für den ist die Uni Würzburg die richtige Adresse: Hier gibt es die „Museumsinitiative“, eine Gruppe von Studierenden, die sich seit zehn Jahren erfolgreich im universitätseigenen Martin-von-Wagner-Museum engagiert. Ihren Geburtstag feierte die Initiative am 29. April.



Im zehnten Jahr ihres Bestehens gehören der Museumsinitiative an der Uni Würzburg 25 Studierende an. Foto: Öhrlein

Zur Zeit besteht die Museumsinitiative aus 25 Studierenden der Fachbereiche Klassische Archäologie, Ägyptologie, Kunstgeschichte sowie Vor- und Frühgeschichte. Jeden Sonntag bieten die jungen Leute für drei Mark Eintritt eine Führung zu einem bestimmten Thema im Wagner-Museum im Südflügel der Residenz an, und zwar abwechselnd in der Antikensammlung und der Neueren Abteilung.

Dabei lassen sich die Studierenden immer wieder außergewöhnliche und originelle Themen einfallen, wie zum Beispiel „Der nackte Mann - die bekleidete Frau: Zum Menschenbild in der griechischen Antike“ oder „Pharmazie und Religion im Spiegel der Kunst: Christus als Apotheker“.

An die 500 solcher Führungen hat die Initiative in den zehn Jahren ihres Bestehens organisiert. Damit will sie dazu beitragen, dass das Museum und seine Schätze in der Öffentlichkeit noch bekannter werden - das war auch der Grund, warum sich die Museumsinitiative vor zehn Jahren aus studentischen Kreisen heraus formierte. Im Jahr 2001 gehört es auch zu den Zielen der Gruppe, den Besuchern des Museums die wissenschaftlichen Fragestellungen und Methoden der einzelnen Fachbereiche nahe zu bringen. Die Museumsinitiative eröffnet jedem Studenten und jeder Studentin die Möglichkeit, ohne Angst vor Fach-

kritik und Benotung die eigenen Ideen einem Publikum vorzutragen, das in der Regel andere Erwartungen hegt als die Kommilitonen und Dozenten im Seminarraum. In der Rolle des Führers lässt es sich lernen, frei und allgemein verständlich zu reden. Außerdem will die Initiative vermitteln, wie spannend und gewinnbringend es sein kann, sich mit Kunstwerken im Original zu befassen.

Zu ihrem zehnjährigen Bestehen gab die Museumsinitiative ein Fest im Toscanasaal der Residenz. Für Musik sorgten Stefan Schleicher (Bariton) und Wolfram Freidhöfer (Klavier), die Lieder und Arien von Schumann und Verdi vortrugen.

Nach den Grußworten hielt der Archäologe Stephan Specht den Vortrag „Wie entsteht ein Museum? Die Erwerbungen des Martin-von-Wagner-Museums im Spiegel der Zeiten“. Außerdem waren beide Abteilungen des Wagner-Museums geöffnet und einige Mitglieder der Museumsinitiative boten Kurzführungen an.

Im Gefolge der Feier veranstaltete die Initiative eine Reihe von Vorträgen, die in Form einer Festschrift veröffentlicht wurden:

Stephan Specht, Markus Maier (Hrsg.): „Blickwechsel - 10 Jahre Museumsinitiative“, Ergon-Verlag Würzburg 2001, 192 Seiten, 36 Mark.

Ausstellung klärte über Ess-Störungen auf

Mehr und mehr treten gerade bei Schülern und jungen Erwachsenen Ess-Störungen auf, vor allem in Form der Magersucht. Darum wird die Aufklärung und Prävention in diesem Bereich immer wichtiger.

Hierzu trug die Wanderausstellung „Iss was!“ bei, die im Juni und Juli im Lichthof der Universität am Sanderring zu sehen war. Prof. Dr. Andreas Warnke und Dr. Ulrike Schulze von der Klinik für Kinder- und Jugendpsychiatrie und Psychotherapie der Universität Würzburg sowie Dr. Monika Gerlinghoff, die Initiatorin der

Wanderausstellung vom Therapiezentrum für Ess-Störungen des Max-Planck-Instituts für Psychiatrie (München), stellten das Anliegen der Ausstellung bei einem Pressegespräch vor.

Das Krankheitsbild der Magersucht ist definiert als die Weigerung, ein minimales Körpergewicht aufrecht zu erhalten. Den hiermit verbundenen, teilweise lebensbedrohlichen Gewichtsverlust führen die Betroffenen aktiv herbei: Sie verzichten meist auf hochkalorische Speisen, bringen sich selbst zum Erbrechen oder gebrauchen Abführmittel und entwässernde Medikamente. Insbesondere 12- bis 25-Jährige laufen Gefahr, an einer Ess-Störung zu erkranken. Die Häufigkeit der Magersucht liegt zwischen 0,5 und einem Prozent, diejenige der Ess-Brechsucht (Bulimie) wird auf zwei bis fünf Prozent geschätzt, wobei es vermutlich eine hohe Dunkelziffer gibt. Untersuchungen sprechen dafür, dass diese Erkrankungen insbesondere vor dem Eintritt in die Pubertät zunehmen. Rund 90 Prozent der Erkrankten sind weiblichen Geschlechts.

Das Bindeglied zwischen Magersucht und Bulimie ist eine ausgeprägte Abhängigkeit des Selbstwertgefühls von Körpergewicht und Figur. So kreist das Denken vor allem der magersüchtigen Patienten ständig ums Essen oder Nicht-Essen. Hinzu kommt eine intensive Angst vor der Gewichtszunahme, verbunden mit einer so genannten Körperschemastörung: Magersüchtige Patientinnen sind davon überzeugt, zu dick zu sein. Sie nehmen insbesondere Bauch und Oberschenkel in einer Art Übergröße wahr. Hunger ist oft das einzige Gefühl, das die Betroffenen noch empfinden.

Die körperlichen Auswirkungen einer Ess-Störung äußern sich in einer Beeinträchtigung komplexer hormoneller Regelkreise. Hierdurch kommt es beispielsweise zum Stillstand der Pubertätsentwicklung und zum Ausbleiben der Regelblutung. Mögliche Folgen eines chronischen Verlaufes sind charakteristische Hautveränderungen sowie ein erhöhtes Risiko, frühzeitig an Osteoporose zu erkranken.

Darüber hinaus ist bei Magersüchtigen im Langzeitverlauf auch das Risiko für weitere psychiatrische Störungen (z.B. Depressionen, Angsterkrankungen) deutlich erhöht. Haupttodesursache ist neben den unmittelbaren körperlichen Auswirkungen der Ess-Störung selbst (z.B. Herzstillstand) die Selbsttötung. Die Sterblichkeitsrate beträgt Literaturangaben zufolge sechs Prozent bei magersüchtigen und drei Prozent bei bulimischen Patienten.

Im Gegensatz zur Magersucht kommt es bei der Bulimie zu Fressanfällen, bei denen hastig große Mengen

meist hochkalorischer Speisen verschlungen werden. Um einer Gewichtszunahme entgegenzuwirken, greifen die Patienten danach zu so genannten kompensatorischen Maßnahmen: Sie lösen bei sich selbst Erbrechen aus oder nehmen Abführmittel oder entwässernde Medikamente. Eine andere Patientengruppe wiederum beginnt zu fasten oder zeigt einen gesteigerten Bewegungsdrang. In die Gruppe der „Nicht näher bezeichneten Ess-Störungen“ fallen alle Patienten, die offensichtlich an einer Ess-Störung leiden, deren Symptomatik jedoch bei enger Auslegung der Diagnosekriterien keiner der beiden Haupt-Krankheitsgruppen zugeordnet werden kann. Hierzu zählt die so genannte Ess-Sucht, die durch ein episodisches Auftreten von Essanfällen gekennzeichnet ist, wobei sich bei den Betroffenen das Gefühl einstellt, sich nicht mehr unter Kontrolle zu haben.

Die Ausstellung „Iss was!“ wartete mit 15 Schautafeln und rund 40 Exponaten auf, darunter zum Beispiel Bilder und Materialien, die bei Kreativtherapien von magersüchtigen Patientinnen geschaffen wurden. Würzburg war nach München die zweite Station der Wanderausstellung, die auf Initiative der Uniklinik für Kinder- und Jugendpsychiatrie hierher geholt wurde.



Magersüchtige Patientinnen haben diese Werke im Rahmen von Kreativtherapien gestaltet - Eindruck aus der Ausstellung „Iss was!“, die in der Sanderring-Uni zu sehen war. Foto: Emmerich



Ruinen-Phantasien von Robert Reiter

25 großformatige Monotypien des Künstlers Robert Reiter zeigte die Graphische Sammlung des Martin-von-Wagner-Museums der Universität in der Ausstellung „Genazzano: Ruinenphantasien nach Bramantes Nymphäum“. Robert Reiter, 1932 in Bratislava

geboren, lebt und arbeitet bei Coburg. Mit den Drucken auf der Grundlage von Kaltnadelradierungen habe Reiter Neuland betreten, „das ihn geradezu in einen Schaffensrausch trieb, der in jedem Strich spürbar wird“, so Dr. Tilman Kossatz, Konservator der Neueren Abteilung des Wagner-Museums. Zur Ausstellung ist ein Katalog erschienen, der alle Werke abbildet und dazu einige Fotos vom Nymphäum enthält. Die Textbeiträge stammen vom Künstler und von Dr. Kossatz.

STOCHASTIK IM SCHULUNTERRICHT

Mit der Stochastik im allgemeinen und der Stochastik im Gymnasialunterricht setzten sich am 22. Juni 2001 ungefähr 80 Mathematiklehrer von unterfränkischen Gymnasien im Rahmen einer Fortbildungsveranstaltung an der Universität auseinander. Der Lehrstuhl für Didaktik der Mathematik hatte diese Veranstaltung im Rahmen der Regionalen Lehrerfortbildung im Regierungsbezirk Unterfranken organisiert.

Der theoretische Teil der Stochastik ist unter dem Namen Wahrscheinlichkeitstheorie bekannt, während der empirische Teil Statistik genannt wird. Gestaltet wurde die Fortbildung von Prof. Dr. Elart von Collani vom Volkswirtschaftlichen Institut. Er stellte in vier Referaten die Stochastik als eigenständige Teildisziplin der Wissenschaften vor.

