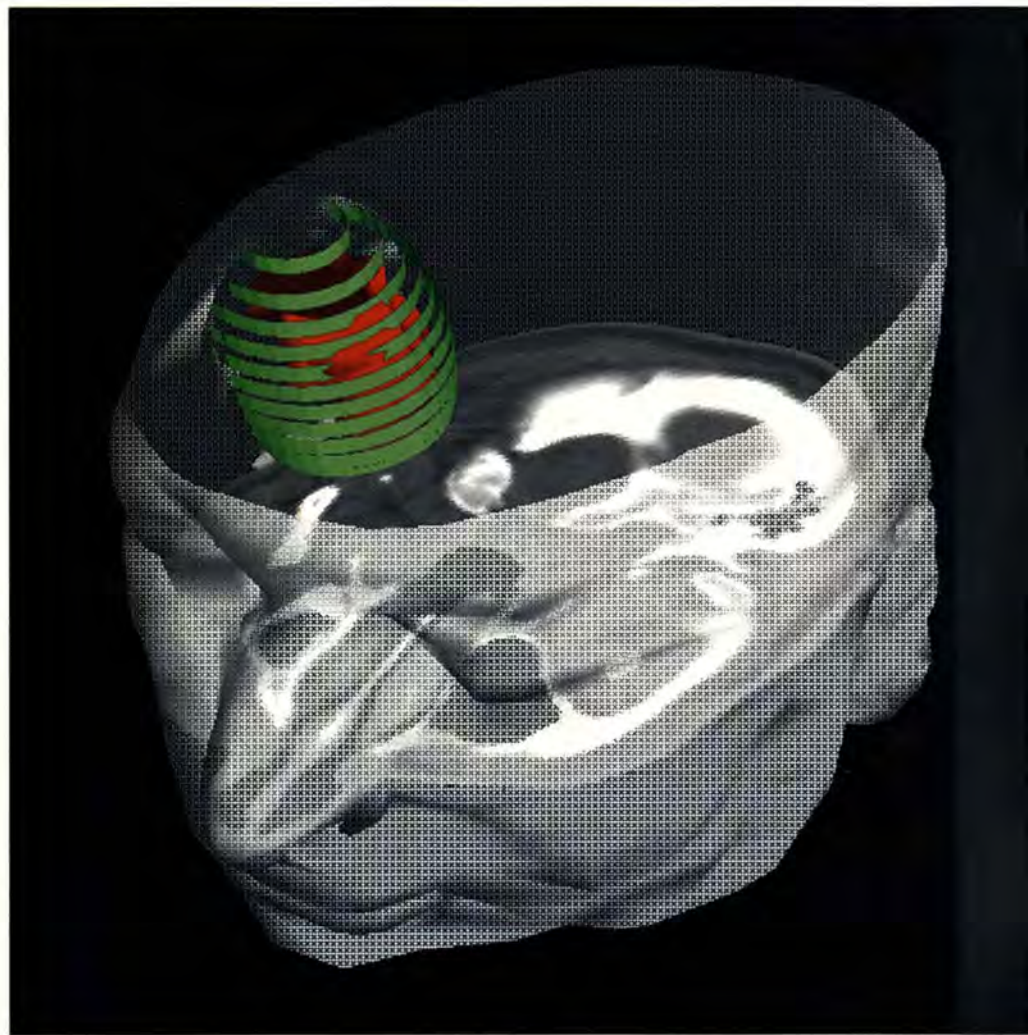


**1** / 99

# **BLICK**

**Forschung · Lehre · Dienstleistung**



**Bayerische Julius-Maximilians-Universität Würzburg**



## IMPRESSUM

**BLICK**  
Forschung · Lehre · Dienstleistung

Ausgabe 1/99

**Herausgeber:**

Bayerische  
Julius-Maximilians-Universität  
Würzburg  
Der Präsident,  
Prof. Dr. Dr. h.c. 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. Wagner-Geibig Gabriele  
Referat Presse- und Öffentlichkeitsarbeit  
Sanderring 2, 97070 Würzburg  
Tel. 09 31/31 27 50, Fax 09 31/31 26 10  
e-mail: presse@zv.uni-wuerzburg.de

**Anzeigenleitung:**

Reinhart Werner  
Schimmel Offset Druck Center

**Druckvorstufe:**

Schimmel DPS  
Im Kreuz 9, 97076 Würzburg  
Telefon 09 31 / 2791 350  
Telefax 09 31 / 2791 353

**Druck:**

Schimmel Offset Druck Center  
Im Kreuz 9, 97076 Würzburg  
Telefon 09 31 / 2791 300  
Telefax 09 31 / 2791 333

ISSN 0944-713X

Erscheinungsweise: 2 x jährlich  
Preis des Einzelheftes: DM 6,-  
Abonnement-Preis pro Jahr  
DM 10,- zzgl. Porto  
Bestellung bei Redaktion

**Zum Foto auf der Titelseite**

Dieses dreidimensionale Modell eines Patienten mit einem Hirntumor wurde an der Klinik für Strahlentherapie der Universität Würzburg erarbeitet: Per Computer haben die Experten in einem interaktiven Vorgang die optimale Anordnung der Bestrahlungsfelder ermittelt – eine Arbeit, die je nach Art des Tumors mehrere Stunden dauern kann. In der Abbildung umschließen grüne Bänder das rot dargestellte Zielvolumen, das bestrahlt werden soll. Dass die moderne Strahlentherapie bei Krebserkrankungen neue Verfahren entwickelt, legt ein Artikel im farbigen Innenteil dieses BLICK-Heftes dar. Dessen Rubrik „Forschungsschwerpunkt“ ist diesmal für Beiträge reserviert, mit denen sich das „Interdisziplinäre Tumorzentrum Würzburg“ vorstellt.

# Inhaltsverzeichnis



*Historisch: Anhand von Bodenfinden - im Bild der Kopf einer Tonskulptur - untersuchen Würzburger Sinologen die frühesten Kulturen in Nordchina.*  
Seite 57

Berichte aus der Lehre ..... 4-12

**Personalia** ..... 12  
Ehrendoktor für Prof. Dr. Gottfried Landwehr ..... 17  
Michael Klett erhielt Ehrendoktor ..... 18  
Nobelpreisträger mit Verbindung nach Würzburg ..... 18  
Neue Professoren kurz vorgestellt ..... 19

## Wissenschaftspreise

Würzburger Pharmakologe erhielt Leibniz-Preis ..... 23  
Max Planck-Forschungspreis für Prof. Rapp ..... 23  
Weitere Preise ..... 24-34

Berichte über Kongresse und Tagungen ..... 35-44

## Berichte aus der Forschung

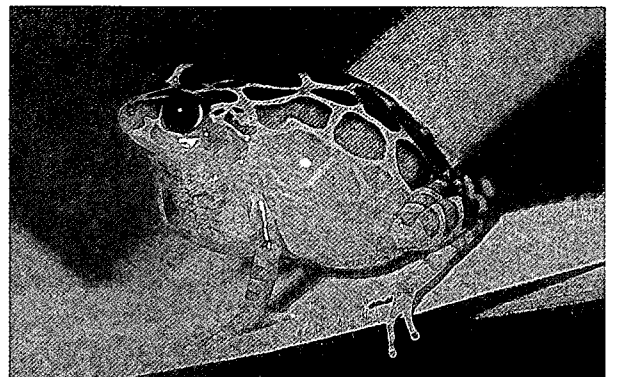
Drittmittel: Uni peilt 100-Millionen-Grenze an ..... 46  
Bayernweiter Forschungsverbund zur Rehabilitation ..... 47  
6,4 Millionen Mark für den Chemie-SFB ..... 48  
Nachwuchsgruppen in der Infektionsforschung ..... 49  
Afrika-Forschung in der dritten Phase ..... 50  
Physiker realisieren einen Traum ..... 50  
Blockierende Antikörper beim Guillain-Barré-Syndrom ..... 51  
Fälschungen in der Wissenschaft ..... 52  
Erkenntnisse aus der Psychologie für die Robotik ..... 53  
Künstliche Magmen im Vulkanologischen Labor ..... 54  
Niederländisches Fernsehen fördert Leseleistung ..... 55

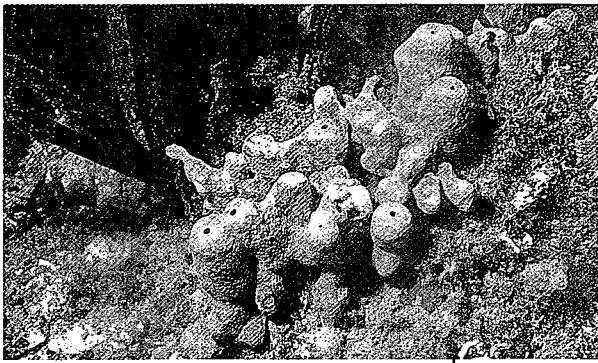


*Explosiv: Würzburger Geologen sind den Eruptionsmechanismen des Vulkans „La Fossa“ auf der Spur. Ihr Untersuchungsobjekt liegt auf dem zu den Liparischen Inseln gehörenden Eiland Vulcano nördlich von Sizilien.* Seite 54

Fruchtbare Archäologie - ohne Ausgrabungen ..... 55  
Ursprünge der chinesischen Kultur ..... 57  
RoLoPro verschafft Robotern Durchblick ..... 58  
Tropische Frösche im gemischten Chor ..... 59  
Hummeln im Wiesen-Supermarkt ..... 60  
Schadhaftes Gen macht der Taufliede große Augen ..... 61  
Forscher suchen neue Arzneistoffe in Schwämmen ..... 62  
Wie Pflanzen ihre Haut gegen Insekten schützen ..... 63  
Immunsystem reguliert die Stärke seiner Truppen ..... 64  
Weitere Berichte aus der Forschung ..... 87-113

*Ohrenbetäubend: Wenn sich tropische Frösche in Afrika an ihren Laichgewässern versammeln, müssen Weibchen und Männchen rufenderweise zueinanderfinden - und sich dabei gegen den Lärm der anderen durchsetzen. Wie die Tiere das schaffen, erforschen Zoologen am Biozentrum.* Seite 59

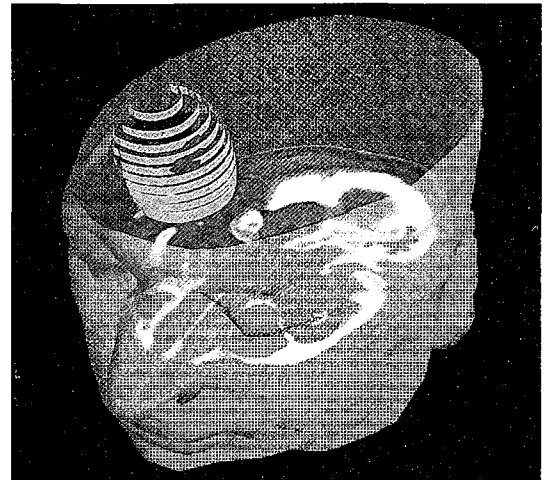




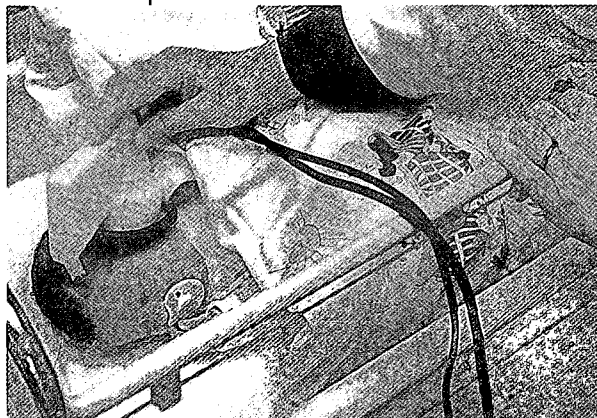
*Gewichtig: Bakterien, die in Meeresschwämmen leben, können bis zu 40 Prozent der Biomasse dieser Organismen ausmachen. In Würzburg wird untersucht, ob diese Bakterien an der Naturstoff-Produktion der Schwämme beteiligt sind. Seite 62*

Der aktuelle Forschungsschwerpunkt .....	65-86
Erkennung, Therapie und Nachsorge von Tumoren .....	65
Tumorkonforme Strahlentherapie .....	66
Kinder mit Hirntumoren .....	72
Autologe Transplantation von Blutstammzellen .....	75
Tumorimmunität am Beispiel des malignen Melanoms .....	77
Immuntherapie: ein Antikörper gegen Magenkrebs .....	81
Brustkrebs - die Lymphknoten und der Einfluss der Gene .....	84
Krebs in der unteren Speiseröhre .....	86

*Interaktiv: Dieses Modell eines Patienten mit einem Hirntumor ist das Ergebnis einer Bestrahlungsplanung, bei der die optimale Anordnung der Bestrahlungsfelder ermittelt wird. Die Experten der Klinik für Strahlentherapie stellen ihre Arbeit im aktuellen Forschungsschwerpunkt dieser BLICK-Ausgabe vor, in dem sich diesmal das „Interdisziplinäre Tumorzentrum Würzburg“ präsentiert. Seite 65*



Dienstleistungen .....	116-128
Nachrichten aus dem Universitätsbund .....	129-130
<b>Verschiedenes</b>	
Kardiovaskuläre Medizin am Übergang zum 21. Jahrhundert .....	131
Unbekannte Kostbarkeit im Garten des Juliusspitals .....	133
100 Jahre Lehrerbildung am Wittelsbacherplatz .....	135
Weitere Berichte .....	136-137
<b>Vorträge aus dem Studium generale</b> .....	138-157
<b>Anhang und Autorenverzeichnis</b> .....	163-165



*Schnell, sicher und schmerzlos: Das BERAphon wird zur Überprüfung des Hörvermögens von Neugeborenen eingesetzt. Mediziner der Klinik für Hals-, Nasen- und Ohrenkranke erläuterten bei einer Pressekonferenz ihre Erfahrungen mit diesem Gerät. Seite 117*

# Chinesisch für Wirtschaftswissenschaftler

*Im April 1997 startete an der Universität Würzburg ein im süddeutschen Raum bislang einmaliges Projekt: "Chinesisch für Wirtschaftswissenschaftler". Studierende der Wirtschaftswissenschaften konnten im Rahmen dieses Pilotprojektes als begleitendes Studium eine nicht alltägliche Zusatzqualifikation erwerben, die in der Prüfungsordnung als Wahlpflichtfach anerkannt wird.*

Im Februar 1999 überreichte Universitätsvizepräsident Prof. Dr. Wolfgang Freericks im Senatssaal 13 Absolventen des Studiums ihre Abschlusszertifikate: Die Globalisierung der Wirtschaft verlange heute solche Zusatzqualifikationen und von besonderem Interesse sei dabei der asiatische Raum. Das viersemestrige Programm sei anspruchsvoll gewesen. Es sei zwar für Wirtschaftswissenschaftler gedacht, stehe aber auch anderen

Studierenden offen. Unter den jetzigen Absolventen war auch ein Arzt. Im kommenden Semester soll für die Absolventen ein Kurs angeboten werden, um die erworbenen Kenntnisse zu erhalten und zu vertiefen, sagte der Inhaber des Lehrstuhls für Philologie des Fernen Ostens, Prof. Dr. Dieter Kuhn.

25 Studierende hatten den Kurs begonnen, bei dem es vorrangig um die Sprachausbildung ging. Es wurden jedoch auch unentbehrliche landeskundliche und historische Kenntnisse sowie eine Einführung in die chinesische Mentalität vermittelt. Die Studierenden erwarben Grundkenntnisse der modernen chinesischen Sprache, so dass sie nun zur Lektüre von wirtschaftlichen Texten fähig sind und gesprochene Nachrichtensendungen verstehen können. Sie wurden mit der Terminologie des Wirtschaftslebens - Handel, Produktion, Finanzen, Joint Ventures - und der deutsch-chinesischen Zusammenarbeit zur Erschließung und Bearbeitung des chinesischen Marktes bekannt gemacht.

Zudem erklärten sich mehrere Firmen bereit, Praktikumsplätze zur Verfügung zu stellen. Dadurch konnten die Studierenden Erfahrungen in China sammeln.

Der Unterricht wurde in der vorlesungsfreien Zeit in Form von zwei- beziehungsweise dreiwöchigen Intensivkursen sowie während der Vorlesungszeit als normaler Sprachkurs mit sechs Semesterwochenstunden durchgeführt. Die anspruchsvolle und zeitintensive Ausbildung soll den Studierenden neue Perspektiven und Arbeitsfelder im späteren Berufsleben eröffnen.

Die Abschlussprüfung bestanden mit durchweg guten bis sehr guten Ergebnissen: Tatjana Bickert, Gilbert Kelm, Ying Lee Yuen, Bianca Matter, Oliver Mumm, Elke Nann, Stefan Rückert, Nicolas Schlotthauer, Claus Strate, Vitali Uhl und Björn Wiesler. Das Projekt "Chinesisch für Wirtschaftswissenschaftler" als Begleitstudium wird fortgesetzt: Ein neuer Kurs hat im April begonnen.

# BioTechnologische Studenteninitiative

*Ziel des im März 1999 in Würzburg neu gegründeten Vereins „BioTechnologische Studenteninitiative“ (BTS) ist es, den Praxisbezug während des Studiums zu verstärken. Dazu sollen Praktika vermittelt und Vorträge von Industrievertretern organisiert werden.*

„Jetzt habe ich das Diplom - was nun?“ Mit dieser Frage wollen sich die Mitglieder der BTS nicht konfrontiert sehen, so Maik Brinkmann, Vorsitzender des BTS-Bundesverbandes. Vielmehr wollen sie den Kontakt zur Industrie schon während des Studiums durch Vorträge und Praktika aufbauen. Dabei werde nicht nur an biotechnologische Unternehmen gedacht, sondern an alle, die Naturwissenschaftler einstellen - also beispielsweise auch an Unternehmensberater. Gerade mittelständische Unternehmen, die

nicht über eine eigene Personalabteilung verfügen, hätten meist großes Interesse daran, dem Nachwuchs Praktika anzubieten, berichtete Brinkmann.

Ziel des Verbandes sei auch, so eine Mitteilung der BTS, die Weiterentwicklung der Lehrinhalte und der Studienstruktur. Der enge Kontakt zu Vertretern der Wirtschaft solle aufdecken helfen, wo die Ausbildung an der Universität einerseits und die Anforderungen des Arbeitsmarktes andererseits nicht übereinstimmen. Zudem will der Verband Kontakt zu Schulen aufbauen und Studienberatung leisten. Damit verbunden ist die Hoffnung, die Studienabbrecherzahlen zu verringern.

Geschäftsstellen der BTS gab es bisher in Münster, Bochum, Dortmund, Düsseldorf, Köln und Freiburg. Nach den Vorstandswahlen vom 13. März ist nun auch ein Würzburger Ableger mit dabei. Zu dessen Vorsitzendem wurde einstimmig Gregory von Abend-

roth gewählt, zu seiner Stellvertreterin Caroline Augspurger. Diese wird auch den Arbeitskreis „Sponsoring“ leiten, in dem die Doktoranden Peter Nastold und Daniel Krämer sowie der Student Johannes von Langen mitarbeiten. Weitere Stellvertreterin des Vorsitzenden und Leiterin des Arbeitskreises „Pressearbeit“ ist Simone Schulz. Sie wird vom Diplomanden Christian Steidl sowie Studentinnen Mandy Jauch und Katrin Blassmann unterstützt.

Ein weiterer Arbeitskreis unter der Leitung des Doktoranden Frank Bohnenstengel wird sich der Organisation von Vorträgen und Betriebsführungen widmen. In diesem Bereich wollen sich auch Martin Müller, Michael Dürr und Sascha Groß engagieren. Den Arbeitskreis Praktikumsvermittlung hat der Doktorand Jan Hiort übernommen. Er wird von Alexander Biela sowie Kerstin Vogel und Melanie Puth unterstützt.

# Arbeitswelten der Geographie

*Auch um die beruflichen Möglichkeiten von Absolventen der Geographie ging es bei einem Fachkolloquium, das den Schlusspunkt unter die Feierlichkeiten setzte, die 1998 zum 100jährigen Bestehen der Würzburger Geographie begonnen worden waren.*

Mehrere hundert Besucher kamen am 22. und 23. Januar 1999 zu dieser Veranstaltung ins Philosophiegebäude am Hubland. Das Kolloquium „Die Geographie im 21. Jahrhundert“, veranstaltet vom Institut für Geographie der Universität Würzburg, sollte den Studierenden unter anderem eine Orientierungshilfe bieten: Welche Chancen bietet der Arbeitsmarkt für Diplom-Geographen und was erwartet er von ihnen? Welche Tendenzen sind sichtbar? Was ist besser im Studium: Spezialisierung oder breite Generalisierung? Wohin kann die „Abenteuerreise“ Studium führen?

Antworten auf diese Fragen gaben nicht nur die Vorträge, sondern auch das Forum „Arbeitswelten Geographie“. Bei dieser Informations- und Kontaktbörse konnten sich

Studierende und Absolventen des Instituts, die auf dem nicht-universitären geographischen Arbeitsmarkt Fuß gefasst haben, begegnen. Fast 30 ausstellende Firmen und Behörden präsentierten zudem einen Querschnitt durch die Arbeitswelten der Geographie.

Die Unternehmen kamen vor allem aus dem Bereich der computerbasierten „Geographischen Informationssysteme“ (GIS), was nach Ansicht der Veranstalter den wachsenden Stellenwert der Geographie im Informationszeitalter belegt. Hier konnten sich die Studierenden zu Themen wie „Abschlussarbeiten“ bis hin zu „Schwerpunktsetzung im weiteren Studienverlauf“ einige Anregungen und Motivation holen.

---

## Karl Sapper-Preis für vier Absolventen

Bei der Eröffnung des Kolloquiums verlieh Dekan Prof. Dr. Herbert Voßmerbäumer den Karl Sapper-Preis der Fakultät für Geowissenschaften an vier herausragende Absolventen des Studienjahres 1997/98. Jeder

der Geehrten erhielt eine Urkunde und ein Preisgeld von 400 Mark, gestiftet von den Professoren des Fachbereichs.

Der Lehramtsstudent Johannes Bausenwein (27) aus Würzburg wurde für seine Zulassungsarbeit ausgezeichnet. Die folgenden Absolventen erhielten den Preis für ihre Diplomarbeiten: Diplom-Mineralogin Amanda Brummer (28) aus Fürstzell, Diplom-Geograph Johannes Glückler (25) aus Fulda und Diplom-Geologe Michael Streng (27) aus Würzburg.

Karl Sapper war von 1919 bis zu seiner Emeritierung 1932 Ordinarius in Würzburg und einer der bedeutendsten Geographen seiner Zeit. Die nach ihm benannte Auszeichnung ist für Absolventen der Diplom-Studiengänge, für Staatsexamenskandidaten mit einer Zulassungsarbeit in Geographie und für Doktoranden der Geowissenschaften gedacht.

Über die Fachvorträge, die bei dem Kolloquium gehalten wurden, informiert der Bericht „Geographie im 21. Jahrhundert“ unter der Rubrik „Kongresse und Tagungen“ dieses BLICK-Heftes.

## Orientierung für Studierende des Lehramts

*Die Universität Würzburg und die Schulabteilung der Regierung von Unterfranken haben Anfang Oktober 1998 als Pilotprojekt ein „Orientierungspraktikum“ für Studierende der Lehramter an Grund-, Haupt- und Sonderschulen an unterfränkischen Schulen durchgeführt.*

Der Vorschlag für das Orientierungspraktikum wurde von der Fachgruppe Hochschule und der Landesstudentengruppe des Bayerischen Lehrer- und Lehrerinnenverbandes (BLLV) an der Universität Würzburg ausgearbeitet. Zudem förderte der Unterfränkische Lehrer- und Lehrerinnenverband (ULLV) das Projekt sowie eine wissenschaftliche Begleituntersuchung finanziell: Eine Delegation des ULLV hatte bereits Ende Juli einen Scheck von 3.000 Mark an Universitätspräsident Prof.

Dr. Theodor Berchem übergeben.

Das zweiwöchige Orientierungspraktikum war sowohl für Studierende als auch für Lehrerinnen und Lehrer freiwillig. Ein oder zwei Studierende sollten eine Lehrkraft während der Dienstzeit begleiten, ihr gewissermaßen über die Schulter sehen dürfen, um ein Bild von der Berufswirklichkeit zu erlangen. Auf diese Weise sollten auch die Tätigkeitsbereiche des Verwaltens, Organisierens und Kooperierens sowie die Unterrichtsvorbereitung und die Elternberatung besser ins Blickfeld geraten.

Das Praktikum sollte für die Studierenden, die Schule und Lehrkraft grundsätzlich auswählen können, möglichst heimatnah stattfinden. Die Schulabteilung der Regierung von Unterfranken informierte die Lehrkräfte und bat um deren Kooperation. Zudem stellte eine Broschüre des Praktikumsamtes der Universität Würzburg Ziele und Verlauf des Praktikums dar.

Die Verbandsvertreter gingen davon aus, dass die Studierenden nach dem Orientierungspraktikum ihr Studium motivierter begannen. Dies und der bessere Überblick über den künftigen Beruf könne zu einem effektiveren Studium, womöglich zur Verkürzung der Studienzeiten führen.

Das Orientierungspraktikum wurde unter Leitung von Dr. Friedrich Sauter (Lehrstuhl für Psychologie IV) und Prof. Dr. Walter Müller (Lehrstuhl für Schulpädagogik) wissenschaftlich begleitet. Dadurch sollten Informationen über Wissen, Sichtweisen und Einstellungen der Studienanfänger und die sich durch die Praktikumserfahrungen einstellenden Veränderungen gewonnen werden. Verbesserungsvorschläge sollen schließlich dazu führen, dass ein Orientierungspraktikum möglicherweise in die entsprechenden Lehramtsstudiengänge an allen bayerischen Universitäten integriert werden kann.

# Studententagung zum Down-Syndrom

*Das Down-Syndrom, vielen besser bekannt als Mongolismus, wird durch eine genetische Anomalie verursacht. Deshalb gehört es zu den Behinderungen, die bereits während der Schwangerschaft leicht zu erkennen sind.*

Über 90 Prozent der Ehepaare, die ein Kind mit Down-Syndrom erwarten, entschließen sich nach Aussagen von human-genetischen Instituten und Beratungsstellen zu einem Schwangerschaftsabbruch. In der

Öffentlichkeit ist über die Tatsache der genetischen Anomalie hinaus oft wenig über die Menschen mit dieser Behinderung bekannt. Ein Überblick über den derzeitigen Forschungs- und Wissensstand zum Thema „Menschen mit Down-Syndrom“ sollte im Rahmen einer Studententagung geboten werden, die am 5. und 6. Februar 1999 an der Universität Würzburg im Gebäude Witelbacherplatz 1 stattfand.

Studierende der Sonderpädagogik stellten ihre Studienergebnisse zu verschiedenen Aspekten des Down-Syndroms in Vorträgen

mit anschließender Diskussion vor. Themen waren unter anderem genetische Ursachen, Diagnostik vor der Geburt, Fördermöglichkeiten sowie Fragen der schulischen und beruflichen Integration.

Zum Abschluss der öffentlichen Tagung fand ein Podiumsgespräch mit Vertretern der Würzburger Selbsthilfegruppe „Menschen mit Down-Syndrom - Eltern und Freunde“ statt. Gleichzeitig mit der Studententagung wurde eine Ausstellung zum selben Thema eröffnet, die bis 19. Februar zu sehen war.

# Studierende in der medizinischen Forschung

*Wie steht es um die Forschungsaktivitäten, die Medizinstudierende im Rahmen ihrer Doktorarbeit an den Tag legen? Dieser Frage sind zwei Ehemalige der Universität Würzburg nachgegangen.*

Ayhan Altunbas und Dr. Claus Cursiefen wollten vom Lehrkörper der Würzburger Medizinischen Fakultät in einer Fragebogenaktion Auskunft über die Zahl der betreuten Studenten, die Dauer der Promotionen, Abbrecherquote, Materialkosten und über Veröffentlichungsergebnisse. Auch den Wert der medizinstudentischen Forschung sollten die Befragten einschätzen.

45 Prozent der 238 verteilten Fragebögen kamen ausgefüllt zurück, davon 66 aus den

Kliniken, 26 aus kliniknahen Instituten und 14 aus Grundlageninstituten. Der Auswertung von Altunbas und Cursiefen zufolge beginnen die Promotionsarbeiten in der Regel im vierten Studienjahr und dauern durchschnittlich 216 Tage. Die Befragten nannten eine mittlere Einarbeitungsdauer von drei Monaten sowie eine Abbrecherquote von zehn Prozent.

Jeder Hochschullehrer betreut im Mittel 4,5 Studierende. Die Kosten für eine nicht-experimentelle Arbeit (48,3 Prozent) werden im Durchschnitt auf 2.300 Mark, für eine experimentelle Arbeit (51,7 Prozent) auf 15.000 Mark beziffert.

In der Regel ergeben sich der Untersuchung zufolge aus einer Promotion zwei Publikationen sowie ein bis zwei Poster bzw.

Vorträge. Hochgerechnet auf die gesamte Medizinische Fakultät der Universität Würzburg bedeutet dies, dass pro Jahr rund 300 wissenschaftliche Beiträge unter Beteiligung von Studierenden zustandekommen. So halten auch zwei Drittel der Fakultätsmitglieder die medizinstudentische Forschung zur Aufrechterhaltung einer quantitativ wie qualitativ hohen Publikationsleistung der Universitätsklinik für wichtig.

Die beiden Mediziner haben ihre Ergebnisse unter anderem in der Deutschen Medizinischen Wochenschrift 123 (1998), Seiten 617-620, veröffentlicht. Ayhan Altunbas ist derzeit im Bezirkskrankenhaus Gabersee in Wasserburg am Inn tätig, Dr. Claus Cursiefen in der Erlanger Universitäts-Augenklinik.

# Zwei Preise für gute Lehre

*Der Chemiker Prof. Dr. Gerhard Bringmann und der Wirtschaftswissenschaftler Dr. Günther Krause von der Universität Würzburg sind mit einem „Preis für gute Lehre“ ausgezeichnet worden. Insgesamt 15 solche Preise verlieh Wissenschaftsminister Hans Zehetmair Ende Februar in Regensburg.*

Wie der Minister bei der Verleihungsfeier erklärte, sollen die mit jeweils 8.000 Mark dotierten Auszeichnungen ein Anreiz für Bayerns Wissenschaftler sein, sich in der Lehre vermehrt zu engagieren. Außerdem solle damit signalisiert werden, dass die Lehre gleichberechtigt neben der Forschung steht. Während die Möglichkeit, im Bereich der Forschung Drittmittel einzuwerben, zu

Höchstleistungen anspornen, habe solch ein Anreiz für besondere Anstrengungen in der Lehre bisher gefehlt. Mit den Preisen wolle er auch die Arbeit der seit 1. August 1998 im Hochschulgesetz vorgesehenen Studiendekane unterstützen, so Zehetmair.

Die Preise kommen, auf Vorschlag der Rektoren oder Präsidenten der Hochschulen, für hauptberuflich oder hauptamtlich tätige



Lehrende an staatlichen Universitäten in Bayern in Frage. Voraussetzung ist, dass mindestens zwei Studienjahre lang hervorragende Leistungen in der Lehre erbracht wurden.

An der Auswahl der Bewerber waren auch die Studierenden beteiligt. Die Würzburger Studierendenvertretung Chemie schlug Prof. Bringmann aufgrund der Vorlesungsbefragungen der vergangenen zwei Studienjahre vor. In diesen Umfragen unter den Hörern habe Prof. Bringmanns Art der Lehre eine außerordentlich große Zustimmung erfahren, so die Studierenden. Besonders heben sie hervor, dass der Inhaber des Lehrstuhls für Organische Chemie I die Hörer aktiv in seine Vorlesungen miteinbeziehe. Sein En-

gagement über die Vorlesungspflicht hinaus zeige sich zum Beispiel bei einer Einführung in die computerchemischen Methoden seiner Arbeitsgruppe oder auch daran, dass er die Zusammenfassung seiner vorherigen Vorlesungsstunde in englischer Sprache gebe.

Die Studierenden der Wirtschaftswissenschaften haben Dr. Krause vom Lehrstuhl für Volkswirtschaftslehre, insbesondere Allgemeine Wirtschaftspolitik, unter anderem deshalb vorgeschlagen, weil er „didaktisch hervorragende Kolloquien hält“ und stets „eine anschauliche und sofort verständliche Darstellung abstrakter Zusammenhänge“ liefere, wie es in der Stellungnahme der Fachschaft heißt. Zudem biete er an, auch

außerhalb der Sprechstunden Auskünfte und Beratungen zu erteilen. Dr. Krause habe auf eigene Initiative eine anonyme Bewertung seines Kolloquiums durch die Studierenden durchgeführt und sei dann auf die entsprechenden Anregungen eingegangen. Im Umgang mit den Studierenden zeichne er sich dadurch aus, dass er seine Gesprächspartner gleichberechtigt behandle.

Von den 15 Preisen für gute Lehre gingen drei an die Universität München, jeweils zwei an die Universitäten Würzburg, Regensburg, Erlangen-Nürnberg sowie an die Technische Universität München und je einer an die Universitäten Augsburg, Bamberg, Bayreuth und Passau.

## Promotionsfeier der Medizinischen Fakultät

*Die Promotionsförderstiftung der Medizinischen Fakultät der Universität Würzburg ist durch die finanzielle Unterstützung von Hochschullehrern inzwischen derart angewachsen, dass in diesem Jahr erstmals zwei Promotionspreise vergeben werden konnten.*

Die Preisträger, Dr. Franziska Fenner und Dr. Felix Bischof, erhielten jeweils 1.500 Mark. Beide wurden bei der Promotionsfeier der Fakultät gewürdigt, die am 20. November mit Grußworten von Dekan Prof. Dr. Volker ter Meulen in der Neubaukirche eröffnet wurde.

Dr. Bischof befasste sich, wie Prodekan Prof. Dr. Klaus Toyka ausführte, mit verschiedenen Erkrankungen, deren Ursachen man in den Mitochondrien, also in den Energiezentren der Zelle vermutete. Er fand dabei mehrfach Störungen im genetischen Code dieser Zellbestandteile. Sehr eigenständig habe er verfeinerte Methoden entwickelt, wodurch er die genetischen Störungen genau lokalisieren konnte. Mittlerweile habe Dr. Bischof in den USA das Wissen aus seiner Doktorarbeit erfolgreich auf die Alzheimerische Erkrankung ausgedehnt.

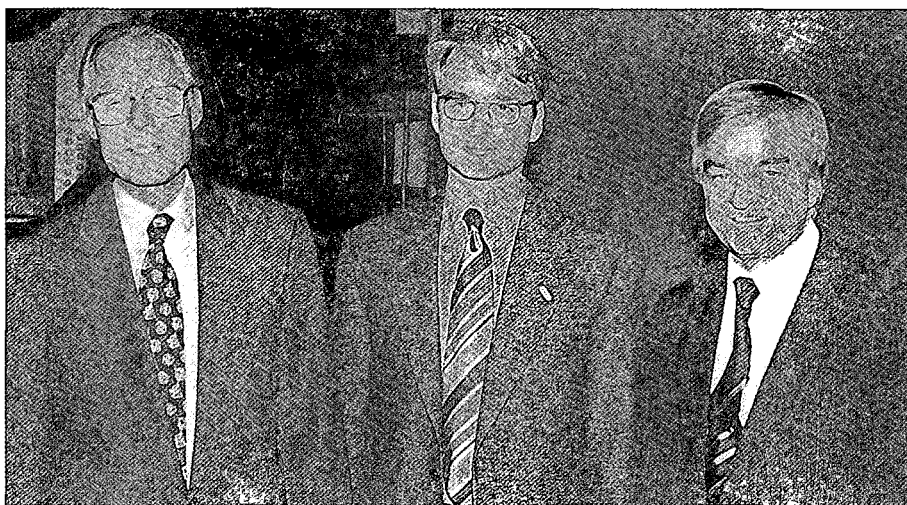
In den Vereinigten Staaten führt inzwischen auch Dr. Fenner ihre Arbeiten fort - deshalb konnte sie nicht zur Promotionsfeier kommen. Die Medizinerin untersuchte in ihrer Doktorarbeit zwei Proteine, die bei der Stabilisierung und Verankerung des Prote-

inskeletts der roten Blutkörperchen eine Schlüsselstellung einnehmen. Dieses Skelett ist bei einer Reihe von Krankheiten gestört, was mit einer erhöhten Zerbrechlichkeit der roten Blutkörperchen einhergeht. Dr. Fenner hat nachgewiesen, dass in beiden Proteinen ein Abschnitt aus nur fünf Aminosäuren für die Verankerung des Proteinskeletts an der Zellmembran von Bedeutung ist. Wird nur eine einzige Aminosäure dieses Abschnitts ausgetauscht, können die beiden Proteine nicht mehr aneinander binden.

Neben den beiden Preisträgern waren drei weitere junge Mediziner mit „summa cum

laude“ promoviert worden: Dr. Felix Beuschlein, Dr. Bettina Götte und Dr. Kai Singbartl. Sie erhielten Krawatten bzw. Halstücher mit dem Signet der Medizinischen Fakultät - dieses „sichtbare und tragbare Symbol“, so Prof. Toyka, sei als Zeichen für die Identifizierung mit der Fakultät geschaffen worden.

Wie der Prodekan in seinem Bericht über das Promotionsjahr ausführte, wurden im Wintersemester 1997/98 und dem folgenden Sommersemester 259 Promotionen an der Medizinischen Fakultät gezählt, 30 davon aus der Zahnmedizin. Fünf Doktorarbeiten



*Dr. Felix Bischof (Mitte) erhielt bei der Promotionsfeier der Medizinischen Fakultät deren Promotionspreis. Links Dekan Prof. Dr. Volker ter Meulen, rechts Prodekan Prof. Dr. Klaus Toyka. Foto: Emmerich*

wurden mit „summa cum laude“, 129 mit „magna cum laude“, also mit sehr gut bewertet.

Bei der Promotionsfeier, musikalisch von Elena Privano am Klavier begleitet, wurde zudem Svenja Meierjohann - die nicht anwesend sein konnte - der mit 2.000 Mark dotierte Preis aus der Würzburger „Dr. Joseph-Schneider, Theresia-Stiftung“ zugesprochen. Diese wurde 1914 von dem Augenarzt Dr. Joseph Schneider errichtet und dient der Förderung des Studiums und der Bekämpfung der Volkskrankheiten, und zwar in erster Linie der Tuberkulose. Die Preisträgerin will ein halbes Jahr lang als Volontärin in einem Vorort von Kapstadt arbeiten, in dem sehr schlechte Lebensbedingungen herrschen und in dem die Tuberkulose häufig auftritt. Dort wurde eine Klinik zur Betreuung der Bevölkerung eingerichtet.

---

### **Festvortrag über den genetischen Fingerabdruck**

---

Schließlich hielt Prof. Dr. Dieter Patzelt, Vorstand des Instituts für Rechtsmedizin der Universität Würzburg, den Festvortrag. Er sprach über „wissenschaftliche Möglichkei-

ten, gesellschaftliche Ansprüche und rechtliche Realität“ des sogenannten genetischen Fingerabdrucks und damit über ein aktuelles Thema: In Oldenburg hatte kurz zuvor der Prozess gegen einen Mann begonnen, der mit Hilfe eines „genetischen Fingerabdrucks“ des zweifachen Sexualmordes überführt wurde. Dem waren zahlreiche DNA-Tests - untersucht wurden Speichelproben - bei Männern vorausgegangen, die für die Tat in Frage kamen.

Doch die Nutzung des genetischen Fingerabdrucks in der Kriminalitätsbekämpfung werde noch immer kontrovers diskutiert, wie Prof. Patzelt sagte. In einigen europäischen Ländern, so in England, Österreich und Holland, wurden DNA-Merkmale schon frühzeitig zur erkennungsdienstlichen Erfassung von Straftätern verwendet. In England gebe es derzeit fast 400.000 Einträge in der nationalen Gendatei, die pro Woche 300 bis 500 Täteridentifizierungen bzw. Tatortzusammenführungen, also die Zuordnung verschiedener Tatorte auf einen Täter oder Täterkreis ermögliche.

In Deutschland aber sei lange gegen eine solche zentrale Datei argumentiert worden - einerseits aus blanker Unkenntnis von Struktur und Funktion der DNA, andererseits aus

politischem Kalkül. Aus den Bereichen des Erbguts, die zur Erstellung des Fingerabdrucks herangezogen werden, sind laut Prof. Patzelt keine Aussagen über menschliche Eigenschaften wie Neigungen, Krankheitsdispositionen oder Verhaltensauffälligkeiten möglich.

Wie beim klassischen Fingerabdruck solle nichts über die Person gesagt, sondern diese nur eindeutig einer Spur zugeordnet werden - oder eben nicht. Als ehrenrührig bezeichnete es der Referent, wenn Befürwortern dieses Verfahrens rassenideologisches Denken unterstellt werde, nur weil Auskünfte über die ethnische Herkunft eines Spurenleiders möglich sind.

„Es bedurfte einiger besonders spektakulärer Verbrechen und daraus resultierendem öffentlichem Druck, dass in Deutschland in diesem Jahr die gesetzlichen Voraussetzungen für die Einrichtung einer DNA-Datenbank geschaffen wurden“, so der Würzburger Rechtsmediziner. Doch er sieht noch einen Wermutstropfen: Die rechtlichen Hürden seien so hoch, dass eine breitere Anwendung von DNA-Untersuchungen, wie es in England der Fall ist, vorerst verhindert werde.

## **Röntgenpreise für herausragende Physiker**

*Zwölf junge Physiker, die ihr Diplom oder ihre Promotion an der Universität Würzburg mit Auszeichnung abgeschlossen haben, bekamen Anfang Februar die Wilhelm Conrad Röntgen-Preise 1998 verliehen.*

Die Auszeichnungen wurden im Rahmen einer öffentlichen akademischen Feier überreicht, zu der die Fakultät für Physik und Astronomie in den Toscanasaal der Residenz eingeladen hatte. Die Preise gehen auf Wilhelm Conrad Röntgen selbst zurück: Laut Testament vermachte er seinen im Jahr 1901 verliehenen Nobelpreis dem Physikalischen Institut, um dessen Forschungstätigkeit zu fördern. Obwohl durch die vergangenen Inflationen nur noch ein Teil des Betrages vorhanden ist, kann das Institut dennoch jedes Jahr wertvolle Preise überreichen.

Der Geschäftsführende Institutsvorstand Prof. Dr. Eberhard Umbach übergab die

Buchpreise im Gesamtwert von 400 Mark an die Diplomphysiker Silvia Olt, Tobias Brixner, Manfred Lein und Hartmut Pröbstle. Die promovierten Physiker Stefan Bamberger, Manfred Bayer, Thomas Bruckner, Klaus Capelle, Wolfram Gebauer, Peter Riegler, Peter Väterlein und Lukas Worschech erhielten Geldpreise zu je 500 Mark. Sie alle haben in ihren wissenschaftlichen Arbeiten herausragende Ergebnisse erzielt und repräsentieren mit ihren Arbeitsgebieten das breite Spektrum der Würzburger Physik: Laserphysik, Oberflächenphysik, Halbleiterphysik, Magnetische Schichtsysteme, Biophysik, Mikrostrukturierte Halbleiter, Energietechnik, Theoretische Festkörperphysik, Elementarteilchenphysik, Computational Physik sowie Astrophysik.

Außerdem erhielten bei der Feier Nathan L. Harshman von der University of Texas (Austin) und Matthias Bertram von der Universität Würzburg ihre mit je 1.200 Mark

monatlich dotierten „Bilateralen WE-Heraeus-Auslandsstipendien“ zuerkannt. Mit diesem Stipendienprogramm fördert die in Hanau ansässige „Dr. Wilhelm Heinrich Heraeus und Else Heraeus-Stiftung“ den gleichzeitigen Austausch von herausragenden Studierenden zwischen einer deutschen Universität und einer Hochschule im Ausland. Da Matthias Bertram sich derzeit in Austin aufhält, nahm ein Stellvertreter seine Urkunde aus der Hand von Dr. Ernst Dreisigacker, dem Geschäftsführer der Stiftung, entgegen.

---

### **Bericht des Dekans**

---

Nach den Preisverleihungen berichtete Dekan Prof. Dr. Axel Haase unter anderem über Erfolge, Entwicklung und Wünsche der Fakultät. Dort werden derzeit mehr als 180 Forschungsprojekte mit Drittmitteln geför-

dert - „eine enorme Anzahl“, wie der Dekan betonte. Angesichts dieses Erfolgs bei der Einwerbung von Drittmitteln begrüße es die Fakultät, dass die Mittel für Forschung und Lehre künftig leistungs- und belastungsbezogen zugewiesen werden.

Eine weitere Neuerung im Bayerischen Hochschulgesetz betrifft die Bewertung der Lehre. Eine solche Evaluation würden die Studierenden der Physik in Form von Vorlesungsumfragen bereits seit 20 Jahren erfolgreich praktizieren, so Prof. Haase. Die Ergebnisse der Befragungen würden in der Zeitung der Fachschaft veröffentlicht. Doch nun hätten die Studierenden Bedenken geäußert, dass ihnen durch das neue Gesetz die

Vorlesungsbefragung aus der Hand genommen werde.

Ein weiteres Thema, das der Dekan ansprach: Erhalt und Ausbau der physikalischen Forschung und Lehre. Dies sei dringend nötig, da Grundlagenforschung und Lehre in der Physik die Basis für Innovationskraft und Konkurrenzfähigkeit der Wirtschaft bilden und langfristig Arbeitsplätze in Deutschland sichern würden. Beleg hierfür: Mehr als 40 Prozent aller in Entwicklungslabors tätigen Akademiker sind laut Prof. Haase Physiker.

Die Fakultät habe erst vor kurzem die Errichtung eines neuen technischen Studiengangs „Nanostrukturtechnik“ mit dem Ab-

schluss Diplom-Ingenieur beantragt. Laut Prof. Haase bemüht sich die Fakultät durch die Verleihung von Preisen sowie mit neuen Forschungs- und Studienangeboten, Schüler für das Studium der Physik zu motivieren. In diesem Zusammenhang erwähnte er, dass die derzeitigen Berufschancen für junge Physiker sehr günstig seien.

Abschließend hielt Prof. Dr. Artur Scharmann von der Universität Gießen den Vortrag: „Wie ist das mit der Strahlendosis?“ Die Feierstunde wurde von einem Chor Würzburger Studierender und Wissenschaftler musikalisch begleitet.

## Neuer Studiengang mit Abschluss MBA

*Ob Produktions-, Handels- oder Verwaltungsbetriebe - die Unternehmen werden zunehmend abhängig von einer effizienten und sinnvoll in ihre Gesamtabläufe eingepassten Informationsverarbeitung. Entsprechend brauchen sie Mitarbeiter, die sowohl wirtschaftliche als auch informationstechnische Kenntnisse besitzen. Diese Qualifikationen vermittelt ein neuer Studiengang zur Weiterbildung an der Universität Würzburg.*

Der Studiengang nennt sich „Business Integration“ und wird in Deutschland bislang nur an der Universität Würzburg angeboten. Er ist an der Wirtschaftswissenschaftlichen Fakultät angesiedelt, berufsbegleitend konzipiert und, wie schon sein Name verrät, international ausgerichtet: Für die Studienleistungen werden „Credit Points“ vergeben, welche den internationalen Vergleich der Leistungen ermöglichen. Und nach dem erfolgreich absolvierten Studium gibt es kein Diplom, sondern den international bekannten und anerkannten klassischen Abschluss der angelsächsischen Länder, den „Master of Business Administration“ (MBA).

Dieses Studienangebot richtet sich an Hochschulabsolventen aus Betriebswirtschaft, Wirtschaftsingenieurwesen und Wirtschaftsinformatik, die eine mindestens drei-

jährige Berufspraxis besitzen, und steht auch ausländischen Studierenden offen. Pro Jahr werden 30 Studierende aufgenommen. Interessenten müssen von einem Unternehmen zur Weiterbildung empfohlen werden und benötigen gute Kenntnisse der englischen Sprache. Zum Bewerbungsverfahren gehört ein Auswahlgespräch.

Das Studium ist auf vier Semester angelegt und gliedert sich in zehn Veranstaltungsböcke zu je zwei Wochen, die jeweils in der vorlesungsfreien Zeit des Universitätsbetriebes stattfinden. Bis zu drei der zehn Blöcke können die Studierenden erarbeiten, ohne dass sie nach Würzburg kommen müssen - ein sogenanntes Extranet macht's möglich. In dieses Computernetz, in dem multimedial aufbereitete Lehreinheiten zugänglich gemacht werden, können sich die Studierenden von einem beliebigen Rechner aus einlinken.

Eine der Blockveranstaltungen wird bei einer Partnerhochschule in den USA absolviert. Ohnehin ist die Kooperation mit anderen Hochschulen des In- und Auslands sowie mit Unternehmen der Privatwirtschaft zentraler Bestandteil des Gesamtkonzepts. So hat die Universität Würzburg den Studiengang in enger Zusammenarbeit mit Unternehmen entwickelt, die auf dem Gebiet der effizienten Integration von Organisation und Information forschen und Kunden betreuen.

Auch für die Lehrveranstaltungen werden Referenten aus der Wirtschaft herangezogen. Dadurch sollen stets die neuesten Erkenntnisse aus Praxis und Forschung in den Studiengang einfließen. Für die Dozenten wird der Löwenanteil der 6.000 Mark benötigt, die jeder Studierende pro Semester an Gebühren für den Weiterbildungsstudiengang „Business Integration“ zahlt.

Dieser neue Würzburger Studiengang stellt einen innovativen Ansatz für eine mögliche zukünftige Gestaltung der Weiterbildung an Hochschulen dar. Denn er unterscheidet sich grundsätzlich von den klassischen Managementseminaren und anderen Aufbaustudiengängen: Während diese bloße Theorie oder rein betriebswirtschaftliche Themen vermitteln oder einseitig Informationstechnologie lehren, solle in Würzburg ein kombiniertes Verständnis entwickelt werden, sagt der Wirtschaftsinformatiker Prof. Dr. Rainer Thome.

Die zehn Studienblöcke befassen sich mit folgenden Themen: Auswirkungen der Globalisierung; integrierte Informationsverarbeitung; Geschäftsprozesse in Unternehmen; betriebswirtschaftliche Problemstellungen in Unternehmen; Projektmanagement; Wissensmanagement; Führung und Kommunikation; Dienstleistungen im Software- und Servicemarkt; Analyse der Informationsintegration in und zwischen internationalen Unternehmen; Geschäftsprozessabwicklung.

Der Startschuss für den ersten Blockkurs soll am 1. September 1999 fallen. Bewerbungsformulare, Informationen zum Weiterbildungsstudiengang sowie die Studien- und Prüfungsordnung finden sich im Internet: <http://www.businessintegration.de>. Informationen gibt es auch bei Prof. Dr. Rainer Thome, Lehrstuhl für Betriebswirtschaftslehre und Wirtschaftsinformatik der Universität Würzburg, Josef Stangl-Platz 2, 97070 Würzburg, T (0931) 31-2949, Fax (0931) 31-2955.

## Starker Andrang auf Medizin-Studienplätze

*Fast 30 Prozent mehr Interessenten als im Vorjahr haben sich zum Wintersemester 1998/99 um einen Medizin-Studienplatz beworben. Ein solcher Andrang war zuletzt vor zehn Jahren zu verzeichnen.*

21.406 Bewerber für Medizin, 4.798 mehr als im vergangenen Jahr, hat die Zentralstelle für die Vergabe von Studienplätzen (ZVS) in Dortmund registriert. Dem stünden 7.398 Studienplätze gegenüber, wie die ZVS weiter mitteilt. Noch deutlicher sei die Zunahme im Bereich Zahnmedizin mit einem Plus von 37,7 Prozent gewesen: Hier stieg die Zahl der Bewerbungen um die 1.245 Studienplätze von 2.728 auf 3.757.

Die ZVS führt diese höhere Nachfrage auf die Änderung des Zulassungsverfahrens zurück. Nachdem der Mediziner-Test wegen der gesunkenen Nachfrage zum Sommersemester 1998 abgeschafft wurde, entscheide nun auch in den medizinischen Studiengängen zu 60 Prozent die Abiturnote und zu 40 Prozent die Wartezeit über die Zulassung zum Studium. Solche Änderungen bei den Zulassungsverfahren führten immer auch zu Änderungen bei den Bewerberzahlen, schreibt die ZVS in ihrer Mitteilung.

Andere Studiengänge dagegen waren zum Wintersemester 1998/99 nicht mehr so begehrt wie früher. So ging laut ZVS die Zahl der Bewerbungen für Architektur um 19 Prozent auf 6.929 (bei 2.590 Studienplätzen), für Pharmazie um zehn Prozent auf 3.740 (bei 1.476 Studienplätzen) und für Rechtswissenschaft um ebenfalls zehn Prozent auf 16.991 (vorhandene Studienplätze: 13.743) zurück.

## Geokonferenz: Bewährtes nicht opfern

*Das deutsche Universitätsdiplom habe einen hohen wissenschaftlichen Rang und solle deshalb beibehalten werden. Dafür sprachen sich die Teilnehmer der Geokonferenz bei ihrer 14. Plenarversammlung aus, die Ende Oktober an der Universität Würzburg abgehalten wurde.*

Die rund 40 Delegierten aus den Geowissenschaften befassten sich unter anderem mit dem Themenkomplex Vordiplom/Bakkalaureat bzw. Diplom/Master. Sie waren sich mit dem Präsidenten der Universität Würzburg, Prof. Dr. Theodor Berchem, darüber einig, dass Bewährtes nicht im vorausseilenden Gehorsam der wissenschaftlichen Globalisierung geopfert werden solle. Dem Ausland könne man das deutsche Diplom durch ein „diploma supplement“ erläutern, gegebenenfalls um „transcripts“ ergänzt. Den Weg zum Bakkalaureus hingegen könne man, nach studienbegleitend abgelegtem Vordiplom, versuchsweise gehen.

Präsident Prof. Berchem hatte zuvor die Teilnehmer der Geokonferenz im Senatssaal der Universität am Sanderring begrüßt. „Geokonferenz“ ist eine Kurzform für die „Konferenz der Geowissenschaftlichen Fachbereiche an den Wissenschaftlichen Hochschulen der Bundesrepublik Deutschland“. Deren seit zehn Jahren amtierender Vorsitzender ist der gegenwärtige Dekan der Würzburger Fakultät für Geowissenschaften, der Geolo-

ge Prof. Dr. Herbert Voßmerbäumer.

Die Dekane und Abgesandten - Geographen, Geologen, Geophysiker, Mineralogen, Paläontologen, aber auch Vertreter aus Bodenkunde und Meteorologie - befassten sich mit Themen, die mit dem „European Credit Transfer System“ (ECTS) in Verbindung stehen. Hinter dieser Formulierung verbirgt sich ein Punktesystem, das die Studienleistungen innerhalb Europas besser vergleichbar machen soll. Im einzelnen ging es um die im Interesse einer Europäisierung notwendige Modularisierung des Studiums, die Kennzeichnung der studentischen Gesamtbelastung pro Modul durch Kreditpunkte („Credits“) und die Bewertung studentischer Leistung durch ECTS-Grade.

Unter Modularisierung ist die Einführung von Studienbausteinen (Modulen) zu verstehen, die als Grundeinheiten von Lehre und Prüfungen zu konzipieren seien. Sie könnten, so Prof. Voßmerbäumer, in verschiedener Weise, auch interdisziplinär, aus Vorlesungen, Übungen, Seminaren, aus Pflicht- und Wahlpflichtanteilen zusammengesetzt werden. Dabei könne die Zahl der Semesterwochenstunden pro Modul schwanken. Ein Modul könne Lehrinhalte eines Semesters umfassen, sich aber auch über mehrere Semester verteilen. Grundsätzlich werden Module durch Prüfungen abgeschlossen. Diese Studienbausteine sollen zur Definition der Stoffgebiete dienen, aus denen die Studierenden ihr Studium zusammenstellen.

## Stipendiaten des DAAD trafen sich

*Viele Würzburger Stipendiaten des Deutschen Akademischen Austauschdienstes (DAAD) kannten ihren Stipendienggeber bislang nur vom Briefwechsel oder von Telefongesprächen. Im Januar hatten sie bei einem Treffen die Möglichkeit, auch persönliche Kontakte zu Mitarbeitern des DAAD zu knüpfen.*

An der Universität Würzburg wurden zum Zeitpunkt des Treffens 59 Stipendiatinnen

und Stipendiaten vom DAAD gefördert. Sie kamen aus 34 Ländern, vorrangig aus West-, Mittel-, Süd- und Osteuropa sowie Asien. Am stärksten vertreten: Indonesien und China mit je zehn Stipendiaten, gefolgt von Ländern der Russischen Föderation, Polen und Weißrussland mit je sieben Stipendiaten.

Sie studieren vor allem als Jahresstipendiaten beziehungsweise als Promovenden, wobei die Studienfächer Germanistik/Deutsch als Fremdsprache sowie die Naturwissenschaften allgemein, insbesondere

Physik, Chemie und Pharmazie, die vorderen Plätze in der Beliebtheitsskala einnehmen.

Bei dem Treffen, das der DAAD in Würzburg veranstaltete, wurden die Stipendiaten zunächst im Senatssaal der Universität am Sanderring über die Arbeit ihres Stipendiengebers informiert. Der DAAD, eine gemeinsame Einrichtung der deutschen Hochschulen, hat die Aufgabe, die Hochschulbeziehungen mit dem Ausland vor allem durch den Austausch von Studierenden, Graduierten und Wissenschaftlern zu fördern. Nach dieser Vorstellung des DAAD konnten die Stipendiaten allgemeine Fragen und Probleme zur Sprache bringen. Das Treffen wurde dann mit einem Empfang im Bürgerspital fortgesetzt, wo sich auch Universitätspräsident Prof. Dr. Theodor Berchem einfand, der gleichzeitig Präsident des DAAD ist.

Außer den Stipendiaten waren zu diesem Treffen Mitglieder des DAAD-Freundeskreises aus der Region Würzburg, Mitglieder der DAAD-Auswahlkommission, Vertreter der Hochschule und der Studierenden sowie wissenschaftliche Betreuer der Stipendiaten eingeladen.

## Adolf und Inka Lübeck-Preise verliehen

*Die 31 Zahnmedizin-Absolventen des Prüfungsabschnitts 1998/II erhielten ihre Zeugnisse am 10. Dezember bei einer Feierstunde in der Zahn-, Mund- und Kieferklinik.*

Dabei wurden die drei besten Prüflinge mit dem Adolf und Inka Lübeck-Preis ausgezeichnet: Der 1. Preis ging an Jochen Tunnel (5.000 Mark), der 2. Preis an Jutta Heidemann (4.000 Mark) und der 3. Preis an Stefan Krämer (3.000 Mark). Der Adolf und Inka Lübeck-Preis ist zur Förderung besonders begabter Studierender der Zahnmedizin gedacht. Er wurde 1977 zum Andenken an den 80. Geburtstag des 1973 gestorbenen Würzburger Zahnmediziners Dr. Adolf Lübeck von dessen Frau gestiftet. Seit dem Tod von Inka Lübeck im Jahr 1990 wird die Prämie als „Adolf und Inka Lübeck-Preis“ verliehen. Grußworte zur Feierstunde sprachen Prof. Dr. Emil Witt, Geschäftsführender Direktor der ZMK-Klinik, Universitätsvizepräsident Prof. Dr. Jobst Böning und Prof. Dr. Bernd Klaiber, Vorsitzender des

Ausschusses für die zahnärztliche Prüfung. Prof. Klaiber übergab den Prüflingen die Zeugnisse. Die Veranstaltung wurde musikalisch von einem Streichquartett begleitet.

## Reibungslos ins Studium starten

*Vom Abitur zum Studium - dieser Schritt wirft viele Fragen auf. Deshalb bot die Zentrale Studienberatung der Universität Würzburg wieder einen Informationsnachmittag für Abiturienten an.*

Er fand diesmal im Oktober 1998 in der Universität am Sanderring statt. Angesprochen wurden unter anderem Fragen zum Numerus clausus und zur Zentralstelle für die Vergabe von Studienplätzen (ZVS) ebenso wie die Themen Ortsverteilung, Einschreibung, Diplom oder Magister sowie die Frage: „Bewerben vor oder nach dem Zivildienst?“ Zu dieser Veranstaltung hatte die Zentrale Studienberatung der Universität Würzburg nicht nur die Schülerinnen und Schüler der Abschlussklassen der Würzburger Gymnasien und Berufsoberschulen eingeladen, sondern auch alle anderen Interessenten.

## Urkundenfeier der Philosophischen Fakultäten

*Erstmals veranstalteten die drei Philosophischen Fachbereiche der Universität Würzburg eine gemeinsame Urkundenfeier.*

Dabei wurden die Magister- und Promotionsurkunden an die Kandidaten des Wintersemesters 98/99 überreicht. Die Feier fand am 22. Februar im Toscanasaal der Würzburger Residenz statt. Nach der Begrüßung durch den Dekan der Philosophischen Fakultät II, Prof. Dr. Rüdiger Ahrens, folgte ein Festvortrag des Ägyptologen Prof. Dr. Karl-Theodor Zauch. Er sprach zum Thema „Von Alpha bis Ypsilon - neue Überlegungen zur Herkunft des Alphabets“. Anschließend überreichten die Dekane die Urkunden. Für die musikalische Begleitung der Feier sorgten Angehörige des Instituts für Musikwissenschaft.

## ALF und Jusos bilden den Sprecherrat

*Bei der konstituierenden Sitzung des Studentischen Konvents am 4. November 1998 wurden dessen Vorsitzender und Stellvertreter sowie der Sprecherrat gewählt.*

In den Sprecherrat gewählt wurden die Studierenden Thorsten Meyerer und Kerstin Müller, beide von der Philosophischen Fakultät II und beide von der Juso-Hochschulgruppe, sowie Christian Pabel (Fakultät für Biologie) und Peter Lang (Philosophische Fakultät II), beide von der Alternativen Liste der Fachschaften (ALF). Die Sprecherin Kerstin Müller ist kein Mitglied des Studentischen Konvents. Weil Christian Pabel zum Ende des Wintersemesters 1998/99 von seinem Amt zurücktrat, hat der Konvent in seiner Sitzung am 24. Februar 1999 Oliver Dekrell, Philosophische Fakultät III, Juso-Hochschulgruppe, als Nachfolger gewählt. Dem Studentischen Konvent sitzt Mario Gerhard (Wirtschaftswissenschaftliche Fakultät) von der Juso-Hochschulgruppe vor. Sein Stellvertreter heißt Mark Grund (Philosophische Fakultät III) und gehört der ALF an.

## Antragsformulare im Internet

*Seit dem Sommersemester 1998 können die Studierenden der Universität Würzburg die Antragsformulare für ihre Studienangelegenheiten über das Internet ausfüllen. Inzwischen wurde das Angebot erweitert.*

Seit der Einführung der Online-Formulare haben mehr als 1.100 Studierende die Möglichkeit genutzt, sich über das Internet an der Universität zurückzumelden. Die Rückmeldung ist eine Formalität, ohne die das Studium nicht fortgesetzt werden kann. Unter der Internet-Adresse <http://www.zv.uni-wuerzburg.de/studentenkanzlei/framesti.htm> („Antragsformulare“ anklicken) finden Interessenten mittlerweile die Formulare für Rückmeldung, Beurlaubung, Anschriftsänderung, Studiengangwechsel, Studienplatztausch, Doppelstudium und Exmatrikulation sowie verschiedene Bewerbungsunterlagen.

# Weiterentwicklung der Informatik

*Mit der Weiterentwicklung der Informatik an den bayerischen Hochschulen befasst sich eine Kommission, die im Dezember in München zu ihrer konstituierenden Sitzung zusammentrat.*

Dies sei vor dem Hintergrund der großen Nachfrage nach Informatikprodukten und Fachkräften sowie der von der Staatsregierung angekündigten High-Tech-Offensive zu sehen, welche der Informations- und Kommunikationstechnik in der Zukunft eine herausragende Rolle beimesse, wie Wissenschaftsminister Hans Zehetmair bei der Sitzung sagte.

Aus einer Mitteilung des Ministeriums geht hervor, dass die Kommission den Stand der Informatikausbildung und -forschung in Bayern bewerten und überlegen soll, wie die bestehenden Strukturen verbessert und ausgebaut werden können.

Dabei werde auch das Verhältnis der Informatik zu ihren Anwendungsgebieten neu zu bestimmen sein: Die Informatik müsse als ein mit der Mathematik vergleichbares

Grundlagenfach in die Lehre der meisten anderen Fächer Eingang finden, so Minister Zehetmair.

Vorsitzender der Kommission, der neben Wissenschaftlern bayerischer Universitäten und Fachhochschulen auch Vertreter von Wirtschaftsunternehmen aus diesem Bereich angehören, ist Prof. Gerhard Krüger von der Universität Karlsruhe.

Die Arbeit des Gremiums wird sich auch auf die Informatik an der Universität Würzburg auswirken: Wie Ministerpräsident Dr. Edmund Stoiber am 29. Oktober 1998 in seiner Regierungserklärung vor dem Landtag angekündigt hat, sollen in Garching, Passau, Erlangen/Nürnberg, Augsburg und Würzburg Kompetenzzentren für Informations- und Kommunikationstechnologie entstehen.

Für Würzburg ist im Rahmen der High-Tech-Offensive der Ausbau der technischen Informatik vorgesehen. Außerdem wird für die Wirtschaftsinformatik ein Verbund der Standorte Bamberg, Bayreuth, Nürnberg, Regensburg und Würzburg angestrebt.

# Zugang zum Hochschulnetz

*Eine Kooperation zwischen der Universität Würzburg und der Deutschen Telekom AG zielt darauf ab, Studierenden und Mitarbeitern der Universität die Einwahl ins Hochschulnetz vom heimischen Computer aus zu erleichtern. Vom Hochschulnetz aus ist der Zugang ins Internet möglich.*

Einen entsprechenden Kooperationsvertrag hat Kanzler Bruno Forster Ende Oktober 1998 in der Würzburger Telekom-Niederlassung am Paradeplatz unterzeichnet. Laut Vertrag wird die Telekom dafür sorgen, dass Leitungen und Zugangstechnik zum Hochschulnetz künftig jeweils bedarfsgerecht ausgebaut werden.

Der Universität entstehen dafür keine Kosten. Engpässe, wie sie beim Zugriff von außerhalb auf das Hochschulnetz bislang

immer wieder auftreten, sollen dann der Vergangenheit angehören.

Damit wurde der Hochschulstandort Würzburg - in den Vertrag ist auch die Fachhochschule eingebunden - zum 59. Partner im Rahmen des Kooperationsmodells „Uni@home“ der Telekom. Dieses Modell ist vor dem Hintergrund zu sehen, dass es außerhalb der Leistungsfähigkeit der Hochschulen liegt, allen Studierenden einen Rechnerarbeitsplatz zur Verfügung stellen zu können.

Deshalb ermöglichen es viele Hochschulen, dass sich die Nutzer von zu Hause aus per Modem oder ISDN in ihr Netz einwählen können. Weil die Universität das für die entsprechende technische Ausstattung nötige Geld nicht ohne weiteres aufbringen könne, so Kanzler Forster bei der Vertragsunterzeichnung, sei die mit der Telekom verbundene Kooperation sehr zu begrüßen.

# Personalia

## Einen Ruf erhielt

- Prof. Dr. Chris MEIER, Institut für Organische Chemie, auf eine C4-Professur für Organische Chemie an die Universität Hamburg.
- Prof. Dr. Ulrich SIEBER, Lehrstuhl für Strafrecht, Strafprozeßrecht, Informationsrecht und Rechtsinformatik, auf eine C4-Professur für Strafrecht, Strafprozeßrecht und internationale Strafrechtsdogmatik an der Universität München.

## Die Bezeichnung „außerplanmäßige/r Professor/in“ verliehen wurde

- PD Dr. Hans-Iko HUPPERTZ, Oberassistent, Kinderklinik und Poliklinik, Fachgebiet „Kinderheilkunde“, mit Wirkung vom 08.01.1999.
- PD Dr. Marie-Christine DABAUVALLE, Akademische Oberrätin, Theodor-Boveri-Institut für Biowissenschaften, Fachgebiet „Zoologie mit Schwerpunkt Zellbiologie“, mit Wirkung vom 23.10.1998.
- PD Dr. Gerd GEYER, Fakultät für Geowissenschaften, Fachgebiet „Paläontologie und Geologie“, mit Wirkung vom 23.10.1998.
- PD Dr. Ludwig NEYSES, Akademischer Oberrat, Medizinische Klinik, Fachgebiet „Innere Medizin“, mit Wirkung vom 28.10.1998.
- PD Dr. Günter OCHS, Chefarzt, Klinikum Ingolstadt, mit Wirkung vom 10.03.1999.

## Die Lehrbefugnis erteilt wurde

- Dr. Lothar SCHRAMM, selbständig praktizierender Arzt in Würzburg, mit Wirkung vom 14.08.1998 für das Fachgebiet „Innere Medizin“.
- Dr. Guido FUCHS, Dozent an der Fachschule für Kirchlichen Gemeindedienst in Hildesheim, mit Wirkung vom 09.10.1998 für das Fachgebiet „Liturgiewissenschaft“.
- Dr. Joachim ALTSCHMIED, wissenschaftlicher Angestellter, Sonderforschungsbereich 465, mit Wirkung vom 10.11.1998 für das Fachgebiet „Biochemie“.
- Dr. Gerhard BUETTNER, Oberassistent, Institut für Psychologie, mit Wirkung vom 10.11.1998 für das Fachgebiet „Psychologie“.

- Dr. Karl-Heinz FRIEDRICH, Medizinische Fakultät, mit Wirkung vom 10.11.1998 für das Fachgebiet „Biochemie“.
- Dr. Linus KRAMER, Wissenschaftlicher Assistent, Mathematisches Institut, mit Wirkung vom 04.11.1998 für das Fachgebiet „Mathematik“.
- Dr. Andreas SIMM, Wissenschaftlicher Angestellter, Sonderforschungsbereich 176, mit Wirkung vom 05.11.1998 für das Fachgebiet „Physiologische Chemie“.
- Dr. Wolfgang WEISS, Wissenschaftlicher Assistent, Institut für Historische Theologie, mit Wirkung vom 05.11.1998 für das Fachgebiet „Kirchengeschichte des Mittelalters und der Neuzeit mit besonderer Berücksichtigung der Fränkischen Kirchengeschichte“.
- Dr. Dr. Dominik GROSS, M.A., Institut für Geschichte der Medizin, mit Wirkung vom 16.11.1998 für das Fachgebiet „Geschichte der Medizin“.
- Dr. Peter KAPPELER, Wissenschaftlicher Angestellter, Deutsches Primatenzentrum Göttingen, mit Wirkung vom 24.11.1998 für das Fachgebiet „Zoologie“.
- Dr. Christoph KASERER, Wissenschaftlicher Assistent, Betriebswirtschaftliches Institut, mit Wirkung vom 12.11.1998 für das Fachgebiet „Betriebswirtschaftslehre“.
- Dr. Werner PETERS, Oberarzt, Universität Lübeck, mit Wirkung vom 16.11.1998 für das Fachgebiet „Innere Medizin“.
- Dr. Albert HAAS, Heisenberg-Stipendiat, Lehrstuhl für Mikrobiologie, mit Wirkung vom 04.12.1998 für das Fachgebiet „Mikrobiologie und Zellbiologie“.
- Dr. Albrecht LUDWIG, Wissenschaftlicher Angestellter, SFB 176, mit Wirkung vom 04.12.1998 für das Fachgebiet „Mikrobiologie“.
- Dr. Matthias MEYER, Lehrbeauftragter, Universität Regensburg, mit Wirkung vom 04.12.1998 für das Fachgebiet „Englische Philologie“.
- PD Dr. Diethard STEUBE, Chefarzt, Abteilung Frührehabilitation an der Neurologischen Klinik des Rhön-Klinikums Bad Neustadt/Saale, mit Wirkung vom 03.12.1998 für das Fachgebiet „Neurochirurgie“.
- Dr. Jamshid FARAHATI, Klinik und Poliklinik für Nuklearmedizin, mit Wirkung vom 03.02.1999 für das Fachgebiet „Nuklearmedizin“.
- Dr. Michael KIRSTEIN, Medizinische Klinik, mit Wirkung vom 03.02.1999 für das Fachgebiet „Innere Medizin“.
- Dr. Gerhard ZOTZ, Lehrstuhl für Botanik II, mit Wirkung vom 03.02.1999 für das Fachgebiet „Botanik“.
- Dr. Jürgen BECKER, Klinik und Poliklinik für Haut- und Geschlechtskrankheiten, mit Wirkung vom 22.02.1999 für das Fachgebiet „Haut- und Geschlechtskrankheiten“.
- Dr. Joachim MÜLLER, Klinik und Poliklinik für Hals-, Nasen- und Ohrenkrankheiten, mit Wirkung vom 22.02.1999 für das Fachgebiet „Hals-, Nasen- und Ohrenheilkunde“.
- PD Dr. Arnulf MATERNY, Wissenschaftlicher Assistent, Institut für Physikalische Chemie, mit Wirkung vom 04.03.1999 für das Fachgebiet „Physikalische Chemie“.
- Dr. Gerd BACHER, Wissenschaftlicher Assistent, Physikalisches Institut, mit Wirkung vom 15.03.1999 für das Fachgebiet „Experimentelle Physik“.
- Dr. Hermann KRIMMER, Leitender Oberarzt, Klinik für Handchirurgie, Rhön-Klinikum Bad Neustadt/Saale, mit Wirkung vom 10.03.1999 für das Fachgebiet „Handchirurgie“.
- Dr. Moritz SOKOLOWSKI, Wissenschaftlicher Assistent, Physikalisches Institut, mit Wirkung vom 16.03.1999 für das Fachgebiet „Experimentelle Physik“.

## Ehrungen

- Prof. Dr. Josef KÖHRLE, Medizinische Poliklinik, Abteilung für Molekulare Innere Medizin, wurde im Januar 1999 durch die „Foundation for Polish Science“ die „Alexander von Humboldt Honorary Research Fellowship“ der Polish Academy of Sciences und der University Medical School of Warsaw verliehen.
- Für seine Verdienste um den Umweltschutz hat der Würzburger Geologe und Paläontologe Prof. Dr. Erwin RUTTE vom Bayerischen Staatsminister für Landesentwicklung und Umweltfragen die Umwelturkunde erhalten. Prof. Rutte, der seit 1988 im Ruhestand ist, bekam die Auszeichnung Ende Februar in Würzburg bei einer kleinen Feierstunde von Dr. Franz Vogt, dem Regierungspräsidenten von Unterfranken, überreicht. Der Geehrte gehörte vier Amtsperioden lang dem Naturschutzbeirat der Regierung von Unterfranken an. Aufgabe dieses Gremiums ist es, die Naturschutzarbeit fachübergreifend, beratend und wissenschaftlich begleitend zu begleiten.
- Dr. Walter M. BROD, Medizinhistoriker und Ehrenbürger der Universität Würzburg, wurde im Juli 1998 mit dem Bayerischen Verdienstorden ausgezeichnet. Er

erhielt den Orden von Ministerpräsident Dr. Edmund Stoiber in der Münchener Residenz „als Zeichen ehrender und dankbarer Anerkennung für hervorragende Verdienste um den Freistaat Bayern und das bayerische Volk“, wie es in der Urkunde heißt. Der Geehrte ist unter anderem bekannt für seine bis in die Gegenwart weitergeführten wissenschaftshistorischen Studien, von denen viele in den „Würzburger medizinhistorischen Mitteilungen“ erschienen sind.

## Gestorben

- Prof. Dr. Dr. Winfried TRUSEN, früherer Inhaber des Lehrstuhls für deutsche und vergleichende Rechtsgeschichte, Kirchenrecht und Zivilrecht an der Universität Würzburg, geboren am 24. Mai 1924 in Danzig, starb am 19. Januar 1999 im Alter von 74 Jahren.
- Prof. Dr. Hans A. KÜHN, früherer Direktor der Medizinischen Klinik der Universität Würzburg, geboren am 24. Oktober 1914 in Rostock, starb am 20. Januar 1999 im Alter von 84 Jahren.

## Gewählt/ernannt/bestellt/berufen

- Prof. Dr. Eberhard UMBACH, Lehrstuhl für Experimentelle Physik II, ist seit Januar 1999 neuer Sprecher des SFB 410 „II-VI Halbleiter: Wachstumsmechanismen, niederdimensionale Strukturen und Grenzflächen“. Sein Stellvertreter ist Prof. Dr. Alfred FORCHEL, Lehrstuhl für Technische Physik.
- Prof. Dr. Werner GOEBEL, Lehrstuhl für Mikrobiologie, wurde zum Obmann der Sektion Mikrobiologie/Immunbiologie der Leopoldina gewählt. Außerdem wurde er in die Senatskommission der Deutschen Forschungsgemeinschaft für „Grundsatzfragen der Genforschung“ sowie zum Mitglied der „American Academy of Microbiology“ berufen.
- Prof. Dr. Stephan KOHL, Lehrstuhl für englische Literatur- und Kulturwissenschaft, wurde im September zum Vorsitzenden des Deutschen Anglistenverbandes gewählt.
- Prof. Dr. Ulrich KONRAD, Institut für Musikwissenschaft, wurde zum Mitglied der international besetzten Commission mixte im „Répertoire International des Sources Musicales“ (RISM) gewählt. Das 15köpfige Gremium koordiniert die seit einem halben Jahrhundert andauernde Erfassung sämtlicher weltweit überlieferter musikalischen Quellen vom Mittelalter bis 1800.

- Prof. Dr. Franz-Christian CZYGAN, Lehrstuhl für Pharmazeutische Biologie, wurde auf der Mitgliederversammlung der „Gesellschaft für Phytotherapie e.V.“ am 27. November 1998 in Bonn für weitere drei Jahre in den Vorstand der Gesellschaft gewählt.
- Der Fachbereichsrat der Philosophischen Fakultät III hat in seiner Sitzung vom 12.11.1999 für die Amtszeit bis 30.09.2000 Prof. Dr. Beate SODIAN, Lehrstuhl für Psychologie IV, zur Frauenbeauftragten sowie Dr. Clara SEITLINGER, Lehrstuhl für Sonderpädagogik II, zu deren Stellvertreterin gewählt.
- Prof. Dr. Hans-Georg ZIEBERTZ, Lehrstuhl für Religionspädagogik, wurde vom Fachbereichsrat der Katholisch-Theologischen Fakultät in seiner Sitzung am 24.02.1999 zum Studiendekan gewählt.
- Prof. Dr. Wolfgang BRÜCKNER, em. o. Prof., Deutsche Philologie und Volkskunde, wurde für weitere vier Jahre zum Vorsitzenden des wissenschaftlichen Beirats des Germanischen Nationalmuseums Nürnberg gewählt.
- Prof. Dr. Hans-Peter KRÜGER, Institut für Psychologie, wurde mit Wirkung vom 02.12.1998 zum Universitätsprofessor der Bes.Gr. C3 für Psychologische Methodenlehre an der Universität Würzburg ernannt.
- PD Dr. Andreas EBBINGHAUS, M.A., Freie Universität Berlin, wurde mit Wirkung vom 01.10.1998 zum Universitätsprofessor der Bes.Gr. C3 für Slavische Philologie (Literaturwissenschaft) an der Universität Würzburg ernannt.
- PD Dr. Raimund KOLB, M.A., Freie Universität Berlin, wurde mit Wirkung vom 27.10.1998 zum Universitätsprofessor der Bes.Gr. C3 für Sinologie an der Universität Würzburg ernannt.
- Prof. Dr. Karlheinz DIETZ, M.A., Institut für Geschichte, wurde mit Wirkung vom 02.11.1998 zum Universitätsprofessor der Bes.Gr. C4 für alte Geschichte ernannt.
- Dr. Reiner KLEMD, Oberassistent, Universität Bremen, wurde mit Wirkung vom 01.03.1999 zum Universitätsprofessor der Bes.Gr. C3 für Geochemie und Lagerstättenkunde an der Universität Würzburg ernannt.
- Prof. Dr. Jürgen TAUTZ, Lehrstuhl für Zoologie II, wurde vom Vorstand der Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Ärzte als Vertrauensperson für den biowissenschaftlichen Bereich der Universität Würzburg ernannt.
- Prof. Dr. Jörg HACKER, Institut für Molekulare Infektionsbiologie, wurde vom Vorstand der Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Ärzte als Vertrauensperson für den medizinischen Bereich der Universität Würzburg ernannt.
- Prof. Dr. Ulrich SIEBER, Lehrstuhl für Strafrecht, Strafprozessrecht, Informationsrecht und Rechtsinformatik, wurde von der Bertelsmann-Stiftung zusammen mit drei Wissenschaftlern der Hochschule St. Gallen, der Universität Oxford und der Yale Law School zu den vier „Lead Experts“ einer internationalen, am 27.02.1999 in New York konstituierten Expertengruppe ernannt, die sich mit Fragen der Selbstregulierung des Internet durch die Multimedia-Industrie beschäftigen wird.
- Adelgunde WOLPERT, Institut für Physiologische Chemie, wurde zur Vertreterin der Gleichstellungsbeauftragten bestellt.
- Prof. Dr. Karl KREUZER, Institut für Rechtsvergleichung sowie ausländisches Zivil- und Handelsrecht, wurde zum Leiter der Deutschen Delegation bei einer Konferenz von Regierungsexperten (01.02. bis 12.02.1999) bestellt. Gegenstand der Konferenz ist der Vorschlag eines multilateralen völkerrechtlichen Vertrages zur Einführung von internationalen Sicherungsrechten an beweglicher Ausrüstung (z. B. Flugzeuge, rollendes Eisenbahnmateriale).
- Eva LUDWIG wurde aufgrund des Rücktritts von Ansgar Fröhlich zur Vertreterin der Studierenden in den Fachbereichsrat der Juristischen Fakultät bestellt.
- Prof. Dr. Ulrich SIEBER, Lehrstuhl für Strafrecht, Strafprozessrecht und strafrechtliche Hilfswissenschaften, wurde als einziger Vertreter aus dem Bereich der Wissenschaft zum Mitglied des von EG-Kommissar Dr. Bangemann initiierten „Business Round Table on Global Communications“ berufen, dem die Vorstandsvorsitzenden oder ihre Vertreter der weltweit führenden 50 Unternehmen der Informationsindustrie angehören.
- Prof. Dr. Franz-Christian CZYGAN, Inhaber des Lehrstuhls für Pharmazeutische Biologie, wurde von der Bundesministerin für Gesundheit für drei Jahre zum Mitglied der „Kommission nach § 25 Abs. 6 und 7 des Arzneimittelgesetzes für den humanmedizinischen Bereich, phytotherapeutische Therapierichtung und Stoffgruppe (Kommission E)“ berufen. Die Kommission E hat die Aufgabe, pflanzliche Arzneimittel zu beurteilen und zu bewerten. Prof. Czygan vertritt in dieser Kommission den Bereich Pharmazie.
- Prof. Dr. Siegfried EBEL, Lehrstuhl für Pharmazeutische Chemie, hat folgende Berufungen und Ehrungen erhalten: Berufung in den wissenschaftlichen Beirat des Bundesinstitutes für Arzneimittel und Medizinprodukte, stellvertretender Vorsitzender dieses Beirates, Berufung zum Ständigen Gast des Gemeinsamen Wissenschaftlichen Beirates des Bundesministeriums für Gesundheit, Wiederwahl als Vorsitzender der Expertengruppe „Anorganisch/Organisch chemisch definierte Arzneistoffe“ (Gruppe 9) der Europäischen Arzneibuch-Kommission, Verleihung der goldenen Ehrennadel der Deutschen Pharmazeutischen Gesellschaft.

## Ausgeschieden

- PD Dr. Werner STRIK, Psychiatrische Klinik und Poliklinik, wurde mit Wirkung vom 01.10.1998 zum Professor und Direktor der Direktion Ost der Universitären Psychiatrischen Dienste an der Universität Bern ernannt.
- Prof. Dr. Werner NOLL, Lehrstuhl für Finanzwissenschaft, wurde mit Ablauf des Monats September 1998 von seinen amtlichen Verpflichtungen an der Universität Würzburg entbunden.
- Prof. Dr. Dieter WIEBECKE, Chirurgische Klinik, Leiter der Abteilung für Transfusionsmedizin und Immunhämatologie, trat mit Ablauf des Monats September 1998 in den Ruhestand.
- PD Dr. Wulfila GRONENBERG, Theodor-Boveri-Institut für Biowissenschaften, Lehrstuhl für Zoologie II, hat den Ruf an die University of Arizona angenommen.
- Prof. Dr. Christa MÜLLER, Institut für Pharmazie und Lebensmittelchemie, wurde mit Wirkung vom 01.10.1998 zur Universitätsprofessorin an der Universität Bonn ernannt.
- Prof. Dr. Heinz-Dieter JUNGE, Frauenklinik und Poliklinik, wurde mit Ablauf des Monats Dezember 1998 in den Ruhestand versetzt.
- Prof. Dr. Axel RETHWILM, Institut für Virologie und Immunbiologie, wurde mit Wirkung vom 03.09.1998 zum Universitätsprofessor an der TU Dresden ernannt.
- Prof. Dr. Thomas BRAUN, Institut für Medizinische Strahlenkunde und Zellforschung, wurde mit Wirkung vom 01.12.1998 zum Universitätsprofessor an der Universität Halle-Wittenberg ernannt.
- Dr. Jörg ENDER, Klinik für Anaesthesiologie, wurde mit Ablauf des 31.03.1999 auf eigenen Antrag aus dem Beamtenverhältnis zum Freistaat Bayern entlassen.
- Apl. Prof. Dr. Hans KULKE, Akademi-



scher Direktor, Abteilung für Röntgendiagnostik, trat mit Ablauf des Monats Februar 1999 in den Ruhestand.

- Prof. Dr. Michael SCHMITTEL, Institut für Organische Chemie, wurde mit Wirkung vom 01.03.1999 zum Universitätsprofessor an der Universität-Gesamthochschule Siegen ernannt. Sein Beamtenverhältnis auf Lebenszeit zum Freistaat Bayern endete mit Ablauf des 28.02.1999.

## Ehrenpromotionen

- Für seine „grundlegenden Beiträge zur Theorie der Außenwirtschaft und zur Index- und Aggregationstheorie“ hat die Wirtschaftswissenschaftliche Fakultät der Universität Würzburg dem 72jährigen Ökonomen John S. CHIPMAN die Ehrendoktorwürde verliehen. Der Festakt fand am 18. Dezember 1998 im Toscanasaal der Residenz statt. In seiner Laudatio führte der Würzburger Professor Dr. Hans G. Monissen aus, dass die Fakultät die Verleihung der Ehrendoktorwürde an Prof. Chipman außerdem mit dessen Bemühungen um eine Synthese des neoklassischen Paradigmas auf „empirischer und dogmenhistorischer Grundlage“ begründet habe. Prof. Chipman zähle zu den führenden Außenhandelstheoretikern unserer Zeit. Seine theoretischen Beiträge zeichneten sich durch eine unerreichte Beherrschung dogmenhistorischer Zusammenhänge aus. John S. Chipman, 1926 im kanadischen Montreal geboren, studierte Wirtschaftswissenschaften und politische Wissenschaften an der McGill University in Montreal und promovierte an der Johns Hopkins University in Baltimore. Chipman war zunächst Assistant Professor an der Harvard University, bevor er an die University of Minnesota ging, wo er noch heute als Regents' Professor tätig ist. Bei der Feier im Toscanasaal gab es eine zweite Laudatio: Prof. Norbert Schulz, Ph.D., ging dabei zum Teil detailliert auf das Werk des Geehrten ein.

## Gäste an der Universität

- Dr. Yusuke HASEGAWA, Facharzt für Orthopädie von der Hamamatsu University School of Medicine (Japan), hält sich seit 1. September 1998 als Stipendiat des „Lilly Fellowship Programs“ bei PD Dr. Peter Schneider an der Klinik und Poliklinik für Nuklearmedizin auf. Das einjährige Stipendium wurde ihm von der „Japan Osteoporosis Foundation“ für seine Leistungen auf dem Gebiet der Osteoporose-Forschung verliehen. Dr. Hasegawa will in Würzburg den Zusammenhang
- zwischen Muskelkraft und Knochenstabilität bzw. -architektur im Hinblick auf die Entstehung der Osteoporose erforschen. Aspekte der Knochenfestigkeit werden in der Würzburger Nuklearmedizin mit einem speziellen radiologischen Schnittbildverfahren untersucht.
- Dr. Margarita D. META von der Universität Buenos Aires hielt sich im November 1998 an der Klinik und Poliklinik für Nuklearmedizin auf. Die niedergelassene Zahnärztin ist Adjunct Professor an der Facultad de Odontologia und erhielt für ihre Forschungsarbeiten an der Universität Würzburg ein Stipendium ihrer Universität. In Würzburg führte sie mittels peripherer quantitativer Computertomographie biomechanische Untersuchungen an vorbehandelten Rattenknochen durch. Für ihre Arbeit „Entwicklung der Architektur und der mechanischen Eigenschaften des Rattenunterkiefers bei Proteinemangelernährung“ hat sie den Eduard-Hatton-Preis der argentinischen Division der „International Association for Dental Research“ erhalten. Dieser Preis führt sie in das internationale Auswahlverfahren 1999 in Seattle. Dr. Meta hatte sich bereits 1996 für drei Monate als Gast an der Klinik und Poliklinik für Nuklearmedizin aufgehalten.
- Prof. Dr. William C. CROSSGROVE hielt sich vom 01.09.1998 bis 10.01.1999 als Stipendiat der Alexander von Humboldt-Stiftung am Institut für Geschichte der Medizin auf. Der amerikanische Germanist und Wissenschaftshistoriker befasst sich mit der Umsetzung spätmittelalterlicher medizinischer, naturkundlicher sowie technischer Fachtexte in die europäischen Volkssprachen.
- Prof. Dr. Marcello GARZANITI, Universität Florenz, arbeitete im September und Oktober 1998 am Lehrstuhl für Slavische Philologie. Dies geschah im Rahmen der Wiederaufnahme seines durch die Alexander von Humboldt-Stiftung geförderten Forschungsaufenthaltes in Würzburg (November 1995 bis Oktober 1996).
- Dr. Vsevolod POTAPOV, Universität Moskau, hielt sich im November und Dezember 1998 im Rahmen einer Wiederaufnahme seines früheren Stipendiums (September 1994 bis Juni 1996) am Lehrstuhl für Slavische Philologie auf.
- Prof. Dr. Masaaki OHARA, Ordinarius an der Pharmazeutischen Fakultät der Josai-Universität bei Tokio, war Anfang September am Gerhard Möbus-Institut für Schlesienforschung e. V. an der Universität Würzburg zu Gast. Prof. Ohara, der

unter anderem über Siebold und die romantische Medizin Deutschlands forscht, hielt sich im Rahmen eines DFG-Projektes zur romantischen Medizin in Würzburg auf.

- Pavel NEDVETSKY, Doktorand am Institut für Photobiologie der Akademie der Wissenschaft von Weißrussland, ist seit 01.10.1998 am Institut für Pharmakologie und Toxikologie in der Arbeitsgruppe von Prof. Dr. Harald Schmidt zu Gast. Sein Forschungsaufenthalt zum Thema „Stickstoffmonoxid (NO) im zentralen Nervensystem“ wird bis 31.07.1999 durch ein Stipendium des Deutschen Akademischen Austauschdienstes (DAAD) finanziert. In der Gruppe von Prof. Schmidt war seit 01.06.1998 zudem César Ibarra ALVARADO von der Fakultät für Chemie der mexikanischen Universidad Autónoma de Querétaro tätig. Er hatte für die Zeit vom 01.04.1998 bis 31.03.1999 ein DAAD-Stipendium erhalten. Dieses war zur Durchführung einer Promotion zum Thema „Biosynthese und Wirkungsmechanismen von Stickstoffmonoxid (NO) in vaskulären Zellen“ bestimmt.
- Dr. Daniel ALBUQUERQUE, Goa, Indien, verbrachte seinen Studienaufenthalt vom 01.11.1998 bis 30.04.1999 an der Franz Brentano Forschung, Institut für Philosophie. Er arbeitete an einer vergleichenden Studie „Sri Aurobindo and Franz Brentano on Consciousness“.
- Dr. Semeli PINGIATOGLOU, Department of Archaeology and History of Art, Universität Thessaloniki, war vom 05. bis 18.12.1998 am Archäologischen Seminar. Ihre Forschungen gelten dem Demeterkult in Makedonien.
- Prof. Dr. Aboubacar ADAMOU, Kulturgeograph von der Partneruniversität Niamey (Niger), hielt sich im Januar drei Wochen am Institut für Geographie auf. Hier referierte er beim Fachkolloquium „Die Geographie im 21. Jahrhundert“ und bot im Rahmen des Fremdsprachenprogramms ein Fachseminar über „Die Geographie des Niger“ für die Studierenden an. Der Besuch von Prof. Adamou wurde auch dazu genutzt, den Kontakt zwischen Würzburg und Niamey zu intensivieren. Hierzu bieten sich seit dem Ende des Bürgerkrieges im Niger wieder vielfältige Möglichkeiten. So wurde die Planung gemeinsamer Forschungsaktivitäten vorangetrieben, der weitere Austausch von Dozenten und Studierenden im Rahmen von Lehrveranstaltungen und Praktika vereinbart sowie die Kooperation beim Projekt „Nationalatlas Niger“ besiegelt.
- Prof. Adamou hat als früherer Forschungsminister und derzeitiger Vorsitzender der Kommission zur Restrukturierung des Landes Niger entscheidenden Einfluss auf die politischen Weichenstellungen in seinem Land.
- Prof. Dr. Leslie FRANCIS, der am Trinity College der Universität Wales Praktische Theologie und Religionspädagogik lehrt, war vom 17. bis 21. Februar zu Gast an der Katholisch-Theologischen Fakultät. Zwischen ihm und Prof. Dr. Hans-Georg Ziebertz vom Würzburger Lehrstuhl für Katholische Religionslehre und Religionspädagogik besteht eine Forschungsk Kooperation, die während des Treffens ausgebaut werden sollte. Prof. Francis hat in Oxford, Cambridge und London Theologie, Pädagogik und Psychologie studiert und wurde in Theologie und Pädagogik promoviert.
- Prof. Dr. Boyan DIMITROV, Science and Mathematics Department der Kettering University in Flint (USA), besuchte vom 07. bis 21.03.1999 die „Wuerzburg Research Group on Quality Control“ am Lehrstuhl für Statistik. Zusammen mit Prof. Dr. Rainer Göb, Lehrstuhl für Statistik, und Prof. Elart von Collani, Volkswirtschaftliches Institut, organisierte er einen Workshop, der unter anderem dazu dienen sollte, die Grundlagen einer wissenschaftlichen Kooperation der Forschungsgruppen in den USA und Würzburg zu legen.
- Dr. Johannes TOTH, seit 01.08.98 vom DAAD dem Institut für Geschichte der Medizin zugeordnet, arbeitet als Lektor für deutsche Sprache und Literatur und forscht über die Rolle des Arztes im deutschen Roman des 20. Jahrhunderts. Inzwischen erhielt er einen Lehrauftrag für Geschichte der Medizin an der Medizinischen Fakultät.
- PD Dr. Martin WIHODA war vom 01.11.98 bis 30.01.99 am Institut für Geschichte der Medizin tätig. Gleichzeitig wurde er dem Gerhard Möbus-Institut für Schlesienforschung überstellt. Getragen von Partnerschaftsmitteln der Universität Würzburg arbeitete er über die staufische Politik des 12. und 13. Jahrhunderts, bezogen auf Böhmen und dessen Nebenländer.
- Prof. Kazuhisa ENDO, Osaka Sangyo University, Japan, hielt sich vom 02.03. bis 11.03.1999 am Lehrstuhl für Betriebswirtschaftslehre und Betriebswirtschaftliche Steuerlehre (Prof. Dr. Wolfgang Freericks) zur Fortführung eines Forschungsprojektes auf.

## Verschiedenes

- Martin DUSCHEK (30) hat zum 1. Juli 1998 die Technische Leitung des Botanischen Gartens als Nachfolger von Hansjürgen Lorenz übernommen. Duschek, 1967 in Karlsruhe geboren, absolvierte ein agrarwissenschaftliches Gymnasium und studierte nach dem Zivildienst ab 1989 Gartenbauwissenschaften in Weihenstephan. Während dieser Zeit absolvierte er unter anderem ein halbjähriges Praktikum im Münchener Botanischen Garten. Ebenso einschlägig ist seine Diplomarbeit, bei der er sich mit der „Besucherzufriedenheit und Finanzierung botanischer Gärten“ auseinandersetzte. Das Studium schloss Martin Duschek 1996 als Diplom-Agraringenieuer ab. Anschließend übernahm er die Geschäftsführung des Blumengroßmarktes in Karlsruhe.
- Prof. Dr. Peter HERDE, Institut für Geschichte, hat am 26. und 27. Oktober 1998 in Rom ein internationales Kolloquium über die Anfänge des Humanismus geleitet und dort auch einen Vortrag gehalten.
- Dr. Hermann KRIMMER, leitender Oberarzt an der Klinik für Handchirurgie der Rhön-Klinikum AG, Bad Neustadt/Saale, hat im November 1998 sein Habilitationsverfahren an der Universität Würzburg abgeschlossen. In seiner Habilitationsarbeit hat er sich mit der Analyse und Weiterentwicklung einer neuen Operationstechnik bei einer posttraumatischen Arthrose des Handgelenks beschäftigt.
- Prof. Dr. Peter PROKSCH, Lehrstuhl für Pharmazeutische Biologie, hat in Jakarta mit Vertretern des indonesischen Forschungsministeriums ein Abkommen unterzeichnet, das die gemeinsame Erforschung pharmakologisch aktiver Naturstoffe aus marinen Organismen Indonesiens zum Ziel hat.
- Kerstin ILG, Lehrstuhl für Anorganische Chemie, hat für hervorragende Leistungen im Diplom, das in weniger als zehn Studiensemestern abgeschlossen wurde, ein Promotionsstipendium des Fonds der Chemischen Industrie erhalten. Diese begehrte Auszeichnung wird pro Jahr an maximal 60 Doktorandinnen und Doktoranden in Chemie oder Biochemie verliehen. Kerstin Ilg führt ihre Dissertation am Lehrstuhl für Anorganische Chemie II unter Betreuung von Prof. Dr. Helmut Werner durch, in dessen Arbeitskreis vorher bereits 14 Doktoranden in gleicher Weise ausgezeichnet wurden.
- PD Dr. Arnulf MATERNY, Wissenschaftlicher Assistent, Institut für Physikalische Chemie, wurde von der Deutschen For-

schungsgemeinschaft (DFG) ein Heisenberg-Stipendium bewilligt. Mit ihrem Heisenberg-Programm fördert die DFG junge, hochqualifizierte Wissenschaftler, um diese für die Wissenschaft zu erhalten. Dr. Materny wird seine Forschungen in Würzburg sowie am California Institute of Technology in Pasadena (USA) durchführen. Sein Arbeitsgebiet ist die Femtosekunden-Ultrakurzzeit-Laser-Spektroskopie zur Untersuchung chemischer Reaktionen.

- Als Vertrauensmann der Schwerbehinderten an der Universität Würzburg wurde Roland MOLNAR, Zentralverwaltung, in seinem Amt bestätigt. Außerdem wurden

Rosemarie RIEDMANN, Zentralverwaltung, als 1. Stellvertreterin und Peter BÜTTNER, Personalabteilung der Verwaltung des Klinikums, als 2. Stellvertreter gewählt. Die Amtszeit der Vertrauensleute begann am 1. Dezember 1998 und dauert bis 30. November 2002.

- Dominic MARTIN, früherer Auszubildender in der Feinmechanik-Werkstatt des Instituts für Biochemie der Universität Würzburg, hat im November 1998 am bundesweiten „Leistungswettbewerb der Handwerksjugend“ teilgenommen und dabei den Titel „3. Bundessieger“ errungen. Der gebürtige Würzburger war von September 1995 bis Juli 1998 in der Werk-

statt des Instituts für Biochemie tätig.

- Dr. Jochen HENZEL, Dozent am Sportzentrum der Universität Würzburg, wurde an der Universität Bremen mit einer ungewöhnlichen Dissertation „magna cum laude“ promoviert: Thema war „Wesen und Werden deutschen Turnens im 20. Jahrhundert. Das Selbstverständnis der deutschen Turnbewegung in seiner gesellschaftspolitischen Bedeutung, dargestellt am Leben und Wirken von Dr. Josef Göhler.“ Dieser ist Mitbegründer des Deutschen Turnerbundes. Dr. Henzels Dissertation ist erschienen im „Verein für Hochschulsport e.V.“ an der Universität Bremen, 295 Seiten, 11,80 Mark.

## Ehrendoktor für Prof. Dr. Gottfried Landwehr

*Erneut hat der Würzburger Physiker Prof. Dr. Gottfried Landwehr die Doktorwürde ehrenhalber verliehen bekommen - diesmal von der französischen Universität Joseph Fourier (Grenoble).*

Gottfried Landwehr erhielt die Auszeichnung Mitte Dezember 1998 während einer Feierstunde in Grenoble. Erst im Juni 1998 war er mit der Ehrendoktorwürde der Universität Gießen geehrt worden; als weitere Anerkennung seiner Leistungen folgte im Juli der Bayerische Verdienstorden.

Prof. Guy Aubert, früherer Generaldirektor des „Centre National de la Recherche Scientifique“ (CNRS), in Frankreich eine Art Max Planck-Gesellschaft, hielt die Laudatio. Darin hob er hervor, dass der Würzburger Wissenschaftler einer der herausragenden internationalen Experten der Halbleiterphysik sei. Es sei ihm in der vergangenen Dekade gelungen, sein Labor im Physikalischen Institut der Universität Würzburg zu einem renommierten Forschungszentrum im Bereich der II-VI-Halbleiter zu entwickeln, vor allem bezüglich des Anwendungsgebiets der blauen Laser.

Gottfried Landwehr, 1929 in Osnabrück geboren, studierte Physik in Karlsruhe. Nach dem Diplom trat er 1953 in das Laboratorium für Druckmessung der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt (PTB) in Braunschweig ein. An der dortigen Technischen Universität wurde er 1956 promoviert. Seit-

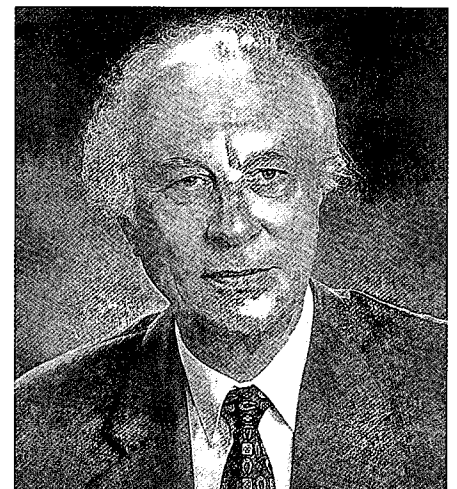
dem erforschte er Halbleiter, insbesondere in hohen Magnetfeldern und bei tiefen Temperaturen, wobei seine Tätigkeit wesentlich von einem Forschungsaufenthalt an der University of Illinois in den USA geprägt war. Nach der Habilitation 1964 leitete der Physiker vier Jahre lang das Präsidiallaboratorium der PTB.

1968 wurde Prof. Landwehr auf den Lehrstuhl für Experimentelle Physik III der Universität Würzburg berufen. Der Schwerpunkt der Aktivitäten wurde auf die Erforschung der Eigenschaften von zweidimensionalen elektronischen Systemen verlegt. Dies führte schließlich zur Entdeckung des Quanten-Hall-Effektes durch Klaus von Klitzing. Zwischen 1978 und 1983 war Prof. Landwehr beurlaubt und leitete das Hochfeldmagnetlabor Grenoble, eine Zweigstelle des Max Planck-Instituts für Festkörperforschung in Stuttgart, das gemeinsam mit dem SNCI (Service National des Champs Intenses) betrieben wurde. In seiner Laudatio erwähnte Prof. Aubert, seinerzeit Direktor des SNCI, dass Klaus von Klitzing seine später mit dem Nobelpreis bedachte Entdeckung nur in einem Forschungsklima machen konnte, wie es sein Lehrer Gottfried Landwehr in Würzburg geschaffen hatte. Das ausschlaggebende Experiment für Klitzings Entdeckung sei 1980 im Hochmagnetfeldlabor in Grenoble durchgeführt worden.