Die Stochastik untersucht ganz allgemein den realen Aspekt des Zufalls mit dem Ziel, die Strukturen des Zufalls zu bestimmen, um ihn zum einen in adäquater Weise zu berücksichtigen und zum anderen, um

ihn nutzbar zu machen. Wie jede quantitative Wissenschaft verwendet auch die Stochastik als Sprache die Mathematik. „Leider wird immer noch häufig die irrige Meinung vertreten, dass die Stochastik ein Teilgebiet der Mathematik sei“, so Prof. von Collani. Als Folge dieses Missverständnisses bestehe ein Großteil (Experten sprechen von über 99 Prozent) aller im Rahmen der Stochastik veröffentlichten Ergebnisse aus „useless mathematical exercises“, die in der Stochastik kaum sinnvoll verwendet werden könnten. Um die statistischen Verfahren und die Interpretation statistischer Ergebnisse den Schülern in verständlicher Form darbieten zu können, führte Prof. von Collani den Teilnehmern eine graphische Methode vor, die in seiner Arbeitsgruppe entwickelt wurde und mit deren Hilfe sich verschiedene statistische Verfahren gleichzeitig darstellen lassen. Dieses graphische Verfahren hat dem Professor zufolge den Vorteil, dass die Schüler nicht nur die einzelnen Verfahren wie Punktschätzen, Bereichsschätzen, Vorhersage und Tests leichter verstehen, sondern dass ihnen auch die vielfältigen Verbindungen zwischen den Verfahren relativ leicht erklärt werden können.

Der Referent machte zudem Vorschläge, wie man den Studienplan in Bayern so modifizieren könnte, dass Stochastik in der Schule zu einem interessanten und zukunftssträchtigen Fach wird. Bei der Fortbildung sei klar geworden, so von Collani, dass der Stochastikunterricht an den Gymnasien mit einer Reihe von Problemen zu kämpfen hat: Einerseits sei die Stochastik-Ausbildung der Gymnasiallehrer an den Universitäten nicht ausreichend, so dass viele Lehrer sich das notwendige Wissen selbst beibringen müssten. Erschwerend komme hinzu, dass gemäß Lehrplan die Stochastik erst kurz vor dem Abitur intensiv betrieben wird. Zu diesem Zeitpunkt sei es aber kaum noch möglich, breitere Grundlagen zu vermitteln, da man die Schüler im wesentlichen auf das Abitur vorbereiten müsse.

Prof. von Collani: „Vor allem die Mängel in der universitären Stochastik-Ausbildung der Gymnasiallehrer führten auch dazu, dass sich viele Teilnehmer bei der Fortbildung überfordert fühlten. Ihre Erwartung, dass die Fortbildungsveranstaltung aus einigen ausgearbeiteten Beispielen bestehen würde, mit denen

Mutter mit Kind: Kunst in der Frauenklinik

„Wir kümmern uns um den Nachwuchs.“ Dieses Motto gilt in der Frauenklinik der Universität nicht nur in Bezug auf Neugeborene. Auch der Künstler-Nachwuchs an Schulen soll gefördert werden, und zu diesem Zweck organisiert die Klinik Ausstellungen. Seit 1997 zieren Arbeiten von Schülern aus dem Kunstunterricht des Wirsberg- und des Röntgen-Gymnasiums (Kunstlehrer: Sabine Blum-Pfingstl und Hubert Pfingstl) zahlreiche Flure der Klinik. Im Juli 2001 wurde diese Ausstellung auf den doppelten Umfang erweitert. Neben Zeichnungen, Malereien und Druckgraphiken sind fotografische Arbeiten zu sehen. Einen Blickfang bildet die von Hans Drexler (Wirsberg-Gymnasium) gestaltete Monumentalfigur (im Bild), die sich an die „Nanas“ von Niki de Saint Phalle anlehnt. Foto: Emmerich



das Interesse der Schüler für die Stochastik geweckt werden könnte, wurde enttäuscht. Stattdessen sahen sie sich unvermittelt mit neuen Denkweisen und Begriffen konfrontiert und äußerten Bedenken, dass damit die Theorie noch schwieriger werden könnte.“ Andere Teilnehmer hätten dagegen erkannt, dass der Ordnungscharakter der neuen Begriffe keineswegs den Schwierigkeitsgrad der Stochastik erhöht, sondern im Gegenteil zeige, dass die Stochastik eine einheitliche und transparente Wissenschaft mit beinahe unbegrenzten Anwendungsmöglichkeiten ist. Diese Teilnehmergruppe erkannte vor allem die Möglichkeit der graphischen Darstellung statistischer Verfahren uneingeschränkt als eine didaktisch wertvolle Methode für den Schulunterricht an.

Prof. von Collani hofft, dass die Fortbildungsveranstaltung den Beginn einer Kooperation zwischen Universität und Schule auf dem Gebiet der Stochastik markiert. Als nächster Schritt soll ein „elektronischer Kummerkasten“ entstehen, an den sich Lehrer bei Problemen und Fragen im Rahmen der Stochastikausbildung wenden können. Darüber hinaus will die Arbeitsgruppe von Prof. von Collani Informationsblätter aus dem Bereich der Stochastik herausgeben, welche die Lehrer kostenlos beziehen können. Eine Zusammenarbeit könne sich auch auf die „Projekttag der Mathematik“ beziehen, die vom Lehrstuhl für Didaktik der Mathematik im Juli 2001 erstmals durchgeführt wurden. Schließlich könnten sich Gymnasiallehrer auch an einem Forschungsprojekt beteiligen, in dem es um die Entwicklung eines Experten- und Informationssystems auf dem Gebiet der Stochastik geht.

Weitere Fortbildungen

Ecstasy und Opiate

Die Ergebnisse einer im Auftrag des Bundesgesundheitsministeriums durchgeführten Studie über die Droge Ecstasy wurden am 28. April 2001 bei der 5. Suchtmedizinischen Fort- und Weiterbildung präsentiert. Vorgestellt wurde auch eine neuartige Therapieform, die an den Ursachen der Opiatabhängigkeit, am „Suchtgedächtnis“, angreifen soll. Veranstalter war die Klinische Suchtmedizin der Klinik für Psychiatrie und Psychotherapie.

Chronische Virushepatitis

Hepatitis-Viren spielen als Auslöser von chronischen Lebererkrankungen eine große Rolle. Neue Behandlungsmöglichkeiten, aber auch die Komplikationen bei solchen Leiden wurden bei einem Arzt-Patienten-Seminar vorgestellt, das die Medizinische Poliklinik am 31. März 2001 im Anatomischen Institut veranstaltete.

Behandlung von Brustkrebs

Empfehlungen zur Behandlung von Brustkrebs wurden bei einer Fortbildungsveranstaltung der Frauenklinik gegeben. Sie fand am 4. April 2001 in der Frauenklinik statt; Veranstalter war das so genannte „Brustzentrum“ der Klinik: Unter diesem Namen treffen sich Mediziner aus verschiedenen Fachgebieten, um für alle Brustkrebs-Patientinnen einen individuellen Therapieplan festzulegen.

Bösartige Hauttumoren

„Bösartige Hauttumoren - ein Problem, das unter die Haut geht“. So hieß eine Fortbildung für Pflegepersonal, die am 28. April 2001 in der Mensa am Hubland stattfand. Sie wurde veranstaltet vom Interdisziplinären Tumorzentrum und der Pflegedirektion des Klinikums. Die Vorträge befassten sich unter anderem mit Klinik, Diagnose und Prognose des schwarzen Hautkrebses.

Fossile Fische und versteinerte Pflanzen

Ungewöhnliche und besonders gut erhaltene Fossilien, wie dieser Fisch aus dem jurassischen Plattenkalk von Solnhofen, waren von Mai bis August in einer Sonderausstellung im Mineralogischen Museum der Universität am Hubland zu sehen. Präsentiert wurden vor allem berühmte Fossilagerstätten. Zu den besonderen Stücken gehörte eine Sammlung sehr gut erhaltener fossiler Fische aus Brasilien. Diese rund 100 Millionen Jahre alten Fossilien aus der Kreidezeit konnte das Institut für Paläontologie, das die Ausstellung organisiert hatte, mit finanzieller Unterstützung des Universitätsbundes (4.000 Mark) von einem privaten Sammler erwerben. Foto: Geyer



Innere Medizin

Aktuelle Entwicklungen und in der Praxis wichtige Probleme aus der Inneren Medizin kamen am 5. Mai 2001 bei einer von der Medizinischen Poliklinik veranstalteten Fortbildungstagung zur Sprache. Auf dem Programm standen unter anderem Themen wie die Therapie rheumatischer Erkrankungen in der Schwangerschaft, Notfälle bei Krebskranken oder die Betreuung von Patienten mit chronischen Herz-Kreislauf-Krankheiten.

Fortbildung Europarecht

Um „Ausgewählte Probleme des Sozialrechts in ihrer europarechtlichen Dimension“ ging es bei einer Fortbildungsveranstaltung, die das Europäische Jean-Monnet-Zentrum der Universität am 7. Mai 2001 durchführte. Referent war Dr. Klaus-Dieter Borchardt vom Juristischen Dienst der Europäischen Kommission. Die Veranstaltung wendete sich an Juristen und fand in der Alten Universität statt.

Geburtshilfe

Neue medikamentöse Therapien, mit denen sich Wehen auslösen oder hemmen lassen, standen im Mittelpunkt einer Fortbildung für Frauenärzte, die am 7. Juli 2001 von der Frauenklinik der Universität im Maritim Hotel Würzburg angeboten wurde. Die medikamentöse Auslösung der Wehen gilt heute als weitgehend unproblematisch, während die Vermeidung von Wehen alles andere als gelöst ist.

Kinder- und Jugendpsychiatrie

Gemeinsam mit dem Würzburger Kreisverband der Gewerkschaft Erziehung und Wissenschaft (GEW) veranstaltete die Klinik für Kinder- und Jugendpsychiatrie und Psychotherapie der Universität am 11. Juli 2001 einen kinder- und jugendpsychiatrischen Nachmittag in der Universitätsnervenklinik. Das Thema hieß: „Zwei Jahre Tagesklinik in der Kinder- und Jugendpsychiatrie. Indikation und Therapie“.

ABTEILUNG VIII: NEUE LEUTE, NEUE LEISTUNGEN

Mit einer neuen Mannschaft und mit teils neuen Dienstleistungen startete die Abteilung VIII der Zentralverwaltung (Forschungsförderung, Technologie- und Wissenstransfer) ins Sommersemester 2001.

Die Abteilung wird seit 1. März 2001 geleitet von Dr. Thomas Schmid, der zuvor im Bereich Forschungsförderung an der Uni Bayreuth tätig war. Ihm hat Kanzler Bruno Forster auch die Aufgaben als EU-Forschungsreferent und Beauftragter für den Wissens- und Technologietransfer der Universität Würzburg übertragen. Dr. Schmid tritt die Nachfolge von

Dr. Ulrich Dölp an; er ist zu erreichen unter T (0931) 31-2529, Fax (0931) 31-2605, E-Mail: <forschung@zv.uni-wuerzburg.de>

Ziel der Abteilung VIII ist es, die Angehörigen der Universität in allen Fragen der Forschungsförderung sowie des Wissens- und Technologietransfers möglichst umfassend und effizient zu unterstützen. Die Abteilung informiert über die Ausschreibung von Forschungsförderprogrammen oder Forschungspreisen. Außerdem bietet sie vor und während der Antragstellung eine Beratung an und betreut die Antragsteller während der Projektlaufzeit.

Im einzelnen steht die Abteilung für folgende Bereiche zur Verfügung:

- ◆ Forschungsförderung: insbesondere für die Förderprogramme der Europäischen Union
- ◆ Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses: Fördermöglichkeiten für Doktoranden, Postdocs und Habilitanden
- ◆ Technologie- und Wissenstransfer: Möglichkeiten der Kooperation zwischen Wissenschaft und Wirtschaft

Innerhalb des Bereichs Technologie- und Wissenstransfer gliedert sich das Angebot weiter auf:

- ◆ Firmengründungen: Karin Falkenberg, M.A., ist künftig als Gründerberaterin tätig. Sie ist erreichbar montags bis donnerstags von 8.00 bis 12.00 Uhr und nach Vereinbarung, T (0931) 31-2654, E-Mail: <falkenberg@zv.uni-wuerzburg.de>
- ◆ Firmenakquisitionsprogramm: Im Rahmen dieses Programms soll kleinen und mittleren Unternehmen insbesondere in Mainfranken das technologische Leistungsspektrum der Universität bekannt gemacht werden. Ansprechpartner ist Dr. Thomas Hilsenbeck, T (0931) 31-2654, E-Mail: <aperio@t-online.de>
- ◆ Erfinderberatung: Für Fragen zu Erfinder-, Patent- und Verwertungsangelegenheiten steht Dr. Jürgen Kappel zur Verfügung, der sein Büro im Zentralgebäude Chemie am Hubland hat (Raum 27). Er ist montags bis mittwochs von 8.30 bis 17.00 Uhr sowie nach Vereinbarung zu erreichen, T (0931) 888-2643, E-Mail: <kappel@mail.uni-wuerzburg.de>

Konzerte an der Universität

Meisterkonzert im Toscanasaal

Ein Meisterkonzert mit Boris Belkin (Violine), Alexander Warenberg (Klavier) und Danilo Marchello (Horn) fand am 28. März 2001 im Toscanasaal der Residenz statt. Vorgetragen wurden Werke von Ludwig van Beethoven, Sergej Prokofjew und Johann Brahms. Veranstalter waren die Neurologische Klinik und das Institut für Musikwissenschaft; der Erlös kam der Forschung über die Multiple Sklerose zu Gute.

Vocalensemble Würzburg

Das Vocalensemble Würzburg (Philipp Barth, Mechtild Kohler-Röckl und Christine Straubinger) gab am 27. April 2001 ein Konzert im Hörsaal der Neurologischen Klinik. Auf dem Programm standen unter anderem Werke von Johannes Brahms (Zigeunerlieder und Quartette), Bela Bartok (Vier Slowakische Volkslieder), Bohuslav Martinu (Erste Sonate für Flöte und Klavier) und Henk Badings (Trois Chansons Bretonnes).

Matinee und Chorkonzert

Zwei Konzerttermine bot das Institut für Musikwissenschaft im Juli 2001 im Toscanasaal an. Bei der Matinee mit „Werken für Klavier zu vier Händen“, in

Kooperation mit dem Mainfranken Theater Würzburg und gestaltet von Denette Whitter und Rainer Armbrust, wurden Stücke von Genzmer, Wagner, Mozart, Rossini und Beethoven gespielt. Zu einem Chorkonzert mit Deutschen Volksliedbearbeitungen aus fünf Jahrhunderten bat das Collegium Musicum Vocale.

Musik und Stepptanz

„The Sound of Tap - Music & Dance“: Dieses Konzert fand am 12. Juli 2001 im Hörsaal der Neurologischen Klinik statt. Das Wollny-Kriener-Ley-Jazz-Trio begleitete den Saxophonisten Peter Back aus Frankfurt, hinzu kamen die Stepptänzerinnen Sabine Hasicka (Wien) und Regina Pohl (Würzburg). Diese wollten den Abend um einige klangliche Facetten „abseits von verstaubten Stepptanz-Klischees und überspitzten Bühnenposen“ bereichern.

Serenaden-Konzert

Erstmals fand das Serenaden-Konzert des Akademischen Orchesters der Universität am 20. Juli 2001 im Innenhof der Alten Universität statt. Auf dem Programm standen die Freischütz-Ouvertüre von Carl Maria von Weber, das Duett-Concertino für Klarinette, Fagott, Streichorchester und Harfe von Richard Strauss sowie die Frühlingssymphonie von Robert Schumann. Die Solisten waren Werner Meienberg (Klarinette) und Cordula Dietrich (Fagott).

Ökumenischer Chor

Der Ökumenische Hochschulchor gab am 26. Juli 2001 ein Konzert in der Neubaukirche. Vorgetragen wurden die „Missa pro defunctis“ von Giovanni Battista da Palestrina, die Motette „Warum ist das Licht gegeben dem Mühseligen“ von Johannes Brahms sowie das Requiem op. 48 für Chor, Soli und Orchester von Gabriel Fauré. Solisten waren Johanna-Klinger (Sopran) und Johannes Weinhuber (Bass)

EDV-Experten informierten sich

Nach wie vor lockt das an der Universität Würzburg vorhandene Fachwissen in Sachen integrierter Datenverarbeitung zahlreiche Wissbegierige an: Am 2. Juli 2001 informierten sich EDV-Spezialisten von der Technischen Universität (TU) München über die Einführung der Standardsoftware von SAP, denn auch die TU will künftig dieses System verwenden.

Die Universität Würzburg setzt als erste Hochschule in Bayern die betriebswirtschaftliche Standardsoftware der SAP AG (Walldorf) in enger Zusammenarbeit mit dieser Firma ein. Der Auftrag zur Einführung einer integrierten Datenverarbeitung wurde ihr vom Bayerischen Wissenschaftsministerium mit dem Ziel erteilt, die Lösung auch auf andere bayerische Universitäten zu übertragen.

Das ursprünglich für Wirtschaftsunternehmen entwickelte SAP-System stellt für Universitäten insofern eine Art Quantensprung dar, als es die bislang voneinander isolierten „EDV-Inseln“ der gesamten Hochschule zu einem großen Ganzen zu integrieren gestattet. Somit können Haushalts-, Stellen-, Personal- sowie Studenten- und Prüfungsverwaltung unter einem einheitlichen System laufen.

Nach den Interessenten von der TU München informierten sich am 17. Juli Fachleute von der Universität Melbourne und gleich zwei Tage später Vertreter der Uni Bamberg vor Ort über die Würzburger Hochschul-EDV. Die Uni Wuppertal war aus diesem Grund Ende Juni zu Gast. Bislang sind mehr als 100 Besucher aus dem In- und Ausland - darunter Vertreter von rund 30 Hochschulen - zur Information und Beratung nach Würzburg gekommen.

Die Würzburger R/3-Fachleute wurden und werden zudem immer wieder zu Vorträgen eingeladen, denn sie gelten inzwischen als Spezialisten für SAP-Anwendungen im Hochschulbereich: Ende Mai 2001 berichteten sie bei einer Tagung des Deutschen Beamtenbundes mit 900 Teilnehmern in Leipzig über den SAP-Einsatz im öffentlichen Dienst. Auf der Frühjahrstagung der deutschen Benutzergruppe der SAP-Anwender an Hochschulen am 22. Juni in Hamburg hielten sie Vorträge, Workshops und Präsentationen.

„DIE UNIVERSITÄT NACH AUSSEN TRAGEN!“

Wintervortragsreihe 2001/02 des Universitätsbundes Würzburg

In diesen Tagen haben an elf Standorten außerhalb Würzburgs die Wintervortragsreihen des Universitätsbundes begonnen. Mit diesen

Vortragsreihen öffnet sich die Universität für ein breiteres Publikum, sucht die Wissenschaft den Dialog mit der Öffentlichkeit.

Arnstein, jeweils 19.30 Uhr im Schwesternhaus, Saal 1

11.10.01	Prof. Dr. C. von Deuster	Universitäts-HNO-Klinik	„Hör- und Sprachstörungen im Kindesalter“
08.11.01	Dr. Ursula Rdest	Lehrstuhl für Mikrobiologie	„Gentechnik zum Segen des Menschen? - Fortschritte in der Medizin mit gentechnischen Methoden“
07.02.02	Prof. Dr. P. Schreier	Lehrstuhl für Lebensmittelchemie	„Unsere Lebensmittel: Produktion - Qualität - Kontrolle und Sicherheit“

Aschaffenburg, jeweils 20.00 Uhr im VHS-Haus, Luitpoldstraße 2

(Ausnahmen 31.10.01 und 19.11.01)

22.10.01	Dr. K. Schliephake	Institut für Geographie	„Verkehr und Mobilität: Der Untermain und der Rhein-Main-Verkehrsverbund“
31.10.01	Prof. Dr. U. Konrad	Institut für Musikwissenschaft	„Giuseppe Verdi (1813-1901). Ein Komponistenleben zwischen Mythos und Wirklichkeit (mit Klangbeispielen)“ (In der Musikschule!!)
05.11.01	Prof. Dr. U. Sinn	Lehrstuhl für Klassische Archäologie	„Der Weg der Olympischen Spiele von der Antike in die Neuzeit“
12.11.01	Prof. Dr. T. Grimm	Institut für Humangenetik	„...und wo bleibt die Moral? - Ethische Fragen zur Humangenetik“
19.11.01	Dr. Ursula Rdest	Lehrstuhl für Mikrobiologie	„Gentechnik - Verheißungen für die Medizin?“ (Beginn 19.30 Uhr!!)
26.11.01	Prof. Dr. U. Zimmermann	Lehrstuhl für Biotechnologie	„Immun - isolierte Transplantation von Fremdgewebe“

Bad Kissingen, jeweils 19.30 Uhr im Grünen Saal, Regentenbau

08.10.01	PD Dr. R. Vollmuth	Institut für Geschichte der Medizin	„Das anatomische Zeitalter : Die Anatomie der Renaissance von Leonardo da Vinci bis Andreas Vesal“
19.11.01	Prof. Dr. P. Bofinger	Volkswirtschaftliches Institut	„Was bringt uns der EURO?“
11.12.01	Prof. Dr. U. Sinn	Lehrstuhl für Klassische Archäologie	„Zypern - antike Schaltstelle zwischen Orient und Okzident“
21.01.02	Prof. Dr. P.-L. Weinacht	Institut für Politische Wissenschaft	„Was hält unsere Gesellschaft zusammen? Über Nation und Nationszugehörigkeit“
18.02.02	Prof. Dr. U. Konrad	Institut für Musikwissenschaft	„Giuseppe Verdi (1813-1901). Ein Komponistenleben zwischen Mythos und Wirklichkeit (mit Klangbeispielen)“