II-VI-Halbleiter werden auch an der Universität Joseph Fourier in Grenoble erforscht. Dadurch ergaben sich in den vergangenen

Jahren enge wissenschaftliche Kontakte mit Prof. Landwehr. Dieser ist zudem Koordinator eines ERASMUS-Programms, das es Würzburger Physikstudenten ermöglicht, ein Jahr in Grenoble zu studieren und die Maitrise zu erwerben.

Der Würzburger Physiker war viele Jahre lang Mitglied des Senatsausschusses „Son-



derforschungsbereiche“ der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) und des Kuratoriums der Volkswagenstiftung sowie Sprecher des Bayerischen Forschungsverbundes „Neue Bauelemente für die Informationstechnik (FOROPTO)“. Er gehört u.a. Russischen und der Bayerischen Akademie der Wissenschaften sowie dem Kuratorium der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt an.

# Michael Klett erhielt Ehrendoktor

*Der Stuttgarter Verleger Michael Klett hat die Würde eines Ehrendoktors der Philosophischen Fakultät II der Universität Würzburg erhalten. Bei einem akademischen Festakt im Rahmen des 10. Würzburger Symposiums in der Neubaukirche, das dem Thema „Weltwunder Sprache“ gewidmet war, überreichte ihm Dekan Prof. Dr. Rüdiger Ahrens die Urkunde.*

Die Philosophische Fakultät II habe dieses herausragende Jubiläum zum Anlass genommen, dem verantwortlichen Leiter des



Verlags, Michael Klett, die Würde eines Ehrendoktors zu verleihen.

Nach Abitur und Wehrdienst hatte Michael Klett zunächst verschiedene Möglichkeiten einer beruflichen Karriere gleichzeitig verfolgt: eine Verlagslehre in Stuttgart, Schauspielunterricht unter anderem in Genf und Berlin sowie parallel dazu das Studium der Germanistik und Philosophie. Es war schließlich der väterliche Verlag, der renommierte Ernst Klett Verlag, der über das berufliche Schicksal entschied. Im Jahre 1964 habe Michael Klett Schauspielerausbildung und Universitätsstudium abgebrochen und sich endgültig der Karriere des Verlegers zugewandt. Seit einigen Jahren ist er Vorstandsvorsitzender der Ernst Klett Aktiengesellschaft. Wenige Tage vor dem Festakt war er von Wissenschaftsminister Hans Zehetmair zu einem der fünf Hochschulräte für die Universität Würzburg bestellt worden.

Die Klett-Verlage, sagte Prof. Dr. Hugo Laitenberger in seiner Laudatio, die heute etwa 1.600 Mitarbeiter beschäftigen, hätten

bisher über 22.000 Titel herausgebracht, zu denen jährlich noch 400 bis 500 Neuerscheinungen hinzutreten. Dabei komme, wirtschaftlich gesehen, dem Schulbuchverlag und dem Verlag für Erwachsenenbildung die größere Bedeutung zu. Gleichwohl sei das Lieblingskind der Gruppe der im Jahre 1977 von Michael Klett selbst aus dem früheren allgemeinen Verlag von Ernst Klett und der Cottaschen Buchhandlung gegründete Verlag Klett-Cotta, dessen Programm die Gebiete Wissenschaft, Sachbuch und Literatur umfasst. Diesem Unternehmen sei, wie es in einer aus dem Verlag stammenden Selbstcharakteristik heißt, „im Konzern der Klettgruppe trotz seiner vergleichsweise kleinen wirtschaftlichen Größe die Rolle eines kulturellen Signalgebers zugewiesen“.

Alle drei Verlage seien, wie in der Promotionsurkunde festgehalten ist, schwerpunktmäßig auf jenen Gebieten tätig, die auch von der Philosophischen Fakultät II vertreten werden: deutsche Sprache und Literatur, moderne Fremdsprachen, Geschichte und Kunstgeschichte. Michael Klett sei aber nicht nur Verleger und Unternehmer. Er sei auch ein Mann der Öffentlichkeit, der in vielen Verbänden, Institutionen und Vereinigungen ehrenamtlich tätig geworden ist und in Artikeln, Reden, Vorträgen, Interviews zu

den verschiedensten Fragen der Zeit Stellung genommen hat. Im Laufe der Zeit sei aus diesen Arbeiten ein recht bedeutendes gedrucktes Oeuvre geworden, sagte Prof. Laitenberger.

Der Universität sei Michael Klett seit vielen Jahren als Mitglied des Gesellschaftsrats des Universitätsbundes, als Ehrenbürger und Ehrensensator verbunden. Er sei insbesondere Mitbegründer (Verleger und Sponsor) der „Würzburger Symposien“, die seit 1983 stattfinden.

Prof. Laitenberger zitierte zur Entstehungsgeschichte der Symposien Universitätspräsident Prof. Theodor Berchem, der in seinem Vorwort zum ersten Tagungsband geschrieben hatte: „Mit besonderer Dankbarkeit vermerke ich hier, daß der Verlag Klett bzw. einige seiner Mitarbeiter das Erstgeburtsrecht für das Symposium in Anspruch nehmen können, und daß sowohl Michael Klett selbst als auch seine Mitarbeiter keine Mühe gescheut haben, den Grundstein zu legen für die ‘Würzburger Symposien’, bei denen wir auch in Zukunft zentrale, selbstverständlich auch kontroverse Probleme der Wissenschaft und unserer menschlichen Existenz interdisziplinär angehen wollen“. Dieses Vorhaben sei in bisher zehn Symposien eindrucksvoll verwirklicht worden.

## Nobelpreisträger mit Verbindung nach Würzburg

*Prof. Dr. Walter Kohn von der Universität von Kalifornien in Santa Barbara, der 1995 mit der Ehrendoktorwürde der Fakultät für Physik und Astronomie der Universität Würzburg ausgezeichnet wurde, hat 1998 zusammen mit dem Briten John A. Pople den Nobelpreis für Chemie erhalten.*

Zwischen dem 75jährigen und der Würzburger Physik existieren enge Verbindungen. So ist Prof. Kohn der akademische Lehrer von zwei Professoren des Instituts für Theoretische Physik: Prof. Dr. Werner Hanke,

dem Inhaber des Lehrstuhls für Theoretische Physik I, und Prof. Dr. Eberhard Groß. Mit beiden hat Prof. Kohn seit vielen Jahren eine sehr enge wissenschaftliche Verzahnung, die sich in vielen gemeinsamen Arbeiten und Veröffentlichungen und auch in jährlich stattfindenden Besuchen von Prof. Kohn in Würzburg niederschlägt. Um welche Art von physikalischer Forschung handelt es sich dabei, und wie kommt es, dass Prof. Kohn als theoretischer Physiker mit dem Nobelpreis für Chemie ausgezeichnet wurde?

Prof. Kohns entscheidende Entdeckung beruht auf einer laut Prof. Hanke „genialen und die Analyse der Struktur und Eigen-

schaften der Materie revolutionierenden“ Idee: Bis Mitte der 60er Jahre erschien die konkrete physikalische Beschreibung des Aufbaus der Materie, also insbesondere fester Körper, aus ihren mikroskopischen Bausteinen, das heißt den Elektronen und Ionen, hoffnungslos kompliziert. In einem Kubikzentimeter eines festen Körpers wie des Metalls Eisen oder des Halbleiters Silizium befindet sich eine unvorstellbar große Zahl, nämlich etwa  $10^{23}$ , wechselwirkender Elektronen und Ionen. Sie bestimmen die chemische Bindung, also ob ein Isolator, Halbleiter oder Metall vorliegt und somit die generellen Eigenschaften der Materie.

Statt dem konventionellen Weg zu folgen und den auch mit den heutigen Supercomputern nicht lösbareren Versuch zu unternehmen, die Bewegung jedes einzelnen Elektrons zu berechnen, schlug Prof. Kohn einen anderen Weg vor: Er konnte zeigen, dass

man gar nicht die Bewegung jedes einzelnen Elektrons zu kennen braucht; es genügt, die Dichte der Elektronen zu kennen, um die Struktur und Eigenschaften der Materie zu berechnen.

Dieses Problem vieler wechselwirkender Teilchen in der Materie hat eine gewisse Ähnlichkeit mit dem Problem sehr vieler Menschen, die auf einem sehr großen Platz einer Veranstaltung beiwohnen. Wenn sich in dieser sehr großen Zahl von Menschen eine herausgegriffene Person bewegt, dann sehen wir, dass diese Bewegung nur von der unmittelbaren Nachbarschaft der sich bewegend Person abhängt bzw. behindert wird. Diese Bewegung wird also von der mittleren Zahl der Nachbarn, das heißt deren Dichte, abhängen.

In Analogie dazu konnte Prof. Kohn zeigen, dass man zur theoretischen Berechnung der Eigenschaften von Materie nicht mehr

das (unlösbarere) Problem von  $10^{23}$  miteinander wechselwirkenden Teilchen angehen muss, sondern nur noch die Bewegung eines Teilchens, die bestimmt wird von der Dichte in seiner unmittelbaren Umgebung. Das führt zu einer relativ einfachen Methode, der sogenannten „Dichte-Funktional-Theorie“.

Mit ihrer Hilfe kann man heute mit relativ geringem Computer-Aufwand, das heißt mit PCs, die Struktur und Eigenschaften fester Körper bestimmen. Insbesondere kann man auch die chemischen Prozesse zwischen den Molekülen studieren, die zum Aufbau des Festkörpers beitragen. Auf diese Weise können die mit dem Nobelpreis ausgezeichneten Arbeiten von Prof. Kohn auch als ein entscheidender Brückenschlag zwischen Chemie und Festkörper-Physik angesehen werden.

## Neue Professoren kurz vorgestellt

### Prof. Dr. Rudolf Martini

*Erbliche Nervenerkrankungen sind das Spezialgebiet des Biologen Rudolf Martini, der seit 27. August 1998 die C3-Professur für Experimentelle Entwicklungsneurobiologie an der Neurologischen Klinik der Universität Würzburg innehat.*

Rudolf Martini, Jahrgang 1956, studierte Biologie und Geographie an der Universität Karlsruhe, wo er 1984 mit einer Arbeit über Riechsinnesorgane bei Insekten promovierte. Nach einer einjährigen Tätigkeit am Zoologischen Institut der Universität Heidelberg wechselte er als Stipendiat der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) ans Heidelberger Institut für Neurobiologie, wo er von 1988 bis 1990 als wissenschaftlicher Mitarbeiter tätig war.

Dort begann Rudolf Martini, sich mit der Entwicklung und Regeneration des peripheren Nervensystems der Maus zu beschäftigen - diesem Thema sollte der Forscher bis heute treu bleiben. 1990 wechselte er an die Eidgenössische Technische Hochschule

(ETH) in Zürich, wo er sich 1993 habilitierte und im selben Jahr zum Privatdozenten und wissenschaftlichen Adjunkten ernannt wurde.

Schwerpunktmäßig erforscht der neue Professor das Gebiet der erblichen Nervenleiden. Als für diese Erkrankungen Anfang



der 90er Jahre transgene Tiermodelle etabliert wurden, ergab sich für Martini die Möglichkeit, die Entstehung und die krankhaften Vorgänge dieser bislang unheilbaren Nervenleiden genau zu erforschen. Dabei wurde schon früh eine intensive Zu-

sammenarbeit mit der Würzburger Neurologischen Klinik initiiert, die sich in mehreren Publikationen niederschlug.

Schließlich wechselte Rudolf Martini als Leiter der neu gegründeten Arbeitsgruppe „Experimentelle Entwicklungsneurobiologie“ an die Neurologische Klinik der Universität Würzburg. Hier baute er seine Forschungstätigkeiten erheblich aus und verfolgte weiterhin Fragen zu möglichen Therapiemaßnahmen. Dabei geht es besonders um die Rolle des Immunsystems bei der Entstehung der Nervenerkrankungen sowie um Möglichkeiten, geschädigte Nervenfortsätze am Leben zu erhalten.

Bei diesen Forschungen steht die Arbeitsgruppe von Prof. Martini in engem Kontakt mit den Forschungsgruppen „Multiple Sklerose und Neuroimmunologie“ und „Neuroregeneration“ der Neurologischen Klinik. Internationale Kooperationen bestehen u.a. mit Universität und ETH Zürich sowie mit Mitgliedern des Europäischen Charcot-Marie-Tooth-Konsortiums. Die Gruppe des Professors wird unter anderem vom Schweizerischen Nationalfonds, von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG), dem Bundesministerium für Bildung und Forschung sowie von privaten Stiftungen gefördert.

## Prof. Dr. Andreas Ebbinghaus

*Die C3-Professur für Slavische Philologie (Literaturwissenschaft) an der Universität Würzburg ist seit 1. Oktober 1998 mit Andreas Ebbinghaus besetzt.*

Der neue Professor, Jahrgang 1953, studierte einige Semester Germanistik, Romanistik sowie Allgemeine und Vergleichende Literaturwissenschaft an der Freien Universität (FU) Berlin, bevor er sich zunächst in Konstanz, später in Berlin dem Studium der Slavistik widmete. Zu seinen Nebenfächern gehörte die Byzantinistik.



Als Stipendiat des Deutschen Akademischen Austauschdienstes verbreiterte er die Materialgrundlage für seine Dissertation bei Arbeiten in russischen Handschriften-Archiven. In seiner 1986 vorgelegten Doktorarbeit „Die altrussischen Marienikonen-Legenden“ setzte sich der Literaturwissenschaftler mit einer geistlichen Gattung auseinander, die „aus dem System der meist aus Byzanz übernommenen altrussischen Gattungen durch ihre autochthone Herkunft und ihre erst allmähliche Formung aus Textsträngen mit Bezügen zu verschiedenen Frömmigkeitsaspekten des altrussischen Lebens heraussticht“, so Prof. Ebbinghaus.

Während seiner Tätigkeit als Wissenschaftlicher Assistent am Osteuropa-Institut der FU Berlin von 1987 bis 1993 beschäftigte sich Ebbinghaus vor allem mit der klassischen und modernen russischen Literatur. Ein weiterer Schwerpunkt seiner Forschungen liegt auf der polnischen Literatur des 20. Jahrhunderts, besonders auf dem Gebiet des Theaters.

Von 1994 bis 1996 war Andreas Ebbinghaus Habilitations-Stipendiat der Deutschen

Forschungsgemeinschaft. In seiner Habilitationsschrift „Puschkin und das Problem der russischen Kultur“ (1996, erscheint 1999) beschreibt er Alexander Puschkin als Dichter, der früh den kulturellen Subtext verschiedener sprach-, stil- und literaturkritischer Debatten in Russland erkannte und die latente Frage nach der Geschichte und der problematischen kulturellen Identität Russlands zu einem seiner zentralen Themen machte.

In den Jahren 1997 und 1998 schließlich lehrte Ebbinghaus als Privatdozent und Gastprofessor an der Universität des Saarlandes, an der FU Berlin sowie zuletzt an der Humboldt-Universität zu Berlin.

## Prof. Dr. Dr. Klaas Huizing

*Seit 1. August 1998 ist der Lehrstuhl für Evangelische Theologie, Schwerpunkt Systematische Theologie und theologische Gegenwartsfragen, an der Universität Würzburg mit Prof. Dr. Dr. Klaas Huizing besetzt.*

Der neue Lehrstuhlinhaber (Jahrgang 1958), der zugunsten von Würzburg Rufe nach Braunschweig und Aachen ausgeschlagen hat, blickt auf einen klassischen akademischen Werdegang zurück. Sein Studium der Philosophie und Theologie, das er in Münster, Kampen (Niederlande), Hamburg, Heidelberg und München absolvierte, schloss er jeweils mit der Promotion zum Dr. phil. und Dr. theol. ab.

Die philosophische Dissertation von Klaas Huizing rekonstruiert die Auseinandersetzung Emmanuel Levinas' mit Martin Heidegger. Seine theologische Dissertation und die Habilitation beschäftigen sich mit zwei Grundmetaphern theologischer Arbeit: dem



Gesicht und dem Lesen. In der Monographie „Lukas malt Christus“ macht der Wissenschaftler seine Forschungen einem breiteren Lesepublikum zugänglich. Aktuell arbeitet Prof. Huizing an einer dreibändigen „Ästhetischen Theologie“.

1994 wurde der neue Lehrstuhlinhaber mit dem Förderpreis für junge Schriftsteller in Bayern ausgezeichnet, seit 1997 gehört er dem P.E.N. an. Sein preisgekrönter Roman „Der Buchtrinker“ wurde in viele Sprachen übersetzt. Sein jüngster Roman „Das Ding an sich“ handelt vom Königsberger Philosophen Kant und dessen Diener Lampe.

## Prof. Dr. Bernhard Spengler

*Seit 28. August 1998 hat Dr. Bernhard Spengler (38) eine C3-Professur am Institut für Physikalische Chemie der Universität Würzburg inne. Sein Forschungsgebiet ist die massenspektrometrische Analytik anorganischer, organischer und biologischer Systeme.*

Bernhard Spengler beschäftigt sich nicht nur mit den mechanistischen Grundlagen der Bildung, des Zerfalls und des Nachweises von Ionen aus verschiedensten Substanzproben heraus, um so die Voraussetzungen für eine massenspektrometrische Analytik zu schaffen. Seine Arbeiten reichen auch weit in den Bereich instrumenteller, methodologischer und anwendungsbezogener Entwicklungen, was sich in Kooperationen mit physikalischen, chemischen, biologischen, pharmakologischen und medizinischen Arbeitsgruppen ausdrückt.

Eine solche biomedizinische Kooperation führte unlängst beispielsweise zur direkten massenspektrometrischen Identifizierung tumorspezifischer und damit sowohl diagnostisch als auch therapeutisch bedeutsamer MHC-Peptide aus Nierenzellkarzinomen des Menschen. Ein anderes Beispiel ist die massenspektrometrische Charakterisierung luftgetragener Mikropartikel. Diese umgeben uns ständig und können die Ursache für allergische Reaktionen, aber auch für allgemeines Wohlbefinden sein. Nicht zuletzt bestimmen sie Klima und atmosphärische Chemie erheblich mit. Bei methodischen Entwicklungsarbeiten dieser Art stellt die Erforschung physikalisch-chemischer Zusammenhänge laut Prof. Spengler den entscheidenden wissenschaftlichen Schlüssel dar.



Bernhard Spengler stammt aus Essen. Er begann sein Chemiestudium an der Universität Bonn im Jahr 1978, erhielt 1985 sein Diplom im Fach Physikalische Chemie und promovierte 1988 in Münster. Anschließend ging er mit einem Stipendium der Deutschen Forschungsgemeinschaft an die Johns-Hopkins-University in Baltimore. 1990 kehrte er nach Deutschland zurück und baute mit Prof. Dr. Raimund Kaufmann am Institut für Lasermedizin der Universität Düsseldorf eine Arbeitsgruppe für bioanalytische Massenspektrometrie auf.

1991 erhielt der Wissenschaftler den Benignen-Foerder-Preis des Landes Nordrhein-Westfalen. Er habilitierte sich 1996; Gegenstand seiner Habilitationsschrift ist die Entwicklung und Anwendung der sogenannten „Post-source Decay Massenspektrometrie“, einer neuen Methode, die unter anderem die Bestimmung der Aminosäure-Sequenz von Peptiden im Sub-Mikromaßstab ermöglicht. Bernhard Spengler ist Mitglied in den Editorial Boards mehrerer wissenschaftlicher Zeitschriften und Gutachter bei verschiedenen nationalen und internationalen Gremien.

## Prof. Dr. Wolfram Schier

*Als Wolfram Schier im Jahr 1985 in München seine Doktorarbeit über die prähistorische Besiedlung des südlichen Maindreiecks vorlegte, dachte er sicher noch nicht daran, dass er später einmal in eben dieser Region einen Lehrstuhl für Vor- und Frühgeschichte übernehmen würde.*

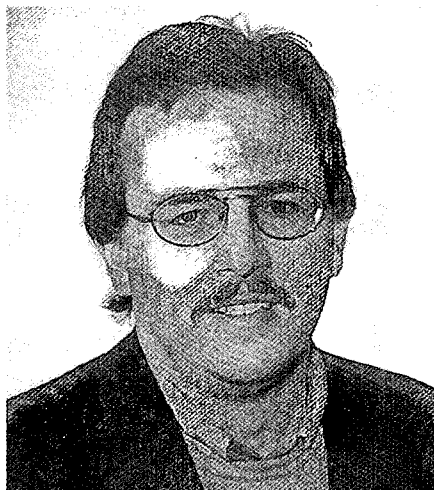
Am 1. September 1998 hat Prof. Schier an der Universität Würzburg die Nachfolge

von Prof. Dr. Walter Janssen angetreten. In der Lehre wird er künftig vor allem die europäische Jungsteinzeit sowie die Bronze- und Eisenzeit behandeln.

Besondere Bedeutung misst der neue Professor einer profunden methodischen Ausbildung der Studierenden zu: Sie sollen sowohl mit quantitativen Auswertungstechniken und elektronischen Medien als auch mit der Ausgrabungspraxis vertraut gemacht werden. Zum Ausbildungsziel gehöre zudem, so Prof. Schier, die Fähigkeit zur kulturhistorischen Interpretation und zur Vermittlung der archäologischen Ergebnisse in der Öffentlichkeit.

Einer seiner Schwerpunkte in der Forschung ist die Siedlungsarchäologie. Dabei geht es um die Wechselwirkungen zwischen menschlicher Siedeltätigkeit, Wirtschaftsform und Sozialstruktur einerseits und der prähistorischen Umwelt andererseits. Prof. Schier untersucht hierbei vor allem Jungsteinzeit und Kupferzeit (6. bis 3. Jahrtausend), also jene Epochen, in denen der Mensch sesshaft wurde und anfang, Landwirtschaft zu betreiben - in dieser Zeit wird erstmals die Einflussnahme des Menschen auf die Natur fassbar.

Im September 1998 führte Wolfram Schier eine erste Sondage-Grabung in einer vermutlich kultischen Zwecken dienenden sogenannten Kreisgrabenanlage aus dem frühen 5. Jahrtausend in Ippesheim (Landkreis Neustadt/Aisch-Bad Windsheim) durch. Bereits im März hat er bei einem archäologisch-archäobotanischen Survey in Westrumänien ei-



ne Ausgrabung in einem Siedlungshügel des 5. Jahrtausends vorbereitet, die gemeinsam mit dem Banater Museum Timisoara für 1999 geplant ist. Zudem bereitet er mit dem Institut für Geographie der Universität Würzburg ein interdisziplinäres Forschungsprojekt zur Rekonstruktion des prähistorischen Brandrozungsfeldbaus vor.

Wolfram Schier, 1957 bei München geboren, studierte Vor- und Frühgeschichte, Ethnologie und Bodenkunde sowie einige Semester Vorderasiatische Archäologie und Slavistik in München, Saarbrücken und Oxford. Nach der Promotion im Jahr 1985 besuchte er mit einem Reisestipendium des Deutschen Archäologischen Instituts Museen, Ausgrabungen und Geländedenkmäler auf der iberischen Halbinsel sowie in Nordafrika, Vorderasien, Griechenland und Zypern.

Von 1987 bis 1996 war er dann Assistent am Institut für Ur- und Frühgeschichte der Universität Heidelberg. 1991 erhielt er den Kurt-Bittel-Preis für süddeutsche Altertumskunde der Stadt Heidenheim. Seit 1989 hat Wolfram Schier mehrere Forschungsaufenthalte in Belgrad sowie Museumsreisen in Serbien, Rumänien, Bulgarien und Ungarn absolviert. Der Habilitation in Heidelberg über die jungsteinzeitliche Vinca-Kultur Serbiens (5400 bis 4500 v. Chr.) im Jahr 1996 folgten Tätigkeiten als Kustos am Institut für Vor- und Frühgeschichte der Universität Bonn sowie als Professor für Vor- und Frühgeschichte an der Universität Bamberg.

## Prof. Dr. Georg Ertl

*Wechsel an der Spitze der Medizinischen Klinik: Am 11. Januar 1999 hat Prof. Dr. Georg Ertl (48) die Nachfolge von Prof. Dr. Kurt Kochsiek als Klinikdirektor und Inhaber des Lehrstuhls für Innere Medizin der Universität Würzburg angetreten.*

Georg Ertl, 1950 im pfälzischen Neuburg am Rhein geboren, studierte Medizin in Mainz und Graz. Während den klinischen Semestern begann er seine Doktorarbeit, in deren Verlauf er sein besonderes Interesse für Herz-Kreislauf-Erkrankungen entdeckte. Schon damals beschäftigte sich der junge Mediziner mit einem Thema, das heute wieder zu seinen Forschungsschwerpunkten gehört: „Herzrhythmusstörungen in der chronischen Phase des Myokardinfarktes“.

Als wissenschaftlicher Assistent am Physiologischen Institut der Universität Düsseldorf untersuchte Georg Ertl dann die Bedeutung neurohumoraler Systeme, insbesondere die Rolle der im Blut zirkulierenden Nebennierenhormone für die Regulation der Herzmuskeldurchblutung. Ein von der Deutschen Forschungsgemeinschaft geförderter Aufenthalt an der Harvard-Universität er-



möglichte es dem Mediziner, seine Methodik auszuweiten und die ungünstigen Wirkungen bestimmter Hormone auf die Durchblutung des Herzmuskels nachzuweisen. Daraus entwickelten sich Therapien, bei denen Hemmstoffe dieser Hormone gegen Durchblutungsstörungen des Herzens und gegen chronisches Herzversagen eingesetzt werden.

Seine Forschungen in diesem Bereich führte Georg Ertl ab 1981 an der Medizinischen Klinik der Universität Würzburg weiter. Hier widmete er sich kombinierten klinischen und experimentellen Arbeiten in Kooperation mit der Nuklearmedizin. 1986 folgte die Habilitation mit der Schrift: „Zur Bedeutung koronarkonstriktorischer Einflüsse bei der Myokardischämie (tierexperimentelle Untersuchungen über Angiotensin, Leukotriene und die absolute Tachyarrhythmie)“. 1991 wurde der Wissenschaftler dann in Würzburg zum C 3-Professor ernannt. Einem Ruf auf den Lehrstuhl für Innere Medizin, Kardiologie/Angiologie, an der Fakultät für Klinische Medizin Mannheim der Universität Heidelberg folgte er Anfang 1995.

Für seine Rückkehr nach Würzburg waren laut Prof. Ertl mehrere Gründe ausschlaggebend. Besonders wichtig sei es für ihn gewesen, dass hier der Sonderforschungsbereich (SFB) 355 „Pathophysiologie der Herzinsuffizienz“ besteht, an dessen Gründung er seinerzeit beteiligt war. Der SFB sei wesentlich für seine Arbeitsgruppe, die auf die enge Zusammenarbeit mit vor-klinischen und klinischen Grundlagenforschern angewiesen ist.

„Auch für den Schwerpunkt im Bereich der Kernspinresonanz finden sich in Würzburg ideale Verhältnisse für die Kooperation mit der Radiologie und Biophysik“, so Prof. Ertl. Schließlich sei in der Medizinischen Klinik die Verbindung von modern-

sten Technologien und der Inneren Medizin in ihrer ganzen Breite verwirklicht: „Dies favorisiere ich für die Betreuung der Patienten, für den Unterricht der Studenten und für die Ausbildung der Ärzte“. Diese Verbindung in einer praxisnahen Vorlesung zu vermitteln, ist eines der Ziele, die sich Prof. Ertl im Bereich der Lehre gesetzt hat.

## Prof. Dr. Stephan Ernst

*Der Lehrstuhl für Moraltheologie an der Universität Würzburg ist seit 1. April 1999 mit Prof. Dr. Stephan Ernst besetzt, der die Nachfolge von Prof. Dr. Bernhard Fraling angetreten hat.*

Der neue Professor sieht ein wichtiges Aufgabengebiet der Moraltheologie in den Fragen des verantwortlichen Umgangs mit der modernen Technik. Dabei muss die seiner Ansicht nach heute unverzichtbare In-



terdisziplinarität des Fachs verstärkt zum Tragen kommen. Zugleich sieht er aber in der Auseinandersetzung mit dem technischen Denken Ansatzpunkte, um neue Perspektiven für einen zeitgemäßen und weltbezogenen christlichen Lebensstil zu erarbeiten. Auf diese Weise will er auch den bisherigen Schwerpunkt des Lehrstuhls, „Spiritualität“, weiterführen und weiterentwickeln.

Stephan Ernst, 1956 in Frankfurt am Main geboren, studierte zunächst in seiner Heimatstadt, später in Münster katholische Theologie, Philosophie und Pädagogik. Nach dem Diplom in katholischer Theologie sowie dem

ersten Staatsexamen für die Fächer katholische Religion und Philosophie war er von 1982 bis 1986 Assistent an der Universität Tübingen. Dort promovierte er 1986 im Fach Dogmatik mit einer Arbeit zum Thema „Gewissheit des Glaubens. Der Glaubenstraktat Hugos von St. Viktor als Zugang zu seiner theologischen Systematik“. Diese Arbeit verdeutlicht, wie angesichts der zunehmenden Rationalität und Verwissenschaftlichung im 12. Jahrhundert ein entscheidender Schritt bei der Ausarbeitung theologischer Argumentation und Methode erfolgte.

1987 wechselte Stephan Ernst in die pastorale Praxis und war seitdem als pädagogischer Mitarbeiter im Generalvikariat der Erzdiözese Paderborn Referent für religiös-theologische Erwachsenenbildung. Während dieser Zeit arbeitete er weiter an seiner Habilitation, die thematisch an die Beschäftigung mit der mittelalterlichen Theologie anknüpfte, nun aber ihren Schwerpunkt auf die Theologische Ethik verlegte. In dieser Untersuchung ging es darum, den Prozess der wechselseitigen Freisetzung von ethischer Vernunft und christlichem Glauben nachzuzeichnen, der in der Zeit des 12. Jahrhunderts, von Anselm von Canterbury bis Wilhelm von Auxerre, abließ. Mit dieser Arbeit wollte Dr. Ernst dazu beitragen, das gegenwärtige Konzept einer eigenständigen rationalen Ethik im Kontext christlichen Glaubens auch von der geschichtlichen Entwicklung der moraltheologischen Systematik her zu legitimieren.

Von 1990 bis 1993 war Dr. Ernst - vom Generalvikariat beurlaubt - Stipendiat der Fritz-Thyssen-Stiftung, um sich zu habilitieren. Das Stipendium ermöglichte ihm einen Studienaufenthalt in Paris, bei dem er nicht nur wichtige handschriftliche Quellen verarbeitete, sondern sich auch in die französische Mittelalterforschung vertiefen konnte. 1995 folgte die Habilitation an der Universität Tübingen für das Fach Theologische Ethik. Seit 1997 ist Dr. Ernst zudem ehrenamtlich als Moraltheologe Mitglied der Ethik-Kommission im St. Vincenz-Krankenhaus in Paderborn.



# Würzburger Pharmakologe erhielt Leibniz-Preis

*Erneut hat ein Forscher der Universität Würzburg einen hochangesehenen Wissenschaftspreis erhalten: Prof. Dr. Martin J. Lohse (42) vom Institut für Pharmakologie und Toxikologie bekam den mit drei Millionen Mark dotierten Gottfried Wilhelm Leibniz-Preis 1999 der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) zugesprochen.*

Dieser höchstdotierte deutsche Förderpreis ging diesmal an zehn Forscher, von denen zwei aus Bayern kommen: Neben Prof. Lohse ist dies Prof. Dr. Friedrich Wilhelm Graf, evangelischer Theologe an der Universität Augsburg. Das Preisgeld stammt aus Sondermitteln des Bundes und der Länder.

Die Untersuchungen von Prof. Lohse seien, wie es in einer Mitteilung der DFG heißt, von großer biologischer Bedeutung, weil sie sich unter anderem mit den Grundlagen des Sehvorgangs und anderer Sinnesleistungen sowie mit vielfältigen Hormonwirkungen auseinandersetzen. Genauer gesagt: Der Wissenschaftler, der seit 1993 den Lehrstuhl für Pharmakologie und Toxikologie an der Universität Würzburg innehat, befasst sich mit Rezeptoren für Hormone und für Überträgerstoffe des Nervensystems. Diese Rezeptoren sitzen auf der Oberfläche praktisch aller Zellen des Körpers. Sie erkennen und binden Botenstoffe und erzeugen dann die entsprechenden Reaktionen in der Zelle: Auf diese Weise beschleunigt Adrenalin den Herzschlag, erhöht Insulin die Zuckeraufnahme, verständigen sich die Nervenzellen untereinander.

Rezeptoren sind auch ein bevorzugter Angriffspunkt für moderne Arzneimittel. Arbeiten der Gruppe von Prof. Lohse haben gezeigt, dass die Rezeptoren in ein Netzwerk von Proteinen eingebunden sind, die ihre Funktionen ergänzen, hemmen oder verstärken können. Verschiedene solcher Proteine wurden entdeckt, ihre genauen Funktionen zum Teil aufgeklärt. Diese regulatorischen Proteine sind unter anderem dafür verantwortlich, wenn Rezeptoren nicht mehr auf die Überträgerstoffe reagieren. Dies sei eine wesentliche Ursache dafür, so Prof. Lohse, dass entsprechende Arzneimittel, zum Beispiel bestimmte Asthmamittel oder Opiate, ihre Wirkung verlieren.

Martin J. Lohse, 1956 in Mainz geboren, studierte als Stipendiat der Studienstiftung des Deutschen Volkes Medizin und Philosophie an den Universitäten in Göttingen, London und Paris. 1981 folgte die Promotion. Anschließend war er an den Pharmakologischen Instituten in Bonn und Heidelberg sowie an der Duke University in Durham (USA) tätig. 1988 habilitierte er sich in Heidelberg und ging 1990 mit einem Heisenberg-Stipendium als Arbeitsgruppenleiter ans Max-Planck-Institut für Biochemie nach Martinsried. Dort blieb er bis zu seiner Berufung nach Würzburg.

Der Wissenschaftler wurde bereits mit zahlreichen Preisen ausgezeichnet, unter anderem 1990 mit dem Gerhard-Hess-Preis der DFG, 1991 mit dem Forschungspreis des Bundesgesundheitsministeriums und 1996 mit dem Wilhelm Vaillant-Preis. Er ist Projektleiter verschiedener europäischer Arbeitsprogramme und zudem als Fachgutachter der angesehenen Publikationsorgane *Nature*, *Science* und *Embo-Journal* tätig.

Mit dem Gottfried Wilhelm Leibniz-Preis will die DFG hervorragende Wissenschaft-

ler/innen auszeichnen und fördern. Zu diesem Zweck stellt sie ihnen für einen Zeitraum von fünf Jahren bis zu drei Millionen Mark zur Verfügung, wobei diese Mittel flexibel einsetzbar sind - das soll die Arbeitsmöglichkeiten verbessern und die Mitarbeit besonders qualifizierter jüngerer Wissenschaftler sowie die Zusammenarbeit mit ausländischen Forschern erleichtern. Letzten Endes soll der Leibniz-Preis auch dazu beitragen, die Geehrten von Verwaltungsarbeit zu entlasten. Die Förderung wird nur auf Vorschlag Dritter gewährt; die Entscheidung über die Preisträger trifft der DFG-Hauptausschuss.

Im Rahmen des Leibniz-Programms wurden im Jahr 1986 die Würzburger Botaniker Prof. Dr. Otto Ludwig Lange und Prof. Dr. Ulrich Heber gemeinsam gefördert. 1987 holte Prof. Dr. Hans-Peter Zenner (Hals-Nasen-Ohrenheilkunde und Zellbiologie) einen Leibniz-Preis an die Universität Würzburg, im Jahr 1992 waren dann der Zoologe Prof. Dr. Bert Hölldobler und die Molekularbiologin Dr. Ingrid Grummt erfolgreich.

## Max Planck-Forschungspreis für Prof. Rapp

*Die Max Planck-Gesellschaft (MPG) und die Alexander von Humboldt-Stiftung haben Anfang Dezember 1998 in Bonn die zwölf Max Planck-Forschungspreise des Jahres 1998 vergeben. Einer der Preisträger ist Prof. Dr. Ulf R. Rapp, Vorstand des Instituts für Medizinische Strahlenkunde und Zellforschung der Universität Würzburg.*

Die mit jeweils 250.000 Mark dotierten Auszeichnungen werden in den verschiedensten Disziplinen für „besonders herausragende, international hoch anerkannte“ wissenschaftliche Leistungen zuerkannt. Sie sollen einen flexiblen Rahmen schaffen, um internationale Forschungskooperationen aufzu-

nehmen, zu vertiefen oder zu erweitern, wie es in einer gemeinsamen Erklärung der MPG und der Humboldt-Stiftung heißt. Die Preise gingen an sieben ausländische und fünf deutsche Wissenschaftler; die Mittel stammen vom Bundesministerium für Bildung und Forschung.

Prof. Rapp ist der vierte Würzburger Forscher, der mit dieser Auszeichnung geehrt wird: 1990 ging der Max Planck-Forschungspreis an den Physiologen Prof. Dr. Robert F. Schmidt, 1992 an den Virologen Prof. Dr. Volker ter Meulen und 1994 an den Chemiker Prof. Dr. Helmut Werner, der den Preis seinerzeit zusammen mit seinem australischen Partner Prof. Dr. Martin Arthur Bennet verliehen bekam.

Prof. Rapp erhielt die Auszeichnung für seine Arbeiten über die Mechanismen, die

das Wachstum und die Teilung von Zellen regulieren. Störungen in diesen Prozessen können zum Beispiel dazu führen, dass eine gesunde Zelle zur Krebszelle entartet.

Für das heutige Verständnis dieser komplexen Regulationsprozesse sei eine Entdeckung von Ulf R. Rapp entscheidend gewesen, wie es in der Laudatio heißt: Der Würzburger Professor erkannte, dass das sogenannte Raf-Onkogen zentraler Bestandteil eines Signalwegs ist, der innerhalb von Zellen abläuft. Damit habe er ein Schaltsystem entziffert, das mit dem Einwirken von Wachstumsfaktoren an der Zellmembran beginnt und schließlich in die Kontrolle von Genen mündet, welche die Teilungsrate der Zelle bestimmen. Prof. Rapp habe auch gezeigt, wie eine Mutation des Raf-Gens zur Krebsentstehung führt. Von ihm stamme zudem die Erkenntnis, dass das mutierte Raf-Gen an der Entwicklung eines Lun-

genkarzinoms beim Menschen beteiligt ist.

Ulf R. Rapp, 1943 in Wernigerode/Harz geboren, studierte Medizin in Freiburg und wurde 1970 promoviert. Anschließend ging er in die USA und war zunächst als Postdoc am Mc Ardle-Krebsforschungslabor tätig. Dort absolvierte er gleichzeitig seine molekularbiologische Ausbildung. Ab 1975 arbeitete er dann als Laborleiter am Nationalen Krebszentrum in Bethesda, wo er 1979 zum Vorstand der Abteilung „Viral Pathology“ avancierte. 1993 folgte er dem Ruf an das Institut für Medizinische Strahlenkunde und Zellforschung. Für seine „bahnbrechenden Arbeiten im Bereich der Signaltransduktion“ erhielt Prof. Rapp 1996 den Robert Pflieger-Preis.

Mit dem Geld aus dem Max Planck-Forschungspreis will Ulf R. Rapp drei internationale Kooperationen voranbringen. Mit dem Labor von Dexian Zheng an der „Chi-

nese Academy of Medical Sciences“ in Peking soll die Regulation der Zellteilung an Zellen des Immunsystems untersucht werden. Die frühembryonale Entwicklung des Innenohrs ist Gegenstand der Zusammenarbeit mit Isabel Varela Nieto vom Madrider Institut für Biomedizinische Forschungen - bei diesem Entwicklungsprozess spielen die gleichen Moleküle eine Schlüsselrolle, die auch an der Entartung von Zellen beteiligt sind.

Schließlich plant Prof. Rapp auch weiterhin grundsätzliche biochemisch-molekularbiologische Arbeiten mit John Reed vom La Jolla-Krebsforschungszentrum in Kalifornien: In Zusammenarbeit mit diesem Wissenschaftler hat er einen zweiten Signalweg entdeckt, in dessen Mittelpunkt das Raf-Onkogen steht und der für die Regulation des programmierten Zelltods (Apoptose) von Bedeutung ist.

## Vom Fossiliensammler zum bekannten Forscher

*Klaus-Peter Kelber (54), Zeichner und Fotograf am Institut für Mineralogie und Kristallstrukturlehre der Universität Würzburg, hat für seine Arbeiten auf dem Gebiet der Paläobotanik zwei hohe wissenschaftliche Auszeichnungen erhalten. Damit wurde auch sein Werdegang vom Hobby-Fossiliensammler zum international bekannten Forscher gewürdigt.*

Bei der 150. Hauptversammlung der Deutschen Geologischen Gesellschaft in Berlin bekam Kelber am 6. Oktober 1998 bei einem Empfang im Charlottenburger Schloss das Rolf-und-Marlies-Teichmüller-Stipendium verliehen. Wenige Tage später erhielt er, ebenfalls in Berlin, die Karl Alfred von Zittel-Medaille der Paläontologischen Gesellschaft. Mit diesen Auszeichnungen, die im Regelfall nur für Berufswissenschaftler in Frage kommen, wird sein bemerkenswerter Lebensweg als Mensch und Forscher gewürdigt.

Kelber begann als engagierter Sammler, der sich auf Tier- und Pflanzenfossilien in den Gesteinen der fränkischen Trias, speziell des Keupers, konzentrierte. Als reiner Autodidakt arbeitete er sich im Laufe der

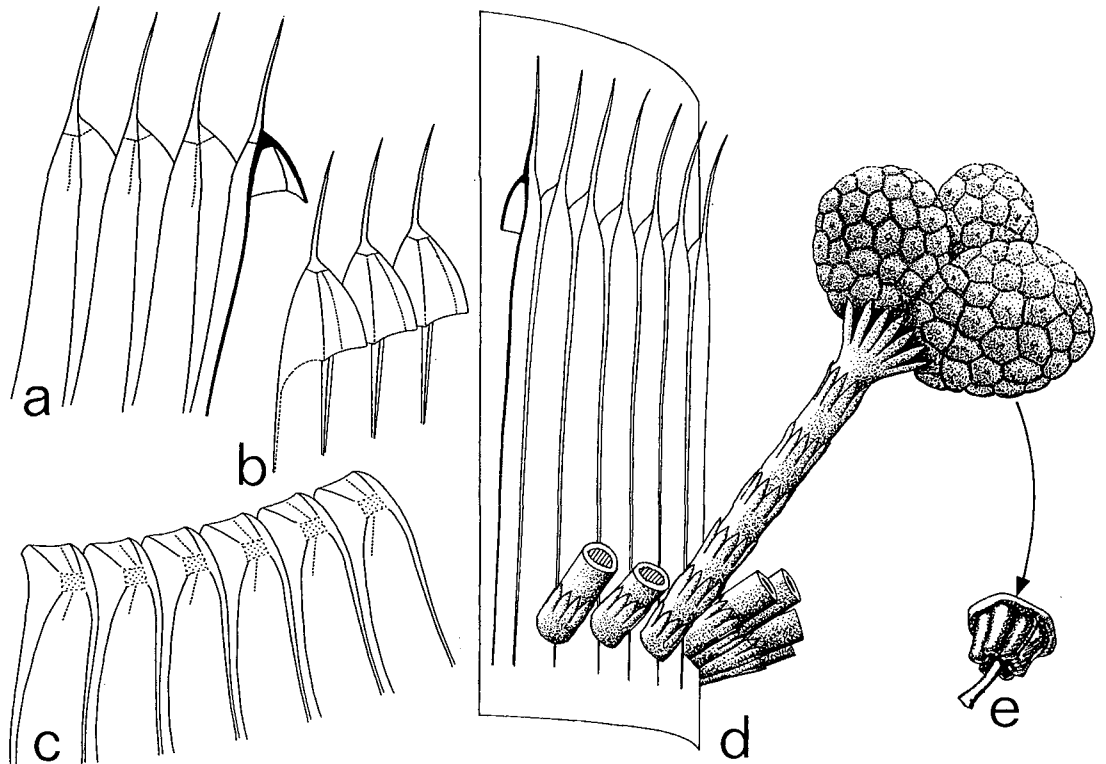
Jahre immer mehr in die Fachwelt der Paläontologie, insbesondere der Paläobotanik und der Paläoökologie ein, und erreichte so den Standard eines Fach-Paläontologen. Seit 1974 hat er etwa 30 Fachaufsätze veröffentlicht, die teilweise in erstrangigen internationalen Zeitschriften erschienen und die er

zum Teil mit deutschen oder ausländischen Fachwissenschaftlern verfasste.

Besondere nationale und internationale Beachtung fanden zwei grundlegende Monographien, die Kelber als Kataloge zu seinen Ausstellungen publizierte. Beide basieren wesentlich auf eigenem Sammlungsma-



*Mit dieser Fotografie hat Klaus-Peter Kelber Natrolithkristalle von der russischen Halbinsel Kola dokumentiert.*



Anhand zahlreicher Pflanzenfossilien aus dem fränkischen Keuper hat Klaus-Peter Kelber diese Rekonstruktion gezeichnet. Zu sehen sind die Blattspitzen und fertilen Seitenachsen des Schachtelhalms *Equisetites arenaceus* aus der Oberen Trias, vor etwa 230 Millionen Jahren.

terial. Die Ausstellung „Die versunkene Pflanzenwelt aus den Deltasümpfen Mainfrankens vor 230 Millionen Jahren. Makroflora aus dem Germanischen Unterkeuper“ entstand anlässlich der Würzburger Landesgartenschau 1990. Mit ihr wurde die Faszination der paläobotanischen Forschung einer breiten Öffentlichkeit bekannt gemacht. Ebenso große Resonanz fand die gemeinsam mit Wolfgang Hansch gestaltete Ausstellung „Keuperpflanzen. Die Enträtselung einer über 200 Millionen Jahre alten Flora“, die 1995/1996 in den Städtischen Museen Heilbronn zu sehen war.

So ungewöhnlich wie sein Weg in die Wissenschaft ist auch der Lebensweg von Klaus-Peter Kelber: 1944 in Würzburg geboren, absolvierte er von 1958 bis 1964 Lehrzeit und erste Berufsjahre als Klischee-ätzer beim Würzburger Vogel-Verlag. Nach der Bundeswehr war Kelber dann ab 1966 sieben Jahre lang ausschließlich als Berufsmusiker tätig. In dieser Zeit bereiste er, zuletzt als Bandleader, mit mehreren Kapellen Europa und die Türkei.

1973 kehrte er in das Druckereiwesen zurück und war als Chemigraph und Farbblithograph tätig. 1977 holte ihn Prof. Siegfried Matthes ans Mineralogische Institut, wo er seitdem als Zeichner und Fotograf tätig ist. „Viele wissenschaftliche Publikationen und Kongressbeiträge der Würzburger Mineralogen enthalten professionell gestaltete Zeichnungen und Mikrofotografien, die seine Handschrift tragen“, sagt Prof. Dr. Mar-

tin Okrusch, Inhaber des Lehrstuhls für Mineralogie. Dazu gehöre auch das Mineralogie-Lehrbuch von Siegfried Matthes, das seit 1983 fünf Auflagen erlebt hat und das nicht zuletzt durch seine klare graphische Gestaltung Anerkennung gefunden hat.

Auch an der graphischen und ausstellungstechnischen Gestaltung des Mineralogischen Museums der Universität Würzburg war Kelber entscheidend beteiligt - hier sam-

melte er gestalterische Erfahrungen, die ihm beim Aufbau seiner eigenen Ausstellungen zugute kamen. Es sei erfreulich, so Prof. Okrusch, dass sich gleich zwei Fachgesellschaften entschlossen haben, Klaus-Peter Kelber zu würdigen. Schließlich dürfe man nicht vergessen, dass dieser seine Erfolge zusätzlich zu seiner Vollzeittätigkeit im Institut erarbeitet habe, also ausschließlich in seiner Freizeit.

## Ein Stück Mailänder Architekturgeschichte

*Mit dem Bau und der Innendekoration der Mailänder Kirche „Santa Maria presso San Celso“ hat sich die Kunsthistorikerin Dr. Nicole Riegel (35) in ihrer Dissertation auseinandergesetzt. Für diese Arbeit wurde ihr Ende November 1998 von der Akademie der Wissenschaften zu Göttingen der mit 20.000 Mark dotierte Hans-Janssen-Preis verliehen.*

In ihrer Dissertation, die sie am Institut für Kunstgeschichte der Universität Würzburg und an der Bibliotheca Hertziana (Max-Planck-Institut) in Rom angefertigt hat,

zeichnet Dr. Riegel erstmals die komplizierte Entstehungsgeschichte der Marienwallfahrtskirche nach. Die von wiederholten Umbau- und Erweiterungsmaßnahmen geprägte Errichtung der „Madonna di San Celso“ zieht sich von 1430 bis ans Ende des 16. Jahrhunderts hin, vom kleinen Marienorium zum Zentralbau, der sich nach und nach in eine dreischiffige Halle mit Chorumgang und antikischem Atrium verwandelte. Grundlage der neuen Erkenntnisse zum Bauverlauf ist ein von Dr. Riegel in mehrmonatiger Archivarbeit in Mailand erschlossener Quellenkomplex, nämlich die bislang unbeachteten Kassenbücher der Baukommission.

Obgleich „Santa Maria presso San Celso“ als ein Hauptwerk der Renaissance-Architektur in Mailand gelten kann, wurde der Bau in der Forschung bislang kaum gewürdigt. Doch in der als Baumonographie angelegten Arbeit von Dr. Riegel klärt sich nicht nur manche Frage der Zuschreibung und Datierung. Die Ergebnisse betreffen auch die kunsthistorische Stellung der monumentalen, von den Zeitgenossen bewunderten Kirche und werfen ein neues Licht auf die Mailänder Architekturgeschichte des 15. und 16. Jahrhunderts.

Der Hans-Janssen-Preis wird seit 1992 in jedem zweiten Jahr für „Forschungen auf dem Gebiet der europäischen Kunstge-

schichte der Neuzeit unter besonderer Berücksichtigung Italiens“ vergeben. Sein Stifter, der sich erst spät dem Studium der Kunstgeschichte widmen konnte und noch vor dem Abschluss seiner Dissertation im Alter von 49 Jahren starb, bestimmte in seinem Testament die Göttinger Akademie zur Vergabe eines Preises zur Förderung des kunsthistorischen Nachwuchses. Die Auszeichnung wird in diesem Jahr erstmals einer Frau verliehen.

Dr. Riegel nahm den Preis bei der öffentlichen Festsetzung der Akademie der Wissenschaften an der Universität Göttingen entgegen. Die Preisträgerin stammt aus Kaiserslautern und studierte in Mainz und Ber-

lin die Fächer Kunstgeschichte, Romanistik und Publizistik. Nach ihrer Promotion bei dem Würzburger Professor Dr. Stefan Kummer 1994 und einem zweiten römischen Stipendium arbeitete sie von 1996 bis zum vergangenen Sommersemester als wissenschaftliche Assistentin am Institut für Kunstgeschichte der Universität Würzburg. Seit August dieses Jahres entwickelt sie in Bonn ein neues Forschungsprojekt auf dem Gebiet der römischen Kunst des frühen 16. Jahrhunderts.

Die Dissertation von Nicole Riegel ist erschienen als Band 14 der Reihe „Römische Studien der Bibliotheca Hertziana“, Wernerische Verlagsgesellschaft, Worms 1998.

## Seeliger-Preis für die Erforschung von Bakterien

*Eine Infektion mit Listeria-Bakterien äußert sich im schlimmsten Fall als Gehirnhautentzündung. Für seine grundlegenden Arbeiten über die genetische Struktur dieser Krankheitserreger hat der Mikrobiologe Prof. Dr. Jürgen Kreft von der Universität Würzburg den mit 15.000 Mark ausgestatteten „Heinz P.R. Seeliger-Preis“ erhalten.*

Der Preis wurde im Jahr 1998 erstmals vergeben. Benannt ist er nach Prof. Dr. Heinz P.R. Seeliger, der im April 1997 starb. Prof. Seeliger hatte von 1965 bis 1989 den Lehrstuhl für Hygiene und Mikrobiologie der Universität Würzburg inne und war einer der auch international bekannten deutschen Mikrobiologen. Er gilt als einer der Pioniere der Listeriose-Forschung. Als bislang einziger Deutscher war er von 1978 bis 1982 Präsident der „International Union of Microbiological Societies“.

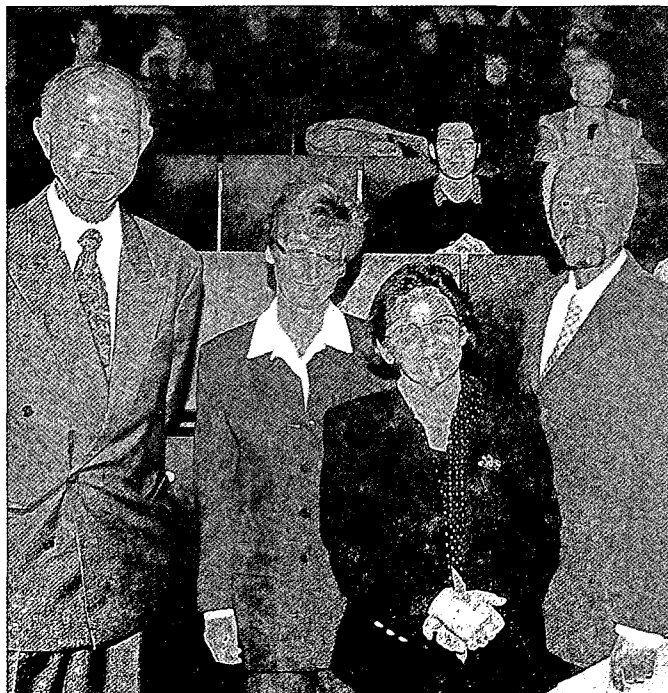
Ein besonderes Anliegen von Prof. Seeliger war die Förderung der mikrobiologischen Forschung. In diesem Sinne hat seine Witwe, Dr. Brigitte Seeliger, im Juni 1998 die „Heinz P.R. Seeliger-Stiftung“ ins Leben gerufen. Deren Zweck ist die „Förderung der wissenschaftlichen Forschung auf den Gebieten der Listeriose, der medizinischen Mykologie und der Darminfektionen“.

Der „Heinz P.R. Seeliger-Preis“ wurde aus Erträgen der Stiftung sowie dem Privatvermögen von Dr. Brigitte Seeliger ausgestattet. Seine Vergabe wurde bei einem internationalen Symposium über die Listeriose in Halifax (Kanada) bekanntgegeben. Prof. Kreft nahm die Auszeichnung im Oktober 1998 im Beisein der Stifterin im Hörsaalgebäude der Naturwissenschaften am Hubland entgegen. Stiftungsvorstand Prof. Dr. Herbert Hof aus Mannheim hielt die Laudatio. Wie er sagte, seien die Ergebnisse des Würzburger Forschers auf dem Gebiet der Listerien-Forschung international hoch anerkannt.

Anschließend referierte Prof. Kreft über sein Arbeitsgebiet. Die von Listeria-Bakterien verursachte und durch kontaminierte Lebensmittel verbreitete Listeriose, die sich in ihrer gefährlichsten Form als Gehirnhautentzündung äußert, wird am Lehrstuhl für Mikrobiologie im Biozentrum der Universität Würzburg seit über zehn Jahren erforscht. Die Arbeitsgruppen von Prof. Kreft und Prof. Dr. Werner Goebel gehören auf diesem Gebiet mit zu den weltweit führenden Forschern und können auf zahlreiche internationale Kooperationen verweisen.

*Erstmals wurde im Jahr 1998 ein nach dem verstorbenen Würzburger Professor Heinz P.R. Seeliger benannter Preis verliehen. Er ging an den Mikrobiologen Prof. Dr. Jürgen Kreft vom Biozentrum der Universität Würzburg (rechts). Mit im Bild (von rechts): Dr. Brigitte Seeliger und ihre Tochter Dagmar König sowie Prof. Dr. Herbert Hof (Mannheim), der die Laudatio hielt.*

*Foto: Emmerich*



## Hohe Auszeichnung für Mozartforscher

*Der Inhaber des Lehrstuhls für Musikwissenschaft an der Universität Würzburg, Prof. Dr. Ulrich Konrad (41), wurde mit der Silbernen Mozart-Medaille der „Internationalen Stiftung Mozarteum Salzburg“ ausgezeichnet.*

Der Würzburger Professor, derzeit auch Vizepräsident der Deutschen Mozart-Gesellschaft, bekam diese höchste Auszeichnung der Stiftung Ende Januar 1999 bei einer Feierstunde in Mozarts Wohnhaus in Salzburg überreicht. Aus Anlass des 243. Geburtstages von Wolfgang Amadeus Mozart hatte die Stiftung Persönlichkeiten ausgezeichnet, die sich um die künstlerische Pflege oder die

Erforschung der Werke des Komponisten besonders verdient gemacht haben.

Prof. Konrad habe sich seit über zehn Jahren mit bahnbrechenden Arbeiten zu Mozarts Schaffensweise einen hervorragenden Namen gemacht, wie es in der Laudatio hieß. Er gelte heute weltweit als Autorität. Einige seiner Veröffentlichungen, darunter vor allem die umfangreiche Studie über den Arbeitsprozess des Komponisten, hätten sich zu Standardwerken entwickelt.

Ulrich Konrad arbeitet auch an den Supplementbänden der „Neuen Mozart-Ausgabe“ mit. In diesem Zusammenhang erschien 1998 ein Band mit Mozarts Skizzen. Diese Ausgabe macht erstmals in der Geschichte der Mozartforschung das sämtliche erhaltene

Material in Faksimile und Übertragung sowie mit einem Kommentar zugänglich. Sie entziehe, so die Laudatio, der Vorstellung den Boden, dass Mozart seine Werke ohne größere Überlegungen „aufs Papier geworfen“ hat. Prof. Konrad habe gezeigt, mit welcher Bewusstheit, auch mit welchen Mühen der Komponist manchmal arbeitete.

Wie weiter zu hören war, belegen viele Vorträge das Bemühen des Würzburger Musikwissenschaftlers, die Ergebnisse seiner Disziplin auch einem breiteren Publikum zu vermitteln. Unlängst fand in der Salzburger Residenz auch die Ausstellung „Skizzen - Fragment - Bearbeitung“ statt, in der Erkenntnisse aus Prof. Konrads Forschungen didaktisch aufbereitet wurden.

## Wie Membranen in Zellen verschmelzen

*Der Mikrobiologe Dr. Albert Haas (38) vom Biozentrum der Universität Würzburg hat den im Jahr 1998 erstmals verliehenen „Butenandt-Habilitationspreis“ erhalten. Außerdem wurden ihm zwei weitere Auszeichnungen zuteil.*

Dr. Haas hat in seiner Habilitationsarbeit an Zellen der Bäckerhefe einen grundlegenden biologischen Prozess untersucht: die Verschmelzung von Membranen. Dabei ge-

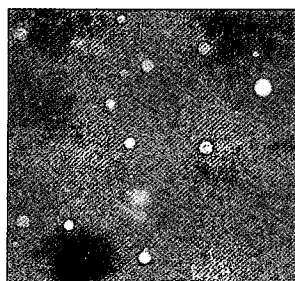
langte er zu einem Modell, das besser als alle vorherigen erklären kann, wie diese Verschmelzung vor sich geht.

Warum diese Forschungen preiswürdig sind? „Die Membranverschmelzung spielt nicht nur im Leben der Hefe eine Rolle, sondern auch bei vielen Vorgängen im menschlichen Körper, wie bei der Signalübertragung zwischen Nervenzellen, welche wiederum überraschenderweise nach wahrscheinlich sehr ähnlichen Prinzipien abläuft wie die Membranfusion in der Hefe“, sagt Dr. Haas.

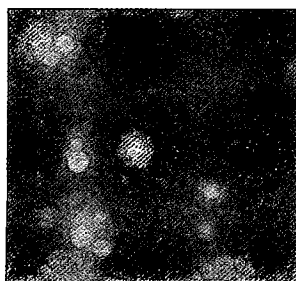
Deshalb habe sein Modell sehr große Resonanz gefunden.

Der Würzburger Wissenschaftler erhielt den „Butenandt-Habilitationspreis“, der von der Deutschen Gesellschaft für Biochemie und Molekularbiologie (GBM) für eine herausragende Habilitation auf dem Gebiet der Molekular- oder Zellbiologie verliehen wird, bei der Herbsttagung der GBM Ende September 1998 in Jena. Das Preisgeld von 7.500 Mark wurde von der Schering-Forschungsgesellschaft gestiftet.

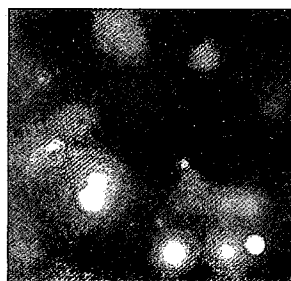
A



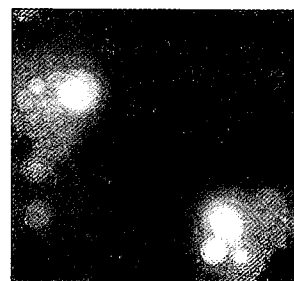
0 min



30 min



90 min



180 min

Wenn Vakuolen aus Zellen der Bäckerhefe unter geeigneten Bedingungen im Reagenzglas miteinander inkubiert werden, dann fusionieren sie: Ihre Anzahl wird kleiner, ihr Durchmesser größer (das Experiment beginnt links, angegeben ist seine Dauer in Minuten). Der molekulare Apparat, der diese Fusion steuert, ist wahrscheinlich demjenigen von höheren Zellen sehr ähnlich. Die Vakuolen wurden mit einem Fluoreszenzfarbstoff markiert.

Aufnahme: Haas

Bereits im Mai war Dr. Haas mit dem „Young Investigator Award“ der Akademie der Amerikanischen Gesellschaft für Mikrobiologie (ASM) ausgezeichnet worden. Diesen mit 3.000 Mark dotierten Preis, der die „ausgezeichnete Grundlagenforschung eines hervorragenden jungen Wissenschaftlers“ würdigt, bekam er bei einer Feierstunde in Atlanta überreicht. Stifterin des Preisgeldes ist die Firma „Vector Laboratories“. Die mit den genannten Preisen bedachten Arbeiten hat Albert Haas von 1991 bis 1997 in den USA durchgeführt.

Die dritte Auszeichnung ist ein Heisenberg-Stipendium, das der Mikrobiologe im August dieses Jahres angetreten hat. Die

Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) verleiht ihre Heisenberg-Stipendien an junge, hervorragend qualifizierte Wissenschaftler/innen, um diese für die wissenschaftliche Laufbahn zu erhalten. Die Stipendien bieten laut DFG die Möglichkeit, sich frei von anderen Verpflichtungen für eine Reihe von Jahren der Forschung zu widmen. Mehr als 70 Prozent der Geförderten könnten ihre Stipendien vor Erreichen der Höchstförderungsdauer zurückgeben, weil sie auf Professuren berufen werden.

Albert Haas, 1960 in Bad Mergentheim geboren, studierte Biologie an der Universität Würzburg und promovierte am hiesigen Lehrstuhl für Mikrobiologie. Nach einem

sechsjährigen Aufenthalt in den USA kam er 1997 ans Würzburger Biozentrum zurück, wo er zunächst mit einem Habilitandenstipendium der DFG arbeitete und im Juli 1998 in den Fächern Mikrobiologie und Zellbiologie habilitiert wurde.

Derzeit untersucht er, wie bestimmte Krankheitserreger im Inneren der Immunzellen ihrer Wirte überleben können. Beispiele für solche Erreger sind Mycobakterien, welche Tuberkulose und Lepra verursachen können, Afipien, welche die „Katzenkratzkrankheit“ hervorrufen, und Legionellen, die Erreger der Legionärskrankheit. Die DFG fördert diese Arbeiten.

## Erfolgreich: Institut für Hygiene und Mikrobiologie

*Mit gleich drei Preisen wurden Wissenschaftler der Universität Würzburg bei der 50. Tagung der Deutschen Gesellschaft für Hygiene und Mikrobiologie Anfang Oktober 1998 in Berlin bedacht. Die zwei mit jeweils 15.000 Mark dotierten Hauptpreise, die im vergangenen Jahr aus Anlass des 50jährigen Bestehens der Gesellschaft verliehen wurden, gingen an die Professoren Dr. Matthias Frosch und Dr. Helge Karch, während Dr. Werner Brunder einen Dissertationspreis erhielt.*

Alle drei Forscher sind im Institut für Hygiene und Mikrobiologie der Universität Würzburg tätig. Institutsvorstand Prof. Frosch wurde für seine Arbeiten über Meningokokken ausgezeichnet. Diese Bakterien sind die wichtigste Ursache einer Hirnhautentzündung, die insbesondere Kleinkinder im Lebensalter zwischen sechs Monaten und fünf Jahren betrifft. Bei zehn Prozent der Patienten verläuft die Infektionskrankheit tödlich, bei bis zu 30 Prozent bleiben Nervenschäden zurück.

Allein in Deutschland werden jährlich etwa 1.000 durch Meningokokken hervorgerufene Hirnhautentzündungen erfasst. Dieser - relativ gesehen - geringen Zahl an Krankheitsfällen steht jedoch eine weite Verbreitung von Meningokokken in der Bevölkerung gegenüber: Etwa 10 bis 20 Prozent

tragen die Erreger im Rachenraum, ohne aber jemals zu erkranken.

Es ist das Verdienst von Prof. Frosch und seinen Mitarbeitern, die Ursachen für die Entstehung der Erkrankung auf molekularer Ebene aufgeklärt zu haben. Seine Arbeitsgruppe hat die bakteriellen Faktoren analysiert, die für den Ausbruch der Erkrankung und für die Fähigkeit der Erreger, die Immunabwehr zu umgehen und zu überwinden, verantwortlich sind. Das Wissen um die molekularen Vorgänge bei der Entstehung der Infektion ist wesentlich für die Entwicklung von Impfstoffen, die gegen diesen wichtigen Krankheitserreger bislang noch nicht zur Verfügung stehen.

Ein weiteres Anliegen von Prof. Frosch ist die Aufklärung epidemiologischer Zusammenhänge. „Das gehäufte Auftreten von Meningokokken-Infektionen unter Jugendlichen im März dieses Jahres war ein Alarmzeichen“, erklärt Prof. Frosch. Denn die verantwortlichen Erreger hätten einen gemeinsamen klonalen Ursprung, seien also genetisch identisch und zudem eng verwandt mit besonders aggressiven Stämmen, die zu Beginn der 90er Jahre epidemisch in der Tschechischen Republik auftraten. Diese Erreger seien jetzt erstmals auch in Deutschland nachweisbar gewesen.

Nach Ansicht von Prof. Frosch ist erhöhte Aufmerksamkeit geboten, um der weiteren Verbreitung dieser besonders gefährlichen Erreger entgegenzuwirken. Deren Er-

kennung sei nur mit aufwendigen molekularbiologischen Methoden möglich, die am Würzburger Hygiene-Institut entwickelt wurden.

Prof. Karch erhielt den Preis für seine Arbeiten über die enterohämorrhagischen Escherichia coli-Bakterien (EHEC). Mit diesen gefährlichen Durchfallerregern beschäftigt er sich seit nunmehr 15 Jahren. Er habe, wie es in der Laudatio hieß, diesen neuen und wichtigen Erreger in seiner vollen mikrobiologischen und medizinischen Breite erforscht.

„Infektionen mit EHEC sind von großer klinischer Relevanz“, so Prof. Karch. Das liege daran, dass diese Bakterien Zellgifte freisetzen, die bei Kindern ein akutes Nierenversagen hervorrufen können. Neben diesen Zellgiften seien eine Reihe weiterer bakterieller Faktoren für das klinische Erscheinungsbild der Erkrankung verantwortlich. Die Arbeitsgruppe um Prof. Karch hat auch diese Faktoren eingehend untersucht. Darüber hinaus haben die Würzburger Forscher Methoden erarbeitet, mit denen sich EHEC bei Bluttests und im Stuhl frühzeitig diagnostizieren und identifizieren lassen.

Von besonderer Bedeutung sind auch die Verfahren zur Typisierung von EHEC-Bakterien. Dadurch ist es Prof. Karch gelungen, mehrere in Deutschland vorkommende EHEC-Varianten zu identifizieren, darunter auch die sogenannten Sorbit-fermentierenden EHEC O157:H-, die seit 1995 für eine

Vielzahl schwer verlaufender Erkrankungen verantwortlich sind. Prof. Karch ist Berater der Weltgesundheitsorganisation (WHO) und der Europäischen Union. Er hat ein europaweites Netzwerk als Frühwarnsystem bei auftretenden EHEC-Infektionswellen aufgebaut.

Im Zusammenhang mit den EHEC-Bakterien steht auch die Auszeichnung von Dr. Werner Brunder, der bei der Tagung einen von der Firma Becton Dickinson gestifteten Dissertationspreis in Höhe von 3.000 Mark erhielt.

Dr. Brunder untersuchte in seiner Doktorarbeit in der Arbeitsgruppe von Prof. Karch die Struktur und Funktion eines Plasmides von EHEC. Auf diesem genetischen Element identifizierte er mehrere Gene, darunter eines für ein Enzym, das aggressive Sauerstoffmoleküle abbaut. Solche bildet das

Immunsystem zum Beispiel bei der Abwehr von Krankheitserregern. Der Besitz dieses Enzyms könnte also einen Überlebensvorteil für die Bakterien darstellen und ihre Ausbreitung begünstigen.

Der Wissenschaftler fand ein weiteres EHEC-typisches Enzym: Es zerstört einen Eiweißstoff im Blut, der am kontrollierten Ablauf der Blutgerinnung beteiligt ist. Möglicherweise verstärkt dies die Darmblutungen, die bei EHEC-Infektionen häufig beobachtet werden. Neben der Beschreibung spezieller krankmachender Faktoren von EHEC interessiert sich Dr. Brunder dafür, wie solche Eigenschaften zwischen Bakterien weitergegeben werden können. Diese Frage sei besonders im Hinblick auf die Evolution neuer Krankheitserreger von großer Bedeutung.

## Förderpreis für Phytotherapie vergeben

*Drei Wissenschaftler wurden am 11. Dezember 1998 mit dem „Würzburger Förderpreis für Phytotherapie“ ausgezeichnet. Der Hauptpreis ging an eine Arbeit, die sich mit der Kulturgeschichte der Melisse auseinandersetzt.*

Der Begriff Phytotherapie steht für eine Krankenbehandlung, die auf Arzneistoffen pflanzlicher Herkunft basiert. Der so genannte Würzburger Förderpreis kommt für wissenschaftliche Arbeiten in Frage, die sich unter einem historischen Aspekt mit der Verwendung von Heilpflanzen beschäftigen. Die Auszeichnung ist mit 12.000 Mark dotiert und wurde 1996 von Dorothea Maiwald gestiftet.

Der Förderpreis des Jahres 1998 wurde auf drei Wissenschaftler aufgeteilt. Hauptpreisträger ist der Apotheker Dr. Thomas Richter (6.000 Mark), Lehrbeauftragter für Geschichte der Medizin an der Universität Würzburg. Seine fächerübergreifende Dissertation zur Kulturgeschichte der Melisse entstand sowohl am Institut für Geschichte der Medizin als auch am Lehrstuhl für Pharmazeutische Biologie der Alma Julia. In seiner Arbeit hat Dr. Richter geistes- und naturwissenschaftliche Aspekte verknüpft. So

konnte er deutlich machen, dass eine Arzneipflanze nicht nur Objekt der Naturwissenschaften und der Medizin, sondern auch der Kunst- und Kulturgeschichte ist.

Der zweite Preis ging an Dr. Michael Freyer (4.000 Mark), wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Kulturgeschichte der Universität Erlangen-Nürnberg, für seine Untersuchungen zur Geschichte europäischer Arzneipflanzen. Den dritten Preis schließlich erhielt PD Dr. Dominik Groß (2.000 Mark) vom Würzburger Institut für Geschichte der Medizin für seine Habilitationsschrift über die Beziehungen mittelalterlicher und neuzeitlicher Wundärzte zur Phytotherapie.

Die Preisurkunden wurden bei einer Feier im Institut für Geschichte der Medizin überreicht, bei der auch die Stifterin des Förderpreises anwesend war. Ansprachen hielten unter anderem Institutsvorstand Prof. Dr. Dr. Gundolf Keil und Universitätsvizepräsident Prof. Dr. Jobst Böning. Die Redner betonten mehrfach, wie wichtig fächerübergreifende Arbeiten seien. Denn heute bestünde leicht die Gefahr, dass Forscher gerade wegen der oft notwendigen Spezialisierung zu „gelehrten Ignoranten“ werden. Anders ausgedrückt: „Man weiß immer mehr über immer weniger und schließlich alles über nichts.“

# Förderung der Habilitation von Frauen

*Zwei Nachwuchswissenschaftlerinnen der Universität Würzburg gehören zu den acht Frauen, die mit dem Habilitationsförderpreis 1997 bzw. einem Geldpreis vom Freistaat Bayern gefördert werden. Sie bekamen die Auszeichnung im November in München überreicht.*

Ziel dieser Preise sei es, hochqualifizierte promovierte Frauen für eine Weiterqualifikation an den Hochschulen zu gewinnen, so eine Mitteilung des Ministeriums für Wissenschaft, Forschung und Kunst. Aus 44 Bewerbungen habe eine Professorinnen-Fachkommission acht Vorhaben ausgewählt. Da die Mittel nicht für acht Förderpreise gereicht hätten, seien zwei der Frauen mit Geldpreisen von 15.000 Mark bedacht worden.

Einer der sechs Förderpreise ging an Dr. Katrin Tent vom Mathematischen Institut der Universität Würzburg. Die Auszeichnung besteht in einem auf drei Jahre befristeten monatlichen Stipendium von 5.500 Mark. Zudem können Zuschüsse beantragt werden. Drei Preisträgerinnen sind an der Ludwig Maximilians-Universität München tätig, zwei an der Universität Regensburg.

Dr. Tent (35) befasst sich mit der Modelltheorie, einem relativ jungen Zweig der Mathematik, der aus der mathematischen Logik und der universellen Algebra entstanden ist. In ihrem Habilitationsprojekt will sie sich mit algebraischen Strukturen in speziellen modelltheoretischen Zusammenhängen beschäftigen.

Die Preisträgerin, die aus Mülheim an der Ruhr stammt, hat drei kleine Kinder. Sie studierte in Kiel Informatik, Mathematik und Allgemeine Sprachwissenschaften. Im letztgenannten Fach promovierte sie 1988 und ging anschließend an die Abteilung für Computerwissenschaften der kanadischen University of Western Ontario. Ihr Mathematik-Diplom legte sie 1989 in Kiel ab. Das Graduiertenstudium und die Promotion in Mathematik absolvierte Katrin Tent dann in den USA, und zwar von 1989 bis 1994 an der University of Notre Dame in Indiana.

Nach einer Tätigkeit als wissenschaftliche Mitarbeiterin an der Universität Hannover und einem Aufenthalt an der Hebrew University in Jerusalem, der ihr durch ein Stipendium der Minerva-Gesellschaft ermöglicht wurde, kam sie 1996 mit einem Forschungsstipendium der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) an die Universität Würzburg.

Die zweite Würzburger Preisträgerin, Dr. Elke Butt-Dörje (36) vom Institut für Klinische Biochemie und Pathobiochemie, erhielt einen der beiden Geldpreise. Sie beschäftigt sich mit der Blutgerinnung. Insbesondere geht es dabei um einen Signalweg, der in den Blutplättchen durch das körpereigene Gas Stickstoffmonoxid ausgelöst wird und der letzten Endes das Verklumpen dieser Blutzellen hemmt. Bislang ist erst ein Protein gut untersucht, das bei diesem Signalweg eine wesentliche Rolle spielt - Dr. Butt-Dörje will im Rahmen ihrer Habilitation weitere Proteine charakterisieren.

Elke Butt-Dörje, geboren in Osterholz-Scharmbeck, ist Chemikerin. Studium und Doktorarbeit in der Bioorganischen Chemie absolvierte sie von 1981 bis 1989 an der Universität Bremen. Dort war sie noch einige Monate als wissenschaftliche Mitarbeiterin tätig, bevor sie mit einem DFG-Postdoktorandenstipendium zu einem Forschungsaufenthalt in die Abteilung Pharmakologie der University of Washington in Seattle ging. Ende 1991 kehrte sie nach Deutschland zurück. Seitdem forscht sie an der Universität Würzburg. Die Mutter eines Kindes ist Mitpreisträgerin des Wissenschaftspreises „Klinische Forschung“ der SmithKline Beecham-Stiftung.

## Über die Königinnen der Schmalbrustameisen

*Der Zoologe Olav Rüppell (28) von der Universität Würzburg hat für seine Diplomarbeit den mit 2.000 Mark dotierten Studienpreis des Verbandes Deutscher Biologen (VDBiol) erhalten.*

Rüppell hat sich in seiner Arbeit, die von Prof. Dr. Bert Hölldobler betreut wurde, mit der Rötlichen Schmalbrustameise (*Leptothorax rugatulus*) auseinandergesetzt. Wie er zeigen konnte, verfolgen diese Insekten innerhalb ihrer Art verschiedene Vermehrungsstrategien: Es gibt Kolonien mit nur einer sehr großen Königin, die dank der ausreichenden Körperreserven nach dem Paar-

ungsflug selbständig eine eigene Kolonie gründen konnte. In anderen Kolonien dagegen sind die Königinnen klein und müssen nach der Paarung zur Eiablage in ihre Mutterkolonie zurückkehren, weil sie ihre erste Brut nicht alleine versorgen könnten. In diesen Kolonien leben folglich viele kleine Königinnen.

„Im Vergleich zu Männchen zeigen Weibchen einer Art sehr selten verschiedene Verhaltensweisen bei der Vermehrung“, sagt Rüppell. Seltener noch hängen solche unterschiedlichen Verhaltensweisen bei Weibchen mit einem unterschiedlichen Körperbau zusammen: Ameisen seien hier jedoch eine wichtige Ausnahme.

Der Biologe erhielt den Preis im Oktober 1998 beim Biologentag in Dresden. Wie der VDBiol schreibt, komme die Auszeichnung in Frage für „hervorragende experimentelle Diplom- oder Staatsexamensarbeiten, welche die Spanne klassischer organismischer Evolutionsbiologie und Ökologie bis zur molekularen Biologie umfassen“.

Olav Rüppell stammt aus Lagesbüttel bei Braunschweig und hat in Würzburg sowie an der englischen Universität von Sussex Biologie studiert. Derzeit ist er am Lehrstuhl von Prof. Hölldobler (Zoologie II: Verhaltensphysiologie und Soziobiologie) als Stipendiat der Studienstiftung des Deutschen Volkes mit seiner Doktorarbeit beschäftigt.



# Staatliche Regulierung von Banken

*PD Dr. Christoph Kaserer, Mitarbeiter am Lehrstuhl für Betriebswirtschaftslehre, Bank- und Kreditwirtschaft der Universität Würzburg, erhielt am 24. Februar bei einem Festakt in München einen der Förderpreise der Bayerischen Landesbank. Damit wurde die Habilitationsschrift des 35jährigen ausgezeichnet.*

Unter der Bezeichnung Wissenschaftspreis vergibt die Landesbank jedes Jahr zwei Hauptpreise sowie mehrere mit 1.000 Mark dotierte Förderpreise. Bedacht werden Dissertationen und Habilitationen, die an bayerischen Universitäten abgeschlossen wurden

und sich bankwirtschaftlichen Fragen widmen. Voraussetzung für eine Prämierung sei es, dass die Arbeiten einen wesentlichen praktischen Erkenntnisfortschritt für die Wirtschaft repräsentieren, wie die Landesbank mitteilt.

In seiner Habilitationsschrift wendet sich Dr. Kaserer gegen die weit verbreitete Meinung, der Staat müsse aus Gründen des Einlegerschutzes Banken überwachen. Stattdessen sei anzunehmen, dass dieses Ziel in einem freien und unregulierten Bankensystem besser erreicht werden könne. Um diese modelltheoretisch gewonnene Erkenntnis zu überprüfen, hat der Würzburger Wissenschaftler historische Fallbeispiele untersucht. Dabei werde deutlich, dass häufig erst staatliche Eingriffe der Auslöser für Banken-

Krisen und damit für Verluste seitens der Einleger gewesen seien.

Überdies zeigt Dr. Kaserer in seiner Arbeit, dass staatliche Eingriffe sich selten am gesellschaftlichen Wohl orientieren, sondern von Einzelinteressen der Bürokratie gelenkt werden. Dies habe dazu geführt, dass der Bankensektor nicht nur überreguliert, sondern auch in hohem Maße von staatlichen Institutionen kontrolliert werde.

Christoph Kaserer, 1963 in Meran (Italien) geboren, studierte in Wien Volkswirtschaftslehre. Von 1988 bis 1992 absolvierte er dann sein Promotionsstudium an der Universität Würzburg. Anschließend nahm er hier seine Habilitation im Fach Betriebswirtschaft in Angriff und schloß sie im Sommer 1998 ab.

# Grundlegende Arbeiten über Stickstoffmonoxid

*Auf der Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Zellbiologie am 15. März 1999 in Rostock erhielt der Pharmakologe Prof. Dr. Harald Schmidt von der Universität Würzburg den „Roche Molecular Biochemicals Forschungspreis für Zellbiologie 1999“.*

Diese Auszeichnung kommt für junge Wissenschaftler/innen in Frage, die auf dem Gebiet der Zellbiologie herausragende Forschungsergebnisse vorweisen können. Prof. Schmidt bekam den mit 10.000 Mark dotierten Preis für seine grundlegenden Arbeiten über den Botenstoff Stickstoffmonoxid (NO) verliehen. In mehr als 50 Publikationen, darunter viele in internationalen, interdisziplinären Journalen veröffentlicht, habe er wichtige Beiträge zur Aufklärung der Biosynthese, der Wirkungsmechanismen und der medizinischen Bedeutung von NO geleistet. Prof. Schmidt ist seit 1992 an der Universität Würzburg tätig. Hier wirkte er unter anderem als Projektleiter in einer klinischen Forschergruppe, dem Sonderforschungsbereich 355 „Pathophysiologie der Herzinsuffizienz“ sowie dem Interdisziplinären Zentrum für Klinische Forschung mit.

Gegenwärtig beschäftigt sich der Professor mit der Zellbiologie und molekularen Pharmakologie des NO-Signalwegs. Bei diesen Arbeiten geht es zum Beispiel um die Entwicklung und Charakterisierung neuer Wirkstoffe, welche die NO-Biosynthese hemmen bzw. fördern. Des Weiteren steht die medizinisch-therapeutische Bedeutung von NO und anderen reaktiven Sauerstoffprodukten beim Herzinfarkt sowie beim

Herz- und Nierenversagen im Mittelpunkt. Die große medizinische Bedeutung von NO und der nachgeschalteten Signalwege hat unter anderem zur Gründung des Würzburger biopharmazeutischen Unternehmens „vasopharm BIOTECH“ geführt. In diesem ist Prof. Schmidt gemeinschaftlich mit Würzburger, Göttinger und Konstanzer Professoren auf dem Gebiet der Herz-Kreislauf-Erkrankungen tätig.

# Struktur von Pilzgiften aufgeklärt

*Der Lebensmittelchemiker Dr. Hans-Ulrich Humpf von der Universität Würzburg wurde mit dem „Peter B. Czedik-Eysenberg-Preis 1998“ der Gesellschaft Österreichischer Chemiker ausgezeichnet.*

Der Preis, der am 11. März 1999 in Wien überreicht wurde, kommt für „herausragende Arbeiten jüngerer Wissenschaftler aus den

Gebieten Lebensmittelchemie, Kosmetik- und Tensidchemie“ in Frage. Neben Dr. Humpf wurde Corinna Asmussen von der Technischen Universität Berlin ausgezeichnet; beide erhielten 10.000 Österreichische Schilling.

Der Würzburger Forscher bekam den Czedik-Eysenberg-Preis, weil er mit Hilfe der Circular dichroismus-Spektroskopie die räumliche Struktur der Fumonisine, die so-

genannte Absolutkonfiguration, aufgeklärt hat. Fumonisine sind Schimmelpilzgifte, die vor allem in verdorbenem Mais und daraus hergestellten Produkten vorkommen. Dr. Humpf entwickelt unter anderem Analyseverfahren, mit denen die in nur sehr geringen Mengen auftretenden Fumonisine nachgewiesen werden können. Von Tierversuchen ist bekannt, dass diese Gifte beispielsweise Lungenödeme und -tumoren verursachen können. Mögliche Schadwirkungen auf den Menschen sind nach Auskunft des Lebensmittelchemikers noch nicht hinreichend untersucht.

## Beitrag zum Schutz der Bechsteinfledermaus

*Für seine an der Universität Würzburg angefertigte Doktorarbeit über die Soziobiologie und Ökologie der Bechsteinfledermaus hat der Zoologe Dr. Gerald Kerth den „Deutschen Preis für Wildtierforschung 1998“ erhalten.*

Dr. Kerth hat seine Arbeit namens „Sozialverhalten und genetische Populationsstruktur bei der Bechsteinfledermaus, *Myotis bechsteini*“ zwischen 1993 und 1997 am Lehrstuhl für Tierökologie und Tropenbiologie durchgeführt. Die von der Hamburger Boco-Stiftung verliehene Auszeichnung bekam er im September 1998 überreicht. Damit verbunden waren ein Geldpreis und Projektgelder von insgesamt 14.500 Mark.

Bei der Untersuchung der Frage, warum weibliche Bechsteinfledermäuse zur Jungenaufzucht in Gruppen leben, setzte Dr. Kerth auch molekularbiologische Verfahren ein und gelangte zu Erkenntnissen, die für den Schutz dieser in Deutschland bedrohten Fledermausart von großer Bedeutung sind. Naturnahe Laubwälder, die mehr und mehr verschwinden, scheinen für ein funktionierendes Familienleben der Bechsteinfledermäuse besonders wichtig zu sein. Die Boco-Stiftung sah mit den Ergebnissen dieser Fledermaus-Studie den Anspruch erfüllt, mit Hilfe traditioneller und moderner Methoden einen bedeutenden Beitrag zur Erforschung der Lebensraumsprüche und zum Schutz einheimischer Tiere geleistet zu haben.

Dr. Kerth führt seine Arbeiten inzwischen als wissenschaftlicher Mitarbeiter in der Abteilung Verhaltensbiologie des Zoologischen Instituts der Universität Zürich fort.

## Positive Rezeption der Lehre Epikurs

*„Ein Gärtchen, Feigen, kleiner Käse und dazu drei oder vier gute Freunde - das war die Üppigkeit Epikurs“. Friedrich Nietzsche hat Recht. Nicht Schwelgerei und Luststreben, wie seit der Antike von christlicher und nichtchristlicher Polemik unterstellt, sondern persönliches Glück infolge von Selbstbeschränkung und Aufklärung, dies ist das eigentliche Anliegen der Lehre Epikurs.*

Um den „Epikureismus in der späten Republik und der Kaiserzeit“ drehte sich ein internationales Symposium, das vom 30. September bis 3. Oktober 1998 im Toscanasaal der Residenz stattfand. Veranstalter war der Lehrstuhl für Klassische Philologie I der Universität Würzburg (Prof. Dr. Michael Erler); die Tagung wurde von der Karl und Gertrud-Abel-Stiftung gefördert.

Epikur, der gegen Ende des 4. Jahrhunderts vor Christi Geburt in Athen eine Schule gründete, bot im Rahmen seiner Ethik Techniken zur Lebensbewältigung wie Meditation, Berichte und erbauendes Lesen sowie Orientierungshilfe. Diese sollten dem Menschen Seelenruhe und persönliches Glück bereiten und erinnern an moderne Methoden wie die Gesprächstherapie. Wer richtig einzuschätzen weiß, was beunruhigt

und ängstigt, so Epikurs Überzeugung, der gewinnt nicht nur Seelenruhe und Glückseligkeit für sich, sondern kann auch seinen Mitmenschen in einer unüberschaubar gewordenen Welt Orientierungshilfe bieten.

Die Einheit von Theorie und moralischer Lebenspraxis, die Epikur vorlebte und der seine Anhänger nacheiferten, habe, so Prof. Erler, auch in der Kaiserzeit bis hin zur Spätantike Respekt abgenötigt. Zwar seien Epikurs Materialismus und Hedonismus auf heftige Ablehnung gestoßen. Als Repräsentant einer philosophischen Lebensweise, zu der Unerschrockenheit vor Unbill und Zuwendung für andere gehören, sei er jedoch auch von Gegnern respektiert worden: Man machte Anleihen, integrierte Techniken epikureischer Lebensbewältigung in das eigene System und funktionalisierte sie zu einer philosophischen Propädeutik um.

Daß es sich lohnt, dieser vernachlässigten positiven Rezeption Epikurs im kulturellen Leben der Kaiserzeit nachzugehen, war ein Ergebnis des Würzburger Kongresses, bei dem sich Forscherinnen und Forscher aus sieben Ländern auf Spurensuche begaben. Dabei verfolgten sie die Rezeption bestimmter Aspekte der Lehre Epikurs, zum Beispiel Theologie, bis in die Spätantike und überprüften die Position einiger Autoren gegenüber Epikur. Öffentliche Diskus-



*Dieser Bildausschnitt von Raffaels „Schule von Athen“ zeigt nach Ansicht des Würzburger Graezisten Prof. Dr. Michael Erler Epikur mit Schülern.*

sionen der epikureischen Lehre in der Literatur zeigten den Facettenreichtum einer auch positiven Rezeption Epikurs auf und wiesen auf Lebendigkeit und Relevanz dieser Lehre für eine intellektuelle Oberschicht in der frühen und hohen Kaiserzeit hin.

Beeindruckendes Zeugnis hierfür sind auch neu gefundene Fragmente mit Texten über epikureische Theologie, über die bei der Tagung berichtet wurde. Sie gehören zu einer monumentalen Inschrift des Diogenes im kleinasiatischen Oinoanda aus dem zweiten Jahrhundert nach Christi Geburt, von der bisher schon mehr als 200 Fragmente veröffentlicht sind. Ihre ursprüngliche Länge wird auf 80 Meter geschätzt.

Diese neuen Texte sind ein weiterer Beleg für die Bedeutung von Epikurs Lehre auch an vergleichsweise abgelegenen Orten. Sie können zudem für ein besseres Verständ-

nis von literarischen Werken der Zeit fruchtbar gemacht werden.

Nicht nur die kritische Auseinandersetzung, auch die positive Rezeption bezeugen bleibendes Interesse an Epikurs Lehre. Hierzu trugen lange Zeit Schulunterricht, staatliche Förderung und der Umstand bei, daß Epikureer Grundsätze und Positionen ihres Lehrers, in handlichen „Grundrissen“ oder in Sinnsprüchen kondensiert, weiterreichten. Schließlich verstand der Schulgründer seine Lehre als Philosophie für jedermann.

Die polemische Tradition habe freilich den Blick auch der modernen Forschung hierfür getrübt, wie Prof. Erler sagt. Reflexe positiver Epikurrezeption in der Kaiserzeit blieben oft unerkannt. Eine unvoreingenommene Spurensuche aber ergebe: Epikureische Gedanken, besonders aus dem ethischen Bereich, fanden Eingang in Wer-

ke bedeutender kaiserzeitlicher Autoren, ohne daß diese deren Herkunft immer kenntlich machten. Diese positive Rezeption läßt sich weiterverfolgen bis ins Mittelalter und in die Renaissance.

Sogar in Raffaels „Schule von Athen“ läßt sich die Anwesenheit einer Gruppe Epikureer als Repräsentanten jener „Lebenskunst“ plausibel machen, die schon in der Kaiserzeit von Freunden wie Gegnern als Lebenshilfe und Vorbereitung für die Philosophie akzeptiert wurde.

Laut Prof. Erler zeigten die Vorträge und Diskussionen dieser Tagung, daß es sich lohnt, diesem bisher vernachlässigten Aspekt kulturellen Lebens der griechisch-römischen Kaiserzeit nachzugehen. Die Beiträge zum Symposium werden voraussichtlich 1999 in der Reihe „Philosophie der Antike“ im Franz Steiner-Verlag (Stuttgart) veröffentlicht.

## Carl Stumpf revolutionierte die Wissenschaft

*Ein Fest sollte sie werden, die wissenschaftliche Tagung zum 150. Geburtstag von Carl Stumpf (1848-1936). Und sie wurde ein Fest: Acht Nachkommen Stumpfs, sein Enkel und einige Urenkel, sowie 20 Referenten aus Europa und Übersee waren der Einladung nach Würzburg gefolgt.*

Die Gäste konnten den Wurzeln Stumpfs direkt an dessen Geburtsort Wiesentheid im Landkreis Kitzingen nachgehen: Bürgermeister und Gemeinderat empfingen die Konferenzteilnehmer im Rathaus und führten sie zum Geburtshaus von Carl Stumpf. Zur Erinnerung an den „großen Sohn der Marktgemeinde“ wurde eine Gedenktafel enthüllt; ein Festvortrag vor einem breiten Publikum schloß sich an.

Der Philosoph und Psychologe Carl Stumpf hatte bei den führenden Gelehrten seiner Zeit studiert: bei Franz Brentano in Würzburg, bei Hermann Lotze in Göttingen. Schon als 25jähriger wurde er auf den für ihn neu eingerichteten Lehrstuhl für Philosophie II der Universität Würzburg berufen. Seine Ideen waren revolutionierend für die Wissenschaft, weil er das Verhältnis von Theorie und Experiment, von Philosophie

und Naturwissenschaft nachhaltig bestimmte.

Die internationale und interdisziplinäre Fachkonferenz zum Gedenken an Stumpf wurde vom 30. September bis 3. Oktober 1998 von der Würzburger Franz Brentano-Forschung (Prof. Dr. Wilhelm Baumgartner) ausgerichtet. Der wissenschaftliche Teil der Veranstaltung wurde im Institut für Philosophie in der Residenz von Universitätsvizepräsident Prof. Dr. Jobst Böning, Prof. Dr. Horst Rupp, Dekan der Philosophischen Fakultät III, und Prof. Dr. Karl-Heinz Lembeck, Vorstand des Instituts für Philosophie, eröffnet. Bei den Referenten und Moderatoren handelte es sich um Philosophen, Psychologen, Historiker und Musikwissenschaftler aus sechs Ländern Europas und den USA.

Der erste Konferenzteil widmete sich vornehmlich dem Wissenschaftler Stumpf unter Berücksichtigung seiner Biographie. Die Stationen Würzburg, Prag, Halle und Berlin wurden vorgestellt im Hinblick auf das Schaffen Stumpfs, seine geistige Entfaltung, seine Wirkung als Lehrer und Forscher. Seine Einordnung in einen interdisziplinären Zusammenhang war schon durch die Ausrichtung seines Denkens gegeben: Der historisch-systematisch angelegte Versuch

Stumpfs bestand darin, die Philosophie seiner Zeit nicht nur „in Gedanken zu fassen“, sondern sie auch in den Zusammenhang der



*Carl und Hermine Stumpf, geborene Biedermann, vermutlich im Jahr 1878. Zum 150. Geburtstag des Philosophen und Psychologen Stumpf fand eine internationale Fachkonferenz statt. Repro: Franz Brentano Forschung, Würzburg*

Fachwissenschaften, besonders der empirischen Psychologie und Psychophysik zu stellen und Wege der gegenseitigen Wirkungen aufzuzeigen.

Stumpf sah sich als Mittler zwischen Erkenntnistheorie und zeitgenössischer empirischer Forschung. Eine solche Stellung zwischen „Schreibtisch und Labor“ konnte er durchaus für sich beanspruchen: Seit seiner Studienzeit als Philosophiestudent besuchte er stets auch Veranstaltungen von Naturwissenschaftlern, arbeitete beispielsweise im chemischen Labor mit und kannte die „physikalische Sammlung“ an der Universität Würzburg. Die dabei gewonnenen Kenntnisse flossen in die epochemachende zweibändige „Tonpsychologie“ ein, die auch im ehemaligen K.u.K. Österreich, in Italien und in England lebhaft aufgenommen wurde, und

zwar von Philosophen und Psychologen gleichermaßen.

Es sei, wie im weiteren Verlauf der Tagung betont wurde, bezeichnend für Stumpf, daß er die empirische wahrnehmungspsychologische Forschung vor dem Hintergrund seiner ebenfalls empirisch motivierten „Erkenntnistheorie“ betrieb. So zerfielen Naturwissenschaft und Philosophie bei ihm nicht in Disziplinen, als ob sie nichts gemein hätten, sondern seien durch einen methodischen Zusammenhalt gekennzeichnet: die analytische Beschreibung von Denkvorgängen wie von physikalischen „Erscheinungen“ und die Ausweisung ihres gesetzesartigen Zusammenhangs.

Die Ergebnisse der Tagung lassen sich laut Prof. Baumgartner folgendermaßen zusammenfassen: Stumpf liefert einen formalisier-

ten Aspekt, das Leib-Seele-Problem in den Griff zu bekommen. Durch seine „Erscheinungs“-Lehre wird er zu einem Vorläufer der Phänomenologie seines Schülers Edmund Husserl. Zudem zeichnet Stumpf in seinen wahrnehmungspsychologischen Untersuchungen die Denkmuster vor, die später in Form der Gestaltpsychologie seiner Schüler Max Wertheimer, Wolfgang Köhler und Kurt Koffka berühmt werden. Schließlich weist Stumpfs Analyse psychischer Zustände und Ereignisse ihn als frühen Vordenker der heutigen Philosophie des Geistes aus.

Die Veranstaltung wurde unterstützt von der Fritz Thyssen-Stiftung, dem Universitätsbund Würzburg und der Privatbrauerei Stumpf (Lohr). Die Vorträge der Tagung sollen in Band IX der Brentano-Studien veröffentlicht werden.

## Was Gifte im Körper bewirken

*Der Weg von einer normalen Körperzelle hin zur Krebszelle ist mit zahlreichen Hürden gepflastert. Darum besteht nach heutigem Wissen kein Risiko, wenn der Mensch einem krebserregenden Stoff in geringer Konzentration nur kurzzeitig ausgesetzt war.*

Das berichtete Prof. Dr. Werner Lutz, Inhaber des Lehrstuhls für Toxikologie und Pharmakologie der Universität Würzburg, beim Kolloquium über rechtsmedizinische Fragen. Die rund 80 Teilnehmer aus Medizin und Justiz setzten sich am 30. Oktober 1998 im Hörsaal des Instituts für Rechtsmedizin mit der Wirkungsweise giftiger Substanzen im menschlichen Organismus auseinander.

Prof. Lutz erläuterte den langwierigen Weg der Krebsentstehung auf molekularbiologischer Ebene: In einem ersten Schritt müsse durch eine Mutation der DNA eine Veränderung der Erbinformation erreicht werden, beispielsweise durch den Einbau eines falschen Bausteins.

In der Zelle greifen jedoch Reparaturmechanismen, die einen solchen Fehler erkennen und beseitigen können. Auch die vielfältigen weiteren Schritte, bei denen eine fehlerhafte Information genetisch festgeschrieben werden kann, unterliegen einer

Kontrolle. Die entsprechenden Reparaturmechanismen könnten bei einer einmaligen Exposition, zum Beispiel gegen Dioxin oder Formaldehyd, nicht überwunden werden, wie der Referent ausführte. Dies sei erst bei einer chronischen Exposition mit entsprechenden Dosen möglich.

In zwei weiteren Vorträgen erläuterten Mitarbeiter des Instituts für Rechtsmedizin die Wirkungsweisen giftiger Gase sowie von Alkohol und Betäubungsmitteln. Kohlenmonoxid und nitrose Gase blockieren den roten Blutfarbstoff Hämoglobin und schränken so die Sauerstoffaufnahme aus den Lungen in das Blut ein. Zyanide, wozu beispielsweise die Blausäure gehört, und vermutlich auch Schwefelwasserstoff hemmen dagegen die Verwertung des Sauerstoffs in der Zelle durch Eingriffe in die Atmungskette. Bei Vergiftungen mit Kohlenmonoxid und Zyaniden liefere die Obduktion meist richtunggebende Hinweise, wie bei den Vorträgen zu hören war. Doch bedürfe es zur Bestätigung der Todesursache stets einer toxikologischen Analyse des Blutes.

Was Alkohol und Drogen angeht, so sind deren Wirkungen auf das Zentralnervensystem für den Rechtsmediziner wesentlich. Alkohol beeinflusst die Informationsübertragung von Zelle zu Zelle auf vielfältige Art und Weise. Dabei besitzt er keinen eigenen Rezeptor, an den er binden und Effekte aus-

lösen kann, sondern wirkt unspezifisch. Vordergründig greift Alkohol an den Schaltstellen zwischen den Nervenzellen an, wo die Erregungsleitung von elektrischen auf chemische Vorgänge umgestellt wird. Weil insbesondere solche Nervenzellen, die hemmende Funktionen erfüllen, gegenüber Alkohol empfindlich sind, beobachtet man bereits bei niedrigen Blutalkohol-Konzentrationen die typischen Ausfallserscheinungen, die als „Enthemmung“ bekannt sind.

Anders als für Alkohol existieren für Cannabis und die Gruppe der Opiate spezifische Rezeptoren im Körper, deren Struktur und Lokalisation im Gehirn inzwischen weitgehend bekannt sind. Kokain übt seine Wirkungen aus, indem es sich an ein Transportprotein für Überträgerstoffe des Nervensystems bindet.

Ein Grund, warum die Aufnahme von Cannabis praktisch nicht tödlich enden kann, ist den Referenten zufolge vermutlich darin zu sehen, daß der Hirnstamm, in dem sich das Atemzentrum befindet, kaum Cannabis-Rezeptoren aufweist. An dieser Stelle sitzen aber Opiatrezeptoren - das erklärt den Todeseintritt durch zentrale Atemlähmung bei Heroin-Vergiftungen bzw. die Unterdrückung der Atmung, die als Nebenwirkung bei Tumorpatienten festzustellen ist, die hochdosiert mit Opiaten behandelt werden.

# Gesellschaftliche Entwicklungen in Namibia

*Über die Perspektiven und Probleme der namibischen Nation bei der Loslösung vom Erbe der Apartheid diskutierten 20 Doktoranden und Diplomanden aus vier Nationen bei einer Tagung an der Universität Würzburg. Alle Teilnehmer betreiben Forschungen im jüngsten Staat des südlichen Afrika.*

Das Namibia-Symposium fand am 22. und 23. Oktober 1998 im Rahmen des Würzburger Graduiertenkollegs „Geowissenschaftliche Gemeinschaftsforschung in Afrika“ im Institut für Geographie statt. Es beteiligten sich Vertreter der Fachbereiche Anthropogeographie, Agrarwissenschaften und Ethnologie. Die Organisation lag in den Händen der Würzburger Diplom-Geographen Steffen Niemann und Astrid Seckelmann.

Behandelt wurden aktuelle politische und soziale Trends, vor allem der Gesellschaftsumbruch und die damit verbundenen Schwierigkeiten beim Demokratisierungsprozeß. Auch die jüngeren wirtschaftlichen Entwicklungen standen zur Debatte, wobei sich die Diskussion vor allem auf die großen regionalen Unterschiede innerhalb des Landes konzentrierte.

Die Frage nach der Konzentration von sekundären Wirtschaftsaktivitäten bzw. ihrer Ausbreitung in bisher wenig erschlossene Gebiete leitete über zum Thema Dezentralisierungspolitik. Diese wird in Namibia seit April 1998 verfolgt und sieht die Abgabe von Entscheidungsmacht von der Zentralregierung an Regionen und Städte vor. Im Zuge dieser Politik sollen neue politische und administrative Institutionen entstehen, die dann aber möglicherweise in Konkurrenz zu den lokalen, traditionellen Autoritäten tre-

ten - was den Wissenschaftlern problematisch erscheint. Zudem lassen ihrer Ansicht nach jüngere Entscheidungen der namibischen Zentralregierung den Willen zu einer „echten Machtabtretung“ vermissen.

Die Forscher, die an dem Symposium teilnahmen, beschäftigen sich in ihren Untersuchungen mit Fragen der Tourismusförderung, insbesondere des Ökotourismus, mit dem Potential und den Problemen des Agrarsektors, den sozial-räumlichen Veränderungen in der Hauptstadt Windhoek sowie den sozio-ökonomischen Folgen der Landflucht. Wie von den Organisatoren der Tagung zu hören war, seien die Teilnehmer übereinstimmend der Meinung gewesen, daß die durch monate- und jahrelange Feldarbeit gewonnenen Erkenntnisse einen grundlegenden Beitrag zu einer demokratischen und nachhaltigen Planung wie auch zum Aufbau einer friedlichen, ethnisch vielfältigen Gesellschaft leisten können.

# Kinderzeichnungen sind laute Selbstgespräche

*Die Aus- und Fortbildung von Lehrern miteinander verbinden und kunstpädagogische Projekte auf beiden Ausbildungsebenen sowie in der Fortbildung zum Gegenstand der Lehrerbildungsreform machen - dieses Ansinnen stand hinter einem Symposium an der Universität Würzburg.*

„Chancen und Probleme der Kunstpädagogik: Erste versus Zweite Ausbildungsphase?“ Diesen Titel trug das Symposium, das im Rahmen der 100-Jahrfeier des Universitätsgebäudes Wittelsbacherplatz 1 am 11. November 1998 stattfand. Unter der Leitung des Kunstpädagogen Prof. Dr. Rainer Goetz von der Universität Würzburg wurde über das sinnvolle Verhältnis der Ersten (Aus-)Bildungsphase an den Universitäten zur Zweiten Lehrerausbildungsphase an den Seminarschulen sowie über intensivere Beziehungen und engere Verknüpfungen der beiden Phasen referiert. Prof. Goetz berichtet über dieses Treffen:

„Für dieses Symposium wurde ein innovativer Ansatz gewählt: Das inhaltliche und (kunst)didaktische Konzept war so aufgebaut, dass (Kunst)Erziehungspraktiker - Lehrerinnen und Lehrer, Seminarrektoren und Schulräte - und Bildungstheoretiker - Professoren und Dozenten aus den kunstpädagogischen Instituten bayerischer Universitäten - gleichermaßen angesprochen wurden.“

Mit einem erweiterten interdisziplinären Ansatz ästhetischer Bildung sollte die Bandbreite künftigen ästhetischen Bildungs- und Erziehungsgeschehens mit den diesen Prozess Gestaltenden reflektiert und Handlungsimpulse vermittelt werden. Um den Transfer von einer Ausbildungsebene zur anderen lebendig zu vermitteln, traten zu den Grundsatzreferaten über ästhetische Bildung jeweils Themen- und problemorientierte Foren, die den Bezug zur Praxis im Gespräch vertieften. Eine besondere 'Beobachterrolle' nahmen von Beginn an Studierende ein, die aus ihrer Sicht 'die Chancen und Probleme der Kunstpädagogik' in Form eines Podiums diskutierten.

Die ersten Beiträge kreisten um die Grundprobleme der Lehrerbildung. Winfried Schmidt von der Universität Erlangen-Nürnberg referierte über die 'Darstellung, Erarbeitung und Diskussion gemeinsamer

(Aus)Bildungsziele', Oswald Miedl von der Universität Passau widmete sich der 'Beschreibung von übergreifenden Rahmenbedingungen'. Die Frage nach 'Möglichkeiten der Persönlichkeitsbildung im Rahmen der Kunstdidaktik am Beispiel der Katholischen Universität Eichstätt' griff schließlich Günter Köppel auf.

Die Reformdiskussion wurde auf eine neue Grundlage gestellt, indem Kunstunterricht und Lehrerbildung in ihrem Zusammenhang neu gedacht wurden, nämlich in der Sphäre des Lebens- und ästhetischen Erfahrungsraumes von Kindern und Lehrern. Impulse für die Vernetzung der Ersten und Zweiten Ausbildungsphase sollten aus der innovativen Praxis des Kunstunterrichts gewonnen werden, der seine Inhalts-, Methoden- und Medienverschränkung wiederum aus den Modellvorstellungen der universitären Kunstpädagogik gewinnt: Ästhetisches Erkennen durch bildnerisches Handeln, das einer eingehenden (Selbst) Reflexion unterzogen wird, dient als Grundlage ästhetischer Experimente im Kunstunterricht. Damit gehen Fragen, Hypothesen, Forschungen, Analysen von den Problemen des Kunstunterrichts aus.

Dementsprechend sollte die Ausbildung der Lehrer mit folgenden Schwerpunkten vor sich gehen: über die Entwicklung von Lehrplänen - während des Symposiums exem-

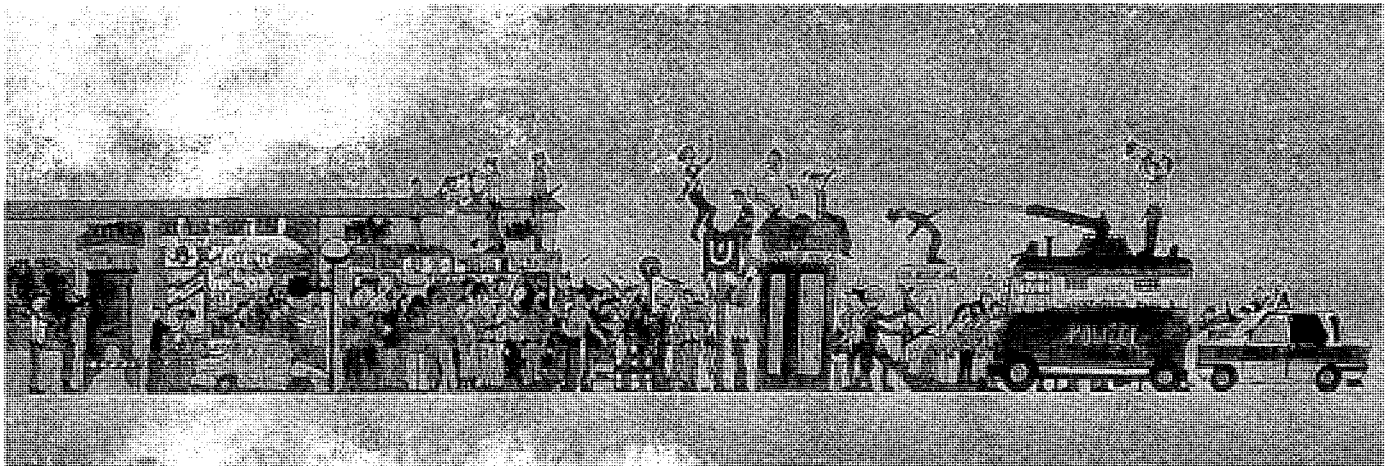
plarisch von Manfred Nürnberger von der Universität Regensburg anhand der aktuellen Konstruktion des Lehrplans 'Kunsterziehung Grundschule' aufgezeigt; über die Planung, Durchführung und Evaluation modellhaft angelegter Prozesse interessen-differenzierten, projekt-orientierten Kunstunterrichts mit teilnehmender Beobachtung und Analyse der ästhetischen Lern- und Kommunikationsprozesse (Rainer Goetz); über das Nachdenken über 'Atmosphäre, Anlässe und mannigfache Verfahrensweisen' im Kunstunterricht, der durch Originalität und Einfallreichum gekrönt wird.

All diese Schwerpunktbildungen erfordern eine professionelle Profilierung der Kunsterzieherausbildung durch fachliche Initiation, hohes kunstpädagogisches Engagement und forschendes, entdeckendes Lernen, dessen erster Untersuchungsgegenstand wiederum die Reflexion der in Hochschule und Schule ablaufenden ästhetischen und kommunikativen Prozesse sein müsste. 'Kunstpädagogisches Engagement' darf sich hier aber nicht vorwiegend aus ästhetischen Ambitionen und Vorlieben des Lehrers speisen, sondern meint zum Beispiel jene professionelle Kompetenz, mit 'Kinderzeichnung' analytisch und impulsgebend umzugehen, wie Timo Bautz von der Universität Würzburg ausführte.

Der spielerische Ernst, mit dem ein Kind



*Bei dieser Arbeit aus einer fünften Klasse sollten die Eindrücke einer vorausgegangenen Erzählung ausdrucksstarke Merkmale in der Bildfindung anregen.*



*In diesem Bild eines Schülers der siebten Klasse wird der Höhepunkt einer Erzählung ausgemalt. Der Fortschritt an sachlich-beschreibenden Elementen hat hier die erzählerischen Impulse (noch) nicht verdrängt.*

zeichnet, erinnert an zwei Aspekte: einmal an den Gewinn von Stabilität und Vertrautheit mit der Außenwelt (einschließlich der fiktiven Manipulation). Hinzu kommt die Objektivierung von Ausdrucks- und Rhythmuserlebnissen in einem Medium, das keiner zeitlichen und sozialen Beschränkung unterliegt (siehe die Abbildungen). 'Kinderzeichnungen sind laute Selbstgespräche' - mit dieser paradoxen Formulierung bezeichnet Hans-Günter Richter ihren spezifischen Erzählgestus sehr treffend, der zum Beispiel in Form der bildnerischen 'Projekt-Tage-Bücher' von Schülern der Modellklasse entwickelt wird.

Die auf dem Symposium vorgestellten Zeichnungen in den 'Projekt-Tage-Büchern' der 3. und 4. Jahrgangsstufe der Modellklassen belegten diese 'dialektische Form der Selbst- und Weltverständigung' höchst anschaulich (Petra Weingart und Natascha Nowak, Universität Würzburg). Rudolf Sandlerer von der Universität Würzburg stellte das 'Darstellungsprinzip Comic' als verbindendes und weiterführendes Medium in der Ersten und Zweiten Ausbildungsphase vor.

Beide Ausbildungsrichtungen haben sich zunehmend der 'Medialisierung des Sehens' zu stellen: Sehmodalitäten erlauben eine Orientierung, Ordnung und Verständigung in der Lebenswelt, die wiederum soziale und kulturelle, vor allem auch mediale Stimmulierungen der Wahrnehmung vornimmt. Dementsprechend ist die Bestimmung der visuellen Sinnestätigkeit einem stetigen Wandel im historischen Prozess unterworfen, der vor allem durch die rasante Entwicklung neuer Medien bedingt ist. Die durch opto-technische Innovationen, durch sich ständig verändernde und erweiternde technische Wahrnehmungsmodalitäten vermittelten Sehmuster wirken auf den sozialen Alltag und die Alltagswahrnehmung zurück, was sich in der Übernahme von Stilelementen und Konventionen dokumentiert: Einstellungen, Perspektiven, Blickwinkel, Schnitt- und Montagetechniken gilt es in der Ersten Ausbildungsphase zu analysieren und in der Zweiten Phase projektbezogen anzuwenden und zu beschreiben. Die medialen Voraussetzungen dazu müssten dringend an den Universitäten bereitgestellt werden.

---

### Zusammenfassung der Beiträge

---

Innovative Impulse für eine Kooperation der Ersten und Zweiten Ausbildungsphase, das machten die Symposiumsreferate deutlich, kommen heute aus den teilnehmenden Universitäten, und die von der jeweiligen Kunstpädagogik in Angriff genommenen Reformansätze sind zum Teil produktiver als jene Reformen, die in den sogenannten großen Strukturmodellen angedacht worden sind: Eine konkrete Möglichkeit, die Erste mit der Zweiten Ausbildungsphase zu verknüpfen und damit die Lehrerbildung neu zu denken, liegt demnach

- in der Initiative, Modellschulen oder zumindest -klassen einzurichten und damit
- in der Schaffung eines für die Erste und Zweite Ausbildungsphase gemeinsamen Experimentierfeldes für inhaltliche, methodische und strukturelle Innovationen.

Ein an der Universität mit Studierenden und Lehrern geplanter und an der Modellschule mit (studentischen) Lernberatern

durchgeführter interessen-differenzierter und projekt-orientierter Kunstunterricht und/oder interdisziplinärer Unterricht im Bereich ästhetischer Bildung (Kunst, Deutsch und Musik) wird so in doppelter Weise zum Gegenstand der Lehrerbildung - besonders, wenn die Evaluation des gesamten Projekts

mit allen involvierten (Hochschul)Lehrern und (studentischen) Lernberatern an der Universität vorgenommen wird.

Die Referate mit höchst anschaulichen Beispielen und Analysen von 'Projekt-Planungs-Büchern' der studentischen Lernberater und von 'Projekt-Tage-Büchern' der

Schüler machte nicht nur deutlich, wie die Universität, die Seminarschule (möglicherweise als Modellschule) und Fortbildungseinrichtungen in eine fruchtbare Zusammenarbeit gebracht werden können, sondern ließ auch neue Gestaltungsmöglichkeiten für Schulpraktika erkennen.“

## Aktueller Stand der Forschung über Multiple Sklerose

*Über 80 Wissenschaftler aus Österreich, der Schweiz und Deutschland diskutierten am 15. und 16. Januar 1999 bei einem von der Gemeinnützigen Hertie-Stiftung getragenen Symposium in den Würzburger Greisinghäusern den aktuellen Stand der Multiplen Sklerose-Forschung.*

Bei dieser von PD Dr. Peter Rieckmann und Prof. Dr. Klaus Toyka von der Neurologischen Klinik der Universität Würzburg organisierten Tagung berichteten 36 Wissenschaftler über ihre von der Hertie-Stiftung geförderten Projekte. Die drei Sitzungen waren thematisch gegliedert nach: Grundlagen und Methoden; neue Aspekte der Pathogenese demyelinisierender Erkrankungen; Krankheitsverlauf, Pathologie und neue Therapiekonzepte der Multiplen Sklerose.

Die Multiple Sklerose (MS) ist eine chronisch entzündliche Erkrankung des Zentralnervensystems und führt zum Abbau (Entmarkung) der markhaltigen Nervenscheiden, auch Myelinscheiden genannt. Autoimmunreaktionen gegen Bestandteile des Myelins spielen eine wichtige Rolle bei der Entstehung der MS. Die Betroffenen leiden unter anderem an Lähmungserscheinungen und anderen neurologischen Ausfällen.

Im folgenden sind beispielhaft einige Vorträge des Symposiums dargestellt, das von Prof. Helmut Bauer aus Göttingen mit einem Überblick über die Entwicklung der Hertie-Stiftung und deren Engagement bei der Unterstützung der MS-Forschung eröffnet wurde.

Wie dann PD Dr. Wolfgang Brück (Göttingen) zu den Subtypen der MS ausführte, konnten anhand einer genaueren Charakterisierung der Krankheitsherde im zentralen Nervensystem unterschiedliche Typen von Gewebszerstörung gefunden werden. Hierbei zeigten sich unterschiedliche Schädigungs-

mechanismen von Oligodendrozyten. Diese Zellen bauen die Myelinscheiden um die Nerven auf. Bislang konnten fünf verschiedene Muster der Oligodendrozyten-Schädigung identifiziert werden, die darauf schließen lassen, dass bei der MS unterschiedliche Mechanismen zur Entmarkung führen können. Die genauere Kenntnis dieser Muster kann zu einer besseren klinischen Typisierung von „MS-Untergruppen“ führen und gegebenenfalls spezifische Therapieoptionen ermöglichen.

Die Tatsache, dass es bei der MS in einem nicht unerheblichen Maß auch zum Untergang von Nervenzellen kommt, griff Dr. Andreas Bitsch aus Göttingen auf, der innerhalb der demyelinisierenden Plaques Hinweise für akute Schädigungen der Axone fand. Hierbei zeigte sich aber keine Verbindung zu den Mechanismen, die beim Abbau der Markscheiden eine Rolle spielen. Dr. Josef Kapfhammer aus Freiburg konnte zeigen, dass bei erwachsenen Tieren auch nach dem Verlust von Nervenfasern ein gewisses Erholungspotential durch unverletzte Nervenfasern besteht. Ein funktionell relevantes Aussprossen von Fasern werde aber durch vom Myelin freigesetzte Hemmstoffe oft blockiert. Sollte es einmal gelingen, den Krankheitsprozess der MS zum Stillstand zu bringen, so könnte die Induktion des Nervenfasers-Wachstums eine wichtige Möglichkeit zur Rehabilitation der Patienten sein.

---

### Faktoren zur Erhaltung von Nervenzellen

---

Ähnliches trifft auch für die Anwendung neurotropher Faktoren zu, die bei der Differenzierung der Vorläuferzellen von Oligodendrozyten eine wichtige Rolle spielen. Prof. Dr. Michael Sendtner (Würzburg) wies darauf hin, dass einige für die Erhaltung und

Differenzierung von Nervenzellen wichtigen neurotrophen Faktoren auch eine entscheidende Rolle bei der Differenzierung von Oligodendrozyten spielen. Derzeit sei aber noch nicht eindeutig geklärt, in welcher zeitlichen Abfolge und Kombination diese Faktoren im lebenden Organismus das Regenerationspotential von Oligodendrozyten fördern können.

In den Vorträgen über Schädigungsmechanismen, die für die Entstehung der MS relevant sein könnten, berichtete PD Dr. Heinrich Brinkmeier aus Ulm über die Identifizierung eines kleinmolekularen Faktors aus der Gehirnflüssigkeit (Liquor cerebrospinalis) von Patienten mit Entmarkungskrankungen. Dieser Faktor kann Natriumkanäle auf Axonen blockieren, dadurch die Reizleitung im Nerven stören und somit die Symptome der MS verstärken. Derzeit wird ein biochemisches Nachweissystem für den Faktor entwickelt.

Dr. Annette Schöneberg (Stuttgart) berichtete über die Rolle des entzündungsfördernden Zytokins „Tumor Nekrose Faktor Alpha“ (TNF) bei der Vermittlung der Entmarkung. Neue methodische Entwicklungen machen es möglich, dieses Zytokin in bestimmten Regionen des Zentralnervensystems zeitlich kontrolliert verstärkt zu produzieren. Durch dieses Verfahren ergeben sich Möglichkeiten, die phasenabhängige Regulation der TNF-Expression genauer nachzuweisen. Dies könnte unmittelbare Auswirkungen auf Therapiekonzepte haben, die in klinischen Studien bereits durchgeführt wurden und bei denen es um die Neutralisation von TNF geht.

Über einen interessanten Aspekt möglicher Autoimmunreaktionen bei primär degenerativen Erkrankungen des Myelins sprach Prof. Dr. Rudolf Martini (Würzburg). Demzufolge wurde in Modellen für erblich demyelinisierende Erkrankungen gezeigt,



dass sowohl verschiedene T-Lymphozyten als auch Makrophagen direkt mit den demyelinisierten Axonen assoziiert sind. Es wurde die Frage erörtert, ob nicht, ähnlich wie bei erblichen Nervenerkrankungen, auch bei bestimmten Formen der MS eine Instabilität des Myelins zur Freisetzung oder Präsentation von Antigenen führen könne, was dann wiederum den Autoimmunprozess in Gang setzen oder aufrechterhalten würde.

---

### **Viruskrankheiten mit Parallelen zur Multiplen Sklerose**

---

Bei dem Symposium ging es auch um Untersuchungen über die Rolle von Viren bei der MS. Prof. Heinz Zeichardt aus Berlin konnte durch den Vergleich von zwei verschiedenen Virusstämmen am Mäusemodell zeigen, dass ein Zusammenhang zwischen der Persistenz der Viren in Makrophagen und dem Auftreten einer demyelinisierenden Erkrankung besteht. Dr. Susanne Aldinger aus Gießen berichtete über die Hundestaupen-Enzephalitis, die viele Parallelen zur Multiplen Sklerose zeigt, wobei hier eindeutig eine Verursachung durch Viren gezeigt werden konnte: Es kommt zu einer Aktivierung von schädigenden T-Lymphozyten, die auch in einer späteren, virusunabhängigen Phase beim Aufrechterhalten des krankhaften Immunprozesses eine wichtige Rolle spielen.

Dr. Stefan Niewiesk aus Würzburg stellte Untersuchungen zur Rolle des humanen Herpesvirus 6 (HHV 6) bei der MS vor. Bei einer Gruppe von MS-Patienten, die mit sensitiven Methoden untersucht wurden, konnte keine Reaktivierung von HHV 6 im Serum entdeckt werden. Bei einer noch laufenden Studie soll die Veränderung der Immunreaktion nach einer Gripeschutzimpfung untersucht werden. Erste Ergebnisse weisen darauf hin, dass es im Verlauf der Impfung nicht zu einer Reaktivierung von autoaggressiven T-Lymphozyten kommt, was die Sicherheit der Impfung für MS-Patienten belegt.

Dr. Claus Haase aus München untersuchte die immunologischen Reaktionen gegen ein wichtiges Molekül auf der Oberfläche der Myelinscheiden, das sogenannte Myelin-Oligodendrozyten-Glykoprotein (MOG). Hierbei zeigten sich bezüglich der T-Zellantwort keine Unterschiede zwischen MS-Patienten und gesunden Personen. Im Gegensatz dazu aber fanden sich Antikörper gegen MOG bei Patienten mit MS signifikant häufiger als bei Normalpersonen oder Patienten mit anderen, nichtentzündlichen Erkrankungen des Zentralnervensystems.

Die Sitzung über „Krankheitsverlauf, Pathologie und neue Therapiekonzepte der Multiplen Sklerose“ eröffnete Prof. Dietmar Seidel aus Anhalt. Er sprach über die Aufgaben der Deutschen Multiplen Sklerose-Gesellschaft nicht nur als Fachverband, sondern auch bei der Betreuung von Patienten und der wissenschaftlich fundierten Unterstützung von Therapiekonzepten.

PD Dr. Fedor Heidenreich (Hannover) stellte Untersuchungen über die Mechanismen vor, mit denen Nervenzellen bei der MS geschädigt werden können. Zuerst ging es um Entzündungsmediatoren, die auch bei der immunvermittelten Demyelinisierung eine wichtige Rolle spielen. Erste Ergebnisse zeigen, dass sich bei einer Neuroblastom-Zelllinie eine dosisabhängige Wachstumshemmung und vereinzelt ein apoptotischer Zelluntergang einstellten, nachdem Typ 1-Interferon bzw. TNF gegeben wurden. Bei diesem Projekt sollen Ansatzpunkte für nervenschützende oder regenerationsfördernde Maßnahmen entwickelt werden.

PD Dr. Uwe Zettl (Rostock) stellte Ergebnisse zur Expression verschiedener Proteine vor, die bei MS-Patienten den programmierten Zelltod in den geschädigten Bereichen beeinflussen. Bei Patienten mit einem chronisch voranschreitenden Verlauf der MS fanden sich deutlich mehr T-Lymphozyten, die ein vor dem programmierten Zelltod schützendes Protein exprimierten. Das legt die Vermutung nahe, dass es bei dieser Verlaufsform in geschädigten Bereichen zu einer verzögerten Entfernung autoreaktiver T-Lymphozyten kommt und somit der Entzündungsreiz länger anhält. Interessanterweise fand sich auch eine erhöhte Expression dieses Proteins in den Oligodendrozyten von Patienten mit schubförmigem Verlauf. Dieser Befund könnte eine wichtige Rolle hinsichtlich des Überlebens dieser Zellen haben.

---

### **Wirkmechanismen einer antigenspezifischen Therapie**

---

PD Dr. Ralf Gold und Dr. Stefan Jung (beide Würzburg) stellten in ihren Vorträgen die Wirkmechanismen einer antigenspezifischen Therapie am Modell der experimentellen autoimmunen Neuritis vor. Dies könnte einen wichtigen Beitrag für die Behandlung entzündlich demyelinisierender Erkrankungen des peripheren Nervensystems darstellen. In dem Projekt von PD Dr. Gold wurde gezeigt, dass der TNF bei der Wirkung einer intravenös verabreichten antigenspezifischen Therapie in diesem Modell verschiedene Funktionen hat: Er gibt nicht nur

den Anstoß für den Untergang von autoreaktiven T-Zellen, sondern vermittelt auch einen Teil der Nebenwirkungen an der Leber. Dr. Jung legte dar, dass beim Modell der oralen Toleranzinduktion neben dem verabreichten Antigen auch wichtige Trägerstoffe, sogenannte Adjuvantien, eine ganz wesentliche Rolle spielen, um am lymphatischen System des Darms eine Wirkung zu erreichen.

Dr. Gerhard Giegerich (Regensburg/Würzburg) hat die für die Antigenerkennung wichtigen Bestandteile des T-Zellrezeptors von Immunzellen untersucht, die ins Zentralnervensystem eingewandert sind. Bei der experimentellen autoimmunen Enzephalomyelitis fanden sich gehäuft bestimmte Bereiche des T-Zellrezeptors, die vermutlich bei der Erkennung von bestimmten Bestandteilen des Autoantigens eine wichtige Rolle spielen. Sollten sich ähnliche Ergebnisse auch bei MS-Patienten darstellen lassen, so ergäbe sich ein möglicher Ansatzpunkt für spezifische Therapien.

PD Dr. Rieckmann (Würzburg) beschrieb die immunologischen Effekte, die bei schwangeren MS-Patientinnen eine Rolle für die verminderte Schubaktivität spielen könnten. Neben einer frühzeitigen Verringerung von Interferon-gamma kommt es im Verlauf der Schwangerschaft, in Korrelation zum Anstieg von Beta-Östradiol, zu einer vermehrten Produktion von Interleukin-10. In vitro soll nun weiter untersucht werden, inwiefern diese Veränderungen eine Rolle beim Übertritt von aktivierten Immunzellen über die Blut-Hirn-Schranke spielen.

Die Organisatoren fassen das Symposium folgendermaßen zusammen: Im Vergleich zu der vier Jahre zurückliegenden Hertie-Tagung hätten sich deutliche Fortschritte gezeigt, besonders bei der Subtypisierung der krankhaften Veränderungen bei der MS und den sich hieraus ergebenden wichtigen Mechanismen, die in unterschiedlicher Weise die Entzündung, Entmarkung und auch die Schädigung der Nerven beeinflussen. Dementsprechend hätten die Vortragenden auch auf die Relevanz neuroprotektiver oder regenerationsfördernder Therapiestrategien hingewiesen.

Insgesamt ergaben sich laut Dr. Rieckmann zahlreiche Anknüpfungspunkte für mögliche Kooperationen, wobei solche zum Teil schon in vorbildlicher Weise zwischen den einzelnen Forschungszentren initiiert worden seien: „Das zeigte sich unter anderem auch darin, dass außerhalb der vorgesehenen Diskussionszeit ein intensiver Austausch zwischen den Wissenschaftlern zustande kam.“

# Bedeutende Gelehrte aus Schlesien vorgestellt

*Wissenschaftler und Gelehrte aus Schlesien, die nicht nur in ihrem jeweiligen Fachgebiet Bedeutendes geleistet haben, sondern auch im Hinblick auf die gesamte Wissenschaftsentwicklung innovativ und modernisierend wirkten, standen im Mittelpunkt des XVI. Symposiums des Gerhard-Möbus-Instituts für Schlesienforschung e.V. an der Universität Würzburg.*

Das Symposium namens „Schlesische Beiträge zur Entwicklung der Wissenschaften“ fand vom 8. bis 11. Oktober 1998 in den Würzburger Greisinghäusern statt. Es wurde von deutschen und polnischen Historikern besucht, stand unter der wissenschaftlichen Leitung von Prof. Dr. Eberhard G. Schulz aus Duisburg und wurde von Prof. Dr. Dr. Gundolf Keil sowie dessen Mitarbeitern organisiert. Die Tagung, die in Verbindung mit der Historischen Kommission für Schlesien (Mainz), der Stiftung Kulturwerk Schlesien (Würzburg) und der Würzburger Medizinhistorischen Gesellschaft veranstaltet wurde, stellte die Fortsetzung einer wissenschaftlichen Zusammenkunft dar, bei der 1996 die Vielfalt der wissenschaftsgeschichtlich so fruchtbaren Kulturlandschaft Schlesien erstmals im Mittelpunkt stand.

Drei Vorträge beschäftigten sich mit ganz unterschiedlichen Repräsentanten der Geschichtsschreibung: Dr. Winfried Irgang vom Herder-Institut in Marburg/Lahn referierte über den Siedlungshistoriker Walter Kuhn (1903-1983), der, von der Sprachinselforschung kommend, bei der Darstellung der deutschen Ostsiedlung im Mittelalter und der Frühen Neuzeit zwar den nationalen Blickwinkel wahrte, den Siedlungsvorgang gleichzeitig aber auch in einen europäisch-abendländischen Zusammenhang zu stellen vermochte. Kuhn, dem nach der Vertreibung Hermann Aubin 1947 einen eigens für deutsche Ostforschung geschaffenen Lehrstuhl an der Universität Hamburg verschaffte, habe mit seinen aus quellenorientierten tendenzfreien und schon frühzeitig den internationalen Dialog suchenden Forschungen das Bild der deutschen Ostsiedlung bis in die Gegenwart geprägt, so der Referent.

In weiteren Vorträgen zu diesem Komplex wurden behandelt: Samuel Friedrich Lauterbach (1662-1728), der erste Historiograph

Polens in deutscher Sprache (Dr. Christian Erdmann-Schott, Mainz), und der schlesische Kirchenhistoriker Berthold Altaner (1885-1964), der mit seiner Patrologie ein Standardwerk für das Theologiestudium verfaßt hat (Prof. Dr. Joachim Köhler, Tübingen). Insbesondere der von Leiden und Krankheit gekennzeichnete Lebensweg dieses nicht immer bequemen Theologen, der weder die Auseinandersetzung mit dem Nationalsozialismus noch mit der katholischen Amtskirche scheute, war beeindruckend. Nach Flucht und Vertreibung verschlug es Altaner nach Würzburg, wo er bis 1950 einen Lehrstuhl für Patrologie innehatte.

Drei weitere Referate beschäftigten sich mit der Klassischen Altertumswissenschaft und der Literaturgeschichte: Vorgestellt wurden der weltberühmte Philologe Georg Wissowa (1859-1931) als unermüdlicher Promotor der Klassischen Altertumswissenschaften, dessen „Realenzyklopädie“ bis heute zu den meistzitierten Werken überhaupt gehört (Dr. Wolfhart Unte, Berlin), dann der Germanist und Archäologe Johann Gustav Gottlieb Büsching (1783-1829), der durch sein leidenschaftliches Sammeln von Literatur-, Sprach- und Geschichtsdenkmälern wichtige Voraussetzungen für eine Auseinandersetzung mit der Vergangenheit schuf. Gerade wegen seines interdisziplinären Ansatzes wirkte er, neben Schliemann und Virchow, in vielen Wissenschaftsbereichen bahnbrechend (Dr. Marek Halub, Breslau/Wrocław). Schließlich wurde Hans Heckel (1890-1936) vorgestellt, der als Anreger einer modernen Erforschung der schlesischen Barockliteratur durch seine Literaturgeschichte die Voraussetzungen für Arno Lubos, Werner Bein und viele andere schuf (Prof. Dr. Anna Stroka, Breslau/Wrocław).

Die Verbindung zwischen Geistes- und Naturwissenschaften stellte Prof. Dr. Eberhard G. Schulz über den Aufklärungsphilosophen Christian Wolff (1679-1754) her, der als Entwicklungsgeschichtler das epigenetische Prinzip sicherte und durch seine philosophische Begründung der Moral aus der Vernunft nicht nur wesentliche Voraussetzungen für Kant schuf, sondern auch die deutsche Wissenschaftssprache erneuerte, einen Bildungsschub sondergleichen auslöste und die Grundlagen für die moderne deutsche Wissenschaftssprache bereitstellte.

Es schlossen sich Referate an über den

Mathematiker Leopold Kronecker (1823-1891), einen vehementen Verfechter der Ganzzahligkeit („Die ganzen Zahlen hat der liebe Gott gemacht, alles andere ist Menschenwerk“), der insbesondere die Grundlagen auf dem Gebiet der Mengenlehre legte (Prof. Dr. Olaf Neumann, Jena); über den Chemiker und Nobelpreisträger (1918) Fritz Haber (1868-1934) als Wissenschaftler und Patrioten (Prof. Dr. Volker Buß, Duisburg) und den Geographen Joseph Partsch (1851-1925), der die erste moderne Landeskunde verfaßte und die eiszeitliche Vergletscherung des Riesengebirges nachwies (Prof. Dr. Franz Tichy, Erlangen).

Ein weiterer Schwerpunkt der Tagung war der Geschichte der Medizin gewidmet. PD Dr. Mario Lanczik (Erlangen) referierte über den Breslauer Psychiater Heinrich Neumann (1814-1884), der durch seine Konzeption der „Einheitspsychose“ für wissenschaftliches Aufsehen sorgte. Der Inhaber des Würzburger Lehrstuhls für Geschichte der Medizin, Prof. Dr. Dr. Gundolf Keil, rückte den Breslauer Stadtarzt Martin Pansa (1580-1626) in den Mittelpunkt seiner Ausführungen. Dieser gilt in der Medizingeschichte als einer der ersten, auch volksaufklärerisch wirkenden Sozialmediziner.

Der interdisziplinären Ausrichtung des Symposiums, wie der Vorsitzende des Möbus-Instituts, Prof. Dr. Peter Baumgart, in der Schlußbetrachtung betonte, sei es zu verdanken, daß die Vielfalt der innovativen Beiträge schlesischer Gelehrter und Forscherpersönlichkeiten zur Entwicklung der Wissenschaftsgeschichte wenigstens ansatzweise erahnt werden könne.

Der schlesische Raum, so das geschäftsführende Vorstandsmitglied Prof. Dr. Dr. Gundolf Keil, habe sich in wissenschaftsgeschichtlicher Hinsicht als ungemein fruchtbar erwiesen, vor allem auch deshalb, wie in den regen Diskussionen immer wieder anklang, weil das Schul- und Bildungswesen in Schlesien durch die Jahrhunderte ein sehr hohes Niveau aufwies.

Hinzu kam, wie Prof. Schulz bemerkte, die bikonfessionelle Struktur in Schlesien, welche die Suche nach Wahrheit beförderte. Auf dieser Grundlage seien die individuellen Leistungen der Forscherpersönlichkeiten erwachsen, welche wissenschaftsgeschichtlichen Fortschritt für die ganze Menschheit brachten.

# Prothesen im 17. Jahrhundert

*Im Jahr 1622 erleidet Herzog Christian II. von Braunschweig-Lüneburg-Wolfenbüttel bei Fleurus in einer Schlacht gegen die Spanier eine Schußverletzung. Daraufhin muß sein linker Arm knapp über dem Ellbogen amputiert werden. Eine entsprechende Prothese, die sogenannte „Braunschweiger Hand“, ist aber entgegen bisherigen Vermutungen offenbar gar nicht von dem Herzog getragen worden.*

Das war beim XVIII. Würzburger medizinischen Kolloquium zu hören, das vom 6. bis 8. November 1998 auf Burg Lisberg nahe Bamberg stattfand. Veranstaltet wurde es von der Würzburger medizinischen Gesellschaft in Verbindung mit dem Institut für Geschichte der Medizin der Universität Würzburg. Die Leitung des Kolloquiums lag in den Händen von Institutsvorstand Prof. Dr. Dr. Gundolf Keil.

Nach Grußworten des 2. Bürgermeisters von Lisberg, Berthold Litzfelder, sowie des 2. Vorsitzenden der Würzburger medizinischen Gesellschaft, Dr. Ralf Vollmuth, wurde dem auf etwa 60 Hörer begrenzten Teilnehmerkreis ein Vortragsprogramm geboten, dessen Themenschwerpunkt auf der „Braunschweiger Hand“ und dem amputierten Herzog lag. Eine ergänzende Ausstellung zeigte einschlägige Exponate.

Dr. Liebhard Löffler aus Trabelsdorf beschrieb die Funktionsweise der eisernen Arm-Hand-Prothese, die sich im Besitz des Herzog-Anton-Ulrich-Museums zu Braunschweig befindet, und stellte die Frage nach ihrer Erbauer-Berufsgruppe.

Diese ist, wie Waffensachverständigen meinen, aller Wahrscheinlichkeit nach im Büchsenmacherhandwerk zu suchen. Mit Hilfe vermutlicher Konstruktionsteile der Büchsenmacherei konnte das Alter des Kunstarmes

auf die Zeit zwischen 1570 und 1700 eingegrenzt werden.

Doch nach Löffler dürfte es sich bei der Braunschweiger Prothese, deren Preis dem „Gegenwert eines großen Hofes samt Inventar“ entsprach, trotz ansonsten passender Daten, nicht um eine von Christian II. getragene handeln. Denn sie stammt, wie ein schriftlicher Hinweis verrät, aus einem Grab, und der Sarkophag des Herzogs war bis zu seiner Öffnung im Jahr 1995 unversehrt geblieben.

Diese Öffnung brachte aber einen „sensationellen, gänzlich unerwarteten Fund“ zutage: Auf dem Skelett Christians II. befand sich ein präparierter linker Arm, der in eine Offiziersschärpe gehüllt war. Bernd Herrmann vom Institut für Anthropologie der Universität Göttingen gelang es in der Folge, indem er die Methode des genetischen Fingerabdrucks auf die Skeletteile anwendete, deren Zusammengehörigkeit nachzuweisen.

Wie Helmut Mayer aus Wolfenbüttel anmerkte, könne es sich bei dem beigelegten präparierten Unterarmskelett um eine „bisher nicht bekannte Form eines natürlichen Kunstgliedes“ handeln, das „mit Kupferdrähten verbunden, mit Bandagen umwickelt, in einem Ärmel verborgen, am Oberkörper und Restoberarm mit Bandagen befestigt, in zum Beispiel eine Offiziersschärpe gelegt“, getragen wurde. Doch dies hielt Löffler, nach einem entsprechenden Hinweis von Dr. Christoph Weißer aus Würzburg, wegen fehlender Abnutzungserscheinungen im Bereich der Eingänge zu den gebohrten Knochen-tunneln für wenig wahrscheinlich.

Was schließlich die Motivation für die Sarkophag-Beigabe betrifft, sah Löffler in Übereinstimmung mit den Erkenntnissen von Dr. Johannes G. Mayer (Würzburg) ethisch-religiöse Motive als ausschlaggebend an: Offenbar sollte der Herzog seine

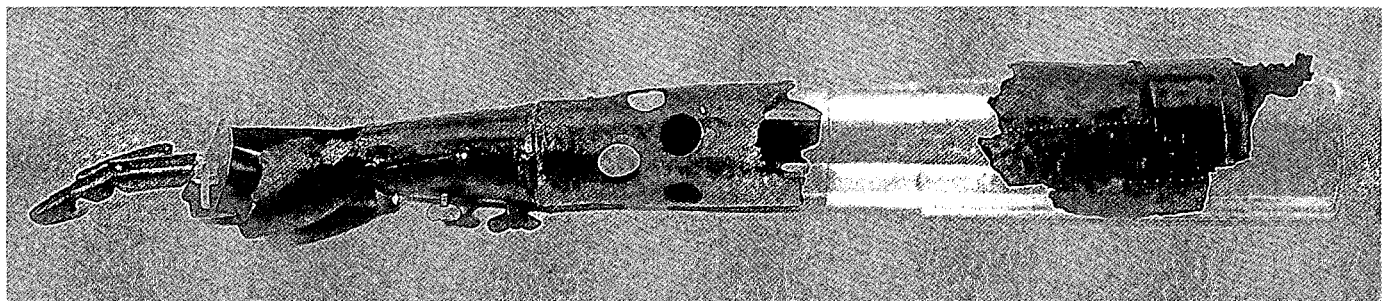
Auferstehung am Jüngsten Tag in körperlich unversehrtem Zustand bewältigen. Die Gesamtthematik um die „Braunschweiger Hand“ wurde durch weitere Beiträge abgerundet.

Aus dem Fachgebiet der Chirurgie des 19. Jahrhunderts referierte der Würzburger Prof.



*Christian II (1599-1626), Herzog von Braunschweig-Lüneburg-Wolfenbüttel, Administrator des Bistums Halberstadt, bekannt als der „Tolle Halberstädter“. Kupferstich nach A. van Dyck aus dem Braunschweiger Herzog-Anton-Ulrich-Museum. Foto: Keiser*

Dr. Bernd Gay über Leben und Leistung des „Chirurgen und Poeten“ Richard von Volkmann-Leander. 1830 als Sohn des Physiologen Alfred Wilhelm Volkmann in Leipzig geboren, studierte er in Halle und Berlin Medizin. Nach Promotion (1854), chirurgischer Assistentenzeit und Habilitation (1857) in Halle praktizierte er dort viele Jahre mit großem Erfolg als Allgemeinarzt, bevor er 1863 zum außerordentlichen, 1867 zum or-



*Restaurierte Braunschweiger „Eiserne Hand“ mit Oberarmschaft, gebaut etwa in der Zeit des 30jährigen Krieges. Das Ellbogengelenk dieses Stückes, das sich im Besitz des Braunschweiger Herzog-Anton-Ulrich-Museums befindet, ist nicht erhalten. Foto: Keiser*

entlichen Professor und Direktor der Chirurgischen Universitätsklinik Halle ernannt wurde. Wiederholt zum Präsidenten der von ihm mitinitiierten „Deutschen Gesellschaft für Chirurgie“ gewählt und 1885 geadelt, starb er 1889 in Jena.

Auf chirurgischem Sektor besteht sein Hauptverdienst darin, Listers „antiseptische Wundbehandlung“ zum Gemeingut der deutschen Chirurgie gemacht zu haben. Darüber hinaus dürfe er, so Prof. Gay, als Begründer der orthopädischen Chirurgie und Traumatologie angesehen werden. Allerdings arbeitete Volkmann-Leander auch über die Ätiologie des Rektumkarzinoms und den Teerkrebs, das sogenannte Schornsteinfegerkarzinom.

„Eine einzigartige Doppelbegabung“ ließ den Mediziner daneben unter dem Pseudonym Richard Leander als Verfasser von Gedichten und Liedern, vor allem aber einer Sammlung von 22 Kunst- und Volksmär-

chen unter dem Titel „Träumereien an französischen Kaminen“ hervortreten. Dies brachte ihm laut Prof. Gay „hohen literarischen Ruhm“ und mehr als 300 Auflagen mit weit über einer Million gedruckter Exemplare ein.

In einem „lexikographischen Werkstattbericht“ präsentierte schließlich PD Dr. Dr. Werner E. Gerabek aus Würzburg vor allem Konzeption und Auswahlkriterien für die Edition des medizinhistorischen „Psychembel“ - ein Vorhaben, das für das Jahr 2000 geplant ist und das zum Teil am Institut für Geschichte der Medizin der Universität Würzburg vorbereitet wird. Dieses Lexikon der medizingeschichtlichen Forschung soll in seiner Aufmachung dem klassischen „Klinischen Wörterbuch“ entsprechen und auf etwa 1.300 Seiten 3.000 Stichwörter zu Biographien wie zu Sachtiteln aller Epochen und Kulturen, besonders des Abendlandes, enthalten.



Richard von Volkmann-Leander (1830-1889), Chirurg und Poet.

## Genomische Instabilität als Ursache für Krebs

*Im Jahr 1914 formulierte der Biologe Theodor Boveri eine Theorie der Krebsentstehung: Er sah die Ursache des bösartigen Wachstums von Zellen in einem unreparierbaren Defekt im Zellkern begründet. Wie grundlegend diese Schlußfolgerung war, zeigt sich daran, daß sie noch am Ende dieses Jahrhunderts im Mittelpunkt einer wissenschaftlichen Tagung stand.*

Diese Tagung, das internationale Theodor-Boveri-Symposium „Genomic Instability in Carcinogenesis: Mechanisms, Detection and Clinical Relevance“, wurde vom Sonderforschungsbereich (SFB) 172 „Molekulare Mechanismen kanzerogener Primärveränderungen“ am 6. und 7. November 1998 im Hörsaal des Instituts für Pharmakologie und Toxikologie der Universität Würzburg veranstaltet. International führende Wissenschaftler diskutierten mit den Mitgliedern des SFB über prinzipielle Aspekte der genetischen Grundlagen der Krebsentstehung.

Alle bösartigen Tumoren des Menschen haben eines gemein: Das Erbgut in den Tumorzellen ist weitaus instabiler als in normalen Zellen. Schon in Geweben, die noch

völlig intakt erscheinen, finden sich bereits Zellen, deren Erbgut von der Norm abweicht. Die genetische Instabilität steht also schon am Beginn einer Entartung hin zur bösartigen Zelle.

Boveri, der 1914 seine Schrift „Zur Frage der Entstehung maligner Tumoren“ vorlegte, zog seine Schlußfolgerungen aus theoretischen Erwägungen und aus seinen Beobachtungen an mehrfach befruchteten Seeigel-Eiern. Wie er vermutete, zeichnen sich Tumorzellen durch einen abnormen Chromosomenbestand mit Defekten aus. Diese sollten sich im Wegfall von zellteilungshemmenden Chromosomenfunktionen oder im Überwiegen zellteilungsfördernder Chromosomenfunktionen äußern.

Viele dieser Theorien von Boveri sind durch molekularbiologische Analysen der Entstehung und Weiterentwicklung von Tumoren bestätigt worden. Die Beschäftigung mit den in die Tumorentstehung verwickelten „Chromosomen-Defekten“, also mit den genetischen Ursachen des Tumorwachstums, hat die heutigen Vorstellungen über Zellwachstum und Wachstumskontrolle, über zelluläre Entwicklung und Differenzierung sowie Interaktionen und Regulationen in vielzelligen Organismen wesentlich geprägt.

## Neue Ansätze gegen die Parkinson-Krankheit

*Genetische Faktoren, der „programmierte Zelltod“, endogene und exogene Schädigungsmechanismen sowie die Bedeutung der sogenannten Lewy-Körperchen und Neuromelanin waren die zentralen Themen des „1. Kongresses der Deutschen Parkinson-Gesellschaft“. Er fand vom 3. bis 6. März 1999 in Würzburg statt; über 400 Wissenschaftler nahmen teil.*

Veranstaltet wurde der Kongress von der Deutschen Parkinson-Gesellschaft e. V. als ärztlichem Verband und der Deutschen Parkinson-Vereinigung e. V. als Patienten-Verband in Zusammenarbeit mit der Psychiatrischen Klinik und der Neurologischen Klinik der Universität Würzburg. Namhafte Wissenschaftler und Arbeitsgruppen nahmen zu den neuesten Erkenntnissen in der Ursachenforschung und Therapie des Morbus Parkinson Stellung.

Das Parkinson-Syndrom ist eine der häufigsten neurologischen Erkrankungen des alternden Menschen. Man kann von einer Häufigkeit der Erkrankung von etwa einem Prozent der Bevölkerung bei über 60jährigen ausgehen. Man schätzt, dass es etwa

250.000 Betroffene in Deutschland gibt. Die Ursache der Erkrankung ist bislang unbekannt; es gibt mehrere Überlegungen zu den kausalen Mechanismen.

Die Beschwerden, über welche Patienten am Beginn der Erkrankung klagen, können vielfältig sein. Das typische Krankheitsbild ist charakterisiert durch fortschreitende motorische Behinderungen wie Bewegungsverlangsamung, Zittern, Gangstörungen und Störungen der Feinmotorik. Die Parkinson-Krankheit kann von vegetativen Störungen, einer Veränderung der Stimmungslage im Sinne einer Depression oder,

in fortgeschrittenen Fällen, von intellektuellen Einbußen (Demenz) begleitet sein.

Eine Heilung ist bisher nicht möglich, die Therapie zielt auf eine Behandlung der Krankheitssymptome. In den vergangenen Jahren wurden neue Medikamente und neue Medikamentengruppen in die Therapie der Parkinson-Krankheit eingeführt. Es besteht Konsens in der Ärzteschaft darüber, die Basistherapie mit L-DOPA frühzeitig mit anderen Wirkprinzipien, wie Dopamin-Agonisten oder COMT-Hemmern, zu kombinieren. Ferner wurden neue Ansätze in der operativen Therapie (stereotaktische Hirnope-

rationen und tiefe Hirnstimulation) bei Patienten in fortgeschrittenen Krankheitsstadien und schlechtem medikamentösen Therapieerfolg entwickelt. Allerdings kommt für einen derartigen Eingriff nur ein geringer Anteil der Patienten in Betracht.

Der Kongress fasste im Rahmen von Symposien, Fortbildungskursen sowie Posterpräsentationen die neuesten Erkenntnisse zum Thema Ursachenforschung und Therapie der Parkinson-Krankheit zusammen. Ein enger Austausch mit der Deutschen Parkinson-Vereinigung wurde begonnen und soll weiter intensiviert werden.

## Borderline-Erkrankungen zunehmend häufig

*Das Institut für Psychotherapie und Medizinische Psychologie der Universität Würzburg veranstaltete am 26. September 1998 eine internationale Arbeitstagung über eine Gruppe schwerer psychischer Erkrankungen, die heute in der psychotherapeutischen Praxis zunehmend häufig begegnen: Bei den sogenannten Borderline-Erkrankungen sind Identitätsgefühl und Wirklichkeitsbeziehung der Patienten oft sehr instabil.*

Es fällt den Patienten schwer, tragfähige Beziehungen aufzubauen, mit Abhängigkeitskonflikten fertigzuwerden und vor allem, destruktive Gefühlsimpulse zu kontrollieren. Weitere Symptome sind depressive Krisen, panische Angstzustände bis hin zu Unwirklichkeitsgefühlen, Selbstmordtendenzen und andere selbstschädigende Verhaltensweisen.

Nicht selten waren die Erkrankten in ihrer Kindheit Mißbrauchs- und Gewalterlebnissen ausgesetzt. Zerissene Familienverhältnisse, traumatische Verlusterlebnisse, psychische Erkrankungen wichtiger Bezugspersonen sowie Veranlagungsfaktoren können weitere mitbedingende Einflüsse sein. In der psychotherapeutischen Behandlung ergeben sich oft erhebliche behandlungstechnische Probleme. Wie psychoanalytische Langzeittherapien gezeigt haben, sind diese Schwierigkeiten zum Teil darauf zurückzuführen, daß es den Patienten schwer-

fällt, ihre emotionalen Erfahrungen zu symbolisieren. Ein weiteres Problem besteht darin, daß die Geschlechts- und Generationengrenzen, wie sie die Psychoanalyse in Anlehnung an den Ödipusmythos thematisiert hat, oft nicht anerkannt werden.

Zu dieser Tagung, die anlässlich des 80. Geburtstages der Londoner Psychoanalytikerin Hanna Segal im Toscanasaal der Residenz stattfand, hatten sich mehr als 200 Teilnehmer aus dem In- und Ausland angemeldet. Führende englische und deutsche Psychoanalytiker sprachen zu verschiedenen

Aspekten des Themas. In den antiken mythologischen Kontext führte Erika Simon ein, emeritierte Ordinaria für klassische Archäologie an der Universität Würzburg.

Auch Hanna Segal selbst hielt einen Vortrag. Sie hat nicht nur durch ihre Pionierarbeiten zur psychoanalytischen Behandlung von Borderline-Störungen, sondern auch durch ihre Arbeiten zur Theorie des künstlerischen Prozesses und ihre engagierte Stellungnahme zu zahlreichen gesellschaftspolitischen Fragen weit über die Fachgrenzen hinaus internationale Berühmtheit erlangt.

## Geographie im 21. Jahrhundert

*Die Perspektiven des Faches Geographie standen im Mittelpunkt eines Fachkolloquiums, das am 22. und 23. Januar 1999 mehrere Hundert Besucher ins Philosophiegebäude am Hubland lockte.*

Das Kolloquium „Die Geographie im 21. Jahrhundert“, veranstaltet vom Institut für Geographie der Universität Würzburg, setzte den Schlußpunkt unter die Feierlichkeiten, die 1998 zum 100jährigen Bestehen der Würzburger Geographie begonnen worden

waren. Eröffnet wurde es durch Grußworte von Universitätsvizepräsident Prof. Dr. Wolfgang Freericks und Dekan Prof. Dr. Herbert Voßmerbäumer.

Sieben Referenten erörterten den zukünftigen Stellenwert und die Bedeutung der Geographie in der Wissenschaftswelt. Prof. Dr. Hermann Verstappen aus Enschede (Niederlande), früherer Präsident der Internationalen Geographischen Vereinigung, ging auf das Problem der Tragfähigkeit von Naturlandschaften unter immer stärkerem Druck durch den Menschen ein. In diesem Bereich

können Veränderungen mit geographischen Beobachtungs- und Informationssystemen festgestellt werden.

Prof. Dr. Rolf Sternberg aus Köln, der unter anderem die Wirksamkeit von innovativen Netzwerken für eine nachhaltige und eigenständige Regionalentwicklung untersucht, zeigte Trends in der wirtschaftsgeographischen Regionalforschung auf. Auch Dr. Gerald Wood aus Duisburg beschäftigte sich mit regionalen Aspekten. Ihm zufolge ist gerade im Zuge der „Globalisierungstendenzen“ in vielen Daseinsbereichen des Menschen die Rückbesinnung auf regionale Werte wieder in den Vordergrund gerückt.

Die Stellung der Geographie in der Schule nahm Prof. Dr. Hartwig Haubrich (Freiburg) unter die Lupe. Er verglich die schwindende Bedeutung des Faches in der deutschen Bildungspolitik mit dem wachsenden Bekenntnis zu geographischer Bildung in anderen Ländern, zum Beispiel den USA und England. Dann referierte Prof. Dr. Heinz Wanner aus Bern über Wege der Klimaforschung. Er hält es für besonders dringlich,

die Folgen der globalen Klimaveränderung für die menschliche Lebensweise zu untersuchen: Der „Krieg um das Wasser“ wie auch die exorbitant wachsenden Versicherungsschäden durch tropische Wirbelstürme machen laut Prof. Wanner deutlich, wie dringend solche Probleme politisch angegangen werden müssten.

Prof. Dr. Heiner Dürr aus Bonn sprach über „Geographie als Kulturwissenschaft des Fremden“ und zeigte die Problematik auf, dass der moderne Mensch durch Globalisierung und wachsende Freizeit immer häufiger auf Fremdes stößt, daraus manches übernimmt und dabei sogar „multiple Identitäten“ entwickelt.

Schließlich bezog Prof. Dr. Aoubakar Adamou, Dekan an der Würzburger Partneruniversität in Niamey (Niger), Stellung zur Situation der afrikanischen Geographie an der Schwelle zum 3. Jahrtausend. Sein Vortrag machte die Bemühungen der Afrikaner deutlich, trotz schwieriger Rahmenbedingungen einen wissenschaftlich fundierten Beitrag zur friedlichen und nachhaltigen

Inwertsetzung der überaus knappen natürlichen Ressourcen zu leisten. Prof. Adamou schloß in gewisser Weise den Kreis zur Würzburger Geographie, denn der afrikanische Kontinent ist ein traditionelles Arbeitsgebiet der hiesigen Geowissenschaftler.

Fazit der Veranstalter: Die Vorträge und Diskussionen hätten gezeigt, daß eine Standortbestimmung für die Geographie sinnvoll und wichtig ist. Zudem sei deutlich geworden, daß das Würzburger Institut für Geographie seine Ziele in Sachen Forschung und Lehre frühzeitig und richtig auf die sich abzeichnenden Notwendigkeiten ausgerichtet habe.

Das Fachkolloquium sollte auch den Studierenden Orientierungshilfe bieten: Welche Chancen bietet der Arbeitsmarkt für Diplom-Geographen? Welche Tendenzen sind sichtbar? Antworten auf diese und andere Fragen gaben nicht nur die Vorträge, sondern auch das Forum „Arbeitswelten Geographie“ (siehe den Bericht „Arbeitswelten der Geographie“ unter der Rubrik „Lehre“ in dieser BLICK-Ausgabe).

## 100. Geburtstag von Federico García Lorca

*Das Jahr 1998 brachte für die literarisch interessierte, spanisch-sprechende Welt ein doppeltes Centenarium, das mit einer Flut von Veranstaltungen gefeiert wurde. So auch an der Universität Würzburg, wo Anfang November zum 100. Geburtstag des Dichters Federico García Lorca ein internationales Kolloquium und eine Ausstellung stattfanden.*

Einerseits war 1998 der großen Generation von Schriftstellern und Dichtern zu gedenken, die um die letzte Jahrhundertwende in das geistige Leben Spaniens eintrat und die unter der Bezeichnung „Generation von 1898“ - dies war das Jahr der Niederlage Spaniens im Kolonialkrieg um Kuba und die Philippinen - bekannt wurde: Miguel de Unamuno, Antonio Machado, „Azorín“, Maeztu und weitere.

Andererseits fällt in das Jahr 1898 die Geburt von Federico García Lorca, der herausragenden Gestalt der großen „Dichtergeneration von 1927“ - benannt nach dem 300. Todesjahr Góngoras. Lorca, dessen Leben

und Werk durch das Morden des Bürgerkrieges schon 1936 ein frühes Ende fanden, ist heute der weltweit am meisten gelesene Autor in spanischer Sprache.

Die „Generation von 1898“ wurde an der Universität Würzburg bereits in den vergangenen Jahren mit Kolloquien über Antonio Machado und Miguel de Unamuno gewürdigt. Diesmal nun stand Lorca im Mittelpunkt. Sein Werk - Prosa, Lyrik und Theater - sollte unter den verschiedensten Gesichtspunkten betrachtet werden. Die Vorträge des Kolloquiums fanden am 5. und 6. November 1998 in der Universitätsbibliothek statt.

Die Veranstaltung lag in den Händen von Universitätspräsident Prof. Dr. Theodor Berchem sowie Prof. Dr. Hugo Laitenberger vom Institut für romanische Philologie und der Universitätsbibliothek und wurde unter anderem von der Spanischen Botschaft und dem Universitätsbund gefördert.

Als Begleitveranstaltung war vom 5. bis 14. November 1998 in der Universitätsbibliothek die Ausstellung „Federico García Lorca in Worten und Bildern“ zu sehen. Sie war von der Spanischen Botschaft zur Verfügung gestellt worden.

## Weitere Tagungen

### Probleme in Magen und Darm

Der Magen-Darm-Trakt dient nicht nur der Nährstoffaufnahme, sondern ist auch ein großes immunologisches Organ. Zum einen können von ihm schwerwiegende Komplikationen für den ganzen Körper ausgehen, zum anderen ist er ein Ort, an dem Störungen auftreten. Diese Zusammenhänge standen im Mittelpunkt des internationalen Symposiums „Problems of the Gastrointestinal Tract in Anaesthesia, the Perioperative Period, and Intensive Care“, das vom 1. bis 3. Oktober 1998 im Philosophiegebäude am Hubland stattfand und von der Klinik für Anaesthesiologie der Universität Würzburg in Kooperation mit dem Institut für Experimentelle und Klinische Pharmakologie der Universität Graz organisiert wurde. Es hatten sich Teilnehmer aus 14 Ländern angesagt.

### Optimierung von Kommunikationsnetzen

Die Telekommunikation nähert sich ihren Kapazitätsgrenzen - vor diesem Hintergrund

wurde 1997 an der Universität Würzburg das interdisziplinäre Forschungszentrum „Optimierung von Kommunikationsnetzen“ gegründet. Vom 14. bis 16. Oktober 1998 veranstaltete es seinen ersten Workshop am Würzburger Hubland. Die Veranstalter erwarteten rund 50 Wissenschaftler aus aller Welt sowie Vertreter der Telekommunikationsindustrie. An dem Forschungszentrum sind beteiligt: zwei Lehrstühle des Instituts für Informatik der Universität Würzburg - Prof. Dr. Phuoc Tran-Gia und Prof. Dr. Klaus-Werner Wagner - sowie Gruppen der Universität Trier (Prof. Dr. Dieter Baum) und der Technischen Hochschule Aachen (Prof. Dr. Rudolf Mathar). Sponsor des Zentrums ist das Telekommunikationsunternehmen Nortel.

## Das Bild des Krieges

Die interdisziplinäre Forschergruppe „Das Bild des Krieges im Wandel vom späten Mittelalter zur frühen Neuzeit“ an der Universität Würzburg veranstaltete vom 14. bis 17. Oktober 1998 eine Tagung. Unter den Teilnehmern waren Wissenschaftler aus Japan, Polen, Frankreich, Österreich und der Schweiz. Die Referate kamen zum Beispiel aus den Fachgebieten Mittelalterliche Geschichte, Rechtsgeschichte, Theologie, Osteuropäische Geschichte, Neulateinische Philologie und Germanistik. Ausgangspunkt der Tagung war die Frage, in welcher Weise Krieg in schriftlichen Quellen wahrgenommen, beschrieben und bewertet wird.

## Infektionen bei Kindern

Nach wie vor spielen Infektionskrankheiten bei Kindern eine vorrangige Rolle. Vor diesem Hintergrund fand vom 15. bis 17. Oktober 1998 die 6. Jahrestagung der „Deutschen Gesellschaft für Pädiatrische Infektiologie“ im Philosophiegebäude der Universität Würzburg am Hubland statt. Tagungsleiter war Prof. Dr. Hans Wolfgang Kreth von der Würzburger Universitäts-Kinderklinik. Er rechnete mit über 300 Teilnehmern aus dem In- und Ausland. Die Tagung begann mit einem Impf-Symposium und befasste sich des weiteren mit Krankheitserregern wie Colibakterien, Staphylokokken und Mykobakterien, zu denen auch der Erreger der Tuberkulose zählt.

## Architektur des Zellkerns

Die am Schwerpunktprogramm „Funktionelle Architektur des Zellkerns“ der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) beteiligten Wissenschaftler trafen sich am 16. Oktober 1998 im Biozentrum der Universi-

tät Würzburg. Hier präsentierten sie den Stand ihrer Arbeiten. Es waren Arbeitsgruppen aus der Zellbiologie, Molekularbiologie, Biochemie, Biophysik und Cytogenetik vertreten. Koordinator dieses Schwerpunktprogramms ist Prof. Dr. Ulrich Scheer vom Würzburger Lehrstuhl für Zell- und Entwicklungsbiologie.

## Sicherheitspartnerschaft

Mit der Kriminalprävention und Gefahrenwehr als Aufgabe der Kommunen und in den Kommunen befasste sich ein Symposium des Kommunalwissenschaftlichen Forschungszentrums Würzburg. Es fand am 19. Oktober 1998 im Toscanasaal der Residenz statt. Zum Auftakt lieferte der Vorstand des Forschungszentrums, der Jurist Prof. Dr. Franz-Ludwig Knemeyer von der Universität Würzburg, eine Einführung in die Problematik. Titel seines Referats: „Von der Strafverfolgung und Gefahrenabwehr zur Gefahrenwehr“.

## Hörstörungen früh erkennen

Ein gesundes Gehör ist die Voraussetzung für die Sprach- und damit die Gesamtentwicklung eines Kindes. Wird beim Neugeborenen eine Hörminderung nicht erkannt oder nicht behandelt, kann dies erhebliche Behinderungen nach sich ziehen. Diagnosemethoden, mit denen das Hörvermögen von Säuglingen und Kleinkindern überprüft und bewertet werden kann, standen im Mittelpunkt des Workshops „Früherkennung von Hörstörungen“, der am 23. und 24. Oktober 1998 in der Klinik und Poliklinik für Hals-, Nasen- und Ohrenkrankheiten der Universität Würzburg stattfand. Die wissenschaftliche Leitung lag in den Händen von Klinikdirektor Prof. Dr. Jan Helms. Die Veranstalter rechneten mit 50 Teilnehmern; die Referenten kamen aus Würzburg, Erlangen, Heidelberg, München und Frankfurt.

## Depressionen - Vorbeugung und Therapie

Die Wahrscheinlichkeit, zumindest einmal im Leben an einer Depression zu erkranken, liegt bei 10 bis 15 Prozent. Um Vorbeugung und Therapie von Depressionen ging es bei den „8. Würzburger Therapeutischen Gesprächen“, die am 23. und 24. Oktober 1998 im Hörsaal der Nervenambulanz der Universität Würzburg stattfanden. Veranstalter war das Psychotherapeutische Kolleg Würzburg unter Leitung von Prof. Dr. Gerhard Nissen. Die Referate beleuchteten das Thema aus tiefenpsychologisch fundierter, psycho- und daseinsanalytischer sowie aus

familien- und verhaltenstherapeutischer wie auch aus neurobiologischer Sicht.

## Suizidales Verhalten im Alter

Mit zunehmendem Alter steigt in Deutschland die Suizidgefährdung: 50 Prozent der Frauen, die Selbstmord begehen, sind über 60 Jahre alt. Mit der Vorbeugung, Erkennung und Therapie einer Selbstmordgefährdung bei alten Menschen setzte sich die Deutsche Gesellschaft für Suizidprävention (DGS) bei ihrer Herbsttagung vom 20. bis 22. November 1998 in Würzburg auseinander. Ausrichter war der Bereich Klinische Psychologie der Psychiatrischen Klinik der Universität Würzburg. Die Tagung fand in den Räumen der Fachhochschule statt. An die 500 Teilnehmer wurden erwartet. Teil der Veranstaltung waren auch Workshops, bei denen grundlegende diagnostische und therapeutische Strategien vermittelt werden sollten.

## Rudolf Virchow-Gesamtausgabe

Ausgerichtet vom Institut für Geschichte der Medizin der Universität Würzburg sowie der Professur für Mittelalterliche Geschichte der Europa-Universität Viadrina (Frankfurt/Oder) fand vom 27. bis 29. November 1998 an der Oderuniversität ein Symposium statt, zu dem der Virchow-Herausgeber Christian Andree mit seinem 60. Geburtstag den Anlass gegeben hatte. Im Mittelpunkt stand die auf 71 Bände angelegte Gesamtausgabe der Werke Rudolf Virchows, die seit 1992 im Peter Lang-Verlag Bern erscheint. Sie soll einmal alles umfassen, was der Archäologe, Sozialmediziner, Politiker und Anthropologe je verlauten ließ - von Schülermitschriften bis hin zu Reichstagsprotokollen.

## Englische Literaturen

Die englische Literatur in ihrer bekanntesten Form gibt es nicht mehr - so hieß die These der internationalen Konferenz „English Literatures in Intercultural Contexts“ an der Universität Würzburg. Die Tagung fand am 22. und 23. Januar 1999 im Toscanasaal der Würzburger Residenz statt und wurde vom British Council (Köln) gefördert. Organisatoren waren Prof. Dr. Rüdiger Ahrens vom Würzburger Institut für Anglistik und Amerikanistik und sein Düsseldorfer Kollege Prof. Dr. Heinz Antor. Ziel der Konferenz war es, Formen und Funktionen multinationaler, kultureller Erscheinungen an repräsentativen Beispielen aus dem Bereich der englischsprachigen Literatur(en) zu analysieren.

## Tagesklinik-Symposium

Ein bis zwei Prozent der Bevölkerung leiden an chronischen psychischen Erkrankungen und sind besonders stark auf langfristige Behandlungskonzepte angewiesen. Empirische Daten, Erfahrungen aus der Praxis und Entwicklungstendenzen der teilstationären Behandlungsform in der Psychiatrie standen im Mittelpunkt eines „Tagesklinik-Symposiums“, das am 5. Dezember 1998 von und in der Psychiatrischen Klinik der Universität Würzburg ausgerichtet wurde. Dazu wurden rund 100 Teilnehmer erwartet.

## „Dritte Welt“ und Globalisierung

Die Frage, wie die Länder der sogenannten Dritten Welt mit den Herausforderungen der Globalisierung umgehen, stand im Mittelpunkt des 21. Treffens des Geographischen Arbeitskreises Entwicklungstheorien. In 18 Vorträgen wurden Fallbeispiele aus ganz unterschiedlichen Regionen des Südens vorgestellt. Veranstalter der Tagung, zu der etwa 60 Teilnehmer erwartet wurden, war Prof. Dr. Ernst Struck vom Institut für Geographie der Universität Würzburg. Das Treffen fand vom 4. bis 6. Dezember 1998 im Philosophiegebäude am Hubland statt.

## Geschlecht und Rituale

In allen Religionen und Kulturen werden Lebensabschnitte wie Geburt, Heirat und Tod sowie kultische Handlungen wie Beschwörung, Gebet und Sakrament von Ritualen begleitet. Bei einer internationalen Tagung mit rund 50 Teilnehmern, die vom 21. bis 23. Januar 1999 in der Universität am Sanderring und in der Residenz stattfand, wurden die Zusammenhänge von Geschlecht und Ritual erörtert. Veranstalter war das Würzburger Graduiertenkolleg „Wahrnehmung der Geschlechterdifferenz in religiösen Symbolsystemen“.

## Wissensbasierte Systeme

Expertensysteme sind Programme, mit denen das Spezialwissen und die Schlussfolgerungsfähigkeit qualifizierter Fachleute auf eng begrenzten Aufgabengebieten modelliert werden sollen. Bilanz und Perspektiven solcher Systeme waren das Thema der 5. Deutschen Tagung „Wissensbasierte Systeme“, die vom 3. bis 5. März 1999 in Würzburg stattfand. Die Tagung im Philosophiegebäude am Hubland mit über 70 Fachbeiträgen und Vorführungen wurde von der Gesellschaft für Informatik ausgerichtet und von Prof. Dr. Frank Puppe, Lehrstuhl für Informatik VI der Universität, organisiert.

## Schrittmachertage

Aktuelle Fragen rund um die Technologie der Herzschrittmacher standen am 29. und 30. Januar 1999 im Mittelpunkt der 4. Würzburger Schrittmachertage. Die Tagung im Hotel „Schloss Steinburg“ wurde veranstaltet von der Medizinischen Klinik sowie der Klinik und Poliklinik für Herz- und Thoraxchirurgie der Universität Würzburg. Organisation und Leitung lagen in den Händen von Prof. Dr. Heiner Langenfeld und Dr. Axel Krein.

## Treffen der „Rhein-Main-Botaniker“

Die Vorträge von Doktoranden beim „Rhein-Main-Botaniker-Kolloquium“ am 5. März 1999 umspannten ein weites Spektrum von Teildisziplinen der Pflanzenforschung: von der Ökologie bis zur Biophysik. Zu der Tagung im Biozentrum der Universität Würzburg hatten sich rund 150 Doktoranden der Botanischen Institute der Universitäten Darmstadt (TH), Frankfurt, Gießen, Heidelberg, Karlsruhe (TH), Mainz, Marburg und Würzburg angesagt. Die Tagung wurde von Prof. Dr. Rainer Hedrich geleitet.

## Innere Medizin

Ein umfassendes Gesamtbild von der Inneren Medizin der Gegenwart sollte bei einem Symposium anlässlich des 60. Geburtstages von Prof. Dr. Klaus Wilms, Direktor der Medizinischen Poliklinik, an der Universität gezeichnet werden. Vertreter aus wichtigen Teilgebieten der Inneren Medizin stellten unter anderem dar, welche Erkenntnisse und Fortschritte in den vergangenen Jahren die Fachgebiete geprägt und belebt haben. Das Symposium „Die Innere Medizin vor der Jahrhundertwende - eine Standortbestimmung“ fand am 6. März 1999 in der Würzburger Hochschule für Musik statt.

## Qualitätsindikatoren

Ein von der „Wuerzburg Research Group on Quality Control“ am Lehrstuhl für Statistik der Universität organisierter „Workshop on Quality Indicators“ sollte das Problem der Qualitätsindikatoren untersuchen. Ziel war es, die Grundlage für eine eigenständige statistische Theorie der Qualitätsmessung zu legen. Der Workshop dauerte vom 9. bis 11. März 1999, fand in der Sanderring-Universität statt und wurde von Prof. Dr. Elart von Collani organisiert.

# Drittmittel: Uni peilt 100-Millionen-Grenze an

*Drittmittel sind zum Lebenselixier der forschenden Universitätslandschaft geworden. Ihre Höhe ist nicht nur Prestigesache für die Einschätzung der Forschung an einer Universität geworden, Drittmittel sollen künftig in die Berechnung der leistungsorientierten Zuweisung staatlicher Mittel Eingang finden.*

So sind die 93,48 Millionen Mark, die Wissenschaftler der Universität Würzburg im Jahr 1998 zusätzlich zu den vom Freistaat zur Verfügung gestellten Mitteln für die Forschung eingeworben haben, aus dem Leben der Würzburger Universität nicht mehr wegzudenken. Die 100-Millionen-Grenze rückt zunehmend ins Blickfeld.

Anfang der 80er-Jahre lag die Höhe der Drittmittel in Würzburg noch bei 20 Millionen, zehn Jahre später schon bei 50, 1996

haben unsere Wissenschaftler Drittmittel in Höhe von 82,75 Millionen Mark eingeworben, 1997 waren es 88,99 Millionen Mark und 1998 konnte die Einwerbung von Drittmitteln auf insgesamt 93,48 Millionen Mark gesteigert werden, davon 46,04 Millionen Mark von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG). Aus Forschungs- und Kooperationsverträgen mit Unternehmen der gewerblichen Wirtschaft sind 1998 knapp 17 Millionen Mark an Arbeitsgruppen der Universität geflossen, das sind rund 18 Prozent aller eingeworbenen Drittmittel, ein bislang nie erreichter Prozentsatz, zumal die Würzburger Universität nicht über ingenieurwissenschaftliche Fächer verfügt, in denen die Industriekooperation fast zwangsläufig ist.

Das Geld von der DFG, insgesamt 46 Millionen Mark und damit annähernd die Hälfte aller eingeworbenen Mittel, erhält die Universität für Sonderforschungsbereiche,



Graduiertenkollegs, Forschergruppen und Sachbeihilfen für Einzelprojekte. Mit 18,7 Millionen Mark war davon der größte Einzelposten der Betrag für die acht Würzburger Sonderforschungsbereiche, eine Zahl, mit der sich die Universität unter den ersten zehn Hochschulen in Deutschland findet.

Universitätspräsident Prof. Dr. Theodor Berchem sagte dazu in seinem Bericht über das Jahr 1998, es möge zwar beruhigend sein, „dass vor uns auf der Liste nur weit

größere Universitäten stehen, aber wir dürfen uns damit nicht zufriedengeben. Ich habe immer die Auffassung vertreten, dass bei der Größe unserer Universität und unserem wissenschaftlichen Potential bis zu zehn Sonderforschungsbereichen angemessen und gerade noch finanzierbar, weniger als fünf blamabel sind.“ Vor Würzburg liegen in Bayern die beiden Münchner Universitäten mit je 13 Sonderforschungsbereichen und Erlangen-Nürnberg mit zehn.

Ein Blick auf die Statistik der Drittmiteleinwerbung, bezogen auf die Fakultäten der Universität, zeigt, dass 1988 die Medizinische Fakultät mit gut 20 Millionen Mark - ohne die Kliniken mit einem zusätzlichen Betrag von rund 18 Millionen Mark - weit an der Spitze steht, gefolgt von der Physik mit einem Betrag von 7,6 Millionen, der Biologie mit knapp 7,1 Millionen Mark und den Würzburger Chemikern mit 4,7 Millionen Mark.

## Bayernweiter Forschungsverbund zur Rehabilitation

*Bei der Rehabilitation erkrankter Menschen sollten nicht nur die körperlichen Auswirkungen der Krankheit ins Auge gefasst werden, sondern auch psychische und soziale Aspekte. Diesen ganzheitlichen Ansatz verfolgt der „Rehabilitationswissenschaftliche Forschungsverbund Bayern“ (RFB). Die Zentrale des Verbundes, der im September 1998 seine Arbeit aufgenommen hat, befindet sich an der Universität Würzburg.*

Die Teilnehmer an der medizinischen Rehabilitation - im folgenden Reha genannt - sind zum überwiegenden Teil Patienten mit chronischen Krankheiten. Sie haben nicht nur mit den körperlichen Schäden zu kämpfen, sondern auch mit einer Vielzahl von Folgeerscheinungen: emotionale Belastungen, Minderung des Selbstwertgefühls, Einschränkung der Aktivitäten im Alltag, berufliche und soziale Beeinträchtigungen.

All das bringt es mit sich, dass die Betroffenen sich langfristig an einen dauerhaft veränderten Zustand anpassen müssen. Ein zentrales Ziel der Reha ist es daher, den Patienten bei der Bewältigung der Krankheit und ihrer Folgen zu helfen. Letzten Endes sollen sie in die Lage versetzt werden, möglichst weitgehend und selbständig am normalen Leben in Familie, Beruf und Gesellschaft teilnehmen zu können. Doch dazu müssen sie geeignete Bewältigungsstrategien erlernen, Risikoverhaltensweisen abstellen und nötigenfalls sogar ihren ganzen Lebensstil ändern. Das heißt: Die Reha ist stark auf die Mitarbeit des Rehabilitanden ange-

wiesen - diese zu stärken, ist eine ihrer weiteren Aufgaben.

Vor diesem Hintergrund zielt der RFB darauf ab, die Qualität von Lehre und Forschung über die Reha sowie die Infrastruktur reha-wissenschaftlicher Einrichtungen in Bayern zu verbessern. Eine zentrale Methodenberatungs- und Geschäftsstelle am Institut für Psychotherapie und Medizinische Psychologie der Universität Würzburg koordiniert den RFB und berät die einzelnen Projekte. Von diesem Institut kommt auch der Sprecher des Verbunds, PD Dr. Dr. Hermann Fallner.

Der RFB wird vom Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft, Forschung und Technologie sowie von der Deutschen Rentenversicherung für die Laufzeit von drei Jahren mit rund 4,8 Millionen Mark gefördert. Vor der Einrichtung des Förderschwerpunktes hatten verschiedene Fachgremien immer wieder festgestellt, dass die medizinische Reha in Deutschland wissenschaftlich nur unzureichend fundiert sei.

In Bayern existieren zwar schon seit langem verschiedene reha-wissenschaftliche Ansätze. Unter anderem wurde an der Universität Regensburg Mitte der 70er Jahre der erste Lehrstuhl für Reha-Psychologie eingerichtet. Auch gibt es im Freistaat sehr viele forschungsaktive Kliniken sowie private und universitäre Forschungsinstitute, die sich mit der Reha beschäftigen. Bislang waren diese Aktivitäten aber - in Bayern wie in anderen Regionen - nicht systematisch vernetzt und koordiniert. Ebenfalls mangelte es an einer strukturellen Einbindung der Reha-Wissenschaften in die universitären Arbeitsgebiete.

Hier bringt der RFB nun Abhilfe: Er ist

in ein Netz verschiedener Institutionen eingebunden. Einerseits sind viele Kliniken beteiligt, was die Verankerung in der Praxis garantiert, andererseits mehrere Universitäts- und Forschungsinstitute, was ein hohes Niveau der wissenschaftlichen Arbeiten sichern könne, so Dr. Fallner. Schließlich sind auch die bayerischen Landesversicherungsanstalten mit von der Partie - als vorrangige Leistungsträger in diesem Sektor spielen sie bei der Umsetzung möglicher Forschungsergebnisse und -empfehlungen eine entscheidende Rolle.

An der Universität Würzburg ist der RFB in die Medizinische Fakultät eingebunden. Daneben existiert eine enge Zusammenarbeit mit Prof. Dr. Heiner Ellgring vom Institut für Psychologie sowie mit dem Statistiker Prof. Dr. Elart von Collani vom Volkswirtschaftlichen Institut - darin spiegelt sich der interdisziplinäre Charakter der Rehaforschung wider. Schließlich bestehen enge Beziehungen zur Landesversicherungsanstalt Unterfranken, welche bei der „Arbeitsgemeinschaft der bayerischen Landesversicherungsanstalten zur Förderung der Rehaforschung“ die Federführung innehat.

Die Forschungsfragestellungen des Verbundes orientieren sich stark an der Arzt-Patient-Beziehung und der Mitarbeit des Patienten in der Reha-Behandlung. Im Projektbereich A (Diagnostik- und Prädiktorstudien) werden die individuellen und sozialen Ressourcen und Defizite der Betroffenen untersucht und die Strategien analysiert, welche die Rehabilitanden zur Anpassung an die Erkrankung und ihre Folgen entwickeln.

Der Bereich B (Intervention und Evaluation) beschäftigt sich mit Therapieprogram-

men sowie mit Aspekten zu ihrer Evaluation, also zu ihrer Bewertung. Solche Programme haben auch das Ziel, Wissen und Gesundheitsverhalten des Patienten zu stärken, der dann eine angemessene Einstellung zur Reha entwickeln soll. Zudem geht es ganz wesentlich darum, die zur Bewältigung der Erkrankung erforderlichen Kompetenzen zu vermitteln. Entsprechende Schulungskonzepte sollen im Bereich B evaluiert werden.

Mit sogenannten „Schnittstellenproblemen“ setzen sich die Projekte des Bereichs C auseinander. Um sicherzustellen, dass die

Reha-Maßnahmen der individuellen Bedürftigkeit gemäß ausgewählt werden, wird eine „rationale Zugangssteuerung“ angestrebt. Unter anderem ist hier von der Erstellung innovativer Konzepte die Rede. In diesem Zusammenhang sind auch Maßnahmen anzusiedeln, welche die Stabilität der in der Reha erzielten Effekte im Alltag auf lange Sicht fördern.

Neben den einzelnen Forschungsprojekten, die in den drei genannten Bereichen angesiedelt sind, denkt man im Rahmen des RFB auch daran, Möglichkeiten zur Weiter-

qualifizierung von Reha-Fachkräften und -Forschern/innen zu konzipieren. Diese sollen sich speziell an die Mitarbeiter/innen in Kliniken wenden.

Ferner werde, so Dr. Faller, die Einrichtung einer C3-Stiftungsprofessur am Institut für Psychotherapie und Medizinische Psychologie aus Mitteln des Förderprogrammes und der bayerischen Landesversicherungsanstalten angestrebt. Über diesen Weg solle die interdisziplinäre Reha-Forschung an der Universität Würzburg langfristig institutionalisiert werden.

## 6,4 Millionen Mark für den Chemie-SFB

*Der Sonderforschungsbereich 347 („Selektive Reaktionen Metall-aktivierter Moleküle“) an der Universität Würzburg habe maßgeblich zur Weiterentwicklung der chemischen Forschung beigetragen, und zwar weit über seinen eigenen Bereich hinaus. Zu diesem Urteil kamen die Gutachter der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) im Mai 1998 und bewilligten den Würzburger Wissenschaftlern daraufhin die weitere Förderung.*

Damit startete der Sonderforschungsbereich (SFB) 347, der seinen Ursprung in der Chemie hat, sich inzwischen aber auch in die Physik ausdehnt, am 1. Januar 1999 in seine vierte Dreijahres-Förderperiode. Die Begutachtung sei sehr erfolgreich verlaufen, wie SFB-Sprecher Prof. Dr. Helmut Werner sagt. Dem Sonderforschungsbereich ist nun seitens der DFG und der Universität für den Zeitraum von 1999 bis 2001 eine Unterstützung in Höhe von 6,4 Millionen Mark in Aussicht gestellt.

Das Gutachtergremium habe bestätigt, dass sich „der Sonderforschungsbereich in den vergangenen neun Jahren sehr eindrucksvoll entwickelt und viele Themen der Chemie bearbeitet hat, die in die Forschung und Lehre Eingang gefunden haben“, so Prof. Werner vom Lehrstuhl für Anorganische Chemie II, der seit der Gründung des SFB im Jahr 1990 als dessen Sprecher fungiert. Das insgesamt sehr positive Urteil sei vor allem auf die Aktivität und die stetig

gewachsene Zusammenarbeit der Forschungsgruppen zurückzuführen. Von 1995 bis 1997 - dieser Zeitraum lag der Begutachtung zugrunde - haben die Projektleiter und Mitarbeiter des SFB nicht weniger als 370 Publikationen vorgelegt. Mehr als ein Drittel davon basiert auf Kooperationen zwischen mindestens zwei Arbeitsgruppen.

Einige dieser Veröffentlichungen waren echte Höhepunkte. Deshalb gehören auch - einer weltweit erstellten Statistik zufolge - die Teilprojektleiter Prof. Dr. Waldemar Adam und Prof. Werner zu den in den vergangenen zehn Jahren am meisten zitierten Autoren auf dem Gebiet der Chemie. Dieser Erfolg wird durch eine beachtliche Zahl von Preisen und Auszeichnungen ergänzt, die nicht nur die Projektleiter, sondern auch deren Mitarbeiter bekommen haben: Allein zwischen 1995 und 1997 erhielten zehn Doktoranden aus dem SFB ein universitätsexternes Doktorandenstipendium. Des Weiteren wurden 37 Diplomanden, Doktoranden und promovierte Wissenschaftler/innen mit Preisen für hervorragende Leistungen bedacht. Zudem erhielten vier Teilprojektleiter des SFB einen Ruf nach außerhalb; drei von ihnen folgten dem Ruf.

Nach Meinung der DFG-Gutachter ist es eine besondere Stärke des SFB 347, seit seinem Start stets Nachwuchswissenschaftler mit eigenen Projekten aufgenommen und so gefördert zu haben, dass die jungen Forscher dann auch für andere Universitäten interessant wurden. In der Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses zeige sich nach wie vor die Dynamik und Lebendigkeit des

SFB 347: Allein in den vergangenen beiden Jahren wurden drei Habilitationen abgeschlossen und eine weitere ihrem Abschluss sehr nahe gebracht. Eine „Blutaufrischung“, so Prof. Werner, habe der SFB zuletzt durch drei neue Teilprojekte erfahren, die das Gesamtprogramm sehr sinnvoll ergänzen.

Für die jetzt begonnene vierte und zugleich letzte Förderperiode hätten sich die Forschungsgruppen noch einmal sehr hohe Ziele gesteckt. Einen enormen An Schub dafür lieferten der Würzburger Physiker Prof. Dr. Gustav Gerber und seine Mitarbeiter, denen nach Meinung des amerikanischen Wissenschaftsmagazins „Science“ ein Durchbruch bei der Steuerung chemischer Reaktionen durch Laserstrahlung gelang (siehe den Beitrag „Physiker realisieren einen Traum“ im Forschungsteil dieser BLICK-Ausgabe).

Durch diese Arbeit deutet sich ein Kontakt des ursprünglich rein chemisch orientierten SFB zur Biologie an. Dies wird auch durch eine weitere, vielbeachtete Arbeit dokumentiert, in der Prof. Dr. Peter Schreier und seine Mitarbeiter 1998 gezeigt haben, dass neuartige Biokatalysatoren durch eine chemische Modifikation bekannter Enzyme zugänglich sind. Angesichts dieser Ergebnisse besteht für Prof. Werner „kein Zweifel, dass der SFB 347 nicht nur seine Aufgabe in Lehre und Forschung weiterhin erfüllt, sondern auch entscheidend dazu beiträgt, die Spitzenposition, die sich die Universität Würzburg auf dem Gebiet der Naturwissenschaften erarbeitet hat, für die Zukunft zu erhalten“.

# Nachwuchsgruppen in der Infektionsforschung

*Die Weiterfinanzierung der vier Nachwuchsgruppen, die im Rahmen des „Zentrums für Infektionsforschung“ an der Universität Würzburg arbeiten, ist gesichert: Im Jahr 1999 trägt der Bund noch die vollen Kosten in Höhe von zwei Millionen Mark, in den folgenden Jahren steigt dann der Freistaat in die Finanzierung ein.*

Der vom Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft, Forschung und Technologie (BMBF) beigesteuerte Anteil verringert sich dabei jährlich um 500.000 Mark. Im Jahr 2003 schließlich wird die Finanzierung durch den Bund auf Null zurückgefahren sein. Ab dann trage das Land die vollen Kosten, wie es in einer Mitteilung des Staatsministeriums für Wissenschaft, Forschung und Kunst heißt.

Das „Zentrum für Infektionsforschung“ ist ein Zusammenschluss von Instituten und Kliniken aus der Medizinischen und der Biologischen Fakultät der Universität Würzburg. Sprecher ist Prof. Dr. Volker ter Meulen vom Institut für Virologie und Immunbiologie. 1992 gegründet, werden dort vor allem Pilz-erkrankungen und Parasiteninfektionen untersucht, weil diese beiden Forschungsgebiete in Deutschland als unterentwickelt gelten.

Aus diesem Grund wurden auch vier unabhängige Nachwuchsgruppen eingerichtet, in denen rund 30 Wissenschaftler tätig sind. 1998 lief die erste fünfjährige Förderperiode für dieses Nachwuchsgruppen-Programm aus, das seit 1992 vollständig vom BMBF finanziert wurde. Die Etablierung der zweiten Förderphase wurde nun nach der Begutachtung durch ein internationales Gutachtergremium beschlossen.

Derzeit arbeiten in Würzburg folgende

Nachwuchsgruppen im Rahmen des „Zentrums für Infektionsforschung“: PD Dr. Michael Lanzer befasst sich mit den molekularen Mechanismen der Resistenz bei dem Malaria-Erreger *Plasmodium falciparum*. Darüber hinaus studiert er die Mechanismen, mit denen der Erreger seine Oberfläche verändert.

Prof. Dr. Heidrun Moll untersucht immunologische Aspekte der *Leishmania*-Infektion. Dieser gefährliche Parasit tritt insbesondere im tropischen Raum auf. Die Arbeitsgruppe von Dr. Joachim Morschhäuser studiert die durch den Pilz *Candida albicans* hervorgerufenen Krankheiten sowie die Arzneimittel-Resistenz dieses Erregers. Schließlich werden in der Gruppe von Dr. Joachim Reidl die krankmachenden Faktoren des Meningitis-Erregers *Haemophilus influenzae* und des Cholera-Erregers *Vibrio cholerae* untersucht.

# Afrika-Forschung in der dritten Phase

*Nach einer positiven Begutachtung durch die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) ist das Graduiertenkolleg „Geowissenschaftliche Gemeinschaftsforschung in Afrika“ der Universität Würzburg am 1. April 1999 in seine dritte und damit letzte Projektphase eingetreten. Für deren Laufzeit bis Ende März 2002 hat die DFG insgesamt 1,65 Millionen Mark bewilligt.*

Im Rahmen von Graduiertenkollegs will die DFG den wissenschaftlichen Nachwuchs fördern. Vor allem Doktoranden sollen ihre Promotion innerhalb eines systematisch angelegten Studienprogramms vorbereiten und mit ihrer Dissertation in einem umfassenden Forschungszusammenhang arbeiten können. An der Universität Würzburg existieren derzeit sieben solche Einrichtungen.

Dem geowissenschaftlichen Graduiertenkolleg gehören Arbeitsgruppen aus der Geographie, der Geologie und der Mineralogie an. Für die letzte Projektphase seien wiederum zwei Postdoktoranden- und zwölf Dok-

toranden-Stipendien bewilligt worden, so Prof. Dr. Martin Okrusch, Sprecher des Kollegs. Hinzu kommen Reisemittel für umfangreiche Geländearbeiten in Namibia sowie Zuschüsse zu Labor- und anderen Sachkosten. Von besonderer Bedeutung seien, so Prof. Okrusch, die bewilligten Mittel für Gastforscher und kleinere Tagungen: „Diese ermöglichen es den Kollegiaten und den betreuenden Hochschullehrern, vielfältige Kontakte mit Namibia-Forschern aus deutschen, europäischen oder afrikanischen Universitäten zu knüpfen.“

Da die beiden Postdoktoranden- und ein Teil der Promotionsprojekte bereits in den vergangenen zwei Jahren begonnen haben, also übergreifend finanziert werden, konnten laut Prof. Okrusch zum 1. April zunächst nur sechs Promotionsstipendien ausgeschrieben werden. Daraufhin gingen Bewerbungen von elf Studentinnen und neun Studenten ein, darunter drei aus dem europäischen Ausland und elf von anderen deutschen Universitäten. 15 Interessenten wurden zu einem Vorstellungskolloquium eingeladen, das im Februar in Würzburg stattfand und sich

guter Resonanz erfreute. In Kurzvorträgen berichteten die Eingeladenen über die Ergebnisse ihrer Diplom- oder Masterarbeiten, einige stellten bereits Projektskizzen für ein Promotionsprojekt in Namibia vor. Fünf Bewerberinnen und drei Bewerber wurden schließlich ins Graduiertenkolleg aufgenommen; für zwei von ihnen ist also eine externe Zwischenfinanzierung notwendig.

Die dritte Projektphase des Würzburger Graduiertenkollegs begann mit einer 18tägigen Einführungs-exkursion. Diese sollte den Doktorandinnen und Doktoranden einen ersten umfassenden Überblick über Geologie, Landschaft und Kultur Namibias vermitteln. Zugleich wurden die geologischen und geographischen Probleme in den Projektgebieten dargelegt und die methodischen Ansatzpunkte für ihre Lösung diskutiert. Schließlich sollte die Exkursion - der Sprecher des Kollegs erwähnte in diesem Zusammenhang lange Fahrten auf Staubpisten, anstrengende Fußwanderungen und das Kamping in der freien Natur - dazu beitragen, dass sich die Kollegiaten und ihre Betreuer kennenlernen können.

# Physiker realisieren einen Traum

*Physiker der Universität Würzburg haben im amerikanischen Wissenschaftsmagazin „Science“ vom 30. Oktober 1998 über einen Durchbruch bei der Steuerung chemischer Reaktionen durch Laserstrahlung berichtet.*

Den Ablauf einer chemischen Reaktion steuern zu können, ist seit langem ein Traum in der Chemie. Könnte er verwirklicht werden, dann wäre dies gleichbedeutend mit einer Revolution in der technischen Chemie: Erwünschte Produkte könnten mit höherer Effizienz erzeugt, unerwünschte und unter Umständen sogar schädliche Nebenprodukte gleichzeitig reduziert werden.

Seit der Erfindung des Lasers vor mehr als 30 Jahren arbeiten weltweit viele Wissenschaftler daran, diese Lichtquelle zur

Steuerung chemischer Reaktionen einzusetzen. In Würzburg wurde jetzt ein neuer Ansatz zur Lösung dieses fundamentalen Problems in die Tat umgesetzt, der mit gezielt manipulierten Femtosekunden-Laserpulsen arbeitet. Bei diesen Laserpulsen handelt es sich um Lichtblitze, die nur die unvorstellbar kurze Zeit von wenigen milliardstel Sekunden andauern. In eben dieser kurzen Zeitspanne bewegen sich auch die Atome bei der Dissoziation, einem grundlegenden chemischen Prozess, bei dem ein Ausgangsstoff zu neuen Produkten zerfällt. Als Folge dieser „Zeitgleichheit“ können die Lichtblitze diesen Prozess beeinflussen.

Den Physikern um Prof. Dr. Gustav Gerber ist es mit Hilfe von maßgeschneiderten Femtosekunden-Laserpulsen erstmals gelungen, eine Dissoziationsreaktion zu optimieren. Ihr in „Science“ veröffentlichtes Expe-

riment haben sie an dem Molekül  $\text{CpFe}(\text{CO})_2\text{Cl}$  (Cyclopentadienyl-Eisendicarbonyl-Chlorid) durchgeführt, das zu der technologisch wichtigen Substanzklasse der Organometalle gehört. Organometalle werden im Rahmen des Würzburger Sonderforschungsbereichs 347 „Selektive Reaktionen Metall-aktivierter Moleküle“ untersucht und spielen bei der Produktion dünner metallischer Filme und als Photokatalysatoren bei vielen chemischen Reaktionen eine wichtige Rolle. Die Forscher konnten den Zerfall des Moleküls durch die speziellen Laserpulse so gezielt beeinflussen, dass die Mengenverhältnisse von erwünschten zu unerwünschten Reaktionsprodukten optimiert werden konnten.

Besonders erstaunlich an der von den Würzburger Wissenschaftlern vorgestellten Methode: Sie erlaube es, so Prof. Gerber,

eine höhere Ausbeute der gewünschten Reaktionsprodukte zu erhalten, ohne dass detaillierte Kenntnisse über Moleküle und Ablauf der chemischen Reaktion notwendig sind. Die Optimierung des Reaktionsprozesses werde allein von einem selbstlernenden Computeralgorithmus gesteuert, dessen Funktionsprinzip der biologischen Evolution nachempfunden ist.

Bei solchen „evolutionären Algorithmen“ werden die verwendeten Laserpulse durch eine Rückkopplung aus dem im Experiment erzielten Ergebnis Schritt für Schritt verbessert.

So werden, ganz nach dem „survival of the fittest“-Prinzip von Charles Darwin, letztendlich die optimalen Femtosekunden-Laserpulse gefunden, die für eine maximale

Effizienz bei der Bildung der erwünschten Reaktionsprodukte sorgen.

Da laser-induzierte Prozesse nicht nur im Bereich der Chemie optimiert werden können, ist es Prof. Gerber zufolge absehbar, dass optimal geformte Femtosekunden-Laserpulse auch in den Bereichen der Physik, Biologie und Medizin bahnbrechende Fortschritte ermöglichen werden.

## Blockierende Antikörper beim Guillain-Barré-Syndrom

Klaus Toyka und Brigitte Buchwald

Seit dem Rückgang der Poliomyelitis (Kinderlähmung) ist das Guillain-Barré-Syndrom die häufigste akute Lähmungskrankung des peripheren Nervensystems in den Industrienationen. Auch die Atemmuskulatur kann von der Lähmung erfasst werden, sodass eine intensivmedizinische Behandlung nötig ist. Etwa fünf Prozent der Patienten sterben trotz guter Versorgung, ein Viertel bleibt erheblich behindert.

Das Guillain-Barré-Syndrom tritt häufig nach harmlosen Infektionen, wie einer Grippe oder einer Durchfallerkrankung, auf. Wahrscheinlich handelt es sich bei diesem

Syndrom um eine Autoimmunerkrankung: Zellen des Immunsystems richten sich gegen Komponenten des peripheren Nerven, Entzündungen mit Schädigung der Nervenhiüllen (Myelinscheide) und der Nervenfasern (Axone) sind die Folgen. Bisher ist nicht genau geklärt, ob die entzündlichen Veränderungen am Nerven die Lähmungen bedingen oder ob im Blut zirkulierende Antikörper funktionell wirksam sind.

Während wir uns in der Vergangenheit auf die Erforschung zellvermittelter Immunphänomene konzentriert haben, wird im hier vorgestellten Projekt die Wirkung von Serum der betroffenen Patienten auf die Nervenfunktion untersucht. Dazu werden mit einer sehr empfindlichen elektrophysiologi-

schen Technik (Abb. 1), die am Physiologischen Institut der Technischen Universität München von Prof. Dr. Josef Dudel entwickelt worden ist, Ströme von Nervenendigungen am Mäusezwerchfell abgeleitet. Die Besonderheit der „durchströmten Macro-Patch-clamp Elektrode“ ermöglicht es, an ein und derselben Nervenendigung zu reizen, den Strom abzuleiten und gleichzeitig das zu untersuchende Patienten-Serum an die Nervenendigung zu applizieren.

Mit dem beschriebenen Versuchsaufbau konnten wir zeigen, dass die Seren von Patienten mit Guillain-Barré-Syndrom Antikörper enthalten, welche die Reizübertragung vom Nerven auf den Muskel blockieren. Diese Antikörper entfalten ihre Wirkung innerhalb von Minuten

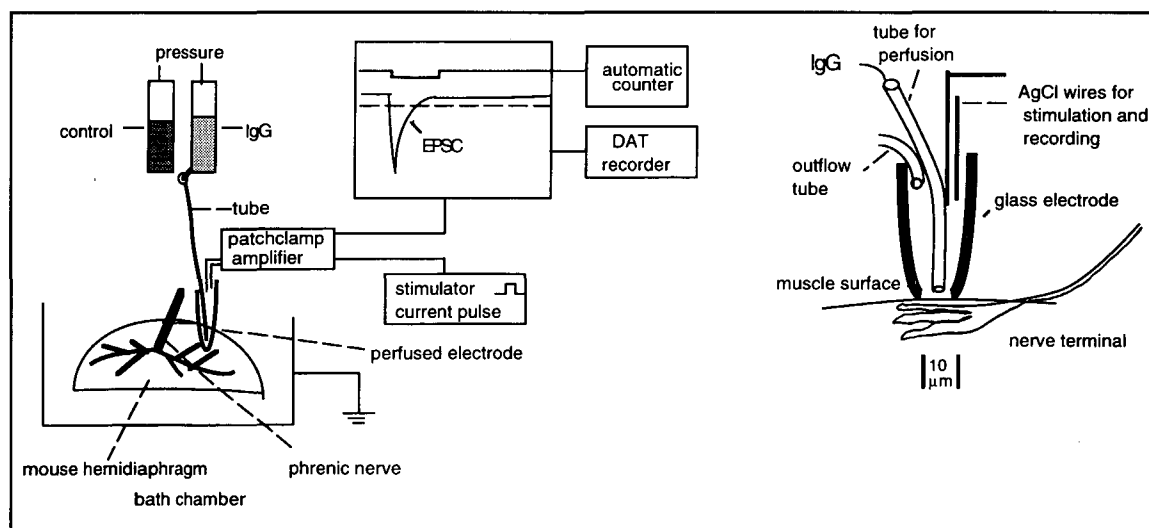
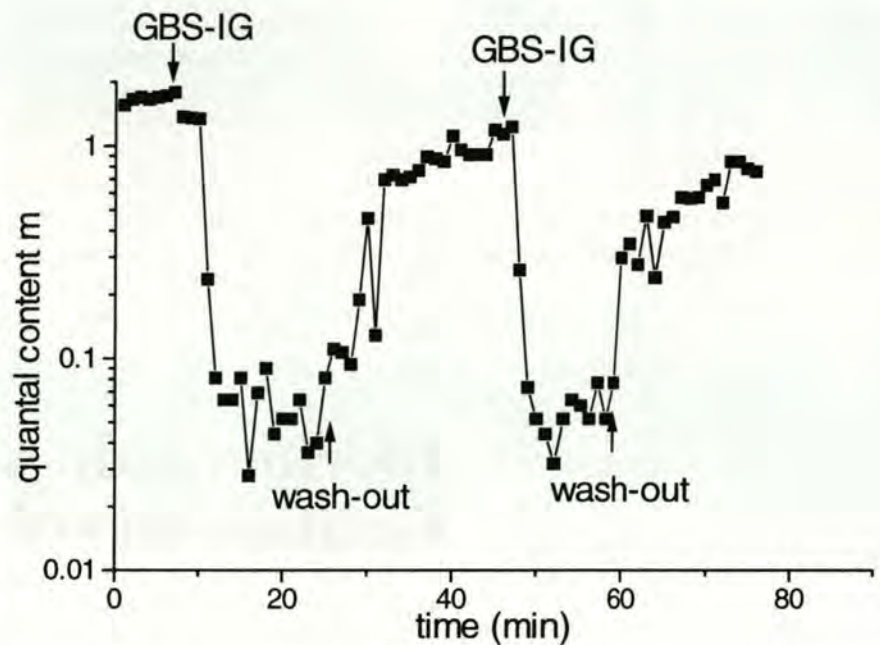


Abb. 1: Versuchsaufbau zur Messung von Endplattenströmen mit Hilfe der perfundierten Macro-Patch-clamp Elektrode (links); vergrößerte Darstellung der Elektrodenspitze (rechts): Die zehn Mikrometer weite Öffnung bedeckt einen Teil der prä- und postsynaptischen Membran einer neuromuskulären Endplatte (aus Buchwald et al., 1998). In der Elektrode befinden sich zwei Drähte aus Silberchlorid zur Stimulation und Registrierung der Endplattenströme. Außerdem enthält die Elektrode einen feinen Schlauch, der es ermöglicht, Substanzen gezielt an die Nervenendigung zu bringen. Der größere Schlauch dient dem Abfluss der Lösungen.

durch eine kombinierte Blockade von Ionenkanälen an der prä- und postsynaptischen Membran. Erstaunlicherweise kann diese Blockade durch Auswaschen mit Kontroll-Lösung in vielen Fällen wieder aufgehoben werden (Abb. 2). Ferner haben wir gezeigt, dass das Serum von Patienten, die sich von der Erkrankung wieder erholt hatten, keine solchen blockierenden Antikörper mehr enthielt.