Bad Neustadt/Saale (verschiedene Orte und Zeiten)

Prof. Dr. A. Forchel	Lehrstuhl für Technische Physik	„High-Tech-Ingenieur-Studium an der Universität Würzburg“ (Bildhäuser Hof)	10.10.01, 19.00 Uhr
Prof. Dr. U. Sinn	Lehrstuhl für Klassische Archäologie	„Konstantin der Große: Kaiser zwischen Antike und Christentum“ (Altes Amtshaus)	14.11.01, 19.00 Uhr
Prof. Dr. H. Hettrich	Lehrstuhl für Vergleichende Sprachwissenschaft	„Deutsch-Germanisch-Indogermanisch: Zu den Quellen der deutschen Sprache“ (Altes Amtshaus)	12.12.01, 19.00 Uhr
Prof. Dr. T. Grimm	Institut für Humangenetik	„...und wo bleibt die Moral?“ - Ethische Fragen zur Humangenetik (Altes Amtshaus)	09.01.02, 19.00 Uhr
Rudolf Dangel	Universitätsmusikdirektor (Stadthalle)	Konzert des Akademischen Orchesters	17.01.02, 20.00 Uhr

Karlstadt, jeweils 20.00 Uhr - Ausnahme 24.10.01 (verschiedene Orte)

Prof. Dr. U. Abraham	Lehrstuhl für Didaktik der deutschen Sprache und Literatur	„Harry Potter als Familienlektüre und was der Fachmann dazu sagen kann“ (Lesecafe in der Stadtbibliothek, Hohe Kemenate)	24.10.01, 19.00 Uhr
Prof. Dr. P. Schreier	Lehrstuhl für Lebensmittelchemie	„Unsere Lebensmittel: Produktion - Qualität - Kontrolle und Sicherheit“ (VHS, Saal 1)	19.11.01
Prof. Dr. T. Grimm	Institut für Humangenetik	„Zwei Jahre Legasthenie-Erlass in Bayern“ (Schwanensaal der Sparkasse Mainfranken)	27.11.01
Prof. Dr. B. Allolio	Medizinische Klinik	„Osteoporose - was tun?“ (VHS, Saal 1)	05.12.01
Prof. Dr. P. Bofinger	Volkswirtschaftliches Institut	„Was bringt uns der EURO?“ (Historisches Rathaus)	10.12.01

Kitzingen, jeweils 19.30 Uhr, Historischer Sitzungssaal des Rathauses

Prof. Dr. P. Bofinger	Volkswirtschaftliches Institut	„Was bringt uns der EURO?“	07.11.01
Prof. Dr. Barbara Hahn	Lehrstuhl für Wirtschaftsgeographie	„20 Jahre Factory Outlet Center in den USA. Erfahrungen und Lehren für die Bundesrepublik Deutschland“	21.11.01
Dr. Ursula Rdest	Lehrstuhl für Mikrobiologie	„Gentechnik - ein unkalkulierbares Risiko? Freisetzung gentechnisch veränderter Pflanzen“	12.12.01
Prof. Dr. T. Grimm	Institut für Humangenetik	„...und wo bleibt die Moral? - Ethische Fragen zur Humangenetik“	16.01.02
Prof. Dr. H. Hettrich	Lehrstuhl für Vergleichende Sprachwissenschaft	„Deutsch-Germanisch-Indogermanisch: Zu den Quellen der deutschen Sprache“	20.02.02

Lohr am Main, jeweils 18.00 Uhr (Ausnahme 24.10.01) im Alten Rathaus

Prof. Dr. U. Abraham	Lehrstuhl für Didaktik der deutschen Sprache und Literatur	„Harry Potter als Familienlektüre und was der Fachmann dazu sagen kann“	24.10.01, 18.30 Uhr
Prof. Dr. P. Bofinger	Volkswirtschaftliches Institut	„Was bringt uns der EURO?“	28.11.01
Prof. Dr. U. Sinn	Lehrstuhl für Klassische Archäologie	„Troja - mehr als Gold! Die jüngsten Forschungen in der Metropole des 3. Jahrtausends vor Christus“	05.12.01

Marktbreit, jeweils 20.00 Uhr in der Rathausdiele

25.10.01	Prof. Dr. R. Rückl	Lehrstuhl für Theoretische Physik II	„Reise zum Anfang der Welt“
29.11.01	Prof. Dr. U. Sinn	Lehrstuhl für Klassische Archäologie	„Zypern - antike Schaltstelle zwischen Orient und Okzident“
24.01.02	Dr. Ursula Rdest	Lehrstuhl für Mikrobiologie	„Gentechnik zum Segen des Menschen? - Fortschritte in der Medizin mit gentechnischen Methoden“
21.02.02	Prof. Dr. T. Grimm	Institut für Humangenetik	„...und wo bleibt die Moral? - Ethische Fragen zur Humangenetik“

Marktheidenfeld, jeweils Dienstag, 20.00 Uhr im Alten Rathaus

23.10.01	Prof. Dr. Barbara Hahn	Lehrstuhl für Wirtschaftsgeographie	„20 Jahre Factory Outlet Center in den USA. Erfahrungen und Lehren für die Bundesrepublik Deutschland“
20.11.01	Prof. Dr. T. Grimm	Institut für Humangenetik	„...und wo bleibt die Moral? - Ethische Fragen zur Humangenetik“
26.02.02	Prof. Dr. P. Jakob	Lehrstuhl für Biophysik	„Einblicke in Mensch, Tier und Pflanze mit der Kernspintomographie“
19.03.02	Prof. Dr. P. Schreier	Lehrstuhl für Lebensmittelchemie	„Unsere Lebensmittel: Produktion - Qualität - Kontrolle und Sicherheit“

Schweinfurt, jeweils 19.30 Uhr in der Rathausdiele

24.10.01	Prof. Dr. W. Lutz	Lehrstuhl für Toxikologie	„Ernährung und Krebs“
28.11.01	Prof. Dr. R. Thome	Lehrstuhl für BWL und Wirtschaftsinformatik	„Ersatz der natürlichen durch künstliche Intelligenz in Betriebsabläufen“
05.12.01	Prof. Dr. W. Roggendorf	Pathologisches Institut	„Schlaganfall - der größte Unfall des Zentralnervensystems“
30.01.02	Prof. Dr. P. Bofinger	Volkswirtschaftliches Institut	„Die Reform des Rentensystems“
20.02.02	Prof. Dr. U. Sinn	Lehrstuhl für Klassische Archäologie	„Troja - mehr als Gold! Die jüngsten Forschungen in der Metropole des 3. Jahrtausends vor Christus“
27.03.02	Dr. J. Seufert	Medizinische Poliklinik	„Diabetes mellitus - Neues aus der Forschung und neue Behandlungsmöglichkeiten“

Volkach, jeweils 20.00 Uhr im Festsaal des Schelfenhauses

14.11.01	Prof. Dr. H. Hamm	Universitätshautklinik	„Übermäßiges Schwitzen (Hyperhidrose): Was kann man dagegen tun?“
04.12.01	Prof. Dr. P. Bofinger	Volkswirtschaftliches Institut	„Was bringt uns der EURO?“
15.01.02	Prof. Dr. P. Schreier	Lehrstuhl für Lebensmittelchemie	„Unsere Lebensmittel: Produktion - Qualität - Kontrolle und Sicherheit“
20.02.02	Prof. Dr. U. Abraham	Lehrstuhl für Didaktik der deutschen Sprache und Literatur	„Harry Potter als Familienlektüre und was der Fachmann dazu sagen kann“

GENTECHNIK, EURO, HARRY POTTER: WINTERVORTRÄGE DES UNIBUNDES

Insgesamt 23 Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler der Universität Würzburg beteiligen sich an der Wintervortragsreihe des Universitätsbundes: Sie werden in den kommenden Wochen unentgeltlich 49 naturwissenschaftliche, medizinische, juristische, wirtschafts- und geisteswissenschaftliche Themenabende in elf Städten Unterfrankens anbieten. Ein so umfangreiches Programm konnte der Unibund noch nie vorstellen.

Ob es nun um Gentechnik, die Quellen der deutschen Sprache, um die neue Währung Euro, um Ethik in der Medizin oder um Harry Potter geht: Das Vortragsprogramm, an dem nahezu alle Fakultäten der Würzburger Universität mitwirken, ist thematisch weit gespannt.

Den Auftakt bildet am 8. Oktober in Bad Kissingen der Vortrag von PD Dr. Ralf Vollmuth vom Institut für Geschichte der Medizin mit dem Titel „Die Anatomie der Renaissance von Leonardo da Vinci bis Andreas Vesal“. Bis in den März 2002 hinein befassen sich Mediziner, Natur-, Wirtschafts-, Musik- und Sprachwissenschaftler mit den Chancen und Risiken der Gentechnik, ethischen Fragen in der medizinischen Forschung, Qualitätskontrollen bei Lebensmitteln, der Legasthenie, der Einführung des Euro, mit Factory Outlet Centern und mit Kaiser Konstantin. Der Musikwissenschaftler Prof. Dr. Ulrich Konrad stellt Giuseppe Verdi in ein neues Licht und der Politologe Prof. Dr. Paul-Ludwig Weinacht versucht die Frage nach dem Zusammenhalt einer Nation zu beantworten.

Viele der beteiligten Wissenschaftler treten mehrfach zu Vorträgen an. Gleich in sechs Städten werden der Wirtschaftswissenschaftler Prof. Dr. Peter Bofinger, der Archäologe Prof. Dr. Ulrich Sinn und der Humanogenetiker Prof. Dr. Tiemo Grimm referieren.

Großer Beliebtheit erfreuen sich auch die Vorträge der Mikrobiologin Dr. Ursula Rdest, des Lebensmittelchemikers Prof. Dr. Peter Schreier und des Literaturwissenschaftlers Prof. Dr. Ulf Abraham – letzterer bringt Harry Potter nach Karlstadt, Lohr und Volkach.

Abgerundet wird das Programm durch ein Konzert des Akademischen Orchesters der Universität unter der Leitung des Universitätsmusikdirektors Rudolf Dangel am 17. Januar 2002 in Bad Neustadt.

Mit der Wintervortragsreihe trägt der Unibund, der am 3. Dezember 2001 seinen 80. Geburtstag feiert, die Universität von Würzburg aus in die Region. Damit sollen auch die Ergebnisse der mit Steuergeldern finanzierten Forschung einem großen Publikum nahegebracht werden.