Der Nachweis derartiger schnell wir-

Abb. 2: Blockade der präsynaptischen Transmitterfreisetzung durch Immunglobuline eines Patienten mit Guillain-Barré-Syndrom (GBS). Am Anfang des Experiments war die Elektrode mit Kontroll-Lösung perfundiert, dann wurden die aufgereinigten Immunglobuline eines GBS-Patienten appliziert (GBS-IG, Pfeil). Der „quantal content“ als Maß für die präsynaptische Transmitterfreisetzung war in der Gegenwart von GBS-IG um etwa 80 Prozent vermindert. Diese Blockade der Transmitterfreisetzung konnte durch Auswaschen mit Kontroll-Lösung (wash-out) vollständig aufgehoben werden. Solche reversiblen Blockaden konnten mehrmals nacheinander an derselben Nervenendigung ausgelöst werden.



kender, die Nervenleitung direkt blockierender Antikörper könnte erklären, warum man Lähmungen ohne morphologische Veränderungen am Nerven und eine rasche Rückbildung der Lähmungen nach einer Plasmaaustauschbehandlung beobachtet. In einem von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) geförderten Projekt soll nun der Mechanismus der Blockade näher analysiert werden. Ferner sollen die Bindungseigenschaften der Antikörper an der neuromus-

kulären Endplatte charakterisiert und mögliche Bindungsseptide identifiziert werden. Dabei stehen Glykokonjugate, vor allem Ganglioside, als Kandidaten im Vordergrund. Darüber hinaus soll die Bedeutung ausgewählter bakterieller und viraler Infektionserreger für die Bildung blockierender Antikörper im Sinne einer Kreuzreaktivität untersucht werden. Zur Klärung dieser Fragen werden membranphysiologische, immunchemische und morphologische Methoden eingesetzt.

Die Aufklärung dieser zentralen pathophysiologischen Fragen dient nicht nur dem besseren Verständnis der Krankheitsentstehung, sondern bietet auch die Grundlage zur Entwicklung neuer, diese pathogenen Antikörper neutralisierender Therapieverfahren. Im Rahmen dieses Projektes existieren Kooperationen mit dem Institut für Hygiene und Mikrobiologie der Universität (Prof. Dr. Matthias Frosch und Prof. Dr. Helge Karch) sowie mit internationalen Partnern.

## Fälschungen in der Wissenschaft

*Im Frühjahr 1997 begann der bislang größte Fälschungsskandal in der Geschichte der deutschen Wissenschaft: Zwei renommierte Krebsforscher aus Ulm gerieten in den Verdacht, Daten in ihren Publikationen gefälscht, zum Teil sogar erfunden zu haben. Derartigen Betrügereien in der Wissenschaft geht eine Arbeitsgruppe an der Universität Würzburg auf den Grund.*

Die Vorwürfe gegen die Ulmer Krebsforscher wurden seinerzeit von Untersuchungskommissionen der betroffenen Einrichtungen geprüft. Eine übergeordnete „Gemeinsame Kommission“ kam zu einem niederschmetternden Ergebnis: Experimente sollten vorgetäuscht, Daten manipuliert, Abbil-

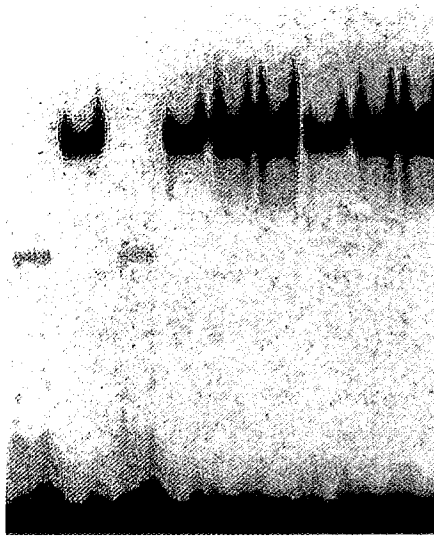
dungen gefälscht, Ideen geklaut und junge Wissenschaftler zum Fälschen verleitet worden sein. Mindestens 47 Publikationen, veröffentlicht in renommierten Fachjournalen, waren bis dahin vom Fälschungsverdacht betroffen. Doch nur wenige davon sind bis heute zurückgezogen worden.

Um diesen Fall vollständig aufzuklären, hat die Gemeinsame Kommission eine Arbeitsgruppe ins Leben gerufen, die von Prof. Dr. Ulf R. Rapp, Vorstand des Instituts für Medizinische Strahlenkunde und Zellforschung der Universität Würzburg, geleitet wird. Diese sogenannte „Task Force“ wird von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) und der Dr. Mildred-Scheel-Stiftung unterstützt. Sie soll das gesamte Schrifttum der umstrittenen Krebsforscher und einiger ihrer Mitautoren untersuchen.

Die „Task Force“ arbeitet seit April 1998. Es gilt, 550 Publikationen und rund 80 Buchartikel minutiös nach Manipulationen zu durchforschen, wobei die jeweiligen Autoren in die Aufklärungsarbeit eingebunden werden: In Fragebögen sollen sie sich zu ihren Publikationen äußern. Ein Problem sei, so Prof. Rapp, dass viele Laborbücher, in denen die verdächtigen Tests eigentlich dokumentiert sein sollten, nicht existieren. Zudem seien in den Veröffentlichungen häufig Mitautoren genannt, die in Wirklichkeit nichts zu den jeweiligen Arbeiten beigetragen hätten.

Bis Anfang 1999 hatte die Würzburger Arbeitsgruppe 110 Publikationen bearbeitet und beim Vergleich der Abbildungen eine Reihe weiterer Fälschungen entdeckt. Ein Ziel der Ermittler ist es, eine kommentierte

Eine Publikation, in der die Autoren gefälschte Daten eingestanden, ist in „The Journal of Experimental Medicine“ (181,793; 1995) erschienen: Dort zeigt eine Abbildung ein Autoradiogramm, das die intrazelluläre Anwesenheit von Transkriptionsfaktoren, induziert durch den Tumornekrosefaktor, nachweisen soll. In Wahrheit wurde diese Abbildung aus drei nicht zusammengehörigen Datensets am Computer erstellt. Die Publikation wurde inzwischen zurückgezogen.



Liste der betroffenen Publikationen zu veröffentlichen. Aber es geht nicht nur um die Aufarbeitung dieses einen Vorfalls. Um künftig weitere Fälschungen zu verhindern, wird auch beleuchtet, wie es zu einer solchen Situation kommen konnte und wie man sie verhindern kann.

Die DFG und einige Forschungseinrichtungen haben bereits Empfehlungen erarbeitet, wie mit Fällen von wissenschaftlichem Fehlverhalten umzugehen ist. Diese Empfehlungen zum korrekten wissenschaftlichen Arbeiten und zur Publikationspraxis sollen dann auf der Grundlage der von der Würzburger „Task Force“ gesammelten Erfahrungen nochmals überdacht und vervollständigt werden.

## Erkenntnisse aus der Psychologie für die Robotik

An der Schnittstelle zwischen Künstlicher Intelligenz und kognitiver Psychologie ist ein Projekt an der Universität Würzburg angesiedelt. Es beruht auf einem Lernmechanismus, den Prof. Dr. Joachim Hoffmann vom Institut für Psychologie vor einigen Jahren erkannt und mit dem Namen „antizipative Verhaltenssteuerung“ bedacht hat.

Wie lernen es Menschen oder Tiere, ihr Verhalten so an die Umwelt anzupassen, dass sie bestimmte Ziele erreichen? In jedem Fall müssen sie lernen, welches Verhalten in einer bestimmten Situation zu welchen Effekten führt. Wie dieser Mechanismus funktioniert, lässt sich mit der antizipativen Verhaltenssteuerung erklären. Deren Grundidee besteht darin, dass die Auswirkungen einer Aktion gedanklich vorweggenommen und dann mit den tatsächlich eintretenden Effekten verglichen werden. Nach zahlreichen experimentellen Arbeiten an seinem Lehrstuhl könne angenommen werden, so Prof. Hoffmann, dass es sich bei der antizipativen Verhaltenssteuerung um einen grundlegenden Lernmechanismus beim Menschen handle.

Die Forscher haben sich die Aufgabe gestellt, diesen Mechanismus für die Künstliche Intelligenz nutzbar zu machen. In einem ersten Schritt ist es Dr. Wolfgang Stolzmann gelungen, die antizipative Verhaltenssteuerung

zu einem Lernalgorithmus weiterzuentwickeln - zu einem Computerprogramm also, das selbständig lernen kann. Es trägt den Namen „antizipative Classifier Systems“ und ermöglicht es beispielsweise, das Lernverhalten von Ratten auf dem Computer zu simulieren.

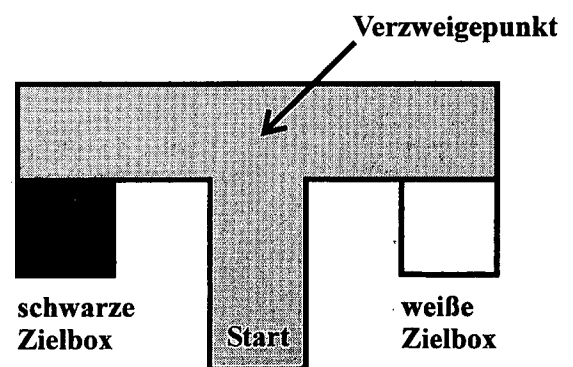
Dr. Stolzmann erläutert dazu ein entsprechendes Experiment, das John Seward 1949 durchgeführt hat: Dieser ließ eine Ratte in einem einfachen, T-förmigen Labyrinth umherlaufen, an dessen einem Ende sich eine schwarze, am anderen eine weiße Zielbox befand. Nach einiger Zeit verfrachtete er das Tier in seinen Käfig, wo es 24 Stunden lang nicht gefüttert wurde. Dann wurde es in die schwarze Zielbox gesetzt, wo es, anders als am Vortag, Futter fand, von dem es kurz fressen durfte. Nun setzte Seward die Ratte an den Eingang des Labyrinths. Von dort konnte sie weder die schwarze noch die weiße Ziel-

box sehen und auch das Futter nicht riechen. Dennoch: 28 von 32 Ratten liefen direkt zur schwarzen Box. Also hatten die Nager tags zuvor gelernt, sich in dem Labyrinth zurechtzufinden.

Dieses Experiment hat Dr. Stolzmann mit den antizipativen Classifier Systems 320 Mal auf dem Computer simuliert: In 260 Fällen wählte der Lernalgorithmus den Weg zur schwarzen Zielbox, verhielt sich also ähnlich wie die Ratten.

Als nächstes ist geplant, antizipative Classifier Systems zur Steuerung kleiner mobiler Roboter zu verwenden. Zwar sind in der Industrie bereits Roboter im Einsatz, die sich scheinbar intelligent verhalten, indem sie beispielsweise Autos zusammenbauen. Doch ein wichtiger Aspekt intelligenten Verhaltens fehlt diesen Robotern meistens: Sie sind nicht oder nur begrenzt lernfähig. In seinem von der Deutschen Forschungsgemeinschaft

In einem solchen einfachen, T-förmigen Labyrinth wurde 1949 ein Verhaltensexperiment mit Ratten durchgeführt (Erläuterungen im Text). Am Institut für Psychologie der Universität Würzburg ist es gelungen, das Verhalten der Tiere am Computer zu simulieren.



(DFG) geförderten Projekt solle nun gezeigt werden, so Prof. Hoffmann, dass Roboter mittels antizipativer Verhaltenssteuerung prinzipiell in der Lage sind, aufgrund eigener Erfahrungen selbständig zu lernen.

Das Projekt zielt außerdem darauf ab, weitere Befunde aus der kognitiven Psychologie in den Lernalgorithmus zu integrieren. Beispielsweise machen sich Menschen keine Gedanken darüber, welche Muskeln sie zu welchem Zeitpunkt beugen oder strecken müssen, wenn sie laufen wollen. Sie haben als Kinder das Laufen gelernt und führen dieses Verhalten seitdem aus, ohne darüber

nachdenken zu müssen. Im Sinne einer derartigen Routinisierung oder Automatisierung sollen die antizipativen Classifier Systems künftig einmal Verhaltenssequenzen bilden können, die dann so ablaufen, dass sie nicht mehr oder kaum noch vom Programm kontrolliert werden müssen.

Eine weitere, wichtige menschliche Fähigkeit besteht darin, die Aufmerksamkeit auf diejenigen Merkmale zu richten, die für das Erreichen eines Ziels von Bedeutung sind: „Wenn wir in einem Raum das Licht einschalten wollen, so achten wir nur auf die Wand in der Nähe der Tür, um den Licht-

schalter zu finden. Die Anordnung der Möbel spielt dabei keine Rolle“, erläutert Prof. Hoffmann.

Solche Auswahlmechanismen in Lernalgorithmen zu integrieren, sei eine auch für die Robotik interessante Aufgabe: Sobald nämlich ein Roboter verschiedene Tätigkeiten verrichten soll, wird er mit mehr Sensoren ausgestattet sein müssen als für eine einzige Aufgabe nötig wären. Dann wird es wichtig sein, dass der Roboter entscheiden kann, welche Informationen für das Bearbeiten seiner momentanen Aufgabe wichtig sind und welche nicht.

## Künstliche Magmen im Vulkanologischen Labor

*Vulkanausbrüche faszinieren die Menschen seit Jahrtausenden. Doch Wissenschaftler können die physikalischen Vorgänge, die bei einer Eruption ablaufen, wegen der drohenden Gefahren nur indirekt untersuchen. Vor diesem Hintergrund sind Geologen der Universität Würzburg an einem interdisziplinären europäischen Projekt beteiligt.*

Bei dem von der Europäischen Union geförderten Forschungsprojekt stehen die physikalischen Vorgänge bei explosiven Vulkanausbrüchen im Mittelpunkt. Fünf Arbeitsgruppen aus Großbritannien, Frankreich, Italien und Deutschland sind beteiligt.

Unter der Federführung von Projektleiter PD Dr. Bernd Zimanowski arbeiten der Würzburger Physiker Dr. Ralf Büttner und der Geologe Prof. Dr. Volker Lorenz eng mit einer italienischen Gruppe um Dr. Piero Dellino und Prof. Dr. Luigi LaVolpe von der Universität Bari zusammen. Die Wissenschaftler sind den physikalischen Eruptionsmechanismen des Vulkans „La Fossa“ auf der Spur. Dieser befindet sich auf dem zu den Liparischen Inseln gehörenden Eiland Vulcano nördlich von Sizilien.

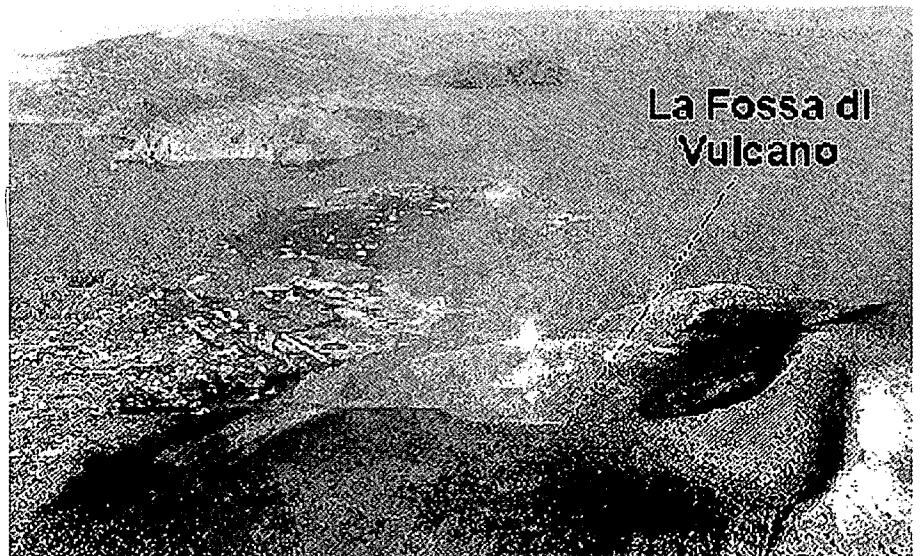
Aus den Ablagerungen des La Fossa, der sich durch ein relativ dünnflüssiges Magma auszeichnet, werden die Forscher zum einen Proben nehmen, anhand bestimmter geometrischer Kenngrößen die einzelnen Partikelfamilien ermitteln und diese dann genauer untersuchen. Dabei wollen sie auch die zum Teil äußerst variable chemische Zusammensetzung der Partikel entschlüsseln.

Zum anderen haben die Forscher vorgesehen, im Physikalisch-Vulkanologischen Labor des Instituts für Geologie der Universität Würzburg mit den Proben zu experimentieren: „Dazu schmelzen wir die Proben in einem speziellen Hochleistungssofen auf, so dass wird dem ursprünglichen Magma möglichst nahe kommen“, erläutert Dr. Zimanowski. Diese „Labormagmen“ werden dann auf verschiedenste Weise behandelt: Die Wissenschaftler planen einfache Granulationsexperimente, die Zerstäubung durch Gase, aber auch heftige thermohydraulische Explosionen. Dabei entstehen Partikelfamilien, die dann in Art und Menge jeweils eindeutig den jeweiligen Fragmentationsmechanismen zugeordnet werden können.

Im nächsten Schritt werden die künstlich hergestellten Partikel mit den gleichen Verfahren untersucht wie die Partikel aus den natürlichen Ablagerungen.

Die Gegenüberstellung beider Gruppen erlaubt es schließlich, die physikalischen Eruptionsmechanismen zu identifizieren, die bei dem jeweiligen Ausbruch des La Fossa wirksam waren.

Die Untersuchung dieser Vorgänge dient laut Dr. Zimanowski auch einem ganz praktischen Ziel: das Gefahrenpotential des aktiven Vulkans La Fossa besser einzuschätzen. Die Ergebnisse der italienisch-deutschen Arbeitsgruppe würden demnach direkt in den Zivilschutz für die beliebte Touristeninsel Vulcano einfließen.



Luftansicht des Vulkans La Fossa, der sich nördlich von Sizilien auf der Insel Vulcano befindet, mit seinem etwa 500 Meter durchmessenden aktiven Krater. Im Hintergrund die Halbinsel Vulcanello und die Insel Lipari. Foto: Istituto Internazionale di Vulcanologia, Catania



# Niederländisches Fernsehen fördert Leseleistung

*Wie wirkt sich Fernsehkonsum auf die schulische Leistung von Kindern aus? Untersuchungen zu dieser Frage haben zwar im angloamerikanischen Bereich eine gewisse Tradition, sind aber in Europa eher dünn gesät. Psychologen der Universität Würzburg wollen deshalb systematisch die gängigsten Vermutungen zur Wirkung des Fernsehens untersuchen.*

In amerikanischen Studien ist bereits seit den 50er Jahren versucht worden, eine negative Wirkung des Fernsehkonsums auf die geistige und soziale Entwicklung von Vor- und Grundschulkindern nachzuweisen. Die verfügbaren Ergebnisse würden jedoch wenige Belege für diese „Hemmungs-Hypothese“ liefern, sagt der Würzburger Psychologe Prof. Dr. Wolfgang Schneider. Allerdings könne dies auch daran liegen, dass die meisten Arbeiten methodische Schwächen aufweisen und den Fernsehkonsum zu undifferenziert erfasst haben.

Neuere Studien legen komplexere Verhältnisse nahe. So gibt es beispielsweise Hinweise darauf, dass die Leseleistung eines Kindes mit der Intensität seines Fernsehkonsums zusammenhängt. Laut Prof. Schneider ist ein positiver oder gar kein Einfluss zu

beobachten, wenn der tägliche Fernsehkonsum einen bestimmten Grenzwert, in der Regel zwei bis drei Stunden, nicht übersteigt.

Wird dieser Wert überschritten, zeigen sich leicht negative Wirkungen, die dann intensiver werden, wenn ein Kind deutlich mehr als vier Stunden pro Tag vor dem Fernsehschirm verbringt. Diese Beobachtung gelte allerdings nur dann, wenn im wesentlichen Unterhaltungsprogramme konsumiert werden, nicht aber, wenn bevorzugt Informationsprogramme oder Sendungen mit pädagogischer Zielsetzung über die Mattscheibe flimmern.

Von Bedeutung sind in diesem Zusammenhang auch Besonderheiten der Fernsehausstrahlung. In manchen europäischen Ländern, zum Beispiel den Niederlanden, werden ausländische Filme durchgängig mit Untertiteln gezeigt. Daraus ergibt sich, wie in Langzeitstudien gezeigt wurde, unter anderem ein positiver Zusammenhang zwischen der Intensität des Fernsehkonsums und der Leseleistung.

In dem von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) geförderten Projekt am Institut für Psychologie der Universität Würzburg sollen die gängigsten Annahmen zur Wirkung des Fernsehens für den deutschsprachigen Raum systematisch untersucht werden. Prof. Schneider wird Kindergarten-

kinder und Zweitklässler sowie deren Eltern einbeziehen. Zum einen wird die sprachliche Entwicklung der Kinder und ihre Lesekompetenz über mehrere Zeitpunkte erfasst, zum anderen werden Informationen über den Fernsehkonsum und die Freizeitaktivitäten der Kinder eingeholt. An die 330 Kinder aus den Bereichen Würzburg und Bad Mergentheim sollen bei diesen Untersuchungen erfasst werden.

„Im Unterschied zu früheren Arbeiten werden in unserer Studie nicht nur Fragebögen und Interviews eingesetzt. Mit speziellen Testverfahren können wir Veränderungen bei den relevanten Fähigkeiten sowie bei der Konzentration und Selbststeuerung der Kinder noch unmittelbarer erfassen“, erläutert der Würzburger Psychologe. Er und seine Mitarbeiter gehen davon aus, dass sie im Laufe ihres Projekts einige wichtige Annahmen genauer als bisher überprüfen können.

Eine dieser Annahmen ist die Verdrängungshypothese, derzufolge durch das Fernsehen schulelevante Freizeitaktivitäten wie zum Beispiel das Lesen unterdrückt werden. Eine andere Hypothese vermutet einen Abbau der Konzentrationsfähigkeit, und die Förderhypothese schließlich geht davon aus, dass der Konsum von Informationssendungen die Sprach- und Lesekompetenzen fördert.

# Fruchtbare Archäologie - ohne Ausgrabungen

*Jeder Türkei-Reisende kennt antike Städte und Heiligtümer wie Pergamon und Ephesos, die durch Ausgrabungen und Restaurierungen gut erforscht sind und für Besucher erfahrbar gemacht wurden. Jedoch repräsentieren diese Orte nur einen kleinen Ausschnitt, denn über die meisten anderen antiken Städte Kleinasiens ist bis heute kaum etwas bekannt.*

Das Wissen über antike Siedlungen kann mit Hilfe eines sogenannten archäologischen

Surveys auf eine breitere Basis gestellt werden. Diese Methode habe sich in den vergangenen Jahren als zunehmend erfolgreich erwiesen, sagt Dr. Winfried Held vom Lehrstuhl für klassische Archäologie der Universität Würzburg. Im Gegensatz zur Ausgrabung beschränkt sich ein Survey auf Befunde und Funde, die an der Oberfläche des Geländes sichtbar sind.

Dr. Held und seine Mitarbeiter erforschen mit der Survey-Methode die antike Stadt Loryma in der heutigen Türkei: Systematisch begehen sie das Areal, führen Vermessungen der sichtbaren Mauern durch und do-

kumentieren die an der Oberfläche vorhandene Keramik. Damit gehe man zwar - im engsten Sinn - nicht so sehr in die Tiefe wie bei einer Ausgrabung, doch erlaube der vergleichsweise geringe Aufwand eine größere Breite der Untersuchung: Auf diese Weise lasse sich auch in einem größeren Gebiet Siedlungsarchäologie betreiben.

Loryma eignet sich laut Dr. Held besonders gut für einen Survey. Die Stadt liegt an der Spitze einer Halbinsel im äußersten Südwesten der Türkei, der sogenannten karischen Chersones, unmittelbar gegenüber von Rhodos. In der Bucht von Loryma, einem

geräumigen Naturhafen, liegen außer der ummauerten Stadt auch zwei Heiligtümer sowie eine große Festung an der Hafeneinfahrt. Die Ruinen von Loryma sind so gut erhalten, dass es möglich ist, ohne jede Ausgrabung einen fast vollständigen Plan der Stadt zu zeichnen.

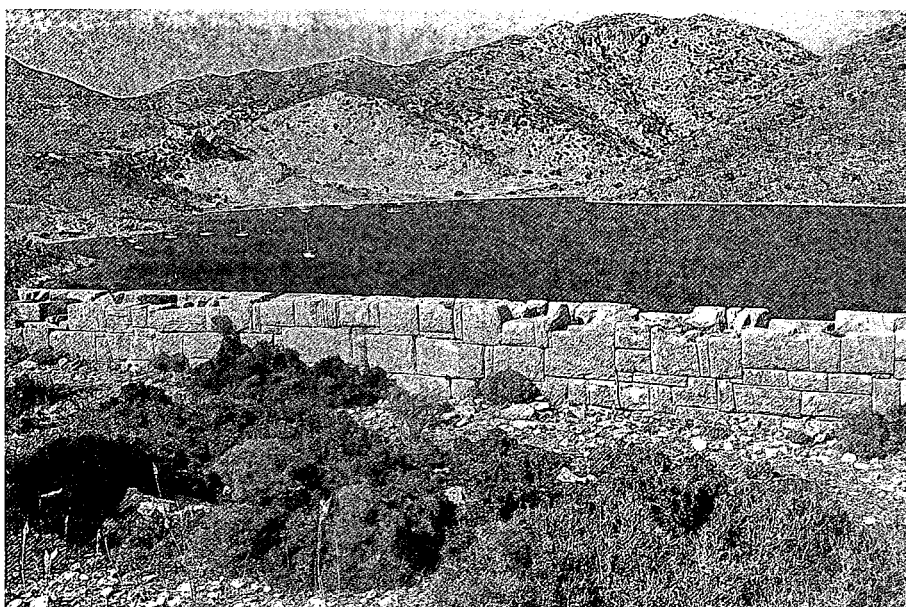
Wie Dr. Held aus der Oberflächenkeramik ersehen konnte, stammen die antiken Mauern aus dem 6. bis 2. Jahrhundert vor Christi Geburt. Danach wurde Loryma verlassen. Hinzu kommt eine kurzfristige Nutzung als Arsenal in frühbyzantinischer Zeit. Weil die Bauten damals neben den antiken Ruinen errichtet wurden, ist eine Trennung dieser beiden Phasen schon ohne Ausgrabung möglich.

Der Würzburger Archäologe, dessen Untersuchungen von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) gefördert werden, hat die antiken Strukturen vermessen und einen genauen Plan erstellt. Gleichzeitig wurden Keramik und Kleinfunde gesammelt und dokumentiert. Erschwert wird die Arbeit dadurch, dass die Ruinen sich sehr abgelegen in einer fast unbewohnten Bucht befinden und nur mit dem Boot zu erreichen sind. Strom, Telefon und andere Dinge des modernen Lebens gibt es dort nicht.

Doch all das bedeutet auch wieder einen Vorteil: „Loryma ist vor Raubgräbern geschützt, vor allem aber auch vor der Tourismusindustrie, der schon viele antike Stätten zum Opfer gefallen sind“, wie Dr. Held sagt. Vor Ort behelfen sich die Wissenschaftler mit einem Zeltlager als Unterkunft und mit einem Sonnenmodul als Stromquelle für die Elektronik der Vermessungsgeräte.

Ihre Dokumentation soll neue Erkenntnisse über die kaum bekannte Geschichte und Kultur von Loryma und der karischen Chersones liefern. Dort hatte sich die einheimische Bevölkerung einst zu einem Städtebund zusammengeschlossen, der bis zum 5. Jahrhundert v. Chr. selbständig gewesen sein dürfte. 408 v. Chr. wurde auf der gegenüberliegenden Insel die griechische Stadt Rhodos gegründet, die sich dann die karische Chersones unterwarf. Davon zeugt in Loryma beispielsweise die große Hafenfestung: Zu ihr gehört ein Felsaltar des in Rhodos verehrten Gottes Zeus Atabyrios - dies weist die Rhodier als Bauherren aus.

Mit der Förderung durch die DFG konnten frühere, vom Deutschen Archäologischen Institut, Abteilung Istanbul, unterstützte Aktivitäten in Loryma fortgesetzt werden. Dr. Held wird den Survey in Zusammenarbeit mit den Berliner Forschern PD Dr. Albrecht Berger (byzantinische Phase) und Dr. Alexander Herda (Hafenfestung, Keramik



Blick von der Hafenfestung auf die Bucht von Loryma. Foto: Herda



Plan der karischen Chersones mit den Orten des karischen Städtebundes. Auffallend: Die Städte sind klein und liegen nahe beieinander - diese Struktur ist für gleichzeitige griechische Siedlungen untypisch. Im Süden ist die Stadt Rhodos zu erkennen, die sich die Halbinsel später unterwarf.

und Kleinfunde) auswerten. An den Arbeiten vor Ort sind außerdem Studierende der

klassischen Archäologie, Architektur und Geodäsie beteiligt.

# Ursprünge der chinesischen Kultur

*Der „Erste Erhabene Gottkaiser von Qin“ stirbt im Jahre 210 vor Christus in China. Mit all seiner Machtfülle hatte er nach einem Lebenselixier suchen lassen. Auf welche Weise er schließlich doch noch „unsterblich“ werden soll, erfährt er nicht mehr - erst 2.000 Jahre später werden Archäologen seine Tonkriegerarmee rekonstruieren und sie zu einem Teil des Weltkulturerbes machen.*

Wer nach den Quellen sucht, aus denen der Erste Kaiser von China seine Kultur schöpfte, muss in die Jahrtausende vor ihm schauen, welche die Archäologen Bronzezeit (2. Jahrtausend v. Chr.) und Jungsteinzeit (6. bis 3. Jahrtausend v. Chr.) nennen. Diese Epoche untersuchen am Institut für Sinologie der Universität Würzburg Prof. Dr. Dieter Kuhn und Dr. Mayke Wagner, die durch ein Habilitationsstipendium der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) gefördert wird.

Die chinesische Geschichtsschreibung liefert eine exakte Chronologie der Ereignisse bis zum Jahr 841 v. Chr. Den Beginn der Zivilisation verlegte der erste chinesische Historiker, Sima Qian (etwa 145 - 80 v. Chr.), mit der Xia-Dynastie auf das Jahr 2205 v. Chr. Doch die Existenz dieser Dynastie muss durch die Archäologie noch bewiesen werden.

Weil dieses Problem nicht zuletzt wegen des erstarkenden Nationalbewusstseins der Chinesen heute mehr denn je von Bedeutung ist, wurde das „Projekt zur Datierung der Xia-, Shang- und Zhou-Dynastie“ 1996 als „nationales Forschungsprojekt von außerordentlichem Rang“ in den 9. Fünfjahresplan der Volksrepublik China aufgenommen.

Bekannt ist, dass ein Teil der chinesischen Zivilisation auf den fruchtbaren Lössterrassen am Gelben Fluss entstanden ist. Eine weitere Ursprungslandschaft befand sich am Jangtsekiang im Süden Chinas. Die Weiten im Norden, so nahm man bis vor kurzem an, seien zu trocken für den Ackerbau gewesen und hätten sich nur für eine nomadisierende Weidewirtschaft geeignet.

Die Ergebnisse von Feldforschungen der vergangenen Jahre erlauben jedoch neue Schlüsse: Einige der heute schwer begehbar- ren Wüsten waren noch zu Lebzeiten des

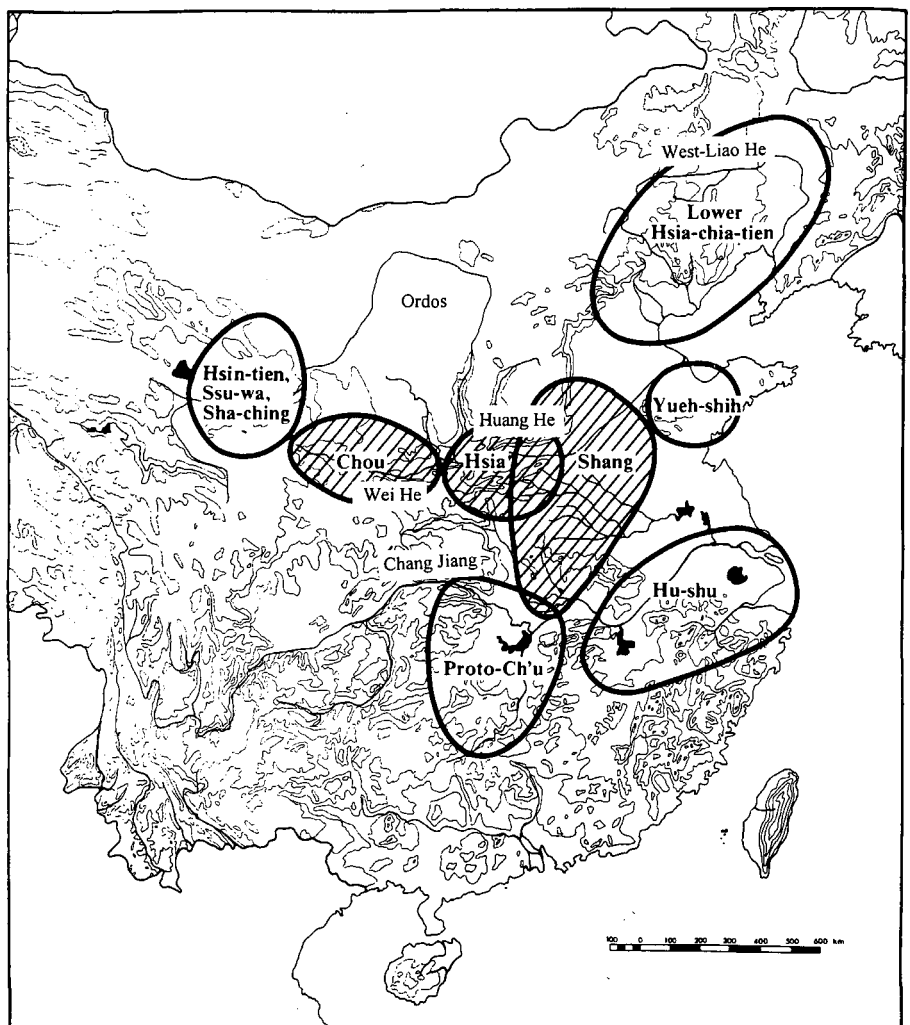
Ersten Kaisers Feldbauggebiete. Sie haben von 6000 v. Chr. an Zivilisationen ernährt, die gelegentlich Waren und Gedanken mit den Nachbarn am Gelben Fluss tauschten - wie sie es auch mit denen in Sibirien und anderswo hielten - sonst aber eigene Wege gingen.

Wohl ab der Wende vom 3. zum 2. Jahrtausend v. Chr. begannen sich die „Nordländer“ und „Kernländer“ zu durchdringen, ohne ineinander aufzugehen. Während der beiden ersten Zentralstaaten Shang und Zhou mit Machtzentrum am unteren Gelben Fluss und dem Wei He (um 1600 bis etwa 500 v. Chr.) blieben die „Nordländer“ weiterhin Impulsgeber und -empfänger an der Peripherie. Die Bestimmung der Kulturen der „Nordländer“, ihre Beziehungen untereinander und zum chinesischen Kulturherd an-

hand von Bodenfunden ist Zielsetzung des Forschungsprojektes von Dr. Wagner.

Das Studiengebiet liegt geographisch am Rande und größtenteils außerhalb des Blickfeldes der frühen Geschichtsschreiber. Die Region am oberen Gelben Fluss war das Westtor der chinesischen Ökumene: Dort stieß zentralasiatisches Kulturgut auf ostchinesisches, ging darin auf oder überlagerte es. Die dort gefundenen Bronzegeräte datieren nach heutigem Wissenstand mit 2000 v. Chr. einige Jahrhunderte vor denen im Osten. Das wirft erneut die Frage auf, ob die Bronzetechnologie aus dem Westen nach China übernommen wurde.

Im zentralen Teil der heutigen Autonomen Region Innere Mongolei wurden ausgedehnte Siedlungen schon in der ersten Hälfte des 3. Jahrtausend v. Chr. massiv befestigt, also



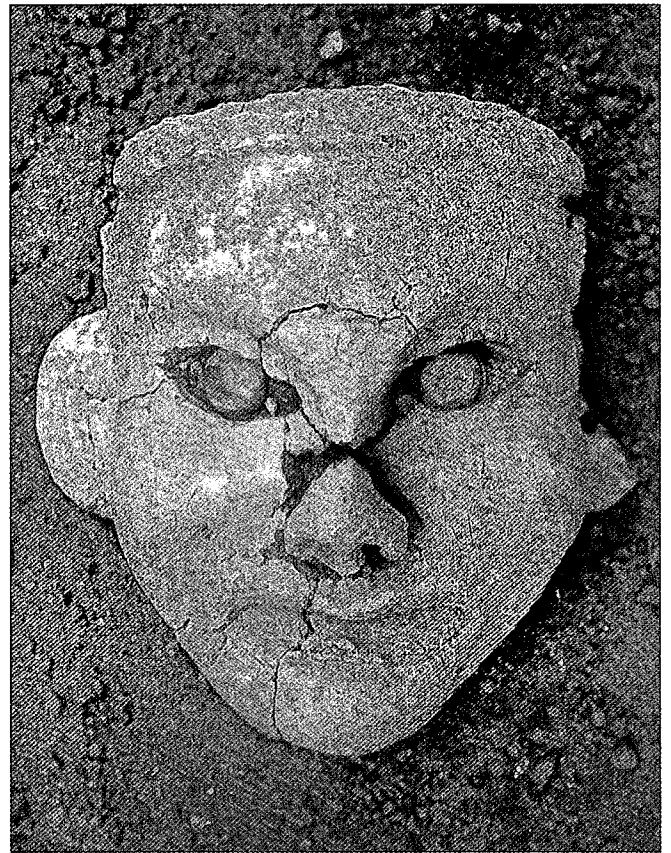
Die zentralen (schraffiert) und peripheren Gebiete der frühen Zivilisationen in China, nach: Kwang-chih Chang, *The Archaeology of Ancient China*, New Haven and London 1986.

mehr als ein halbes Jahrtausend, bevor man am unteren Gelben Fluss damit begann. Dr. Wagner: „Es liegt nahe, in diesen Siedlungen die ältesten Stadtgründungen zu sehen.“ Dem will die Würzburger Wissenschaftlerin nachgehen - auch wenn ihre Vermutung der orthodoxen Lehrmeinung vom frühesten Städtebau in China widerspricht.

Auch im Einzugsbereich des West-Liao Flusses im Nordosten Chinas blühte im 4. Jahrtausend v. Chr. eine Zivilisation, die sich in fast allen Aspekten ihrer materiellen und geistigen Kultur von denen am Gelben Fluss unterschied: Sie bestellte die Felder mit Pflugscharen aus Stein, bestattete ihre Toten unter mächtigen Steinpackungen und hinterließ lebensgroße Tonskulpturen von Frauen mit Pupillen aus grünlicher Jade.

Das erste chinesische Imperium hat diese multikulturelle Vielfalt erfolgreich vernetzt. Die einzelnen Elemente zu erkennen setzt voraus, ihre Datierung und Abfolge in ihren Ursprungsgebieten zu ermitteln. Das Ergebnis des Forschungsprojekts von Dr. Wagner soll ein Chronologiesystem sein, das gleichzeitig eine neue Bezugsebene für die Archäologie in Sibirien, Korea und Japan bietet.

*Kopf einer Tonskulptur, 22,5 Zentimeter hoch, 16,5 Zentimeter breit. Fundort: Niuheliang, Provinz Liaoning, nach: Wenwu 1986.8, Tafel 1. Anhand solcher Bodenfunde untersuchen Würzburger Wissenschaftler die frühesten Kulturen in Nordchina.*



## RoLoPro verschafft Robotern Durchblick

*Der Einsatz von Robotern ist in unterschiedlichen Bereichen des Alltags denkbar. Doch müssen solche Maschinen autonom sein, also selbständig in ihrer Umgebung zurechtkommen und beispielsweise nach einer Störung wieder die richtige Orientierung finden. Informatiker der Universität Würzburg arbeiten an entsprechenden Techniken.*

Wie die Wissenschaftler um Prof. Dr. Hartmut Noltemeier mitteilen, haben sie bereits die methodischen Grundlagen entwickelt, die das Lokalisationsproblem nach einer Störung lösbar machen. Der Roboter kann sich also nach einem Defekt die Frage „Wo bin ich?“ eigenständig beantworten.

Den nötigen Durchblick verdankt er den Informatikern Oliver Karch, Thomas Wahl und Mathias Schwark, die entsprechende Rechenvorgänge entworfen und in einem Programmpaket namens RoLoPro zusam-

mengefasst haben. „Dieses Paket ist schon im Jahr 1997 beim 2. Int. Forschungsforum in München auf reges Interesse gestoßen“, sagt Prof. Noltemeier. Im November 1998 wurde es einem breiten Interessentenkreis aus der Industrie zugänglich gemacht, und zwar bei einer Veranstaltung der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) an der Industrie- und Handelskammer Köln.

Die Würzburger Informatiker verfolgen das Ziel, die Lokalisation und Navigation autonomer Roboter mittels Laser-Technologie, die robust, schnell und relativ präzise ist, in verschiedenen Anwendungsfeldern voranzutreiben. Dabei geht es laut Prof. Noltemeier zum Beispiel um Roboter, die bei besonders präzisen chirurgischen Eingriffen als Operationsgehilfen verwendet werden. Ein anderes Einsatzgebiet für autonome Roboter sind besonders gefährliche oder von Gefahrstoffen belastete Umgebungen. Schließlich interessieren sich die Forscher auch für Maschinen, die einfache Rou-

tinearbeiten des Alltags übernehmen können, beispielsweise Reinigungs- oder Versorgungsroboter.

Weitere methodische Fragestellungen werden am Institut für Informatik von Dirk Schäfer und Boris Kluge bearbeitet. Sie setzen sich mit der Erweiterung der Modelle auseinander und beziehen dazu Aspekte ein, die für eine Verbreiterung der Anwendungsfähigkeit autonomer Roboter wichtig sind.

Diese Arbeiten an der Universität Würzburg werden im Rahmen eines Schwerpunktprogramms von der DFG gefördert, die weitere Unterstützung bis über das Jahr 2000 hinaus zugesagt hat. Zudem pflegen die Informatiker unter anderem Kooperationen mit der Siemens AG (Zentrale Technik und Entwicklung), mit Nomadic Technologies (Kalifornien) und SICK-optic electronic (Waldkirch) sowie mit dem Forschungsinstitut für Angewandte Wissensverarbeitung in Ulm und dem Karlsruher Forschungszentrum Informatik.

# Tropische Frösche im gemischten Chor

*Samstag nacht. Eine Party tobt. Kaum einer kann sich im Gewirr der Stimmen noch verständlich machen, ohne laut zu werden. Diese Situation kennen nicht nur Menschen, sondern auch afrikanische Frösche: Wenn sie sich, oft zu Tausenden, an ihrem Laichgewässer versammeln, müssen die Geschlechtspartner bei starkem Lärm zueinanderfinden. Ein Zoologe von der Universität Würzburg erforscht, wie die Tiere dieses Problem bewältigen.*

In vielen tropischen Ökosystemen, zum Beispiel in den Savannen Westafrikas, ist die Artenvielfalt der Frösche enorm hoch. Nach einem Regen versammeln sich die Männchen an den frisch entstandenen Laichgewässern, wo sie innerhalb von wenigen Stunden die Weibchen anlocken müssen. Welche akustischen Signale eignen sich dafür am besten? Auch dieser Frage geht Dr. Ulmar Grafe vom Würzburger Biozentrum in seinem von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) geförderten Projekt nach.

Um etwas über die Evolution der Kommunikation bei den tropischen Amphibien herauszufinden, untersucht der Würzburger Zoologe Rennfrösche aus der Gattung *Kassina*. Deren verschiedene Arten unterscheiden sich stark in Körperbau und Ökologie; ihre verwandtschaftlichen Beziehungen sind geklärt. Auch im Verhalten unterscheiden sich die Arten: Einige rufen vom Boden aus,



*Ein tropischer Rennfrosch aus der Gattung *Kassina*. Zoologen der Universität Würzburg sind der Kommunikation dieser Amphibien auf der Spur. Foto: Grafe*

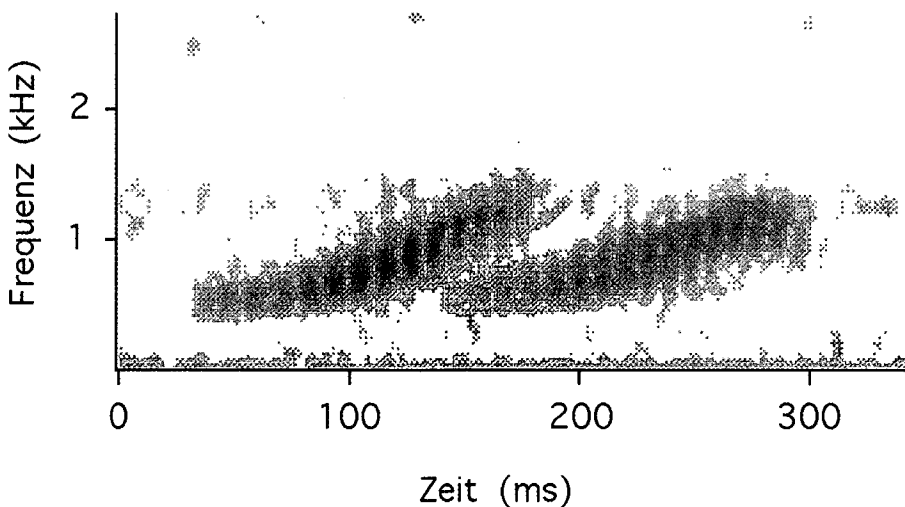
wo die Bedingungen für die Schallübertragung schlecht sind, andere klettern auf Büsche. Einige haben Rufe mit starken Schwankungen in der Amplitude, andere dagegen rufen tonal.

Bei Rennfröschen überlappen sich die Rufe der Männchen, was die Ortung eines einzelnen Tiers erschwert. Dr. Grafe hat festgestellt, dass die Weibchen auf den Grad der Überlappung achten: Beginnt ein zweiter Ruf sehr kurzzeitig nach einem ersten, dann bevorzugen sie den ersten Ruf. Beginnt der zweite Ruf aber deutlich später als der er-

ste, liegt also ein geringerer Überlappungsgrad vor, dann geben die Weibchen dem zweiten Ruf den Vorzug. „Die Männchen rufen deshalb nicht einfach so vor sich hin, sondern achten sehr genau auf die anderen“, so Dr. Grafe. Offenbar sei es in diesem Fall zu einer Koevolution zwischen Rufverhalten und Rufverarbeitung gekommen - im Dienste der Kommunikation.

Dr. Grafe arbeitet schwerpunktmäßig im Staat Elfenbeinküste, in dessen Comoé-Nationalpark allein vier Rennfroscharten vorkommen: „Oft rufen alle vier Arten am gleichen Gewässer, zur gleichen Zeit am Abend - also in gemischten Chören gewissermaßen.“ Für die Weibchen stelle dies ein besonderes Problem dar, denn sie müssen bei einem hohen Geräuschpegel die Männchen ihrer eigenen Art am Ruf identifizieren, um Fehlpaarungen mit fremden Arten, die sehr ähnliche Rufe haben, zu vermeiden. Wie die Weibchen das schaffen, ist bislang ungeklärt.

Ziel dieser Forschungen ist es, den Zusammenhang zwischen Ökologie und Verhalten zu analysieren und dabei die stammesgeschichtlichen Zusammenhänge zu berücksichtigen. Neben Erkenntnissen über die Regeln der Kommunikation sollen auch Aussagen zur Organisation ganzer Lebensgemeinschaften gemacht werden. Fundierte Ergebnisse in diesem Bereich sind laut Dr. Grafe dringend nötig - besonders wegen des weltweiten Artenschwunds bei den Amphibien.



*Dargestellt sind hier zwei sich überlappende Rufe von Rennfrosch-Männchen. Bei einem solch geringen Überlappungsgrad bevorzugen die Weibchen den zweiten Ruf.*

# Hummeln im Wiesen-Supermarkt

*Die Qual der Wahl haben blütenbesuchende Insekten, wenn sie über eine Blumenwiese fliegen. Obwohl dieser Tisch reich gedeckt ist, besuchen sie oft nur eine oder wenige Pflanzenarten, um sich mit Nektar zu versorgen. Den Grundlagen dieser sogenannten Blütenstetigkeit sind Biologen der Universität Würzburg auf der Spur. Für ihre Forschungen, die unter anderem für den kommerziellen Pflanzenanbau interessant sind, greifen sie auch auf eine virtuelle Blütenwiese zurück.*

Die traditionelle Bestäubungsbiologie geht davon aus, dass Blüten und ihre Bestäuber eng aufeinander abgestimmt sind. Demzufolge finden zum Beispiel Bienen ihre Blüten, weil sie von bestimmten Farben angelockt werden und ihr Körperbau an manche Blütenformen angepaßt ist. Laut Dr. Lars Chittka vom Würzburger Biozentrum haben neue Forschungen jedoch gezeigt, dass die Realität sehr viel komplexer ist: „Man kann die Bestäubungssysteme besser verstehen, wenn man sie als eine Art freie Marktwirtschaft begreift.“

Und diese Wirtschaft sieht so aus: Auf dem Markt gibt es Produkte (Blüten), die sich in ihrer Qualität (Pollen- und Nektarmengen) unterscheiden, und die durch unterschiedliche Werbesignale, etwa Farben und Muster, auf sich aufmerksam machen. Es gibt auch

gegenseinander konkurrierende Firmen, nämlich die Pflanzenarten, welche die Aufmerksamkeit der Kunden (Bestäuber) erregen und diese dazu bewegen wollen, dem Produkt treu zu bleiben. Die sechsbeinigen Kunden wiederum sind daran interessiert, ihren Gewinn pro Zeiteinheit zu maximieren und die besten Produkte ausfindig zu machen. Wie bei einem Schlußverkauf jagen sie zudem nach den besten Schnäppchen. Denn auch das Produkt „Blüte“ hat seinen Preis - zum Beispiel den Energieaufwand, der nötig ist, um es ausfindig zu machen.

Das alles funktioniert natürlich nur, wenn die Bestäuber nicht dumm sind. Sie müssen sich die Werbesignale mehrerer Blumenarten sowie deren Qualität merken können, um im Wiesen-Supermarkt Vergleiche anzustellen. Tatsächlich ist die Langzeit-Speicherkapazität der nur stecknadelkopfgroßen Bienen- und Hummelgehirne keineswegs so gering, dass sie sich nur einen Blütentyp merken könnten. Und trotzdem besuchen Insekten in der Regel nur eine oder wenige Pflanzenarten, auch wenn andere mit gleich hohen Belohnungsmengen zur Verfügung stehen.

Die Blütenstetigkeit müsse also andere Ursachen haben als ein unzulängliches Langzeitgedächtnis, so Dr. Chittka. Wie bei Menschen könnte es sein, dass die Insekten in ihrer Effizienz abfallen, wenn sie ihre Aufmerksamkeit mehreren Aufgaben gleichzeitig widmen müssen. Denkbar wäre auch,

dass sie schneller reagieren können, wenn sie immer nur die gleiche Information aus dem Gedächtnis abrufen müssen.

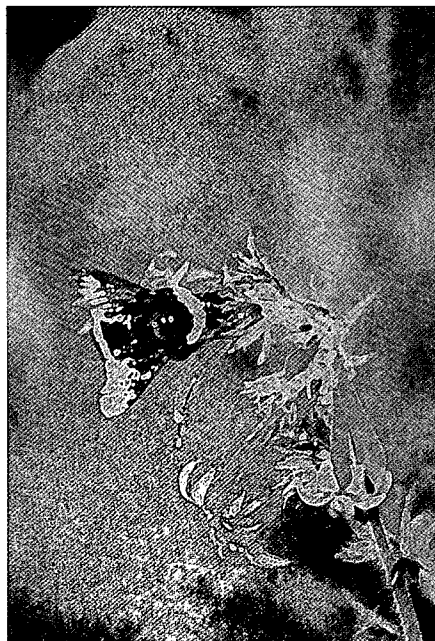
In einem von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) geförderten Projekt wollen die Wissenschaftler um Dr. Chittka untersuchen, wie Hummeln die Gedächtnismechanismen ihrer Kleinsthirne einsetzen. Zu diesem Zweck benutzen sie eine am Computer erzeugte, virtuelle Blütenwiese, die auf eine Leinwand projiziert wird. Über ein Schlauchsystem kann die Leinwand dort, wo eine Blüte abgebildet ist, mit Nektar getränkt werden - wie in der Natur finden die Hummeln also eine Belohnung. Die Forscher lassen die Insekten fliegen und kontrollieren dann das raum-zeitliche Muster, mit dem die sammelnden Hummeln die Leinwand ansteuern.

Die Blütenstetigkeit hat auch Auswirkungen auf die Organisation und Evolution von natürlichen Pflanzengesellschaften. Da sie nicht zur Fortbewegung fähig sind, können sich Pflanzen ihre Sexualpartner nicht aussuchen. Um trotzdem eine effiziente Übertragung des Pollens zu gewährleisten, müssen ihre Blüten für die Bestäuber besonders leicht wiederzuerkennen sein, sich also möglichst stark von anderen Blüten im selben „Markt“ unterscheiden. Vor diesem Hintergrund wollen die Würzburger Biologen prüfen, ob und wie Pflanzen durch die Ausbildung ihrer Blütenmerkmale die Blütenstetigkeit der Insekten fördern und somit einen zielgerichteten Pollentransport ermöglichen.

Diese Forschungen sind auch für den Pflanzenanbau von Bedeutung. Beispiel: die Bestäubung wirtschaftlich genutzter Mandelbäume. Wie Dr. Chittka erläutert, sind für eine erfolgreiche Bestäubung der wichtigen Mandelbaum-Varianten jeweils die Pollen einer anderen Variante nötig. Da sich die Varianten aber in ihren Blütenfarben unterscheiden, sind die Bestäuber aufgrund ihrer Blütenstetigkeit oft nicht bereit, zwischen verschiedenen Varianten hin und her zu wechseln. Deshalb sollen die bienensubjektiven Farben dieser Blüten vermessen werden - denn Bienen sehen Farben ganz anders als Menschen. Die Biologen wollen so zu Empfehlungen gelangen, in welcher räumlichen Anordnung die verschiedenen Mandelbaum-Varianten am besten gepflanzt werden sollten, um die Bestäubung zu verbessern.

*Der Hummelsupermarkt - wofür sich entscheiden? In einer reichhaltigen, natürlichen Wiese stehen Blüten verschiedener Arten oft so dicht beisammen, dass eine nach Nahrung suchende Hummel mehr als fünf Blüten pro Sekunde begegnet. Dies bedeutet, dass sie fünfmal pro Sekunde entscheiden muß, ob es sich um eine bekannte oder unbekannte Blüte handelt und ob es eine schlechte oder eine gute Nektarblüte ist. In einem Projekt am Biozentrum sollen die Gedächtnisformen und Informationsverarbeitungsmechanismen und deren Begrenzungen untersucht werden, die bei diesem Entscheidungsprozess zum Tragen kommen.*

Foto: Waser



# Schadhaftes Gen macht der Taufliege große Augen

*Im Verlauf der Evolution haben sich viele unterschiedliche Typen von Augen herausgebildet. Doch trotz dieser Vielfalt entwickeln sich die Sehorgane bei allen bislang untersuchten Tieren unter der Kontrolle ähnlicher genetischer Regelmechanismen. Dieses Zusammenspiel der Gene untersuchen Forscher am Biozentrum der Universität Würzburg.*

Bei der Augenentwicklung müssen, wie auch bei der Entwicklung aller anderen Organe, sehr viele Gene zusammenwirken. Dem Würzburger Genetiker Dr. Gert Pflugfelder zufolge sind dies bei der Taufliege *Drosophila* schätzungsweise ein Fünftel ihrer etwa 15.000 Gene. Bislang sei die Funktion von etwa 200 Genen bei der Entwicklung des Fliegenauges untersucht. Die jeweilige Bedeutung eines Gens lässt sich anhand von Fliegen-Mutanten abschätzen, bei denen das betreffende Gen ganz oder teilweise zerstört ist. Solche Analysen haben gezeigt, dass es nur sehr wenige Mutanten gibt, bei denen die Augenentwicklung vollständig unterbleibt. „Die in diesen Fällen mutierten Gene spielen offensichtlich eine

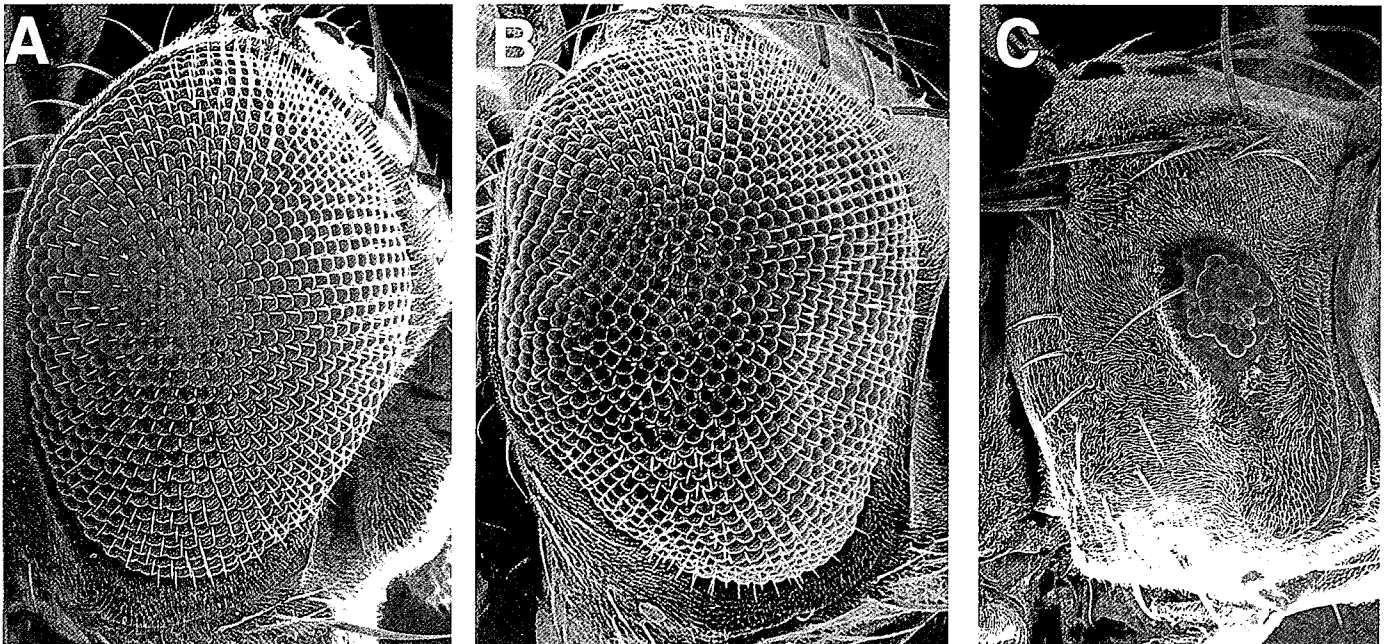
grundlegende Rolle“, so Dr. Pflugfelder.

Eine solche dominierende Rolle lässt sich beispielsweise dadurch nachweisen, dass man mit gentechnischen Methoden Fliegen herstellt, bei denen das zu untersuchende Gen an einem ungewöhnlichen Ort des Fliegenkörpers aktiviert wird - zum Beispiel auf den Beinen oder Flügeln: Dann bilden sich an diesen Stellen vollständige Augen. Da die Aktivität solcher Gene die Augenentwicklung fördert, nennt man sie kurzerhand Pro-Augen-Gene. Sie haben sich im Verlauf der Evolution kaum verändert: Wird ein von einem Säugetier stammendes Pro-Augen-Gen in einer Fliege aktiviert, dann löst es auch dort die Bildung von Augen aus - von Fliegenaugen, wohlgermt.

Bei biologischen Prozessen besteht in der Regel ein Gleichgewicht aus fördernden und hemmenden Wirkungen. Dies gilt auch für die Augenentwicklung. In der Arbeitsgruppe von Dr. Pflugfelder wird eines der wichtigsten Gene untersucht, welche der Augenentwicklung entgegenwirken, nämlich das Gen „optomotor-blind“, kurz omb genannt. Es ist im Normalfall an den Augenrändern aktiv und verhindert, dass sich das werdende Auge zu stark über den Kopf ausbreitet. Eine Verringerung der omb-Aktivität, zum

Beispiel aufgrund eines Schadens, führt zur Bildung größerer Augen, eine verstärkte omb-Aktivität kann dagegen die Augenbildung vollständig unterdrücken. Dr. Pflugfelder und seine Kollegen wollen die komplizierten Wechselwirkungen klären, die bei der frühen Augenentwicklung zwischen omb und anderen Genen bestehen. Ihr Projekt wird von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) gefördert.

Wie die meisten Entwicklungsgene kontrolliert omb nicht nur einen einzigen Prozess. Es ist auch für die Entwicklung der mit dem visuellen System verbundenen Gehirnareale sowie für die Flügelentwicklung notwendig. Beim Menschen existieren nach Angaben der Würzburger Genetiker wahrscheinlich etwa 20 Gene, die mit omb verwandt, zum großen Teil aber noch nicht charakterisiert sind. Bislang seien drei Erbkrankheiten bekannt, die durch Defekte in diesen Genen verursacht werden. Die Entwicklungsschäden bei den betroffenen Patienten, zum Beispiel die Missbildungen der Gliedmaßen, weisen verblüffende Ähnlichkeiten zu denen bei omb-Fliegenmutanten auf. Deshalb ist die Analyse des Gens omb auch jenseits der Grundlagenforschung von Bedeutung.



Bei der Entwicklung der Augen der Taufliege *Drosophila* spielt das Gen omb eine wichtige Rolle. Auf diesen rasterelektronenmikroskopischen Aufnahmen sind die Sehorgane der Fliege abgebildet. Abbildung A zeigt ein normales Auge mit etwa 800 Facetten. Ein Schaden im omb-Gen bewirkt eine Vergrößerung des Auges auf mehr als 1000 Facetten (B). Dagegen zeigt C die Seitenansicht einer Fliege, bei der omb im Augenbereich verstärkt aktiv war: Das Restauge enthält nur noch etwa 20 Facetten. Aufnahmen: Grimm

# Forscher suchen neue Arzneistoffe in Schwämmen

*Seit die Ozeane als reichhaltige Quelle für neue Arzneimittel entdeckt wurden, suchen viele Forscher dort nach geeigneten Naturstoffen. Vor diesem Hintergrund beschäftigen sich Wissenschaftler der Universität Würzburg mit zwei vielversprechenden Meeresschwämmen.*

Beide Schwämme gehören zu einer Familie, die sich durch die Produktion von Naturstoffen auszeichnet, welche sich gegen Bakterien und Pilze richten und zudem für bestimmte Brustkrebszellen toxisch sind, wie Dr. Ute Hentschel vom Institut für Molekulare Infektionsbiologie sagt. Außerdem haben diese Stoffe eine abschreckende Wirkung auf Fraßfeinde der Schwämme, wie Schnecken und Fische, dienen also der „chemischen Verteidigung“.

Nicht nur Schwämme, auch andere Bewohner der Korallenriffe greifen auf eine solche Verteidigung zurück - schließlich bleiben ihnen kaum andere Möglichkeiten: Den

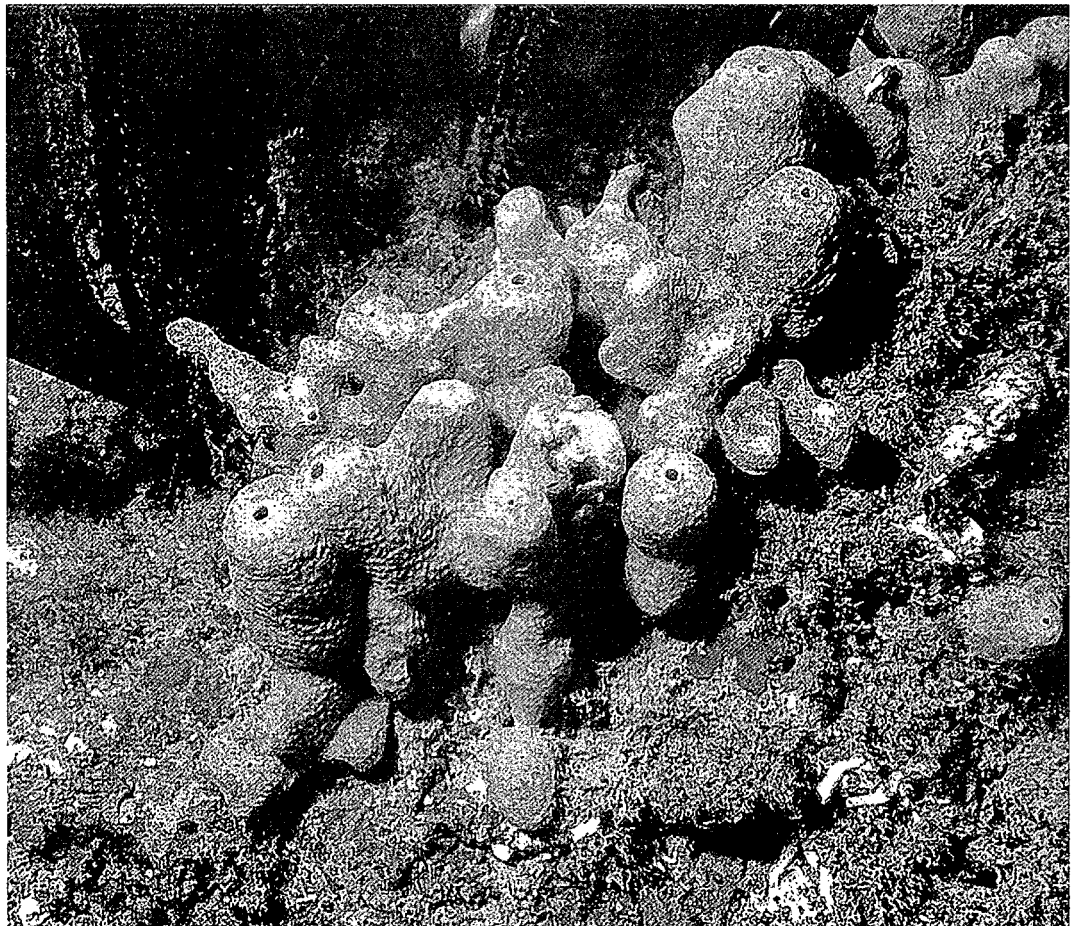
Riffbewohnern fehlen meist Abwehrmechanismen wie Krallen, Panzer oder Zähne. Zudem sind sie sesshaft, können also ungünstigen Umweltbedingungen oder Feinden nicht ausweichen. Die chemische Verteidigung verhindert auch, dass die Riffbewohner von Bakterien überwachsen werden - das wäre besonders für solche Organismen lebensbedrohlich, die das Meerwasser filtrieren, um daraus ihre Nahrung zu gewinnen.

Etlliche Naturstoffe aus dem Meer werden in Medizin, Pharmazie und Lebensmitteltechnologie bereits verwendet. Als Beispiele nennt Dr. Hentschel die Substanz Discodermolid, die aus einem Tiefseeschwamm isoliert wurde und die Teilung von Krebszellen hemmt. Ebenfalls aus einem Meeresschwamm stammt der Naturstoff Manoalid, der bei der Behandlung von Entzündungen eine wichtige Rolle spielt. Ein weiteres Beispiel: der Bohrschwamm, der in Korallenstöcken lebt, scheidet einen giftigen Schleim aus. Damit unterdrückt er die Photosynthese von Kleinstlebewesen und verhindert so-

mit, dass diese seinen Körper verstopfen. Eine aus dem Schleim isolierte Substanz werde nun eingesetzt, so die Würzburger Wissenschaftlerin, um die Unterseite von Schiffen vor Bewuchs zu schützen. Dies sei vorher nur mit hochgiftigen Farben machbar gewesen.

Auch ein anderes Beispiel zeigt, dass die Ozeane als Quelle für neue Substanzen erfolgversprechend sind: Mehr als die Hälfte der Naturstoffe, die am amerikanischen Nationalen Krebsinstitut (NCI) auf ihre Eignung als Medikament untersucht werden, stammt aus dem Meer.

An der Universität Würzburg werden die Naturstoffe aus den Schwämmen *Aplysina aerophoba* und *Aplysina cavernicola* am Institut für Molekulare Infektionsbiologie von der Arbeitsgruppe von Dr. Ute Hentschel und Prof. Dr. Jörg Hacker in Zusammenarbeit mit der Gruppe um Prof. Dr. Peter Proksch aus der Pharmazeutischen Biologie untersucht. Im Körper dieser Schwämme lebt eine außergewöhnlich hohe Menge von Mikroorga-



*Bis zu 40 Prozent der Biomasse des mediterranen Schwammes *Aplysina aerophoba* können aus Mikroorganismen bestehen. Die Bakterienpopulation des Schwammes wird an der Universität Würzburg untersucht. Foto: Lecomte*



nismen, die bis zu 40 Prozent der Biomasse des Tieres ausmachen können. Deshalb vermuten die Wissenschaftler, dass Bakterien an der Naturstoff-Produktion der Schwämme beteiligt sind.

Die Arbeitsgruppe um Dr. Hentschel will erstmals die Bakterienpopulation von Aply-

sina aerophoba taxonomisch bestimmen. Nach der Isolierung und Kultivierung der Bakterien sollen diese auf eine mögliche Produktion von Naturstoffen mit antimikrobieller Wirkung hin untersucht werden. Im Erfolgsfall ist geplant, die möglicherweise pharmazeutisch relevanten Stoffe in Zusam-

menarbeit mit Prof. Proksch und einer biotechnologischen Firma zu identifizieren und zu charakterisieren. Fernziel dieser Verknüpfung von meeresbiologischer Grundlagenforschung mit anwendungsorientierten Testverfahren ist die Entwicklung neuer Arzneimittel.

## Wie Pflanzen ihre Haut gegen Insekten schützen

*Was kann eine Pflanze tun, um sich vor hungrigen Insekten zu schützen? Sie hat keine Möglichkeit, davonzulaufen oder sich zu verstecken. Also muss sie sich die ungebetenen Gäste mit anderen Mitteln vom Leibe halten - zum Beispiel mit Gift.*

Die meisten Gewächse produzieren eine ganze Palette von Insektiziden, also von Giften, die sich gegen Insekten richten. „In vielen Fällen lagern die Pflanzen die Gifte in ihre Haut, die Kutikula, ein, wo sie sozusagen zur Abwehr an vorderster Front dienen“, wie der Botaniker Dr. Reinhard Jetter von der Universität Würzburg erläutert.

Zu diesen natürlichen Insektiziden gehören die sogenannten Triterpene. Die Wissenschaft kennt Tausende verschiedener Triterpene, und jeden Monat werden in heimischen oder exotischen Pflanzenarten neue Vertreter dieser Stoffklasse entdeckt. Dabei mixt jede Pflanzenart einen für sie charakteristischen Cocktail aus Triterpenen. „Man nimmt an, dass erst das komplexe Gemisch der Triterpene besonders wirksam ist als Abwehrmittel gegen die verschiedenen Insektenarten, die einer Pflanzenart schaden können“, sagt Dr. Jetter. Bis heute sei jedoch nicht bekannt, wie die Triterpen-Mischungen gebildet werden, wie die Pflanze ihre Zusammensetzung kontrolliert und auf welchen Wegen die Stoffe an die Pflanzenoberfläche gelangen.

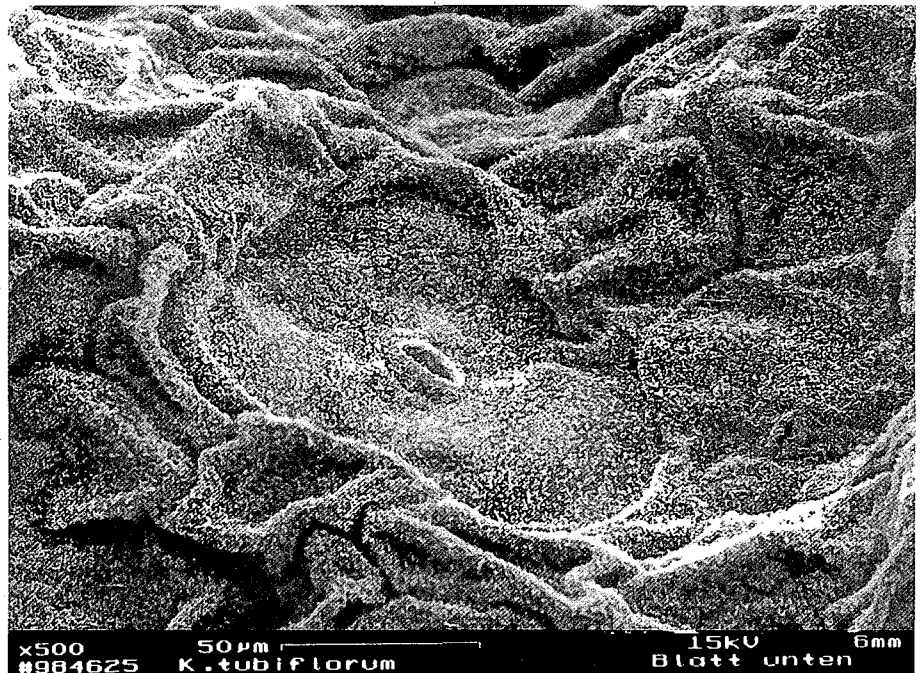
Die Würzburger Botaniker wollen in einem von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) geförderten Projekt klären, welche Enzyme für die Entstehung der pflanzlichen Triterpene verantwortlich sind. Im nächsten Schritt wollen sie einzelne dieser Enzyme aus verschiedenen Pflanzenarten vergleichen. Ihre Erwartung: Kleine

Unterschiede zwischen den Enzymen sollten auch die Unterschiede zwischen den Triterpen-Paletten der Arten widerspiegeln. Letzten Endes wollen die Forscher am Julius-von-Sachs-Institut für Biowissenschaften anhand der Enzyme verstehen, wie sich verschiedene Pflanzenarten im Laufe der Evolution mit dem für sie am besten wirksamen Arsenal an Insektiziden ausgerüstet haben.

Dr. Jetter: „Wir wollen auch herausfinden, in welchen Teilen einer Pflanze und zu welchen Zeitpunkten im Leben der Pflanze diese Insektizide gebildet werden.“ Denn aus Sicht der Pflanze wäre es besonders effizient,

wenn die aufwendige Bildung der Triterpene nur an wenigen Punkten erfolgt. Um das zu erreichen, sei aber eine strenge Regulation der Genaktivität erforderlich. Deshalb werden die Botaniker auch die Gene untersuchen, die für die Bildung der Triterpene verantwortlich sind.

Schließlich wollen sie bei dem Projekt auch erforschen, wie einerseits die Bildung und andererseits der Transport der Triterpene zur Pflanzenoberfläche koordiniert ablaufen, so dass ständig ausreichende Mengen der Insektizide in der pflanzlichen Haut vorhanden sind.



Oberfläche eines Blattes von *Kalanchoe daigremontiana* (Brutblatt) bei 500facher Vergrößerung im Rasterelektronenmikroskop. Zu erkennen sind die puzzleartigen Umrisse einzelner Pflanzenzellen. Sie tragen kleine Kristalle aus insektiziden Triterpenen auf ihrer Oberfläche. In der Bildmitte ist eine Spaltöffnung zu sehen. Der Messbalken unten in der Mitte entspricht 50 Mikrometern. Aufnahme: Schmidt

# Immunsystem reguliert die Stärke seiner Truppen

*Ungeheuer kompliziert ist das Immunsystem des Menschen. Wer es gezielt beeinflussen will, muss die Signale, welche die Abwehrzellen auf Trab bringen oder bremsen, genau kennen. Vor diesem Hintergrund arbeiten Immunologen der Universitäten Würzburg und Stellenbosch (Südafrika) an einem gemeinsamen Projekt, das von der Volkswagen-Stiftung gefördert wird.*

Ein Erwachsener besitzt etwa zwei Billionen spezifische Abwehrzellen oder Lymphozyten, die im Körper zirkulieren, um eingedrungene Krankheitskeime aufzuspüren und zu vernichten. Dieses Heer ist zwar von seiner Gesamtzahl her konstant, doch kann sich die Stärke einzelner Kampftruppen dramatisch verschieben: So werden beispielsweise diejenigen Lymphozyten, die speziell Grippeviren erkennen können, als Antwort

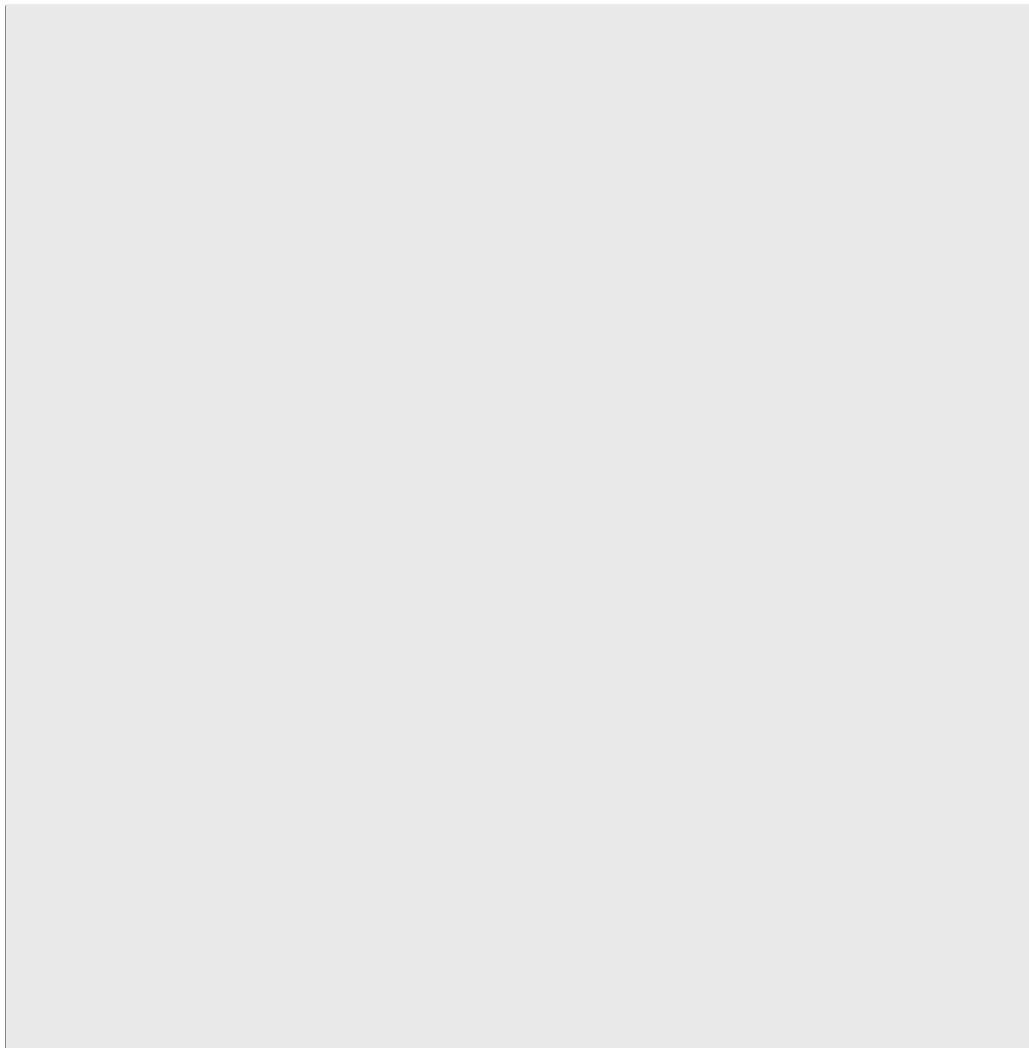
auf eine Infektion mit diesen Erregern mehr als tausendfach vermehrt. Ist die Abwehrschlacht gewonnen, sinkt die Truppenstärke wieder auf das normale Maß.

Prof. Dr. Thomas Hünig vom Institut für Virologie und Immunbiologie der Universität Würzburg erläutert, auf welchem Weg das Immunsystem die Stärke seiner Kampftruppen reguliert, wie es also die Vermehrung benötigter und die Eliminierung nicht mehr benötigter Lymphozyten steuert: Dies geschehe über Signale, die von bestimmten Empfängern an der Zelloberfläche, den Rezeptoren, an das Steuerungszentrum der Zelle, den Zellkern, weitergeleitet werden. Letzten Endes sei ein Zusammenspiel mehrerer Rezeptoren nötig, um die Zellvermehrung zu regulieren. Was dabei im Detail abläuft, ist bislang aber nur unvollständig bekannt.

Die an dem deutsch-südafrikanischen Projekt beteiligten Wissenschaftler werden sich damit beschäftigen, wie das Wechsel-

spiel zwischen stimulierenden und hemmenden Rezeptoren die Vermehrung und Funktion von T-Lymphozyten steuert. Diese Sorte von Abwehrzellen ist besonders wichtig für die Bekämpfung von Viren und Krebszellen sowie für die Koordinierung der Immunreaktion.

Das Projekt ist aus den gemeinsamen Forschungsinteressen von Prof. Hünig und dem gebürtigen Südafrikaner Prof. Dr. Albertus Beyers entstanden, der bis zum Ende der Apartheid in England tätig war, dann aber in seine Heimat zurückkehrte. Als Preisträger der Humboldt-Stiftung, die den internationalen Wissenschaftler-Austausch fördert, hatte der Würzburger Immunologe bei einem Forschungsaufenthalt am Kap den Kontakt wiederbelebt. Mit dem von der Volkswagen-Stiftung bewilligten Geld werde, so Prof. Hünig, vor allem der Forschungsetat der südafrikanischen Partner aufgestockt. Vorgesehen sei auch ein Austausch von Mitarbeitern.



# Erkennung, Therapie und Nachsorge von Tumoren

## Interdisziplinäres Tumorzentrum Würzburg

Klaus Wilms, Medizinische Poliklinik, Sprecher des Tumorzentrums

*Die Erkennung, Behandlung und Erforschung der Krebserkrankungen stellt einen wichtigen Schwerpunkt an der Medizinischen Fakultät der Universität Würzburg dar. Die Voraussetzung dafür ist die fachgebietsbezogene und interdisziplinäre Kooperation aller bei der Tumorbehandlung beteiligten Institutionen, um allen Krebspatienten die optimale Versorgung nach dem jeweils neuesten Erkenntnisstand zur Verfügung zu stellen.*

Am 5. Mai 1983 wurde das „Interdisziplinäre Tumorzentrum Würzburg“ an der Medizinischen Fakultät der Julius-Maximilians-Universität gegründet. Zu seinen satzungsmäßigen Aufgaben gehört die interdisziplinäre Koordinierung der Tumorfrüherkennung, Tumordiagnostik, Tumorthherapie und Tumornachsorge sowie der klinischen und experimentellen Krebsforschung. Das Tumorzentrum erfüllt seine Aufgaben durch

- die Erarbeitung standardisierter Diagnose- und Behandlungspläne für die verschiedenen Tumorarten unter Mitwirkung aller beteiligten Disziplinen,
- die Entwicklung und Durchführung klinischer Studien für verschiedene Tumorarten,
- die Förderung und Vermittlung sozialer und psychosozialer Hilfen bei der Prävention und Rehabilitation,
- die Datenerfassung und -auswertung bei Tumorpatienten (Krebsregister),
- die klinische, klinisch-experimentelle und Grundlagenforschung auf dem Gebiet der Onkologie sowie
- die Aus- und Weiterbildung des ärztlichen und Pflegepersonals.

### Vorstandsmitglieder des Tumorzentrums

Der Vorstand des Tumorzentrums Würzburg besteht derzeit aus: Prof. Dr. Michael Flentje, Klinik für Strahlentherapie (stellvertretender Sprecher); PD Dr. Joachim Köhl, Kinderklinik (Sekretär); Dr. Uwe Mäder,

Klinisches Krebsregister; Prof. Dr. Ulf R. Rapp, Institut für Medizinische Strahlentherapie und Zellforschung (stellvertretender Sprecher); Prof. Dr. Klaus Wilms, Medizinische Poliklinik (Sprecher).

Der Aufbau des Tumorzentrums erfolgte zunächst mit Förderung durch das Bundesministerium für Arbeit und Sozialordnung mit Personalstellen für den Aufbau des Krebsregisters sowie für die interne und die externe Kooperation. Der Einzugsbereich von Patienten, die am Klinikum der Universität Würzburg betreut werden, umfasst eine Region von rund 2,5 Millionen Einwohnern.

### Federführende Aufgabe für das Krebsregister

Eine wichtige Bedeutung hat das Krebsregister des Tumorzentrums bekommen, da bei der Umsetzung des neuen Krebsregistergesetzes, das die Länder zum Aufbau von Epidemiologischen Krebsregistern verpflichtet, in Bayern die Krebsregister an den Tumorzentren der Universitäten diese Aufgabe federführend übernehmen sollen.

Wichtige überregionale klinische Studien zur Verbesserung der Erkennung und Behandlung von verschiedenen Formen bös-

## Curriculum vitae

Name: Klaus Wilms

Geboren am: 5. März 1939 in Kiel

Akademischer Werdegang:

1958-1963: Medizinstudium an den Universitäten Kiel und München

1963: Promotion

1964-1965: Medizinalassistent an den Kreiskrankenhäusern Waiblingen und Heidenheim, der Medizinischen Universitätsklinik Tübingen und dem Diakonissenkrankenhaus Wiesbaden

1965-1967: Stipendiat der Deutschen Forschungsgemeinschaft am Institut für Biochemie der Universität zu Köln

1967-1973: Wissenschaftlicher Assistent an der Medizinischen Universitätsklinik Tübingen

1973: Habilitation für das Fach „Innere Medizin“, Ernennung zum Oberarzt

1975: Forschungsaufenthalt an der Division of Oncology der University of Washington/Seattle (USA)

1978: Ernennung zum außerplanmäßigen Professor

1980-1982: Leitender Oberarzt an der Medizinischen Universitätsklinik Tübingen

1982: Ernennung zum ordentlichen Professor für Innere Medizin an der Universität Würzburg und Direktor der Medizinischen Poliklinik der Universität

1994-1996: Dekan der Medizinischen Fakultät

1998: Berufung in den Wissenschaftsrat



artiger Erkrankungen werden in Würzburg koordiniert und geleitet, zum Beispiel für Hirntumoren bei Kindern, maligne Lymphome, bestimmte Formen der Leukämien, Melanome und Schilddrüsenkarzinome. Das Pathologische Institut ist Referenzzentrum für eine große Zahl von überregionalen, nationalen und internationalen kontrollierten klinischen Behandlungsstudien, vor allem auf dem Gebiet der malignen lymphatischen Systemerkrankungen.

---

### **Tumorforschung - ein Schwerpunkt der Medizinischen Fakultät**

---

Die Tumorforschung stellt auch in der Grundlagenforschung einen wichtigen Schwerpunkt an der Medizinischen Fakultät der Julius-Maximilians-Universität dar. Zwei Sonderforschungsbereiche, der SFB 172 „Molekulare Mechanismen kanzerogener Primärveränderungen“ und der SFB 465

„Entwicklung und Manipulation pluripotenter Zellen“, befassen sich schwerpunktmäßig mit Fragen der Tumorentstehung, Tumörprävention, den molekularen Mechanismen der malignen Transformation und den Konsequenzen für Diagnostik und Therapie. Im „Interdisziplinären Zentrum für Klinische Forschung“ werden im Projektbereich „Fehlgesteuerte Immunreaktionen“ ebenfalls zahlreiche Forschungsprojekte bearbeitet, die sich mit Themen der onkologischen Grundlagenforschung befassen.

Zahlreiche weitere, in großem Umfang durch Drittmittel (Deutsche Forschungsgemeinschaft, Bundesministerium für Bildung und Forschung, Wilhelm Sander-Stiftung, Mildred Scheel-Stiftung, Deutsche Krebshilfe) geförderte Forschungsaktivitäten in der Medizinischen Fakultät verstärken die Forschung auf dem Gebiet der Onkologie.

In den folgenden Beiträgen soll gezeigt werden, wie Grundlagenforschung und kli-

nische Forschung sich gegenseitig befruchten. Die Fragestellungen aus der täglichen Arbeit am Krankenbett und neue Erkenntnisse der Grundlagenforschung müssen zusammengebracht und für den Patienten nutzbar gemacht werden. Hier hat das Tumorzentrum als Forum für die Zusammenarbeit zwischen dem experimentellen Forscher über die klinisch-experimentelle Forschung bis hin zum behandelnden Arzt neben den Aufgaben der klinischen Koordinierung eine wichtige Integrationsfunktion.

Die folgenden Beispiele aus verschiedenen Kliniken sollen die Leistungsfähigkeit des Tumorzentrums und der darin zusammengeschlossenen Kliniken, Institute und Abteilungen veranschaulichen. Es soll und kann damit keine vollständige Darstellung der klinischen und experimentellen Tumorforschung im Tumorzentrum Würzburg erreicht werden. Viele andere Bereiche hätten die Erwähnung verdient, konnten jedoch aus Platzgründen nicht berücksichtigt werden.

# **Tumorkonforme Strahlentherapie**

*Jürgen Richter und Michael Flentje, Klinik und Poliklinik für Strahlentherapie*

*„Bei der Strahlentherapie wird ohne große Vorbereitung eine Strahlenquelle auf den Patienten gerichtet, die Verbrennungen erzeugt und letztlich wenig hilft.“ Diese Vorstellung, die früher weiter verbreitet war, ist falsch. Tatsächlich sind die Ergebnisse der Strahlentherapie viel besser als ihr Ruf, und die Durchführung einer Strahlentherapie ist ein sehr komplexer Vorgang, der sich aus vielen Schritten zusammensetzt.*

Für die Behandlung von Krebs hat die Strahlentherapie neben Chirurgie sowie Chemo- und Hormontherapie eine große Bedeutung. Etwa 45 Prozent aller Tumorpatienten können heute geheilt werden. Von diesen verdankt dies fast die Hälfte, also rund 20 Prozent, der alleinigen Strahlentherapie oder deren Kombination mit anderen Therapiemodalitäten. Eine ausbleibende Heilung beruht einmal auf der fehlenden Beeinflussbarkeit von Tochtergeschwülsten (Metastasen) und der Situation, dass zum Beispiel in Eu-

ropa gegenwärtig auch bei etwa 18 Prozent aller Tumorpatienten das Primärtumorstadium nicht ausreichend kontrolliert werden kann. Neue therapeutische Konzepte sind also weiterhin erforderlich.

Die Instabilität des Erbguts, ein wesentliches Merkmal der Entstehung und Entwicklung von bösartigen Tumoren, ist auch die Ursache für eine höhere Empfindlichkeit von Tumorzellen gegenüber ionisierender Strahlung. Neue Techniken, mit denen sich eine bessere Anpassung der Strahlendosis an die Ausdehnung des Tumors erreichen lässt, können diesen relativen Unterschied noch stärker zum Tragen bringen. Für dieses Vorgehen hat sich die Bezeichnung tumorkonforme oder konformale Strahlenbehandlung bzw. Konformationstherapie durchgesetzt. Durch sie lässt sich die lokale Tumorkontrolle verbessern und bei manchen Erkrankungen, wie Brust- und Prostatakrebs, die Häufigkeit der Metastasierung verringern. Durch die Reduktion der Strahlenbelastung im gesunden Gewebe wird eine Verbesserung der Lebensqualität erreicht - und zwar

nicht nur bei Patienten, die geheilt werden sollen, sondern auch bei Patienten, bei denen die Linderung der Beschwerden Hauptziel der Therapie ist.

Nachfolgend werden die Aktivitäten der Klinik für Strahlentherapie bei der Entwicklung und Einführung der konformalen Strahlentherapie beschrieben, die in bewährter Kooperation mit dem Deutschen Krebsforschungszentrum (DKFZ) in Heidelberg und durch Zusammenarbeit mit anderen Kliniken der Universität erfolgt sind.

---

### **Voraussetzungen für eine konformale Strahlentherapie**

---

Eine wichtige Voraussetzung für eine tumorkonforme Strahlenbehandlung ist die dreidimensionale Beschreibung der Lage und Ausdehnung des Tumors, seiner räumlichen Beziehung zu benachbarten Organen, insbesondere zu strahlenempfindlichen, die man als Risikoorgane bezeichnet. Die Dosis an den Risikoorganen soll einen so-

nannten Toleranzwert nicht überschreiten, da dann die Wahrscheinlichkeit für unerwünschte Nebenwirkungen ansteigt.

Durch die Computertomographie (CT) ist die konformale Strahlentherapie überhaupt erst möglich geworden. Die CT stellt Schnittbilder von der entsprechenden Körperregion zur Verfügung, aus denen sich ein Patientenmodell mit Tumor und (Risiko-)Organen aufbauen lässt. Nicht bei allen Tumoren ist im CT-Bild die Ausdehnung des Tumors eindeutig zu erkennen. In diesen Fällen müssen weitere bildgebende Verfahren herangezogen werden. Die größte Bedeutung hat hierbei die Magnetresonanztomographie (MRT) erlangt, mit der sich ebenfalls Schnittbilder erzeugen lassen.

Die unterschiedliche Aussagekraft von CT und MRT ist in Abbildung 1 veranschaulicht. Die mit den beiden Techniken gewonnenen Bilder müssen miteinander fusioniert werden, denn die CT-Daten sind für die Dosisberechnung unerlässlich, während die MRT-Bilder die Abgrenzung des Tumors ermöglichen. Da die Schnittführung in der CT und der MRT oft primär nicht übereinstimmt, ist für die Fusionierung große Erfahrung notwendig, denn automatische Verfahren sind noch nicht voll entwickelt.

Mit den bildgebenden Verfahren kann zwar der sichtbare Tumor abgegrenzt werden, Aussagen über Ausläufer im mikroskopischen Bereich sind allerdings nicht möglich. Hier muss der Strahlentherapeut mit seiner Erfahrung noch einen „Zuschlag“ zur erkennbaren Tumorausdehnung hinzufügen, der außerdem noch die Lagevariabilität des Patienten berücksichtigt. Das sich dann ergebende Volumen, in dem eine entsprechende Dosis appliziert wird, bezeichnet man als Zielvolumen (Abb. 2 und Abb. 3).

Zur Realisierung der konformierenden Strahlentherapie existieren mehrere Möglichkeiten:

- individuelle Anpassung von Größe und Form der Bestrahlungsfelder,
- dynamische Bestrahlungstechniken,
- „inverse“ Planung und Bestrahlungstechniken mit intensitätsmodulierten Strahlungsfeldern.

### Individuelle Anpassung von Größe und Form der Bestrahlungsfelder

Die unmittelbar an den Bestrahlungsgeräten vorhandenen Blendensysteme gestatten lediglich die Erzeugung rechteckig begrenzter Strahlungsfelder, die keine tumorkonforme Bestrahlung ermöglichen. Deshalb müssen für alle Patienten mit einer Konformations-

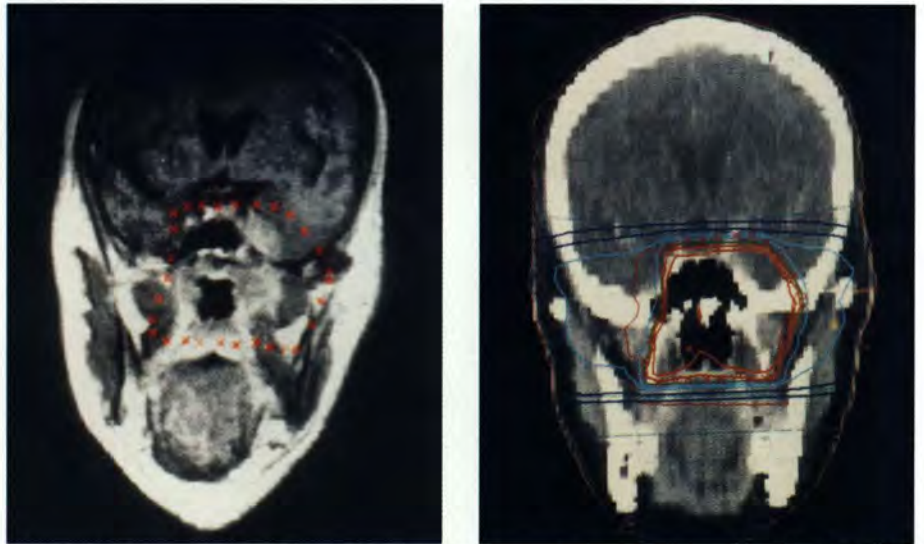


Abb. 1: Unterschiedliche Aussagekraft von Bildern, die mit Computertomographie (CT) bzw. Magnetresonanztomographie (MRT) erzeugt wurden: Während im rekonstruierten frontalen CT-Schnitt (links) die Anatomie gut dargestellt ist, bleibt ein Tumor im Nasen-Rachen-Raum weitgehend verborgen. Demgegenüber wird dieser Weichteiltumor im entsprechenden MRT-Schnitt (rechts) sichtbar; hier kann er zudem von normalen Strukturen abgegrenzt werden.



Abb. 2: Dieses computertomographische Bild zeigt die Begrenzung des sichtbaren Volumens bei einem Zungengrund-Karzinom (rot), des Zielvolumens (blau) und des Spinalkanals (rosa), in dem das Rückenmark verläuft.

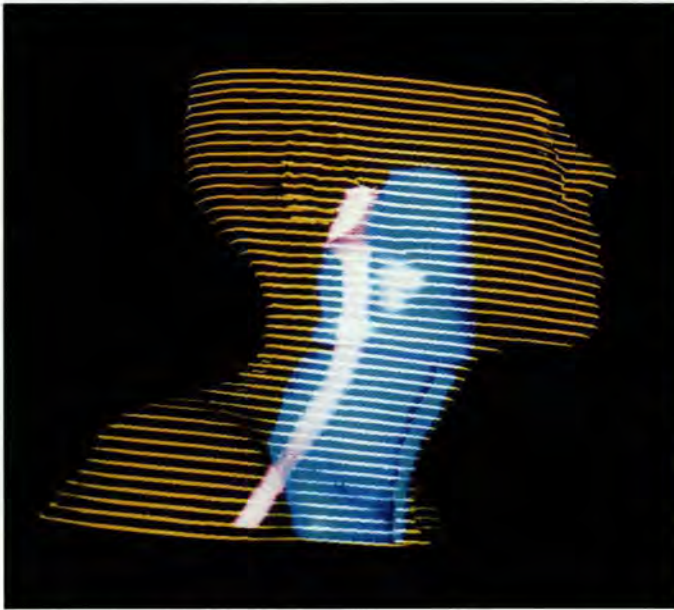


Abb. 3: Dieses Patientenmodell (Zungenrund-Karzinom) mit Zielvolumen (blau) und Spinalkanal (weiß) wurde aus einzelnen computertomographischen Schichten aufgebaut.

therapie individuelle Zusatzblenden angefertigt werden. Die Herstellung der aus einer Bleilegierung mit niedrigem Schmelzpunkt bestehenden Blenden konnte durch eine rechnergesteuerte Anfertigung der Gussformen zumindest teilweise automatisiert werden. Da sich für jede Einstrahlrichtung die Form der Individualblende ändert, ist der Arbeitsaufwand für die Blenden - pro Jahr werden an der Würzburger Klinik mehrere tausend Stück hergestellt - dennoch beachtlich.

Die optimale Feldanordnung wird an einem sogenannten Bestrahlungsplanungssystem, einem speziell konfigurierten Computer mit entsprechender Software, in einem interaktiven Vorgang ermittelt. Diese Arbeit kann in Abhängigkeit von der Komplexität der Tumorsituation mehrere Stunden erfordern. Das Ergebnis einer solchen Planung ist in Abbildung 4 für einen Hirntumor am dreidimensionalen Patientenmodell veranschaulicht.

Ein spezielles Forschungsgebiet stellt die Entwicklung von stereotaktischen Bestrahlungstechniken dar. Hierbei kommt es auf höchste Präzision an, denn der Tumor soll in einer Einzeitbestrahlung oder in nur wenigen Fraktionen die gesamte Dosis erhalten. Zur Schonung der gesunden Umgebung ist ein besonders steiler Abfall der Dosis außerhalb des Zielvolumens erforderlich. Solche Techniken, die eine exakte Fixierung des Patienten erfordern, werden als sogenannte Strahlenchirurgie bei Hirntumoren bereits an verschiedenen Kliniken - auch in Würzburg - eingesetzt.

Die Erfolge haben dazu geführt, diese Technik auf andere Körperregionen auszuweiten. Hier hat die Würzburger Klinik für Strahlentherapie eine der Vorreiterfunktionen übernommen und speziell Arbeiten zur

Präzision des Verfahrens vorangetrieben. In der Funktion eines Referenzzentrums werden inzwischen internationale Trainingskurse veranstaltet. Die Patienten werden bei dieser Technik für die Bestrahlung in einem stereotaktischen Körperrahmen fixiert, so dass die Lageungenauigkeit minimiert und die Positionierung der Strahlenfelder besonders

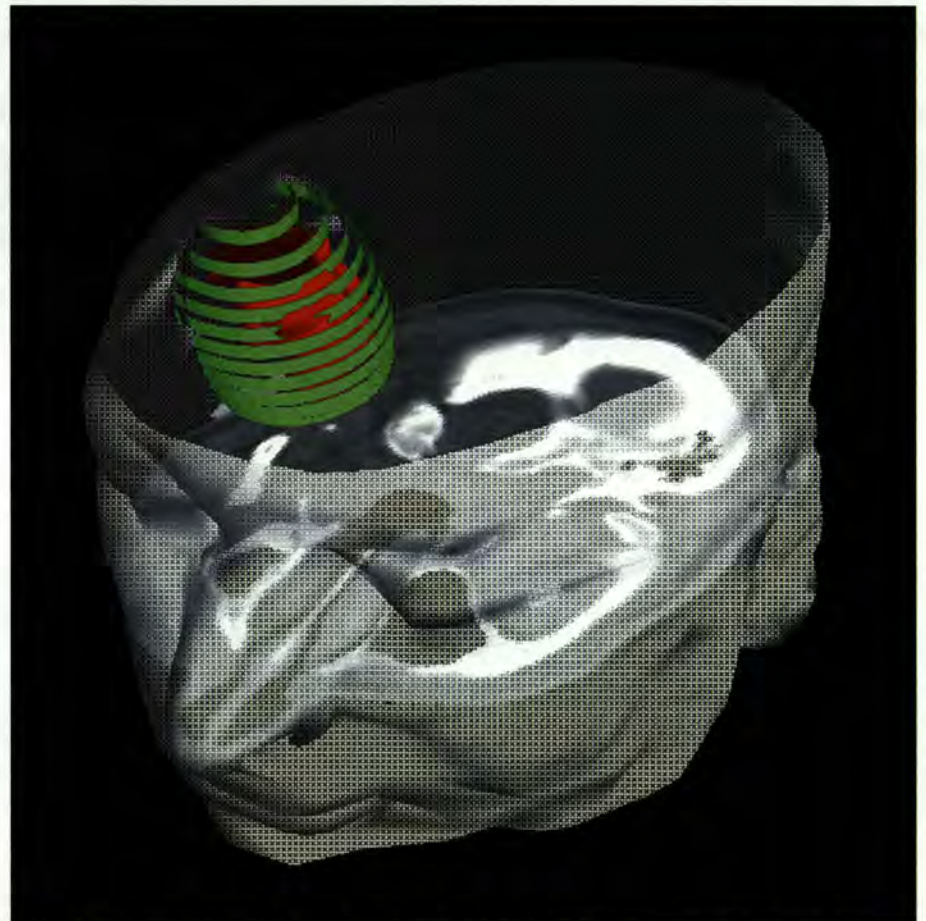


Abb. 4: Dreidimensionale Darstellung der Dosisverteilung für eine tumorkonforme Bestrahlungstechnik bei einem Hirntumor. Die grünen Bänder umschließen das rot dargestellte Zielvolumen.

exakt wird. Abbildung 5 demonstriert den steilen Dosisabfall bei der stereotaktischen Bestrahlung eines Tumors in der Lunge. Diese Bestrahlungstechnik lässt sich sinnvoll nur für eine beschränkte Anzahl von Tumorarten einsetzen, wobei die Einschränkung vor allem durch die Tumorgöße gegeben ist.

### Dynamische Bestrahlungstechniken

Eine tumorkonforme Bestrahlung lässt sich auch durch dynamische Bestrahlungstechniken realisieren. Dabei bewegen sich während der Bestrahlung Komponenten der Bestrahlungsanlage bzw. des Bestrahlungsstisches gezielt durch eine Computersteuerung. Zu den Komponenten zählen die Rotation und die Rotationsgeschwindigkeit des den Strahlerkopf haltenden Tragarms (der sogenannten Gantry), die Bewegung der Blenden, die Rotation des Blendensystems usw. Diese Technik wird durch den Einsatz von Multi-Leaf-Kollimatoren (Lamellenkollimatoren, MLK) noch erfolversprechender.