Enzym aus einer Braunalge

Gefördert wird auch PD Dr. Jens Hartung vom Institut für Organische Chemie. Sein Vorhaben: Die Elemente Chlor und Brom kommen als einfach negativ geladene und vergleichsweise inerte Ionen im Meerwasser



in fast unerschöpflichen Mengen vor. Aus diesem Grund überrascht es nicht, dass bestimmte Meeresorganismen Wege fanden, um Chlorid und Bromid zum Aufbau von Naturstoffen zu nutzen und sich auf diese Weise in ihrem Lebensraum einen Vorteil zu verschaffen.

Die Braunalge *Ascophyllum nodosum* besitzt zur Aktivierung von Bromid und Wasserstoffperoxid ein besonderes Enzym, eine Vanadium-abhängige Bromidperoxidase. Dank der Unterstützung durch den Universitätsbund kann für das Forschungsvorhaben von PD Dr. Hartung eine Laborapparatur angeschafft werden, mit deren Hilfe sich Reinigungsschritte zur Isolierung dieser Enzyme aus der Braunalge durchführen lassen. Auf diese Weise wird es möglich sein, Reaktionen dieser Bromidperoxidasen im Detail zu untersuchen und in Kürze an der Universität Würzburg ein neues Arbeitsgebiet zu etablieren, das dann von einem entsprechenden Drittmittelgeber gefördert werden soll.

Exkursion nach Jordanien

26 Theologie-Studierende und Prof. Dr. Theodor Seidl als Leiter bereisten vom 17. bis 26. Februar 2001 im Rahmen einer wissenschaftlichen Exkursion Jordanien. Vorbereitet durch ein Seminar zur „Archäologie und Topographie des Ostjordanlandes“ besuchte die Gruppe zunächst die biblischen Orte (Heschbon, Dibon, Amman, Sukkot) und Landschaften (Moab, Ammon, Edom) und befasste sich dort mit deren Archäologie und Geschichte. Sie begegnete aber auch den reichen Zeugnissen der nabatäischen (Petra) wie der hellenistisch-römischen Kultur (Gerasa, Gadara, Pella). Das Bild zeigt die Gruppe vor der römischen Stadtanlage von Gerasa, das in seiner Glanzzeit (70 - 130 n.Chr.) dem Städtebund der Dekapolis angehörte. Die Exkursion wurde vom Universitätsbund mit einem namhaften Zuschuss unterstützt, der die erheblichen Eigenkosten der Studierenden auf ein erträgliches Maß reduzierte.



Swaine-Stipendium für Biologin

Die Biologiestudentin Silke Machata erhält im Jahr 2001 das mit 10.000 Mark dotierte Baron-von-Swaine-Stipendium. In Anerkennung ihrer herausragenden Studienleistungen in Würzburg wird sie auf Vorschlag des Dekans der Fakultät für Biologie, Prof. Dr. Werner Goebel, für zwölf Monate als „graduate student“ an der State University of New York in Albany studieren.

NEUE MITGLIEDER IM UNIBUND 10/2000 BIS 09/2001

(s) = studentische Mitglieder

- | | |
|--|--|
| advotec, Patent- und Rechtsanwälte, Würzburg | Latussek, Volker, Würzburg |
| Allersheimer, Veit, Dr., Georgsmarienhütte | Lembeck, Karl-Heinz, Prof. Dr., Würzburg |
| Anzeigenkontor Rucht & Co., Würzburg | Markert, Andreas, Dr., Amorbach |
| Arlt, Wiebke, Dr., Würzburg | Muth, Robert, Dipl.-Kfm., Retzbach |
| Baumann, Bernd, Dr., Würzburg | Pauli, Paul, Prof. Dr., Würzburg |
| Beinlich, Horst, Prof. Dr., Würzburg | Piesker, Herbert, Lohr |
| Bröring, Martin, Dr., Randersacker | Potschka, Christof, Dr., Würzburg |
| Daxelmüller, Christoph, Prof. Dr., Würzburg | Raabe, Thomas, Prof. Dr., Würzburg |
| Denner, Werner, Prof. Dr., Schweinfurt | Rieder, Kurt, Prof. Dr., Schonungen |
| Durchlaub, Tilman, Würzburg (s) | Schönberger, Dagmar, Würzburg (S) |
| Egloffstein, Albrecht Graf von und zu, Dr., Pappenheim | Schottdorf, Manuel, Hammelburg |
| Ernst, Stephan, Prof. Dr., Würzburg | Schmidt, Robert, Würzburg (s) |
| Fallgatter, Andreas, PD Dr., Würzburg | Schwab, Albrecht, Prof. Dr., Würzburg |
| Fehr, Hans, Prof. Dr., Würzburg | Seidel, Gerd, Filialdirektion |
| Fischer, Erhard, Prof. Dr., Würzburg | Franken-West der Frankfurter Allianz |
| Lohse, Martin, Prof. Dr., Würzburg | Sekora, Karin, Dr., Marktheidenfeld |
| Hartung, Jens, Dr., Höchberg | Umminger, Frank, Lauda-Königshofen (s) |
| Hünig, Thomas, Prof. Dr., Würzburg | Vilsmeier, Friedrich, Prof. Dr., Würzburg |
| Jamin, Gösta, München | Vollmuth, Ralf, PD Dr., München |
| Kaldenhoff, Ralf, Prof. Dr., Würzburg | Weber, Kurt, Dipl.-Vw.-Betriebswirt, Niederwerrn |
| Kern, Eleonore, Bad Kissingen | Zimanowski, Bernd, Prof. Dr., Würzburg |
| Klose, Roland Dr., Geschäftsführender Gesellschafter
der MERO Systeme GmbH & Co. KG, Würzburg | |
| Kuhn, Michael, PD Dr., Würzburg | |

NEUE MITGLIEDER DER JURISTEN-ALUMNI

Die Juristen-Alumni sind gleichzeitig beitragsfreie Mitglieder im Unibund.

- | | |
|---|---|
| Aye, Lutz, München | Düll, Jochen, Würzburg |
| Backhaus, Susanne, Dr., Staatsanwältin, Bamberg | Dülp, Heinrich, Dr., München |
| Bambach, Freddy, Dr., Rechtsanwalt, Bad Kissingen | Dunker, Jörg, Rechtsanwalt, München |
| Bauer, Detlef, Dr., Rechtsanwalt, Frankfurt/Main | Endres, Carsten, Würzburg (s) |
| Belter, Olaf, Würzburg (s) | Förster, Achim, Estenfeld (s) |
| Bötsch, Christine, Dr., Hannover | Gaß, Andreas, Würzburg (s) |
| Braun, Sebastian, Würzburg (s) | Gleißner, Susanne, Würzburg (s) |
| Bretzel, Florian, Würzburg (s) | Habermann, Thomas, Richter, Bad Neustadt |
| Brieskorn, Norbert, Prof. Dr., München | Hartmann, Nina, Würzburg (s) |
| Brückner, Heiko, Schweinfurt | Hertel, Christian, Notar, Würzburg |
| Brunst, Phillip, München | Herzog, Jürgen, Dr., Kanzler der
FH Würzburg-Schweinfurt, Würzburg |
| Christiansen, Olaf, Rechtsanwalt, Berlin | |

Hilgendorf, Eric, Prof. Dr. Dr., Würzburg
 Höpfl, Marianne, Würzburg
 Hoppenstedt, Hendrik, Dr., Burgwedel
 Knecht, Barbara, Münster (s)
 Kuchinke, Kurt, Prof. Dr., Würzburg
 Kunkel, Achim, Haibach
 Kunz, Wolfgang, Dr., Rechtsanwalt
 und Steuerberater, Würzburg
 Laube, Andrea, Würzburg
 Linhart, Karin, Lauda-Königshofen
 Malzahn, Christian, Würzburg
 Martin-Stöhr, Susanne, Würzburg
 Möhler, Dieter, Rechtsanwalt, Meiningen
 Mönnich, Kai, Würzburg (s)
 Müller, Liane, Würzburg (s)
 Pallek, Markus, Ansbach
 Pompey, Franziska, Würzburg
 Rosenfeld, Katrin, Dr., Referendarin, Berlin
 Saager, Stefan, Celle
 Sartor, Kilian, Würzburg (s)

Schiele, Bernd, Würzburg (s)
 Schleicher, Klaus, Dr., Bielefeld
 Schrepfer, Hans-Jochen, Rimpar
 Sonntag, Sabine, Würzburg
 Stender, Jens Christopher, Dr., Düsseldorf
 Volk, Annette, Würzburg
 Vries, Tinere de, Leer
 Wahl, Jörg, Würzburg (s)
 Waldenfels, Georg, Frhr. von, Dr.,
 Vorstand der VIAG Intercom, München
 Waldner, Thomas, Dr., Rechtsanwalt, Würzburg
 Wälzholz, Eckard, Dr., München
 Weber, Christoph, Prof. Dr., Würzburg
 Weber, Mark, Referendar, Berlin
 Weinmann, Gerhard, Dr., Estenfeld
 Wernke, Martin, Nürnberg
 Winter, Matthias, Rechtsanwalt, Eschborn
 Wolf, Michael, Rechtsanwalt, Seinsheim
 Yoshida, Kozo, Tokio
 Ziegler, Josef, Dr., 1. Bürgermeister, Güntersleben

90.000 Mark aus der IHK-Firmenspende

Fünf Arbeitsgruppen aus der Universität Würzburg erhielten in diesem Jahr insgesamt knapp 90.000 Mark aus der IHK-Firmenspende: (von links) Dr. Jochen Seufert, Medizinische Poliklinik, Dr. Ulrike Kämmerer, Frauenklinik, Dr. Georg Kaiser, Unibund, Dr. Lando Lotter, IHK-Hauptgeschäftsführer, Prof. Dr. Thomas Hünig, Institut für Virologie und Immunbiologie, Vizepräsident Prof. Dr. Wolfgang Freericks und Dr. Wiebke Arlt von der Medizinischen Universitätsklinik. Über 2.000 Firmen aus dem Bereich der Industrie- und Handelskammern (IHK) Würzburg und Schweinfurt haben anlässlich des 400-jährigen Jubi-

läums der Universität Würzburg im Jahr 1982 einen Sonderfonds im Universitätsbund in Höhe von 400.000 Mark errichtet. Der Betrag wurde zum 150-jährigen Jubiläum der IHK noch einmal in derselben Größenordnung erhöht. Derzeit beläuft sich dieses Sondervermögen des Universitätsbundes auf über 1,6 Millionen Mark. Es soll vor allem jüngeren Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern zugute kommen und sie ermutigen, an der Universität Würzburg ihre wissenschaftliche Laufbahn zu beginnen. Insgesamt wurden aus der IHK-Firmenspende bisher für 56 Projekte circa 790.000 Mark für den Stiftungszweck bereitgestellt.





Hilfe für krebserkrankte Frauen

Das Projekt von Dr. Ulrike Kämmerer (im Bild): Durch die Behandlung von Krebserkrankungen mit körpereigenen immunstimulierenden Zellen (Immuntherapie) in Kombination mit gezüchteten Zellen des entsprechenden Tumors soll erkrankten Frauen geholfen werden, bei denen sämtliche anderen Therapien fehlschlugen. Um diese neuartige Form der Immuntherapie anwenden und wissenschaftlich überwachen zu können, werden mit der Förderung des Unibundes an der Frauenklinik Tumorzellen aus Gewebeproben von Frauen mit fortgeschrittenen Tumoren angezüchtet und umfassend untersucht. Neben erhöhter Sicherheit für die Patientin versprechen die Wissenschaftler durch diese Charakterisierung Hinweise darauf, welche Oberflächenmuster auf den Tumorzellen zu einer besonders guten Immunantwort der Patientin und damit zu einem Behandlungserfolg ihres Krebsleidens führen.

PCR-Maschine beschafft

Im Rahmen der am Lehrstuhl für Mikrobiologie schon seit mehreren Jahren laufenden Untersuchungen zu den Virulenzeigenschaften des humanpathogenen Bakteriums *Listeria monocytogenes* wird in dem vom Unibund geförderten Projekt versucht, die Interaktion des Bakteriums mit seinen Wirtszellen auf molekularer Ebene zu verstehen. Dabei konnten einige bisher unbekannte Proteine der Wirtszellen identifiziert und näher charakterisiert werden, die direkt an die Oberfläche der Bakterien binden. Die Bedeutung der Interaktion der bakteriellen Oberfläche mit diesen Proteinen der Wirtszelle für den Infektionsverlauf soll nun aufgeklärt

werden. Hierfür hat der Unibund Dr. Michael Kuhn, auf dem Bild zusammen mit der Technischen Assistentin Susanne Bauer, Mittel für die Beschaffung einer so genannten PCR-Maschine zur Verfügung gestellt, die für die weiteren Arbeiten benötigt wird. Foto: Emmerich



Resistent gegen Antimykotika

Patienten mit einer angeborenen oder erworbenen Schwäche der körpereigenen Abwehrfunktionen haben ein erhöhtes Risiko, an einer systemischen Pilzinfektion zu erkranken. Zur Therapie, aber auch bereits zur Vorbeugung, werden

Medikamente aus der Substanzklasse der Azole breit eingesetzt. So ist es in den letzten Jahren zur Entwicklung von Resistenzen gekommen. Azol-Antimykotika werden bereits seit vielen Jahren auch für die Schädlingsbekämpfung in der Landwirtschaft, im Obst- und Weinbau verwendet. Auch hier stellt die Resistenzentwicklung ein ernstzunehmendes Problem dar. Das vom Unibund geförderte Pilotprojekt von Dr. Frank-Michael Müller (Kinderklinik) untersucht die Möglichkeit einer Kreuzresistenz zwischen den Azol-Antimykotika, die in der Humanmedizin sowie in der Landwirtschaft und im Weinbau eingesetzt werden.



Fossile Fische

Eine Sammlung fossiler Fische aus der weltberühmten Santana-Formation im Nordwesten Brasiliens hat in Würzburg eine neue Heimat gefunden. Die Professoren Franz Fürsich (rechts) und Gerd Geyer vom Institut für Paläontologie konnten diese rund 110 Millionen Jahre alten Fossilien aus der Kreidezeit Dank der finanziellen Unterstützung des Universitätsbundes von einem privaten Sammler erwerben. Es handelt sich um den ersten Ankauf von Sammlungsmaterial seit langen Jahren. Das Institut

für Paläontologie nahm die Neuerwerbungen zum Anlass für eine Sonderausstellung mit ungewöhnlichen und besonders gut erhaltenen Fossilien im Mineralogischen Museum der Universität auf dem Hubland, in der ein Teil der Santana-Fische erstmals in der Öffentlichkeit gezeigt wurde. Foto: Emmerich



FRISUREN UND FLEISCHFRESSER MIT HERZ UND GEFÄSSEN

Die Universität auf der Mainfrankenmesse

Testen Sie Ihre Herz-Kreislauf-Fitness! Dieser Aufforderung der Uni-Mediziner folgten zahlreiche Besucher der Mainfrankenmesse 2001 in Würzburg: Der Stand des Herz-Kreislaufzentrums war stets von Wissbegierigen belagert.

Das Herz-Kreislaufzentrum stand im Zentrum der Präsentation der Universität. Hinzu kamen Studienberatung, Technologietransfer, ein Info-Bereich und täglich wechselnde Aktionen. Die Experten des Herz-Kreislaufzentrums lieferten Informationen und Demonstrationen rund um Herz und Gefäße. Auch die Kunstpädagogen zeigten ihre Werke.

Die Uni präsentierte sich erstmals seit Jahren wieder mit einem größeren Auftritt auf der Mainfrankenmesse im Zelt der Stadt Würzburg. Dazu Kanzler Bruno Forster: „Wir taten das in enger Kooperation mit der Stadt. Die Universität will auf der Mainfrankenmesse präsent sein, weil sie sich der Region verpflichtet fühlt. Alle Bürger sollen sich über die Universität informieren können.“ Die Mainfrankenmesse dauerte neun Tage lang, von 29. September bis 7. Oktober 2001.

Wer sich für Nanostrukturtechnik, Wirtschaftsinformatik, Biomedizin oder für einen anderen Studiengang interessierte, der war bei der Studienberatung

am Stand der Uni genau richtig: Dort gab es Informationsmaterial und Auskünfte rund ums Studium. Vertreten waren auch die Mitarbeiter des Technologie- und Wissenstransfers. Sie machen die Leistungen der Hochschule bei Firmen bekannt und vermitteln Kontakte und Kooperationen.

Im Rahmen der täglich wechselnden Aktionen präsentierte das Bayerische Zentrum für Angewandte Energieforschung (ZAE Bayern) eine Wärmebildkamera. In Kooperation mit Prof. Dr. Ulrich Sinn vom Lehrstuhl für klassische Archäologie zeigte Petra Eckert aus Bickendorf in der Eifel, wie sich die Damen in der römischen Antike frisurierten. Der Schulpädagoge Prof. Dr. Walter Müller gab Einblick in die wissenschaftliche Arbeit mit Schulwandbildern, die Germanistin Prof. Dr. Trude Ehlert verriet Kochrezepte aus dem Mittelalter. Mit Experimenten, die man nicht vergisst, begeisterte der Chemiker Prof. Dr. Reinhold Tacke das Messepublikum. Der Botanische Garten schließlich stellte Fleisch fressende Pflanzen vor.



Kurz vor Beginn der Mainfrankenmesse: Noch herrscht Ruhe am Stand der Universität, der sehr prominent mitten im Zelt der Stadt Würzburg platziert war. Foto: Emmerich

SPONSORING-AKTION: EIN STUHL FÜRS AUDIMAX

Schon sehr viele Sponsoren haben bislang einen Stuhl im Audimax der Universität Würzburg gekauft und unterstützen damit die Renovierung dieses zentralen Hörsaals im Hauptgebäude der Universität. Mitte September überreichte Dr. Dieter Salch, einer der Initiatoren der Sponsoring-Aktion „Ein Stuhl fürs Audimax“, die ersten 300 „Kaufverträge“ an die Hochschulleitung.

Präsident Prof. Dr. Theodor Berchem und Kanzler Bruno Forster zeigten sich hoch erfreut: „Ein phantastischer Erfolg“, so Kanzler Forster. „Natürlich wäre es eine schöne Sache, wenn jetzt auch noch die restlichen Stühle einen Sponsor finden würden.“ Wer für 1.000 Mark einen Stuhl im Audimax „kauft“ und dadurch zur Finanzierung der Renovierung beiträgt, wird im Gegenzug von der Universität geehrt: Jeder Stuhl erhält eine Plakette mit dem Namen des Käufers.



Die Spender werden auch auf einer großen Namenstafel verewigt, die künftig am Eingang des Audimax prangen soll. Es ist vorgesehen, diese Tafel bei der Einweihung des renovierten Hörsaals (voraussichtlich noch im Jahr 2001) zu enthüllen. Außerdem kann bei der Einweihungsfeier jeder Stuhl-Käufer seinen ganz persönlichen Stuhl „besitzen“.

Die Aktion „Ein Stuhl fürs Audimax“ wurde initiiert von Dr. Dieter Salch, stellvertretender Vorsitzender des Hochschulrats, und Bundesfinanzminister a.D. Dr. Theo Waigel, die beide früher an der Uni Würzburg studierten. Ziel ist es, der Universität bei der rund zwei Millionen Mark teureren Sanierung des zentralen Hörsaals der Universität am Sanderring finanziell zu helfen. In einer Briefaktion sprachen Dr. Salch und Dr. Waigel potenzielle Förderer an; mehr als 2.500 Briefe wurden verschickt. Das Audimax (Auditorium maximum) mit seinen 424

Plätzen hat seit dem Wiederaufbau der Universität nach dem Zweiten Weltkrieg lediglich Schönheitsreparaturen (zum Beispiel neuer Anstrich und Vorhänge) und technische Anpassungen (Einbau einer Lautsprecheranlage) erfahren. Doch im Jahr 2002, wenn die Universität ihre 600-Jahr-Feier begeht, soll dieser zentrale Hörsaal rundum erneuert und mit der Technik ausgerüstet sein, die für eine moderne Lehre notwendig ist. Die hierfür nötige Summe von zwei Millionen Mark beinhaltet unter anderem die neue Bestuhlung, eine neue Beleuchtungsanlage, die Installation von Leitungen für den Multimedia-Einsatz, den Einbau von schallabsorbierenden und -reflektierenden Platten zur Beseitigung der bislang schlechten Raumakustik sowie die Instandsetzung von Decke, Wänden und Boden. Die „Kaufverträge“ für Audimax-Stühle gibt es in der Kanzlei von Dr. Salch, T (0931) 3223830. Die Kaufsumme muss überwiesen werden an die Staatsoberkasse Landshut bei der Landeszentralbank in Landshut, BLZ 743 000 00, Konto 74301540.