Abbildung 6 zeigt einen motorisch betriebenen MLK, der aus 40 Lamellenpaaren besteht, wobei jede Lamelle computergesteuert

ert durch einen Motor bewegt werden kann. Dieser am DKFZ entwickelte Kollimator wird am Strahlerkopf befestigt. Er ermöglicht die Erzeugung nahezu beliebiger Feldformen. Die Steuerung für diesen MLK, der bis zu Feldgrößen von 6 x 6 Quadratzentimetern eingesetzt werden kann, wurde in einer vom Bundesforschungsministerium geförderten Kooperation gemeinsam vom DKFZ und der Würzburger Klinik entwickelt. Gegenwärtig befindet sich ein weiterer auf der Würzburger Spezifikation basierender MLK unmittelbar vor der Fertigstellung und der sich anschließenden Erprobung. Mit diesem MLK können Strahlenfelder bis zu einer Größe von 18 x 18 Quadratzentimetern erzeugt werden. Die Ausarbeitung von Prinzipien und Bestrahlungstechniken der dynamischen Feldformung bei Rotationsbestrahlungen wurde von der Deutschen Krebshilfe unterstützt.

Bevor dynamische Bestrahlungstechniken im klinischen Betrieb eingesetzt werden können, ist eine Vielzahl technischer Vorarbeiten zu leisten. Dabei waren auch Modifikationen an den dafür vorgesehenen Bestrahlungsgeräten (Linearbeschleuniger) vorzunehmen, die eine sichere Befestigung sowie eine exakte Ausrichtung und Zentrierung des MLK gewährleisten. Außerdem mussten die Lamellenmotoren mit Spannung versorgt und die Positionssignale zur Steuerelektronik geführt werden.

Durch die Entwicklung einer gemeinsamen Steuerung von Lamellen und Motoren des Beschleunigers ist die Bewegung von Gantry, Strahlerkopf und Blenden nicht durch den Beschleuniger selbst, sondern gemeinsam mit den Lamellen von einer externen Elektronik steuerbar. Dies ist zum Beispiel bei der Applikation von Rotationstechniken mit dynamischer Feldformung notwendig, bei denen sowohl die Gantry als auch die Lamellen des MLK gleichzeitig bewegt werden. Die Blenden des Beschleunigers folgen stets den am weitesten geöffneten Lamellen, um die Leck- und Transmissionsstrahlung durch den MLK zu reduzieren. Die Position jeder Lamelle wird von zwei Potentiometern gemessen. Während ein Auslesesignal zur Lamellenpositionierung benutzt wird, dient das andere zu deren Verifikation.

An der Klinik für Strahlentherapie wurde 1997 das kommerzielle Protokollier- und Verifikationssystem HELAX-VISIR eingerichtet. Es besteht aus einem zentralen Server, auf dem sich die Patientendatenbank befindet, und aus Workstations an den einzelnen Bestrahlungsgeräten. Bestrahlungspläne können entweder manuell eingegeben



Abb. 5: Querschnitt durch den Oberkörper im Bereich der Lungen; Dosisverteilung bei der stereotaktischen Bestrahlung eines in der Lunge liegenden Tumors. Der Patient ist in einem Körperrahmen fixiert. Die farbigen Linien sind Isodosen (Linien gleicher Dosis) und demonstrieren die sehr gute Anpassung der Dosisverteilung an das Zielvolumen bei gleichzeitiger Schonung der gesunden Umgebung.

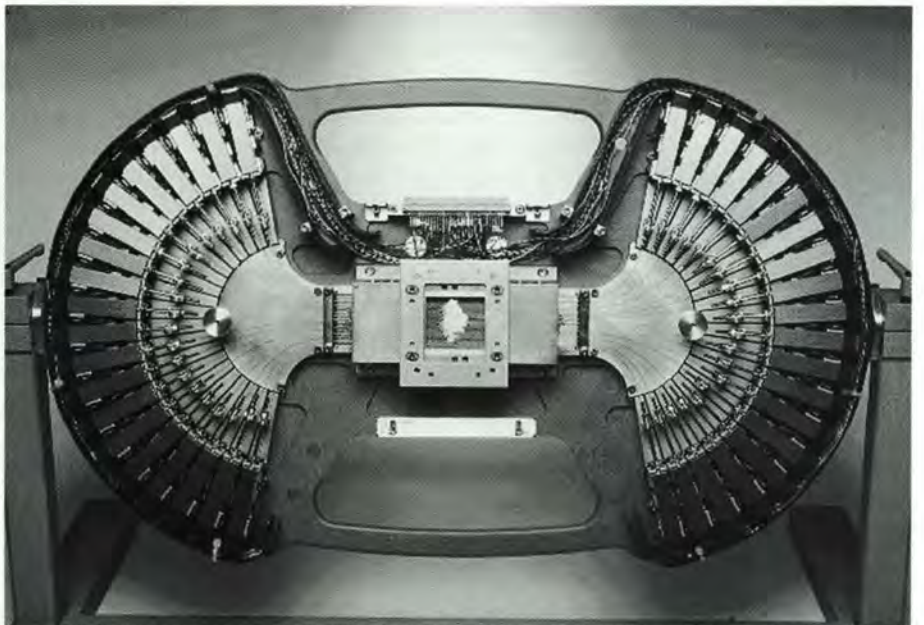


Abb. 6: Lamellenkollimator, bei dem sich 80 Lamellen unabhängig voneinander computersteuert bewegen lassen. Im Zentrum ist ein irregulär geformtes Strahlenfeld zu erkennen, das der Ausdehnung des Zielvolumens in der entsprechenden Strahlrichtung entspricht. Die Außenabmessungen der gesamten Anordnung betragen 55 x 33 Zentimeter bei einem Gewicht von 38 Kilogramm.

oder über das Kliniknetzwerk vom Planungssystem importiert werden.

Vor jeder Bestrahlung werden die Feldparameter aus der Datenbank ausgelesen und an das Bestrahlungsgerät übermittelt. Da es wenig sinnvoll ist, für Patienten, die mit dynamischen Techniken behandelt werden, ein separates Datenbanksystem aufzubauen, werden in Kooperation mit der Firma HELAX Möglichkeiten untersucht, wie sich dynamische Techniken mit VISIR verifizieren und protokollieren lassen. Als ein erster Schritt wird dazu zunächst ein Interface entwickelt, welches den Datenaustausch zwischen dem VISIR-System und dem MLK-Kontrollsystem erlaubt.

### Techniken mit intensitätsmodulierten Strahlenfeldern

Die gegenwärtig eingesetzten Bestrahlungstechniken basieren auf einer Planung, bei der in einem schrittweisen Vorgehen eine Anordnung der Strahlenfelder ermittelt wird, die zu einer möglichst gleichmäßigen Dosisverteilung im Zielvolumen bei weitgehender Entlastung der gesunden Umgebung führt. Wesentlich sinnvoller ist das umgekehrte Vorgehen. Die medizinische Fragestellung ergibt eine gewünschte Dosisverteilung, und in einem Optimierungsverfahren wird diejenige Bestrahlungstechnik ermittelt, die der gewünschten Dosisverteilung möglichst nahe kommt.

Hierbei wird eine Analogie zur Computertomographie (CT) ausgenutzt. Bei der CT ergibt sich aus den in unterschiedlichen Richtungen gemessenen Intensitätsprofilen die Verteilung von Schwächungswerten im Patienten, die als Schnittbild dargestellt werden. In der Strahlentherapie wählt man das inverse Vorgehen. Aus der vorgegebenen Dosisverteilung werden die Intensitätsprofile für die einzelnen Projektionen (Richtung der Strahlenfelder) ermittelt. Dies führt zu intensitätsmodulierten Strahlenfeldern. Da bei der Planung ein zur CT inverses Vorgehen gewählt wird, hat sich die Bezeichnung Inverse Planung herausgebildet. In Abbildung 7 ist veranschaulicht, wie mit intensitätsmodulierten Strahlenfeldern eine sehr gute Anpassung der Dosisverteilung an das Zielvolumen bei gleichzeitiger Schonung des Risikoorgans erreicht wird.

Die berechnete Intensitätsverteilung kann auf unterschiedliche Weise realisiert werden. Das einfachste Verfahren besteht darin, Absorberblöcke herzustellen, bei denen die Dicke ortsabhängig so variiert, dass die geschwächte Strahlung die gewünschte Inten-

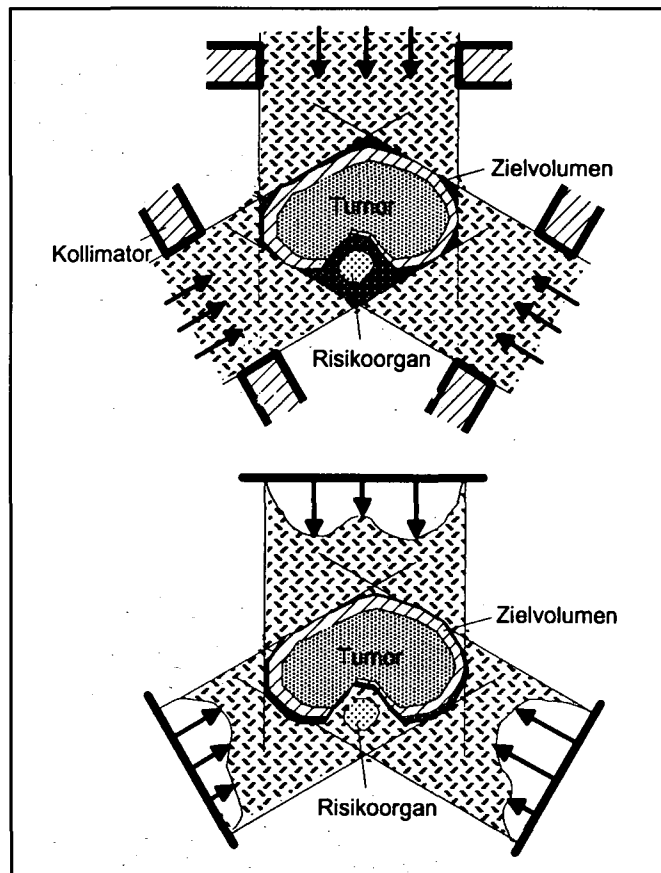


Abb. 7: Veranschaulichung des Vorteils der inversen Planung mit intensitätsmodulierten Feldern. Das in enger Nachbarschaft zum Tumor liegende Risikoorgan - in diesem Fall der Spinalkanal mit Rückenmark - wird bei einer Behandlung mit Strahlenfeldern, deren Intensität gleichmäßig verteilt ist (oben), mit annähernd der gleichen Dosis wie das Zielvolumen belastet. Dagegen wurde in der Darstellung rechts die Intensitätsverteilung der Strahlenfelder so gewählt, dass bei einer Schonung des Risikoorgans das Zielvolumen die geplante Dosis erhält.

sitätsverteilung wiedergibt. Diese als Kompensatoren bezeichneten Absorberblöcke erfordern einen erheblichen Aufwand bei der Herstellung, so dass sich ihr Einsatz nicht dauerhaft durchsetzen wird.

Der zweite erfolgversprechende Weg nutzt Multi-Leaf-Kollimatoren (MLK). Dabei werden intensitätsmodulierte Felder aus einzelnen Stehfeldern zusammengesetzt, wobei durch jedes Stehfeld eine gewisse Stufe der vorausberechneten Intensitätsverteilung appliziert wird. Der große Vorteil dieser Technik besteht darin, dass die Positionierung der Kollimatorlamellen bei ausgeschalteter Strahlung durchgeführt wird und eine Strahlfreigabe erst dann erfolgt, wenn alle Lamellen korrekt positioniert wurden. Hierdurch reduziert sich der Aufwand für Verifikation und Protokollierung gegenüber dem zweiten Vorgehen, der dynamischen Erzeugung intensitätsmodulierter Bestrahlungsfelder. Durch eine dynamische Bewegung der einzelnen Lamellen lassen sich durch die variierende Bewegungsgeschwindigkeit ebenfalls intensitätsmodulierte Bestrahlungsfelder erzeugen.

### Bestrahlung von innen

Neben der Bestrahlung von außen, auf die sich die bisherigen Ausführungen bezogen

haben, hat in Erweiterung der früheren Radiumtherapie eine weitere Therapieform an Bedeutung gewonnen. Bei ihr wird ein radioaktiver Strahler in Körperhöhlen positioniert oder im Rahmen einer Operation direkt an den Tumor gebracht. Für diese Therapieform verwendet man den Namen Brachytherapie.

Durch geeignete Positionierung der Strahlenquelle bzw. der Strahlenquellen und der jeweiligen Verweildauer lässt sich eine tumorconforme Bestrahlung durchführen. Außer dem klassischen Einsatzbereich in der gynäkologischen Strahlentherapie ergeben Kontaktbestrahlungen bei Augentumoren und interstitielle Brachytherapien nach operativer Einbringung von Kathetern bei Kopf-, Hals- und abdominalen sowie Extremitätentumoren gute Ergebnisse. Abbildung 8 zeigt die Dosisverteilung bei der Behandlung eines Gehörgangskarzinoms.

### Qualitätssicherung

Die Entwicklung neuer Bestrahlungsverfahren stellt ein wesentliches Arbeitsgebiet an der Klinik für Strahlentherapie dar. Dabei sind auch umfangreiche Maßnahmen zur Qualitätssicherung erforderlich, die sich auf alle Einzelschritte des gesamten Prozesses beziehen müssen. Besondere Aufmerksam-



keit ist jedoch beim Verifizieren der Bestrahlung selbst erforderlich. Aufnahmen mit dem Therapiestrahlenfeld sind der beste Beweis für eine exakt durchgeführte Bestrahlung. Da die hochenergetische Strahlung der Beschleuniger ein kontrastarmes Bild liefert, sind zusätzlich zu Röntgenfilmen andere Detektoren notwendig, die nicht nur Bilder mit befriedigendem Kontrast liefern, sondern zusätzlich eine digitale Nachbearbeitung ermöglichen.

### Bewertung von Bestrahlungsplänen

Zur Bewertung komplexer Bestrahlungstechniken wurde an der Klinik für Strahlentherapie ein Programm entwickelt, mit dem nach unterschiedlichen Modellen die Berechnung von Komplikationswahrscheinlichkeiten (NTCP) für Normalgewebe sowie die Berechnung von Tumorkontrollwahrscheinlichkeiten (TCP) erfolgen kann. Durch die modulare Programmstruktur können jedoch weitere Modelle und die zur biologischen Bewertung eines Bestrahlungsplans benötigten Modellparameter jederzeit eingefügt bzw. angepasst werden. Dieses Programm ist eine Entscheidungshilfe beim Vorliegen alternativer Bestrahlungspläne mit unterschiedlichen Bestrahlungstechniken.

Hierdurch ist aber eine Berücksichtigung der individuellen Unterschiede der Strahlenreaktion zwischen den Patienten noch nicht möglich. Im Strahlenlabor der Klinik werden daher unterschiedliche zellbiologische Ansätze zur Vorhersage einer Strahlenwirkung untersucht. Unter anderem verwendet man dabei Zellkulturen von Lymphozyten und Fibroblasten, die von Patienten stammen. Abbildung 9 zeigt einen Assay zur Bestimmung von DNA-Schäden an bestrahlten Lymphozyten des Menschen: DNA-Bruchstücke und Chromatinfragmente wandern im elektrischen Feld in Abhängigkeit von der applizierten Strahlendosis aus dem Zellkern.

### Ausblick

Die vorstehenden Ausführungen zeigen die Komplexität einer strahlentherapeutischen Behandlung heutzutage. Sie zeigen außerdem, dass das Potential der Strahlentherapie noch nicht ausgeschöpft ist. Die Entwicklung neuer Bestrahlungstechniken und die Einbeziehung strahlenbiologischer Erkenntnisse in den Prozess der individuellen Bestrahlungsplanung versprechen eine verbesserte Heilungsrate und eine weitere Reduktion der Nebenwirkungen.

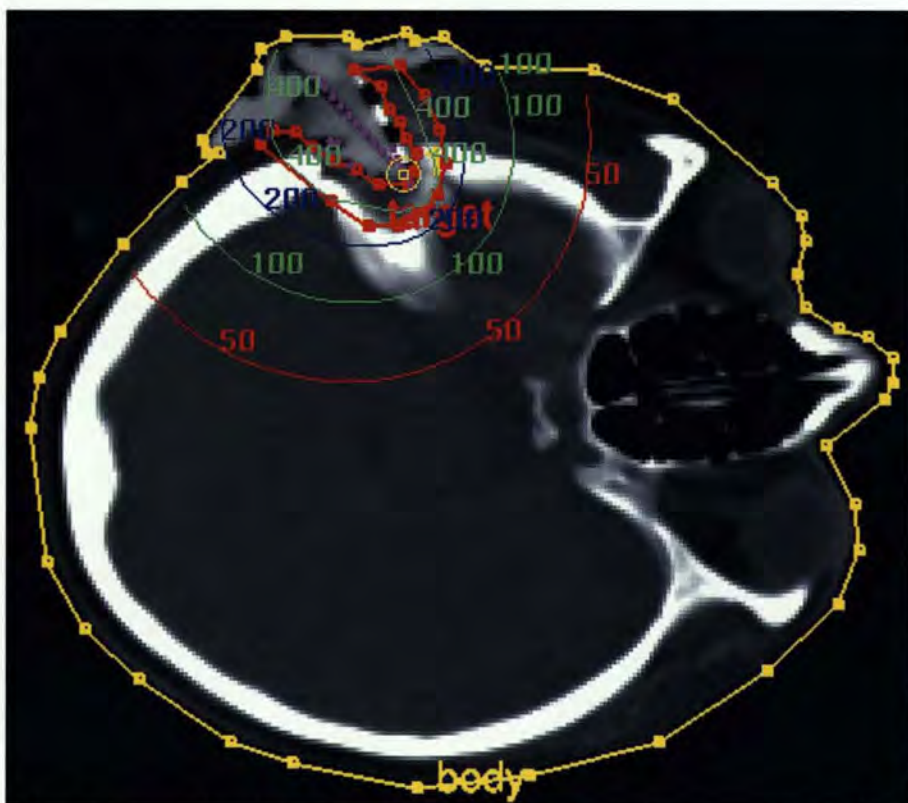


Abb. 8: Dosisverteilung bei der Bestrahlung eines Gehörgang-Karzinoms. Die Standpositionen der ferngesteuerten Strahlungsquelle, die per Katheter ins Innere des Körpers einführt, sind durch die dicht-gepunktete rosa Linie (oben Mitte) veranschaulicht. Die mit Zahlen versehenen farbigen Linien geben die Dosisverteilung wieder.

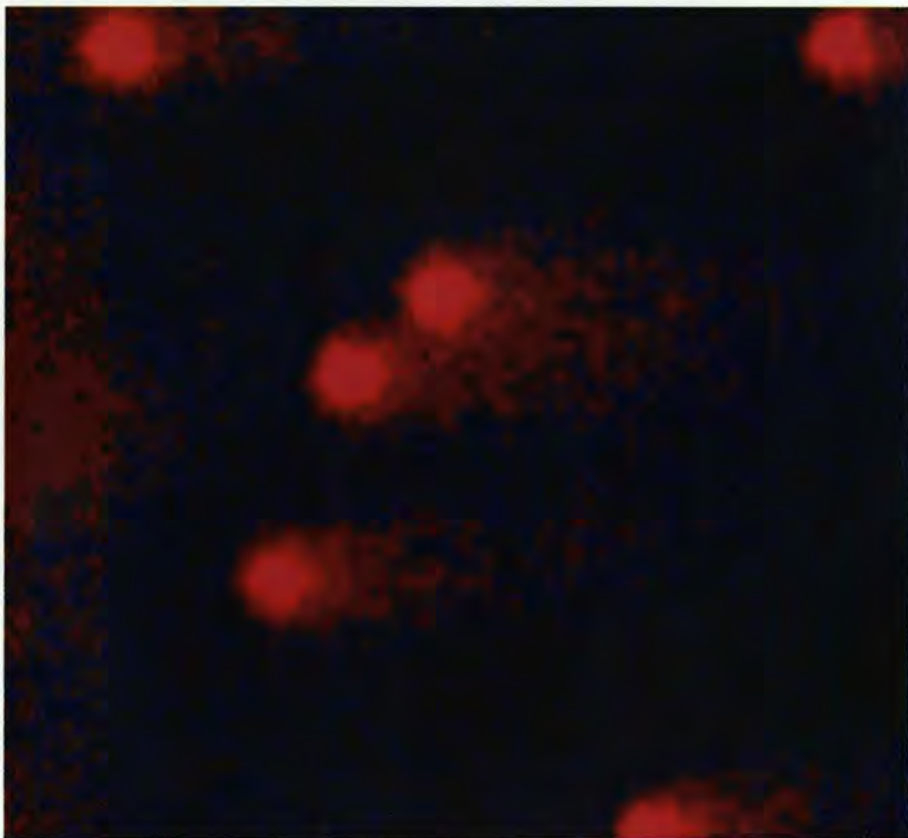


Abb. 9: Comet-Assay zur Bestimmung von DNA-Schäden an menschlichen Lymphozyten, die mit einer Dosis von drei Gray bestrahlt wurden. Die roten Flecken repräsentieren DNA-Bruchstücke und Chromatinfragmente, die im elektrischen Feld dosisabhängig aus dem Zellkern wandern.

# Kinder mit Hirntumoren

Joachim Kühl, Kinderklinik und Poliklinik

*Das Gehirn ist nicht nur übergeordnetes Zentralorgan für viele körperliche Funktionen, sondern auch der Ort, von dem aus unser Denken und Handeln bestimmt wird. Folglich kann die Entwicklung der intellektuellen Leistungsfähigkeit und des psychosozialen Verhaltens eines Kindes durch einen Hirntumor und die Auswirkungen der Therapie auf das gesunde Gehirn erheblich gestört werden. Ziel der Therapie ist daher nicht nur die Heilung des Kindes von seinem Hirntumor, sondern auch, dass die geheilten Kinder gesund sind und sich normal entwickeln.*

Die Lebensqualität von Kindern mit Hirntumoren wird häufig durch die Folgen der Tumorerkrankung, aber auch der Therapie beeinträchtigt. Damit die Familie nicht am Schicksal ihres Kindes zerbricht, darf sie mit dieser Problematik nicht alleine gelassen werden. Nur durch eine schonende Therapie und optimale Rehabilitation kann es gelingen, dass Kinder, die von ihrem Hirntumor geheilt wurden, einen Platz in der Mitte unserer Gesellschaft finden.

In der Bundesrepublik Deutschland sind

Hirntumoren mit rund 400 Neuerkrankungen pro Jahr die häufigsten Tumoren im Kindes- und Jugendalter. Nur an Leukämien erkranken noch mehr Kinder. Die Heilungsrate von Kindern mit Hirntumoren ist insgesamt schlechter als die von Kindern mit Krebserkrankungen außerhalb des Zentralnervensystems. Das biologische Verhalten der Hirntumoren und die Prognose für die Kinder hängen wesentlich vom Alter des Kindes zum Zeitpunkt der Diagnose ab (Abb. 1).

## Interdisziplinäre Betreuung

Die Kinderklinik der Universität Würzburg zählt zu den größten Kinderkrebszentren Deutschlands. Hier werden jährlich 80 bis 100 neu an Krebs erkrankte Kinder aufgenommen. Mehr als die Hälfte dieser Kinder leiden an einem Hirntumor. In einer interdisziplinären Tumorkonferenz werden die speziellen Untersuchungsergebnisse und die individuelle Behandlung jedes einzelnen Kindes besprochen. Die Betreuung der Kinder mit Hirntumoren erfolgt in enger interdisziplinärer Zusammenarbeit mit der

- Neuroradiologie (Prof. Dr. László Solyosi, Dr. Monika Warmuth-Metz, PD Dr. Erich Hofmann)

- Neuropathologie (Prof. Dr. Wolfgang Roggendorf, Dr. Rüdiger Klein)
- Pädiatrischen Neurochirurgie (Prof. Dr. Niels Sörensen, PD Dr. Hartmut Collmann, Dr. Jürgen Krauß)
- Strahlentherapie (Prof. Dr. Michael Flentje, Dr. Fabian Pohl, Dr. Leo Pfreundner)

Eine Arbeitsgruppe „Hirntumoren im Kindesalter“ wurde 1987 von der Gesellschaft für Pädiatrische Onkologie und Hämatologie in Zusammenarbeit mit der Gesellschaft für Neuropädiatrie und dem Deutschen Kinderkrebsregister (Mainz) ins Leben gerufen. Ihre Hauptziele sind die Förderung der interdisziplinären Zusammenarbeit sowie der experimentellen und klinischen Forschung auf dem Gebiet der Diagnostik und Therapie von Hirntumoren im Kindesalter. Es besteht eine enge Kooperation mit dem Hirntumor-Referenzzentrum der Deutschen Gesellschaft für Neuropathologie in Bonn sowie den Arbeitsgemeinschaften für Pädiatrische Neurochirurgie und für Pädiatrische Radio-Onkologie. Dadurch wurde bereits eine wesentliche Verbesserung der schlechten Prognose von Kindern mit bösartigen Hirntumoren in multizentrischen Therapiestudien erzielt.

## Fünf-Jahre-Überlebensrate auf 68 Prozent gesteigert

In die Therapiestudie HIT'91 zur Behandlung von Kindern mit bösartigen Hirntumoren wurden von August 1991 bis Dezember 1997 mehr als 500 Kinder von 70 Kliniken aus Deutschland, Österreich und der Schweiz eingebracht. Hauptziel der Studie war der Vergleich der Wirksamkeit und Verträglichkeit zweier unterschiedlicher Therapiestrategien (Abb. 2). Bei Kindern mit einem Medulloblastom, dem häufigsten bösartigen Hirntumor im Kindesalter, erwies sich die postoperative Bestrahlung, gefolgt von der Erhaltungschemotherapie, als die effektivere Strategie. Die Fünf-Jahre-Überlebensrate, die vor 1990 in Deutschland unter 50 Prozent lag, konnte auf 68 Prozent gesteigert werden. Kinder, die bei der Diagnose des Tumors noch keine Metastasen hatten, erreichten sogar eine Überlebensrate von 79 Prozent.

In der in Würzburg konzipierten Folge-studie HIT-MED'99 wird, unter Beibehal-



Abb. 1: Beziehung zwischen Alter und normaler Hirnentwicklung bzw. Hirnschädigung durch den Tumor oder die Therapie (obere Kurven) sowie Altersabhängigkeit der Aggressivität eines Hirntumors und der Heilungschance nach einer konventionellen Therapie.

tung der erfolgreichen Erhaltungsschemotherapie, die Strahlentherapie intensiviert, das heißt Kinder ab sechs Jahren werden zweimal statt wie bisher einmal pro Tag bestrahlt. Dadurch soll die Heilungsrate weiter verbessert werden.

**Gute Heilungsraten auch ohne postoperative Bestrahlung**

20 Prozent aller Medulloblastome des Kindes- und Jugendalters werden in den ersten drei Lebensjahren diagnostiziert. Bei diesen Kindern verhält sich die Erkrankung wesentlich aggressiver als bei Jugendlichen oder Erwachsenen (Abb. 1). Frühe Rückfälle waren Ausdruck dieser Aggressivität, und die Überlebensraten nach der postoperativen Bestrahlung lagen nur bei 20 Prozent (Abb. 3). Die Bestrahlung des Gehirns, das bei kleinen Kindern noch nicht vollständig ausgereift ist, führte zu intellektuellen und hormonellen Funktionsstörungen, welche die Lebensqualität erheblich beeinträchtigten. Dies lag daran, dass wegen der Gefahr einer Metastasierung beim Medulloblastom nicht nur der Tumor, sondern das gesamte Zentralsystem unter Einschluss von Gehirn und Rückenmark bestrahlt werden muss.

Daher verfolgte die Therapiestudie HIT-SKK'87 das Ziel, die Überlebensraten von Säuglingen und Kleinkindern unter drei Jahren durch eine intensive postoperative Chemotherapie anzuheben und den Beginn der Strahlentherapie bis zum 36. Lebensmonat hinauszuzögern. Damit konnte etwa die Hälfte der Kinder geheilt werden. Dennoch kam es zu einer Beeinträchtigung der geistigen Entwicklung (Abb. 4). In der Folgestudie HIT-SKK'92 wurden daher Kinder unter drei Jahren, bei denen am Ende der Chemotherapie kein Tumor mehr nachweisbar war, nicht mehr bestrahlt. Erfreulicherweise lag die Heilungsrate erneut bei 50 Prozent und für Kinder, die keine Metastasen hatten, sogar bei 60 Prozent (Abb. 3). Daher soll in der Folgestudie HIT-MED'99 auch bei Kindern mit einem Alter von drei bis sechs Jahren auf die Bestrahlung verzichtet werden, falls noch keine Metastasen nachweisbar sind.

**Lebensqualität der geheilten Kinder zusätzlich verbessert**

Der Einfluss eines Hirntumors und der Behandlung auf die geistige Entwicklung der Kinder wurde von unserem Diplom-Psychologen Dr. Holger Ottensmeier im Rahmen

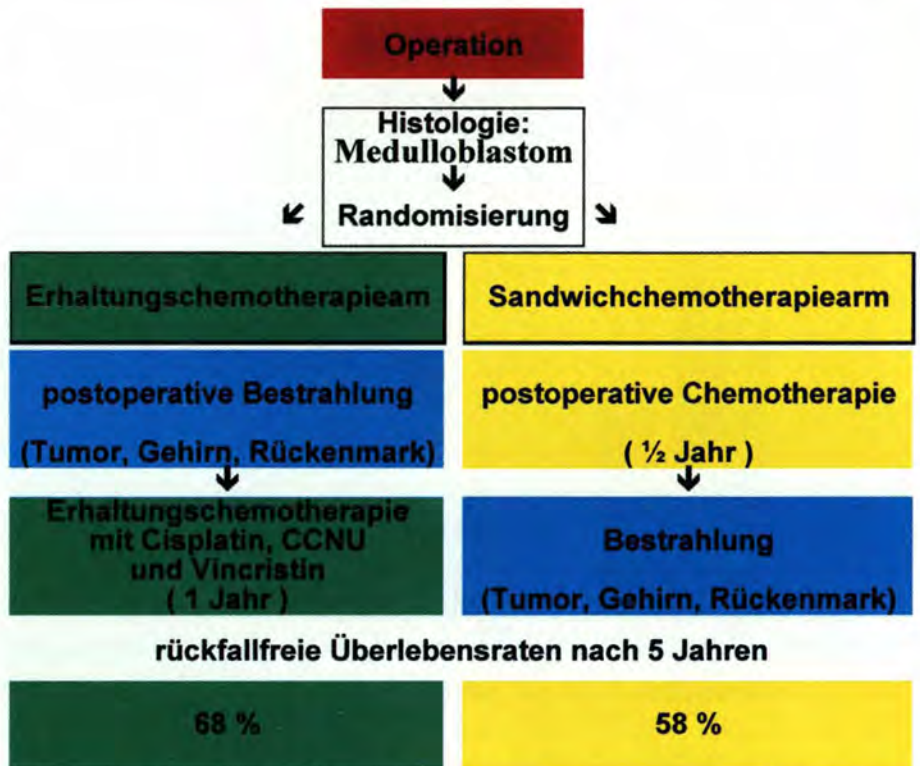


Abb. 2: Design und Ergebnis der prospektiv randomisierten Therapiestudie HIT'91 zur Behandlung von Kindern mit bösartigen Hirntumoren.

der HIT-SKK Studien für Säuglinge und Kleinkinder untersucht. Dazu wurden die geheilten Kinder aus der gesamten Bundesrepublik in Würzburg neuropsychologisch getestet. Die vorläufigen Ergebnisse der Untersuchungen belegen, dass sich der Verzicht auf die Bestrahlung günstig auf die in-

tellektuelle Entwicklung der geheilten Kinder ausgewirkt hat (Abb. 4). Ihre Lebensqualität wurde zusätzlich dadurch verbessert, dass bei ihnen keine neuroendokrinen Störungen, wie zum Beispiel ein Mangel an Wachstumshormonen oder eine Unterfunktion der Schilddrüse, auftraten.

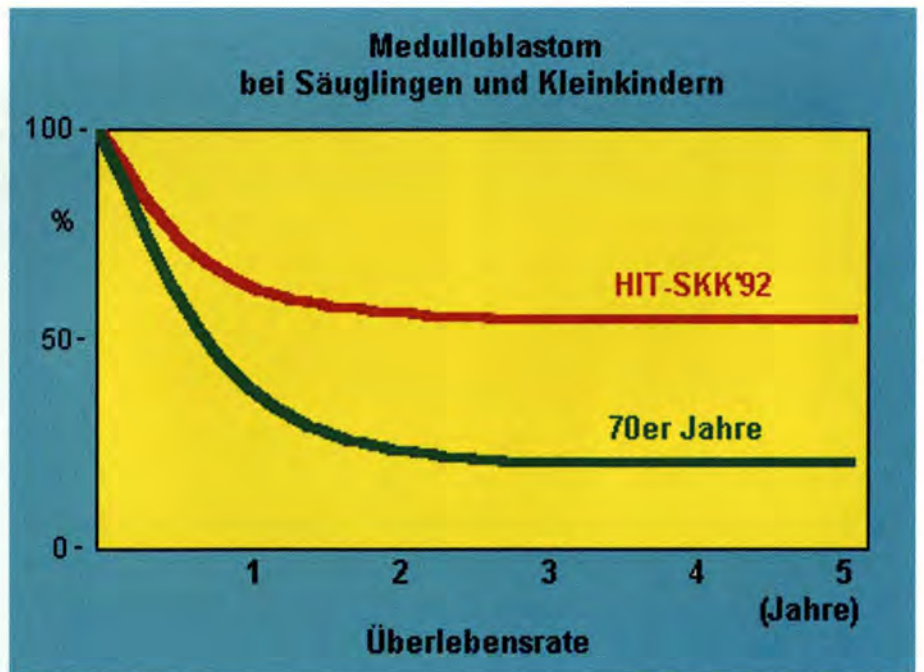
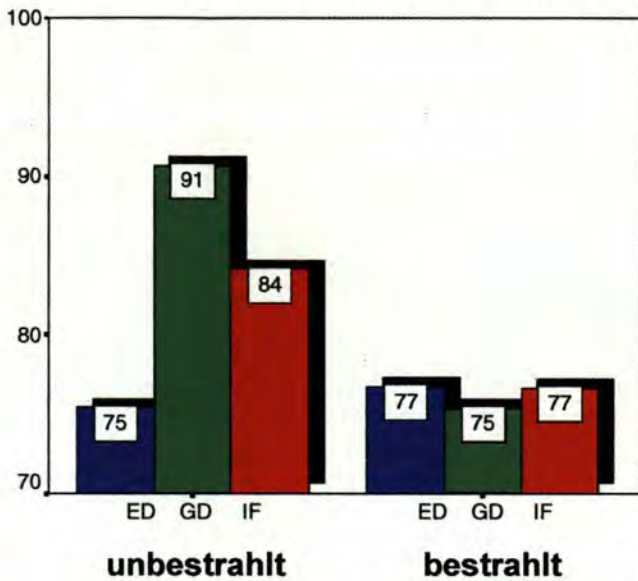


Abb. 3: Überlebensrate von Kindern unter drei Jahren mit einem Medulloblastom, die früher (70er Jahre) postoperativ bestrahlt bzw. in der Studie HIT-SKK'92 postoperativ nur chemotherapeutisch behandelt wurden. Grafiken (3): Kühl

## KINDER MIT MEDULLOBLASTOM Diagnosealter unter 3 Jahren K-ABC mittlerer Intelligenzquotient



**ED: Einzelheitliches Denken**  
**GD: Ganzheitliches Denken**  
**IF: Intellektuelle Fähigkeiten**

Abb. 4: Intelligenzquotienten von Kindern, die wegen eines Medulloblastoms in den HIT-SKK Studien bestrahlt bzw. nur chemotherapeutisch behandelt wurden.

Grafik: Ottensmeier

### Sichtbare Schäden am Gehirn

Kinder mit Hirntumoren haben häufig unter den Spätfolgen der Therapie zu leiden. Folgen einer Bestrahlung des Gehirns, die in der Magnet-Resonanz-Tomographie (MRT) sichtbar werden, betreffen in erster Linie die weiße Hirnsubstanz. Selten, aber im Einzelfall gravierend ist die Leukenze-

phalopathie (LEP), also ein fortschreitender Untergang von weißer Hirnsubstanz. Von den Kindern, die in den HIT-SKK Studien geheilt worden waren, hat Dr. Monika Warmuth-Metz von der Abteilung für Neuroradiologie die MRT-Kontrollen zentral in Würzburg ausgewertet. Eine ausgeprägte flächige Entmarkung (LEP) wiesen acht Prozent der untersuchten Kinder auf (Abb. 5).

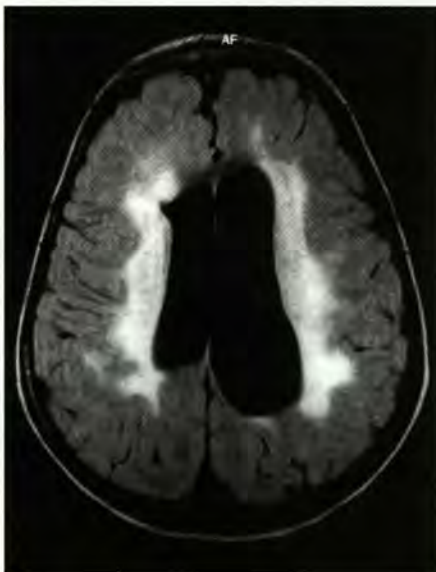


Abb. 5: Ausgeprägte Leukenzephalopathie (weiß) um die deutlich erweiterten Hirnkammern (schwarz) in einer axialen Magnet-Resonanz-Tomographie. Foto: Warmuth-Metz

Sie hatten im Rahmen der Therapie mehrfache Injektionen des Zytostatikums Methotrexat direkt in die Hirnkammern bekommen, und zwar als Ersatz für die Bestrahlung von Gehirn und Rückenmark. In welchem Ausmaß die Hirnleistung der betroffenen Kinder davon beeinträchtigt sein könnte, wird derzeit untersucht.

### Wichtig: Nachweis von Veränderungen an Krebsgenen

Zur Aufklärung der Biologie von bösartigen Hirntumoren führte PD Dr. Wolfram Scheurlen, der mittlerweile an der Kinderklinik in Mannheim tätig ist, Untersuchungen auf der Ebene der für die Krebsentstehung wichtigen Gene durch. Die prognostisch bedeutsamste Genveränderung war eine Vermehrung (Amplifikation) des c-myc-Protoonkogens. Sie konnte bei acht von 32 Medulloblastomen mit Hilfe der Southernblot-Hybridisierung oder der Fluoreszenz-in-situ-Hybridisierung nachgewiesen werden (Abb. 6). Die zahlreichen Kopien des c-myc-Onkogens waren über den gesamten Zellkern verteilt. Dies lässt darauf schließen, dass die amplifizierten c-myc-Gene auf separaten Chromosomen liegen.

Kinder mit einer c-myc-Amplifikation hatten häufig bereits primär ausgedehnte Hirn- und Rückenmarkmetastasen, waren meist jünger als acht Jahre und hatten eine äußerst ungünstige Prognose: Alle Patienten starben nach einer mittleren Überlebenszeit von neun Monaten. Mit dieser Arbeit konnte beim Medulloblastom erstmals

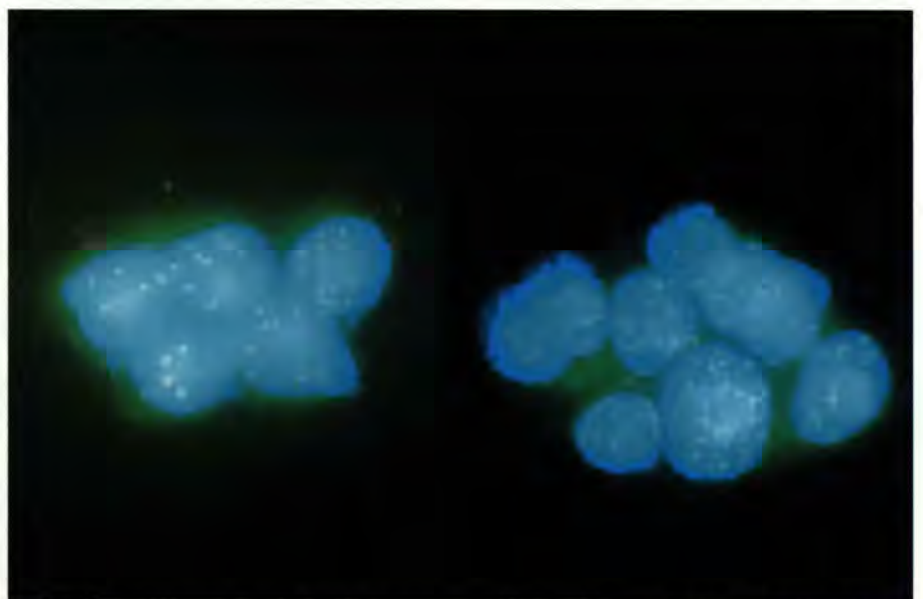


Abb. 6: Fluoreszenz-in-situ-Hybridisierung von Medulloblastomzellen im Liquor. Die auf separaten Chromosomen vorliegenden Kopien des Protoonkogens c-myc sind als helle Punkte in den blauen Zellkernen zu erkennen.

Foto: Scheurlen

ein prognostisch bedeutsamer molekularer Marker mit hoher Trennschärfe beschrieben werden. Der Nachweis solcher Veränderungen an Chromosomen und Krebsgenen wird in Zukunft eine wichtige Rolle bei der Behandlung von Kindern mit Hirntumoren spielen. So können zum Beispiel Kinder, in deren Tumoren eine c-myc-Amplifikation nachweisbar ist, schon von vornherein, und nicht erst beim Rückfall, einer aggressiveren und hoffentlich erfolgreicherem, allerdings auch gefährlicheren Therapie unterzogen werden.

### Vermeidung riskanter Eingriffe durch spezielle Bildgebung

Der Nachweis eines Hirntumorrestes nach der Operation oder die frühzeitige Erkennung eines Rückfalls kann dadurch erschwert werden, dass die durch die Operation und Bestrahlung hervorgerufenen Veränderungen, wie Narben und unspezifische Störungen der Blut-Hirn-Schranke, im MRT nicht immer sicher von vitalem Tumorgewebe unterschieden werden können. Die Möglichkeit einer spezifischen bildgebenden Darstellung von Medulloblastomen mit Hilfe der Somatostatin-Rezeptor-Szintigraphie wurde von PD Dr. Hermann Müller untersucht. Die experimentellen und klinischen Untersuchungen mit dem Somatostatin-Rezeptor (SR) erfolgen in enger Zusammenarbeit mit der Würzburger Klinik für Nuklearmedizin und der Abteilung für Neuropathologie in Bern. Alle untersuchten Medulloblastomzellen hatten in vitro eine extrem hohe SR-Dichte. Szintigraphisch konnte daher vitales Tumorgewebe mit hoher Sensitivität und Spezifität nachgewiesen werden (Abb. 7). So konnte bei einigen Kindern mit einem tumorverdächtigen MRT-Befund ein Tumorrezidiv szintigraphisch ausgeschlossen und ein riskanter operativer Eingriff zur bioptischen Klärung vermieden werden. Der diagnostische Wert dieses Verfahrens wird in einer prospektiven Studie untersucht. Langfristig wird auf der Grundlage dieser Untersuchungen die Entwicklung einer für das Medulloblastom spezifischen Therapie über den Somatostatin-Rezeptor geplant.

Die klinischen Therapiestudien und die experimentellen Forschungen waren nur durch Finanzierung über Drittmittel möglich. Die Förderungen erfolgten durch die Deutsche Leukämie-Forschungshilfe - Aktion für krebskranke Kinder e.V., die Deutsche Krebshilfe, die Elterninitiative für leukämie- und tumorkranke Kinder e.V. Würzburg und die Madeleine-Schickedanz-Kinderkrebsstiftung Fürth.

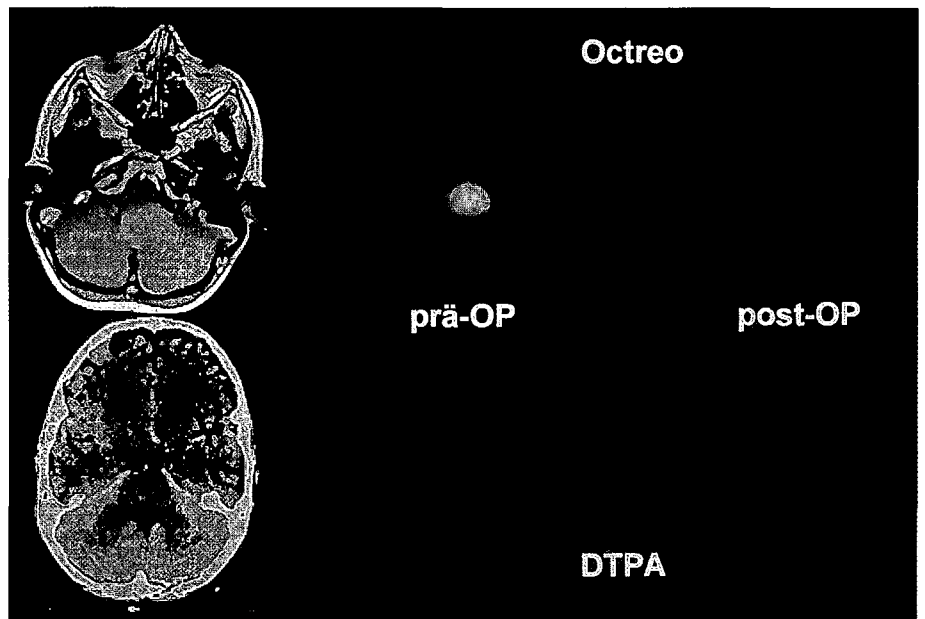


Abb. 7: Prä- (links oben) und postoperative (links unten) Magnet-Resonanz-Tomographie eines neun Jahre alten Knaben mit Medulloblastom. In der präoperativen Somatostatin-Rezeptor-Szintigraphie (Octreo) ist der Tumor deutlich dargestellt, während postoperativ keine Anreicherung zu verzeichnen ist. Die DTPA-Szintigraphie wurde gemacht, um eine unspezifische Anreicherung von Nukliden im Tumor auszuschließen. Foto: Müller

## Autologe Transplantation von Blutstammzellen

Florian Weißinger, Martina Braun, Peter Reimer und Martin Wilhelm, Medizinische Poliklinik

*Die Behandlung von Patienten mit Leukämien und Erkrankungen des lymphatischen Systems (Hodgkin'sche Erkrankung, Non-Hodgkin-Lymphome) stellt einen wichtigen Schwerpunkt an der Medizinischen Poliklinik dar. Dem entsprechend werden zahlreiche wissenschaftliche Forschungsvorhaben zur Verbesserung der Möglichkeiten bei Diagnosestellung und Therapie durchgeführt und neuartige Behandlungsverfahren frühzeitig bei Patienten der Klinik eingesetzt. Ein solches Behandlungskonzept, das vielen Erkrankten neue Chancen eröffnet, ist die autologe Transplantation von Blutstammzellen.*

Dieses Therapieverfahren wird an der Medizinischen Poliklinik in Zusammenarbeit mit der Abteilung für Transfusionsmedizin (Prof. Dr. Dieter Wiebecke, Dr. Taleghani Mansouri) der Universität Würzburg

durchgeführt. Es geht auf Arbeiten von Jacobsen und Lorenz zurück, die Anfang der 50er Jahre in Tierversuchen zeigten, dass nach einer irreversiblen Schädigung des Knochenmarks durch radioaktive Bestrahlung die Gabe von vorher eingefrorenen Knochenmarkszellen wieder zu einer normalen Blutbildung führte. Die Zellen, welche in der Lage sind, die Knochenmarkfunktion wieder herzustellen, werden hämatopoetische Stammzellen genannt (Abb. 1). Diese Zellen sind durch ihre Fähigkeit zur Selbsterneuerung und Differenzierung charakterisiert. Sie stellen das Reservoir dar, aus dem sich lebenslang die Zellreihen der roten und weißen Blutkörperchen sowie der Blutplättchen entwickeln.

### Patienten werden mit ihren eigenen Stammzellen behandelt

Im Jahr 1958 wurde die erste erfolgreiche autologe Knochenmarkstransplantation

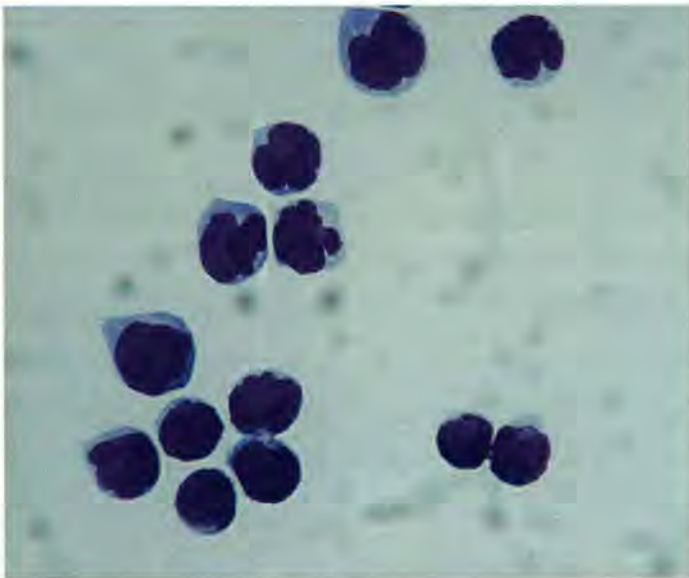


Abb. 1: Gereinigte Blutstammzellen unter dem Mikroskop (Pappenheim-Färbung in 800facher Vergrößerung).

Bild: Weißfinger

beim Menschen durchgeführt. Autolog bedeutet, dass dem Patienten seine eigenen, zuvor aus seinem Körper gewonnenen Stammzellen wieder transfundiert werden. Inzwischen ist es möglich, die blutbildenden Stammzellen durch eine Chemotherapie und die nachfolgende Gabe von Wachstumsfaktoren, zum Beispiel G-CSF, vom Knochenmark ins periphere Blut auszuschwemmen, dem Patienten zu entnehmen, sie dann mit Hilfe sogenannter Zellseparatoren anzureichern und einzufrieren.

Damit ist es seit den 80er Jahren möglich, Stammzelltransplantationen durchzuführen, ohne dass zur Gewinnung der Zellen aus dem Körper mehrfache Knochenmarkpunktionen nötig sind. Eine Narkose ist daher auch nicht mehr erforderlich. Zudem hat die Verwendung von Stammzellen aus dem peripheren Blut den Vorteil, dass sich im Vergleich zum Einsatz von Knochenmarkstammzellen die Blutbildung schneller erholt.

### Das Prinzip der Hochdosis-Chemotherapie

Die Grundlage einer Hochdosistherapie ist eine logarithmische Dosis-Wirkungsbeziehung bestimmter Chemotherapeutika auf Tumorzellen. Durch eine Steigerung der Dosis war es zumindest bei Versuchen im Reagenzglas (in vitro) möglich, die Resistenz von Tumorzellen zu überwinden. Da bei der Behandlung von Patienten aber auch individuelle Faktoren, wie die Tumormasse, pharmakologische Größen und die Verträglichkeit bzw. Toxizität, für den Therapieerfolg entscheidend sind, lassen sich Ergebnisse von in vitro-Experimenten nur bedingt auf die klinische Situation übertragen. Trotzdem wurde sowohl bei retrospek-

tiven als auch bei prospektiven randomisierten Studien demonstriert, dass beim Morbus Hodgkin, bei hochmalignen Non-Hodgkin-Lymphomen sowie bei Hoden- und Mammakarzinomen die Dosisintensität, also die pro Zeiteinheit verabreichte Dosis eines Zytostatikums, für den Behandlungserfolg entscheidend ist.

Der begrenzende Faktor bei einer hochdosierten Chemotherapie ist die Knochenmarktoxizität. Mit steigender Dosis werden immer frühere Vorläuferzellen im Knochenmark zerstört. Hierdurch verlängert sich die sogenannte Aplasiaphase, in welcher der Patient zu wenig weiße Blutkörperchen und Blutplättchen hat - und dies erhöht das Risiko für lebensbedrohliche Komplikationen, wie Infektionen und Blutungen. Durch eine

Hochdosisbehandlung werden frühe Stammzellen abgetötet, so dass die Blutbildung für lange Zeit oder auf Dauer zum Stillstand kommt. In dieser Situation benötigt der Patient zum Überleben die Gabe von ihm selbst (autolog) oder von verwandten oder unverwandten Spendern (allogen) gewonnenen blutbildenden Stammzellen. Deren Aufgabe ist es daher, nach einer aggressiven Chemotherapie, eventuell in Kombination mit einer Ganzkörperbestrahlung, die Wiederherstellung der Knochenmarkfunktion zu gewährleisten.

### So funktioniert die autologe periphere Blutstammzelltransplantation

Abbildung 2 zeigt schematisch den prinzipiellen Ablauf der „autologen peripheren Blutstammzelltransplantation“, im folgenden auto-PBSZT genannt. Am Anfang des Behandlungskonzepts steht eine herkömmlich dosierte Chemotherapie. Sie soll die Masse der Tumorzellen verringern, wodurch einerseits die Wirksamkeit der nachfolgenden Hochdosistherapie verbessert und andererseits das Risiko verringert wird, dass die dem Patienten später abgenommenen Stammzellen mit Tumorzellen kontaminiert sind. Durch die Kombination dieser chemotherapeutischen Behandlung mit der Gabe von blutbildenden Wachstumsfaktoren wird eine maximal mögliche Anzahl an Stammzellen ins periphere Blut ausgeschwemmt.

Die Stammzellen werden dann mittels Zellseparatoren aus dem Blut gewonnen. Für

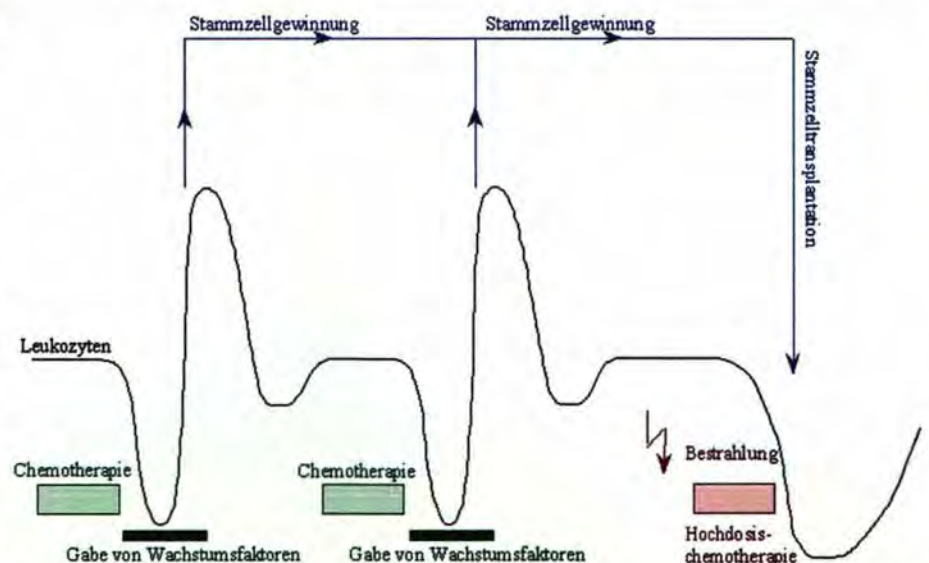


Abb. 2: Schematischer Ablauf einer autologen peripheren Stammzelltransplantation: Die auf eine Chemotherapie folgende Gabe von Wachstumsfaktoren lässt die Anzahl der Blutzellen nach oben schnellen - dies wird zur Gewinnung von Stammzellen ausgenutzt. Nach der Hochdosis-Chemotherapie bekommt der Patient dann seine eigenen Stammzellen verabreicht.

Grafik: Weißfinger

die spätere autologe Retransfusion müssen sie unter kontrollierten Bedingungen eingefroren und idealerweise in flüssigem Stickstoff bei 196 Grad Celsius unter dem Gefrierpunkt aufbewahrt werden. Die Qualität der Präparate wird vor dem Einfrieren und vor der Hochdosistherapie überprüft. Mittels Oberflächentypisierung und in vitro-Koloniebildung wird die Zahl der Stammzellen sowie deren Vitalität und Funktion untersucht. Die Analyse der absoluten und relativen Anzahl an Stammzellen wird mit einem Fluoreszenz-markierten Antikörper gegen das CD34-Oberflächenantigen nach standardisierten Protokollen durchgeführt.

Die Retransfusion erfolgt nach der eventuell mit einer Ganzkörperbestrahlung verbundenen Hochdosis-Chemotherapie. Die Dauer der anschließenden Aplasiephase ist abhängig von Anzahl und Qualität der transfundierten Stammzellen. Die durchschnittliche Zeitdauer bis zur Erholung der Granulozyten über eine Zahl von 1.000 pro Mikroliter und der Blutplättchen über 20.000 pro Mikroliter beträgt zwischen 10 und 14 Tage nach Gabe der autologen Stammzellen.

#### Weitere fundierte Studien sind nötig

Damit wird eine Hochdosistherapie berechenbar und ermöglicht auch die Behandlung älterer Menschen bis 65 Jahre. In Therapiezentren mit entsprechender Erfahrung liegt die Sterberate in den Tagen und Wochen nach der Verabreichung der Stammzellen bei zwei bis fünf Prozent. Die wesentlichen akuten Nebenwirkungen sind bedingt durch die vorangegangene Chemo- oder Radiotherapie und umfassen zum Teil schwere Schleimhautschäden, die eine parenterale Ernährung erforderlich machen können, Infektionen mit möglicher Sepsis und Blutungen.

Damit für eine bestimmte Gruppe von Krankheiten die Indikation zur auto-PBSZT als gesichert gelten kann, muss in prospektiv randomisierten Studien mit ausreichender Fallzahl eine Überlegenheit gegenüber der herkömmlich dosierten Therapie gezeigt werden. Die für eine endgültige Beurteilung notwendigen Studien liegen bislang aber nur für wenige Erkrankungen vor. So ist die Überlegenheit der Hochdosistherapie mit nachfolgender autologer Stammzelltransplantation im Vergleich zur herkömmlichen Chemotherapie bislang nur für rezidierte hochmaligne Non-Hodgkin-Lymphome und für Patienten mit Plasmozytom in der Primärtherapie fundiert nachgewiesen worden.

Bei anderen Erkrankungen sind die aktuellen Studien zur Frage des Stellenwertes der Hochdosistherapie mit auto-PBSZT noch abzuwarten - trotz zum Teil vielversprechender vorläufiger Ergebnisse.

#### Würzburger Erfahrungen

Von 1994 bis Februar 1999 wurden an der Würzburger Medizinischen Poliklinik 64 autologe Blutstammzell-Transplantationen bei 55 Patienten durchgeführt. Diese litten an folgenden Erkrankungen:

- hochmalignes Non-Hodgkin-Lymphom - Hochrisiko bei Primärtherapie (4),
- hochmalignes Non-Hodgkin-Lymphom - Rezidiv nach Chemotherapie (12),
- niedrigmalignes Non-Hodgkin-Lymphom - Primärtherapie (15),
- Morbus Hodgkin - Rezidiv nach Chemotherapie (14),
- Plasmozytom (7),
- Mamma-Karzinom - metastasierend (1),
- chronisch myeloische Leukämie (1),
- Ovarial-Karzinom - metastasierend (1).

Die Nebenwirkungen unterschieden sich nicht von denen, wie sie auch an anderen Zentren beobachtet werden. Die Todesrate lag bei drei Prozent (zwei Todesfälle bei 64 Transplantationen). Am Beispiel von Patienten mit rezidierten hochmalignen Non-Hodgkin-Lymphomen, die mit einer herkömmlichen Therapie eine Überlebensrate

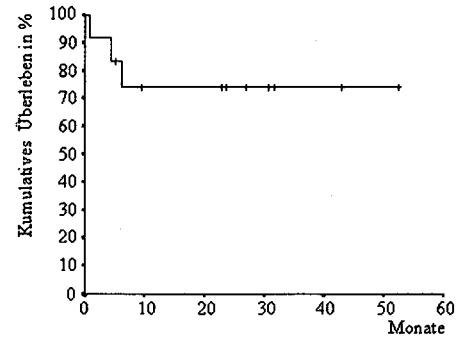


Abb. 3: Überlebenskurve von Patienten, die an rezidierten hochmalignen Non-Hodgkin-Lymphomen litten und eine autologe periphere Blutstammzell-Transplantation erhielten: Nach einer mittleren Nachbeobachtungsdauer von 40 Monaten lebten noch rund 75 Prozent (nach Kaplan-Meier).

Grafik: Braun und Weißinger

von unter 20 Prozent aufweisen, kann nach unserer Erfahrung - bei allerdings noch geringer Patientenzahl - mit der Hochdosistherapie und anschließender auto-PBSZT bei einer mittleren Nachbeobachtungsdauer von 40 Monaten eine Überlebensrate von 74 Prozent dokumentiert werden (Abb. 3).

Für die Zukunft ist geplant, die gewonnenen Stammzellen noch weiter aufzureinigen. Auch mögliche weitere Manipulationen, wie eine gerichtete Differenzierung in vitro und ein Gentransfer in die Stammzellen, werden zur Zeit unter wissenschaftlichen Fragestellungen untersucht.

## Tumorimmunität am Beispiel des malignen Melanoms

*Patrick Terheyden, Eva-Bettina Bröcker, Eckhardt Kämpgen und Jürgen C. Becker, Klinik und Poliklinik für Haut- und Geschlechtskrankheiten, Wolfgang H. Fischer, Institut für Pharmakologie und Toxikologie*

*Die Bedeutung des malignen Melanoms der Haut als Gesundheitsproblem nimmt zu. Erkrankten in Deutschland Anfang der 70er Jahre noch drei von 100.000 Menschen an diesem im Volksmund auch „Schwarzer Hautkrebs“ genannten Tumor, so sind es derzeit zehn bis zwölf, so dass mit mindestens 8.000 Neuerkrankungen pro Jahr gerechnet werden muss.*

In Australien, wo Menschen keltischer Abstammung unter extremer Exposition gegenüber ultravioletter (UV) Strahlung leben, ist das Melanom etwa fünfmal häufiger. Dies weist darauf hin, in welcher Größenordnung bei hoher UV-Einstrahlung in der weißen Bevölkerung mit Melanomen gerechnet werden muss. Trotz der Erfolge bei der Früherkennung und operativen Therapie entwickeln viele Patienten Metastasen, deren Prognose nach wie vor sehr schlecht ist. Das Abwehr-

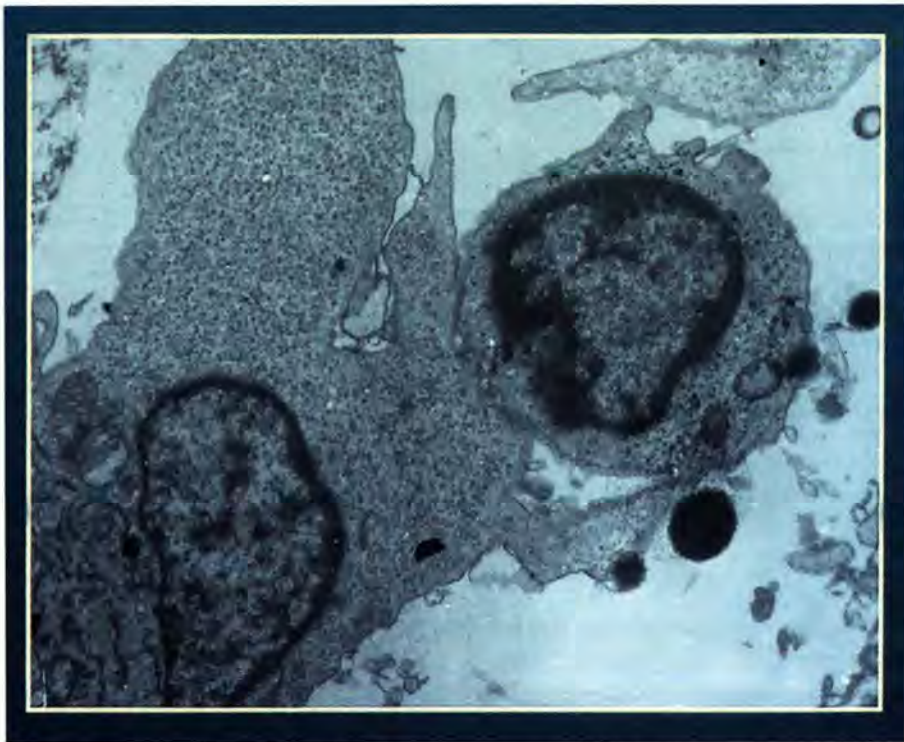


Abb. 1: Elektronenmikroskopische Aufnahme der direkten Zell-Zell-Interaktion einer *in vitro* expandierten und klonierten CD4<sup>+</sup> T-Zelle und der autologen Melanomzelle. Im Zellkontaktbereich verschmelzen die Plasmamembranen. Aufnahme: Becker

system des Patienten spielt im Krankheitsverlauf eine entscheidende Rolle. In Würzburg beschäftigen wir uns seit einiger Zeit mit der Erforschung der Abwehrreaktionen gegen das Melanom und konzentrieren uns auf eine wichtige Population von Immunzellen - auf die CD4-positiven (CD4<sup>+</sup>) T-Lymphozyten (Abb. 1).

Das Immunsystem besteht aus Zellen und löslichen Mediatoren, die in koordinierter Weise gegen Fremdstoffe im Körper reagieren. Viele von uns hatten einmal eine typische Kinderkrankheit wie die Masern. Das Immunsystem erkennt das Virus als fremd und entwickelt eine Abwehrreaktion, die zur Entfernung des Virus führt. Diese Reaktion ist nur gegen das Masernvirus gerichtet - ein neues Virus bedarf wieder einer anderen Immunreaktion, das heißt die Immunantwort ist spezifisch. Obwohl man zum Beispiel durch die eigenen Kinder noch oftmals mit dem Virus in Kontakt kommt, bekommt man normalerweise nur einmal im Leben die Masern, das heißt die Immunantwort hat ein „Gedächtnis“. Die Beeinflussung des Immunsystems und die Steuerung von gewünschten Immunreaktionen, zum Beispiel der Immunität gegen Krankheitserreger oder Tumoren sowie die Steuerung von fehlgeleiteten Reaktionen wie Allergien oder Autoimmunreaktionen, sind die größten Herausforderungen an die klinische Immunologie.

Seit langem weiß man, dass immunolo-

gische Faktoren beim malignen Melanom eine Rolle spielen. Ein sichtbares klinisches Phänomen ist der häufige teilweise oder komplette Spontanrückgang von Hauttumoren; auch immunmodulierende Therapien können Metastasen zur Rückbildung bringen. Weiterhin werden, vor allem in Verbindung mit kombinierten Chemo- und Immuntherapien, als Zeichen einer Reaktion des Immunsystems gegen die Pigmentzellen Depigmentierungen der Haut beobachtet; diese äußern sich entweder in Form eines hellen Ringes um Hautmetastasen und gutartige Pigmentmale oder in der Depigmentierung großer Hautareale.

Allerdings zeigt die klinische Erfahrung, dass bei einem fortgeschrittenen Tumorleiden das Immunsystem nicht in der Lage ist, das Tumorwachstum zu kontrollieren. Die Aufklärung der Mechanismen, mit denen es dem Melanom gelingt, das Immunsystem zu überlisten, ist die Voraussetzung für die Erarbeitung wirksamer Therapiestrategien. Die Forschung über die Immunologie des malignen Melanoms hat sich in den vergangenen Jahren auf die CD8<sup>+</sup> zytotoxischen T-Lymphozyten (CTL) konzentriert. Diese sind die wichtigen Effektorzellen, welche die Tumorzellen effektiv abtöten können.

Aus Tumorgewebe und Blut von Patienten konnten CTL isoliert werden, die Melanomzellen *in vitro* erkennen und abtöten. Mit Hilfe solcher T-Zellklone gelang die Identi-

fikation zahlreicher antigener Strukturen von Melanomzellen. Bisherige Versuche, eine spezifische, gegen das Melanom gerichtete Immunität beim Patienten zu induzieren, die auf dem isolierten Einsatz solcher Antigene basierten, erbrachten leider nur geringe klinisch relevante Erfolge. Ein wesentliches Problem dieser Strategien ist die Vernachlässigung der Bedeutung der CD4<sup>+</sup>-Helfer-T-Lymphozyten, der zweiten großen Population von T-Lymphozyten, die für die Aktivierung und Regulation CD8-vermittelter Immunantworten essentiell sind.

Tierexperimentell kann eine Immunantwort gegen das maligne Melanom unter kontrollierten Bedingungen in Gang gebracht und analysiert werden. Beim Menschen ist die Funktion des Immunsystems bei der Abwehr des Melanoms allerdings nur indirekt ableitbar. Das primäre Melanom der Haut zeigt regelmäßig ein Entzündungsinfiltrat, in dem T-Lymphozyten vorherrschen. Immunhistologische Untersuchungen belegen, dass sich zurückbildende Melanome stärker mit CD4<sup>+</sup> T-Zellen infiltriert sind als sich nicht-rückbildende Tumoren. Abbildung 2 zeigt die Anwesenheit von CD4<sup>+</sup> T-Zellen im lymphozytären Infiltrat eines Melanoms der Haut.

Zur Einleitung einer T-Zellantwort werden professionelle APC benötigt, die im Kontext mit dem spezifischen Antigen zusätzlich sogenannte kostimulatorische Signale liefern; als potenteste APC gelten Dendritische Zellen (DC). In der Körperperipherie nehmen sie Antigen auf und prozessieren es; anschließend wandern sie in die lymphatischen Organe. Um Tumor-reaktive CD8<sup>+</sup> CTL zu induzieren, muss das relevante Antigen an MHC Klasse I-Moleküle gebunden präsentiert werden. Dies stellt aber ein Problem dar, da die MHC Klasse I-restringierte Präsentation normalerweise zytoplasmatischen Antigenen vorbehalten ist.

MHC Moleküle sind Transplantationsantigene, die vom Haupthistokompatibilitätskomplex, einer bestimmten Gengruppe, kodiert werden; zwischen unterschiedlichen Merkmalsträgern führen Transplantationen zur Gewebsabstoßung. Hingegen assoziieren MHC Klasse II Moleküle während der Biosynthese mit dem lysosomalen Zellkompartiment und präsentieren für gewöhnlich phagozytierte, exogene Antigene an CD4<sup>+</sup> T-Zellen.

Unter der Annahme, dass Tumorantigene über den Abbau nekrotischer Tumorareale von DC endozytiert und prozessiert werden, müssten sie eigentlich über MHC Klasse II präsentiert werden. Mehrere Arbeiten zeigen aber, dass bestimmte exogene Proteine



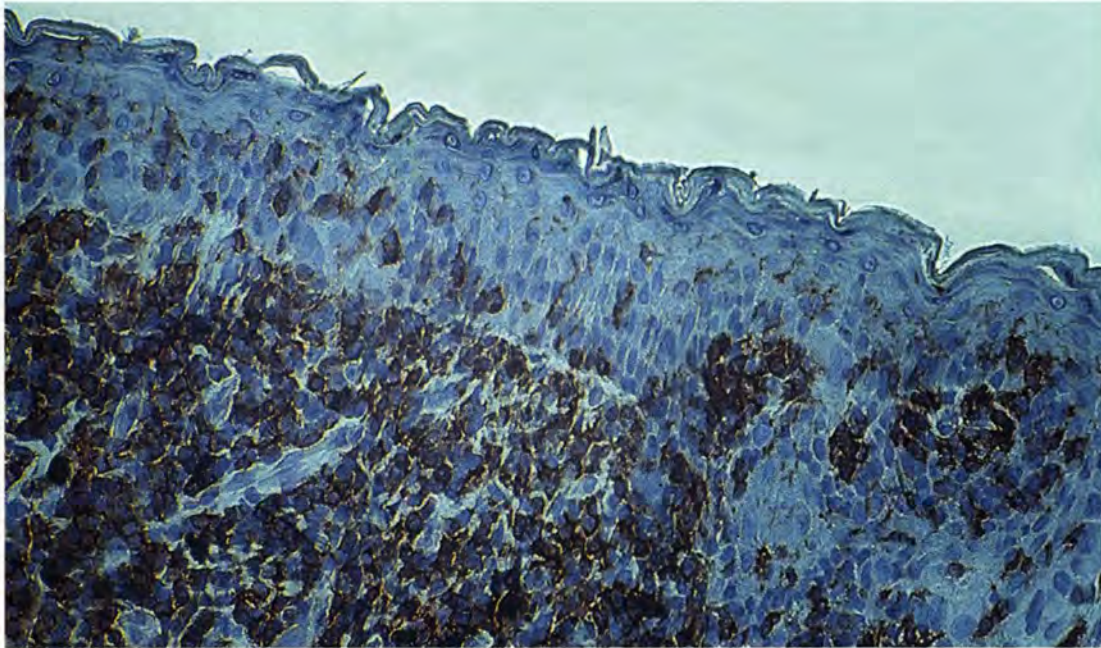


Abb. 2: Dichtes Infiltrat aus CD4<sup>+</sup> T-Zellen in einem Primärmelanom der Haut. Aufnahme: Bröcker

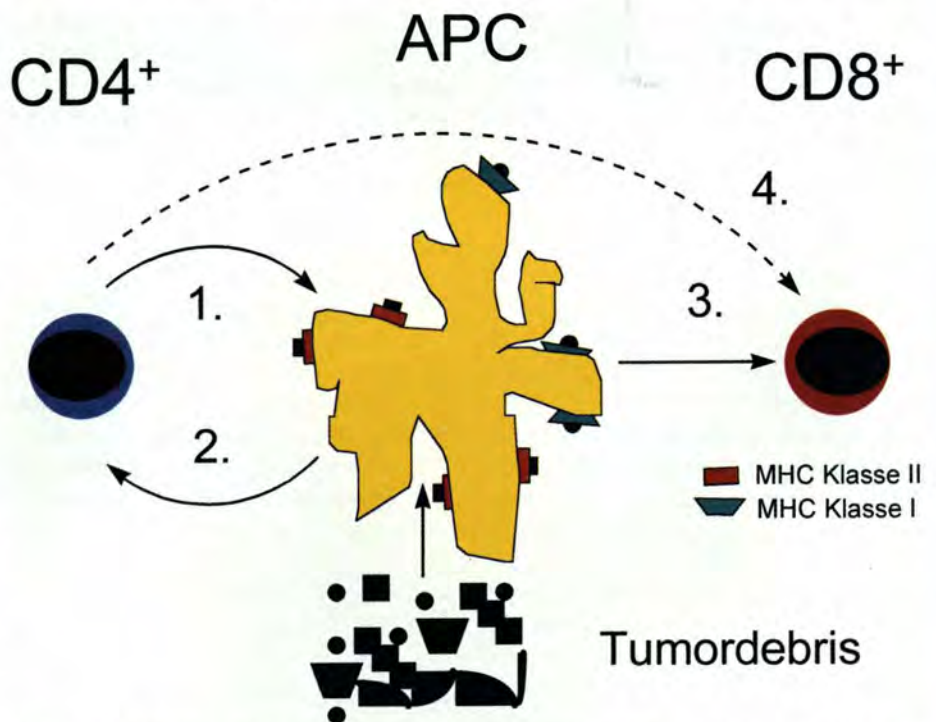
auch in den endogenen MHC Klasse I Weg eingeschleust werden können. Dieser Mechanismus wurde „cross-presentation“ genannt.

Der exakte Mechanismus, über den CD4<sup>+</sup> T-Zellen CD8<sup>+</sup> T-Zellen Hilfe vermitteln, ist nicht bekannt. Sie besteht wahrscheinlich in der Produktion von Zytokinen, zum Beispiel über IL-2. Da die meisten Zytokine eine parakrine Wirkung haben, das heißt über wenige Zelldiameter hinweg ihre Wirkung entfalten, stellt sich die Frage, ob T-Helferzellen und CTL gleichzeitig mit einer APC interagieren müssen. Nach der „Lizensierungstheorie“ ist dies nicht der Fall: Die T-Helferzelle konditioniert während der Erkennung des Antigens die APC. Erst danach kann diese eine CTL-Aktivierung induzieren. In verschiedenen Mausmodellen wurde gezeigt, dass die Lizensierung über die Interaktion von CD40-Ligand und CD40 vermittelt werden kann. CD40-Ligand wird von Antigen-stimulierten T-Helferzellen gebildet und reagiert mit CD40 auf der APC. Abbildung 3 fasst diese Mechanismen schematisch zusammen.

Bedeutung lokaler Milieufaktoren hin. Eine systemische T-Zellenergie konnte bisher nicht als Ursache für das Wachstum antigenen Tumorzellen nachgewiesen werden. Wahrscheinlich tragen multiple Faktoren zu einer ineffektiven Immunantwort gegen das Melanom bei, zum Beispiel eine defekte

Antigenpräsentation oder die Produktion immunsuppressiver Zytokine.

Eine individuelle T-Zelle hat in jedem Differenzierungszustand, das heißt als naive, als primäre Effektorzelle, als Gedächtniszelle und sekundäre Effektorzelle, verschiedene Reaktionsmöglichkeiten, wenn sie



**Die molekularen Grundlagen der Fehlfunktionen CD4<sup>+</sup> T-Zellen**

Warum ein antigener Tumor initial vom Immunsystem erkannt wird, aber nicht eliminiert werden kann, ist ein ungelöstes Rätsel. Beim partiell regredienten Melanom findet eine effiziente Abtötung der Tumorzellen in der direkten Umgebung des unkontrollierten Tumorwachstums statt. Dieses Phänomen weist einerseits auf die Heterogenität der Tumorzellen, andererseits auf die

Abb. 3: Mechanismus der Induktion einer CTL-Immunantwort über lizenzierte APC. Tumordebris wird von APC endozytiert und unterschiedliche Antigenfragmente werden über MHC Klasse I oder MHC Klasse II-T-Zellen präsentiert. In T-Zellarealen drainierender Lymphknoten reagieren zunächst spezifische CD4<sup>+</sup> T-Zellen mit der APC über ein MHC Klasse II-restringiertes Antigenfragment (1.). Daraufhin exprimiert die T-Zelle vermehrt CD40L auf ihrer Zelloberfläche (2.). Erst durch dieses Signal wird die APC in die Lage versetzt, eine CD8<sup>+</sup> spezifische T-Zelle, die mit einem MHC Klasse I-restringierten Epitop reagiert, zu aktivieren (3.). Diese Prozesse finden zeitlich und örtlich völlig unabhängig voneinander statt. Grafik: Terheyden

mit ihrem Antigen in Kontakt kommt. Abhängig von der Natur des Stimulus kann die Zelle vollständig oder nur partiell aktiviert oder sogar anergisiert (trotz Antigenkontaktes reagiert sie gar nicht mehr) werden. So wichtig der letztgenannte Mechanismus für die Vermeidung von Autoimmunerkrankungen ist; bei der Tumorabwehr ist er völlig ungewollt! Melanomzellen können MHC Klasse II Moleküle exprimieren, folglich also melanosomale Proteine direkt an CD4<sup>+</sup> T-Zellen präsentieren. Das Fehlen von kostimulatorischen Signalen erklärt, dass die Melanom/T-Zellinteraktion zu einer ineffizienten T-Zellaktivierung führt, die eine Anergie von Tumor-reaktiven T-Zellen bedingt.

Die Induktion einer Antigen-spezifischen T-Zellanergie kann sehr früh im Verlauf der Tumorprogression auftreten. Die molekularen Ursachen der Tumor-induzierten T-Zellfehlfunktion sind noch nicht ausreichend verstanden. Wahrscheinlich sind Veränderungen der Signaltransduktionskette, die zur Aktivierung von T-Zellen benötigt wird, beteiligt. Dabei treten veränderte verminderte Expression und Aktivität von Signalmolekülen auf, zum Beispiel der Proteintyrosinkinasen (PTK) p56<sup>lck</sup> und p59<sup>lyn</sup>. All diese Veränderungen können zu einer T-Zelldysfunktion führen. Ein weiteres Signalprotein, GTP-gebundenes Rap1, wurde in anergen T-Zellen gefunden; durch Drosselung der GTP-Rap1-Expression in Jurkat-Zellen wird der Normalzustand wiederhergestellt, das heißt die TCR/CD28-vermittelte IL-2-Transkription. Eine alterierte Funktion der Src-PTK p56<sup>lck</sup> oder p59<sup>lyn</sup> in T-Zellen kann durch die Aktivierung eines inhibitorischen Signalmoleküles bedingt sein. p50<sup>csk</sup> ist eine zytoplasmatische PTK, die einen regulierenden inhibitorischen Tyrosinrest von Src-Kinasen phosphoryliert.

Weitere Gründe für eine T-Zelldysfunktion bei Tumorpatienten lassen sich auf Ebene der Gentranskription finden. Veränderungen der Transkriptionsfaktoren der NF- $\kappa$ B/Rel-Familie sind in T-Zellen von Melanom- und Nierenzellkarzinompatienten aber auch im Mausmodell beschrieben worden. Wir konnten zeigen, dass ein CD4<sup>+</sup> T-Zellklon, der aus TIL isoliert worden war, mit der autologen MHC Klasse II exprimierenden Melanomzelllinie interagiert und zu einem erhöhten intrazellulären Calciumspiegel in den T-Zellen führte. Allerdings kam es nicht zur Induktion einer IL-2-Produktion und zur Proliferation. Der Klon reagierte nicht auf weitere Antigenstimulation, verhielt sich also anerg. Erst nach Transfektion der Melanomzellen mit B7-1 kam es zu einer verstärkten IL-2-Transkription. Der Vergleich der Tran-

skriptionsfaktoren, die an den IL-2 Promotor binden (NF-AT1, Octamer, NK- $\kappa$ B, AP-1 und CD28RC) während Anergie und Aktivierung bestätigte, dass die Induktion von Mitgliedern der NF $\kappa$ B/Rel-Familie in anergen Zellen verändert ist.

### Die Bedeutung CD4<sup>+</sup> T-Zellen für die Melanomtherapie

Wie oben dargestellt, führt die Auseinandersetzung des Immunsystems mit Antigen nicht zwangsläufig zu Aktivierung, sondern kann auch in Toleranz münden. Nur wenn die Antigenerkennung im Zusammenhang mit „Gefahr“ signalisierenden Faktoren, das heißt vermehrt exprimierten kostimulatorischen, adhäsionsvermittelnden und MHC-Molekülen erfolgt, kommt es zu einer T-Zellaktivierung. Tumor-spezifische CTL sind die potentesten Effektorzellen gegen Tumore. Sie existieren als inaktive CTL-Vorläuferzellen, die erst nach Aktivierung ihre zytotoxische Kapazität entwickeln. Ihre Aktivierung beruht auf der Erkennung der Peptid/MHC Klasse I-Komplexe auf der Oberfläche APC. Sofern die CTL-Vorläuferzell-APC Interaktion nicht ausreicht, um die CTL zu aktivieren, sind CD4<sup>+</sup> T-Helferzellen erforderlich. Zur Induktion einer optimalen zytotoxischen Anti-Tumor-Antwort ist also die Koaktivierung von CD8<sup>+</sup> CTL und CD4<sup>+</sup> T-Helferzellen nötig.

Das Ziel von Immuntherapien ist es, über gezielte Manipulationen eine langdauernde Antigen-spezifische Immunität zu induzieren, welche zum Beispiel Krebspatienten vor Metastasen schützen könnte. Zu einer aktiven spezifischen Immuntherapie (Vakzinierung) können Onkolytate, also ein Antigenmisch des Tumors, definierte antigene Peptide, Nukleinsäuren von Tumorantigenen, mit Tumorantigen-Genen rekombinierte Viren und Bakterien sowie genetisch modifizierte Tumorzellen oder APC eingesetzt werden. Peptidvakzinierungen hängen von der Beladbarkeit leerer MHC-Moleküle auf APC *in vivo* ab. Fast alle bis jetzt angewandten Peptid-basierten Impfstoffe basieren auf MHC Klasse I-restringierten Peptiden, das heißt die Induktion von CD4<sup>+</sup> T-Helferzellen wurde vernachlässigt. Klinische Beobachtungen mit einem speziell modifizierten gp100-Peptid demonstrierten die Schwäche dieses Ansatzes. Obwohl ein starker und messbarer immunologischer Effekt auftrat, konnte kein klinisches Ansprechen festgestellt werden.

Im Gegensatz dazu zeigten mehr als 40 Prozent der Melanompatienten, die eine

Kombination aus dem gp100-Peptid und IL-2 erhielten, eine Remission. Der initiale Vakzinierungsansatz, der nur auf die Induktion einer CTL-Antwort abzielt, scheint also nur effektiv zu sein, wenn gleichzeitig ein Teil der T-Helferzellfunktion durch exogenes IL-2 substituiert wird. Die intrinsische Immunogenität von Viren und Bakterien in Verbindung mit der Entwicklung von molekularbiologischen Techniken ermöglichte die Entwicklung von rekombinanten viralen und bakteriellen Vakzinen. Die infektionsbedingte Zellschädigung liefert „Gefahr“-Signale, und damit wird das Antigen in einem Milieu präsentiert, das die Aktivierung einer Immunantwort begünstigt. Einige bakterielle Vakzine sind besonders attraktiv: Durch die Infektion von APC gelangt *L. monocytogenes* in Phago lysosomen und sekretiert Listeriolysin O, wodurch die phago lysosomale Membran geschädigt wird und die Bakterien ins Zytoplasma gelangen. Der phago lysosomal-zytoplasmatische Lebenszyklus der Listerien erlaubt die adäquate Prozessierung von Antigenen zur Präsentation mit sowohl MHC Klasse I- als auch Klasse II-Molekülen.

Aufgrund der Schlüsselfunktion von APC werden besonders DC-basierte Vakzinierungsstrategien intensiv verfolgt. Als Antigen dienen dabei MHC Klasse I-restringierte Peptide oder Onkolytate oder die Expression von mRNA, die für Tumorantigene kodiert. Erste Ergebnisse einer klinischen Studie mit autologen DC bei Melanompatienten wurden kürzlich publiziert. DC wurden aus dem Blut mittels GM-CSF und IL-4 generiert und entweder mit Onkolytate oder einem Cocktail MHC Klasse I-restringierter Peptide zusammen mit einem T-Helferzell-epitop beladen. Bei einem Teil der Patienten konnte in der Tat eine klinisch fassbare Tumorremission induziert werden. Die Verwendung des T-Helferzellepitopes ermöglichte, dass DC nicht nur mit CD8<sup>+</sup>, sondern auch mit CD4<sup>+</sup> T-Zellen interagierten. Es ist bis heute unklar, ob CD4<sup>+</sup>-Hilfe während des Primings unbedingt gegen ein verwandtes Antigen erfolgen muss, das heißt, ob die CD4<sup>+</sup> T-Zelle auch mit einem MHC Klasse II-restringierten Epitop des Tumors reagieren muss. Wie oben beschrieben, erfolgt die T-Zellhilfe während des Primings von CTL über CD40-Stimulation der DC. Wenn es gelingt, zum Beispiel zur Impfung eingesetzte DC in geeigneter Weise zu konditionieren, wird ein klinischer Erfolg der Impfstrategien bei Melanompatienten in Zukunft zu erhoffen sein, selbst wenn die MHC Klasse II-restringierten Antigene immer noch nicht bekannt sein sollten.

# Immuntherapie: ein Antikörper gegen Magenkrebs

Wolfgang Timmermann, Chirurgische Klinik und Poliklinik;  
Heinz Peter Vollmers, Pathologisches Institut

*Das Magenkarzinom ist weltweit eine der häufigsten Krebserkrankungen. Hauptursachen sind bestimmte Nahrungsgewohnheiten, bakterielle Infektionen sowie möglicherweise eine genetische Veranlagung. Eine deutsche Multicenter-Studie zur Prognose dieser Erkrankung hat gezeigt, dass in den fünf Jahren nach der kompletten chirurgischen Entfernung des Tumors 40 Prozent der Patienten einen Rückfall erleiden und daran sterben. Allein in Deutschland sind es jährlich mehr als 20.000 Menschen. Insbesondere bei großen Tumoren und Lymphknotenbefall liegt die Rate noch deutlich höher.*

Ursache solcher Rückfälle müssen einzelne, verstreut im Organismus vorkommende Tumorzellen sein. Diese sind bereits zum Zeitpunkt der Operation im Körper des Patienten vorhanden und können nur durch zusätzliche nichtchirurgische Therapien erfasst werden. Hierzu zählen unspezifische, wie zum Beispiel die Chemotherapie, sowie spezifische Maßnahmen, die an speziellen Merkmalen der Tumorzellen ansetzen. Das klassische Beispiel für eine solche spezifi-

sche Therapie ist die Immuntherapie. Dabei werden beispielsweise Tumorzellen mit Antikörpern, die sich spezifisch gegen Tumorantigene richten, oder mit spezifisch sensibilisierten Lymphozyten attackiert.

## Der Antikörper SC-1 bindet spezifisch an Magenkarzinom-Zellen

Aus einem Patienten mit Magenkrebs wurde im Pathologischen Institut der Universität Würzburg ein Antikörper isoliert, der an ein tumorspezifisches Antigen von Magenkarzinomzellen bindet. Dieser Antikörper gehört zur Gruppe der Immunglobuline M und erhielt die Bezeichnung SC-1. Durch die Verschmelzung einer B-Immunzelle des Patienten mit einer unsterblichen, also sich beständig teilenden Zell-Linie konnten im Labor Zellkulturen etabliert werden, die den Antikörper SC-1 in unbegrenzter Menge produzieren.

Immunhistochemische und biochemische Untersuchungen haben ergeben, dass SC-1 an einen Rezeptor bindet, der spezifisch auf Magenkarzinomzellen vorkommt, und zwar auf 70 Prozent der Magenkarzinome vom diffusen sowie auf 25 Prozent vom intestinalen Typ, während er auf anderen Zellen

des Körpers fehlt (Abb. 1). Bei diesem Rezeptor handelt es sich um eine Variante des Moleküls CD 55 (Abb. 2). In seiner natürlichen Form spielt dieses Molekül eine wichtige Rolle beim Schutz der Zellen vor körpereigenem Komplement.

## Tumorzellen werden in die Apoptose getrieben

Der SC-1-Antikörper setzt bei den Tumorzellen sowohl im Reagenzglasversuch (in vitro) als auch im experimentellen Tiermodell die sogenannte Apoptose in Gang, und zwar ohne die Mitwirkung anderer Bestandteile des Immunsystems. Unter Apoptose versteht man die physiologische, kontrollierte Form des Zelltodes. Sie dient der Entfernung unerwünschter Zellen und spielt eine wichtige Rolle bei Embryonalentwicklung, Differenzierung und Tumorabwehr. Im Gegensatz zu einer Nekrose - bei dieser „laufen“ die toten Zellen aus, was wiederum zu entzündlichen Reaktionen führen kann - werden bei der Apoptose die zum Untergang bestimmten Kandidaten in einer Art zellulären Recyclings entsorgt (Abb. 3). Die spezifische Apoptose ist daher die sauberste Form der Beseitigung von Tumorzellen.

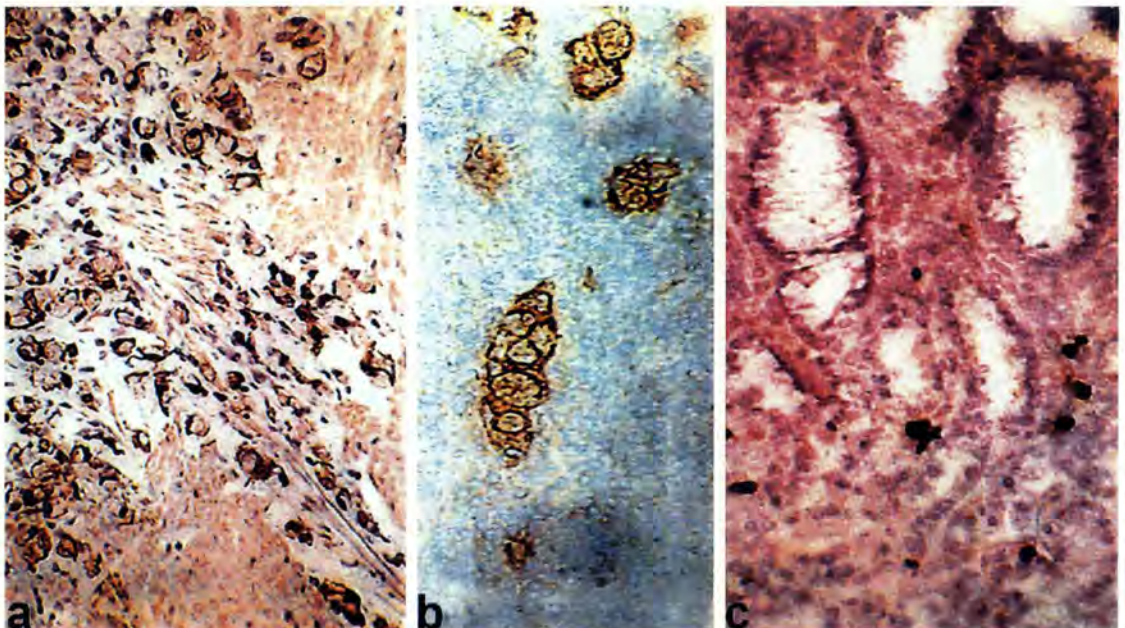


Abb. 1: Immunhistochemische Färbung mit dem Antikörper SC-1. Diffuses Magenkarzinom (a); Lymphknotenmetastase eines diffusen Magenkarzinoms (b); normale Magenschleimhaut (c). Aufnahme: Hensel et al.

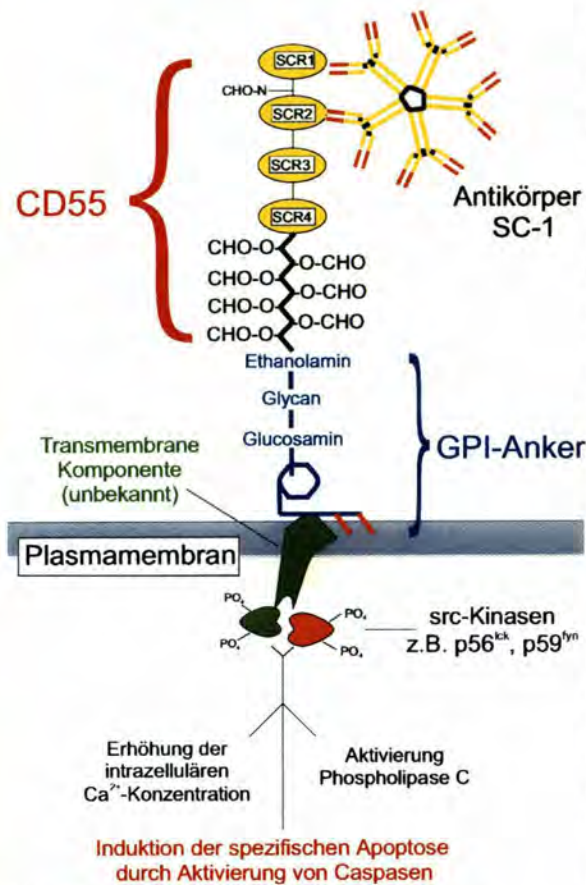


Abb. 2: Darstellung des SC-1/CD55-Rezeptors.

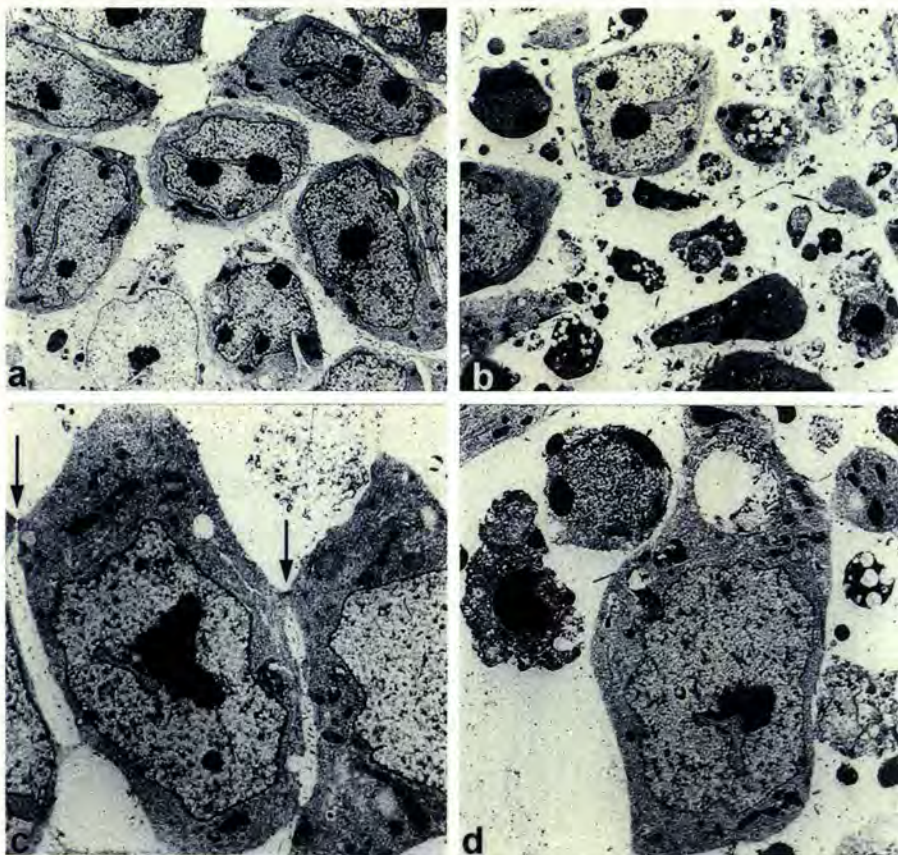


Abb. 3: Elektronenmikroskopische Aufnahme einer durch den Antikörper SC-1 induzierten Apoptose von Magenkarzinomzellen. Normales Zellwachstum, Kontrolle (a); Apoptose (b); Vergrößerung von a (c); Vergrößerung von b (d).

Aufnahmen: Vollmers et al., aus: *Cancer* 76, 550-558, 1995

### Verträglichkeit des Antikörpers in klinischer Anwendung geprüft

In einer Phase-II-Studie an der Chirurgischen Klinik der Universität Würzburg und der Missionsärztlichen Klinik GmbH Würzburg sollte überprüft werden, ob SC-1 bei klinischer Anwendung verträglich ist und ob die in vitro beobachteten Effekte - das Auslösen der Apoptose und die Rückbildung des Tumors - auch bei der Anwendung am Menschen demonstrierbar sind.

Den Magenkrebs-Patienten wurden vor der Operation biotisch Proben des Karzinoms entnommen. Dann wurden all die Patienten, bei denen die Bindung von SC-1 an die Tumorzellen nachgewiesen werden konnte, nach entsprechender Aufklärung und Einverständnis mit SC-1 behandelt. Der Antikörper wurde ihnen 24 oder 48 Stunden vor der Ope-

ration in einer Dosis von 20 oder 30 Milligramm über vier Stunden hinweg intravenös verabreicht. Anschließend erfolgte die Entfernung des Magens mit systematischer Entfernung der Lymphknoten in der Umgebung des Magens. Das herausgeschnittene Material wurde histopathologisch und immunhistochemisch untersucht; dann wurde ein Vergleich mit der vor der Operation erfolgten Biopsie vorgenommen. Hierzu wurden Apoptose und Tumorrückbildung halbquantitativ bestimmt und bewertet (Tab. 1).

Seit Juni 1997 erfolgte eine solche Antikörper-Therapie mit SC-1 und nachoperativer Auswertung bei insgesamt 20 Patienten. Zwei von ihnen zeigten während der Infusion des Antikörpers reversible Episoden von Schüttelfrost und Fieber: Bei einem wurde die Infusion nach einstündiger Pause bei normaler Körpertemperatur fortgesetzt, beim anderen wurde sie beendet. In keinem Fall zog die Infusion eine Beeinträchtigung der Operationsfähigkeit der Patienten nach sich.

Die nachoperative Auswertung ergab bei 18 von 20 Patienten eine Zunahme der Apoptose unter den Tumorzellen. Die Apoptose war vor der Gabe des Antikörpers gleich Null. Nach der Operation betraf sie bei acht Patienten bis zu 25 Prozent (Grad 1), bei zehn Patienten bis zu 50 Prozent der Tumormasse (Grad 2). Eine Tumorrückbildung fand bei 12 von 20 Patienten statt: viermal wurde Grad 1, achtmal Grad 2 festgestellt (Abb. 4; Tab. 1). Bei zwei Patienten konnte der Tumor nicht komplett entfernt werden, weil er bereits durch die Magenwand durchgebrochen war und andere Organe befallen hatte (Stadium 4 nach der UICC-Klassifizierung). Beide Patienten starben zwei Monate nach dem Eingriff. Alle anderen sind derzeit am Leben, Rückfälle sind bislang nicht zu verzeichnen.

Die bisher vorgelegten Ergebnisse zeigen, dass der Antikörper SC-1 mit geringem Risiko bei Menschen anwendbar ist. Das oben vorgestellte Konzept ist nach dem heutigen Kenntnisstand durchführbar, ohne dass es die klassische Tumorthherapie durch Operation in erkennbarer Form beeinträchtigt. Von besonderer Bedeutung ist, dass sich die im Experiment festgestellten Wirkungen des Antikörpers auch am Menschen produzieren lassen.

### Langzeitstudien sind nötig

Momentan ist man mit dem hier gewählten therapeutischen Vorgehen sicher nicht in der Lage, eine Magenkarzinom-Erkrankung zu heilen. Es kann bisher auch keine Aussa-

ge darüber gemacht werden, ob die relative Häufigkeit von Patienten ohne Lymphknoten-Metastasen (60 Prozent nach der Antikörper-Behandlung im Vergleich zu nur rund 30 Prozent bei historischen Vergleichsgruppen, Tab. 1) einen Vorteil in Bezug auf das Überleben bedeutet. Dies werden Langzeitstudien zeigen müssen.

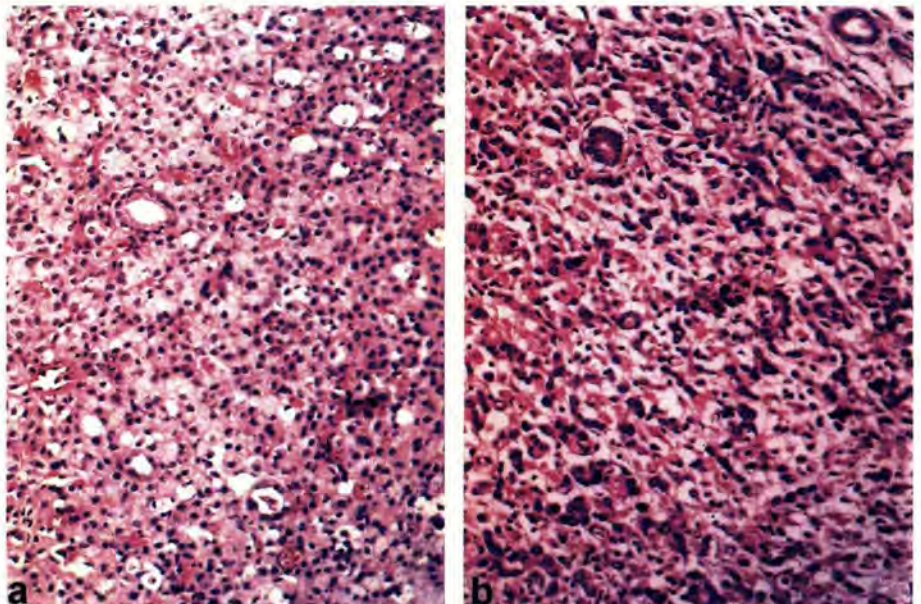
Wichtig ist aber, dass das zugrundeliegende Konzept der Tumortherapie durch spezifische Auslösung der Apoptose, welcher bei der Behandlung von Tumoren eine zunehmende Bedeutung beigemessen wird, hier erfolgreich verwirklicht wurde. Weiterhin konnte gezeigt werden, dass es möglich ist, die natürlichen, im Körper gebildeten Antikörper für die Tumortherapie auszunutzen. SC-1 wurde nicht durch in vitro-Sensibilisierung von immunkompetenten Zellen mit Tumorgewebe gewonnen, sondern entstammt einem Patienten, der sich bereits im Prozess der immunologischen Tumorabwehr befand. Durch die in vitro-Produktion des Antikörpers kann dieser sowohl zum Screening von Biopsien als auch zur Therapie in sehr hohen Dosen verwendet werden. Bei einer konsequenten Fortführung dieses Konzeptes scheint es daher realistisch, mit der Gewinnung weiterer Antikörper - in Analogie zu SC-1 - noch mehr Werkzeuge gegen Magenkarzinome in die Hand zu bekommen, ebenso aber auch ähnlich wirkende Antikörper gegen andere Tumorarten zu gewinnen.