Info-Tafel erklärt die Bausteine Unterfrankens

An der Südseite des Universitätsgebäudes am Wittelsbacherplatz stehen seit geraumer Zeit drei mächtige Gesteinsblöcke. Was es mit diesen auf sich hat, können die Passanten nun auf einer Informationstafel nachlesen. Bei den drei fast mannshohen Blöcken handelt es sich um die „Bausteine Unterfrankens“: Buntsandstein, Muschelkalk und Keuper. Bei der Einweihung der Steine 1999 war bemängelt worden, dass eine Erläuterungstafel fehle. Kaum war ein entsprechender Artikel in der Presse erschienen, habe sich die Firma Anton Fuchs (Erbachshof) als Sponsor für eine solche Tafel zur Verfügung gestellt, wie der Geographie-Didaktiker Prof. Dr. Dieter Böhn mitteilte.

UNIVERSITÄT FEIERTE IHR STIFTUNGSFEST

Mehrere Ehrungen und Preisvergaben wurden beim Stiftungsfest der Universität Würzburg am 11. Mai 2001 in der Neubaukirche vorgenommen.

Rudolf Dangel wurde der Titel „Universitätsmusikdirektor“ verliehen, Erich Oetheimer erhielt für seine Verdienste um die Partnerschaft zwischen den Universitäten Caen und Würzburg die Verdienstmedaille „Bene merenti“ in Silber. Schließlich bekam der russische Student Oleg Kashirskikh den Preis des Deutschen Akademischen Austauschdienstes (DAAD). Universitätspräsident Prof. Dr. Theodor Berchem überreichte die Auszeichnungen und würdigte die Geehrten (siehe hierzu auch die Berichte unter den Rubriken „Personalia“ und „Lehre“ in diesem BLICK-Heft). Der Präsident hieß Vertreter der evangelischen und katholischen Kirche, des Bayerischen Landtags, des Wissenschaftsministeriums und der Stadt Würzburg willkommen. Zudem begrüßte er unter anderem die bayerischen Hochschulpräsidenten und -rektoren, Mitglieder des Hochschulrates, die Studierenden, Schul-

leiter sowie Vertreter von Partneruniversitäten, des Universitätsbundes und der Behörden und Ämter. Bei dem Fest hob der Regierungspräsident von Unterfranken, Dr. Paul Beinhofer, die Bedeutung der Universität für Stadt und Region hervor. Er überreichte dann die Preise aus der Unterfränkischen Gedenkjahrstiftung für Wissenschaft. Diese Stiftung wurde im Jahr 1964 ins Leben gerufen, um an die 150jährige Zugehörigkeit Unterfrankens zu Bayern zu erinnern. Die mit jeweils 1.000 Mark dotierten Preise aus der Stiftung gingen an 20 Doktoranden und Doktorandinnen der Universität Würzburg, deren Dissertationen mit „summa cum laude“ bewertet worden waren. Voraussetzung: Entweder müssen die Preisträger lange Zeit in Unterfranken gelebt haben oder ihre Arbeit muss für den Bezirk von Bedeutung sein. Die Preisträger 2001 der Unterfränkischen Gedenkjahrstiftung sind: Dr. Jürgen Franz Konrad Bründl (Katholisch-Theologische Fakultät), Dr. Claus Barthel und Dr. Christian Szidzek (Juristische Fakultät), Dr. Johanna Bußmann und Dr. Matthias Holzmann (Medizinische Fakultät), Dr. Irmgard Männlein-Robert und Dr.

Daniel Schwemer (Philosophische Fakultät I), Dr. Joachim Hamm und Dr. Bettina Keß (Philosophische Fakultät II), Dr. Rebecca Löbmann (Philosophische Fakultät III), Dr. Cornelia Leimeister (Fakultät für Biologie), Dr. Hagen Albert und Dr. Lothar Fröhlich (Fakultät für Chemie und Pharmazie), Dr. Roland Barthel und Dr. Kai-William Boldt (Fakultät für Geowissenschaften), Dr. Heiko Reß, Dr. Martin Friedrich Eberhard Freiherr Truchseß von und zu Wetzhausen sowie Dr. Marc Gaston Zacher (Fakultät für Physik und Astronomie), Dr. Mi-

chael E. Bauer und Dr. Martina Völker (Wirtschaftswissenschaftliche Fakultät).

Die Festrede hielt der Würzburger Musikwissenschaftler Prof. Dr. Ulrich Konrad, der über das Thema „ars - MUSICA - scientia. Gedanken zu Geschichte und Gegenwart einer Kunst und ihrer Wissenschaft“ sprach. Für Musik sorgten Mitglieder des Akademischen Orchesters unter der Leitung von Rudolf Dangel. Im Anschluss fand ein Empfang im Foyer der Neubaukirche statt.

Tanz an einem Sommerabend

Im stimmungsvollen Innenhof der Alten Universität in der Domerschulstraße feierte die Uni Würzburg am 13. Juli ihr Sommerfest. Die Musik der Kapelle „Blue Moon“ zog zahlreiche Tänzer aufs Podium; unser Bild zeigt den Juristen Prof. Dr. Franz-Ludwig Knemeyer mit seiner Gattin. Später am Abend gab es dann Showeinlagen: Studierende vom Sportzentrum zeigten sportlich-tänzerische Leistungen, und Universitätsmusikdirektor Rudolf Dangel hatte mit Studierenden eine musikalische Darbietung vorbereitet. Foto: Merkl



Richtfest am Neubau für die operativen Fächer

Wenn das Tempo des Baufortschritts am Neubau für die operativen Fächer der Universität Würzburg beibehalten werde, dann könne das Klinikum Ende 2003 in Betrieb genommen werden. Das sagte Eberhard Sinner, Bayerischer Staatsminister für Gesundheit, Ernährung und Verbraucherschutz, der beim Richtfest am 10. Mai 2001 die Festrede hielt. Er wies auch darauf hin, dass der Neubau mit Kosten von knapp 300 Millionen Mark das größte staatliche Hochbauprojekt in Unterfranken nach dem Krieg sei. Der Neubau hat ein Volumen von fast 300.000 Kubikmetern, was in etwa der Größe der Würzburger Residenz entspricht. Nördlich des Luitpoldkrankenhauses im Stadtteil Grombühl entstehen rund 23.600 Quadratmeter Nutzfläche mit 16 Operationssälen und 310 Betten für die Kliniken für Chirurgie, Herz- und Thoraxchirurgie, Anaesthesiologie und Urologie. Foto: Bartsch

Slavisten kooperieren mit Lemberg

Die Uni Würzburg hat neue Partner in der wissenschaftlichen Zusammenarbeit mit Osteuropa: Der Lehrstuhl für Slavische Philologie kooperiert mit Institutionen in Lemberg (Lviv) in der Ukraine.

Es handelt sich dabei um das Institut für Ukrainische Philologie der Akademie der Wissenschaften, um die Theologische Akademie und um das Konservatorium von Lemberg. Die Wahl sei nicht zufällig auf diese Stadt gefallen, wie Lehrstuhlinhaber Prof. Dr. Christian Hannick und Dr. Diether Götz, der die Zusammenarbeit koordinieren soll, mitteilen: Lemberg repräsentiere mit seiner reichen historischen und kulturell-wissenschaftlichen Tradition im besten Sinne des Wortes multikulturelle und multiethnische Besonderheiten.

In der Sowjetzeit sei Lemberg, auch durch seine geographische Lage am westlichen Rand des Sowjetimperiums, ins Abseits geraten. Heute herrsche in der Millionenstadt aber eine Aufbruchsstimmung: Man wolle die jahrzehntelange Isolation aufbrechen und Anschluss an Europa bekommen. Hierzu möchten die Würzburger Slavisten einen Beitrag leisten.

Junge Chemiker pflegen Kontakte zu den Schulen

An der Universität Würzburg haben zehn Mitglieder der Gesellschaft Deutscher Chemiker (GDCh) das Jungchemikerforum (JCF) Würzburg gegründet. Sie wollen vor allem die Kontakte zwischen der Universität und den Schulen weiter intensivieren.

Das Jungchemikerforum wolle, so die beiden Sprecher Daniel Schildbach und Patrick Musch, den Schulklassen und vor allem den Chemie-Leistungskursen noch stärker als bisher die Möglichkeit bieten, sich den Unibetrieb und die Forschung lehrplanbezogen anzusehen. Außerdem sieht sich die Gruppe als Ansprechpartner für Gymnasiasten, die an ihrer Facharbeit sitzen oder Referate vorbereiten und dabei Rat suchen.

In Deutschland gibt es mittlerweile 37 Jungchemikerforen an Hochschulen. Bei diesen Foren, die aus Studierenden, Diplomanden und Doktoranden bestehen, handelt es sich um eine 1997 ins Leben gerufene Organisationsstruktur der GDCh.

Wer Interesse hat, im Jungchemikerforum Würzburg mitzuwirken, kann sich bei Daniel Schildbach, Institut für Anorganische Chemie, T (0931) 888-5284 melden.

Baum stürzte auf neues Boot der Uni-Ruderer

Glück im Mai für fünf Studentinnen: Sie waren gerade beim Rudern auf dem Main nahe am Ufer, als eine große Weide umstürzte. Der Baum traf voll auf das Boot, aber die Frauen blieben unverletzt.

Doch Glück und Unglück liegen in diesem Fall nahe beisammen: Das vom Universitätsbund gespendete Boot war nagelneu und erst wenige Tage zuvor getauft worden.

Gefeiert worden war die Bootstaufe am 9. Mai 2001 auf dem Rudergelände des Sportzentrums der Universität. Der Universitätsbund Würzburg, hatte den rund 20.000 Mark teuren „C-Doppelvierer mit Steuermann“ bezahlt.

Als Namenspaten für das Boot hatte man im Sportzentrum Otto G. Schäfer ausgewählt, Mitglied im Gesellschaftsrat des Unibundes und früher selbst Leistungsruderer. Dies sei für ihn eine ganz besondere Ehre, wie Schäfer bei der Taufe sagte.

Bei der Taufe des „Schäfer-Boots“ wurde auf dem Rudergelände der Universität auch der neue Bootsteg eingeweiht. Er verläuft parallel zum Ufer, ist 18 Meter lang, drei Meter breit und hat zwei Landgänge. In den vier Jahren zuvor waren die Uni-Ruderer ohne Steg und darauf angewiesen, die Einrichtungen ihrer Nachbarn benutzen zu können: Hierfür dankte der Chef des Sportzentrums, Prof. Dr. Peter Kapustin, den Vertretern des Würzburger Rudervereins Bayern und des Akademischen Ruderclubs Würzburg. Am Sportzentrum wurden laut Dr. Henzel im Sommersemester etwa 40 Sportstudenten im Wahlfach Rudern ausgebildet. Im Rahmen des Allgemeinen Hochschulsports nutzten seinerzeit pro Woche etwa 200 Studierende das Rudergelände der Universität an der Mergentheimer Straße.

Semesterzeitung der Juristen-Alumni

Der Verein „Juristen Alumni Würzburg“ gibt für seine über 400 Mitglieder nunmehr eine eigene Hauspostille heraus. Sie heißt „Alumni Intern“ und soll einmal im Semester erscheinen.