Alter	Geschl.	T	N	M	UICC Stad.	Dosis (mg)	Intervall (h)	Nebenwirkung	Regression	Apoptose
81	w	1	0	0	1A	20	48	nein	0	1
47	w	1	0	0	1A	20	48	nein	2	1
63	w	1	0	0	1A	20	48	nein	2	2
67	w	1	0	0	1A	20	24	nein	2	2
44	m	1	0	0	1A	20	48	nein	2	2
63	m	1	0	0	1A	20	24	nein	2	2
63	w	1	0	0	1A	20	48	nein	2	2
74	m	2	0	0	1B	30	48	nein	0	0
49	w	2	0	0	1B	20	48	ja	0	1
62	w	2	0	0	1B	20	48	nein	0	1
63	m	2	0	0	1B	20	48	nein	2	2
55	m	2	1	0	2	20	48	nein	0	2
68	m	2	1	0	2	20	48	nein	2	0
59	m	2	2	0	3A	20	48	nein	0	1
75	w	4	0	0	3A	20	24	ja	0	2
65	w	2	2	0	3A	20	48	nein	1	1
28	m	2	2	0	3A	30	48	nein	1	1
87	w	3	2	0	3B	20	48	nein	0	2
74	m	3	2	1	4	30	48	nein	1	1
55	m	1	1	1	4	20	48	nein	1	2

Tab. 1: Magenkarzinom-Patienten, die in Würzburg vor der operativen Entfernung des Tumors mit dem Antikörper SC-1 behandelt wurden. Geschlecht w = weiblich, m = männlich; T = Tumorgröße, eingeteilt von 1-4; N = Metastasierung der Lymphknoten, 0-2; M = Metastasierung weiter entfernter Organe, 0-1; Dosis (mg) = verabreichte Dosis des Antikörpers in Milligramm; Intervall (h) = Abstand zwischen Antikörpergabe und Tumoroperation in Stunden; Regression = Rückbildung des Tumors in Stufen von 0-3; Apoptose = Grad der Apoptose in Stufen von 0-3 (weitere Erläuterungen im Text).

Abb. 4: Morphologische Darstellung (H&E-Färbung) einer durch den Antikörper SC-1 induzierten Tumorrückbildung. Biopsie eines diffusen Magenkarzinoms vor der SC-1-Therapie mit normalem Tumorzellwachstum (a); Tumorresektat nach der Gabe von SC-1 mit deutlicher Vakuolisierung, Pyknose und Abnahme der Zelldichte (b).

Aufnahmen: Vollmers et al.



# Brustkrebs - die Lymphknoten und der Einfluss der Gene

Johannes Diel, Frauenklinik und Poliklinik, Jael Backe, Institut für Humangenetik

*Brustkrebs ist heutzutage das häufigste Krebsleiden bei Frauen: In Deutschland erkranken jährlich etwa 43.000 Frauen, mehr als 15.000 davon sind jünger als 60 Jahre. Diese Zahlen verdeutlichen sowohl die gesellschaftliche als auch die wissenschaftliche Bedeutung dieser Krebserkrankung.*

An der Frauenklinik der Universität Würzburg wird im Rahmen des sogenannten „Brustzentrums“ für alle Brustkrebs-Patientinnen ein individueller Therapieplan festgelegt, nachdem die Einzelfälle interdisziplinär besprochen wurden. Wissenschaftlich befasst man sich in diesem Zusammenhang mit dem Stellenwert der chirurgischen Entfernung der Lymphknoten aus den Achselhöhlen und mit der Problematik von Patientinnen, in deren Familien gehäuft Fälle von Brustkrebs auftreten.

## Die wichtige Rolle der Lymphknoten in der Achselhöhle

Bei Frauen, die an Brustkrebs operiert wurden, liefert die Untersuchung der Lymphknoten aus der Achselhöhle nach wie vor den wichtigsten Hinweis auf den weiteren Fortgang der Erkrankung und bildet auch die Grundlage für die Behandlung nach der Operation. Außer der chirurgischen Entfernung gibt es bislang keine andere Möglichkeit, den Zustand dieser Lymphknoten mikroskopisch zu beurteilen. Eine Tastuntersuchung ist hierzu völlig unzureichend.

Für eine exakte feingewebliche Diagnose muss auf die Anzahl von tumorbefallenen Lymphknoten, das Vorhandensein einer Lymphangiosis carcinomatosa, die Überschreitung der Lymphknotenkapsel, den Befall des Achselfettgewebes und auf die Fixierung an umgebende Strukturen geachtet werden. Aufgrund dieser Parameter kann sich eine Strahlenbehandlung der Achsel als nötig erweisen. Es sollten mindestens zehn Lymphknoten beurteilt werden, bevor man zu der Aussage kommt, dass die Lymphknoten einer Patientin wahrscheinlich nicht von Metastasen befallen sind.

Viele Studien weisen nach, dass durch die bei einer Brustkrebsoperation im allgemeinen routinemäßig durchgeführte Entfernung der Achsel-Lymphknoten (die sogenannte axilläre Lymphonodektomie) in diesem Bereich des Körpers eine exzellente lokale Tumorkontrolle zu erzielen ist: Die Rückfallrate beläuft sich auf 0,3 bis drei Prozent. Werden nur einzelne Lymphknoten entfernt, so ist das Risiko eines erneuten Aufblühens der Erkrankung in der Achselhöhle abhängig von der Anzahl der entfernten Lymphknoten. Jüngste Berichte weisen zudem darauf hin, dass die lokale Kontrolle der Erkrankung auch eine bessere Überlebenschance bietet. Dieser offensichtliche Vorteil der axillären Lymphonodektomie muss immer mit berücksichtigt werden, bevor man auf eine

weniger stark in den Organismus eingreifende Methode wie die „sentinel lymph node-Biopsie“ (SLN-Biopsie, Abb. 1) übergeht.

## Wächter-Lymphknoten kann Aufschluss geben

Bei dieser Methode wird auf bioptischem Weg nur ein einziger Lymphknoten entnommen, und zwar derjenige, der dem Tumor am nächsten liegt. Dieser sogenannte Wächter-Lymphknoten oder „sentinel lymph node“ ist für die Drainage der Tumorumgebung ausschlaggebend. Enthält er Tumorzellen, dann ist die Wahrscheinlichkeit groß, dass diese über das Lymphsystem auch in den restlichen Körper gelangt sind.

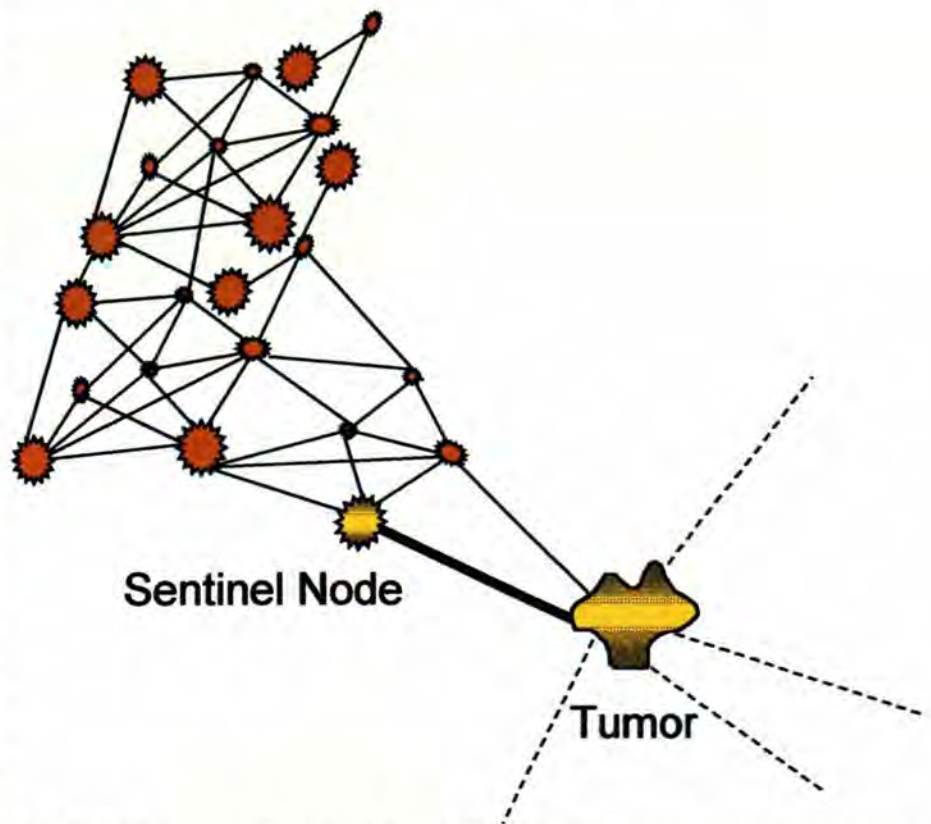


Abb. 1: Die lymphatische Drainage eines Primärtumors ist meistens auf die umgebenden Lymphknoten begrenzt. Dabei ist besonders der sogenannte Wächter-Lymphknoten oder Sentinel Node betroffen. Dessen Zustand - metastasiert oder nicht - repräsentiert in der überwiegenden Anzahl der Fälle auch den Zustand der anderen Lymphknoten in Tumornähe. Die Markierung des Wächter-Lymphknotens erfolgt entweder durch Injektion eines Farbstoffs oder eines Radionuklids (Technecium 99) in die unmittelbare Umgebung des Tumors.

Grafik: Mangold

Die Entfernung der Achsel-Lymphknoten hat bei vielen Frauen Nebenwirkungen, die sich zum Beispiel in Schmerzen, Missempfindungen, Lymph-Ödemen, Serumbildungen oder Infektionen äußern. Die SLN-Biopsie zieht dagegen erheblich weniger Folgeerkrankungen nach sich. In jüngsten Studien finden sich Hinweise, dass eine SLN-Biopsie Rückschlüsse auf den Zustand der gesamten Achsel-Lymphknoten ermöglicht und sie deshalb die axilläre Lymphonodektomie ersetzen könnte: In einer Sammelstatistik von 731 Patientinnen wurde von einer Sensitivität von 95 Prozent, einer diagnostischen Genauigkeit von 98 Prozent und einer falsch negativen Rate von 3,1 Prozent berichtet.

Da jedoch die feingewebliche Untersuchung der Achsel-Lymphknoten als Eckpfeiler für die nachfolgende unterstützende Therapie dient, ist die axilläre Lymphonodektomie nach wie vor ein wichtiger Bestandteil jeglicher Behandlung des Brustkrebses. Es ist unbestritten, dass die unterstützende Nachbehandlung die Überlebenszeit und die rückfallfreie Zeit verlängert. Aus diesem Grunde darf die axilläre Lymphonodektomie erst dann durch eine andere Methode ersetzt werden, wenn diese als gleichwertig oder besser anzusehen ist.

Zur Zeit sind zahlreiche Multicenter-Studien zur Problematik der SLN-Biopsie im Gange und jeder Operateur, der sich mit dieser Thematik beschäftigt, sollte dies unter Studienbedingungen verfolgen. Auch an der Universitäts-Frauenklinik wird in Zusammenarbeit mit der Klinik für Nuklearmedizin derzeit eine solche Studie durchgeführt. Außerhalb dessen aber sollte nach wie vor die axilläre Lymphonodektomie die routinemäßige Standardtherapie bleiben. In Zentren, in denen Erfahrungen mit dieser Methode existieren und die eine dokumentierte, niedrige falsch negative Rate aufweisen, könnte die SLN-Biopsie in der Hand des geschulten Operateurs zum Routineeingriff werden.

### Brustkrebs als Erkrankung der Gene

Etwa fünf bis zehn Prozent aller Fälle von Brustkrebs (Mammakarzinom) treten aufgrund einer familiären Vorbelastung auf. In etwa 80 Prozent der Familien, in denen Brustkrebs gehäuft vorkommt, findet man Mutationen in den Genen BRCA 1 und BRCA 2. Wenn dies der Fall ist, besteht für die betroffenen Frauen ein hohes Risiko, an Brustkrebs zu erkranken.

Die Mehrzahl aller Mammakarzinome

entsteht jedoch ohne erkennbare familiäre Vorgeschichte. Es gibt zahlreiche Hinweise darauf, dass diese „sporadischen“ Brustkrebskrankungen ebenfalls durch genetische Mutationen verursacht werden, bei denen das Erkrankungsrisiko aber gering ist. Da sich diese Genorte nicht mit Hilfe eines Familienstammbaums aufspüren lassen, sind zu ihrer Identifikation alternative Studienmodelle erforderlich.

Ein Ansatz hierzu sind die Assoziationsstudien. Sie beruhen auf der Suche nach statistisch signifikanten Beziehungen zwischen dem Auftreten einer Erkrankung und hochvariablen Allelen möglicher Krebsgene. Unter Allelen versteht man die verschiedenartigen Ausprägungen eines Gens. Ein bekanntes Beispiel für eine Assoziationsstudie ist das derzeitige Vorgehen in Island. Dort soll die gesamte Bevölkerung in einer DNA-Bank erfasst und systematisch erforscht werden.

Island ist dafür in idealer Weise geeignet, weil die Bevölkerung relativ einheitlich (homogen) und aufgrund der Insellage isoliert geblieben ist: Fast alle Individuen gehen auf sehr wenige Wikinger zurück, die vor mehr als 1.000 Jahren als Gründer („Founder“) wirkten. Die Geschichte Islands weist zudem mehrere „Flaschenhals-Situationen“ auf, bei denen die Bevölkerung durch Naturkatastrophen und Epidemien jeweils stark reduziert

wurde. Die Überlebenden vermehrten sich dann wieder, wobei es durch die geographische Isolierung nicht zur Durchmischung mit anderen Individuen kam. Durch diesen Founder-Effekt entstand die Homogenität der isländischen Bevölkerung, welche die Identifikation von Genorten ermöglicht, die für den Ausbruch einer Krankheit bedeutsam sein können.

### Genetische Studie in der Bayerischen Rhön

Ähnliche, jedoch weit weniger ideale Verhältnisse als in Island bestehen in der Rhön. Auch hier handelt es sich um eine über Jahrhunderte hinweg isolierte geographische Region, die ebenfalls durch Hungersnöte und Kriege mehrere Flaschenhals-Situationen durchlaufen hat und die aufgrund von Founder-Effekten Homogenität erlangte. Diese Situation ist der Ausgangspunkt für ein Forschungsprojekt, das derzeit in der Arbeitsgruppe von Prof. Dr. Bernhard Weber am Institut für Humangenetik der Universität Würzburg durchgeführt wird.

Für diesen populationsgenetischen Ansatz wurde die Bevölkerung der Bayerischen Rhön ausgewählt: In jeweils einer Gruppe von 300 Brustkrebs-Patientinnen und 400 gesunden Kontrollprobandinnen wurde un-

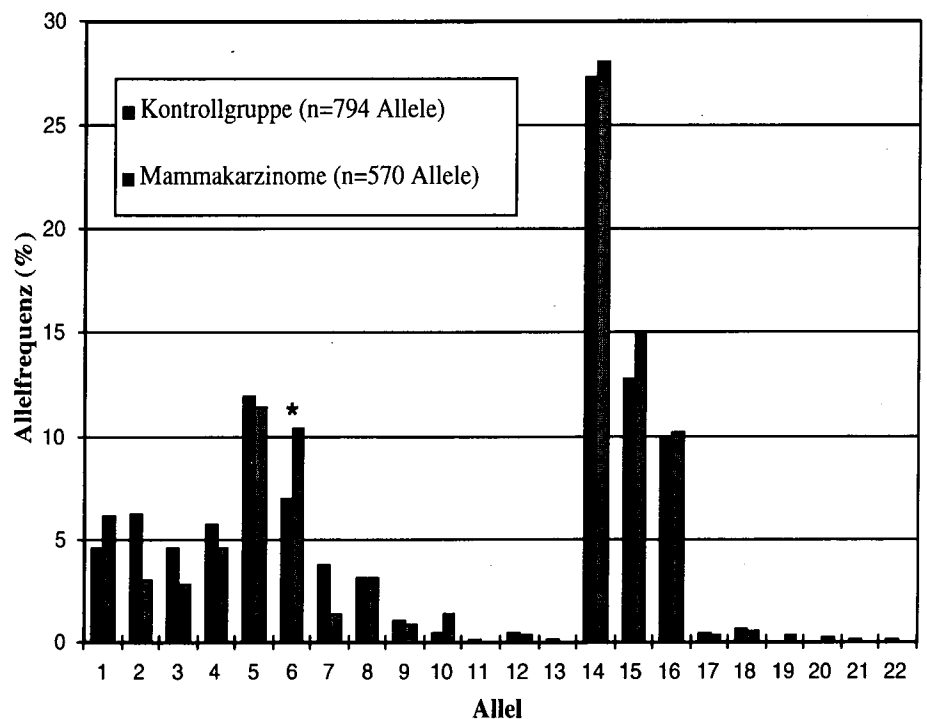


Abb. 2: Allelfrequenz des DNA-Markers „ATMin45“ im Intron 45 des ATM-Gens bei Brustkrebspatientinnen und Kontrollprobandinnen aus der Region Main-Rhön. Bei Allel 6 (\*) wurde eine signifikante Verschiebung der Allelfrequenz festgestellt. Das bedeutet, dass dieses Allel bei Brustkrebspatientinnen häufiger vorkommt und es deshalb ein Risikoallel darstellen könnte.  
Grafik: Backe

tersucht, inwieweit sich eine Verbindung zwischen bestimmten Allelen krebsdisponierender Gene und dem Auftreten von Brustkrebs nachweisen lässt.

### Risikofaktoren für Brustkrebs ermittelt

Hierzu wurden folgende, für Brustkrebs prädisponierende Gene untersucht: BRCA 1, BRCA 2, TP 53 sowie das „Ataxia Teleangiectasia-Gen“ (ATM). Letzteres ist möglicherweise ein sogenanntes Tumor-Suppressor-Gen, das mit einem niedrigen Brustkrebsrisiko einhergeht. Die Analyse der Allelverteilung bei diesem Gen ergab eine statistisch signifikante Assoziation des Markergens 6 mit Brustkrebs. Alle Trägerinnen dieses „Risikoallels“ wurden einer erneuten Analyse unterzogen, bei der ein weiteres mögliches Risikoallel („5“) identifiziert wur-

de. Für die Träger der Allelkombination 6-5 wurde ein relatives Brustkrebsrisiko von 7,21 errechnet.

Vor dem Hintergrund der momentan kontrovers geführten Diskussion über die Bedeutung des ATM-Gens bei der Entstehung von Brustkrebs kommt diesen Daten besondere Bedeutung zu. Das Gen ist nach dem rezessiv vererbten Ataxia-Teleangiectasia (AT)-Syndrom benannt, das bei homozygoten Genträgern unter anderem zu Gangstörungen, Gefäßerweiterungen im Gesicht, einer Abwehrschwäche des Immunsystems und vorzeitiger Alterung führt. Daneben neigen die Betroffenen außerordentlich stark dazu, an Krebs, insbesondere an Brustkrebs zu erkranken.

Heterozygote ATM-Genträger sind mit einem fünf- bis achtmal erhöhten Brustkrebsrisiko belastet, wobei dieses bis zum Alter von 50 Jahren mit elf Prozent beziffert

wird. Die besondere Bedeutung dieses Gens liegt in seiner hohen Frequenz in der Normalbevölkerung, die mit etwa 0.005 angenommen wird. Daraus folgt, dass etwa ein Prozent der Bevölkerung heterozygot für ATM sein könnte.

Einige Untersuchungen weisen darauf hin, dass das ATM-Gen funktionell in die Erkennung und Reparatur von DNA-Doppelstrangbrüchen verwickelt ist. Darüber hinaus weist es Ähnlichkeit mit dem an der Zellzykluskontrolle und an der meiotischen Rekombination beteiligten Enzym Phosphatidylinositol-3-Kinase auf. Dies lässt darauf schließen, dass das ATM-Gen bei der Aufrechterhaltung der Stabilität des Erbguts auf höherer Ebene eine übergeordnete Kontrollfunktion ausübt. Aufgrund dieser grundlegenden Funktionen erscheint eine Beteiligung des ATM-Gens an der Entstehung von Brustkrebs plausibel.

## Krebs in der unteren Speiseröhre

*Karl-Hermann Fuchs und Arnulf Thiede, Chirurgische Klinik*

*Der Begriff Barrett-Ösophagus hat in den vergangenen Jahren eine besondere Aktualität gewonnen. Dies liegt einerseits daran, dass diese Epithelveränderung in der unteren Speiseröhre ein Entartungsrisiko birgt. Andererseits können anhand dieser Erkrankung Prozesse der Krebsentstehung, in diesem Fall die Sequenz von einer Entzündung bis hin zum Karzinom, verfolgt werden, weil die untere Speiseröhre mittels Endoskop relativ leicht zugänglich ist.*

Diese Bedeutung wird potenziert durch die Tatsache, dass der Entzündung die häufigste gutartige Funktionsstörung im oberen Magen-Darm-Trakt zugrunde liegt, nämlich die sogenannte gastroösophageale Refluxkrankheit, bei der es zu einem Rückfluss von Magensaft in die Speiseröhre kommt. Diese Erkrankung tritt in den westlichen Industrieländern zunehmend häufig auf, und zwar bei mindestens 360 von 100.000 Einwohnern. Von den Symptomen sind jedoch praktisch fünf bis zehn Prozent der Bevölkerung betroffen.

Für die Betreuung, Diagnosestellung und Behandlung von Patienten mit gastroösophagealer Refluxkrankheit werden jedes Jahr beträchtliche Summen ausgegeben. Man schätzt, dass etwa zehn Prozent der Refluxkranken einen Barrett entwickeln und dass von diesen wiederum etwa zehn Prozent in die „Metaplasie-Dysplasie-Karzinom-Sequenz“ einzureihen sind und somit letzten Endes an Speiseröhrenkrebs erkranken.

Mit dieser Problematik beschäftigen sich Wissenschaftler der Universität Würzburg seit einigen Jahren. Sie sind in vielfacher Weise in Untersuchungen und Studien involviert: Im Pathologischen Institut ist es Dr. Justus Müller, in der Medizinischen Poliklinik Prof. Dr. Michael Scheurlen und Dr. Hubert Mörk, für die Medizinische Klinik sind es Prof. Dr. Wolfgang Scheppach und für die Chirurgische Klinik Prof. Dr. Karl-Hermann Fuchs, PD Dr. Stephan M. Freys, Dr. Johannes Heimbucher, Dr. Martin Fein, Dr. Harald Tigges und Dr. Jörn Maroske. In den vergangenen Jahren wurden verschiedene Studien zur Entstehung, Diagnostik, Klassifizierung und Therapie des gut- und bösartigen Barrett-Ösophagus durchgeführt.

In dieser Übersicht soll erstens auf die

gegenwärtig unterschiedlichen und zum Teil kontrovers geführten Definitionen des Barrett-Ösophagus hingewiesen werden. Zweitens sollen einige Überlegungen zur Sequenz „Metaplasie-Dysplasie-Karzinom“ dargestellt und die Diskussionspunkte der chirurgischen Therapie angesprochen werden. Unter Metaplasie versteht die Wissenschaft die Umwandlung eines Gewebes in ein anderes, hinter dem Begriff Dysplasie verbirgt sich die „Fehlentwicklung eines Gewebes mit unzureichender Differenzierung“.

### Definition des Barrett-Ösophagus

Die Veränderungen der Schleimhaut in der unteren Speiseröhre, die dem heutigen Begriff Barrett- oder Endobrachy-Ösophagus entspricht, wurde erstmals fast zeitgleich 1950 von Norman Rupert Barrett beschrieben und von Lortat Jacob bearbeitet. Obwohl Barrett die durch das Auftreten eines Zylinderepithels geprägten Veränderungen zunächst falsch interpretierte und das Konzept der Zylinderepithel-Auskleidung der unteren Speiseröhre, wie es Allison bereits 1953 beschrieben hatte, erst 1957 übernahm, trägt



diese Erkrankung bis heute den Namen von Barrett.

Für die Chirurgen hat Skinner im Jahr 1983 eine klassische Definition des Barrett-Ösophagus geprägt. Danach liegt ein Barrett-Ösophagus vor, wenn in der Speiseröhre das Plattenepithel im unteren Bereich auf einer Strecke von drei oder mehr Zentimetern durch Zylinderepithel ersetzt ist. Gastroenterologen haben diese Angabe später auf zwei Zentimeter korrigiert. Solche Definitionen sind notwendig, weil die präzise Bestimmung des Übergangs von der Magenzur Speiseröhrenschleimhaut bei vielen Patienten durch zungenförmige Ausläufer des Zylinderepithels erschwert sein kann und somit eine endoskopisch genaue Abgrenzung des Barrett-Epithels manchmal schwierig ist. Skinner wollte mit dieser Definition sicher gehen, eine möglichst spezifische Definition des Barrett zu etablieren und mögliche Grenzformen auszuschließen.

Im Laufe der vergangenen zehn Jahre wurde jedoch klar, dass auch bei Patienten mit einer kürzeren Zylinderepithel-Ausklei-

Typeneinteilung nach Siewert	Typ I	Typ II	Typ III
Siewert et al. 1996 (n=513)	80,1 %	9,9 %	0,7 %
Cameron et al. 1995 (n=43)	100 %	42 %	-
Clark/DeMeester 1994 (n=200)	79 %	42 %	5 %

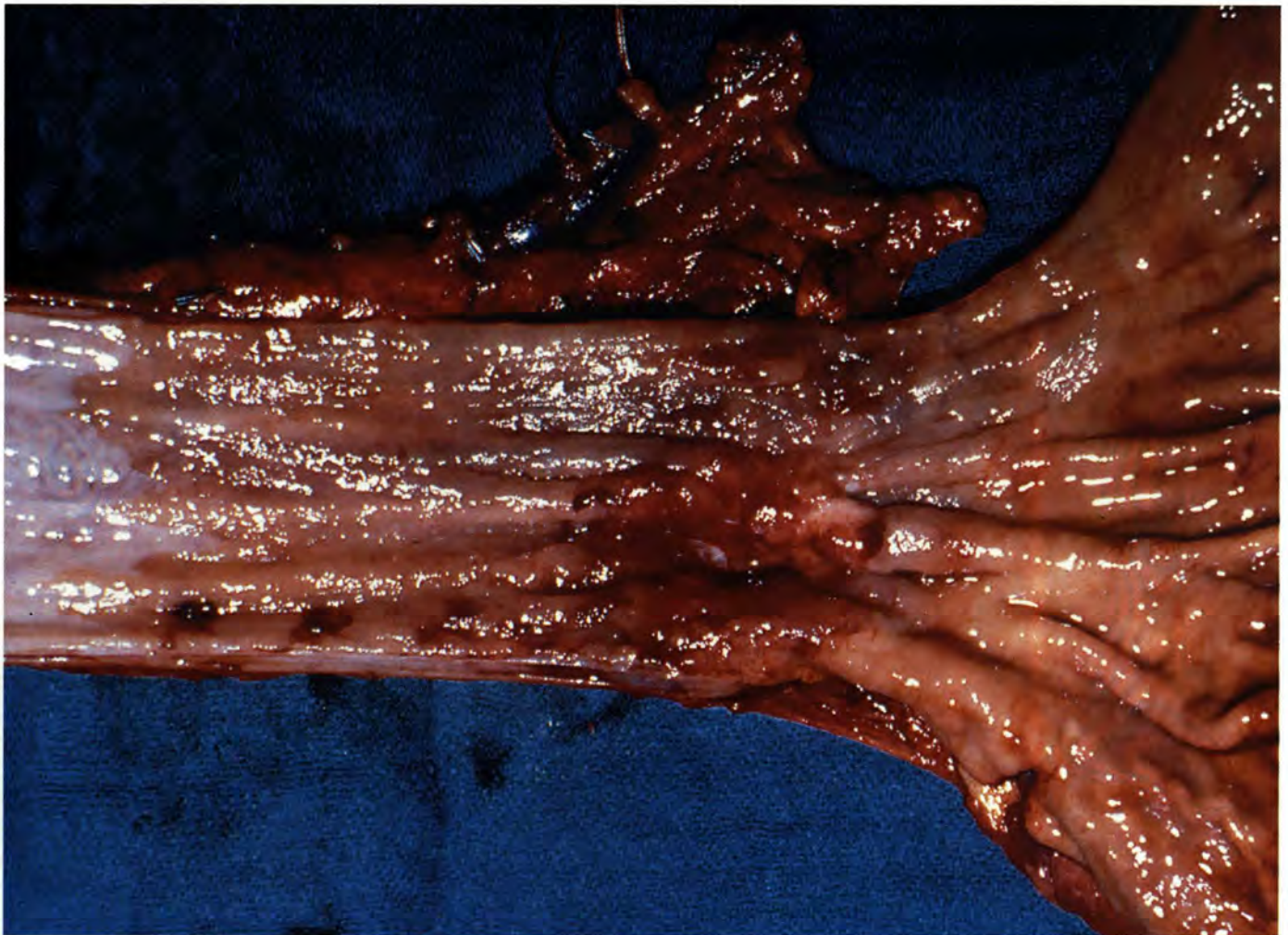
*Tabelle 1: Beziehung zwischen Barrett- und Cardia-Karzinom. Weitere Erläuterungen im Text.*

dung in der unteren Speiseröhre viele Vorgänge vergesellschaftet sein können, wie ein krankhafter Rückfluss von Säure, ein fraglicher - Rückfluss vom Zwölffingerdarm in die Speiseröhre und auch die Entwicklung von Adenokarzinomen. Dies führte zur Prägung des Begriffes „short segment Barrett esophagus“, der erstmals 1992 von Schnell geprägt und sogleich von anderen Autoren aufgegriffen wurde. Der „short segment Barrett esophagus“ liegt vor, wenn in der unteren Speiseröhre das Plattenepithel im unte-

ren Abschnitt durch spezialisiertes Zylinderepithel mit intestinaler Metaplasie ersetzt ist, auch wenn dieses Segment kürzer als zwei oder drei Zentimeter ist.

Gegenwärtig tauchen Begriffe wie „ultra short Barrett“ oder „micro Barrett“ auf, deren Bedeutung für die Probleme, die sonst mit dem klassischen Barrett-Ösophagus assoziiert werden, noch nicht eindeutig geklärt ist. Es handelt sich bei dieser Form um eine willkürliche Definition eines Schleimhautbefundes, der noch weiterer Abklärung bedarf. Einige Autoren sprechen vom „ultra short Barrett“, wenn histologisch eine intestinale Metaplasie am endoskopisch unauffälligen Mageneingang nachzuweisen ist. Deren Häufigkeit beschreibt Spechler mit acht Prozent, in einer Autopsie-Studie bei Patienten mit hochsitzendem Plattenepithel-Karzinom hat Cameron sogar in zwei Drittel der Fälle eine intestinale Metaplasie festgestellt.

Gegenwärtig sollte man mit dem Begriff „Barrett-Ösophagus“ im Zusammenhang mit intestinaler Metaplasie bei endoskopisch



*Abb. 1: Cardia-Karzinom Typ I in der unteren Speiseröhre. Man erkennt, von rechts nach links blickend: die Magenfasern, den Übergang zwischen Magen und Speiseröhre, die darüber sichtbare rötliche Schleimhaut mit Zylinderepithel und Karzinom sowie schließlich ganz oben das normale, weißlich glänzende Plattenepithel.*

*Foto: Fuchs*

unauffälligem gastroösophagealen Übergang sehr vorsichtig sein und diese beiden Begriffe noch nicht im routinemäßigen Gebrauch verwenden. Es bestehen noch zu viele Unklarheiten über die Häufigkeit dieses Befundes, das potentielle Entartungsrisiko, die Pathogenese und die therapeutische Konsequenz.

In der angloamerikanischen Literatur findet sich häufig nicht der Begriff Barrett-Karzinom, sondern der Begriff Adenokarzinom der Speiseröhre und/oder des Mageneingangs (Cardia). Diese Begriffe überlagern sich jedoch in Abhängigkeit von der gewählten Definition des sogenannten Cardia-Karzinoms. Hierzu hat Siewert bereits 1987 eine Klassifikation des Cardia-Karzinoms angegeben, die inzwischen auch international anerkannt wurde.

Tabelle 1 zeigt die Häufigkeit des spezialisierten Zylinderepithels mit intestinaler Metaplasie in Korrelation zu den einzelnen Typen des Cardia-Karzinoms nach der Klassifikation von Siewert. Hierbei ist zu beachten, dass die von Siewert angegebenen 9,9 Prozent Barrett-Häufigkeit beim Typ 2-Cardia-Karzinom auf der klassischen Barrett-Definition basieren, während die mit einer

Häufigkeit von 40 Prozent aufwartenden amerikanischen Arbeiten auch „short segment“ Barrett-Patienten enthalten. Hieraus lässt sich ableiten, dass beim Cardia-Karzinom Typ 1, das heisst beim Adenokarzinom der unteren Speiseröhre, in mindestens 80 Prozent spezialisiertes Zylinderepithel mit intestinaler Metaplasie gefunden wird und damit die Kriterien des Barrett-Karzinoms erfüllt sind (Abb. 1).

Beim Typ 2, dem eigentlichen Cardia-Karzinom, hängt die Häufigkeit des Barrett-Karzinoms selbstverständlich naturgemäß von der gewählten Definition des Barrett-Ösophagus ab und liegt in Abhängigkeit davon zwischen 10 und über 40 Prozent (Abb. 2). Beim Typ-3-Cardia-Karzinom oder hochgewachsenen Fundus-Karzinom ist die intestinale Metaplasie im spezialisierten Epithel eher ein seltener Befund.

---

#### Die Sequenz Metaplasie-Dysplasie-Karzinom

---

Der Barrett-Ösophagus ist eine nicht zwingende, aber durchaus mögliche Folge der gastroösophagealen Refluxkrankheit mit

Entwicklung von intestinaler Metaplasie im spezialisierten Zylinderepithel. Aus diesem kann mit einem erhöhten Entartungsrisiko ein Karzinom entstehen. Hierbei ist die Metaplasie-Dysplasie-Karzinom-Sequenz inzwischen mehrfach nachgewiesen.

Für diese Entwicklung zum Karzinom gibt es mehrere Ursachen. Voraussetzung ist zunächst die Zerstörung des normalen Plattenepithels, vermutlich durch den Rückfluss von Säure und Saft aus dem Zwölffingerdarm mit Entwicklung einer Metaplasie. Endogene, exogene, co-karzinogene und gentoxische Faktoren sowie Mutation mit klonaler Expansion führen von der Metaplasie zur low grade- und dann zur high grade-Dysplasie. Die bösartige Entwicklung zum Adenokarzinom stellt den letzten Schritt in dieser Sequenz dar.

Leider ist es bisher noch nicht gelungen, molekularbiologische Faktoren (Marker) zu identifizieren, welche die frühen genetischen Veränderungen kennzeichnen, um rechtzeitig vor der Vollendung der Metaplasie-Dysplasie-Karzinom-Sequenz eingreifen zu können. Gegenwärtig haben Marker wie P-53 nur prognostische Bedeutung, da sie Veränderungen in den späten Phasen dieser Sequenz cha-

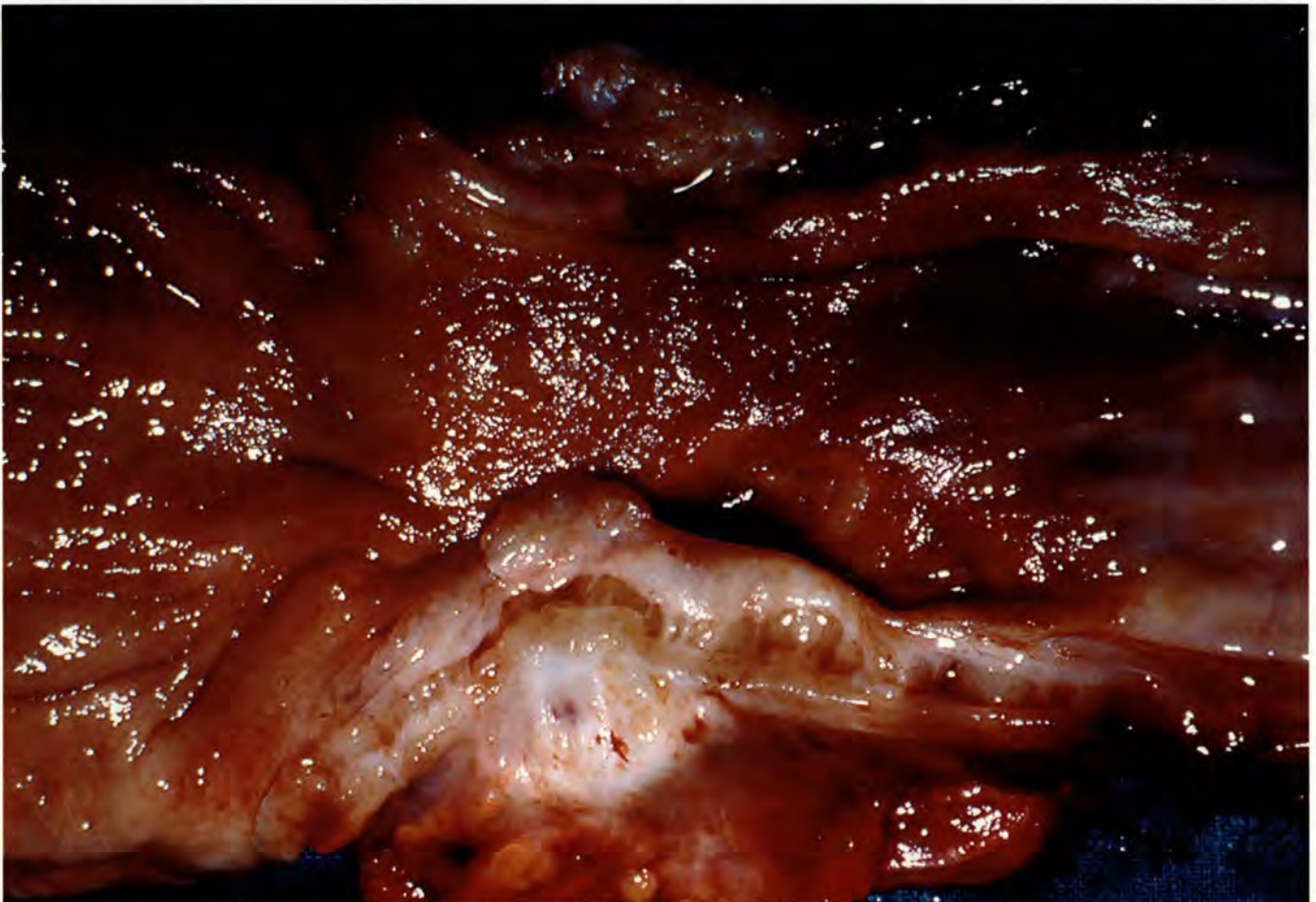


Abb. 2: Cardia-Karzinom Typ II mit sehr kurzstreckigem Zylinderepithel und Karzinom unmittelbar über dem Übergang zwischen Magen (unten) und Speiseröhre.

Foto: Fuchs

rakterisieren - zu diesem Zeitpunkt kommt eine vorbeugende Therapiemaßnahme zu spät. Dies wird auch deutlich anhand der Häufigkeit von Karzinomen bei Patienten mit endoskopisch nachgewiesener high grade-Dysplasie im Barrett-Ösophagus. Nach der gegenwärtigen Literatursituation muss man davon ausgehen, dass bei 40 Prozent der Patienten mit nachgewiesener high grade-Dysplasie bereits ein Karzinom vorliegt und deswegen eine operative Entfernung durchaus empfohlen werden kann. Dies findet aber nicht bei allen Autoren Zustimmung.

---

### **Chirurgische Therapie des Barrett-Ösophagus**

---

Zur chirurgischen Therapie sollen in dieser Zusammenfassung einige Diskussionspunkte herausgegriffen werden. Das Ausmaß des Eingriffs zusammen mit der Ausdehnung der Lymphadenektomie und damit dem erforderlichen Zugang sowie die Wahl der Rekonstruktion werden gegenwärtig kontrovers diskutiert. Die Rahmenbedingungen für eine radikale Entfernung des Barrett-Karzinoms ergeben sich aus den Daten zur Lymphknotenmetastasierung und den Lymphknotenrezidiven.

Beim Studium dieser Daten wird deutlich,

dass ein Großteil der befallenen Lymphknoten im Oberbauch sowie im mittleren und unteren Raum zwischen den Lungen (Mediastinum) auftreten und zudem bis zur Milz sowie entlang der Leberarterie (Arteria hepatica) wie auch in der Halsregion zu finden sind. Nach Clark waren im Halsbereich Rezidive bis zu 7,3 Prozent festzustellen, die abdominalen Lymphknotenrezidive waren hauptsächlich hinter der Bauchspeicheldrüse gelegen. Um auch in diesen beiden Gebieten Radikalität zu erreichen, müsste man theoretisch gesehen alle Lymphknoten im Hals und hinter der Bauchspeicheldrüse entfernen. Hierbei müssen jedoch, wie immer, die nach einem solchen Eingriff zu erwartenden Krankheiten (Morbidität) mit ins Kalkül gezogen werden, so dass gegenwärtig eine erweiterte Standard-Lymphadenektomie unter Mitnahme aller Lymphknotenstationen oberhalb des Truncus coeliacus sowie im mittleren und unteren Mediastinum vorgenommen wird. Die Kompromisse beginnen im oberen Mediastinum und letztlich im Halsbereich. Dort wird auf eine vollständige Entfernung der Lymphknoten verzichtet, um eine vernünftige Balance zwischen Radikalität und Morbidität zu erreichen. Der Zugang kann einerseits transmediastinal bzw. transthorakal erfolgen. Beim transthorakalen Vorgehen ist auch eine

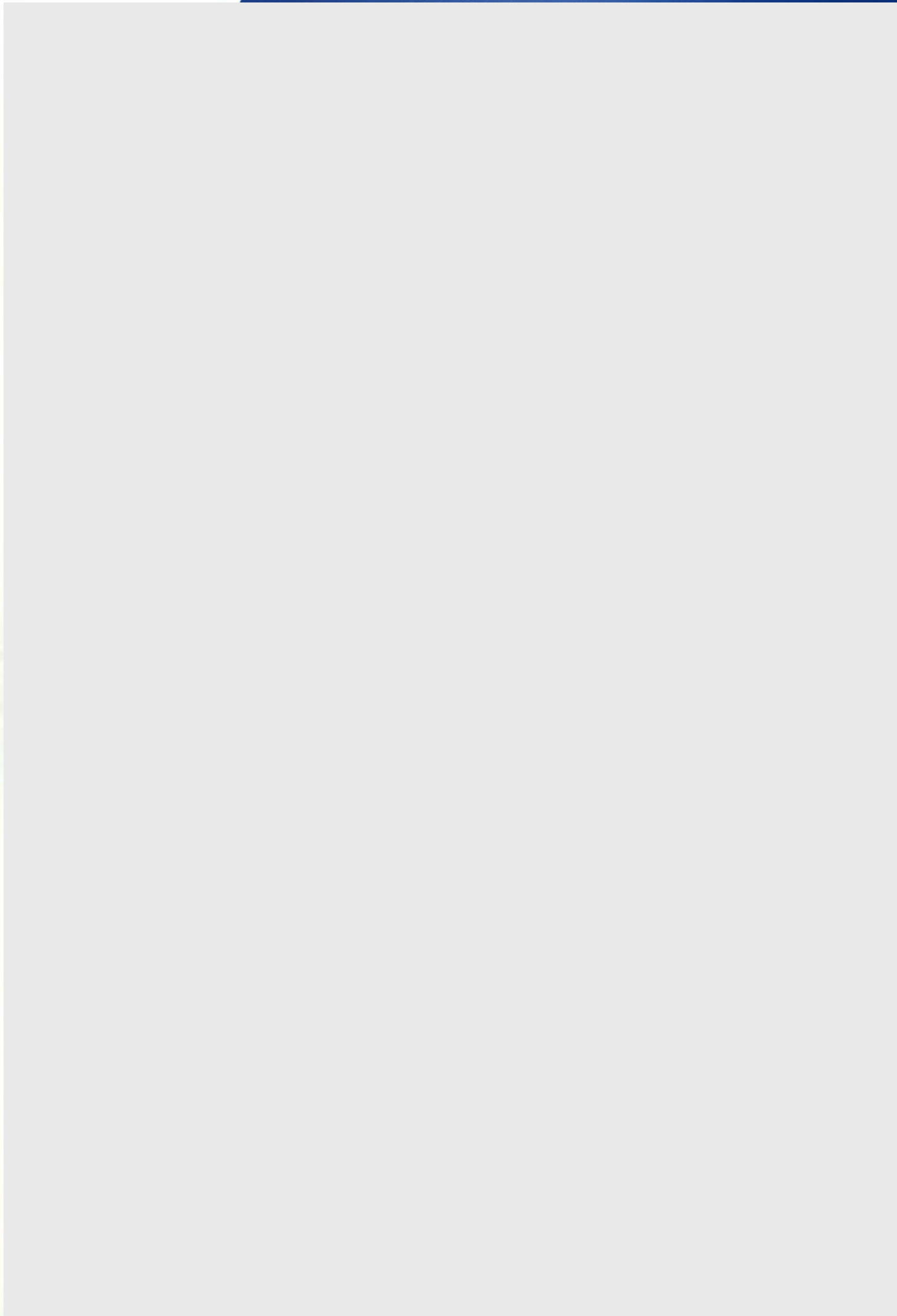
Entfernung der Lymphknoten im oberen Mediastinum möglich.

---

### **Schlussbetrachtung und Ausblick**

---

Gegenwärtig nimmt die Häufigkeit des Barrett-Karzinoms, verglichen mit den anderen bösartigen Tumoren, am stärksten zu. Magen- und Plattenepithelkarzinom der Speiseröhre sind dagegen eher im Rückgang begriffen. Die Ursachen für diese Entwicklung sind letztlich noch nicht vollständig geklärt. Das spezialisierte Zylinderepithel mit intestinaler Metaplasie entsteht nach einem Schleimhautschaden, der durch einen krankhaften gastroösophagealen Reflux verursacht wurde. Die nachfolgende Metaplasie-Dysplasie-Karzinom-Sequenz gilt gegenwärtig als gesichert. Sie wird von mehreren Faktoren beeinflusst und ist gegenwärtig Gegenstand umfangreicher Untersuchungen. Wünschenswert wäre die Entdeckung molekularbiologischer Marker, welche die Wahrscheinlichkeit für eine bösartige Entwicklung früh anzeigen und damit eine rechtzeitige Therapie ermöglichen. Das Therapiekonzept für das Barrett-Karzinom muss ein multimodales sein, wobei die chirurgische Therapie durch eine radikale R-0-Resektion Tumorfreiheit gewährleisten sollte.



# Wie Masernviren die Immunabwehr stören

*Masernviren sind deshalb gefährlich, weil sie das Immunsystem des Menschen vorübergehend unterdrücken. Über diesen Mechanismus wissen Forscher vom Institut für Virologie und Immunbiologie der Universität Würzburg Neues zu berichten.*

Jedes Jahr sterben weltweit etwa eine Million Menschen an der „Kinderkrankheit“ Masern. In den Ländern der sogenannten Dritten Welt sind die Masern eine der Hauptursachen für die hohe Kindersterblichkeit. Während der Infektion und einige Wochen danach haben die Patienten bis zu 50 Prozent weniger weiße Blutkörperchen und ihr Immunsystem werde vorübergehend in seiner Reaktionsfähigkeit beeinträchtigt, wie der Würzburger Virologe Dr. Jürgen Schneider-Schaulies sagt. Dadurch komme es zu einer verstärkten Anfälligkeit gegenüber anderen Krankheitserregern, die dann letzten Endes für die hohe Sterblichkeit verantwortlich seien.

In Deutschland sind die Todesfälle durch Masern parallel zur Verbesserung der Lebensbedingungen und des Ernährungsstandards zurückgegangen: Im früheren Bundesgebiet wurden 1950 noch knapp 400 Sterbefälle gemeldet. Zur Zeit gibt es pro Jahr

noch etwa sieben Masernerkrankungen mit tödlichem Ausgang.

Von großer Bedeutung sind laut Dr. Schneider-Schaulies aber auch die Masern-Komplikationen, die nicht tödlich enden, wie die akute Gehirnentzündung. Wegen ihr müssen jährlich etwa 1.500 Patienten stationär im Krankenhaus versorgt werden. Das liegt nach Angaben des Virologen im wesentlichen daran, dass die Durchimpfungsrate in Deutschland nicht hoch genug sei: Immer noch blieben rund 20 Prozent eines Geburtsjahrgangs ungeimpft.

Die Arbeitsgruppe des Würzburger Forschers untersucht die ersten Schritte einer Masernvirus-Infektion, nämlich die Bindung des Virus an seinen Rezeptor und die nachfolgende Aufnahme in die Zelle. Um sich vermehren zu können, müssen alle Viren in das Innere von Zellen gelangen. Dazu binden sie an spezielle Moleküle auf der Zelloberfläche, auch Rezeptoren genannt.

Bislang waren die Forscher der Meinung, das Masernvirus gelange ausschließlich über den sogenannten CD46-Rezeptor in die Zellen. Die Arbeitsgruppe von Dr. Schneider-Schaulies hat nun herausgefunden, dass verschiedene Masernvirus-Stämme auch andere, noch unbekannte Rezeptoren benutzen: An der Oberfläche von Zellen gebe es mindestens zwei verschiedene Rezeptoren und

vermutlich zusätzliche Moleküle, die alle an dem Prozess der Virusaufnahme beteiligt sind.

Die Untersuchung dieser komplexen molekularen Abläufe wird von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) gefördert. Am Würzburger Institut für Virologie und Immunbiologie wurde zudem festgestellt, dass die Unterdrückung des Immunsystems schon allein dadurch ausgelöst wird, dass die Masernviren an ihren Rezeptoren andocken. Auch in diesem Fall muss den Forschern zufolge ein anderer Rezeptor als CD46 eine Rolle spielen, denn letzterer könne die vorübergehende Immunschwächung nicht vermitteln.

Außerdem hat die Arbeitsgruppe von Dr. Schneider-Schaulies herausgefunden, dass sich die abgeschwächten Masern-Impfviren gerade in ihrer Rezeptorbenutzung von den virulenten Masern-Wildstämmen, wie sie auch in Deutschland zirkulieren, unterscheiden. Daher könnten unterschiedliche Rezeptorbenutzung und krankheitserregende Eigenschaften der Viren in direktem Zusammenhang stehen. Sollten die Mechanismen, die zur Unterdrückung des Immunsystems und zur Virulenz des Masernvirus beitragen, einmal aufgeklärt sein, lässt sich möglicherweise ein Impfstoff herstellen, dem alle krankmachenden Eigenschaften fehlen.



# Den Abgasen der Pflanzen auf der Spur

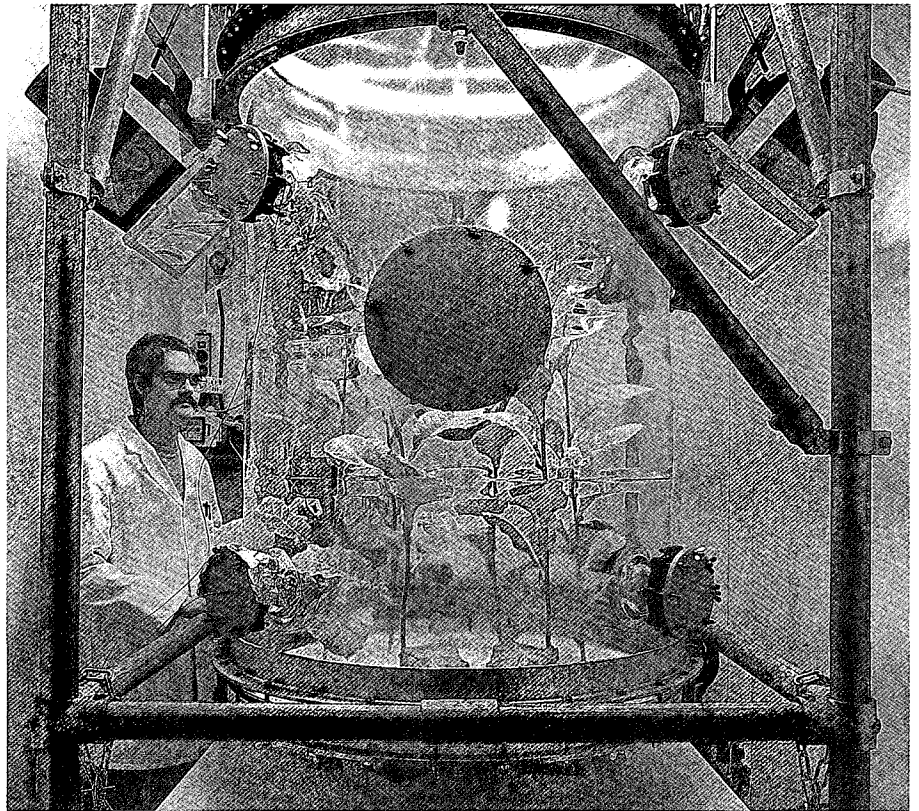
Beim Thema Luftschadstoffe denkt wohl jeder zuerst an Autos, Kraftwerke und andere Verbrennungsanlagen. Aber auch Lebewesen, allen voran bestimmte Bodenbakterien, erzeugen Abgase - unter anderem Stickstoffmonoxid (NO) und Distickstoffoxid (N<sub>2</sub>O).

In Tieren und im Menschen werden winzige Mengen NO gebildet, die eine wichtige Funktion als Botenstoff erfüllen. Freilich gelangt von diesen geringen Mengen nichts in die Atmosphäre. Ähnlich verhält es sich bei Pflanzen: In industrialisierten Gebieten nehmen sie immer mehr Stickstoffmonoxid auf als sie selbst produzieren können, wie der Botaniker Prof. Dr. Werner Kaiser von der Universität Würzburg sagt: Zur „dicken Luft“ würden Pflanzen also sicher nicht beitragen. Ihre NO-Produktion werde erst in Reinluftgebieten oder bei einer Kultivierung in geschlossenen Behältern mit hochreiner Luft messbar: Dann geben Pflanzen zu bestimmten Zeiten geringe Mengen NO ab. „Allerdings ist das zu wenig, als dass es in unserer abgasgeschwängerten Luft eine große Rolle spielen würde“, so Prof. Kaiser.

Trotzdem interessiert sich die Wissenschaft für diese unregelmäßige Abgabe von Stickstoffmonoxid. Denn es gibt Hinweise darauf, dass das reaktionsfähige Gas auch in Pflanzen als Botenstoff wirken kann. Woher dieses NO stammt, wann es produziert wird und welche Funktionen es erfüllt, will die Arbeitsgruppe von Prof. Kaiser in einem Projekt untersuchen, das von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) gefördert wird.

Darüber hinaus werde das NO, wie die Würzburger Pflanzenforscher vermuten, in unterschiedlichem Ausmaß abgefangen, bevor es überhaupt aus den Blättern und Wurzeln entweichen kann.

Welche Reaktionen daran beteiligt sind, sei noch unklar. In Tieren wird NO aus einer Aminosäure erzeugt. Bei Pflanzen funktioniert das wahrscheinlich auch so, doch entsteht das Gas bei ihnen zusätzlich während der Nitratreduktion. Mit diesem Prozess decken Pflanzen ihren Stickstoffbedarf aus dem Boden. Die Menge an produziertem NO könnte dann zum Beispiel mit Art und Umfang der Düngung zusammenhängen, vermutet Prof. Kaiser.



In einem solchen Behälter am Forschungszentrum Jülich werden Pflanzen in Reinluft angezogen. Unter diesen Bedingungen lässt sich ihre Stickstoffmonoxid-Abgabe messen. Foto: Klatte

Falls Stickstoffmonoxid auch in Pflanzen als Botenstoff wirkt, könnten die gelegentlich sehr hohen Konzentrationen dieses Gases in der Luft die Signalwirkung im Körper der Pflanze kräftig durcheinanderbringen. Das sei aber nur gut feststellbar, wenn Pflanzen über längere Zeit in hochreiner Luft gehalten werden. Und genau diese Möglich-

keit bietet sich den Würzburger Wissenschaftlern, denn bei ihrem Projekt kooperieren sie mit Dr. Jürgen Wildt und Dr. Peter Rockel vom Forschungszentrum Jülich. Dort stehen entsprechende Einrichtungen zur Verfügung, mit denen sich zudem niedrigste NO-Konzentrationen in der Luft „online“ messen lassen.

## Pflanzen bergen Stoffe gegen die Angst

*Ob Prüfungssituationen, Gruselfilme oder ein Sprung vom Zehn-Meter-Brett: Während der eine in solch angsteinflößenden Momenten kaum erschrickt, zittern dem anderen sofort die Knie - und manche Menschen verlieren sogar regelrecht die Nerven.*

Die Evolution hat die meisten Menschen davor bewahrt, bei banalen Anlässen mit panischer Angst zu reagieren. Sie hat dabei geholfen, Angst zu überwinden oder sich ihr erneut zu stellen. Sind diese Fähigkeiten jedoch abhanden gekommen, wird die Angst überwertig und führt zu starken Beeinträchtigungen der Lebensführung.

An einer solchen Panikstörung leiden etwa zwei Prozent der Bevölkerung. „Wie man heute weiß, erkranken deren nächste Angehörige ebenfalls ungewöhnlich häufig; eine erbliche Vorbelastung ist in hohem Maße wahrscheinlich“, sagt Prof. Dr. Helmut Beckmann, Direktor der Psychiatrischen Klinik der Universität Würzburg. Bei solchen Patienten scheine ein Regulationsmechanismus außer Kraft gesetzt, der den Körper vor überschießenden Reaktionen bewahren soll. Erforscht sei dieser Mechanismus bislang noch wenig.

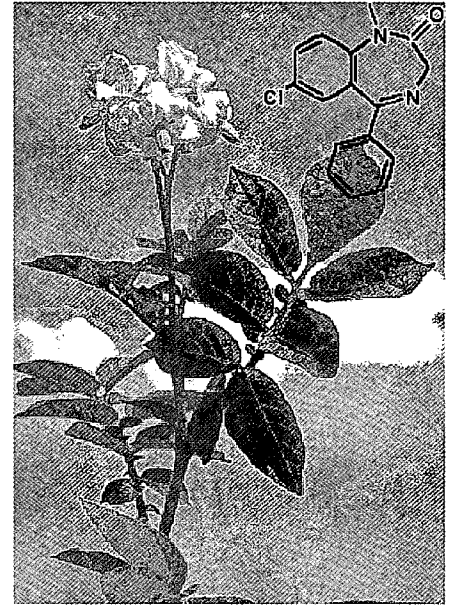
Bekannt ist, dass über den Botenstoff GABA beruhigende Wirkungen an Nervenzellen des Gehirns vermittelt werden können. Über entsprechende GABA-Rezeptoren entfalten auch die wirksamsten angstlösenden Medikamente, sogenannte Benzodiazepine, ihre Wirkung. Benzodiazepine - dazu gehört zum Beispiel Valium - wurden erstmals 1957 synthetisiert. Sie seien heute aus der Medizin nicht mehr wegzudenken, so Prof. Beckmann: „Seit langem zählen sie zu den am häufigsten verordneten Arzneien.“

Dass Benzodiazepine und eine Reihe weiterer Moleküle mit ähnlichen Eigenschaften auch in der Natur vorkommen, wurde Ende der 80er Jahre belegt und überraschte die Fachwelt zunächst. Tatsächlich finden sich nicht nur in tierischem und menschlichem Blut Spuren dieser beruhigend und angstlösend wirkenden Stoffe. Auch in verschiede-

nen Pflanzen und Früchten wurden sie nachgewiesen, zum Beispiel in Kartoffeln und Weizen. Über die biologische Bedeutung, insbesondere für den menschlichen Organismus, existieren nur wenige Erkenntnisse. Geht die beruhigende Wirkung mancher traditioneller Heilpflanzen vielleicht auf Benzodiazepine zurück? Ist der Mensch möglicherweise sogar auf eine regelmäßige Zufuhr dieser Substanzen mit der Nahrung angewiesen?

Diese und andere Fragen zu Herkunft, chemischer Struktur und medizinischer Bedeutung von Naturstoffen mit angstlösenden Eigenschaften stehen im Mittelpunkt eines fakultätsübergreifenden Projektes an der Universität Würzburg, das von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) gefördert wird. Dabei kooperieren die Psychiatrische Klinik und deren Labor für Klinische Neurochemie (Prof. Dr. Peter Riederer) mit dem Julius-von-Sachs-Institut für Biowissenschaften (Prof. Dr. Franz-Christian Czygan), dem Lehrstuhl für Lebensmittelchemie (Prof. Dr. Peter Schreier) und dem Lehrstuhl für Organische Chemie I (Prof. Dr. Gerhard Bringmann).

Innerhalb dieses Verbundprojektes untersuchen die Wissenschaftler gemeinsam bereits bekannte und neue Wirkstoffe aus einheimischen und exotischen Pflanzen, wobei sie verschiedene, sich gegenseitig ergänzende Analyseverfahren anwenden. Sie prüfen



Was der Mensch erst vor wenigen Jahrzehnten synthetisieren konnte, gibt es in der Natur schon seit langem: Diazepam, der Wirkstoff des Beruhigungsmittels Valium, ist unter anderem auch in der Kartoffelpflanze nachgewiesen worden. Foto: Pharma-CD Version 2.0

auch, inwieweit natürliche angstlösende Substanzen beim Menschen als Biomarker zum Beispiel für die Erfassung von erblichen Angststörungen dienen können und ob sich damit neue Perspektiven für Vorbeugung, Diagnose und Therapie eröffnen.

## Wie verlässlich sind Erinnerungen?

*Es gibt Dinge, die behält man besser stillschweigend im Gedächtnis. Doch sobald ein Mensch sich über seine Erinnerungen äußern soll oder muss, tun sich Probleme auf. Gerade bei Zeugenvernehmungen, polizeilichen Ermittlungen oder therapeutischen Situationen kommt es auf die Genauigkeit der eigenen Erinnerungen an. Aber inwiefern ist darauf überhaupt Verlass?*

Mit dieser Frage befassen sich Prof. Dr. Fritz Strack, Dr. Jens Förster und Dr. Lioba Werth am Institut für Psychologie der Universität Würzburg. Wie die Wissenschaftler erläutern, kann alleine schon die Art, in der

eine Frage gestellt wird, den Menschen in seiner Erinnerung beeinflussen: So werde die Frage, ob man *das* rote Auto gesehen habe, in der Regel eher bejaht als die Frage, ob man *ein* rotes Auto gesehen habe. Bei der Verwendung des bestimmten Artikels werde dem Fragesteller Wissen darüber unterstellt, dass jenes rote Auto tatsächlich dagewesen sei. Daher lasse sich ein „unsicherer Befragter“ von dieser Formulierung eher zu einer Ja-Antwort verleiten als bei Vorgabe des unbestimmten Artikels. Dieser Mechanismus habe vor allem bei der Befragung von Zeugen einen nicht zu unterschätzenden Einfluss.

Jedoch konnten die Würzburger Psychologen anhand von Untersuchungen zeigen,

dass dies nicht generell zutreffen muss: Personen werden nämlich nur dann von solchen Frageformulierungen manipuliert, wenn sie kein eigenes Wissen über ihre Erinnerungsprozesse besitzen. Kann nämlich jemand von sich behaupten: „Nein, wenn so etwas aufgetreten wäre, dann würde ich mich jetzt daran erinnern!“, dann spielt es keine Rolle mehr, in welcher Art die Frage formuliert wurde - die Person lasse sich in ihrer Erinnerung nicht beeinflussen, wie die Psychologen herausgefunden haben.

Wie das Wissen über das eigene Erinnerungsvermögen Beeinflussungen verhindern kann, machen die Wissenschaftler um Prof. Strack noch an einem anderen Beispiel deutlich: „Angenommen, Ihr Ehepartner fragt, ob



Sie in den letzten vier Wochen mit einer Kollegin oder einem Kollegen geflirt hätten. Vermutlich würden Sie antworten: 'Kann sein, kann auch nicht sein. Das kann ich jetzt nicht mehr mit Sicherheit sagen!' Auch wenn Ihnen kein Flirt in Erinnerung ist, würden Sie vermutlich nicht ausschließen, dass es dennoch einen gegeben haben könnte. Wenn Sie aber gefragt würden, ob Sie vor vier Wochen einen Seitensprung begangen hät-

ten, so könnten Sie diese Frage auch heute noch mit großer Sicherheit beantworten, da Sie glauben, sich auf jeden Fall daran zu erinnern, wenn Sie ein Schäferstündchen gehabt hätten. Wenn Sie sich an keines erinnern könnten, würden Sie daraus schließen, dass es auch keines gegeben hat."

Folglich könne ein Leitsatz zum erfolgreichen Schutz vor Manipulation heißen: „Erkenne Dich selbst, und Dein Wissen wird

Dich vor Beeinflussung bewahren!" Es sei also, so die Würzburger Forscher, von einem hohen wissenschaftlichen und auch von öffentlichem Interesse zu untersuchen, auf welche Weise das „Wissen über sich selbst“ vor solchen Einflüssen schützen kann und wo seine Grenzen liegen. Bei dieser Aufgabe wird die Arbeitsgruppe am Lehrstuhl für Psychologie II von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) gefördert.

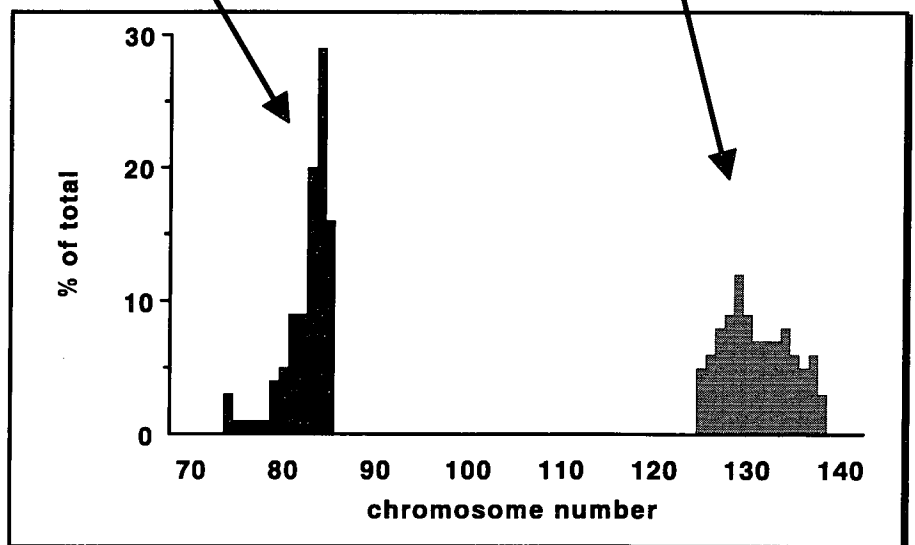
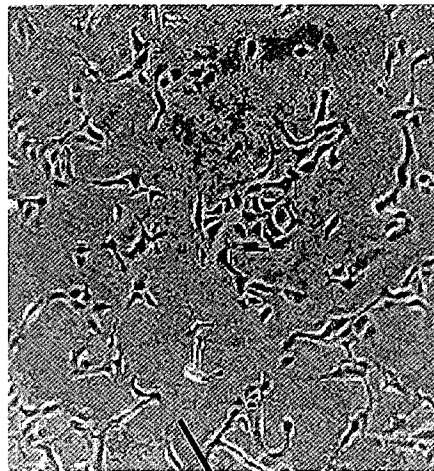
## Gift aus Schimmelpilzen geht an die Nieren

*Verschiedene Schimmelpilze bilden einen sehr stabilen Giftstoff, der vor allem die Nieren angreift. Bis heute ist aber nicht eindeutig geklärt, inwiefern dieses Pilzgift tatsächlich am Entstehen von Nierenerkrankungen des Menschen beteiligt ist. Doch zu diesem Thema gibt es einige neue Erkenntnisse.*

Am Physiologischen Institut der Universität Würzburg befasst sich die Arbeitsgruppe von PD Dr. Michael Gekle mit dem Gift aus den Schimmelpilzen. Dieses heißt Ochratoxin A (OTA) und kommt in unsachgemäß gelagerten Nahrungs- und Futtermitteln häufig vor. Wird zum Beispiel verschimmelter Getreide zu Nahrungsmitteln verarbeitet, so gehen dabei laut Dr. Gekle zwar die Pilze zugrunde, doch das OTA bleibe zum größten Teil erhalten. Es finde sich zudem in Nahrungsmitteln tierischen Ursprungs, wenn das verwendete Futter belastet war.

Seit 1974 ist bekannt, dass OTA eine Nierenerkrankung bei Schweinen verursacht, die sogenannte Dänische Schweine-Nephropathie. Es gebe zudem Studien, so Dr. Gekle, die erhöhte Konzentrationen des Pilzgiftes in Blut und Urin sowie in Nahrungsmitteln mit bestimmten Nierenerkrankungen des Menschen in Zusammenhang bringen. Leider lassen sich solche Daten mit den meisten experimentellen Studien nur schwer vergleichen: Viele frühere Untersuchungen wurden mit so hohen OTA-Konzentrationen durchgeführt, wie sie praktisch nicht vorkommen.

Die Würzburger Physiologen dagegen haben in einem toxikologisch relevanten Konzentrationsbereich die Wirkung von



Nanomolare Konzentrationen des Schimmelpilz-Giftes Ochratoxin A (OTA) können zu einer irreversiblen Entdifferenzierung von Nierenzellen führen: Im linken Bild Kontrollzellen, rechts dagegen OTA-transformierte Zellen, die spindelförmig gebaut sind und übereinander wachsen. Die Transformation geht mit einer Aktivierung von Mitogen-aktivierten Proteinkinasen (ERK1/2) durch OTA einher und führt auch zu einer Veränderung des Karyotyps (Bild unten). Bei einem anderen Zellklon, bei welchem keine ERK-Aktivierung festgestellt wurde, zeigte sich auch keine Transformation.

Ochratoxin A auf Kulturen von menschlichen Nierenzellen untersucht. Ergebnis: Das Gift der Schimmelpilze ruft spezifische Veränderungen in Bau und Funktion der Zellen hervor.

Die Forscher nehmen an, dass OTA mit bestimmten Schlüssel-molekülen in Wechselwirkung tritt und dadurch Signal- und Regulationsvorgänge in den Zellen stört. Letz-

ten Endes soll dies die Nierenfunktion und damit das Gleichgewicht des gesamten Organismus verändern.

Künftig will sich die Gruppe um Dr. Geckle, dessen Projekt von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) gefördert wird, mit der Wechselwirkung zwischen OTA und zellulären Regulationssystemen befassen. Dies soll dazu beitragen, das Gefährdungs-

potential des Pilzgiftes noch besser abschätzen und geeignete Gegenmaßnahmen entwickeln zu können.

Außerdem wollen die Physiologen in Zusammenarbeit mit der Medizinischen Universitätsklinik ein Programm aufbauen, bei dem Patienten mit Nierenerkrankungen auf eine mögliche OTA-Belastung hin untersucht werden sollen.

## Psychologen erforschen Grundlagen des Lernens

*Der erste Gang am Morgen führt in die Küche. Kaffee will aufgesetzt werden. Nach der Kanne greifen, Wasserhahn aufdrehen, Kaffeefilter wechseln - all diese Handlungen laufen in einer festgelegten Reihenfolge ab, jeder Schritt ergibt sich aus dem vorhergehenden: Routine, die auch „im Halbschlaf“ funktioniert und bei der sich sogar noch über die Aufgaben des Tages nachdenken lässt.*

Solche sequentiellen Abläufe bestimmen einen großen Teil der täglichen Verrichtungen des Menschen. Er führt solche Handlungsabläufe durch Wiederholung immer reibungsloser aus und benötigt immer weniger Aufmerksamkeit dafür: Letzten Endes wird die Handlungssequenz automatisiert. An der Universität Würzburg untersuchen Psychologen, wie solche Handlungssequenzen erlernt werden und welche Randbedingungen dafür gegeben sein müssen.

Zu diesem Zweck greifen die Wissenschaftler auf sogenannte „serielle Wahlreaktionsaufgaben“ zurück. Dabei sehen Versuchspersonen Signale, auf die sie möglichst schnell mit einer bestimmten Handlung, in der Regel mit einem Tastendruck, reagieren sollen. Bei den Signalen handelt es sich beispielsweise um Sternchen, die an bestimmten Orten auf einem Bildschirm auftauchen können.

Je nachdem, wo ein Sternchen erscheint, soll dann jeweils eine zugeordnete Taste gedrückt werden. Wenn die Sternchen in einer festgelegten Abfolge an verschiedenen Orten erscheinen und sich diese Abfolge häufig wiederholt, reagieren die Versuchspersonen immer schneller: Sie lernen, den Ablauf

der Sequenz vorherzusagen und die von ihnen geforderte Handlungsfolge immer schneller auszuführen.

Mit dieser Methode sind im vergangenen Jahrzehnt zahlreiche Fragen untersucht worden. Unter anderem ging es darum, wie unstrukturiert oder „unordentlich“ eine Verhaltenssequenz sein darf, um noch erlernt werden zu können. Am Lehrstuhl für Psychologie III der Universität Würzburg laufen un-

ter der Leitung von Prof. Dr. Joachim Hoffmann zwei Projekte, die mit der seriellen Wahlreaktion arbeiten. Beide werden von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) gefördert.

Diplom-Psychologe Christian Stöcker untersucht, ob Verhaltenssequenzen besser erlernt werden können, wenn jede Handlung einen eindeutigen und wahrnehmbaren Effekt hat. Erste Experimente hätten gezeigt,

dass Versuchspersonen eine Verhaltensfolge dann schneller lernen, wenn jedem Tastendruck ein bestimmter Ton folgt. Laut Stöcker ist es anscheinend leichter zu lernen, Sequenzen von Effekten herzustellen als nur Sequenzen von Reaktionen auszuführen.

Dies entspreche den Erfahrungen im Alltag: Wenn der Mensch etwas tut, dann normalerweise nicht nur als Reaktion auf einen bestimmten Reiz, sondern auch, um einen Effekt zu erzielen - zum Beispiel um Kaffee trinken zu können. Der Würzburger Psychologe will nun überprüfen, ob diese Alltagserfahrung einen grundlegenden Mechanismus menschlichen Lernens und menschlicher Verhaltenssteuerung widerspiegelt. Dem liegt die Annahme zugrunde, dass Verhalten nicht in erster Linie von Umwelttrei-

zen gesteuert wird, sondern auf der „geistigen Vorwegnahme“ von Handlungseffekten beruht.

In dem anderen von der DFG geförderten Projekt untersucht Dr. Claudia Bett-Martin statistische Eigenschaften beim Lernen von Verhaltensabläufen. Dafür hat sie Experimente in einer Versuchssituation durchgeführt, bei der Karten eines gewöhnlichen Kartenspiels gezeigt werden und die Versuchsteilnehmer entsprechend der Farbe oder Zahl der Karten verschiedene Tasten auf einer Tastatur betätigen müssen.

Dabei können, gemäß dem Prinzip der seriellen Wahlreaktion, einerseits die Darbietungsart der Spielkarten und die Handlungsweisen verändert werden. Variiert wird die Auftrittswahrscheinlichkeit - manche Karten

erscheinen dann häufiger als andere - oder die Übergangswahrscheinlichkeit, wobei zum Beispiel die Pik 7 immer nach der Herz 8 und die Herz 8 immer vor der Pik 7 gezeigt wird.

Andererseits untersucht Dr. Bett-Martin unabhängig voneinander auftretende Unterschiede bei den Lernprozessen in den Reizfolgen (Spielkarten) und den Reaktionsfolgen (Tastendrucke).

Erste Ergebnisse zeigen, dass Auftritts- und Übergangswahrscheinlichkeiten das Lernen stark beeinflussen und dass beim Lernen in Reaktionsfolgen deutlichere Lerneffekte als beim Lernen in Reizfolgen auftreten. Das Projekt zielt insgesamt auf Einblicke in allgemeine Mechanismen des menschlichen Lernens.

## Legionärskrankheit: Erreger nutzt Amöben

*Dem Erreger der Legionärskrankheit sind Forscher der Universität Würzburg auf der Spur: Wie vermehrt er sich „in freier Wildbahn“? Welche molekulargenetischen Vorgänge laufen bei der Infektion des Menschen ab? Diese Fragen wollen Prof. Dr. Jörg Hacker und Dr. Michael Steinert vom Institut für Molekulare Infektionsbiologie klären.*

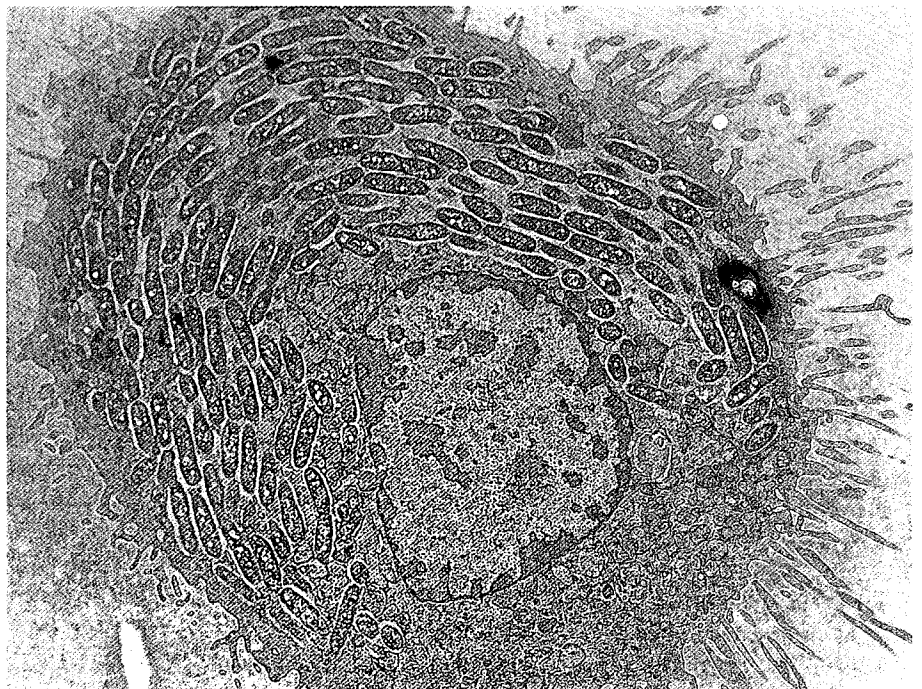
Die Legionärskrankheit ist eine schwere Form der Lungenentzündung. Sie wird von dem Bakterium *Legionella pneumophila* verursacht, das im Wasser lebt und das durch Duschen und Klimaanlage auf den Menschen übertragen wird. Durch die zunehmende Technisierung steigt, so die Würzburger Wissenschaftler, auch die Gefährdung durch diese Bakterien. Da es sich bei Legionellen um wärmeliebende Keime handelt, leben sie vor allem in Gewässern mit höherer Temperatur.

Ihre Vermehrung in Hausinstallationen bewerkstelligen die Legionellen mit Hilfe verschiedener Amöben-Arten: Sie dringen in diese Einzeller ein und vermehren sich in deren Innerem. Die nur 20 Mikrometer großen Amöben kommen überall in der Umwelt vor und sind in der Lage, ein sehr widerstandsfähiges Zystenstadium auszubilden. In diesen Zysten können Legionellen selbst

drastische Desinfektionsmaßnahmen überstehen, wie Prof. Hacker sagt.

Bisherige Arbeiten, die unter anderem an der Universität Würzburg durchgeführt wurden, haben gezeigt, dass verschiedene Le-

gionella-Arten auch unterschiedliche Arten von Amöben als Wirt bevorzugen. In einem von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) geförderten Projekt wollen die Wissenschaftler nun das Wirtsspektrum bestimm-



*Diese Abwehrzelle des Menschen ist mit Legionellen infiziert. Die Erreger der Legionärskrankheit, einer schweren Form der Lungenentzündung, vermehren sich im Inneren von Zellen. Foto: Hägele*

men, das den Legionellen in der Umwelt zur Verfügung steht. Für die Untersuchungen haben sie die häufigsten Krankheitserreger unter den Legionellen sowie vom Verwandtschaftsgrad her weit auseinanderliegende Amöben-Stämme ausgewählt.

Doch die Legionellen befallen nicht nur Amöben. Auch wenn sie den Menschen infizieren, werden sie in der Lunge in das Innere von Abwehrzellen aufgenommen. Dort wehren sie sich erfolgreich gegen ihre Ver-

nichtung und schaffen es sogar, sich zu vermehren.

Interessanterweise gibt es bei beiden Infektionszyklen - sowohl in den Amöben als auch in den Abwehrzellen der menschlichen Lunge - auffallende Ähnlichkeiten. Mehrere Erscheinungen sind bereits mit elektronenmikroskopischen und histochemischen Methoden beschrieben. Doch die molekularbiologischen Mechanismen, die diesen Phänomenen zugrundeliegen, sind bislang völ-

lig ungeklärt. Die Würzburger Forscher streben zum einen danach, das Infektionsgeschehen besser zu verstehen, und zwar sowohl in Abwehrzellen als auch in Amöben. Zu diesem Zweck haben sie einige Gene der krankheitsauslösenden Faktoren und ihrer Regulatoren kloniert und gezielt verändert. Zudem greift das Projekt Probleme auf, die für eine Vorbeugung der Massenvermehrung von Legionellen in Wasserleitungen von Belang sind.

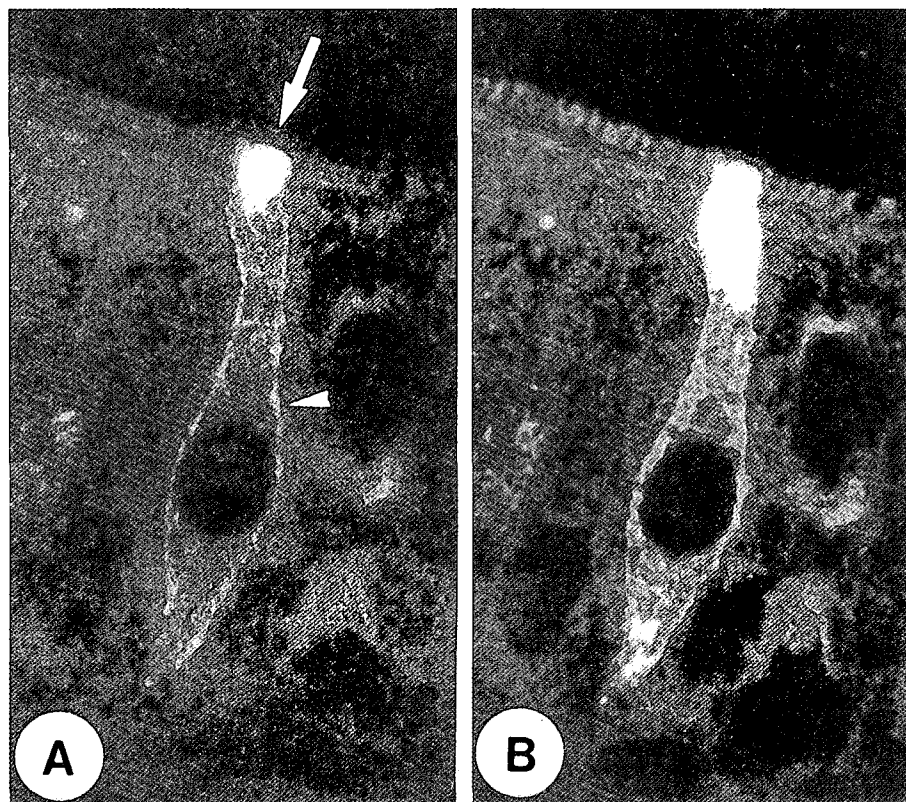
## Prüfen Zellen im Darm den Geschmack der Nahrung?

*Im Magen-Darm-Trakt liegen vereinzelt die sogenannten Bürstenzellen, deren Funktion bislang unbekannt ist. Wissenschaftler vom Anatomischen Institut der Universität Würzburg haben jedoch neue Erkenntnisse über diesen Zelltyp gewonnen: Sie vermuten, dass die Bürstenzellen Nahrungsbestandteile „schmecken“ können.*

Die Geruchs- und Geschmackseindrücke, die der Mensch mit Nase und Zunge aufnimmt, vermitteln ihm nicht nur ein Warnsignal vor unverträglichen Speisen, sondern darüber hinaus auch den nötigen „Spaß am Essen“. Außerdem überprüft die Schleimhaut des Magen-Darm-Trakts nach dem Hinunterschlucken eines Bissens die Speisen nochmals auf unterschiedliche Nahrungsbestandteile, wie der Würzburger Anatom Dr. Dirk Höfer erläutert. Dadurch sollen, je nach Zusammensetzung der Nahrung, die entsprechenden Verdauungsmechanismen in Gang kommen.

Doch bis heute rätselt die Wissenschaft darüber, welche Zellen der Magen-Darm-Schleimhaut an der Wahrnehmung der Nährstoffsubstanzen beteiligt sind. Vor diesem Hintergrund beschäftigt sich die Arbeitsgruppe um Dr. Höfer mit den Bürstenzellen. Diese kommen nicht nur im Verdauungs-, sondern auch im Atemtrakt vor und fallen im Elektronenmikroskop durch ihre ungewöhnliche Flaschenform und durch ein büstenartiges Büschel von Zellfortsätzen auf.

Zunächst haben die Würzburger Forscher Proteine identifiziert, die im inneren Zellskelett speziell der Bürstenzellen in hohen



*Die Immunfluoreszenz-Mikroskopie im Bildausschnitt A zeigt, wo das Geschmackszell-Protein Gustducin in den Bürstenzellen des Darms lokalisiert ist (helle Stellen). Dabei findet man das Protein besonders stark dort konzentriert (Pfeil), wo die büstenartigen Zellfortsätze in das mit Nährstoffen gefüllte Darmlumen hineinragen. Eine geringere, punktförmige Immunreaktion ist an der restlichen Zelloberfläche zu erkennen (Pfeilspitzen). Im Bildausschnitt B wurde die Gustducin-reaktive Zelle durch Antikörper gegen Proteine des Zellskeletts als Bürstenzelle identifiziert. Aufnahmen: Höfer*

Mengen vorkommen. Dadurch lassen sich die Bürstenzellen, die bislang nur mit dem Elektronenmikroskop erfasst werden konnten, nun auch im Lichtmikroskop sichtbar machen: Die Zellskelett-Proteine können mit

Antikörpern markiert werden, welche wiederum mit einem fluoreszierenden Stoff verbunden sind.

Mit dieser Methode wurden die Zellen eingehender untersucht. Dabei zeigte sich

laut Dr. Höfer, dass Bürstenzellen der Ratte wichtige Enzyme zur Herstellung von Stickoxid (NO) besitzen. Dieses Gas werde in vielen Zellen des Körpers als Botenstoff verwendet, um innerhalb kürzester Zeit Signale zwischen Zellen zu übermitteln. Die NO-Produktion spreche dafür, dass die Bürstenzellen ihrer Umgebung Informationen übermitteln können.

Außerdem entdeckten die Anatomen in Bürstenzellen der Ratte Gustducin, ein Pro-

tein, das sonst nur in den Geschmackszellen der Zunge vorkommt und dort eine wichtige Funktion bei der Übertragung des Geschmackssignals übernimmt. „Dabei ist Gustducin in der Zunge offensichtlich besonders bei der Wahrnehmung von süßen und bitteren Geschmacksstoffen von entscheidender Bedeutung“, sagt Dr. Höfer. Die Wissenschaftler vermuten, dass die Bürstenzellen des Magen-Darm-Traktes ähnlich wie die Geschmackszellen der Zunge funktionieren,

Nahrungsbestandteile wahrnehmen können.

Am Anatomischen Institut soll nun untersucht werden, ob Gustducin auch in den Bürstenzellen des Menschen vorkommt. Dabei steht die Frage im Vordergrund, auf welche Art von Nährstoffsubstanzen diese Zellen möglicherweise reagieren. Zunächst müssen die Bürstenzellen jedoch isoliert und in Kultur gebracht werden. Dieses Projekt wird von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) gefördert.

## Therapie zur Entkalkung der Nieren gesucht

*Die im Stoffwechsel des Menschen gebildeten Säuren werden im Normalfall über Lungen und Nieren aus dem Körper entfernt. Ist dieser Mechanismus gestört, kommt es zur Übersäuerung des Blutes, was wiederum eine Verkalkung der Nieren nach sich ziehen kann. Für diese Erkrankung wollen Wissenschaftler der Universität Würzburg Behandlungsverfahren erarbeiten.*

Die Übersäuerung des Blutes, die auf eine nicht ausreichende Säure-Ausscheidung durch die Nieren zurückgeht, bezeichnen Mediziner als „renale Azidose“. Hierbei werde der Kalzium-Stoffwechsel massiv beeinträchtigt, wie Dr. Bernd Püschel vom Anatomischen Institut erklärt. Die möglichen Folgen: Rachitis, Knochenerweichung und Nierenverkalkung. Letztere schränkt die Nierenfunktion ein - bis hin zum Nierenversagen.

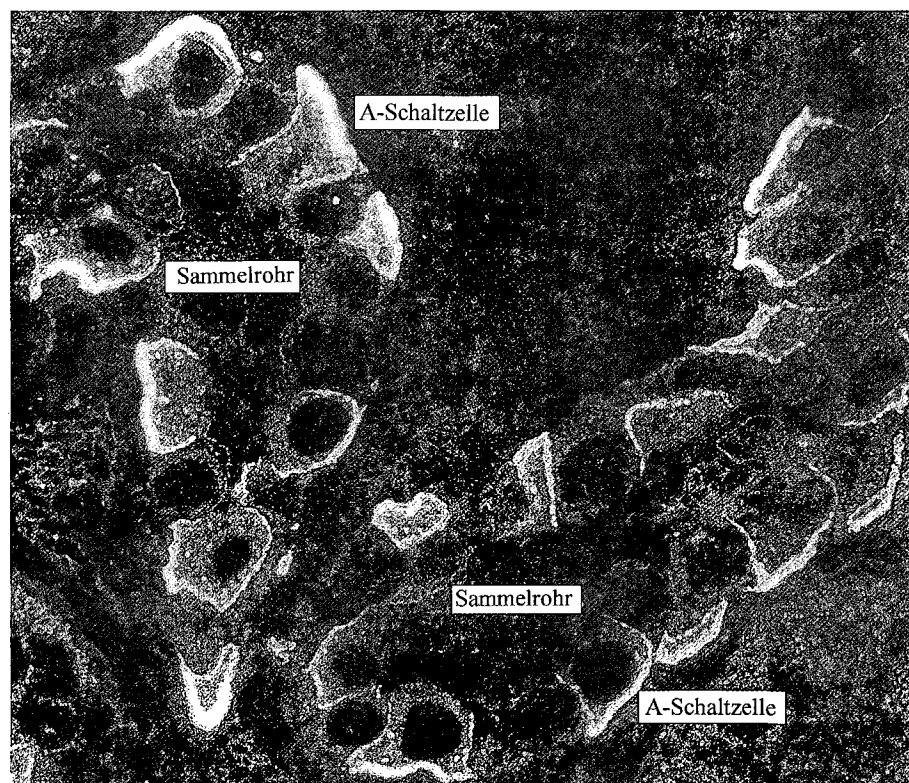
Die Verkalkung der Nieren könne bisher, so Dr. Püschel, therapeutisch nicht rückgängig gemacht werden. Deshalb bleibe die Nierenfunktion auch nach der Behandlung einer Azidose beeinträchtigt. Die Ursachen für eine renale Azidose können einerseits vererbt sein - dann sind die für die Säureausscheidung wichtigen Transportproteine mutiert. Andererseits kann eine renale Azidose auch durch verschiedene Erkrankungen erworben werden.

Die Würzburger Anatomen interessieren sich in diesem Zusammenhang besonders für die sogenannten A-Schaltzellen der Nieren. In diesem Zelltyp haben sie als Transport-

protein den Bikarbonat/Chlorid-Anionenaustauscher gefunden, der maßgeblich an der Säureausscheidung beteiligt ist.

In einem von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) geförderten Projekt wollen die Wissenschaftler nun mit gentechnischen Methoden Mäuse züchten, bei denen die säureausscheidenden A-Schaltzellen fehlen oder bei denen diese Zellen zu definierten Zeitpunkten zerstört werden können

- ein Tiermodell also, bei dem sich voraussichtlich auch eine Nierenverkalkung ausbilden wird. Auf dieser Grundlage sollen Therapieverfahren erarbeitet werden, mit denen sich die Verkalkung rückgängig machen und die Nierenfunktion wieder vollständig herstellen lässt. Darüber hinaus wollen die Forscher bei ihrem Projekt allgemeine Fragen zur Funktion der A-Schaltzellen und ihrer Vorläuferzellen beantworten.



Immunanfärbung des Bikarbonat/Chlorid-Anionenaustauschers in A-Schaltzellen der menschlichen Niere.

# Qualitätssicherung in der genetischen Diagnostik

*Die Qualität der medizinischen Labordiagnostik wird in Deutschland durch Kontrollen und Leistungsnachweise sichergestellt. Für das neue Gebiet der genetischen Diagnostik fehlen jedoch bisher entsprechende Kriterien. Ein bundesweites Projekt, das unter Federführung des Instituts für Humangenetik der Universität Würzburg angelaufen ist, soll dies ändern.*

Wie Projektleiter Prof. Dr. Clemens Müller-Reible erläutert, gehe es darum, Richtlinien zu erarbeiten, Laborstandards zu setzen und die Durchführung von Ringversuchen zu organisieren. Das Projekt, bei dem das Würzburger Institut die Zusammenarbeit

von mehr als 50 molekulargenetischen Labors koordiniert, wird vom Bundesgesundheitsministerium für zwei Jahre gefördert.

Der Qualitätsgedanke ist laut Prof. Müller-Reible in den klinischen Labors seit Jahrzehnten fester Bestandteil der regelmäßig zu erbringenden Leistungsnachweise. So schreibt das Sozialgesetzbuch V vor, daß alle klinischen Laboratorien an Ringversuchen teilzunehmen haben. Dabei müssen anonyme Untersuchungsproben analysiert werden. Ein externes Referenzlabor prüft dann, ob die Ergebnisse richtig und präzise sind. Neben der absoluten Qualität der jeweiligen Laborleistung soll so auch ein bundesweit einheitlicher Standard in der medizinischen Analytik sichergestellt werden.

Durch die Fortschritte bei der Erforschung

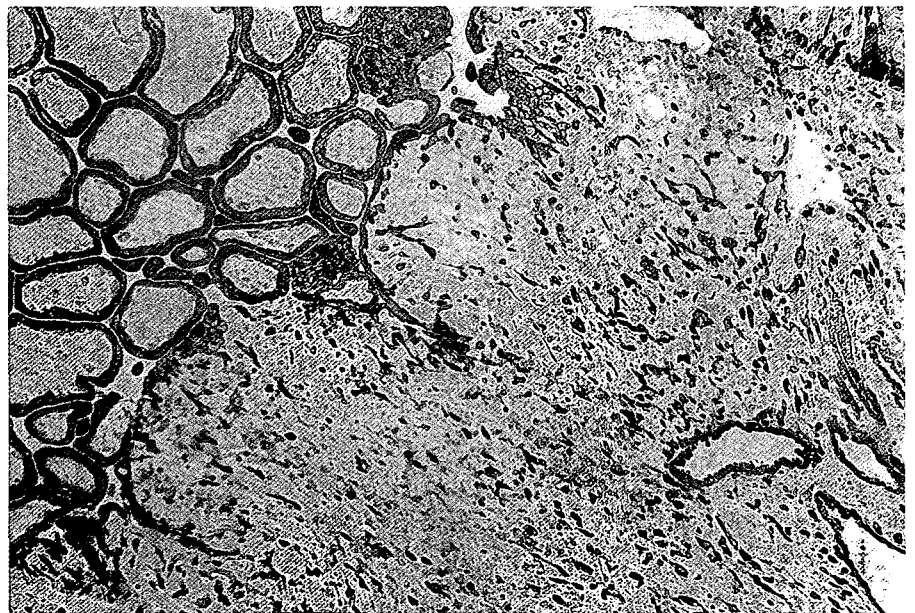
des Erbguts wurden in den vergangenen Jahren die Ursachen zahlreicher Erbkrankheiten aufgeklärt. Gerade in diesem Bereich seien so rasch wie kaum jemals zuvor Methoden und Erkenntnisse aus der Grundlagenforschung in die medizinisch-genetische Diagnostik übernommen worden - „wohl nur die Anwendung der Röntgenstrahlen hat noch rascher Eingang in den ärztlichen Alltag gefunden“, sagt Prof. Müller-Reible.

Da die molekulargenetische Diagnostik mit neuen Techniken arbeitet, sei es nötig, die Konzepte der herkömmlichen Qualitätssicherung entsprechend anzupassen. Denn die Verpflichtung zur Qualitätssicherung gilt laut Prof. Müller-Reible grundsätzlich auch für jedes neue diagnostische Verfahren in der Medizin.

# Wie die Mutter den Embryo kontrolliert

*Um sich entwickeln zu können, muss sich ein Embryo im Körper seiner Mutter festsetzen. Das schafft er mit Hilfe eines speziellen Gewebes, das ähnlich wie ein Tumor in die Wand der Gebärmutter einwächst. An der Frauenklinik der Universität Würzburg wird daran gearbeitet, dieses Gewebe dauerhaft in einer Zellkultur halten zu können - damit wären Untersuchungen möglich, die in mehrfacher Hinsicht wichtig sind.*

Für eine normale Schwangerschaft ist ein regelrecht ausgebildeter Mutterkuchen (Plazenta) nötig. Dieser entsteht aus dem sogenannten Trophoblasten, einem spezialisierten Gewebe des wachsenden Embryos, das den innigen Kontakt zwischen Mutter und Kind herstellt. Um den Embryo fest zu verankern und um die mütterlichen Blutgefäße mit den Nährstoffen anzuzapfen, wächst der Trophoblast ähnlich wie ein Tumor in die Gebärmutterwand hinein. Dabei zerstört er Gewebe und eröffnet Gefäße, bis er schließlich vom sauerstoff- und nährstoffreichen



*Embryonale Trophoblasten (links) dringen in die Gebärmutterwand (rechts) ein: Zu erkennen ist ein sogenannter stationärer nichtinvasiver (links) und ein invasiver Anteil (Bildmitte) des Trophoblasten. Der nichtinvasive, ringförmige Teil bildet die Plazenta und liegt in der Gebärmutterhöhle. Der invasive Teil ist in die Gebärmutterwand eingedrungen und besteht vor allem aus den sogenannten chorionalen Wanderzellen, die auch mütterliche Gefäße eröffnen können. Foto: Kämmerer*

Blut der Mutter umspült wird und den wachsenden Embryo versorgen kann.

Anders als bei einem bösartigen Tumor wird jedoch die Einwanderung des Trophoblasten in das mütterliche Gewebe unter Kontrolle gehalten. Mit welchen Mechanismen dies geschieht, erforscht die Arbeitsgruppe um Dr. Ulrike Kämmerer an der Frauenklinik.

Dabei arbeiten die Wissenschaftler, deren Projekt von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) gefördert wird, vor allem an der äußerst schwierigen Isolation und Kultur von Trophoblasten aus Plazentamaterial - denn dieses embryonale Gewebe ist derart empfindlich, dass es weltweit bisher nur in wenigen spezialisierten Labors kultiviert werden kann. Doch der Aufwand lohnt sich: Eine Trophoblasten-Kultur ist nach Aussage von Klinikdirektor Prof. Dr. Johannes Diel ein ausgezeichnetes Modell,

um die Vorgänge und Regelmechanismen zu untersuchen, die bei der Einwanderung in das mütterliche Gewebe auftreten. Im Vergleich mit den Zellkulturen eines bösartigen Trophoblasten (Chorionkarzinom) bietet sich zudem die einzigartige Möglichkeit, die gleitenden Übergänge von der normalen Zelle zur entarteten Tumorzelle unter kontrollierten Bedingungen zu untersuchen.

Einen weiteren Schwerpunkt der Arbeit bildet die Frage, wie es der Trophoblast überhaupt schafft, vom Immunsystem der Mutter toleriert zu werden. Da der Trophoblast als embryonales Gewebe zur Hälfte väterliche Gene enthält, ist er für das Immunsystem der Mutter eigentlich ein Fremdling. Es wäre also zu erwarten, dass er, genau wie ein transplantiertes Organ, vom Immunsystem der Mutter attackiert und abgestoßen wird.

Da sich aber die einzigartige Mutter-Kind-

Beziehung im Laufe der Evolution bewährt hat, muss es sich den Würzburger Wissenschaftlern zufolge bei der Wechselwirkung zwischen Trophoblast und mütterlichem Immunsystem um ein eigenständiges, noch sehr ursprüngliches Immungeschehen handeln. Darauf weisen die an der mütterlichen Seite der Plazenta-Haftstelle angereicherten Körnchenzellen hin, welche die Eigenschaften von Killerzellen besitzen: Derartige Zellen finden sich beispielsweise auch im Blut von Reptilien.

Von der Erforschung der Abläufe an der Grenzzone zwischen Mutter und Kind erhofft sich die Arbeitsgruppe der Frauenklinik wichtige Erkenntnisse für die Immunologie und Tumorbologie. Das Wissen um die immunologisch bedeutsamen Vorgänge bei der normalen Schwangerschaft könnte zudem Hinweise für die Behandlung bestimmter Schwangerschaftsstörungen liefern.

## Hochwasser und Trockenzeiten in Mitteleuropa

*Das Thema Hochwasser ist auch in Mitteleuropa wieder verstärkt ins Bewusstsein gerückt: Wohl jeder hat noch die Bilder vor Augen, als im Sommer 1997 die Oder über die Ufer trat oder als im Januar 1995 auch das Maingebiet betroffen war.*

Immer werden zeitgleich mit einem Hochwasser Überlegungen angestellt, ob die hohen Pegelstände noch im normalen Rahmen liegen oder ob sie nicht bereits grundlegende Änderungen der Umwelt widerspiegeln. Um derartige Fragen beurteilen zu können, müssen aber hinreichend lange Zeiträume betrachtet werden. Wissenschaftler der Universitäten Würzburg, Bern, Brno und Halle sowie vom Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung wollen deshalb in einem Verbundprojekt die vergangenen 500 Jahre untersuchen. Ziel der Forscher ist es, für Mitteleuropa Aussagen über die Häufigkeit und Intensität von Hochwasser, aber auch von Trockenperioden als dem entgegengesetzten Extrem machen zu können.

Die Würzburger Arbeitsgruppe vom In-

stitut für Geographie steht unter der Leitung von Prof. Dr. Jucundus Jacobeit. Sie wird, zusammen mit den Potsdamer Wissenschaftlern, von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) gefördert.

Die Projektpartner beschäftigen sich zum einen mit der Sammlung und Aufbereitung von Daten über die Abfolge von Hochwasser oder Trockenzeiten in Mitteleuropa; PD Dr. Rüdiger Glaser vom Würzburger Institut für Geographie hat in seiner Historischen Klimadatenbank bereits umfangreiche Informationen zusammengetragen und strukturiert. Zum anderen sollen mit weitergehenden Analysen auch klimatologische Zusammenhänge und ihre zeitlichen Veränderungen aufgedeckt werden. So gehen die Wissenschaftler beispielsweise der Frage nach, ob Zeitabschnitte, in denen gehäuft Hochwasser oder Trockenperioden auftraten, jeweils charakteristische atmosphärische Zirkulationsverhältnisse und Witterungsgegebenheiten aufweisen. Schließlich werden sie untersuchen, ob sich jüngste Vergangenheit und historische Zeit bezüglich dieser Verhältnisse unterscheiden.

Doch laut Prof. Jacobeit lassen sich all diese Fragen erst dann in Angriff nehmen, wenn aus den geschichtlichen Angaben über Wetter, Witterung und Klima der vergangenen 500 Jahre großräumige Felder der wichtigsten meteorologischen Parameter wie Luftdruck, Temperatur und Niederschlag auf monatlicher Basis rekonstruiert worden sind. Dies erfordert den Einsatz spezieller statistischer Verfahren und stelle einen wesentlichen Teil des Projektes dar.

„Erst nach dem Abschluss der darauf aufbauenden Analysen wird man sich ein Bild davon machen können, welche atmosphärischen Prozesse Hochwasserereignisse und Trockenperioden begünstigt haben“, sagt der Würzburger Geograph. Dann werde man auch die gegenwärtige Situation in einen langfristigen, historischen Kontext einordnen können. Ergänzend sollen die im Laufe der Geschichte dokumentierten Auswirkungen von Hochwasser oder Trockenperioden auf Mensch und Gesellschaft festgehalten und eingestuft werden - so reicht die Thematik des Verbundprojektes bis in die Sozialwissenschaften hinein.

# Drastische Abkühlung von Fluiden

*Bei der Entstehung von Gebirgen reißen Spaltensysteme auf, in denen heißes Wasser nach oben steigt. Dieses Wasser steht unter hohem Druck, enthält große Mengen von gelösten Metallen und wird in den Erdwissenschaften als Fluid bezeichnet. Wenn es abkühlt, kann es seine Metallfracht entladen - auf diese Weise entstehen Erzlagerstätten.*

Die komplexen Mechanismen, die zum Transport und zum Absetzen der Metalle führen, stehen im Zentrum der Lagerstättenforschung. An der Universität Würzburg wollen Wissenschaftler um Prof. Dr. Martin Okrusch vom Institut für Mineralogie und Kristallstrukturlehre die Prozesse erkennen, die während der Auffaltung und Heraushebung des Rheinischen Schiefergebirges vor 320 bis 290 Millionen Jahren zur Bildung von Antimon-Lagerstätten geführt haben.

Dazu benötigen die Forscher zunächst Informationen darüber, wie tektonische Bewegungen und die Ablagerung der verschiedenen Minerale innerhalb der Erzgänge zeitlich aufeinandergefolgt sind. Diese Fragen lassen sich durch die mikroskopische Untersuchung der Gangminerale und Nebengesteine klären, so der Mineraloge Thomas Wagner.

Einen wesentlichen Schwerpunkt des Projektes bilden die Untersuchungen von sehr kleinen, in Quarzkristallen erhalten gebliebenen Einschlüssen derjenigen Fluide, aus denen sich die Antimonerze abgeschieden haben.

Durch das Einfrieren und Wiederaufheizen dieser Einschlüsse unter mikroskopischer Beobachtung lassen sich Informationen über Bildungstemperaturen und Salzgehalte der Fluide gewinnen. Zusammen mit weiteren Analysemethoden können die Forscher damit die Entwicklung von Temperatur, Druck und Fluid-Zusammensetzung während der Lagerstättenbildung rekonstruieren.

Laut Wagner haben die Untersuchungen im Rheinischen Schiefergebirge gezeigt, dass die Temperaturen zu Beginn der Entstehung der Antimonerzgänge etwa 380 bis 420 Grad Celsius bei Drucken von 0,2 bis 0,8 Kilobar betragen haben müssen. Während der weiteren Entwicklung der Gangsysteme hätten sich die heißen Fluide - zum Teil unter intensiver Veränderung der Nebengesteine - dann drastisch bis auf Temperaturen unter 140 bis 160 Grad Celsius abgekühlt. Weil die Löslichkeit der meisten Metalle und Metallverbindungen in solchen Fluiden sehr stark mit der Temperatur abnimmt, führte diese Abkühlung dazu, dass

sich der größte Teil der Metallfracht absetzte.

Dieser Effekt sei, wie die Würzburger Mineralogen erläutern, bei Antimon besonders stark: Von Experimenten ist bekannt, dass eine Abkühlung von 350 auf 200 Grad Celsius dazu führt, dass nur noch 0,5 Prozent der ursprünglichen Menge gelöst bleiben können. Die Bildung der Antimon-Lagerstätten wurde zudem dadurch begünstigt, dass die Fluide während ihres Aufstiegs entlang von Störungszonen in verfaltete Gesteinsstrukturen gelangten, in denen poröse Sandsteine von undurchlässigen Tonschiefern überlagert werden - solche Bereiche sind eine Art „geologische Falle“ für Fluide.

Bei ihrem von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) geförderten Projekt wollen die Würzburger Mineralogen nun mit Hilfe von weiterführenden Analysen die Prozesse verstehen, die sich bei der Einwirkung der Antimon-reichen Fluide auf schon vorher gebildete Blei-Zink-Erzgänge abgespielt haben. Hierbei ist es zu einer Umlagerung von Mineralen und zu einer Vielzahl von Reaktionen gekommen. Insbesondere wollen die Wissenschaftler untersuchen, ob und in welchem Ausmaß sich bei solchen Überprägungsprozessen chemische Gleichgewichte für die unterschiedlichen Komponenten einstellen.

# Beim Fossilienwaschen in Indien

*Schwitzend greift Silke Schlirf zur Spitzhacke. Das Loch im Boden muss noch tiefer werden, denn sie braucht den Mergel frisch und unverwittert. Eine Probe dieses Ton-Kalk-Gesteins füllt die Diplom-Geologin dann in einen Plastikbeutel - erneut hat sie der Erde Tausende von Fossilien entrissen.*

Diese Fossilien sind so winzig, dass selbst Spezialisten sie erst nach einer langwierigen

Präparation als solche erkennen können. Silke Schlirf von der Universität Würzburg gehört zu diesen Spezialisten: Sie arbeitet im Rahmen eines von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) geförderten Projektes über Mikrofossilien aus der Jurazeit im westlichen Indien.

Mikrofossilien sind Organismenreste, die so klein sind, dass sie mit dem Mikroskop untersucht werden müssen. Die oft nur wenige Zehntel Millimeter großen Schalen stammen von Foraminiferen - diese Einzel-

ler mit meist kalkigem Gehäuse heißen auch Kammerlinge - sowie von Muschelkrebsen und finden sich in den meisten Meeresablagerungen.

Die winzigen Fossilien lassen sich am besten aus feinkörnigen Lockersedimenten wie Ton oder Mergel gewinnen, die zunächst mit Wasserstoffsuperoxid in feinste Partikel zerlegt werden. Anschließend schlämmt die Würzburger Wissenschaftlerin ihre Proben - ähnlich wie beim Goldwaschen - mit Hilfe eines dosierten Wasserstrahls durch mehre-

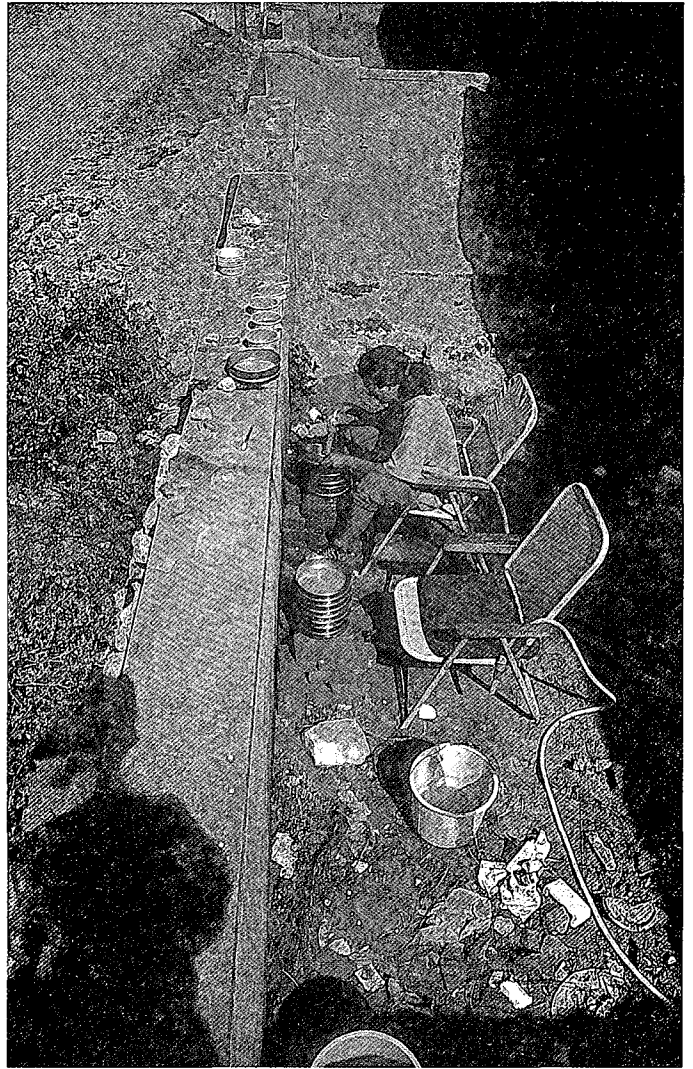


re Siebe unterschiedlicher Maschenweite. Damit entfernt sie den Großteil des feinkörnigen Sediments, während die Mikrofossilien im Sieb hängenbleiben und zusammen mit anderen größeren Partikeln getrocknet und verpackt werden. Im Labor schließlich liest Silke Schlirf die einzelnen Mikrofossilien aus der angereicherten Restprobe aus. Erst dann kann sie mit der wissenschaftlichen Bearbeitung anfangen.

„Mikrofossilien haben gegenüber vielen anderen Fossilgruppen den entscheidenden Vorteil, dass sie sich gewöhnlich in hoher Anzahl gewinnen lassen und sich deshalb sehr gut für quantitative Analyseverfahren eignen“, sagt der Paläontologe Prof. Dr. Franz Theodor Fürsich von der Universität Würzburg. Wie bei vielen anderen Organismen ist auch die Verbreitung der Kammerlinge und Muschelkrebse von Licht, Wassertemperatur, Sauerstoffgehalt, Salzgehalt oder Wasserenergie bestimmt. Sind die bevorzugten Umweltbedingungen der einzelnen Formen bekannt, lässt sich die Umwelt eines Ablagerungsraumes und ihre zeitliche Veränderung in der Erdgeschichte rekonstruieren.

Solche Veränderungen aufzuspüren ist das Ziel der Forschungen über den Jura von Indien unter Leitung von Prof. Fürsich. Mitglieder des Instituts für Paläontologie der Universität Würzburg wie auch mehrerer indischer Hochschulen sind seit mehr als zehn Jahren dabei, die Ablagerungsgeschichte und Lebewelt eines kleinen Meeresbek-

*Improvisation ist angesagt: Diplom-Geologin Silke Schlirf beim Schlämmen der Proben. Diese Arbeit erledigt sie in Indien, um die Frachtkosten nach Deutschland niedrig zu halten.*



*Die Mühe hat sich gelohnt: Ausgelesene Foraminiferen aus dem Jura des westlichen Indien in 30facher Vergrößerung.*

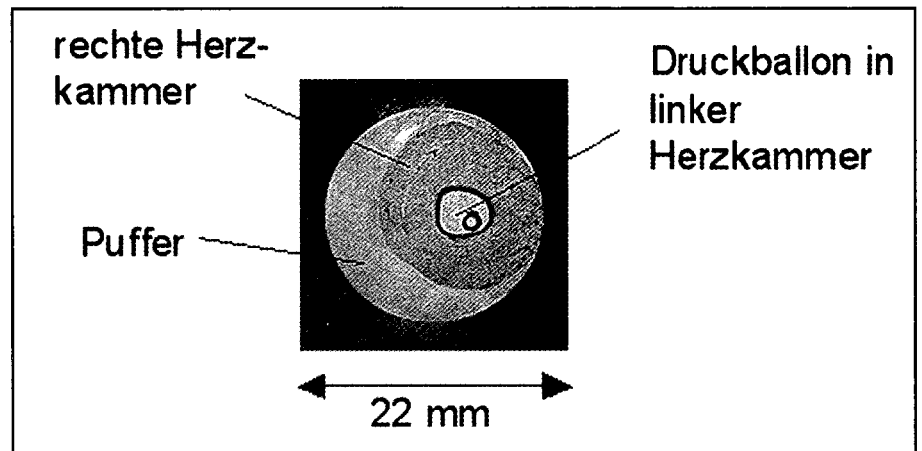
kens für den Zeitraum von 155 bis 140 Millionen Jahren vor heute zu rekonstruieren. Dieses sogenannte Becken von Kachchh im Bundesstaat Gujarat lag damals am Südrand eines breiten, äquatornahen, in Ost-West-Richtung verlaufenden Ozeans, dessen Überreste heute zum Beispiel in Hochgebirgen wie den Alpen oder dem Himalaya zu finden sind.

Der Fossilreichtum des Beckens lockte schon Mitte des 19. Jahrhunderts Geologen an. Silke Schlirf soll bereits vorliegende Ergebnisse, die mit Muscheln, Schnecken oder Armfüßlern gewonnen wurden, nun mit Hilfe der Mikrofauna überprüfen und erweitern. Dies sei sinnvoll, so Prof. Fürsich, weil geologisches und paläontologisches Arbeiten zum großen Teil auf detektivischem Spürsinn beruhe, mit dessen Hilfe ein Datensatz, der durch die verschiedenen geologischen Prozesse in Jahrmillionen oft bis zur Unkenntlichkeit verstümmelt wurde, wie ein Puzzle neu zusammengesetzt werde. Und mit jedem neu gefundenen Teil des Puzzles steige die Wahrscheinlichkeit einer Rekonstruktion.

# Physiker messen die Energie des Herzens

Mit Hilfe der Kernmagnetresonanz lassen sich nicht nur Bilder aus dem Inneren des Körpers, sondern auch chemische Analysen der Gewebe erstellen - und zwar ohne dass ein operativer Eingriff nötig ist. Physiker und Mediziner der Universität Würzburg arbeiten daran, ein solches Verfahren für den klinischen Einsatz fit zu machen. Es soll künftig Informationen über den Energiehaushalt des Herzmuskels liefern.

Die Kernmagnetresonanz (NMR) stellt für die medizinische Diagnostik ein wichtiges Instrument dar, denn sie arbeitet berührungsfrei und auf der Grundlage von Magnetfeldern - im Gegensatz zur Computer-Tomographie, die nicht ohne Röntgenstrahlung auskommt. Bekannt ist die NMR-Technik in erster Linie durch ihre bildgebenden Verfahren, bei denen Organe oder Körperregionen anatomisch dargestellt werden. Im Gegensatz dazu wird bei der NMR-Spektroskopie das Gewebe nicht abgebildet, sondern che-



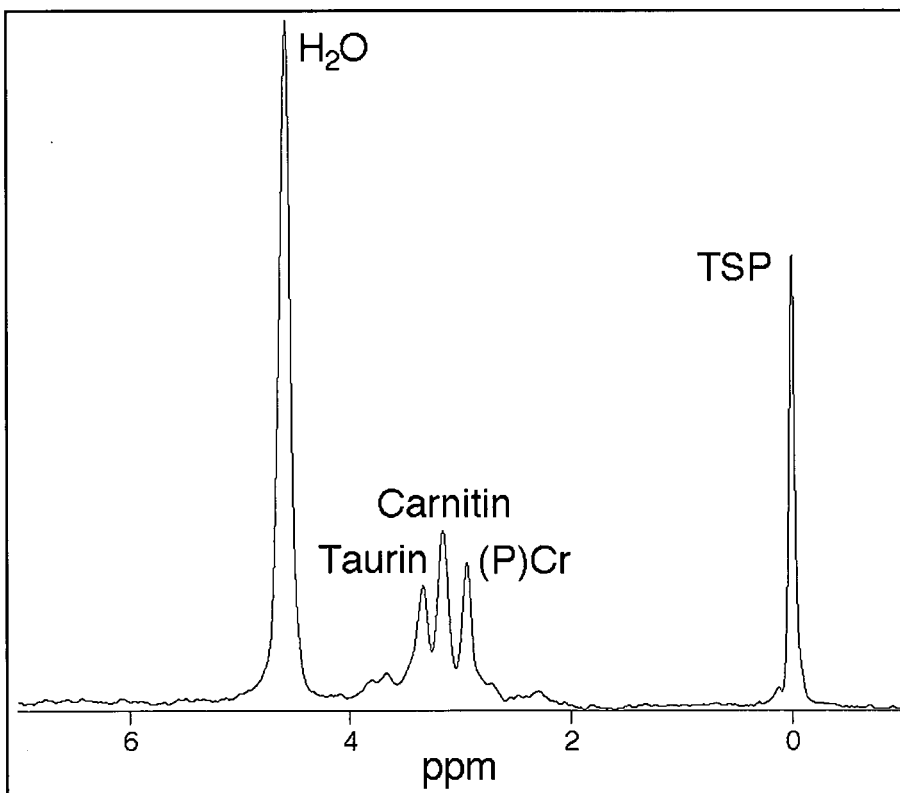
Mit dieser Versuchsanordnung werden Informationen über die Stoffwechselfvorgänge im Herzen gewonnen. Die linke Herzkammer dieses isolierten Rattenherzens enthält einen mit der Referenzsubstanz TSP gefüllten Druckballon; links ist die kollabierte rechte Herzkammer zu sehen. Das Herz ist von einer Nährlösung (Puffer) umgeben, die während des Versuchs die Funktion des Blutes übernimmt.

misch analysiert: In einem NMR-Spektrum lässt sich beispielsweise das Vorhandensein oder Fehlen bestimmter Stoffwechselprodukte nachweisen. Zudem können Aussagen

über die Menge der interessierenden Stoffe getroffen werden.

Zur Untersuchung des Energiestoffwechsels am Herzen findet die Phosphor-NMR-Spektroskopie schon ihren Einsatz. Auch mit der Wasserstoff-NMR-Spektroskopie lassen sich Substanzen nachweisen, die wichtige Einblicke in den physiologischen Zustand des Herzmuskels geben. Doch obwohl die zuletzt genannte Methode wesentlich empfindlicher ist, werde sie aufgrund großer methodischer Schwierigkeiten am Herzen bislang kaum eingesetzt, wie der Würzburger Physiker Jürgen Schneider erläutert: Problematisch sei unter anderem die Bewegung des Herzens. Außerdem weise das Verfahren auch Wassermoleküle nach, und somit werde das Spektrum von einem Wassersignal dominiert, das mehr als 10.000 Mal stärker ist als die Signale der interessierenden Substanzen. Diese können also nur dann gemessen werden, wenn die Unterdrückung des Wassersignals gelingt.

Die Substanzen, die von der Wasserstoff-NMR-Spektroskopie erfasst werden, sind neben Kreatin und Laktat insbesondere Aminosäuren, Fettsäuren und Myoglobin. Ein Anstieg der Fettsäuren zeigt eine Unterversorgung des Herzmuskels mit Nährstoffen an, während das Myoglobin Auskunft über die Sauerstoffversorgung gibt. Das Augenmerk der Würzburger Physiker aber gilt zunächst dem Gesamtkreatin, das im Energiestoffwechsel der Muskelzelle eine



So sieht ein NMR-Spektrum (500 MHz-Protonenspektrum) aus einer 2,1 Millimeter starken, transversalen Schicht durch ein isoliertes Rattenherz aus: Neben der Referenzsubstanz TSP tauchen die Stoffwechselprodukte Gesamtkreatin (P)Cr, Carnitin und Taurin auf. Bei 4,7 ppm erscheint das stark unterdrückte Wassersignal ( $H_2O$ ).

wichtige Rolle spielt. Dieses Projekt der Wissenschaftler um PD Dr. Markus von Kienlin wird von der Deutschen Forschungsgemeinschaft gefördert.

Für ihre Experimente verwenden die Würzburger Forscher das Modell des isolierten Rattenherzens. Dieses wird mit einer Nährlösung versorgt und schlägt normal wie im Körper weiter. Innerhalb von circa 90 Minuten nach seiner Entnahme können phy-

siologische Informationen gewonnen werden, mit denen sich die Stoffwechselvorgänge im Herzmuskel aufklären lassen. In Zukunft stehen unter anderem Untersuchungen am krankhaft veränderten Herzen, zum Beispiel nach einem Infarkt, sowie die Kombination der Wasserstoff- mit der Phosphor-NMR-Spektroskopie in einem Experiment auf dem Programm.

Das Projekt am Lehrstuhl für Experimen-

telle Physik V von Prof. Dr. Axel Haase wird in enger Zusammenarbeit mit der Gruppe um PD Dr. Stefan Neubauer von der Medizinischen Klinik der Universität Würzburg durchgeführt. Es ist in den Sonderforschungsbereich 355, „Pathophysiologie der Herzinsuffizienz“, eingebettet und zielt letztendlich darauf ab, die beschriebenen Methoden für den klinischen Einsatz am Menschen reif zu machen.

## Bewegung von Molekülen als Film

*In der chemischen Industrie werden durch ausgeklügelte Reaktionsketten Verbindungen hergestellt, die in möglichst hoher Reinheit vorliegen sollen. Könnten solche Reaktionen in Richtung einer höheren Effizienz gesteuert werden, dann wäre ein Durchbruch in der technischen Chemie geschafft.*

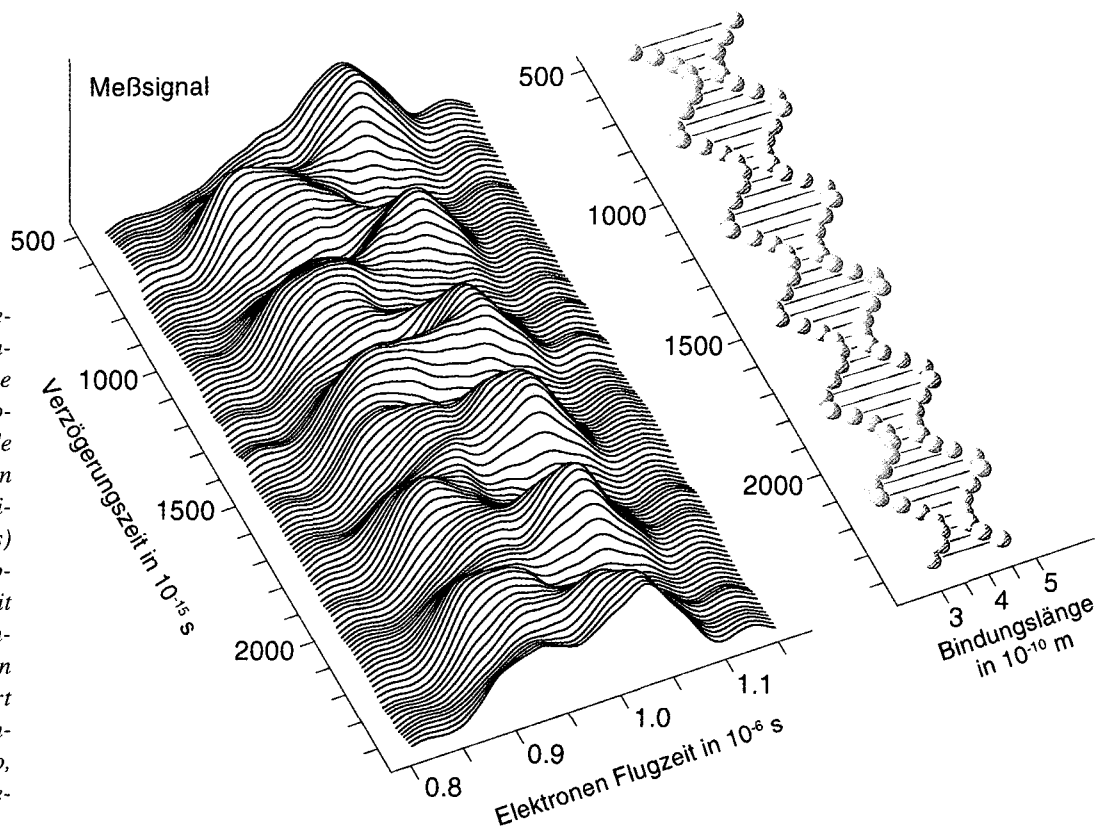
Dass eine solche Steuerung möglich ist, haben Physiker der Universität Würzburg erstmals mit Experimenten an größeren

Molekülen gezeigt: Dabei wurden bestimmte Reaktionsprodukte durch eine speziell auf sie abgestimmte Laseranregung bevorzugt gebildet (siehe den Bericht „Physiker realisieren einen Traum“ im Forschungsteil dieser BLICK-Ausgabe). Um einen tieferen Einblick in die zugrundeliegenden Prozesse zu gewinnen, untersuchen die Wissenschaftler nun zunächst weniger komplexe Moleküle.

Die Physiker Dr. Thomas Baumert und Thomas Frohnmeyer, deren Projekt von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG)

gefördert wird, wollen verstehen, wie sich ein Molekül nach der Anregung durch Laserlicht verhält, welche strukturellen Veränderungen es durchläuft und wie es schließlich zerfällt. Zunächst untersuchen sie die in der Natur häufig vorkommenden Moleküle aus zwei Atomen. Diese lassen sich in einem einfachen Modell als zwei Kugeln beschreiben, die durch eine Feder miteinander verbunden sind. Da die Periodendauer der Schwingung der beiden Atome gegeneinander einige hundert milliardstel Sekunden beträgt, müssen Lichtblitze von noch kürzerer

*Verändert sich die Verzögerungszeit zwischen zwei Laserimpulsen (einer startet die Dynamik in einem zweiatomigen Molekül, der folgende fragt den Zustand ab), kann man aus der Flugzeitverteilung der Elektronen (links) die Dynamik eines zweiatomigen Moleküls in Echtzeit verfolgen (rechts): Die Bindungslänge zwischen den beiden Atomen verändert sich, weil diese gegeneinander schwingen - gerade so, als seien sie durch eine Feder miteinander verbunden.*



Dauer verwendet werden, um die beleuchtete Szenerie abbilden zu können.

Aus diesem Grund setzen die Physiker zur Beleuchtung Laser ein, mit denen sie Lichtimpulse von nur wenigen billiardstel Sekunden Dauer erzeugen können. Mit einem ersten Laserimpuls wird das Molekül beleuchtet und gleichzeitig die Dynamik gestartet. „Zeitverzögert zum ersten tasten wir dann die Dynamik mit einem zweiten Laserimpuls ab“, erläutert Frohnmeyer. Dabei wird dem Molekül ein Elektron entrissen und nach ei-

ner Flugstrecke von einem Meter im Vakuum nachgewiesen. Die Geschwindigkeit des Elektrons hängt von dem Zustand ab, in dem sich das Molekül zum Zeitpunkt des Ab tastens befindet. Um auch Messungen durchführen zu können, wenn nur wenige Elektronen unterwegs sind, werden diese durch flaschenförmige Magnetfelder zum Detektor geleitet.

Durch viele solche Aufnahmen mit unterschiedlicher Verzögerung zwischen Anregen und Ab tasten der molekularen Dynamik ent-

steht ein Film, der von der Bewegung der Moleküle handelt. So sehen die Physiker ein zweiatomiges Molekül bei seiner Schwingung und sind in der Lage zu untersuchen, in welche Bruchstücke ein größeres Molekül zerfällt. Dabei können sie dessen Verhalten steuern, indem sie Intensität und Wellenlänge des Lasers verändern. Laut Frohnmeyer lassen sich aber auch neuartige Effekte untersuchen, da sich durch die hohe Spitzenleistung des Laserimpulses die molekularen Eigenschaften verändern können.

## Einbau in Ring macht Moleküle reaktiver

*Ob Silicone, harte Keramiken oder Photodioden - all diese Materialien spielen in der Technik eine entscheidende Rolle. So werden siliconhaltige Anstrichstoffe zum Beispiel als Korrosionsschutz verwendet. Keramiken kommen unter anderem zur Verbesserung der Eigenschaften von Halbleitern oder des Wirkungsgrades von Motoren zum Einsatz.*

All diese Materialien haben eines gemeinsam: Sie besitzen Silicium-Atome als zentrale Bausteine. Ein eleganter Aufbau solcher Strukturen geht von Verbindungen aus,

in denen zwei Silicium-Atome miteinander verknüpft sind. Obwohl diese Verbindungen nicht gerade reaktionsträge sind, müssen in den meisten Fällen teure Katalysator-Substanzen zugesetzt werden, um die Reaktion in Schwung zu bringen. Dies zu vermeiden, ist das Bestreben vieler Forschungsgruppen in der Welt.

In einem von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) geförderten Projekt wollen auch Chemiker der Universität Würzburg die Reaktivität der Silicium-Silicium-Bindung erhöhen und gegebenenfalls gezielt steuern. Hierzu bringt die Arbeitsgruppe um Dr. Carsten Strohmam am Institut für Anorganische Chemie die Silicium-Silicium-Bin-

dung in verschiedene ringförmige Moleküle ein und verändert diese Ringe dann unter verschiedenen Gesichtspunkten.

Anschließend studieren die Forscher an diesen Modellverbindungen grundsätzliche Reaktionen und Strukturprinzipien. Dieses Wissen wollen sie dann auf komplexere Systeme übertragen. Denn ist erst einmal das Reaktionsverhalten der kleinen Silicium-Bausteine bekannt, dann lassen sich auch die Eigenschaften der aus ihnen aufgebauten Materialien besser verstehen. Auf diesem Gebiet laufen derzeit laut Dr. Strohmam insbesondere in Japan und Korea intensive Forschungen, was die Brisanz dieses Themas verdeutliche.

## Pharmazeuten messen die Kräfte in Pulvern

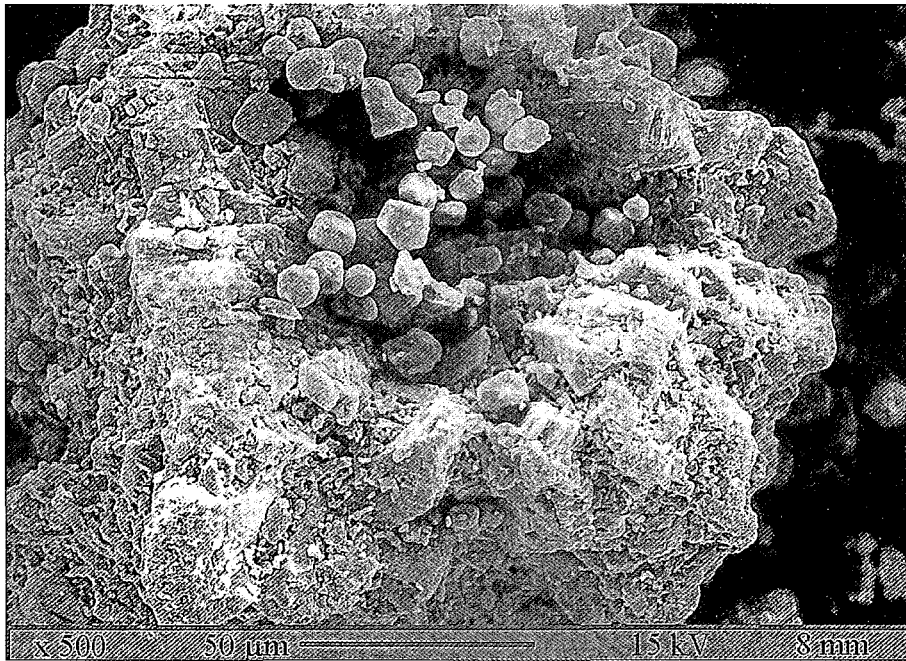
*Wenn ein pharmazeutischer Technologe aus einer Mischung verschiedener Pulver brauchbare Tabletten herstellen will, dann muss er dafür sorgen, dass diese Mischung gleichmäßig fließt. Die dazu nötigen Kenntnisse werden bei einem Forschungsprojekt an der Universität Würzburg erarbeitet.*

Schüttet ein Koch Zucker auf die Küchenwaage, dann rieseln die süßen Körnchen

gleichmäßig aus der Packung heraus. Das ändert sich, wenn der Zucker zu Puderzucker zerkleinert wird: Die einzelnen Partikel haften stark aneinander und der Puderzucker fällt in unterschiedlich großen Brocken aus dem Paket - die gute Fließfähigkeit ist verloren. Da sich die chemische Natur des Zuckers durch das Mahlen nicht geändert hat, muss das Fließverhalten mit der Größe und Form der Partikel sowie mit den Kräften zu tun haben, die zwischen den Parti-

keln wirken.

Die Kenntnis dieser Kräfte ist zum Beispiel dann wichtig, wenn bei der Produktion von Arznei- oder Lebensmitteln verschiedene Pulver derart miteinander gemischt werden sollen, dass die Mischung „frei fließt“, also gleichmäßig und ungehindert rieselt. Dieses freie Fließen ist dem Würzburger pharmazeutischen Technologen Prof. Dr. Ingfried Zimmermann zufolge eine Voraussetzung dafür, dass sowohl bei der Her-



Maisstärkepartikel, die in Unebenheiten eines Dikalziumphosphat-Teilchens eingelagert sind.

stellung von Tabletten als auch beim Abfüllen von Pulvern in Tüten oder andere Verpackungen eine exakte Dosierung gewährleistet ist.

Prof. Zimmermann und seine Mitarbeiter entwickeln im Rahmen eines von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) geförderten Projektes Verfahren, die es gestatten, die zwischen einzelnen Pulverteilchen wirkenden Kräfte direkt oder indirekt zu messen. Mit Hilfe eines Atom-Kraftfeld-Mikroskopes haben die Würzburger Wissenschaftler die Kräfte bestimmt, die zwischen Milchkuckerteilchen herrschen. Milchkucker

ist der häufigste Füllstoff in Tabletten. Da sich mit der verwendeten Messtechnik auch die Oberflächen der Partikel abbilden lassen, kann zudem der Einfluss von Oberflächenstrukturen, zum Beispiel Rauigkeiten, auf die gemessenen Kräfte ermittelt werden.

„Insbesondere bei Mischungen von Pulvern zeigt sich, dass das Fließverhalten stark durch die Struktur der Teilchen und auch durch deren relative Größe bestimmt wird“, sagt Prof. Zimmermann. Beispiel: Wird Dikalziumphosphat mit Maisstärke gemischt, so hat diese in niedrigen Konzentrationen keinen Einfluss auf das Fließverhalten der

Mischung. Das liegt daran, dass sich die relativ kleinen Stärkekörner in Vertiefungen der großen Kalziumphosphatpartikel einlagern und daher die Wechselwirkungen zwischen diesen nicht beeinflussen. Erst bei höheren Konzentrationen wirkt sich die Maisstärke aus, und zwar dann, wenn sie alle Vertiefungen in den größeren Teilchen ausgefüllt hat. Ähnliches haben die Mitarbeiter von Prof. Zimmermann auch bei anderen Pulvermischungen beobachtet.

Weil mit dem Kraftfeld-Mikroskop aber nur Wechselwirkungen zwischen zwei Einzelteilchen untersucht werden, sind diese Ergebnisse nicht unmittelbar auf größere Mengen Schüttgut übertragbar. Also verwenden die Würzburger Pharmazeuten noch ein anderes Verfahren: Sie haben einen Auslaufrichter entwickelt, der mit einem Rührer mit variabler Drehzahl versehen ist. Damit lässt sich die Auslaufgeschwindigkeit des Pulvers sowie die zum Antrieb des Rührers erforderliche Kraft messen. Je mehr Kraft nötig ist, um das Pulver zum Fließen zu bringen, desto stärker sind die Wechselwirkungen zwischen den Teilchen.

Zudem bilden sich in dem Trichter bei einem schlecht fließenden Pulver infolge der zwischen den Teilchen wirkenden Kräfte „Brücken“ aus, die so stark sind, dass sie unter dem Gewicht des darüberliegenden Materials nur unregelmäßig einbrechen. Mit Hilfe des neu entwickelten Gerätes können sowohl die zum Zerstören der Brücken erforderlichen Kräfte als auch die Geschwindigkeit gemessen werden, mit der sich diese Brücken wieder aufbauen.

## Aktive Gene des Pilzes Candida werden sichtbar

*Immer häufiger gehen die Ärzte in den Kliniken mit Patienten um, deren Immunsystem geschwächt ist. Das liegt nicht nur an AIDS. Betroffen sind auch Menschen, deren körpereigene Abwehr bewusst, nämlich als Teil einer Therapie unterdrückt wird, wie Krebskranke oder Transplantierte. All diese Patienten sind stark von Pilzinfektionen bedroht.*

Der mit Abstand häufigste Erreger von Pilzinfektionen ist *Candida albicans*. Dieser

Hefepilz kann die Oberfläche von Haut und Schleimhäuten infizieren. Das komme sehr häufig bei AIDS-Patienten vor, aber auch bei Diabetikern oder bei Frauen während der Schwangerschaft, wie Dr. Joachim Morschhäuser von der Universität Würzburg sagt. Bei stark abwehrgeschwächten Patienten, zum Beispiel Krebskranken oder Empfängern von Organtransplantaten, könne *Candida albicans* sogar über das Blut bis in die inneren Organe vordringen und dann tödliche Infektionen auslösen.

Die Wissenschaftler der Nachwuchsgrup-

pe, die Dr. Morschhäuser am Zentrum für Infektionsforschung der Universität Würzburg leitet, beschäftigen sich mit der Frage, warum gerade *Candida albicans* ein so erfolgreicher Erreger ist und wie er sich an seinen Wirt angepasst hat. *Candida albicans* gehört zu den Hefepilzen, die in der Regel als einzelne, rundliche Zellen vorkommen. Doch er ist auch in der Lage, während einer Infektion Hyphen auszubilden. Dabei handelt es sich um schlauchförmige Gebilde, mit denen der Pilz mechanische Barrieren wie die Schleimhaut durchwachsen kann.

Zudem produziert der Erreger eine Reihe von Enzymen, die den Wirt auf verschiedene Weise schädigen können. Dazu gehören unter anderem Proteinasen. Über die genaue Funktion dieser proteinabbauenden Enzyme kann die Wissenschaft bisher nur spekulieren: Vielleicht zerstören sie das Wirtsgewebe, vielleicht helfen sie dabei mit, die Abwehr des Menschen zu überlisten, indem sie beispielsweise Antikörper inaktivieren.

Rätselhaft ist auch, dass *Candida albicans* sehr viele von diesen Enzymen besitzt, die sich aber untereinander äußerst ähnlich sind: „Möglicherweise funktioniert jede dieser Proteinase in einer anderen Wirtsnische

optimal oder hat ihre spezielle Aufgabe in einem bestimmten Stadium der Infektion“, vermutet Dr. Morschhäuser.

Wann werden die einzelnen Proteinase während einer Infektion produziert? Und welche Signale des Wirtes bewirken das? Um diese Fragen beantworten zu können, hat die Würzburger Nachwuchsgruppe eine Methode entwickelt, mit der sich die Aktivierung derjenigen Gene nachweisen lässt, die den Bauplan für die Proteinase enthalten.

Das Verfahren beruht darauf, dass die Aktivierung eines solchen Gens zu einer genetischen Veränderung führt, die auch dann noch nachweisbar ist, wenn der Pilz

vom Infektionsort entfernt und wieder im Labor gezüchtet wird. „Pilze, die das entsprechende Gen während der Infektion angeschaltet hatten, sehen anders aus als solche, in denen das Gen abgeschaltet blieb“, erläutert Dr. Morschhäuser.

Da die Gene vermutlich dann angeschaltet werden, wenn sie für den erfolgreichen Verlauf der Infektion nötig sind, könne mit diesem Nachweissystem Licht in die Rolle verschiedener krankheitserregender Eigenschaften von *Candida albicans* gebracht werden. Diese Untersuchungen werden von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) gefördert.

## Adenosin: Drehzahlbegrenzung für den Körper

*Das kleine Molekül Adenosin reguliert die Funktion von praktisch jeder Körperzelle. Einer der vier derzeit bekannten Rezeptortypen, über die es seine Wirkung entfaltet, kommt zwar überall im Organismus vor, doch hinsichtlich seiner Funktion tappt die Wissenschaft bislang weitgehend im dunkeln.*

Die vier Rezeptortypen für Adenosin sind unterschiedlich im Gewebe verteilt und werden stimuliert, wenn Adenosin freigesetzt wird. Das ist beispielsweise dann der Fall, wenn Zellen viel Energie verbrauchen. Daher könne das Adenosinsignal als „Drehzahlbegrenzung“ unseres Körpers angesehen werden, sagt PD Dr. Karl-Norbert Klotz vom Institut für Pharmakologie und Toxikologie der Universität Würzburg.

Was passiert, wenn diese Drehzahlbegrenzung ausgeschaltet wird, kann ein jeder in Erfahrung bringen: Er muss nur Kaffee oder Tee trinken. Denn laut Dr. Klotz besetzt Coffein dieselben Rezeptoren wie Adenosin. Sind die Rezeptoren mit Coffein blockiert, kann das Adenosin seine beruhigende Wirkung nicht mehr entfalten - „so ist die aufmunternde Wirkung coffeinhaltiger Getränke zu erklären“, sagt der Würzburger Wissenschaftler.

Von den vier Adenosin-Rezeptortypen ist über den sogenannten  $A_{2B}$ -Rezeptor am wenigsten bekannt. Er tritt überall im Körper auf und hat ein vergleichsweise geringes

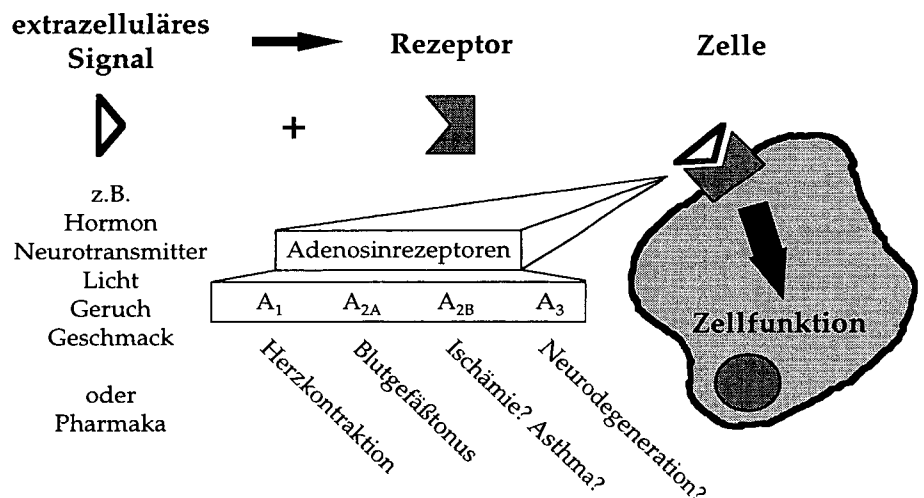
Bestreben, Adenosin-Moleküle an sich zu binden. Deshalb vermuten die Forscher, dass dieser Rezeptor immer dann von Bedeutung ist, wenn große Mengen Adenosin freigesetzt werden. Das geschieht bei krankhaften Zuständen, die mit dem Absterben von Zellen einhergehen, zum Beispiel bei einem Herzinfarkt.

Um die Rolle dieses Rezeptors im Herz-Kreislauf-System mit verschiedenen Metho-

den zu erforschen, haben sich die Würzburger Pharmakologen Dr. Karl-Norbert Klotz und Dr. Lutz Hein mit Arbeitsgruppen in Schweden (Prof. Bertil Fredholm, Karolinska Institut) und Italien (Prof. Gloria Cristalli, Universität Camerino) zusammenschlossen. Die Europäische Union fördert dieses multidisziplinäre Projekt.

Dabei sollen mit molekulargenetischen Methoden Mäuse gezüchtet werden, in de-

### Rezeptoren als Angriffspunkt für Pharmaka



Rezeptoren registrieren verschiedenste Signale von außerhalb der Zelle und übertragen sie in das Zellinnere. Dort wird die Zellfunktion verändert, um eine optimale Anpassung an die aktuelle Stoffwechselsituation zu erreichen. Damit sind Rezeptoren ideale Angriffspunkte für Arzneistoffe: Werden sie blockiert oder aktiviert, lassen sich krankhafte Vorgänge korrigieren oder zumindest günstig beeinflussen. Von den vier bekannten Adenosin-Rezeptortypen sind die  $A_{2B}$ - und  $A_3$ -Rezeptoren am wenigsten erforscht.

ren Körper der  $A_{2B}$ -Rezeptor häufiger als normal vorkommt. Dann wollen die Wissenschaftler die Unterschiede zu gewöhnlichen Nagern herausfinden. Entsprechend sollen auch Tiere untersucht werden, die den  $A_{2B}$ -Rezeptor überhaupt nicht mehr besitzen, weil sein Gen ausgeschaltet wurde. Auf der anderen Seite wollen die Forscher Substanzen entwickeln, die mit hoher Affinität und Selektivität an den  $A_{2B}$ -Rezeptor binden. Auch auf diesem völlig anderen Weg erhoffen sie sich Aufschluss über dessen Funktion.

Nach Angaben von Dr. Klotz könnten diese Untersuchungen einmal in die Entwicklung neuer therapeutischer Ansätze münden. Im Falle des  $A_{2B}$ -Adenosinrezeptors hoffen die Pharmakologen auf neue Impulse für die Behandlung von Erkrankungen des Herzkreislauf-Systems, die aufgrund mangelnder Durchblutung entstehen. Aber auch für künftige Therapien von Asthma und verschiedenen neurodegenerativen Erkrankungen könnte das Forschungsprojekt von Bedeutung sein.

## Dopamin - Doping für die Nieren?

*Dopamin ist ein körpereigenes Molekül, das in verschiedenen Regionen des Gehirns eine wichtige Rolle bei der Übertragung von Informationen zwischen Nervenzellen spielt. Dopamin entsteht aber auch im Dünndarm und in den Nieren in großen Mengen. Welche Funktion es dort ausübt, ist weitgehend unerforscht.*

Prof. Dr. Karl-Heinz Graefe vom Institut für Pharmakologie und Toxikologie der Universität Würzburg will in einem von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) geförderten Projekt herausfinden, ob das in der Niere gebildete Dopamin für die Funktion dieses Organs wichtig ist oder nicht.

Gelangt Dopamin direkt in die Blutbahn eines Menschen, so stellen sich mehrere Effekte ein: die Pumpfunktion des Herzens verbessert sich, der Blutdruck steigt. Außerdem wird die Nierenfunktion angekurbelt, was sich in einer zunehmenden Urinproduktion und einer verstärkten Ausscheidung von Kochsalz im Urin äußert. Laut Prof. Graefe

wird Dopamin aufgrund dieser Wirkungen eingesetzt, um akute Formen der Herzschwäche zu behandeln. Unklar sei, ob das in der Niere gebildete Dopamin die Nierenfunktion in ähnlicher Weise fördert wie das mit der Infusionspumpe verabreichte Dopamin.

Das Dopamin der Niere kann einerseits in das Nierengewebe oder Nierenblut, andererseits in den Urin abgesondert werden. Im letztgenannten Fall verlässt es die Nierenzellen über ein spezielles Transportprotein, den sogenannten Kationen-Transporter, der neben Dopamin auch andere positiv geladene organische Moleküle in den Urin befördert.

Was passiert, wenn dieser Transporter blockiert ist? Verlässt Dopamin die Zellen dann in Richtung Nierengewebe oder Blut? Ändert sich die Nierenfunktion? Solche Fragen will Prof. Graefe beantworten, und zwar mit Hilfe eines hochwirksamen Hemmstoffes, der ausschließlich den in Richtung Urin arbeitenden Kationen-Transporter lahmlegt. Die Substanz heißt Disprocynium 24 und wurde von den Pharmakologen der Universität Würzburg entwickelt.

ladene organische Moleküle in den Urin befördert.

## Beginn der DNA-Verdopplung bei Maus und Hefe

*Bevor sich eine Zelle teilen kann, muss sie ihr gesamtes Erbmaterial, die DNA, verdoppeln. Wie die Initialzündung für diesen Prozess bei Säugetieren aussieht, ist weitgehend unbekannt. Biochemiker der Universität Würzburg haben aber inzwischen einige der beteiligten Moleküle identifiziert.*

Die Verdopplung der DNA, die sogenannte Replikation, ist der kritische Schritt bei der Zellteilung und wird deshalb strikt überwacht. Die Kontrolle setzt bei der Startphase an. Dass diese Initialzündung der DNA-Replikation in Zellen von Säugetieren und auch beim Menschen bis heute noch weitgehend unverstanden ist, hält Prof. Dr. Friedrich Grummt vom Institut für Biochemie aus zwei Gründen für unbefriedigend: Zum einen fehle damit der grundsätzliche theoretische Einblick, um die Zellvermehrung steuern zu können. Zum anderen falle genau auf dieser unverstandenen Ebene die Entscheidung, ob eine Zelle zu einer zügellosen und dauerhaften Vermehrung übergeht, wie es zum Beispiel bei der Krebsentstehung der Fall ist.

Erste Einblicke in die Regulation des Replikationsstarts hat die Wissenschaft an der Bäckerhefe gewonnen. Dabei zeigte sich, dass die Signale, die das Zusammenlagern der Replikationsmaschine bedingen, in der zu verdoppelnden DNA selbst liegen: Es handelt sich um spezielle Sequenzen von DNA-Bausteinen. An diese Replikations-Ursprünge lagert sich zunächst eine Art Lan-

deplattform an. Es folgen mindestens zehn weitere Proteine, die ihrerseits als Andockstelle für Enzyme und andere Proteine fungieren, welche dann für den eigentlichen Prozess der DNA-Verdopplung zuständig sind.

Am Würzburger Institut für Biochemie wurden Hinweise darauf gefunden, dass dieses System nicht nur für niedrige kernhaltige Zellen wie die Bäckerhefe gültig ist: Offenbar hat es sich in der Evolution als so erfolgreich erwiesen, dass es auch in Säugerzellen zum Einsatz kommt. Für ihre Untersuchungen, die von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) gefördert werden, verwenden die Wissenschaftler um Prof. Grummt Mäusezellen als Modell. Mit speziell entwickelten Methoden haben sie gezeigt, dass auch in der Maus-DNA bestimmte Abschnitte für den Start der Replikation zuständig sind. Die Würzburger Forscher konnten zudem die Gene für vier der insgesamt sechs Bausteine der Landeplattform identifizieren und charakterisieren. Sie alle sind den entsprechenden Hefegenen sehr ähnlich - das weist darauf hin, dass diese Gene sich im Lauf der Evolution kaum verändert haben.

Neben den Genen für die Plattform-Proteine haben die Biochemiker in den Mäusezellen auch die Gene für vier weitere Proteine identifiziert, die mit dem Start der Replikation zu tun haben. Laut Prof. Grummt sind diese Proteine für die Aufnahme und Weiterleitung von Signalen wichtig, welche von außerhalb der Zelle kommen und die Zellteilung in Gang setzen.

# Proteine als Köder an einer molekularen Angel

*Die Signalübertragung in Zellen ist ein komplizierter Prozess, bei dem verschiedenste Proteine miteinander in Verbindung treten. Wissenschaftler der Universität Würzburg sind dabei, die Bindungspartner eines relativ unerforschten Signalproteins aus dem großen See der Zellmoleküle zu fischen - eine molekulare Angel macht es möglich.*

Wie bis vor kurzem die russische Raumstation MIR in der Erdumlaufbahn als Anlaufhafen für Raumschiffe fungierte, so dokken innerhalb der Zellen des menschlichen Körpers ständig Proteine an der Innenseite der Zellmembran an sogenannte Rezeptoren an. Dies geschieht jedoch erst, nachdem eine Landeerlaubnis erteilt wurde - nämlich immer dann, wenn der Rezeptor von außerhalb der Zelle ein entsprechendes Signal erhalten hat.

Auf diese Weise können Zellen Signale von außen ins Zellinnere übertragen und dann entsprechend reagieren. Diese Signale können verschiedenste Botschaften enthalten: „Teile Dich!“, „Es ist zuviel Zucker im Blut!“, „Werde eine Nervenzelle!“, „Reife zu einem roten Blutkörperchen!“ oder sogar: „Deine Zeit ist um: Absterben!“

Um solche Botschaften rasch zu vermitteln, gibt es eine Reihe von Proteintypen, wobei vor allem verschiedene Enzyme eine wichtige Rolle spielen. Wichtig sind aber auch die sogenannten Adapterproteine. Adapter ermöglichen also nicht nur die Nutzung

von Elektrogeräten im Urlaub, sie üben auch im mikroskopischen Maßstab bei vielen Signalwegen eine Funktion aus.

Die Adapterproteine sorgen dafür, dass die Verbindungen zwischen den signalempfangenden Rezeptoren und der Enzym-Maschinerie in der Zelle präzise und schnell hergestellt werden. Unterschiedliche Adapterproteine in verschiedenen Zelltypen führen dazu, dass jeweils andere Komplexe gebildet werden, obwohl manchmal die gleichen Rezeptoren bzw. nachgeschalteten Enzyme vorhanden sind. Damit ermöglichen sie eine große Vielfalt von Signalen.

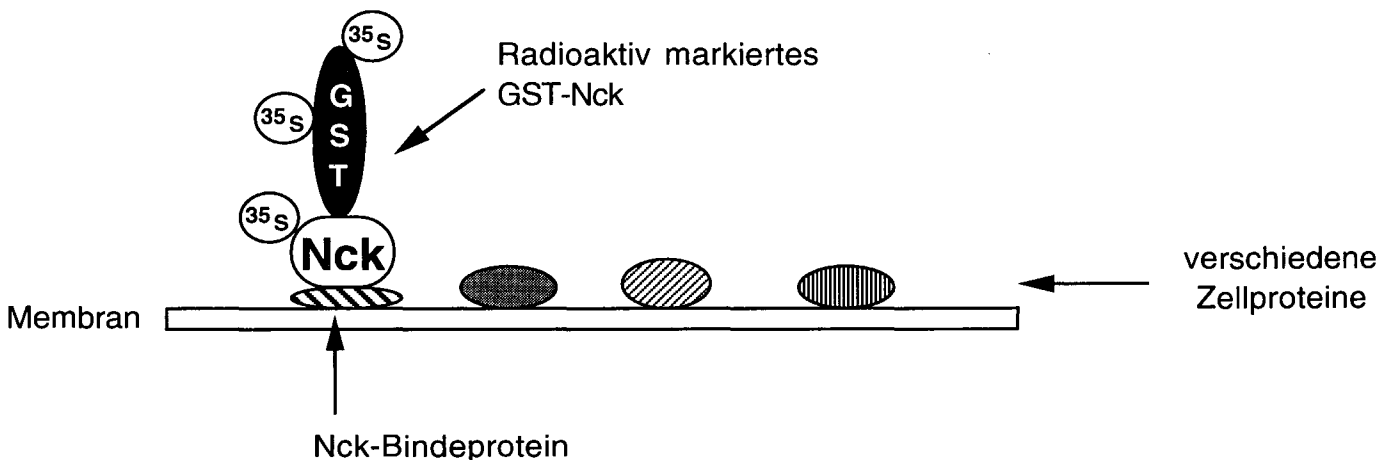
Nck - dieses Kürzel bezeichnet ein noch weitgehend uncharakterisiertes Adapterprotein. Es wird im Labor für Molekulare Onkologie des Instituts für Medizinische Strahlenkunde und Zellforschung (MSZ) der Universität Würzburg untersucht; die Deutsche Forschungsgemeinschaft fördert das Projekt. Das Nck-Protein kommt in fast allen Körperzellen vor. Es besteht aus vier Abschnitten, von denen jeder an Zellproteine binden kann. Werden Zellen gezwungen, Nck im Übermaß zu produzieren, so zeigen sie Merkmale, die denen von Tumorzellen ähneln.

Unter der Leitung von Dr. Stephan Feller wird untersucht, welche Rolle Nck bei der normalen und bei der krankhaft veränderten Übertragung von Zellsignalen spielt. Dabei suchen die Forscher unter anderem nach signalübertragenden Proteinen, die mit hoher Selektivität an Nck, nicht aber an andere Adapterproteine ähnlicher Struktur binden.

Dazu hat die Arbeitsgruppe eine spezielle Technik entwickelt: Das Nck-Protein wird sozusagen an den Haken einer molekularen Angel gehängt, um nach anderen Zellproteinen zu fischen. Die Wissenschaftler bringen Nck auf die Oberfläche kleiner Kugeln auf und baden diese dann in einem Extrakt von Zellproteinen. Danach müssen sie die geangelten Proteine sichtbar machen. Zu diesem Zweck werden diese zunächst nach Größe sortiert, indem man sie zwingt, durch ein Netzwerk aus Kunststoffmolekülen zu wandern: Kleine Proteine durchlaufen dieses Netz schneller als große, weil sie nicht so oft hängenbleiben. Die sortierten Proteine werden dann auf einer Membran fixiert.

Jetzt wird ein radioaktiv markiertes Nck-Protein aufgebracht, das sich an die Proteine bindet und diese endgültig sichtbar macht. Dies kann durch Auflegen eines Röntgenfilms geschehen oder in einem speziellen Gerät, das die radioaktive Strahlung misst. Auf diese Weise lassen sich noch unbekannte Bindungspartner für Nck finden.

Ein wesentlicher Vorteil dieser Vorgehensweise liegt laut Dr. Feller darin, dass sehr viele Sorten von Zellen rasch miteinander verglichen werden können. Genauso lassen sich auch verschiedene, Nck-ähnliche Adapterproteine analysieren und die strikt Nck-spezifischen Proteine von solchen trennen, die auch an andere Adapterproteine binden können. Die gefundenen Proteine werden anschließend über biochemische Methoden isoliert, ihre Aminosäuresequenz bestimmt und ihre Funktionen untersucht.



*Nachweis von Nck-Bindeproteinen mit einer radioaktiven Sonde. Zur Herstellung der Sonde werden Bakterien mit den radioaktiven Aminosäuren Methionin und Cystein „gefüttert“. Das GST-Protein, das mit Nck verschmolzen wurde, ist besonders reich an diesen Aminosäuren und erlaubt einen effizienten Einbau der radioaktiven Moleküle. Außerdem bindet es reversibel an ein spezielles Peptid (GSH) und kann deshalb für eine rasche chromatographische Reinigung des GST-Nck auf GSH-Säulen benutzt werden.*



## Verstopfte Kaliumkanäle bremsen wandernde Zellen

Wissenschaftler der Universität Würzburg haben einen Kanal in der Zellmembran gefunden, der offenbar bei der Zellwanderung eine Rolle spielt. Er dient gewissermaßen als Schlupfloch für Kaliumionen.

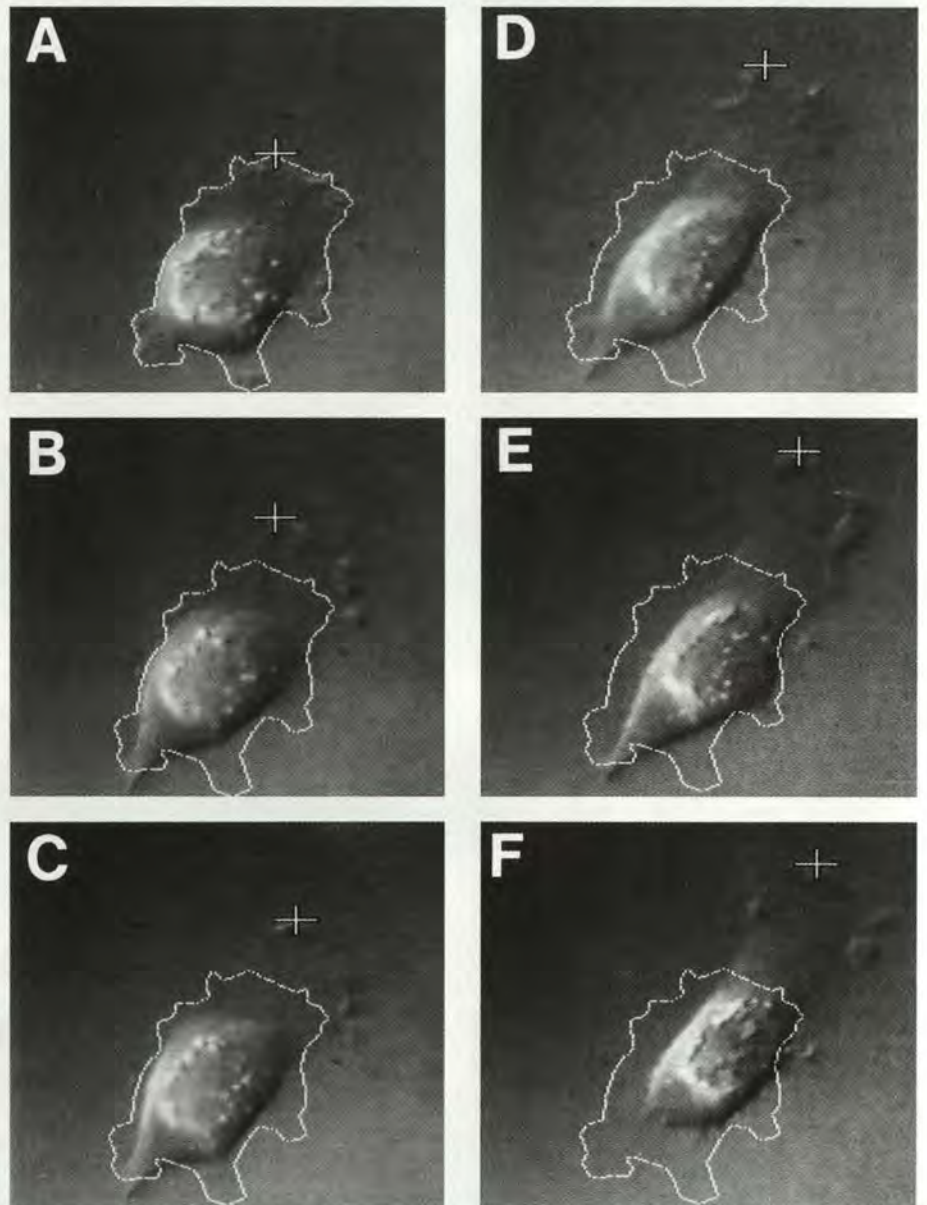
Ob Muskel-, Nerven- oder Nierenzellen: Auf den ersten Blick scheinen alle Zellen im menschlichen Organismus einen festen Platz zu haben, den sie während ihres gesamten Lebens nicht verlassen. Allerdings nehmen viele Zellen diesen Platz erst ein, nachdem sie während der Entwicklung zum fertigen Organismus teilweise weite Strecken gewandert sind.

Doch auch im erwachsenen Organismus gibt es Zelltypen, die nie oder zumindest nicht immer sesshaft sind: So patrouillieren die weißen Blutzellen ständig durch den Körper, um eingedrungene Krankheitserreger schnell unschädlich zu machen. Andere Zellen machen sich auf den Weg, um kleinere Wunden zu verschließen. Und auch bei ernsthaften Erkrankungen spielen wandernde Zellen eine Rolle, zum Beispiel dann, wenn Krebszellen aus dem ursprünglichen Zellverband ausbrechen, um anderswo im Körper Tochtergeschwülste zu bilden.

Bei all diesen Aktionen bewegen sich die Zellen nach Art der Amöben fort. PD Dr. Albrecht Schwab vom Physiologischen Institut der Universität Würzburg erklärt: „Dabei wächst das hauchdünne Vorderende der Zellen in Bewegungsrichtung, während der wesentlich dickere hintere Teil nachgezogen wird.“ Dem Zytoskelett, also dem Stütz- und Bewegungsapparat einer Zelle, komme in diesem Zusammenhang eine zentrale Rolle zu.

Die Arbeitsgruppe von Dr. Schwab hat herausgefunden, dass nicht nur das Zytoskelett, sondern auch der Transport von Ionen durch die Zellmembran hindurch für die Zellwanderung erforderlich ist. Besonders interessieren sich die Würzburger Wissenschaftler für spezielle Kaliumkanäle, die sie bei ihren Forschungen entdeckt haben, denn: Wird der Strom von Kalium-Ionen durch diese Kanäle gehemmt, dann verlangsamt sich die Wanderungsgeschwindigkeit der Zellen.

Diese Kaliumkanäle seien, wie Dr. Schwab sagt, zusätzlich interessant, weil sie auch in den Zellen der Darmschleimhaut



Die Abbildung zeigt eine Nierenzelle, die mit einer Geschwindigkeit von etwa einem Mikrometer pro Minute zum rechten oberen Bildrand wandert. Die Aufnahmen A bis F wurden jeweils in Fünf-Minuten-Abständen aufgenommen. In jedem Bild erkennt man als gestrichelte weiße Linie die Ausgangsposition der Zelle zu Beginn des Experiments. Maßstabskalen: 20 Mikrometer. Aus: Schwab et al, *J. Clin. Invest.* 93: 1631-1636, 1994

vorkommen, wo sie als Angriffspunkt bei der Behandlung von bestimmten Formen des Durchfalls in Frage kommen könnten. In einem von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) geförderten Projekt wollen die Würzburger Physiologen die Kanäle nun klonieren, also viele Kopien des Originals herstellen.

So erhalten sie ausreichende Mengen, um zum einen die Struktur der Kanäle ermitteln

zu können - diese sind Proteine und als solche aus einer Kette von Aminosäuren aufgebaut. Zudem ist die Klonierung laut Dr. Schwab die Voraussetzung dafür, um auf molekularer Ebene die Rolle der Kaliumkanäle für die Zellwanderung zu untersuchen. Zum anderen eröffne sie die Möglichkeit, mehr über die Funktionsweise und Regulation dieser physiologisch bedeutsamen Kalium-Pforten zu erfahren.

## Menschliche Konstanten in der Vielfalt der Kulturen

*Warum interessiert sich die Philosophie für die Indianersprachen Nordamerikas oder die Riten zentralafrikanischer Volksstämme? Für gewöhnlich sind solche Themen ja Gegenstand volkskundlicher, nicht aber philosophischer Forschungen. Doch ein Projekt am Institut für Philosophie der Universität Würzburg strebt eine Verständigung zwischen beiden Disziplinen an.*

Das Projekt namens „Philosophische Grundlagen der Kulturanthropologie“, das von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) gefördert wird, steht unter der Leitung von Prof. Dr. Karl-Heinz Lembeck. Die Kulturanthropologie ist sowohl in der Volkskunde als auch in der Philosophie eine einschlägige Forschungsrichtung. Die volkskundlich orientierte Kulturanthropologie wurde bereits zu Beginn dieses Jahrhunderts in den USA begründet. Sie beschäftigt sich

mit der Formenvielfalt der Kulturen und den daraus ableitbaren typischen Charakteren und Chancen menschlichen Verhaltens und Lebens. Diese Forschungsrichtung gründet auf der Auffassung, dass nicht nur Kultur, sondern Kulturen in der Mehrzahl zur Definition der menschlichen Art gehören.

Der philosophisch orientierten Kulturanthropologie hingegen geht es Prof. Lembeck zufolge um prinzipiellere Fragen. Sie wolle das Wesen des menschlichen Lebens bestimmen, insofern es kulturell bedingt ist. Sie frage, warum das menschliche Leben sich notwendigerweise in Grundformen wie Kunst, Religion, Wissenschaft, Technik, Sprache, Politik oder Wirtschaft ausdrückt. Dabei geht es der Philosophie zuletzt um den Nachweis, dass die Natur des Menschen wesentlich seine Kultur ist.

Das Würzburger Forschungsprojekt sucht nach gemeinsamen Fundamenten in diesen beiden Traditionen, die sich beide bei der jeweils anderen Disziplin bedienen, um die

eigene Arbeit zu untermauern: Die Volkskunde zehre, so Prof. Lembeck, von wissenschaftsphilosophischen Betrachtungen, um ihren theoretischen Ansatz zu stützen, und umgekehrt beziehe sich die Philosophie auf die Befunde der Volkskunde, um ihr anthropologisches Konzept vom Vorwurf willkürlicher Spekulation freizuhalten. Deshalb seien wissenschaftshistorische Beziehungen nachzuweisen, und zwar sowohl im Hinblick auf die Gründungsphase der amerikanischen Kulturanthropologie aus dem Geiste der Historismus-Debatten des ausgehenden 19. Jahrhunderts als auch hinsichtlich gegenwärtiger Diskussionen über die Ethnographie, also die reine Beschreibung der Völker.

Für dieses Projekt hat Prof. Lembeck eine Volkskundlerin als Mitarbeiterin gewonnen. Somit kann die philosophisch fundamentale Frage nach dem Menschen nicht nur sachlich, sondern auch personell im Rahmen eines interdisziplinären Gesprächs erörtert werden.

## Wie Sartres Theater beim Publikum ankam

*Verstand das französische Publikum, was Jean-Paul Sartre ihm mit seinen Theaterstücken sagen wollte? Dieser Frage geht ein Forschungsprojekt an der Universität Würzburg auf den Grund.*

Vor dem Beginn des Medienzeitalters war das Theater, besonders in den intellektuellen Zentren, stärker als heute ein Raum zur Herstellung kritischer Öffentlichkeit. Entückt in Zeit und Raum oder unmittelbar der Gegenwart verhaftet - das Bühnengeschehen konfrontierte die Zuschauer mit aktuellen Problemen und forderte sie zur Stellungnahme heraus.

Einer der Autoren, die das Theater in diesem Sinne als gesellschaftliches Forum betrachteten, war der französische Philosoph Jean-Paul Sartre, der von 1943 bis 1965 ins-

gesamt zehn Stücke in Paris aufführen ließ. Mit seinem Drama „Die Fliegen“ erregte er während der deutschen Besatzung großes Aufsehen: Mythologisch getarnt, forderte er seine Landsleute dazu auf, die Unterdrückung nicht hinzunehmen und der ideologischen Beeinflussung zu widerstehen. Es wurde lange in Frage gestellt, ob die Zeitgenossen diesen Appell verstanden haben.

Das engagierte Theater Sartres fordert daher gerade eine rezeptionsästhetisch und sozial-historisch orientierte Literaturwissenschaft dazu heraus, sich für die Aufnahme der Stücke beim Publikum zu interessieren. Dieser Aufgabe widmet sich ein von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) gefördertes Projekt unter Leitung von Prof. Dr. Ernstpeter Ruhe.

Damit setzt der Würzburger Romanist seine Reihe mit Projekten zum modernen

französischen Theater fort. Bislang hat er sich mit Arthur Adamov und Aimé Césaire beschäftigt.

Bei dem nun anstehenden Projekt werden in Pariser Bibliotheken systematisch die Zeitungskritiken der Erstaufführungen erhoben und anhand eines umfangreichen Analyserasters ausgewertet. Auf diese Weise ist es möglich, verlässliche Aussagen über die Wirkung der Stücke zu treffen.

Die Ergebnisse werden unter anderem in die maßgebliche kritische Ausgabe von Sartres Theater in der Editionsreihe „Bibliothèque de la Pléiade“ (Gallimard, Paris) einfließen können.

Die Projektmitarbeiterin PD Dr. Ingrid Galster aus Eichstätt ist Mitglied der Sartre-Gruppe des französischen „Centre de la Recherche Scientifique“ (CNRS), welche diese Edition erarbeitet.

# Informatiker bereiten neue Mobilfunk-Netze vor

*Für die einen ist es das größte Übel des Kommunikationszeitalters, für die anderen der unverzichtbare Begleiter in allen Lebenslagen: das Handy. Ende 1998 verzeichneten die vier deutschen Mobilfunk-Netzbetreiber zusammen bereits mehr als 14 Millionen Teilnehmer in ihren Systemen - und ein Ende des Booms ist nicht in Sicht.*

Das jagt Fachleuten einen Schrecken ein: Sie erwarten, dass die derzeit betriebenen digitalen Mobilfunknetze der zweiten Generation in naher Zukunft an die Grenzen ihrer Kapazität stoßen. Aus diesem Grund hat die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) 1994 das Schwerpunktprogramm „Mobilkommunikation“ ins Leben gerufen. Es zielt

darauf ab, die Grundlagenforschung für Systeme der dritten und vierten Generation zu fördern, die etwa ab Anfang des kommenden Jahrzehnts die heutigen Netze ergänzen und später ablösen sollen.

Der Lehrstuhl für Informatik III der Universität Würzburg erhält seit 1994 Fördermittel aus diesem DFG-Programm. Die Wissenschaftler um Prof. Dr. Phuoc Tran-Gia haben inzwischen verschiedene Verfahren entwickelt, um die Netzarchitektur von Mobilfunksystemen zu optimieren. Eine Voraussetzung dafür war es, die räumliche Verteilung des zu erwartenden Kommunikationsverkehrs in einer bestimmten Planungsregion möglichst genau vorherzusagen zu können. Dies ist den Informatikern gelungen, indem sie effiziente Verfahren entwickelt haben, die auf der Grundlage von geo-

graphischen Daten ein theoretisches Modell ableiten - mit diesem lässt sich der Mobilfunkverkehr abschätzen. Diese Schätzung wiederum muss in ein noch zu optimierendes Planungsverfahren integriert werden.

Zur Darstellung der Verkehrsdichte haben die Würzburger Forscher ein Modell entwickelt, das Anzahl und Verteilung der Mobilfunkteilnehmer in der Region beschreibt. Seine Anwendung erlaubt es, im Anschluss Methoden aus dem sogenannten „Operations Research“ einzusetzen: Mit deren Hilfe lassen sich zum Beispiel die Standorte von Mobilfunk-Sendemasten planen. Prof. Tran-Gia: „Durch unseren neuen Ansatz wird die Struktur des Mobilfunknetzes für die gegebene Verkehrsverteilung optimiert und ein kostengünstiger, ökonomischer Netzentwurf ermöglicht.“

## Berichte aus der Jubiläumsstiftung

*Jedes Jahr erhalten Nachwuchswissenschaftler Stipendien aus der „Jubiläumsstiftung zum 400jährigen Bestehen der Universität Würzburg“. Dieses Geld verwenden die jungen*

*Forscher für Reisen, die im Rahmen ihrer Arbeit anfallen. Dabei ist es üblich, dass sie einen Teil der Reisekosten aus eigener Tasche bezahlen. Die Jubiläumsstiftung will mit dem*

*Geld dort helfen, wo die Förderung durch die großen Einrichtungen nicht greift. Im folgenden stellt BLICK die Arbeitsbereiche einiger Stipendiaten des Jahres 1998 vor.*

### Weiterbildung für behinderte Menschen

*Thomas M. arbeitet seit drei Jahren in einer Werkstatt für Behinderte. Dort hat der 23jährige unter anderem Rechenkurse absolviert. Er hat mittlerweile auch mehrere Kurse an der Volkshochschule (Vhs) belegt und ist nun in der Lage, diese ohne einen freiwilligen Begleiter zu besuchen. Thomas M. genießt vor allem die Unabhängigkeit von der Werkstatt und die ganz normale Behandlung, die ihm in den Kursen zuteil wird.*

Mit diesem Beispiel beschreibt Dr. Bettina Lindmeier vom Institut für Pädagogik II der Universität Würzburg, wie die Situation im Bereich der Weiterbildung für Menschen mit geistiger Behinderung aussehen kann. Doch oft sei es für diesen Personenkreis schwierig, geeignete Weiterbildungsmöglichkeiten zu nutzen. Zwar würden viele Behindertenwerkstätten und große Wohneinrichtungen, meist in Kooperation mit den Volkshochschulen, Kurse anbieten. Doch zum einen sei die Auswahl sehr begrenzt, zum anderen fänden die Kurse meist in den gewohnten Räumlichkeiten und mit Teilnehmern statt, die sich bereits von der täglichen Arbeit her kennen.

In Würzburg läuft seit 1994 in Kooperati-

on mit der Vhs ein Modellprojekt, das sich an englischen Vorbildern orientiert und das in der Bundesrepublik bislang einmalig ist. Ein ähnliches Projekt wird seit 1996 auch in Zürich durchgeführt. Es arbeitet mit Freiwilligen, die den behinderten Kursteilnehmer bei Bedarf unterstützen, die ihn eventuell abholen und wieder nach Hause bringen. So dienen die Betreuer den anderen Kursteilnehmern im Umgang mit dem Behinderten als Vorbild. Die Freiwilligen werden aus Teilnehmern rekrutiert, die den entsprechenden Kurs ohnehin besuchen wollen. Die Kursangebote stammen vor allem aus den Bereichen Gesundheit und Kreativität sowie aus dem Frauenforum, zum Beispiel Selbstverteidigung.

„In Großbritannien liegt die Erwachsenenbildung für Menschen mit geistiger Behinderung bis zum Alter von 25 Jahren in der Verantwortung der Colleges und ist inzwischen ein fester Bestandteil des Bildungssystems“, sagt Dr. Lindmeier. In der Regel besuchen behinderte College-Studenten bestimmte Veranstaltungen in eigenen Klassen, den Großteil aber in Form integrativer Kurse. Für letztere werden Unterstützungsmaßnahmen angeboten.

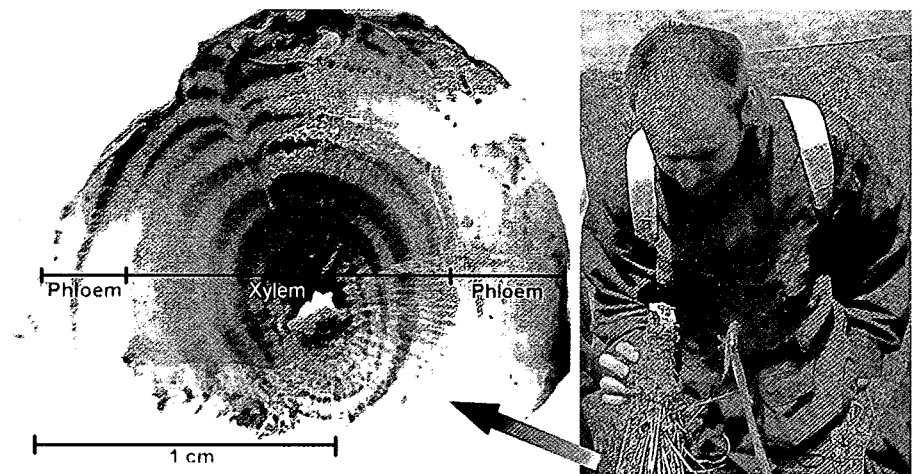
Vor diesem Hintergrund will Dr. Lindmeier bei einem Aufenthalt in England, der von einem Stipendium aus der Jubiläumsstiftung gefördert wird, einige Fragen klären, die im Verlauf der Projekte in Würzburg und Zürich aufgetreten sind: Existiert auch in England das Problem, daß Kursleiter und Erwachsenenbildungseinrichtungen sich gegen eine Öffnung für behinderte Menschen wehren, weil sie einen Niveauverlust befürchten? Welchen Nutzen ziehen die Behinderten aus den Kursen? Gelingt dabei eine soziale Integration? Zudem will die Würzburger Wissenschaftlerin herausfinden, welche Erfahrungen die Briten mit den freiwilligen Betreuern gemacht haben und wie diese von ihrer ehrenamtlichen Tätigkeit profitieren.

## Erfolgreich in der Fremde: das Zackenschötchen

*Wenn sie jedem auffallen, ist es meist schon zu spät: Die Rede ist von fremden Pflanzenarten, die sich in der heimischen Flora so stark ausbreiten, dass sie zu Problemen führen. Warum sind diese Pflanzen so erfolgreich?*

Dr. Hansjörg Dietz vom Julius-von-Sachs-Institut für Biowissenschaften der Universität Würzburg untersucht unter anderem, ob die fraglichen Gewächse ihren Erfolg einer hohen genetischen Variabilität und damit einer besonderen Anpassungsfähigkeit verdanken. Objekt seiner Forschungen ist das Orientalische Zackenschötchen.

Dieser gelbblühende, mehrjährige Kreuzblütler wurde im 18. und 19. Jahrhundert mehrfach, wahrscheinlich über verunreinigtes russisches Getreide, nach Deutschland eingeschleppt. Doch erst in den vergangenen zwei bis drei Jahrzehnten hat er sich laut Dr. Dietz rapide ausgebreitet und überzieht das Maintal in jedem Frühjahr mit einem Netz aus gelben Bändern. Das Zackenschötchen unterdrückt die heimischen Pflanzen-



Beim Betrachten von Wurzelquerschnitten können - wie hier beim Zackenschötchen - auch bei Staudenpflanzen deutliche Jahresringe zu erkennen sein.

arten und gehöre mittlerweile zu einem der unangenehmsten Unkräuter in den Weinbergen.

Seine Anpassungsfähigkeit lasse auf eine hohe genetische Variabilität schließen. Die Frage ist nur, wie diese erhalten wird: Schließlich verbreitet das Zackenschötchen seine Pollen und Samen und damit auch seine Gene in einem Umkreis von meist weniger als zwei Metern. Also ist damit zu rechnen, daß eine Ansammlung dieser Gewächse einem „genetischen Flickenteppich“ gleicht.

Dr. Dietz hat die Entwicklung der genetischen Variabilität in einem Massenbestand des Zackenschötchens bei Erlabrunn (Landkreis Würzburg) rekonstruiert. Dazu kombinierte er eine in seiner Arbeitsgruppe etablierte Methode zur Altersbestimmung von Staudenpflanzen mit einem Verfahren zur Analyse des genetischen Fingerabdrucks einzelner Pflanzen, letzteres in Zusammenarbeit mit Prof. Dr. Bernhard Schmid und Dr. Markus Fischer vom Institut für Umweltwissenschaften der Universität Zürich. Das Stipendium aus der Jubiläumsstiftung ermöglichte ihm einen zweimonatigen Aufenthalt an diesem Institut.

Die Untersuchung erstreckte sich von den neun Jahre alten Gründerpflanzen des Bestands bis hin zur jüngsten Generation einjähriger Pflanzen. Bereits die Gründerpflanzen waren genetisch recht variabel. Laut Dr. Dietz blieb diese Variabilität zudem über alle Altersjahrgänge konstant, ohne daß sich das erwartete räumliche genetische Muster ausgebildet hätte.

Das führt der Pflanzenökologe darauf zurück, daß der Standort gelegentlich gemäht wird und dabei die reifen Früchte des Zackenschötchens über größere Distanzen verschleppt werden. Offenbar trage also der Mensch dazu bei, daß sich die Gene dieser

Pflanze gut durchmischen. Zudem schaffe er die Flächen, auf denen sich das Zackenschötchen bevorzugt ansiedelt: Es wächst typischerweise an Standorten, die gemäht werden oder an denen der Boden bearbeitet oder verlagert wird.

## Hinter den Kulissen der englischen Literaturgeschichte

*Literaturgeschichten gehören nach wie vor zu den Verkaufsschlagern auf dem Buchmarkt. Deshalb lässt jeder der einschlägigen Verlage seine hauseigene Literaturgeschichte regelmäßig überarbeiten und gelegentlich neu schreiben.*

Literaturwissenschaftler bedienen sich der Gattung gerne, um die Gesamtdarstellung eines Gelehrtenlebens vor sich zu haben. Schüler und Studierende möchten auf ihre Qualitäten als Zusammenfassung, Nachschlagewerk und Orientierungshilfe im literarischen Dschungel nicht verzichten, auch wenn häufig die mangelnde Lesbarkeit moniert wird: „Jemand hat einmal den Reiz einer Literaturgeschichte mit dem eines Telefonbuchs verglichen“, sagt Dr. Klaus Stierstorfer vom Institut für Anglistik und Amerikanistik der Universität Würzburg, der sich mit der englischen Literaturgeschichte befaßt.

Dem Würzburger Wissenschaftler zufolge bereitet allerdings die Tatsache Verlegenheit, daß die eingangs beschriebene Praxis der Verlage von keiner literaturwissenschaftlichen Theorie gedeckt sei. Inwiefern könne ein gegenwärtig vorliegender Text, so eine der vielen kritischen Anfragen, überhaupt als

„vergangen“ und damit als geschichtlich interessant eingestuft werden, und wenn doch: Was genau wäre denn der Gegenstand einer solchen Literaturgeschichte?

Sind es der Autor und seine Biographie, wie sie sich in seinem Werk spiegeln? Ist es ein wie auch immer zu verstehender Zeitgeist, der sich in der Literatur einer bestimmten Epoche ausdrückt? Ist es die Rezeption von Werken zu verschiedenen Zeiten, Orten und von verschiedenen Leserschichten, die es zu kartographieren gilt? Welche Werke sollten nach welchen Kriterien ausgewählt und diskutiert werden? Oder müssen Antworten auf alle diese Fragen zumindest ansatzweise in die Darstellung integriert werden? Aber wie kann dann noch ein einheitlicher Zusammenhang entstehen?

Eine theoretische Analyse führe hier sehr schnell zu Grundsatzfragen wie „Was ist Literatur?“ oder „Was ist Geschichte?“, die auch Dr. Stierstorfer nicht endgültig lösen kann. Dennoch ist sich der Forscher sicher: Die Literaturgeschichten, die, mit regionalen Unterschieden, seit zwei bis drei Jahrhunderten immer wieder geschrieben wurden und noch geschrieben werden, enthalten Antworten auf die obigen und auf ähnliche Fragen, die Dr. Stierstorfer für den englischen Kulturraum untersucht.

Im Rahmen dieser Arbeiten förderte die Jubiläumsstiftung der Universität Würzburg einen Forschungsaufenthalt von Dr. Stierstorfer in England, wo er Bibliotheken in Oxford und London nutzte.

## Selbstmord der Immunzellen bei Menschen und Mäusen

*Viele Körperzellen werden ständig neu gebildet, vermehren sich und werden wieder eliminiert. Treten dabei Fehler auf, können sich unerwünschte Zellen anhäufen - Krankheit und Tod sind mögliche Folgen.*

„Sein oder Nichtsein“ - das ist auch die zentrale Frage für die Lymphozyten des Immunsystems, die B- und T-Zellen. Wenn Bakterien oder Viren den Körper befallen, kommt es zu einer Immunreaktion, bei der die für die jeweiligen Fremdkörper spezifischen B- und T-Zellen aktiviert werden und sich stark vermehren. Sind die Eindringlinge abgewehrt, müssen diese Zellen wieder inaktiviert und eliminiert werden. Das ge-

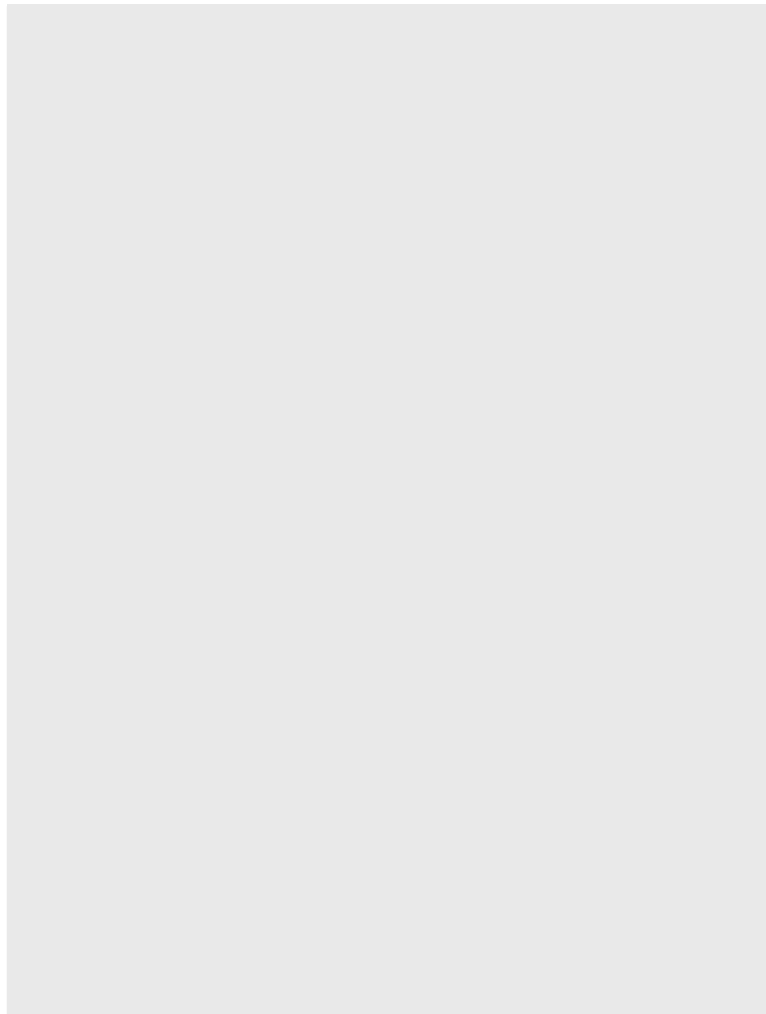
schieht in der Regel durch ein Selbstmordprogramm, die sogenannte Apoptose. Ist dieser Prozeß jedoch gestört, kommt es zu einem Überschießen der Immunreaktion und zur Schädigung des Körpers, beispielsweise durch Autoimmunreaktionen.

Mit der Bildung, Aktivierung und Apoptose von Mäuse-T-Lymphozyten beschäftigt sich Dr. Ursula Bommhardt vom Institut für Virologie und Immunbiologie der Universität Würzburg. Wie sie erläutert, seien an der Steuerung der Apoptose zahlreiche Gene und Proteine beteiligt, was man sehr gut bei transgenen Mäusen nachweisen könne: Besitzen die Nager beispielsweise zuviel von den Proteinen Bax oder Bad, dann beschleunigt sich die Apoptose der T-Zellen. Ist dagegen das Protein Bcl<sub>2</sub> im Überfluß vorhanden, so verhindert das den Tod der T-Zellen.

Ein fehlgesteuerter Selbstmord der T-Zellen liegt auch denjenigen Krankheitsbildern bei Mensch und Maus zugrunde, bei denen das Protein Fas an der Oberfläche der T-Zellen mutiert ist oder bei denen der T-Zellwachstumsfaktor Interleukin 2 ausgeschaltet wurde. Laut Dr. Bommhardt haben frühere Arbeiten am Würzburger Institut für Virologie und Immunbiologie gezeigt, daß

Mäuse ohne Interleukin 2 nach nur drei bis sechs Lebenswochen sterben, bedingt durch eine Anhäufung aktivierter Lymphozyten, durch Anämie, entzündliche Darmkrankheiten und die Produktion von Antikörpern, die den eigenen Organismus angreifen. Die Arbeitsgruppe der Würzburger Immunologin Prof. Dr. Anneliese Schimpl hat gezeigt, daß das Fas-Protein dieser Mäuse nicht richtig funktioniert und daß offenbar auch ihr Bax-Protein nicht normal reguliert ist.

Was passiert nun, wenn man das den Zell-tod fördernde Bax-Protein in Mäuse einschleust, die entweder kein Interleukin 2 oder kein Fas-Protein besitzen? Läßt sich dann der Defekt bei der Apoptose der T-Zellen korrigieren, vielleicht sogar aufheben und dadurch das Krankheitsbild abschwächen? Diesen Fragen geht Dr. Bommhardt in Zusammenarbeit mit Prof. Schimpl und dem Wissenschaftler Dr. Hugh Brady aus London nach. Die Forscher wollen entsprechende Mäuse kreuzen und dann deren T-Zell-Apoptose untersuchen. Zusätzlich versuchen sie, das Bax-Protein mit Hilfe von Viren in die peripheren T-Zellen einzuschleusen. Das Stipendium aus der Jubiläumsstiftung hat Dr. Bommhardt für einen zweiwöchigen Aufenthalt in Dr. Bradys Labor genutzt.



# Weltneuheit für die Notfallmedizin

*Massenunfälle, speziell auf Autobahnen, haben in den vergangenen Jahren stark zugenommen. Dabei stehen die eintreffenden Retter vor der Diskrepanz zwischen den Notwendigkeiten und den Möglichkeiten der Versorgung von Verletzten. Trotz eines flächendeckenden Rettungssystems in Deutschland zwingt die Vielzahl von Verletzten sowohl den zuerst eintreffenden Notarzt als auch später den Leitenden Notarzt zu ungewohnten Entscheidungen: Es gilt, die wenigen verfügbaren Ressourcen möglichst nutzbringend einzusetzen.*

Zu diesem Zweck muss der Notarzt die Patienten in eine Prioritätenliste für die Versorgung und den Transport eintragen - diese sogenannte Sichtung ist eine wesentliche Voraussetzung, um ein Großschadensereignis bewältigen zu können. Selbst bei Notärzten könne nicht vorausgesetzt werden, dass sie diese medizinische Leistung ohne weiteres beherrschen, so Dr. Peter Sefrin, Professor für präklinische Notfallmedizin an der Universität Würzburg. Deshalb sei eine gesonderte Schulung nötig.

Bisher fanden solche Schulungen durch Übungen mit geschminkten Verletzten statt, was allerdings mit einem hohen Material- und Personalaufwand und damit auch mit hohen Kosten verbunden war. Aus diesem Grund konnten die notwendigen Übungen im Rahmen der notfallmedizinischen Fortbildung häufig nur in beschränktem Maße realisiert werden.

An dieser Stelle versucht nun ein multimediales Simulationsprogramm Abhilfe zu schaffen. Es ist das Ergebnis einer fächerübergreifenden Zusammenarbeit der Universität Würzburg und der Fachhochschule Würzburg-Schweinfurt-Aschaffenburg (FH). Das EDV-gestützte, interaktive Sichtungsprogramm, das in dieser Form bisher einmalig ist, wurde von den FH-Diplomanden Claudia Behr, Klaus Röder und Thomas Rust entwickelt. Die drei Studierenden sowie Prof. Sefrin und Dr. Rainer Schua von der „Arbeitsgemeinschaft der in Bayern tätigen Notärzte“ (agbn) stellten das Programm Ende Januar 1999 bei einer Pressekonferenz in der FH vor.

An der Entwicklung der „Computerge-

stützten Simulation der Sichtung von Verletzten bei einem Massenunfall“ (CUSS) waren zudem beteiligt: Ärzte der Klinik für Anaesthesiologie der Universität Würzburg unter der Leitung von Prof. Sefrin, Prof. Jürgen Lehmann und Diplom-Informatiker Helmut Reisberg vom FH-Fachbereich Informatik, Prof. Dr. Günter Cisek und Helmut Göb vom Video- und Medienlabor der FH sowie Dr. Schua von der agbn. Um eine reale Darstellung eines Notfalls zu erreichen, arbeitet das Programm mit Bild-, Sound- und Videodateien. An deren Realisierung wirkten das Bayerische Rote Kreuz, Kreisverband Würzburg, und die Berufsfeuerwehr Würzburg mit Unterstützung des Technischen Betriebes der Universität mit.

CUSS stellt den Anwender vor das Problem, eine möglichst große Anzahl von Verunglückten (19) mit unterschiedlichen Verletzungsgraden und Symptomen - vom Leichtverletzten bis zum Toten - mit einer unzureichenden Anzahl von Helfern zu versorgen und mit einer zu geringen Anzahl von Rettungsmitteln abzutransportieren. Der Benutzer muss eine Sichtungsentscheidung treffen, aufgrund derer die Versorgungs- und Abtransportkapazitäten in die nächstliegenden Krankenhäuser koordiniert werden müssen. Oberstes Ziel des Programmes ist es, möglichst vielen Patienten ein Überleben möglichst ohne Folgeschäden zu sichern. Der Benutzer lernt, mit den ihm zur Verfügung stehenden Mitteln möglichst optimal zu haushalten. Dies wird mit einem unterlegten Bewertungsprogramm auch analysiert, so dass neben dem Übungseffekt eine Evaluation der Leistung erfolgt. Am Ende erhält der Anwender eine detaillierte Aufstellung seiner Fehler, wobei diese über ein integriertes Strafpunkteverfahren gewichtet werden.

„Das Programm in der vorliegenden Form darf ohne Übertreibung als Weltpremiere eines interaktiven Fortbildungsprogrammes für Notärzte eingestuft werden“, sagt Prof. Sefrin. Es sei nur durch die innovative Art der Kooperation zustande gekommen und sehe nun seiner Bewährung in der Praxis entgegen. CUSS soll bei der Aus- und Fortbildung von Notärzten zum Einsatz kommen.

CUSS ist ein Programm zur multimediale Darstellung eines Massenunfalles. Es ist ein Lernprogramm, kein Computerspiel. Der Benutzer übernimmt sowohl die medizini-

sche Koordination als auch die individuelle Behandlung der Unfallopfer vor Ort. Zur Versorgung der Patienten stehen begrenzte Personal- und Transportressourcen zur Verfügung, die in vorher festgelegten Zeitabständen am Unfallort eintreffen. Der Anwender muss Prioritäten in der Behandlung und für den Abtransport festlegen.

Es wird simuliert, wie sich der Zustand der Verletzten in Abhängigkeit von der Versorgung ändert. Einem Verunglückten geht es nur dann besser, wenn alle zu seiner Stabilisierung notwendigen medizinischen Maßnahmen rechtzeitig durchgeführt wurden. Fehlt eine dieser Maßnahmen, dann verschlechtert sich der Zustand des Patienten - und zwar derart, als wären gar keine Maßnahmen durchgeführt worden. Darüber hinaus ändert sich der Zustand in Abhängigkeit von der Schwere der Verletzung und der verstrichenen Zeit. Jede Entscheidung des Benutzers wird vom Programm analysiert und, falls sie sich negativ für das Unfallopfer auswirkt, mit Strafpunkten belegt.

CUSS umfasst folgende Einzelphasen: Begehung und Besichtigung des Unfallortes (im Realbild); Betrachtung und Erstanalyse der Verunglückten am Unfallort in den beteiligten Fahrzeugen (im Realbild); Sichtung der Unfallopfer in Abhängigkeit von der Invasivität der Untersuchung; Behandlung der Verletzten mit den im Rettungsdienst verfügbaren Möglichkeiten; Abtransport in verfügbare Krankenhäuser mit reellen Transportmitteln und in reellen Zeiten; Beurteilung der getroffenen Entscheidungen. Diese Phasen sind nicht alle zeitlich strikt voneinander getrennt, sondern können und müssen teilweise verzahnt oder im Wechsel durchgeführt werden.

---

## Technische Daten

---

CUSS wurde speziell für Microsoft Windows 98 entwickelt. Grundsätzlich ist das Programm auf allen Windows 32 Bit-Betriebssystemen lauffähig. Notwendig ist eine Rechnerkonfiguration, die MPEG-1 Videodateien mit einer Datenrate von 400 KB pro Sekunde in Echtzeit dekomprimieren und darstellen kann. Der physikalische Hauptspeicher sollte 64 MB nicht unterschreiten. Notwendig sind eine Soundkarte und bis zu 250 MB freier Festplattenspeicher.

# Schwerhörigkeit bei Kindern früh erkennen

*Friedlich schläft das Neugeborene in seinem Bettchen. Ein Arzt tupft ihm drei Tropfen Elektrodengel auf die Schläfe, legt dann ein Gerät, das einem Telefonhörer ähnelt, auf das Ohr des Kleinen und wartet. Nur drei Minuten später ist die Vorsorgeuntersuchung auf Hörfehler beendet - und sie war so unaufdringlich, dass das Baby dabei nicht einmal aufgewacht ist.*

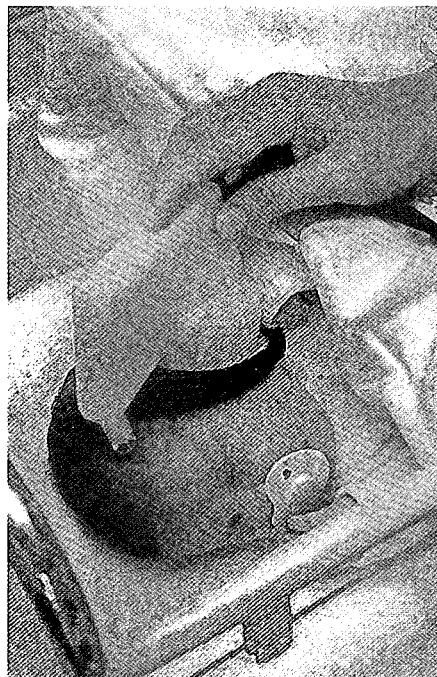
Seit gut eineinhalb Jahren werden alle Kinder, die im Klinikum der Universität Würzburg zur Welt kommen, auf Hörfehler oder Taubheit untersucht. Die Messungen mit dem BERAphon - so heißt der „Telefonhörer“ - werden von der Universitätsklinik für Hals-, Nasen- und Ohrenkrankheiten (HNO) durchgeführt. Nachdem sie mehr als 1.000 Säuglinge untersucht hatten, kamen die Mediziner zu der Meinung: Diese Methode ist so gut, dass sie grundsätzlich bei allen Neugeborenen angewendet werden sollte. Warum sie von den Qualitäten des BERAphons, das sie systematisch getestet haben, so überzeugt sind, erläuterten Prof. Dr. Jan Helms, Direktor der HNO-Klinik, seine Mitarbeiterin Dr. Wafaa Shehata-Dieler und Diplom-Ingenieur Ralph Keim vom Akustiklabor der Klinik Ende Oktober 1998 bei einer Pressekonferenz.

Bei einer sogenannten BERA-Untersuchung (Brainstem Evoked Response Audiometry) werden am Ohr geringe akustische Reize gesetzt und die daraufhin einsetzenden Hirnströme über Elektroden erfasst. Den Würzburger Medizinerinnen zufolge sind Messungen dieser Art unübertroffen sensitiv und spezifisch. Bei anderen Methoden würden dagegen teilweise bis zu 50 Prozent der untersuchten Babys fälschlicherweise als „auffällig“ eingestuft. Dies geschehe insbesondere bei einer Aufzeichnung in den ersten Lebenstagen, wenn der Gehörgang beispielsweise durch Material aus dem Geburtskanal verstopft oder das Mittelohr noch nicht belüftet ist.

Bislang hätten aber der hohe technische und zeitliche Aufwand sowie die Notwendigkeit von ausgebildetem Personal dagegen gesprochen, eine BERA-Vorsorgeuntersuchung routinemäßig bei allen Neugeborenen anzuwenden. Diese Situation habe sich mit dem von der WESTRA Electronic GmbH

(Wertingen) neu entwickelten BERAphon geändert.

So dauert der Test mit diesem Gerät nur drei Minuten, während andere Untersuchungen bis zu 20 Minuten in Anspruch nehmen. Zudem ist der „Telefonhörer“ schonender für das Kind, das während der Messung sogar weiterschlafen kann. Andere Methoden erscheinen dagegen eher ruppig: Elektroden müssen auf die Haut geklebt und wieder abgelöst werden - darauf reagieren Babys meist nicht mit Wohlwollen.



*Mit dem telefonhörerartigen BERAPHON kann das Hörvermögen eines Neugeborenen schnell, sicher und schmerzlos bestimmt werden. Die Messung dauert nur etwa drei Minuten und kann durchgeführt werden, während das Kind schläft. Foto: Korder*

Statistisch gesehen, kommen bis zu sechs von 1.000 Neugeborenen mit verschiedenen Schwerhörigkeitsgraden zur Welt. Noch gibt es in Deutschland nur wenige Zentren, die ausnahmslos bei allen Neugeborenen das Gehör testen. Wie die Wissenschaftler bei der Pressekonferenz sagten, komme das BERAphon selbst außer in Würzburg an vier weiteren Kliniken zum Einsatz - doch dort würden nur Kinder untersucht, die einer Risikogruppe angehören.

Dabei sei es äußerst wichtig, das Hörver-

mögen möglichst schon im ersten Lebensmonat zu testen: Denn wenn eine Hörminderung oder Taubheit bei Neugeborenen nicht erkannt und behandelt wird, kann dies sowohl die Allgemein- als auch die Sprachentwicklung des Kindes stark beeinträchtigen: Probleme in der Schule wie auch im Berufsleben sind dann vorprogrammiert. Mit einer Therapie sollte den Würzburger Medizinerinnen zufolge ab dem sechsten Lebensmonat begonnen werden.

Diesen Vorstellungen steht die reale Situation in Deutschland gegenüber: „Viel zu häufig wird eine Schwerhörigkeit erst dann erkannt, wenn die Kinder schon zu alt sind“, so Prof. Helms. Problematisch hierbei: Etwa ab dem vierten Lebensjahr nehme die Fähigkeit des Gehirns, die Verarbeitung der Hörsignale zu erlernen, stark ab. Gelangen die Signale, etwa mit Hilfe eines Hörgerätes, erst nach dieser kritischen Zeit ins Gehirn, dann könne dieses nichts mehr damit anfangen - das Kind bleibt schwerhörig.