Zielgruppe des Blattes seien, so Prof. Dr. Franz-Ludwig Knemeyer, neben den Vereinsmitgliedern vor allem die neu immatrikulierten Studierenden der Juristischen Fakultät, aber auch die höheren Semester. „Alumni Intern“ werde über Aufbau, Angebote und Ziele des Vereins und über das Geschehen an der Juristischen Fakultät informieren. Die Zeitung gebe auch einen Überblick über die Veranstaltungen des Vereins und der Fakultät.

In einem Forum werde die Möglichkeit eröffnet, bedeutsame Studien- und Berufsfragen zu diskutieren. Schließlich werde jeweils einer Anwaltskanzlei die Möglichkeit eingeräumt, sich vorzustellen - auf diese Weise sollen die unterschiedlichen Spektren präsentiert werden, so Prof. Knemeyer.

Da die Vereinsmitglieder gleichzeitig kostenfrei dem Universitätsbund angehören, reservieren die Herausgeber des Blattes für die Gesellschaft der Freunde und Förderer der Universität jeweils eine Seite in „Alumni Intern“.

Laut Prof. Knemeyer sind die Blattmacher Frank Eckert, Dr. Andreas Stöhr und Dr. Axel Tschentscher für eine Mitarbeit dankbar und für Kritik aufgeschlossen. Kontakt: Dr. Andreas Stöhr, T (0931) 31-2896, oder Prof. Dr. Franz-Ludwig Knemeyer, T (0931) 31-2899.

BÜCHER - KURZ UND BÜNDIG

Geschichte des Bürgerspitals

Eine neue Arbeit zur frühen Geschichte des Bürgerspitals ist in der Reihe der Schriften des Stadtarchivs Würzburg erschienen. Verfasser ist Rüdiger Braun, derzeitiger Direktor des Spitals. Seine Arbeit enthält eine Auswahl der wichtigsten Urkunden aus der Gründungszeit des Bürgerspitals, die hier erstmals in deutscher Übersetzung vorliegen. Die Studie behandelt den Zeitraum 1319 bis 1371. Durch Übersetzung und Kommentierung der lateinischen Texte erschließt sich die Welt des spätmittelalterlichen Spitalwesens in Würzburg. Gleichzeitig liefert Braun allgemein gültige Informationen zum Spitalwesen in Deutschland. Er knüpft damit an die Tradition von Prof. Dr. Otto Meyer an, der als Kenner der Spitalsgeschichte bereits 1969 anlässlich des 650. Jubiläumsfestes des Bürgerspitals neue Ergebnisse vorgelegt hatte.

Rüdiger Braun: „Frühe Urkunden des Spitals vor dem Hauger Tor (Bürgerspital) in Würzburg“, 14. Heft in der Reihe der Schriften des Stadtarchivs, F. Schöningh-Verlag Würzburg 2001, 88 Seiten, 25 Mark.

Kochbuch Intensivmedizin

Im Alltag einer Intensivstation kommt es zu vielen Situationen, in denen Eile angesagt ist und bei denen die Mediziner schnell Erfolg versprechende Rezepte zur Hand haben müssen. Vor diesem Hintergrund entstand an der Intensivstation der Medizinischen Klinik der Universität Würzburg ein „Kochbuch Intensivmedizin“, das die Frage „Was tun, wenn ...“ für wichtige Bereiche der Intensivmedizin kurz und pragmatisch beantworten soll - ganz nach Art eines Kochbuchs: „Man nehme ...“. Die Autoren wollen auch Tipps und Tricks weitergeben, die sich im Laufe ihrer langjährigen Tätigkeit in der Intensivmedizin ergeben haben. Die Kapitel „Gastrointestinale Blutung“ und „Ernährung des Intensivpatienten“ hat Prof. Dr. Wolfgang Scheppach geschrieben. Dr. Wolfgang Müllges ist für die Bereiche Schlaganfall, Status epilepticus und Hirntod verantwortlich. Dr. Kai Lopau übernahm das Kapitel über die Organexplantation. Das Buch kann über das Internet bestellt werden: <www.kochbuch-intensivmedizin.de>

Heiner Langenfeld, Gabriel Burrows: „Kochbuch Internistische Intensivmedizin“, FrankoMed Fachverlag, Würzburg 2001, 367 Seiten, über 100 Abbildungen und Tabellen, 93 Mark, ISBN 3-935835-01-9.

Kultur in der Provinz

Im Rahmen der Veröffentlichungen zur Volkskunde und Kulturgeschichte ist am Lehrstuhl für Volkskunde ein neues Buch erschienen. Bettina Keß hat 2001 für diese Arbeit einen der Dissertationspreise aus der Unterfränkischen Gedenkjahrstiftung erhalten. Das Buch kann für 29 Mark über die Herausgeberin Dr. Heidrun Alzheimer bezogen werden: Institut für deutsche Philologie, Lehrstuhl für Volkskunde, Am Hubland, 97074 Würzburg.
Keß, Bettina: „Kunstleben und Kulturpolitik in der Provinz. Würzburg 1919-1945“, Band 76 der Veröffentlichungen zur Volkskunde und Kulturgeschichte, Würzburg 2001, 507 Seiten.

Hermann Schell

Die Universität Würzburg hat im Sommersemester 2000 des 150. Geburtstages des Theologen und Universitätsrektors Hermann Schell gedacht. In Zusammenarbeit mit der Diözese Würzburg fanden mehrere Festveranstaltungen und Vortragsreihen statt. Die Gedenkschrift aller Redebeiträge zu diesem Jubiläum liegt nun vor.
Otmar Meuffels/Rainer Dvorak (Hrsg.): „Wahrheit Gottes – Freiheit des Denkens. Hermann Schell als Impulsgeber für Theologie und Kirche. Gedenkschrift anlässlich seines 150. Geburtstages“, Würzburg 2001, Kommissionsverlag Ferdinand Schöningh.

Medizingeschichte

Im Rahmen der Reihe „Würzburger medizinhistorische Forschungen“ sind einige neue Bände erschienen. Sie können über den Buchhandel oder direkt beim Institut für Geschichte der Medizin der Universität Würzburg bezogen werden, Oberer Neubergweg 10a, 97074 Würzburg:

Band 69: Friedrich Karl Rosenthaler: „Der Würzburger Arzt Georg Ernst Vend 1781-1831. Leben und Werk“, Verlag Königshausen & Neumann, Würzburg 2000, 169 Seiten, 24 Abbildungen, kartoniert, 58 Mark, ISBN 3-8260-1903-2

Band 70: Jeanette C. Fincke: „Augenleiden nach keilschriftlichen Quellen. Untersuchungen zur altorientalischen Medizin“, Verlag Königshausen & Neumann, Würzburg 2000, 338 Seiten, kartoniert, 79 Mark

Kompetent Religion unterrichten

„Religionsdidaktik. Ein Leitfaden für Studium, Ausbildung und Beruf.“ So heißt ein Buch, das für sich in Anspruch nimmt, ein „umfassendes, informatives und aktuelles Kompendium“ zu sein, das „alles Wissenswerte zum Thema Religionsunterricht zusammenfasst und dabei die heutigen Herausforderungen individualisierter und pluralisierter Religiosität ernst nimmt“. Die drei Autoren - darunter der Religionspädagoge Prof. Dr. Hans-Georg Ziebertz von der Universität Würzburg - wollen in dem Buch die wesentlichen Faktoren eines gelingenden Religionsunterrichts praxisnah reflektieren. Beispielhaft stellen sie Prinzipien für einen zukunftsfähigen Religionsunterricht vor und konkretisieren diese an Situationen aus dem Schulalltag.

Georg Hilger, Stephan Leimgruber, Hans-Georg Ziebertz: „Religionsdidaktik. Ein Leitfaden für Studium, Ausbildung und Beruf“, Kösel-Verlag, München 2001, 580 Seiten, 48,90 Mark (25 Euro), ISBN 3-466-36571-6.

AUTOREN

Büttner Johannes,	Redaktion Studentenzeitung JULIUS, T (0931) 31-2172
Emmerich Robert,	Referat für Presse- und Öffentlichkeitsarbeit, T (0931) 31-2401
Fehr Hans, Prof. Dr.,	Volkswirtschaftliches Institut, T (0931) 31-2972
Frosch Matthias, Prof. Dr.,	Institut für Hygiene und Mikrobiologie, T (0931) 201-5160
Goebel Werner, Prof. Dr.,	Theodor-Boveri-Institut für Biowissenschaften, T (0931) 888-4401
Gross Roy, Prof. Dr.,	Theodor-Boveri-Institut für Biowissenschaften, T (0931) 888-4403
Hacker Jörg, Prof. Dr.,	Institut für Molekulare Infektionsbiologie, T (0931) 31-2575
Herrmann Thomas, Prof. Dr.,	Institut für Virologie und Immunbiologie, T (0931) 201-3955
Hünig Thomas, Prof. Dr.,	Institut für Virologie und Immunbiologie, T (0931) 201-3951
Karch Helge, Prof. Dr.,	Institut für Hygiene, Universität Münster, T (0251) 8355361
Konrad Ulrich, Prof. Dr.,	Lehrstuhl für Musikwissenschaft, T (0931) 31-2827
Kuhn Michael, Dr.,	Theodor-Boveri-Institut für Biowissenschaften, T (0931) 888-4421
Kummer Stefan, Prof. Dr.,	Martin-von-Wagner-Museum (Neuere Abteilung), T (0931) 888-5575
Moll Heidrun, Prof. Dr.,	Institut für Molekulare Infektionsbiologie, T (0931) 31-2627
Niewiesk Stefan, Dr.,	Institut für Virologie und Immunbiologie, T (0931) 201-3441
Schneider-Schaulies Sibylle, Dr.,	Institut für Virologie und Immunbiologie, T (0931) 201-3895
Siddell Stuart G., Prof. Dr.,	Institut für Virologie und Immunbiologie, T (0931) 201-3896
Suerbaum Sebastian, Prof. Dr.,	Institut für Hygiene und Mikrobiologie, T (0931) 201-5162
ter Meulen Volker, Prof. Dr.,	Institut für Virologie und Immunbiologie, T (0931) 201-5954
Thiel Volker, Dr.,	Institut für Virologie und Immunbiologie, T (0931) 201-3966
Weigand Hans-Georg, Prof. Dr.,	Mathematisches Institut, T (0931) 888-5092
Wilhelm Gernot, Prof. Dr.,	Institut für Orientalische Philologie, T (0931) 31-2861
Ziebuhr Wilma, Dr.,	Institut für Molekulare Infektionsbiologie, T (0931) 31-2154