Im Durchschnitt wird ein Hörfehler erst im Alter von 22 Monaten vermutet. Weitere neun Monate vergehen, bis die Störung ärztlich bestätigt wird. Und die Versorgung mit einem Hörgerät schließlich erfolgt durchschnittlich erst im Alter von drei Jahren. Für Amerika gab 1993 die „National Institutes of Health Consensus Development Conference“, für Europa 1998 der „Konsensus zum Neugeborenen-Hörscreening“ die Empfehlung, die Hörleistung bei allen Neugeborenen zu testen.

Mit Hilfe des BERAphons können die Mitarbeiter der HNO-Klinik in der Neugeborenen-Station der Frauenklinik in zwei Stunden bis zu zwölf Babys untersuchen. Ein Audiologe stellt am Monitor fest, ob ein Kind auffällig ist. Falls ja, wird erneut kontrolliert. Bleiben die Resultate unverändert, wird das Neugeborene vor der Entlassung nochmals in der HNO-Klinik untersucht, weil dort eine akustisch und elektrisch kontrollierte Umgebung vorhanden ist. Kinder, die bei diesem dritten Test weiterhin auffällig sind, werden dann zur umfassenden Diagnostik innerhalb der ersten drei Lebensmonate einbestellt.

Über die Würzburger Erfahrungen mit dem BERAphon informierten sich auch die rund 50 Teilnehmer eines Workshops, der am 23. und 24. Oktober 1998 an der HNO-Klinik der Universität Würzburg stattfand.

# Chirurgie: Zuwachs bei ambulanten Patienten

*Im Jahr 1997 wurden im Klinikum der Universität Würzburg 49.416 Patienten aufgenommen und stationär behandelt. Das sind rund 2.200 mehr als im Jahr zuvor. Wie aus dem Jahresbericht des Klinikums hervorgeht, kamen die meisten dieser Patienten - 33.836 - aus dem Regierungsbezirk Unterfranken.*

Etwa die Hälfte der unterfränkischen Patienten stammten aus Stadt (8.857) und Landkreis (8.334) Würzburg. Aus dem Kreis Main-Spessart strömten 4.925, aus dem Kreis Kitzingen 2.721 Kranke zur stationären Behandlung ins Klinikum. Deutlich weniger Patienten kamen aus den Städten Aschaffenburg (399) und Schweinfurt (764), während die Bevölkerung aus den entsprechenden Landkreisen (1.001 bzw. 1.691) stärker vertreten war. Aus dem Kreis Miltenberg suchten 1.643 Patienten das Klinikum auf, während es aus Rhön-Grabfeld 1.114 und aus den Haßbergen 807 waren.

Auch einige der übrigen bayerischen Regierungsbezirke trugen wesentlich zum Einzugsbereich des Würzburger Universitätsklinikums bei: Mittelfranken 2.912, Oberfranken 1.487, Oberbayern 241, Oberpfalz 216, Schwaben 169 und Niederbayern 135 Patienten. Mit 6.437 Patienten ist von den anderen Bundesländern Baden-Württemberg am stärksten vertreten, gefolgt von Hessen (1.776). Aus dem übrigen Deutschland ließen sich weitere 2.141 Kranke in Würzburg behandeln. 66 Patienten kamen aus dem Ausland zur Therapie in die Stadt am Main.

Die 18 Universitätskliniken verfügten 1997 über 1.652 Planbetten, von denen 1.560 aufgestellt waren. Für die stationären Patienten wurden rund 477.000 Pflage tage erbracht. Die größten Anteile davon entfallen auf die Medizinische Klinik (67.478), Chirurgische Klinik (57.849), Psychiatrische Klinik (50.297) und die Klinik für Hals-, Nasen- und Ohrenkranke (40.498).

Im Vergleich zum Jahr 1996 ist die durchschnittliche Verweildauer der stationären Patienten im Klinikum in etwa konstant geblieben: Sie verkürzte sich minimal von 9,7 auf 9,6 Tage. Überdurchschnittlich war dies unter anderem der Fall in der Klinik für Nuklearmedizin (Verkürzung von 3,8 auf 3,0 Tage), der Klinik für Anaesthesiologie (von 6,0 auf 5,3 Tage) sowie in der Herz- und

Thoraxchirurgie (14,4 auf 13,9 Tage). Insgesamt verringerte sich die Verweildauer in acht der 18 Kliniken.

160.760 ambulante Patienten suchten 1997 die Universitätskliniken auf, fast 3.000 mehr als im Vorjahr. Der Löwenanteil entfällt mit 23.932 auf die Klinik für Zahn-, Mund- und Kieferkrankheiten, gefolgt von der Chirurgischen Klinik (18.709), der Klinik für Hals-, Nasen- und Ohrenkranke (18.430), der Augenklinik (17.675) sowie der Klinik für Haut- und Geschlechtskrankheiten (15.157). Der zahlenmäßig stärkste Zuwachs an ambulanten Patienten war in der Chirurgischen Klinik zu verzeichnen: Laut Jahresbericht waren es 1.354 mehr als noch 1996.

In einem Vorwort zum Jahresbericht weisen der Ärztliche Direktor Prof. Dr. Klaus Roosen und Verwaltungsdirektorin Renate Schülke-Schmitt darauf hin, dass 1997 trotz langwieriger Verhandlungen mit den Kran-

kenkassen zunächst keine Einigung über die Pflegesätze erzielt werden konnten. Erst nach dem Anrufen der Schiedsstelle sei ein „zumindest akzeptables Ergebnis“ zustande gekommen. Der Preis dafür sei allerdings gewesen, dass das Klinikum das gesamte Jahr 1997 hindurch nur unzureichende Pflegesätze abrechnen durfte, weil die Erhöhungsbeträge erst mit den Pflegesätzen von 1998 vereinnahmt werden konnten. Solche Modalitäten würden das Klinikum nach seiner wirtschaftlichen Verselbständigung in erheblichem Umfang Zinsen kosten, wie im Vorwort zum Jahresbericht angemerkt ist.

1997 entfielen 62 Prozent der über 400 Millionen Mark an Aufwendungen der Kliniken auf das Personal, 21 Prozent auf den medizinischen Bedarf. Die Verteilung im Personalbereich: 30 Prozent für den Pflegedienst, 26 Prozent für den ärztlichen Dienst und 17 Prozent für den medizinisch-technischen Dienst.

## Laser gegen Kurzsichtigkeit

*Viele kurzsichtige Brillen- oder Kontaktlinsenträger haben den Wunsch, auch ohne die lästige Sehhilfe auszukommen - mit Hilfe der modernen Laserchirurgie ist das heute machbar. Zu diesem Thema bot die Augenklinik der Universität Würzburg Ende März einen Informationsabend für Patienten an.*

Es ist der Einführung des Excimer-Lasers in die Augenheilkunde vor etwa 15 Jahren zu verdanken, dass der Wunsch der Patienten, auch ohne Brillen gut zu sehen, inzwischen mit einer bislang nicht gekannten Vorhersagbarkeit und Präzision erfüllbar ist: Bei der „refraktiven Chirurgie“ wird die Hornhaut des Auges durch die Abtragung feinsten Schichten mittels Laser verändert. Durch das Abflachen der Hornhautoberfläche mit dem Laser ist es möglich, trotzdem ein scharfes Bild zu erreichen.

Das Verfahren der Laserbehandlung der Hornhautoberfläche zum Ausgleich der Kurzsichtigkeit, auch in Verbindung mit einer Hornhautverkrümmung, wurde einer

Mitteilung der Augenklinik zufolge in den vergangenen Jahren so weit verfeinert, dass es zum Ausgleich einer Kurzsichtigkeit zwischen -2 und -6 Dioptrien verwendet werden kann. Für höhere Kurzsichtigkeiten - bis ungefähr -13 Dioptrien - stehe nunmehr die Kombination einer Schnitt-Technik mit der Laseranwendung zur Verfügung.

Je geringer die Kurzsichtigkeit, desto zielgenauer könne den meisten Patienten zu einem „Sehen ohne Brille“ verholfen werden. Auch wenn es nicht völlig auszuschließen sei, dass nach der Operation noch eine geringe Korrektur per Sehhilfe nötig ist, so werde doch bei über 90 Prozent der Fälle eine alltagstaugliche Sehschärfe erreicht. Die Alltagsaktivitäten könnten in der Regel schon wenige Tage nach dem Eingriff wieder aufgenommen werden.

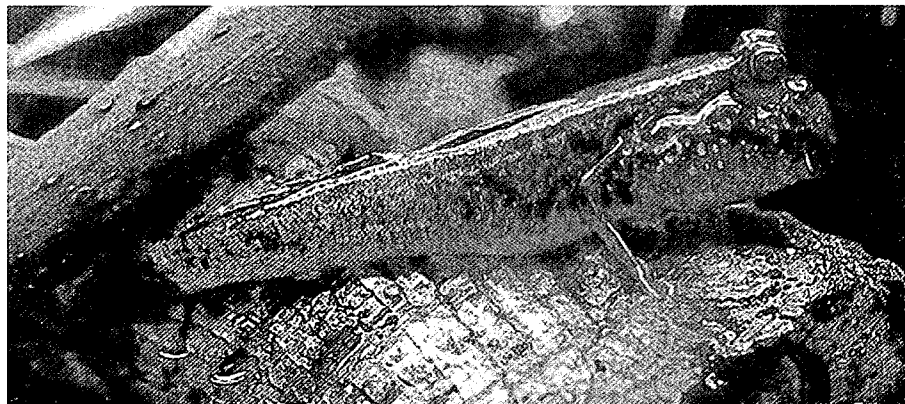
Bei dem Informationsabend wollten Klinikdirektor Prof. Dr. Franz Grehn und Spezialisten der Augenklinik die Patienten ausführlich über die refraktive Chirurgie aufklären - denn realistische Erwartungen seien auch bei diesem Verfahren eine Grundvoraussetzung für Patient und Operateur.



# Neu: Aktionstage im Botanischen Garten

*Samstagmorgen im Botanischen Garten. Ein junges Paar verlässt die Gewächshäuser, bepackt mit Venus-Fliegenfallen, Schlauchpflanzen und anderen fleischfressenden Gewächsen. Diebstahl? Nein - die beiden haben nur die im Oktober 1998 erstmals angebotenen Aktionstage genutzt. Dabei konnten botanische Raritäten erworben werden.*

Bei der Premiere der Aktionstage wurden in den Glashäusern am Dallenberg vorwiegend Pflanzen verkauft, die im Handel eher schwer zu bekommen sind. Der Erlös solle in Projekte fließen, die den Botanischen Garten der Universität Würzburg für Besucher noch attraktiver machen, wie Techni-



*Ein Schlammpringer sonnt sich außerhalb des Wassers auf einem Stück Kork. Diese Besonderheit der Tierwelt kann, neben Kugelfischen, Süßwassergarnelen, indischen Glaswelsen und anderen Exoten, in der neuen Aquarienanlage des Botanischen Gartens bestaunt werden.*

scher Leiter Martin Duschek sagte. Ein Stück attraktiver ist der Garten bereits durch die seit einigen Monaten erheblich ausgeweiteten Öffnungszeiten der Gewächshäuser: Diese sind nun bei freiem Eintritt täglich von 8.00 bis 12.00 und von 13.00 bis 15.45 Uhr für die Allgemeinheit zugänglich.

Der Verkauf von Pflanzen war nicht die einzige Besonderheit, welche die Bürger bei den ersten Aktionstagen in Scharen zum Botanischen Garten lockte. Rund 3.000 Besucher seien es insgesamt gewesen, so die Schätzung der Organisatoren.

Führungen für Schulklassen oder Kindergärten - nach Anmeldung - gehören im Botanischen Garten zum Alltag. Doch Aktivitäten speziell für Kinder in öffentlichem Rahmen waren bislang noch nicht durchge-

führt worden. Nun durften die Kleinen unter fachkundiger Anleitung Buntnesseln einpflanzen und ihr Werk zur weiteren Pflege mit nach Hause nehmen. Gärtnermeister Friedrich Thiele führte den potentiellen Nachwuchs auch durch das grüne Reich und zeigte, wie empfindlich eine Mimose ist und wie schnell eine Venus-Fliegenfalle zuschnappt. Insgesamt rund 170 Kinder hatte er an den beiden Tagen unter seinen Fittichen, sammelte mit ihnen Esskastanien, Mandeln und buntes Laub.

Außerdem gab es Führungen in den Gewächshäusern und im Freien, wo es um Herbstlaub und Früchte an Gehölzen ging. Ein Pilzberater stand den Gästen Rede und Antwort, und auch die Gärtner gaben ihr Wissen rund um Pflanzen und Garten preis.

Zudem wurde ein Film über fleischfressende Pflanzen gezeigt.

Im März 1999 wurde erneut ein Aktionstag durchgeführt, wiederum in Zusammenarbeit mit „pro planta“, dem Förderverein des Botanischen Gartens - solche Veranstaltungen sollen künftig zweimal jährlich stattfinden, und zwar jeweils im Frühling und Herbst. Bei der zweiten Auflage der Aktionstage konnten die wiederum rund 3.000 Besucher die neue Aquarienanlage bewundern. Sie befindet sich im Blütengang des Botanischen Gartens. Bei der Einrichtung und Gestaltung der Becken wurde darauf geachtet, Lebensräume mit ihren typischen Vertretern aus Flora und Fauna darzustellen.

So entstand in Zusammenarbeit mit der Würzburger Firma „aqua botanica“ eine ab-

wechslungsreiche Attraktion: Einige Besonderheiten der Tierwelt können beobachtet werden; mit etwas Glück kann man einen Schlammpringer sehen, der sich außerhalb des Wassers auf einem Stück Kork sonnt. Auch Kugelfische, Schmetterlingsfische, Süßwassergarnelen, durchsichtige indische Glaswelse oder rückenschwimmende Kongowelse sind zu entdecken. Natürlich darf der König der Fische, der Diskus, nicht fehlen.

Ein Großteil der Becken befindet sich auf der Augenhöhe von Kindern. So haben die Kleinen die Möglichkeit, selbständig die Unterwasserwelt zu erforschen. Die Anlage ist zu den üblichen Öffnungszeiten der Gewächshäuser zugänglich.

Auch beim zweiten Aktionstag gaben die Gärtner Tips zur Pflanzenpflege. Beratung gab es außerdem von der Firma Neudorff, und zwar zum Einsatz von Nützlingen - unter anderem konnten die Besucher Nützlinge in Aktion beobachten. Für Technikinteressierte war dagegen eher die Vorführung der Graviermaschine mit modernster Software und Steuerung das Richtige. Auch für die Kinder sollte der Ausflug in den Botanischen Garten nicht langweilig werden - zusätzlich zu speziellen Führungen konnten sie wieder erste gärtnerische Erfahrungen sammeln.

An dem Aktionstag im Frühling beteiligten sich Mitglieder der deutschen Orchideengesellschaft: Sie informierten über ihr Hobby und demonstrierten den fachgerechten Umgang mit den Pflanzen, die es auch zu kaufen gab. Besonders schöne Orchideen-Exemplare der Gesellschaft waren in den Schaugetriebshäusern ausgestellt.

## Ausstellung mit Schmetterlingen geplant

Für die Zukunft des Würzburger Botanischen Gartens schwebt Duschek beispielsweise vor, den Innenhof der Gewächshausanlage in ein „Schmetterlingshaus“ umzugestalten, in dem die Falter frei fliegen können. Wie so etwas aussieht, davon können sich die Würzburger unter Umständen schon demnächst ein Bild machen: Im Botanischen Garten ist für Juli 1999 eine „Schmetterlingsausstellung“ geplant - wobei die Tiere natürlich nicht in aufgespießter Form, sondern freifliegend in einem Gewächshaus zu bewundern sind.

# Ausstellung: Menschen - Metalle - Macht

*Der Bullenheimer Berg, rund 30 Kilometer südöstlich von Würzburg gelegen, gilt als eines der bedeutendsten Bodendenkmäler Frankens. Er stand im Mittelpunkt einer Sonderausstellung in der Antikenabteilung des Martin-von-Wagner-Museums der Universität Würzburg.*

„Menschen - Metalle - Macht. Die Urnenfelderzeit auf dem Bullenheimer Berg“ - so der Titel der Sonderausstellung, die von 5. Dezember 1998 bis 31. Januar 1999 in Verbindung mit dem Mainfränkischen Museum Würzburg gezeigt wurde. Sie war dem langjährigen Inhaber des Lehrstuhls für Vor- und Frühgeschichte an der Universität Würzburg, Prof. Dr. Walter Janssen, gewidmet. Bei dessen Verabschiedung im Rahmen einer Feierstunde der Philosophischen Fakultät I im Toscanasaal der Residenz wurde die Ausstellung offiziell eröffnet.

Prof. Janssen hat in den 80er Jahren auf dem Bullenheimer Berg, teilweise mit finanzieller Unterstützung durch den Universitätsbund, mit dem vorgeschichtlichen Seminar Ausgrabungen durchgeführt, die in zahlreichen wissenschaftlichen Publikationen ausgewertet und veröffentlicht wurden. Daneben ist der Berg in der Fachwelt durch eine große Anzahl meist illegal gehobener Depotfunde bekannt.

Die Sonderausstellung wurde von Dr. Thomas Völling mit Studierenden der Vor- und Frühgeschichte in einem Seminar vorbereitet. Wie Dr. Völling und Prof. Dr. Ulrich Sinn bei einem Pressetermin erläuterten, widmete sich die Ausstellung der Besiedlungsgeschichte des Berges während der sogenannten Urnenfelderzeit (12. bis 8. Jahrhundert v. Chr.). Dieser Name bezieht sich auf die damals vorherrschende Sitte, die Toten zu verbrennen und in Tongefäßen auf Flachgräberfeldern beizusetzen. Während

der Urnenfelderzeit wurde das 1.200 Meter lange und 180 bis 400 Meter breite Bergplateau des Bullenheimer Bergs dreimal mit Befestigungen gesichert. Die Studierenden hatten Modelle dieser Verteidigungsanlagen gebaut, um einen Eindruck von den damals erbrachten, großen Gemeinschaftsleistungen zu vermitteln.

Als besonders ergiebig erwies sich die Zeit der ausgehenden Urnenfelderkultur des 9. und 8. Jahrhunderts v. Chr., aus der mindestens 17 Depotfunde bekannt geworden sind. Diese enthielten insgesamt über 400 Bronzeobjekte sowie einige Goldfunde, die unsere Vorfahren als freiwilliges Opfer oder als Weihung für immer dem Boden anvertraut wissen wollten. Zwei dieser Ensembles sind vollständig im Wagner-Museum ausgestellt, wobei in einem Fall auch die Auffindungssituation rekonstruiert wurde. Anhand dieser Depotfunde soll die Problematik um die zufällige Entdeckung und unsachgemäße Bergung der meisten Hortfunde vor Augen geführt werden. Diese Umstände bildeten Anfang der 80er Jahre den Anlass, das akut gefährdete Bodendenkmal systematisch zu erforschen.

Auf dem Bullenheimer Berg wurden zahlreiche Belege für die Verarbeitung von Bronze gefunden. Deshalb zeichnete die Ausstellung auch den Weg vom Erzklumpen zu gebrauchsfertigen Geräten nach, wobei sowohl Originalfunde als auch Nachbildungen zum Einsatz kommen. Schließlich illustrierten weitere Zeugnisse aus dem kultischen Bereich die religiöse Welt am Ende der Urnenfelderzeit.

Die gezeigten Ausgrabungsobjekte werden vom Lehrstuhl für Vor- und Frühgeschichte der Universität Würzburg aufbewahrt, die Depotfunde sind dagegen auf drei große Museen verteilt: Mainfränkisches Museum Würzburg, Prähistorische Staatssammlung München und Germanisches Nationalmuseum Nürnberg. Dank deren Entgegenkommen konnte die Absicht verwirklicht werden, erstmals zumindest einen Teil der Gegenstände vom Bullenheimer Berg für die Dauer der Ausstellung an einem Ort zu vereinen.

Zur Ausstellung erschien eine von Studierenden erarbeitete Begleitschrift. Zudem fanden im Rahmen der Sonntagsführungen der Museumsinitiative Rundgänge durch die Sonderausstellung statt.



*Diese Zierscheibe mit den menschenförmigen Anhängern gehörte vermutlich zum Zaumzeug von Pferden - und zwar aller Wahrscheinlichkeit nach als sogenannter Klapperschmuck, der böse Mächte vertreiben sollte. Das Stück stammt aus dem Depotfund Nr. 11 vom Bullenheimer Berg und wird im Germanischen Nationalmuseum in Nürnberg aufbewahrt.*

# Dostojewskij im deutschen Expressionismus

*Lithographien des badischen Künstlers Wilfried Otto, der von 1941 bis 1944 am Würzburger Stadttheater als Bühnenbildner tätig war, standen im Mittelpunkt einer Ausstellung, die vom 15. November 1998 bis 10. Januar 1999 in der Neueren Abteilung des Martin-von-Wagner-Museums der Universität Würzburg zu sehen war.*

Die Lithographien von Otto (1901-1989) erschienen 1921 als Mappe und sind stark von den Werken Fjodor Dostojewskijs (1821-1881) geprägt. Der Schwerpunkt liegt auf dem Roman „Raskolnikoff“ (Schuld und Sühne), es werden aber auch Graphiken zu „Die Brüder Karamasow“, „Aus einem Totenhaus“ und „Der Idiot“ gezeigt.

Das Wagner-Museum wollte nicht nur den deutschen Künstler Otto präsentieren, sondern auch die „Dostojewskij-Begeisterung“ gerade im deutschen Expressionismus verdeutlichen. Deshalb waren unter anderem auch Werke von Erich Heckel, Max Beckmann, Alfred Kubin und Max Burchartz zu

sehen. Dazu kamen illustrierte Bücher, Fotos und literarische Werke, die den enormen Einfluss Dostojewskijs auf das Geistesleben in den ersten Jahrzehnten des 20. Jahrhunderts in Deutschland offenbaren.

Bei der Eröffnung der Ausstellung „Dostojewskij im deutschen Expressionismus - Wilfried Otto: Die Raskolnikoff-Mappe von 1921“ folgte auf die Begrüßung durch den Leiter der Neueren Abteilung, Prof. Dr. Stefan Kummer, eine Einführung durch Justus Lange. Anschließend las Dr. Irma Wehgartner aus „Raskolnikoff“.

## Zur Ausstellung ein Stummfilm von Wiene

Zu dieser Ausstellung hatte das Wagner-Museum in Zusammenarbeit mit der Filminitiative Würzburg die Vorführung des Stummfilms „Raskolnikow“ (1923) von Robert Wiene organisiert. Dieser Streifen nach der dostojewskijschen Romanvorlage gilt als hervorragendes Beispiel des expressionistischen Films in Deutschland.



*Lithographie von Wilfried Otto, der von 1941 bis 1944 als Bühnenbildner am Würzburger Stadttheater tätig war.*

# Tiepolos aus Würzburg in Paris

*In der Gemäldegalerie des Martin-von-Wagner-Museums der Universität Würzburg fielen Ende 1998 einige Lücken ins Auge. Unter anderem fehlten zwei Historienbilder von Giovanni Battista Tiepolo.*

Doch es waren weder Diebe zugange noch wurden die Bilder ins Archiv verbannt: Die beiden bekannten Tiepolo-Werke „Mucius Scaevola vor Porsenna“ und „Coriolan und die Frauen“ waren damals im Petit Palais in Paris zu sehen, wo die letzte große Tiepolo-Ausstellung dieses Jahrhunderts begonnen hatte.

Sie dauerte bis 24. Januar 1999 und zeigte über 80 Gemälde, die zum Teil noch nie in Europa ausgestellt waren, sowie 42 Zeichnungen und 37 Radierungen.

Parallel dazu präsentierte das Pariser Museum Jacquemart André am Boulevard Haussmann eine ergänzende Ausstellung, die sich mit Tiepolo als Dekorateur befasste. Im Zentrum stand das große, im 19. Jahrhundert in das Museum überführte und jetzt restaurierte Fresko Tiepolos mit der Ankunft Heinrich III.

Zu dieser Ausstellung hatte das Martin-von-Wagner-Museum zwei Zeichnungen Georg Anton Urlaus beigesteuert. Dieser hatte das Fresko vor seiner Rückkehr aus Bologna nach Würzburg im Jahre 1750 noch an seinem ursprünglichen Ort in der Villa Pisani in Mira bei Venedig studiert. Daraus ergibt sich ein Anhaltspunkt für die Entstehung des undatierten Freskos.

Auch auf der großen Schau „1648“, die sich in Münster, Osnabrück und Paderborn mit dem Ende des Dreißigjährigen Krieges auseinandersetzte, war das Museum der Universität Würzburg vertreten, und zwar mit drei Ölskizzen des Würzburger Hofmalers Johann Ulrich Bühler aus dem Jahre 1620 für den Hochaltar der Wallfahrtskirche in Walldürn. Dargestellt ist die Geschichte des Heilig-Blut-Wunders.

Schließlich wurden zwei Landschaften des Münchener Hofmalers Franz Joachim Beich (1665-1748) an das Zeppelin-Museum in Friedrichshafen ausgeliehen. Dieses Museum widmete Beich die erste große Ausstellung anlässlich dessen 250. Todestages.

# Geographische Forschungen in Würzburg

*Im Jahr 1898 wurde mit der Einrichtung einer außerordentlichen Professur das Fach Geographie an der Universität Würzburg etabliert. Anlässlich dieses Jubiläums zeigte das Institut für Geographie in Zusammenarbeit mit der Universitätsbibliothek die Ausstellung „100 Jahre Geographische Forschungen in Würzburg“.*

Fand die erste Habilitation für Geographie an der Universität Würzburg 1887 noch an der Philosophischen Fakultät und ohne eigene Fachvertretung statt, so fühlte sich König Prinzregent Luitpold von Bayern auf Anfrage des Senats der Universität im November 1898 „allernähdigst bewogen“, der Einrichtung einer außerordentlichen Professur für Geographie zuzustimmen. Sie wurde im folgenden Jahr mit Fritz Regel aus Jena besetzt. Heute sind es vier Lehrstühle (Naturgeographie, Wirtschaftsgeographie, Kulturgeographie und Didaktik der Geographie), an denen rund 800 Studierende ausgebildet werden.

Die Ausstellung, die am 27. November 1998 in der Universitätsbibliothek eröffnet wurde, wollte einen Überblick über die im Laufe der 100jährigen Institutsgeschichte verfolgten Forschungsrichtungen geben. Aus der Zeit vor dem Zweiten Weltkrieg waren nur wenige Objekte erhalten, denn das meiste Material wurde während des Krieges zerstört. Doch ab den 50er Jahren zeichneten die Exponate ein facettenreiches Bild.

Im Mittelpunkt der Forschungen des Instituts stand stets das regionale Umfeld. So konzentrieren sich nicht nur praxisorientierte Lehrveranstaltungen, sondern auch die Regionalforschung auf Unterfranken und die angrenzenden Gebiete. Entsprechende wirtschafts-, verkehrs- und sozialgeographische Untersuchungen wurden häufig in enger Zusammenarbeit mit Vertretern der örtlichen Verwaltung und der Wirtschaft durchgeführt.

Die Regionalforschung außerhalb Mitteleuropas begann in den frühen 20er Jahren unter Karl Sapper mit Projekten in Lateinamerika. In den 50er Jahren bearbeitete dann Walter Gerling diesen Raum, der auch heute noch Gegenstand sozialgeographischer Untersuchungen ist. Julius Büdel, der von 1953 bis 1972 den Lehrstuhl für Naturgeographie innehatte, rückte das Nordpolarge-

biet in den Mittelpunkt seiner Feldforschung. Unter seiner Leitung fanden mehrere Expeditionen nach Spitzbergen statt, die den Ruf des Würzburger Instituts international stärkten.

Seit den 70er Jahren liegt ein wesentliches Forschungsfeld der Würzburger Geographen in der Rekonstruktion der Klima- und Landschaftsgeschichte der Sahara und ihrer Randgebiete. Dort kann gerade aus den feuchteren Klimaphasen der vergangenen Jahrtausende eine Vielzahl von Hinweisen im Relief und in den Ablagerungen ehemaliger Seen und Sümpfe gefunden werden, die nach fast 30jähriger kontinuierlicher Sahara-Forschung eine detaillierte Kenntnis der Entwicklung dieser Wüste ermöglichen - das ist gerade angesichts der Diskussion um vom Menschen verursachte Klimaveränderungen und die Tragfähigkeit von Ökosystemen wichtig. In den stärker genutzten Nachbarregionen der Sahara untersuchen Würzburger Geographen die Veränderung wirtschaftlicher Strukturen und deren Ursachen.

Veränderungen von Klima und Landschaft werden auch für Mitteleuropa im Rahmen der historischen Geographie und der historischen Klimatologie erforscht. Die Arbeitsmethoden erstrecken sich hier vom Studium alter Handschriften in den Kirchenarchiven der Region bis hin zur Auswertung von Baumring-Messungen und statistischer Modellierung am Computer.

Methoden der Fernerkundung, die seit einigen Jahren zunehmend an Bedeutung gewinnen, schlugen sich sowohl in den Exponaten zur Klimaforschung als auch in der Erklärung reliefprägender Prozesse in den Trockengebieten Namibias nieder. Ausschließlich auf der Fernerkundung beruhen die Forschungsergebnisse im Bereich der vergleichenden Planetenkunde, die sich mit Erde, Mars und Venus beschäftigt.

Das von den Würzburger Geographen zusammengetragene Fachwissen spiegelt sich nicht nur in zwei Institutsreihen und einer Vielzahl wissenschaftlicher Publikationen wider, sondern auch in populärwissenschaftlichen Abhandlungen und nicht zuletzt in zahlreichen Schulbüchern, die von Mitarbeitern des Lehrstuhles für Didaktik der Geographie konzipiert und verfasst wurden. In den Büchern zum Schulunterricht zeigt sich der Wandel geographischer Forschungs- und Lerninhalte, wie er sich während meh-

rerer Jahrzehnte vollzogen hat. Geographisches Wissen soll heute auch behinderten Menschen zugänglich gemacht werden. Dieses Anliegen wurde zum Beispiel mit einem „Stadtplan für Blinde“ vorgestellt.

Grußworte zur Eröffnung der Ausstellung sprachen Universitätsvizepräsident Prof. Dr. Horst Hagedorn, der Dekan der Fakultät für Geowissenschaften, Prof. Dr. Herbert Voßmerbäumer, Prof. Dr. Horst-Günther Wagner für das Institut für Geographie und Dr. Karl Südekum, Leiter der Universitätsbibliothek. Anschließend führte PD Dr. Barbara Sponholz durch die Ausstellung, die bis 30. Januar 1999 zu sehen war.

## Die Universität im Kleinformat

*Den Übergang zu einer neuen Art von Architekturmodell machte eine Ausstellung im Universitätsbauamt Würzburg deutlich. Bis 11. Dezember 1998 waren rein räumliche Modelle, aber auch die computergestützte Simulation eines Gebäudes zu sehen.*

Die ausgestellten Architekturmodelle stammten aus den Beständen des Universitätsbauamtes. Wie dieses mitteilte, sollte die Ausstellung Gelegenheit zur Rückschau und zum Ausblick auf die Gebäude der Universität bieten. Den Architekturmodellen aus den vergangenen 30 Jahren waren Zeichnungen und Fotografien zur Seite gestellt.

Bei einer computerunterstützten Simulation des Bauamtsgebäudes wurde der Übergang zu einer ganz anderen Art von Modell erlebbar: Als Abfallprodukt eines virtuellen Spaziergangs durch das Gebäude, der auf dem Bildschirm verfolgt werden konnte, entstand eine Ermittlung der Nutzflächen sowie der Raumbolumina und -umfänge. Solche digitalen Modelle sind auch die Voraussetzung für die Simulation von Prozessen, die sich im Lebenszyklus eines Gebäudes abspielen - planen, bauen, unterhalten und verwalten. Die Optimierung des Energieverbrauchs, die Abschätzung der Be-

triebskosten für die Reinigungsflächen, Umzugsplanungen und andere Auswertungen, die mit den althergebrachten, rein räumlichen Modellen nicht zu realisieren waren, werden nun möglich. Das Universitätsbauamt Würzburg setzt solche Modelle bereits ein und will künftig neu errichtete Gebäude in digitaler Form an die Universität übergeben.

## Die Wittelsbacher in Würzburg

*Zum 50jährigen Gründungsjubiläum des „Vereins der Freunde Mainfränkischer Kunst und Geschichte“ zeigte die Universitätsbibliothek Würzburg eine kleine Ausstellung.*

Sie hieß „Die Wittelsbacher in Würzburg - bayerische Herrscher im Spiegel Würzburger Theaterzettel des 19. Jahrhunderts“. Mit Hilfe von Original-Theaterzetteln aus dem Besitz des Vereins und anhand anderer Materialien wurde die Beziehung der Wittelsbachischen Monarchen zu Würzburg - von Ludwig I. bis zu Prinzregent Luitpold - anhand ihrer Besuche und der Gedenkaufführungen des Stadttheaters Würzburg zu ihren Ehren verdeutlicht. Die Ausstellung, die von Bibliotheksoberrat Dr. Wolfgang Jehmüller konzipiert wurde, war bis 21. November 1998 in der Eingangshalle der Universitätsbibliothek am Hubland zu sehen.

## Theater und Ausstellung über Puschkin

*Im Jahr 1999 jährt sich zum 200. Mal der Geburtstag des russischen Dichters Alexander S. Puschkin. Aus diesem Anlaß hatten Studierende der Slavistik ein Theaterstück auf die Beine gestellt.*

Aus Briefen und Tagebüchern von Puschkin hatten die jungen Leute eine szenische Kollage über den Dichter erarbeitet, die den Titel „Vollkommener Schönheit du vollkommenes Ebenbild“ trug. Die Theatergruppe des Lehrstuhls für Slavistik führte das Stück in russischer Sprache am 30. Januar im Toscanasaal der Residenz auf. Eine Einführung sowie eine deutsche Übersetzung wurden geboten, der Eintritt war frei. Vor dem Toscanasaal wurde an diesem Abend zudem eine

Ausstellung mit der modernen Malerei des in Würzburg lebenden bulgarischen Künstlers Wladimir Petrichev gezeigt. Titel: „Illustrationen zu Puschkins Werken“. Diese Werke waren bis Ende Februar 1999 bei freiem Eintritt in der Bibliothek des Lehrstuhls für Slavistik im Südflügel der Residenz zu sehen.

## Gemälde und Grafiken von Claudia Antesberger

*Die erste Einzelausstellung mit Gemälden und Grafiken von Claudia Antesberger gab es vom 24. Januar bis 13. März 1999 in der Neueren Abteilung des Martin-von-Wagner-Museums der Universität Würzburg.*

Die 1965 in Regensburg geborene Künstlerin, die seit 1994 in Würzburg wohnt, hatte den begehrten Debütantenpreis der Bayerischen Staatsregierung errungen, der zwingend eine Einzelausstellung vorsieht. Dafür stellte das Universitätsmuseum seine Räumlichkeiten zur Verfügung. In Konzeption und Durchführung habe man der Künstlerin alle Freiheit gelassen, wie Prof. Dr. Stefan Kummer, Leiter der Neueren Abteilung, hervorhob. Claudia Antesberger absolvierte nach dem Abschluß der Keramikfachschule in Landshut 1994 die Staatliche Kunstakademie München. Im Jahr 1998 stellte sie in der Würzburger Otto-Richter-Halle zusammen mit Joseph Rössl aus, mit dem sie in der Stadt auch eine spektakuläre „Kuhaktion“ veranstaltete. Eine Ausstellung im Münchener Haus der Kunst hatte zur Folge, daß die Bayerische Staatskanzlei ein Werk von Claudia Antesberger erwarb. Auch in Paris waren ihre Arbeiten schon zu sehen.

## „Wir schmeißen den Laden“

Bis 3. April lief in der Universitätsbibliothek die Ausstellung „Wir schmeißen den Laden - Curiosa aus dem Bestand der Universitätsbibliothek“. Präsentiert wurden unter anderem Bücher und Zeitschriften, welche die Universitätsbibliothek aufgrund ihrer Funktion als Regionalbibliothek sammelt (aus der Pflichtablieferung der unterfränkischen Verlage oder Literatur mit unterfränkischem Bezug) - vom Teddybären-Magazin „Berni Brumm“ bis zum „Kleinen Buch der Gartenzwerge“. Bibliotheksreferendar Thomas Pieruschka hatte die Ausstellung konzipiert.

## Ausstellung über Martin Walser

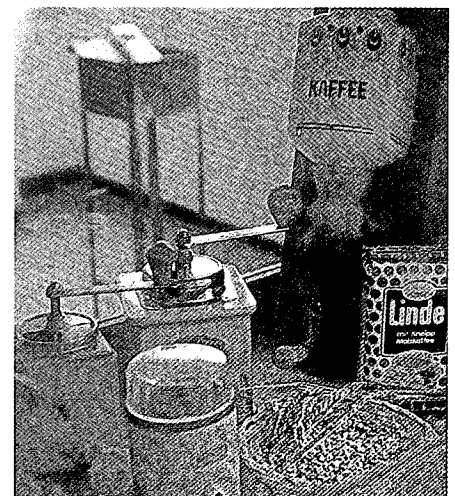
*Im Foyer der Universitätsbibliothek Würzburg war bis 9. Februar die Ausstellung „Martin Walser: Friedenspreisträger des Deutschen Buchhandels 1998“ zu sehen.*

Gezeigt wurde ein Querschnitt aus Leben und Werk des Autors. Insbesondere wurde auch Walsers umstrittene Friedenspreisrede und ihr Widerhall in der Öffentlichkeit dokumentiert. Aktueller Anlass für die Ausstellung war Walsers jüngster autobiographischer Roman „Ein springender Brunnen“, aus dem der Autor im Januar 1999 auch im Rahmen der Würzburger „Werkstattgespräche mit Autoren der deutschen Gegenwartsliteratur“ las. Die Ausstellung war von Bibliotheksreferendar Dr. Hans-Günther Schmidt konzipiert worden.

## Wissenswertes über Kaffee ausgestellt

*„Mokka, Macchiato und Melange ... Wissenswertes zum Kaffee“ - unter diesem Titel war im Botanischen Garten der Universität Würzburg eine Ausstellung rund um das muntermachende Getränk zu sehen.*

Wie es bei einer Aktion des Botanischen Gartens nicht anders zu erwarten ist, stand dabei nicht nur das Getränk, sondern auch die koffeinhaltige Pflanze im Mittelpunkt:



*Eine Ausstellung rund um den Kaffee war von Ende November bis Mitte Januar im Botanischen Garten zu sehen. Zu den Exponaten gehörten auch Kaffeemühlen und „Kaffee-Ersatz“. Foto: Emmerich*

So konnten die Besucher während der Ausstellung an den Sonn- und Feiertagen Kaffeesamen mitsamt einer Anzuchtanleitung erwerben.

Ansonsten gab es eine bunte Mischung an Exponaten zu sehen: diverses Kaffeegeschirr, eine Litfaßsäule mit alten Plakaten, die für das schwarze Getränk werben, Säcke voller Kaffeebohnen, wie sie aus den Anbauländern exportiert werden. Auch verschiedene Stücke aus Museen wurden gezeigt, unter anderem ein alter Kaffee-Proberöster aus dem Bremer Übersee-Museum sowie Kaffeedosen oder Kaffeemühlen aus unterschiedlichen Materialien.

An der Ausstellung beteiligte sich auch der Verein „Würzburger Partnerkaffee“. Dessen Ziel ist es, Kaffee aus Tansania einzuführen und zu vermarkten - damit sollen die Kleinbauern des afrikanischen Staates gefördert werden. Dem Verein gehören unter anderem die Stadt Würzburg, das evangelisch-lutherische Dekanat, die Diözese und die Abtei Münsterschwarzach an.

Die Ausstellung kam vom Botanischen Garten der Universität Erlangen-Nürnberg, wo sie maßgeblich von Cornelia Wilde konzipiert und realisiert wurde. In Würzburg war sie in der Eingangshalle zu den Gewächshäusern des Botanischen Gartens zu sehen, und zwar von 27. November 1998 bis 17. Januar 1999.

## Ecclesia und Synagoga

*In der Würzburger St. Michaelskirche war bei freiem Eintritt die Ausstellung „Ecclesia und Synagoga - Antijudaismus in der christlichen Kunst“ zu sehen.*

Die von der unterfränkischen Regionalgruppe des Vereins „Gegen Vergessen - Für Demokratie“ in Kooperation mit anderen Institutionen veranstaltete Ausstellung war bis 27. November 1998 täglich geöffnet. Sie wollte die allmähliche Ausgrenzung einer gesellschaftlichen Minderheit und die letztendlich tödliche Wirkung antijüdischer Sprach- und Bildsymbole aufzeigen. Begleitet wurde die Ausstellung von einer Vortragsreihe, in deren Rahmen auch der Historiker Prof. Dr. Harm-Hinrich Brandt von der Universität Würzburg sprach. Sein Vortrag im Rudolf-Alexander-Schröder-Haus ging über „Die deutschen Juden im 19. Jahrhundert im Spannungsfeld von Emanzipation, Assimilation und Antisemitismus“.

# 10. Würzburger Symposium: Weltwunder Sprache

*Spannende und anregende Beiträge und Diskussionen versprach das 10. Würzburger Symposium mit dem Titel „Weltwunder Sprache“. Diesem Thema näherten sich am 18. und 19. Februar 1999 in der Neubaukirche etwa 20 Referenten. Die Vorträge waren öffentlich, kostenlos zugänglich und gut besucht.*

Das Symposium, veranstaltet vom Stuttgarter Ernst Klett-Verlag und der Universität Würzburg, fand im Rahmen des Studium generale statt und richtete sich an Studierende aller Fachrichtungen. Weiterhin ermöglichte es Schülerinnen und Schülern sowie anderen Interessierten, Universitätsluft zu schnuppern. Wie schon bei den vorangegangenen Würzburger Symposien trafen auch diesmal Geistes- und Naturwissenschaften in der Neubaukirche zum interdisziplinären Dialog zusammen.

Im Verlauf des Symposiums untersuchten die Redner das Phänomen Sprache unter medizinischen, biologischen, erzieherischen, literarischen, kommunikativen, kulturphilosophischen, religiösen und politischen Aspekten. Zur Eröffnung sprachen Universitätspräsident Prof. Dr. Theodor Berchem und Michael Klett Grußworte. Den Reigen der Vorträge eröffnete dann Pulitzer-Preisträger Prof. Dr. Bert Hölldobler, Inhaber des

Lehrstuhls für Verhaltensphysiologie und Soziobiologie an der Universität Würzburg. Sein Thema hieß „Die Evolution der Kommunikation“.

Die weiteren Referate befassten sich zum Beispiel mit dem Prozeß der Aneignung der Sprache beim Kind bis zur Ausbildung der Schrift beim Erwachsenen, mit dem Fremdsprachenerwerb oder mit Störungen der Sprache bei Hirnschädigungen. Auch der Friedenspreisträger des Deutschen Buchhandels 1998, Martin Walser, war zu Gast. Er sprach über „Die Stimmung, das Wissen, die Sprache“. Im Rahmen des Symposiums bekam zudem Verleger Michael Klett die Ehrendoktorwürde der Philosophischen Fakultät II verliehen (siehe Rubrik „Personalien“ in dieser BLICK-Ausgabe).

Die Universität Würzburg und der Ernst Klett-Verlag pflegen diese gemeinsame Veranstaltung seit 1983. In den vorangegangenen Symposien wurden immer wieder übergreifende gesellschaftliche Aspekte beleuchtet und hinterfragt. Beispielsweise standen beim 4. Würzburger Symposium 1989 die Fragen nach dem menschlichen Leben im Mittelpunkt. 1994, beim 7. Würzburger Symposium, setzten sich die Teilnehmer mit der Drogen- und Suchtproblematik auseinander. 1992 kreisten die Vorträge um das Thema „Europäischer Geist - europäische Verantwortung“.

## Werkstattgespräche mit deutschen Autoren

*An die unruhigen Jahre um 1968 erinnerten im vergangenen Wintersemester die „Werkstattgespräche mit Autoren der deutschen Gegenwartsliteratur“ an der Universität Würzburg.*

Uwe Timm eröffnete die Reihe der Lesungen und Gespräche im Dezember in der Universitätsbibliothek am Hubland. Dabei sollte nicht von seinen Bestsellern, dem Kinderbuch vom „Rennschwein Rudi Rüssel“ (1989) oder der „Entdeckung der Currywurst“ (1993) die Rede sein. Im Zentrum stand mit dem Roman „Heißer Sommer“ (1974) vielmehr Timms Debut als Erzähler, der die Studentenbewegung 1968, die Stim-

mung des Umbruchs und Aufbruchs, die Literatur und die Germanistik der späten 60er Jahre mit selbstkritischem Blick beschreibt. Jahrzehnte vor „Campus“ war dieses Buch einer der ersten deutschen Universitätsromane, Alfred Andersch hielt „Heißer Sommer“ gar für eines der wichtigsten Bücher der 68er Generation. Veranstalter der Werkstattgespräche, die vom Universitätsbund gefördert werden, ist das Institut für deutsche Philologie. Der Eintritt ist frei. Die Reihe wurde im Januar 1999 fortgesetzt: Martin Walser stellte seinen vielgerühmten autobiographischen Roman „Ein springender Brunnen“ (1998) vor. Im Februar wurde dann Friedrich Christian Delius mit seiner Erzählung „Amerikahaus und der Tanz um die Frauen“ (1997) in Würzburg erwartet. Der „Held“ dieser Erzählung führte in die turbulente Berliner Szene und Phase des Umbruchs vor 1968 zurück. In der Gestalt

des sensiblen und scheuen Martin, der sich durch das Schreiben befreit, setzte Delius sein autobiographisches „Erzählprojekt“ fort, das mit der faszinierenden Erzählung vom „Sonntag, an dem ich Weltmeister wurde“ (1994) - 40 Jahre nach dem legendären Endspiel von Bern - begonnen hatte.

## Lesung mit Michail Krausnick

Im Rahmen der Reihe „Kinder- und Jugendliteratur stellt sich vor“ an der Universität Würzburg fand im Dezember im Philosophiegebäude am Hubland eine Autorenlesung mit Michail Krausnick statt. Der Autor von Jugendbüchern, der 1991 für „Die eiserne Lerche“ mit dem Jugendliteraturpreis ausgezeichnet wurde, hat auch Biographien, Hörspiele, Theaterstücke sowie Film- und Fernsehdrehbücher vorgelegt. Von ihm stammen zudem Satiren und Texte für das Düsseldorf „Kom(m)ödchen“ sowie für die Solo-Programme des Kabarettisten Thomas Freitag. Bei seiner Lesung in Würzburg stellte Krausnick unter anderem seinen „Räuberlehrling“ vor. Finanziert wurde diese öffentliche Veranstaltung des Lehrstuhls für die Didaktik der deutschen Sprache und Literatur vom Universitätsbund. Der Eintritt war frei.

## Lesung mit englischen Romanciers

Eine Dichterlesung mit zwei englischen Star-Romanciers wurde am 22. Januar 1999 im Rahmen der Tagung „English Literatures in Intercultural Contexts“ angeboten (siehe auch unter „Kongresse und Tagungen“ in dieser BLICK-Ausgabe). Es handelte sich um Antonia S. Byatt, bekannt durch ihren mit dem Booker-Preis ausgezeichneten Roman „Besessen“, und um Malcolm Bradbury, der bereits Generationen von Lesern mit seinen hintergründigen, vor allem im Universitätsmilieu spielenden Romanen, zuletzt mit „Doctor Criminale“, begeistert hat. Die Lesung fand im Audimax der Universität am Sanderring statt.

## Ridolfi-Cembalo vorgestellt

*Ein 333 Jahre altes Cembalo wurde bei einem Gesprächskonzert gespielt, zu dem das Institut für Musikwissenschaft der Universität Würzburg im November 1998 eingeladen hatte.*

Das altherwürdige Instrument aus der Werkstatt des Italieners Giacomo Ridolfi hat sich, vom Zahn der Zeit nicht unberührt, in fränkischem Privatbesitz bis heute erhalten. Es befindet sich derzeit im Schloß Homburg am Main. Nach einer aufwendigen Wiederherstellung durch den international renommierten Restaurator Robert Brown in Salzburg sei das einmanualige Cembalo wieder spielbar, so der Würzburger Musikwissenschaftler Prof. Dr. Ulrich Konrad mit. Das Ergebnis dieser handwerklichen Meisterleistung, die mit kunst- und musikwissenschaftlichen Forschungen einherging, wurde bei dem Gesprächskonzert des Instituts erstmals einem Publikum vorgestellt.

Gesprächskonzert - das bedeutet eine Mischung aus Musik und Erläuterungen. Letztere kamen von Prof. Konrad, der auf den Erbauer, die Herstellung und die Geschichte des Cembalos ebenso einging wie auf das damalige musikalische Umfeld in Rom und Florenz, in dem Königin Christina von Schweden und die Medici eine Rolle spielten. Bild- und Musikbeispiele veranschaulichten die Erzählungen.

Im Konzerteil stellte Michael Günther die Klangvielfalt des Cembalos von Ridolfi vor, und zwar mit einer Reihe von Werken des 17. Jahrhunderts. Unter anderem spielte er Kompositionen von Girolamo Frescobaldi, Domenico Scarlatti und Johann Kaspar Kerll. Das Gesprächskonzert trug den Titel „Jacobus Rodulphus faciebat. Das Ridolfi-Cembalo von 1665“ und fand im Toscanasaal der Residenz statt. Der Eintritt war frei.

## Konzerte zu Advent und Weihnachten

Zu ihren Weihnachtskonzerten hatte die Universität Würzburg am 11. und 12. Dezember 1998 in die Neubaukirche eingeladen. Auf dem Programm standen Werke von Beethoven, Händel, Guilmant, Campra, van Eyck, Praetorius, Saint-Saens und Haydn. Unter der Leitung von Prof. Dr. Louis Debes, der auch die Schuke-Orgel ertönen ließ, sangen Evi Geyer (Sopran), der Universitätschor und der Chor der Liebfrauenkirche Würzburg. Des weiteren musizierten Marion Debes-Lohmann (Renaissanceblockflöte) und das Philharmonische Blechbläserquartett mit Harald Kollbacher und Andreas Köstler (Trompete) sowie Martin Göss und Sang-howa Suh (Posaune). Am 11. Dezember fand im Toscanasaal zudem ein Konzert des Instituts für Musikwissenschaft statt: Das Vokalensemble Würzburg brachte a-cappella-Sätze zu Advent und Weihnachten zu Ge-

hör. Unter dem Titel „Hodie Christus natus est“ wurden unter anderem Stücke von Max Reger, Francis Poulenc und Peter Cornelius sowie zeitgenössische Arrangements dargeboten. Die Leitung lag in den Händen von Philipp Barth.

## Voces-Quartett im Toscanasaal

Kammermusik von Johannes Brahms, Franz Schubert und Robert Schumann stand auf dem Programm eines Konzertzyklus, der im März 1999 an drei Abenden im Toscanasaal der Würzburger Residenz stattfand. Das rumänische Voces-Quartett musizierte zusammen mit Martin Lovett (London) am Violoncello und Alexander Warenbert (Utrecht) am Klavier.

## Pflegerische Herausforderungen im Alltag

*Mit einigen alltäglichen Problemfällen der Krankenpflege befasste sich der 36. Würzburger Pflegekongress am 10. Oktober 1998 im Vortragsaal der Mensa am Hubland.*

Trotz aller Bemühungen und Fortschritte in Medizin und Krankenpflege gibt es Probleme, die im Alltag für Pflegepersonal als unlösbar erscheinen. Solche Schwierigkeiten sowie die Möglichkeiten, pflegerisch und ärztlich-chirurgisch dagegen anzugehen, wurden bei dem Pflegekongress dargestellt und diskutiert. Veranstalter war die Pflegedienstleitung des Klinikums der Universität Würzburg. Unter anderem ging es um Schluck- und Kaustörungen, wie sie zum Beispiel bei Schlaganfall-Patienten häufig auftreten. Erörtert wurde auch der Bereich der Urin-Inkontinenz. Zudem kamen die Möglichkeiten der Chirurgie bei chronischen Strahlenschäden und Lidschäden sowie die Korrektur- und Wiederherstellungsmöglichkeiten in bezug auf das Gesicht zur Sprache. Auch das unter dem Begriff „offene Beine“ landläufig bekannte Problem des Ulcus cruris, bedingt durch chronische Geschwürbildungen, wurde thematisiert. Krankenpflegekräfte stellten die derzeitigen Behandlungsmöglichkeiten vor. Ergänzend sprachen Fachärzte über die chirurgischen Eingriffsmöglichkeiten.

## Pflegekongress über Dampfsterilisation

*Mit der „Kontrolle von Dampfsterilisationsprozessen im Gesundheitsdienst“ setzten sich am 28. Oktober 1998 die Teilnehmer des 37. Würzburger Pflegekongresses auseinander. Veranstalter war die Pflegedienstleitung des Klinikums der Universität Würzburg.*

Die Technik der Dampfsterilisation hat sich in den vergangenen 20 Jahren stark gewandelt. Durch die Einführung von Vakuum-Sterilisationsprozessen mit drastisch reduzierten Durchlaufzeiten wurden die Sterilisationszyklen verkürzt. Gleichzeitig kamen immer kompliziertere Operationsbestecke auf den Markt, die schwieriger zu reinigen und zu sterilisieren sind - damit erhöhte sich auch das Risiko, Fehler zu machen. Bei dem Pflegekongress sollten die notwendigen Organisations- und Kontrollmaßnahmen für die Dampfsterilisation erläutert werden. Zudem haben sich einer Mitteilung der Veranstalter zufolge durch die Einführung des Medizinprodukte-Gesetzes und der Euronormen für Dampfsterilisatoren, Bio- und Chemo-Indikatoren sowie für die Validierung von Sterilisatoren neue Vorschriften ergeben. Diesbezüglich wurden strafrechtliche Konsequenzen und zivilrechtliche Haftung diskutiert. Die Tagung war auf Mitarbeiter folgender Abteilungen im Gesundheitsdienst zugeschnitten: Technik für den Bereich Sterilisation, OP-Bereiche, Sterilisation/Sterilgutversorgung und Hygiene.

## Forum über Infektionskrankheiten

*Aktuelles aus dem Bereich der Infektionsbiologie stand im Mittelpunkt einer gemeinsamen Veranstaltung des Lehrstuhls für Mikrobiologie der Universität Würzburg und der Landesgruppe Bayern des Verbandes Deutscher Biologen (vdbiol).*

Das Forum fand als öffentliche Vortragsveranstaltung am 14. Oktober 1998 im Hörsaalgebäude der Naturwissenschaften am Hubland statt und war laut vdbiol als eine die staatliche Lehrerfortbildung ergänzende Maßnahme anerkannt. Neben Würzburger

Wissenschaftlern hielt auch der Düsseldorfer Prionen-Experte Prof. Dr. Detlev Riesner ein Referat.

Nach der Begrüßung sprach Prof. Dr. Jörg Hacker über „Neue bakterielle Erreger“. Folgende Vorträge schlossen sich an: „Aspekte virusinduzierter Autoimmunreaktionen“ (Prof. Dr. Volker ter Meulen), „Malaria - eine alte Geißel der Menschheit schlägt zurück“ (PD Dr. Michael Lanzer), „BSE und Creutzfeld-Jacob-Krankheit. Prionen als neue Krankheitserreger“ (Prof. Dr. Detlev Riesner), „Entwicklung neuer Impfstoffe“ (Prof. Dr. Werner Goebel), „Mechanismen und Problematik der Resistenzentwicklung gegen Antibiotika“ (Prof. Dr. Roy Gross). Eine Schlussdiskussion mit den Referenten beendete das Programm.

## Projekttag über Brustkrebs

*Sechs der über 200 bayerischen Berufsfachschulen des Gesundheitswesens nahmen an einem Modellversuch teil, bei dem neue Lehr- und Lernformen erprobt werden sollten. Mit dabei war auch die „Staatliche Berufsfachschule für Technische Assistenten in der Medizin“ an der Universität Würzburg.*

Bei diesem Projektunterricht müssen sich die 36 angehenden Medizinisch-Technischen Assistentinnen und Assistenten (MTA) der Würzburger „Versuchsklasse“ einmal pro Jahr intensiv mit einem vorgegebenen Thema auseinandersetzen - denn es gilt, sich dieses Stoffgebiet eigenständig zu erarbeiten, und zwar in Übereinstimmung mit dem Lehrplan. Thema der Projekttagung vom März 1999 war der Brustkrebs. Nach einer einführenden Vorlesung von Prof. Dr. Henrik Grieser vom Pathologischen Institut der Universität stand die Literatur-Recherche auf dem Programm. Es folgte ein Praxistag, bei dem die Schülerinnen und Schüler unter anderem Schnitte von gesundem und krankem Brustgewebe anfertigten und mikroskopisch untersuchten. Außerdem führten sie im Rahmen des Faches Psychologie Interviews mit Patientinnen, Ärzten sowie Pflegepersonal und werteten die Aussagen dann systematisch aus. Schließlich erstellten die Schüler am Rechenzentrum der Universität auch Statistiken und Diagramme. Zu guter Letzt galt es, das erarbeitete Wissen im Hörsaal der Schule am Straubmühlweg zu präsentieren.

Der Modellversuch, der über drei Jahre läuft und in der Endphase steckt, findet im Auftrag des staatlichen Instituts für Schulpädagogik und Bildungsforschung in München statt. Er wird von der Universität Osnabrück wissenschaftlich begleitet.

## Tumoren der Haut

*Mit Tumoren der Haut beschäftigten sich zwei Veranstaltungen des Interdisziplinären Tumorzentrums Würzburg. Sie fanden im Herbst 1998 in der Klinik für Haut- und Geschlechtskrankheiten der Universität Würzburg statt.*

Entstehungsursachen und Behandlungsmöglichkeiten bösartiger Geschwülste, die von der obersten Hautschicht, dem Epithel, ausgehen, standen am 28. Oktober im Mittelpunkt. Dazu gehören in erster Linie das Basaliom und das Stachelzellkarzinom. Diese stellen die häufigsten Tumoren des Menschen überhaupt dar. Ihre Behandlung mittels Operation oder Strahlentherapie - in seltenen Fällen kommen auch anderen Therapieformen zum Einsatz - kann eine enge Zusammenarbeit zwischen verschiedenen Fachgebieten wie Dermatologie, Augenheilkunde, Hals-Nasen-Ohren-Heilkunde, Plastische Chirurgie, Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie, Strahlentherapie und Pathologie erfordern. Die hauptsächlichen Faktoren, welche die Entstehung dieser Tumoren begünstigen, sind außer genetischen Faktoren Umwelteinflüsse, insbesondere das Sonnenlicht.

Die Veranstaltung am 4. November beschäftigte sich mit dem Melanom, einem Tumor, der seinen Ausgang von den Pigmentzellen der Haut oder seltener des Auges nimmt. Das Hautmelanom gehört zu den Tumoren, die in den vergangenen Jahrzehnten in besonders starkem Maße zugenommen haben.

Es ist heilbar, wenn es rechtzeitig erkannt und behandelt wird. Andererseits ist die Behandlung, sind erst einmal Töchtergeschwülste aufgetreten, aufgrund besonders bösartiger Eigenschaften der Melanomzellen im fortgeschrittenen Stadium schwierig.

Im Rahmen des Interdisziplinären Tumorzentrums werden bewährte und neue Behandlungsmöglichkeiten besprochen, wobei Experten verschiedener Fachrichtungen des Klinikums der Universität Würzburg zu einem Rundtischgespräch zusammenkommen.



# Fortbildung für Augenärzte in neuer Form

*Die regelmäßig von der Augenklinik der Universität Würzburg angebotenen „Augenärztlichen Fortbildungen“ finden seit 17. März 1999 in veränderter Form statt.*

Anstelle längerer Referate vermitteln nun Kurzvorträge im Sinne von Mini-Reviews einen Überblick über die jeweils behandelten Bereiche der Augenheilkunde. Dabei seien die Vorträge so kurz konzipiert, dass für Fragen und Diskussionen reichlich Gelegenheit bleibe, so eine Mitteilung der Klinik. Bei der Premiere dieser neuen Fortbildungsform stand die Hornhaut im Mittelpunkt. Im Hörsaal der Augenklinik ging es unter der Leitung von Klinikdirektor Prof. Dr. Franz Grehn und Prof. Dr. Wolfgang Lieb unter anderem um die mikrobiologische Diagnostik bei einer Entzündung der Hornhaut,

die Transplantation von Limbusstammzellen sowie um Risiken beim Hornhautersatz.

Bei der vorangegangenen Fortbildungsveranstaltung am 9. Dezember 1998 waren die Themen: Legasthenie und Auge; aktuelle Aspekte der Okklusionsbehandlung; neues Vorsorgeprogramm der Augenuntersuchung bei Kindern; bildgebende Verfahren MRT, CT, Angiographie: was? wann?; Sinus-Cavernosus-Fistel.

Am 14. Oktober 1998 waren dagegen folgende Bereiche angesprochen worden: Moderne Diabetesführung: Indikationen zur intensivierten Insulintherapie und zur Pumpentherapie; Was muß der Augenarzt bei der Umstellung des Diabetikers auf die intensivierte Therapie oder die Pumpe beachten?; Vaskulitis: Differentialdiagnose und Behandlungsmöglichkeiten; Virusretinitis: Differentialdiagnose und Behandlungsmöglichkeiten.

## Allergologie und Umweltmedizin

*Allergische und andere umweltbedingte Erkrankungen der oberen Atemwege nehmen seit Jahren kontinuierlich zu. Deshalb sehen Mediziner der Universität Würzburg steigenden Bedarf für Fortbildungen in diesem Bereich.*

Wie Prof. Dr. Jan Helms, Direktor der Universitätsklinik für Hals-, Nasen- und Ohrenkranke, und sein Mitarbeiter Dr. Gerald Baier ausführen, haben zahlreiche jüngere Forschungsarbeiten allergologische, immunologische und toxikologische Erkenntnisse geliefert, die es in die klinisch-praktische Arbeit einzuordnen gelte, um die Patienten qualifiziert versorgen zu können. Vor diesem Hintergrund fand am 13. und 14. November 1998 das Fortbildungssymposium „Allergologie und Umweltmedizin in der HNO-Heilkunde“ statt. Dabei sollten wichtige Aspekte allergischer und umweltbedingter Erkrankungen der oberen Atemwege sowie der neueste Stand der Grundlagenforschung zur Sprache kommen. Die wissenschaftliche Leitung lag in den Händen von Dr. Gerald Baier und Dr. Iris Zwirner-Baier.

Zum Abschluss des Symposiums wurden bei einem Rundtischgespräch Kurzvorträge

zu Themen gehalten, die derzeit kontrovers diskutiert werden. Unter anderem waren dies Multiple Chemische Sensitivität, Chronisches Müdigkeitssyndrom und Passivrauch. Der Veranstalter, die Universitätsklinik für Hals-, Nasen- und Ohrenkranke, rechnete mit 50 Teilnehmern, vorwiegend aus Unterfranken.

## Ultraschall-Aufbau-Kurs

Einen Ultraschall-Aufbau-Kurs gemäß den DEGUM-Richtlinien führte die Augenklinik der Universität Würzburg vom 27. bis 29. November 1998 durch. Diese Fortbildungsveranstaltung begann im Hörsaal der Neurologischen Universitätsklinik mit der Begrüßung durch den Direktor der Augenklinik, Prof. Dr. Franz Grehn. In der Folge wechselten sich Vorträge und Praktika ab.

## Kinder- und jugendpsychiatrische Fortbildung

Die Entwicklung von Kindern, die mit biologischen und psychosozialen Risiken aufwachsen, stand im Mittelpunkt eines „Kinder- und jugendpsychiatrischen Nachmittags“ an der Universität Würzburg. Dabei wurden die Ergebnisse zweier Studien vorgestellt, bei denen solche Kinder von der

Geburt an über Jahre hinweg systematisch beobachtet wurden. Diese Fortbildungsveranstaltung der Klinik für Kinder- und Jugendpsychiatrie fand am 9. Dezember 1998 im Hörsaal der Nervenklinik statt. Dr. Barbara Orth aus München sprach über „Die neurologische, kognitive und soziale Entwicklung sehr früh geborener Kinder“ und bezog sich dabei auf eine multizentrische Langzeitstudie in Südbayern. Zudem referierte Dr. Martina Pitzer aus Mannheim über die „Pathogenese neuropsychiatrischer Störungen bei Kindern mit biologischen und psychosozialen Risiken“.

## Vortragsreihe von Frauen auch für Männer

*„blick-wechsel: geschlechterverque(e)r“: Unter diesem Titel bot das Frauenbüro der Universität im Wintersemester 1998/99 in Zusammenarbeit mit der Gruppe Chrysothemis eine Vorlesungsreihe von Frauen, aber nicht nur für Frauen an.*

Hauptanliegen war es, Frauen als aktive Wissenschaftlerinnen und nicht nur als Objekte der Forschung vorzustellen. Es kamen Wissenschaftlerinnen aus verschiedenen Disziplinen zu Wort und boten ihre Sichtweise der etablierten Forschungsrichtungen oder der alternativen (feministischen) Ansätze dar. Dabei warfen sie auch einen Blick auf ihre Situation in einem stark männlich dominierten Umfeld, wie es die Wissenschaft ist.

Die Vortragsreihe sollte einen fachlichen Austausch - einen Blick- und Wortwechsel - zwischen den Geschlechtern in Gang setzen, wie es im Untertitel „geschlechterverque(e)r“ angedeutet war. Die Begriffe „quer“ bzw. das englische „queer“ (sonderbar, seltsam) sollten ausdrücken, dass ein unkonventioneller Umgang mit den traditionellen Geschlechterrollen angestrebt wurde. Auch Männer waren eingeladen, Einblick in die feministische Forschung zu nehmen. Der mitveranstaltende Arbeitskreis Chrysothemis ist eine interdisziplinäre Gruppe von Wissenschaftlerinnen und Studentinnen und beschäftigt sich mit den aktuellen Publikationen aus der feministischen Theorie. Die Teilnehmerinnen treffen sich regelmäßig in den Räumen des Lehrstuhls für Philosophie II in der Residenz.

## Kultur, Geschichte und Wissenschaft Schlesiens

*Mit einer interdisziplinär ausgelegten Ringvorlesung wollte das Gerhard-Möbus-Institut für Schlesienforschung e.V. an der Universität Würzburg ein breites Publikum mit Themen der schlesischen Kultur, Geschichte und Wissenschaft bekannt machen.*

Neben vier Referenten aus Deutschland kamen zwei Dozenten von polnischen Hochschulen zu Wort. Die Vorträge fanden im Toscanasaal der Residenz statt und standen allen Interessenten offen. Sie beschäftigten sich mit deutschen Sprachinseln im südostoberschlesischen Grenzgebiet, den Deckenmalereien des Cosmas Damian Asam in Wahlstatt, der Naturheilkunde in Schlesien oder mit dem Weg des Abgeordneten der Frankfurter Nationalversammlung, Gustav Adolf Rösler (1818-1855), von Schlesien nach Amerika. Zudem wurden deutsche Reiseberichte des 17. und 18. Jahrhunderts hinsichtlich ihres Polenbildes untersucht.

## Empire und multikulturelle Gesellschaft

*Mit der gegenwärtigen Einwanderungs- und Integrationspolitik Großbritanniens sowie mit der Realität der britischen multikulturellen Gesellschaft befassten sich die Teilnehmer der „British Cultural Studies Conference“.*

Diese Fortbildungstagung in englischer Sprache fand vom 19. bis 21. November 1998 im Philosophiegebäude der Universität Würzburg am Hubland statt und stand unter dem Thema „Vom Empire zur multikulturellen Gesellschaft“. Dieser gesellschaftspolitische Aspekt wurde durch Vorträge ergänzt, die sich mit den damaligen Versuchen der Beratergruppen des englischen Premierministers Tony Blair befassten, eine britische Identität zwischen Rassismus und Multikulturalität zu formen. Nach Angaben von Prof. Dr. Stephan Kohl vom Würzburger Institut für Anglistik und Amerikanistik, der die Konferenz veranstaltete, ging es in weiteren Beiträgen um eine Darstel-

lung der nach-imperialen britischen Mentalität, wie sie sich in Sprache, Trivalliteratur und „hoher“ Literatur offenbart.

Laut Prof. Kohl kommen die in Deutschland seit neun Jahren durchgeführten „British Cultural Studies Conferences“ einem Informations- und Weiterbildungsbedürfnis nach. Ein solches bestehe unter den Anglistik-Dozenten/innen des Teilfachs „Kulturelle Studien“, seit dieses vor etwa zehn Jahren als Forschungsfeld wie auch als Studiengang in die deutsche Anglistik Einzug hielt. Nur an wenigen Universitäten sei es gelungen, für dieses Fach Planstellen für Lehrpersonal einzurichten. So obliege die Ausbildung der Studierenden in „Cultural Studies“ in der Mehrzahl Dozenten, die ursprünglich als Literaturwissenschaftler ausgebildet wurden.

Rund 70 Personen hatten sich zur Konferenz angemeldet, hinzu kamen etwa zehn Experten aus Großbritannien, die sechs der insgesamt 15 Vorträge bestreiten sollten. Die Einladung der ausländischen Gäste wäre laut Prof. Kohl ohne die Förderung durch den British Council (Köln) nicht möglich gewesen.

## Faschings-Hallenspielfest im Sportzentrum

Gemeinsam mit den Lehrkräften und Studierenden lud das Sportzentrum der Universität am 9. Februar 1999 zu einem Faschings-Hallenspielfest ein. Mit einer Vielzahl von wettkampffreien Spielen sollte versucht werden, behinderte und nicht behinderte Kinder gemeinsam mit Eltern, Lehrern und Studierenden spielen zu lassen. Das Angebot richtete sich an Schüler der zweiten bis vierten Jahrgangsstufe in Grund- und Hauptschulen sowie in Schulen für Behinderte.

## Vertrag zur Online-Nutzung von Zeitschriften

*Horrende Preissteigerungen einerseits und knappere Mittel andererseits; immer höhere Kosten für immer weniger wissenschaftliche Zeitschriften: Angesichts dieser Entwicklungen suchen die Universitätsbibliotheken nach wirtschaftlichen Auswegen.*

Seit wenigen Monaten steht Studierenden und Lehrenden der Universität Würzburg

## Campuslizenz für Juris-Datenbanken

*Das juristische Informationssystem Juris steht jetzt allen Universitätsangehörigen im gesamten Hochschulnetz zur Verfügung.*

Mit dem Abschluss einer Campuslizenz bis zum Jahr 2001 zur Online- und CD-ROM-Nutzung der Juris-Datenbanken erfüllte die Universitätsbibliothek (UB) damit einen Wunsch vieler Institute und Studenten.

Bisher war eine Juris-Recherche nur in der Juristischen Fakultät möglich, nun stehen dafür auch in der Zentralbibliothek Windows-98-PCs bereit. Auf 17 CD-ROMs werden die Entscheidungen und Veröffentlichungen deutscher Gerichte dokumentiert, zusätzlich werden mehr als 500 Fachzeitschriften ausgewertet. Online können mehr als 1,8 Millionen Dokumente aus 36 juristischen Datenbanken abgerufen werden: Rechtsprechung, Gesetzestexte, Verwaltungsvorschriften und Literatur.

Der Zugang zu den Juris-Datenbanken erfolgt im Hochschulnetz über den Novell-Application-Launcher der Universitätsbibliothek. In der Suchmaske ist dann die Auswahl zwischen CD-ROM-Datenbank und Online-Zugang zu treffen. Durch eine „Differenzrecherche“ kann das Suchergebnis der zweimal jährlich aktualisierten CD-ROMs mit den tagesaktuellen Online-Datenbanken abgeglichen werden. Zu beachten ist, dass auf die Online-Datenbanken montags bis freitags von 9.00 bis 12.00 Uhr und von 13.30 bis 16.00 Uhr nicht zugegriffen werden kann.

über die Universitätsbibliothek die Online-Nutzung der elektronischen Volltextversionen von weiteren 174 Zeitschriften aus allen Fachgebieten zur Verfügung.

Den Weg dazu ebnete ein Konsortialvertrag, den die Generaldirektion für die Bayerischen Staatlichen Bibliotheken mit dem amerikanischen Verlag „Academic Press“ abgeschlossen hat. Darin wird für die Bayerische Staatsbibliothek München, für zehn Universitäts- und 15 Fachhochschulbiblio-

theken der Zugriff auf die elektronischen Volltexte der Zeitschriften geregelt. Der Vertrag sieht eine Laufzeit bis Ende 2000 vor, mit der Möglichkeit des elektronischen Zugriffs auch auf die Jahrgänge 1996 bis 1998.

Unisono klagen die Bibliotheken über die jährlichen Preissteigerungen der wissenschaftlichen Verlage, die aus ihren Etats nicht mehr zu bezahlen sind, was zu Abbestellungen führe und diese wiederum zu weiteren Preissteigerungen. Die Universitätsbibliothek Würzburg gab bei Gesamtausgaben für Literatur von 7,2 Millionen Mark (1998) allein 3,53 Millionen Mark für die Beschaffung von wissenschaftlichen Zeitschriften aus. Während sie 1997 für den Betrag von 3,47 Millionen Mark noch 10.790 Zeitschriften zu einem Durchschnittspreis von 321,21 Mark pro Abonnement kaufen konnte, gelang es 1998 mit dem höheren Betrag von 3,53 Millionen Mark lediglich, noch 9.949 Titel zu beschaffen, woraus sich ein Durchschnittspreis von 354,76 Mark je Titel errechnet. Dies entspricht von 1997 auf 1998 einer Kostensteigerung in Höhe von 10,5 Prozent.

Universitätspräsident Prof. Dr. Theodor Berchem und Kanzler Bruno Forster bezeichneten es in einem Pressegespräch im März 1999 als „zentrales Problem der gerade laufenden großen Abbestellungswelle an den Universitätsbibliotheken, dass nicht alles abbestellt wird, sondern dass koordiniert und das Wichtigste auf jeden Fall weiter gekauft wird“. Es dürfe, so der Kanzler, nicht

soweit kommen, dass die Universitäten aus Kostengründen sich in einen „Wettbewerb um die meisten Abbestellungen“ bringen. Die bayerischen Kanzler hätten beschlossen, so Forster, eine Arbeitsgruppe einzusetzen, die sich bayernweit mit der Problematik beschäftigen wolle.

Die Online-Nutzung der elektronischen Volltextversionen von derzeit 174 Zeitschriften aus dem neuen Vertrag bringt den Bibliotheken nach Auffassung von Bibliotheksdirektor Dr. Karl Südekum drei Vorteile:

- An der Universitätsbibliothek Würzburg besteht nunmehr Online-Zugriff auf 174 statt bisher auf nur 51 gedruckte Zeitschriftentitel des Verlags.
- Die Online-Nutzung garantiert schnellere Informationen. Die neuesten Hefte stehen jedem Benutzer in elektronischer Form je nach Erscheinungsweise bis zu fünf Wochen früher zur Verfügung als die jeweilige Papierausgabe in der Bibliothek.
- Die Informationen können für die Universitätsbibliothek kostengünstiger sein. Der Verlag bietet die elektronische Ausgabe als „primary product“ an und stellt die Papierausgabe zur Disposition. Jede Bibliothek kann grundsätzlich die Papierausgabe abbestellen und nur noch die elektronische Ausgabe nutzen oder aber beliebig viele Papierausgaben zu deutlich reduzierten Preisen weiter erhalten. Das vertraglich ausgehandelte Kostenmodell bringt jeder Bibliothek zunächst Mehrkosten in Höhe von 6,7 Prozent pro Jahr,

bezogen auf die bisher gehaltenen Papierabonnements. Die Hälfte dieser Kosten trägt das Ministerium in München. Da jede Bibliothek aber die Möglichkeit hat, Papierausgaben abzubestellen, kann der elektronische Zugriff, zusammen mit einer Auswahl der wichtigsten Zeitschriften in Papierform, zumindest kostenneutral erfolgen, bei Verzicht auf weitere Papierausgaben sogar kostengünstiger. Die Einsparungen für 1999 beziffert die Universitätsbibliothek auf maximal 55.000 Mark.

Der Zugriff auf den elektronischen Volltext dieser Zeitschriften erfolgt von der Homepage der Universitätsbibliothek aus über das Universitäts- bzw. Kliniknetz. Jeder Zeitschriftenartikel kann ausgedruckt oder elektronisch gespeichert werden. Dass das Angebot auf Gegenliebe stößt, zeigt eine erste Bilanz vom 1. November 1998 bis 31. Januar 1999: In diesem Zeitraum lagen rund 1.500 Zugriffe auf die Texte aus dem Universitätsbereich vor - obwohl die Neuerung damals noch weitgehend unbekannt war.

Für die Universitätsbibliothek ist das neuartige Vertragsmodell ein nicht unerheblicher Beitrag zur Entspannung der durch knappe Mittel und Preissteigerungen gekennzeichneten Situation. Das Modell biete sich deshalb als künftiger Weg einer Erwerbungs-kooperation für Bayern an. Weitere Kooperationen auf dieser Basis würden angestrebt, Verhandlungen seien bereits im Gange.

## Universitätsbund bewilligt erneut Rekordsumme

*Der Universitätsbund Würzburg - die Gesellschaft der Freunde und Förderer der Universität - unterstützt Forschung und Lehre an der Universität im Jahr 1999 mit der Rekordsumme von fast 332.000 Mark.*

*Erneut sei es gelungen, einen Rekord bei der Vergabe von Fördermitteln aufzustellen, teilt der Universitätsbund mit.*

Der Gesellschaftsrat, das Entscheidungsgremium des Unibundes, bewilligte die entsprechenden Anträge in seiner Sitzung am 10. Februar 1999 im Hörsaal des Botanischen Gartens. Insgesamt lagen der Gesellschaft zu der vom Vorsitzenden Albrecht

Graf von Ingelheim geleiteten Sitzung 46 Anträge mit einem Gesamtvolumen von über 400.000 Mark zur Entscheidung vor. Dem standen nach den Berechnungen des Schatzmeisters Dr. Roland Horster Erträge in Höhe von rund 140.000 Mark aus dem Vermögen der Gesellschaft sowie etwa 145.000 Mark Einnahmen aus den vom Unibund verwalteten Stiftungen gegenüber. Diese Fördermittel seien durch Zuspenden von Privatleuten oder Unternehmen aus der Region noch erheblich angehoben worden.

Einer der Förderschwerpunkte waren in diesem Jahr die sogenannten Anschubfinanzierungen. Jüngeren Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern hilft der Unibund dabei, in ausreichendem Umfang Forschungs-

ergebnisse zu erarbeiten, die dann genutzt werden können, um bei der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG), der EU oder den großen Stiftungen weitere Mittel einzuwerben. Wissenschaftliches Gerät und Exkursionen werden ebenso gefördert wie Vortragsreihen und Dichterlesungen.

Darüber hinaus wird die Gesellschaft die Gründungssymposien für zwei Förderinstrumente unterstützen, die zur Zeit an der Universität Würzburg noch fehlen. Zum einen hilft sie dem Julius-von-Sachs-Institut für Biowissenschaften, zusammen mit der Landwirtschaftlichen Universität in Wageningen/Niederlande, ein europäisches Graduiertenkolleg aus der Taufe zu heben, zum anderen unterstützt sie das Institut für

Sinologie bei den Vorbereitungen zur Einrichtung eines geisteswissenschaftlichen Sonderforschungsbereichs.

Auch die Studierenden kommen direkt in den Genuss von Förderungen durch den Unibund. So unterstützt die Gesellschaft die von Studierenden in der Medizin ausgerichtete Seminarreihe „Ethik in der Medizin“, und der Studierendenvertretung werden Mittel für das „Würzburger Literaturquartett“ bewilligt, mit dem Studierende an zeitgenössische Literatur herangeführt werden sollen.

Der Schriftführer des Unibundes, Dr. Georg Kaiser, berichtete im weiteren Verlauf der Sitzung Erfreuliches: Entgegen dem Trend bei anderen Universitätsgesellschaften steigt die Mitgliederzahl des Unibundes stetig an; derzeit sind es 915 Mitglieder aus ganz Unterfranken. Erste Kostproben seiner Forschungen zur Geschichte des Universitätsbundes gab Vorstandsmitglied Prof. Dr. Dieter Schäfer. Im Jahr 2001, zum 80-jährigen Jubiläum der Gesellschaft, wird die von ihm derzeit verfasste Chronik erscheinen.

Verstärkt will sich der Universitätsbund zukünftig bemühen, Absolventen der Universität als Mitglieder zu gewinnen. Eine regelrechte „Alumni-Vereinigung“, wie sie beispielsweise an vielen angelsächsischen Hochschulen existiert, ist jedoch mit ausschließlich ehrenamtlich tätigem Personal nicht auf die Beine zu stellen, unterstrich Dr. Kaiser.

Immerhin werde die Gesellschaft entsprechende Aktivitäten in der Juristischen Fakultät unterstützen.

## Bewilligungsbescheide feierlich übergeben

*Der Universitätsbund kann in diesem Jahr mehr als 330.000 Mark zur Unterstützung von Forschung und Lehre an der Universität Würzburg zur Verfügung stellen - so viel wie noch nie zuvor in einem normalen Geschäftsjahr.*

„Tue Gutes und rede darüber.“ Getreu diesem Motto hatte der Universitätsbund die 34 Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler, die 1999 in den Genuss einer Förderung kommen, Anfang März zu einer Feierstunde in den Senatssaal der Universität am Sanderring eingeladen. Aus der Hand von Albrecht Graf von Ingelheim, dem 1. Vorsitzenden der Gesellschaft, nahmen die Geförderten ihre Bewilligungsbescheide entgegen. Graf von Ingelheim betonte die Bedeutung der Arbeit des Universitätsbundes, besonders vor dem Hintergrund der äußerst problematischen Haushaltssituation der Universität.

Stellvertretend für alle anderen Geförderten präsentierten dann zwei Wissenschaftler ihre Projekte. Zunächst erläuterte Dr. Stephan Timm von der Chirurgischen Klinik sein Forschungsprojekt „Untersuchungen zur Immunologie der Nebenschilddrüsenzelle“, das aus einer zweckgebundenen Spende der Bad Neustadter Rhön-Klinikum AG finanziert wird. Vertreten war das Rhön-Klinikum durch Harald Barlage, Geschäftsführer der Herz- und Gefäßklinik GmbH. Prof. Dr. Volker Lorenz vom Institut für Geologie berichtete anschließend über seine vulkanologisch-geophysikalischen Forschungen, bei denen er die Geräte einsetzen will, die er aus Mitteln des Universitätsbundes anzuschaffen plant.



*Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler der Universität Würzburg, die 1999 in den Genuss einer Förderung durch den Universitätsbund kommen, nahmen ihre Bewilligungsbescheide bei einer Feierstunde im Senatssaal der Universität am Sanderring entgegen. Foto: Obermeier*

Den Abschluss der Feier bestritt der langjährige Organisator der Werkstattgespräche in der Universitätsbibliothek, Prof. Dr. Günter Hess vom Institut für deutsche Philologie: „Die Arche Noah auf dem Hubland. 14 Jahre Werkstattgespräche mit Autoren der deutschen Gegenwartsliteratur“, so lautete der Titel seines Vortrags, bei dem er einen mit Zitaten aus seinen alten Tagebüchern gespickten, faszinierenden Bogen von den Anfängen der Reihe im Jahr 1985 bis hin zu den jüngsten der insgesamt 60 Lesungen mit Robert Gernhardt und Martin Walser schlug, die jeweils von über 700 Zuhörern besucht wurden. Für die musikalische Begleitung der Feier im Senatssaal sorgte ein Bläserquintett des Akademischen Orchesters, dessen Dirigent Rudolf Dangel ebenfalls zu den Geförderten zählt.

### Seminarreihe zur Existenzgründung

Potentielle Existenzgründer umfassend zu informieren und auf möglichst viele Fragen eine Antwort zu geben, war das Ziel einer Seminar- und Workshopreihe, die der Universitätsbund Würzburg und die Fakultät für Biologie im Wintersemester 1998/99 im Biozentrum der Universität Würzburg veranstalteten. Unter dem Titel „Existenzgründung aus Hochschulen“ sollten unter Beteiligung von Fachleuten alle Facetten abgehandelt werden, die für den Schritt in die Selbständigkeit von Bedeutung sind. Außerdem bot die Initiative die Möglichkeit, am „Businessplan-Wettbewerb Nordbayern“ teilzunehmen. Diese Initiative wurde mit 10.000 Mark aus der IHK-Firmenspende finanziert.

# Kardiovaskuläre Medizin am Übergang zum 21. Jahrhundert

Auszüge aus der Abschiedsvorlesung, gehalten am  
15. Dezember 1998

Kurt Kochsiek

*Am Ende eines Jahrhunderts ist es üblich geworden, eine Bilanz zu ziehen und gleichzeitig den Blick in die Zukunft zu werfen. Ich will dies mit meiner Vorlesung für die Herz-Kreislauf-Erkrankungen versuchen.*

Am Beginn dieses Jahrhundert standen in den USA – nur von dort habe ich einigermaßen verlässliche Zahlen gefunden, die aber mit einer gewissen zeitlichen Verzögerung auch für uns zutreffen dürften – die Herz-Kreislauf-Erkrankungen an der vierten Stelle der Todesursachen. Aber schon 1910 rückten sie zur ersten Stelle auf, lediglich während der weltweiten großen Grippe-Epidemie nach dem Ersten Weltkrieg waren die Pneumonien noch einmal führend. Diese traurige Spitzenposition wurde während der folgenden Jahrzehnte ständig weiter ausgebaut. Um die Mitte dieses Jahrhunderts verstarb in den Industrienationen die Hälfte der Menschen an Herz-Kreislauf-Krankheiten, jedoch war über die am häufigsten zum Tode führenden Krankheiten, nämlich Herzinfarkt und plötzlicher Herztod, kaum etwas bekannt.

Nachdem diese pandemische Entwicklung nach Beendigung des 2. Weltkrieges

evident geworden war, begann sich die medizinische Wissenschaft in großem Ausmaß mit dieser Herausforderung zu beschäftigen. Besonders wertvolle Erkenntnisse kamen von der Framingham-Studie, deren erste Ergebnisse 1961 veröffentlicht wurden und mit der das Konzept der Risikofaktoren geboren war – eine, wie sich bald herausstellte, außerordentlich fruchtbare Grundlage für die weitere wissenschaftliche Bearbeitung sowie für Diagnostik und Therapie der koronaren Herzkrankheit. Diese Risikofaktoren für die Entwicklung der koronaren Herzkrankheit sind inzwischen allgemein akzeptiert und bilden die Grundlage der Therapie und der Prävention. Dabei ist interessant, dass das Zigarettenrauchen – heute neben dem Cholesterin der Risikofaktor Nummer 1 – anfänglich nicht zu den untersuchten Merkmalen gehörte. Erst mehrere Jahre nach Beginn der Studie wurde es als Risikofaktor identifiziert und in das Untersuchungsprogramm aufgenommen.

Die Behandlung des akuten Herzinfarktes wurde mit der Einführung und sehr schnellen Verbreitung der Intensivstationen Anfang der 60er Jahre auf eine neue Grundlage gestellt. Dafür waren technische Entwicklungen auf dem Gebiet der Biomedizin

eine entscheidende Voraussetzung. Erst durch die sorgfältige kontinuierliche apparative Überwachung der Funktion von Herz- und Kreislauf, später auch der Atmung, haben wir nicht nur die Gefährlichkeit von lebensbedrohlichen Rhythmusstörungen kennengelernt, vor allem wurden unsere Kenntnisse auf dem Gebiet der kardialen Elektrophysiologie enorm erweitert und die Entwicklung des externen und später internen Defibrillators nahm davon ihren Ausgang. Dieser in den Medien verächtlich bezeichneten „Apparatemedizin“ verdanken ungezählte Patienten ihr Leben. Eine wesentliche Grundlage für den Erfolg der Intensivstationen – die Krankenhaussterblichkeit des akuten Infarktes konnte von 30 auf 15 % reduziert werden – war die reibungslose Zusammenarbeit eines gut trainierten Teams von Ärztinnen und Ärzten sowie Krankenschwestern und Krankenpflegern.

Eine nahezu kausale Therapie des akuten Infarktes wurde dann Anfang der 80er Jahre mit der Entwicklung der thrombolytischen Behandlung eingeführt. Seitdem stehen alle Maßnahmen für eine frühzeitige Wiederherstellung der Durchblutung (Reperfusion) des durch Thrombose verschlossenen Gefäßes im Zentrum der Therapie. Als wirksame, flä-

chendeckend einzusetzende Behandlung hat sich die systemische Anwendung von Pharmaka herausgestellt, welche Blutgerinnsel auflösen. Damit konnte die Krankenhaussterblichkeit auf unter 10 % vermindert werden. Ob mit der sogenannten Akut-PTCA des frischen Herzinfarktes, d.h. der Ballondilatation des verschlossenen Gefäßes im akuten Stadium, noch bessere Ergebnisse erzielt werden können, ist bisher nicht sicher entschieden.

Nach überstandem Infarkt sind viele Patienten weiterhin von einem Reinfarkt bedroht. In großen klinischen Studien konnte jedoch gezeigt werden, dass durch eine konsequente Nachbehandlung mit Betablockern und Thrombozyten-Aggregationshemmern vom Typ des Aspirins die Häufigkeit von Reinfarkten erheblich reduziert werden kann. Aber auch durch Bypass-Operation oder PTCA, mit und ohne Implantation einer Gefäßstütze (Stenting), wird die Reinfarktrate günstig beeinflusst. In der Postinfarktphase stehen für die Behandlung einer Vielzahl von lebensbedrohlichen Rhythmusstörungen Herzschrittmacher und implantierbare Defibrillatoren zur Verfügung. Durch die Echokardiographie ist eine zuverlässige nicht-invasive Beurteilung der Ventrikelfunktion möglich geworden. Sie bildet die Grundlage für die frühzeitige Diagnose einer kardialen Dysfunktion mit konsekutiver Behandlung und günstiger Wirkung auf die Langzeitprognose.

Eine andere wichtige Entwicklung begann, als die Bedeutung der aktivierten Blutplättchenaggregation für die Auslösung von kardialen Ereignissen, insbesondere der instabilen Angina pectoris und dem akuten Herzinfarkt, erkannt wurde und gezeigt werden konnte, dass der Cyclooxygenase-Hemmer Aspirin entweder allein oder in Kombination mit Thrombolytika die Sterblichkeit des akuten Infarktes vermindert. Darüber hinaus vermag Aspirin die Inzidenz des Infarktes bei gesunden Menschen um den Faktor 2 zu reduzieren und es hat günstige Wirkungen bei der instabilen Angina pectoris und für die sekundäre Prävention, sowohl der koronaren Herzerkrankung als auch des Schlaganfalles.

Die Erfolge der medikamentösen Senkung des erhöhten Blutdruckes sind inzwischen allgemein anerkannt, vor allem, nachdem die Dunkelziffer der Hypertonie erheblich rückläufig ist. Die Häufigkeit des Schlaganfalles, aber auch des Herzinfarktes und der Herzinsuffizienz ist durch die konsequente Behandlung der Hypertonie seitdem drastisch zurückgegangen. Diese Erfolge beruhen aber nicht allein auf der Blutdruck-

senkung. Die modernen Medikamente haben zusätzlich eine günstige Wirkung auf die strukturellen Umbauvorgänge im Herzmuskel und in der Gefäßwand, darüber hinaus sind die Nebenwirkungen relativ gering mit positiven Rückwirkungen auf die Compliance der Patienten.

Mit der Aufklärung des Cholesterinstoffwechsels und der Entdeckung des HDL- und des LDL-Rezeptors ist eine medikamentöse Senkung des Cholesterinspiegels möglich geworden. Nachdem in großen klinischen Studien die günstige Wirkung der Cholesterinsenkung sowohl in der Sekundär- als auch in der Primärprävention der koronaren Herzkrankheit gezeigt werden konnte und auch eine endotheliale Dysfunktion günstig beeinflusst wird, sollte diese therapeutische Option heute zur Standardtherapie der KHK gehören.

Durch die konsequente Anwendung der erwähnten therapeutischen Prinzipien konnten in den USA die Todesfälle an cerebrovaskulären Erkrankungen um 70 % reduziert werden, aber auch die Sterblichkeit an kardiovaskulären Erkrankungen ist seitdem prozentual, aber nicht absolut zurückgegangen.

Die prozentuale Abnahme resultiert aus dem zahlenmäßigen Anstieg der Bevölkerung, aber ein weiterer prozentualer Rückgang der Sterblichkeit ist wegen der Zunahme gewisser Risikofaktoren nicht zu erwarten. Hier sind ansteigender Zigarettenkonsum, Übergewicht und mangelnde körperliche Aktivität zu nennen.

1990 gingen weltweit 29 % aller Todesfälle auf das Konto von Herz-Kreislaufkrankheiten und man hat hochgerechnet, dass es im Jahre 2020 etwa 36 % sein werden, bedingt durch die Ausbreitung der westlichen industrialisierten Lebensverhältnisse in den Entwicklungsländern. Wahrscheinlich werden dann kardiovaskuläre Erkrankungen zum allerersten Mal in der Menschheitsgeschichte auch weltweit den ersten Rang in der Statistik der Todesursachen einnehmen. Dies zeigt an, dass wir von einer Lösung des Problems noch weit entfernt sind.

Auch die konsequente Behandlung der etablierten Risikofaktoren ist immer noch lückenhaft. Untersuchungen in den USA zeigen, dass nur 45 % der Hypertoniker ausreichend eingestellt sind und nach überstandem Herzinfarkt werden nur 40 % der amerikanischen Patienten mit Betablockern behandelt und nur 45 % stehen unter einer Dauertherapie mit Aspirin, obwohl gesichert ist, dass die konsequente Therapie mit diesen Medikamenten zu einer deutlich besseren Prognose führt.

Der ständige Anstieg der Lebenserwartung hat zu einer erheblichen Zunahme früher relativ seltener Herz-Kreislaufkrankungen geführt. Die Herzinsuffizienz ist inzwischen die häufigste Diagnose bei der Krankenhausaufnahme von über 65jährigen Patienten, das waren 1996 in den USA 875.000 Fälle. Da die Entwicklung in Deutschland ähnlich verläuft, haben wir 1993 den Sonderforschungsbereich 355 „Pathophysiologie der Herzinsuffizienz“ gegründet, der im vergangenen Juli sehr positiv begutachtet wurde und der am 01.01.99 in seine dritte Förderperiode geht.

Die Prognose von Patienten mit Herzinsuffizienz ist bekanntlich ausgesprochen ungünstig, denn die Sterblichkeit hat sich, trotz aller therapeutischen Fortschritte in den vergangenen 14 Jahren verdoppelt. Die entscheidende Ursache ist vor allem in der gestiegenen Lebenserwartung zu suchen. Aber auch dank der antihypertensiven Therapie verstirbt der Hypertoniker nur noch selten am Schlaganfall und auch der Infarktpatient überlebt seinen Herzinfarkt in einem hohen Prozentsatz und wird damit zu einem prospektiven Kandidaten für die Entwicklung einer Herzinsuffizienz.

Wir wissen heute, dass die Anzahl der funktionsfähigen Myozyten im Laufe des Lebens ständig abnimmt. Wenn schließlich eine bestimmte kritische Schwelle erreicht bzw. unterschritten wird, entwickelt sich eine Herzinsuffizienz.

Diese kritische Schwelle wird bei Patienten mit vorbestehender Schädigung des Herzmuskels, z. B. durch Herzinfarkt oder Hypertonie, aber auch durch toxische Einflüsse, wie z. B. Alkohol, früher erreicht als beim primär Herzgesunden.

Erst in den vergangenen Jahren wurde die Bedeutung von Vorhofflimmern als Risikofaktor für Hirnembolie und Herzinsuffizienz erkannt. Vorhofflimmern ist aber eine typische Rhythmusstörung des alten Patienten, die in zunehmendem Alter ständig häufiger beobachtet wird und damit in der Morbidität eine immer größere Rolle spielen wird. Wir haben inzwischen gelernt, dass nicht nur eine medikamentöse Kontrolle der Frequenz, in der Regel mit Digitalis oder Betablockern, wichtig ist, sondern dass die Vermeidung peripherer Embolien durch milde Antikoagulation die Prognose erheblich verbessert. Generell konnte die Therapie der supraventrikulären Tachykardien durch die Entwicklung der Katheterablation akzessorischer Leitungsbahnen auf eine neuartige, äußerst wirksame Grundlage gestellt werden. Dieses Behandlungsverfahren ist bis heute abgesehen von einzelnen operativen Verfahren

die einzige kausale Therapieform in der Kardiologie.

In den letzten Jahren sind einige weitere Risikofaktoren bekannt geworden, unter anderem der Östrogenmangel, der bei Frauen jenseits des Klimakteriums zu erheblicher Zunahme der Arteriosklerose, insbesondere

der Koronarsklerose, mit konsekutivem Herzinfarkt führt. Es wird eine Aufgabe der kommenden Jahre sein, die Auswirkungen einer Reduktion dieser „neuen“ Risikofaktoren auf den Verlauf der koronaren Herzkrankheit zu untersuchen.

Zusammengefasst sind wir von einem

Sieg über den Killer Nummer 1, die Herz-Kreislauf-Erkrankungen, noch weit entfernt. Intensive Grundlagenforschung, besonders auf dem Gebiet der molekularen Medizin, in enger Verbindung mit großen epidemiologischen Studien werden erforderlich sein, wenn der Kampf erfolgreich sein soll.“

## Unbekannte Kostbarkeit im Garten des Juliusspitals

Andreas Mettenleiter

*Auf einer spätbarocken Anatomenstatue des Juliusspitälischen Pavillons in Würzburg findet sich eine verblüffend detailgetreue Darstellung des Koronarsinus.*

Von der Forschung bisher völlig unbeachtet geblieben sind zwei Würzburger Anatomenstatuen Johann Peter Wagners von 1787 an der Fassade des Juliusspitälischen Gartenpavillons, dem ersten anatomischen Theater der Universität. Einzigartig ist die erstaunlich detailgetreue Wiedergabe des Koronarsinus auf einem von der linken Figur gehaltenen Herzpräparat - aus medizinhistorischer wie kunstgeschichtlicher Sicht.

Der Hofbildhauer Wagner schuf die beiden knapp unterlebensgroßen Sandsteinfliguren anlässlich einer von Karl Kaspar von Siebold initiierten Umbaumaßnahme des ursprünglich als Gartensaal konzipierten, aber seit 1726 - nach dem Einbau eines Theaters - für anatomische Demonstrationen genutzten Rokokobaus. Die Originale sind heute witterungsgeschützt im Inneren des Spitals aufgestellt, während am Pavillon Abgüsse angebracht wurden. Die Zuweisung, die bisher auf Stilvergleichen und der Existenz zweier Tonbozzetti aus dem Werkstattnachlass des Künstlers beruhte, konnte jetzt erstmals durch die Originalquittung in den Akten des Spitals gesichert und die Entstehungszeit der Skulpturen genauer datiert werden, nämlich ins Jahr 1787.

Darstellungen von Anatomen in der Plastik sind im Gegensatz zu entsprechenden Porträts auf Titelkupfern und den berühmten niederländischen „Anatomiestücken“ ausgesprochene Seltenheiten. Wagner dürfte seine Vorlagen daher höchstwahrscheinlich in graphischen Darstellungen gefunden haben, etwa in den von Jan Stefan von Kal-



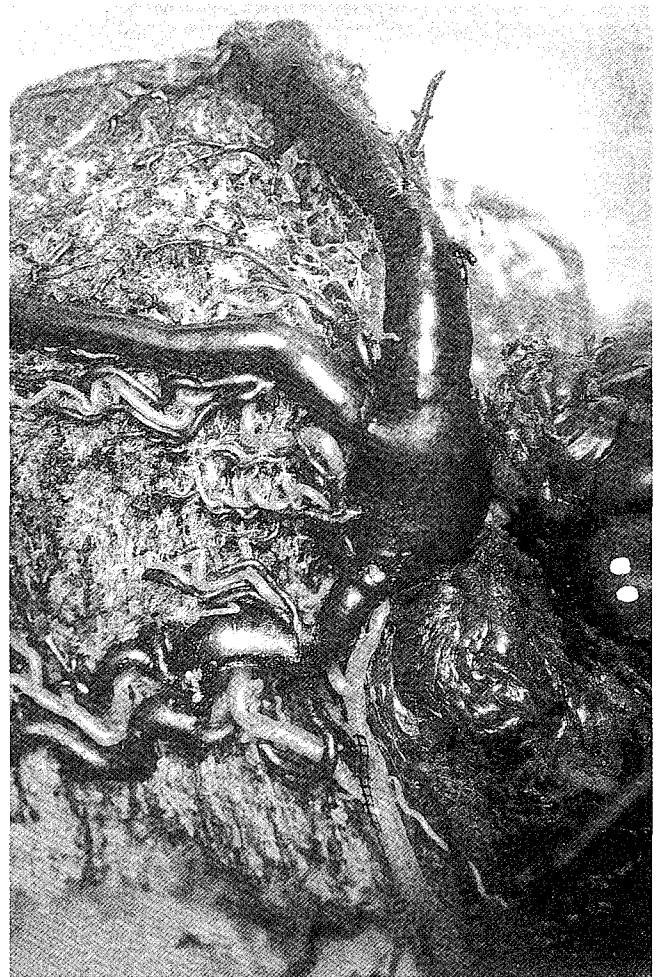
*Diese vom Würzburger Hofbildhauer Johann Peter Wagner geschaffene Skulptur eines Anatomen steht links vom Portal des Juliusspitälischen Pavillons. In seiner Hand hält er ein Herz mit einer detailgetreuen Darstellung der Herzkranzgefäße. Foto: Mettenleiter*

kar für Vesals „Fabrica corporis humani“ geschaffenen Tafeln und anderen anatomischen Illustrationen (Kopfpräparate zum Beispiel bei Vesling), wengleich sich typologisch Verwandtes in den Ärzteskulpturen des Teatro Anatomico in Bologna (zum Bei-

spiel des Chirurgen G. Tagliacozzi) oder etwa in der Wachsbüste des Bologneser Anatomen Manzoni vereinzelt durchaus nachweisen lässt.

Vorbild für den turbantragenden Mediziner links vom Portal des Pavillons dürfte eine Darstellung des türkisch-arabischen Arztes Avicenna sein. Dieser ist beispielsweise auf der Titelseite einer 1608 in Venedig zusammen mit einer Abhandlung über das Herz veröffentlichten „Canon medicinae“-Ausgabe mit Turban und wallendem Gewand wiedergegeben. Sein Pendant rechts vom Portal könnte hingegen von einer Skelett-Tafel Vesals (Osteologia XXII) inspiriert sein.

Als geradezu sensationell zu bezeichnen ist die sicherlich etwas künstlerisch verfremdete, anatomisch aber völlig korrekte und ungewöhnlich detailgetreue Darstellung des Sinus coronarius cordis auf dem mit anhängenden Lungenflügeln wiedergegebenen Herzpräparat in der linken Hand des Turbanträgers, obwohl die Koronarien auf zeitgenössischen Herz-Jesu-Darstellungen und Votiven aus Edelmetall oder Wachs oft ebenfalls überraschend wirklichkeitsnah wiedergegeben sind. Die außergewöhnliche Abbildung der prall gefüllten Koronar-Venen mit ihrer gemeinsamen Mündung über den Sinus coronarius an der Dorsokaudalfläche des Herzens ist die einzige bisher beschriebene derartige Darstellung auf einem Werk der dekorativen Plastik. Sie lässt vermuten, dass der Bildhauer als Vorlage ein Wachspräparat des Herzens benutzt hat. Noch wahrscheinlicher aber ist es, dass er auf ein Korrosionspräparat zurückgegriffen hat - und zwar wegen der anhängenden, kollabierten Lungen. Im Inneren des Anatomiepavillons standen ihm ja, wie aus zahlreichen Quellen bekannt ist, derartige Präparate reichlich zur Verfügung. Eine vergleichbare Darstellung



in der Malerei besitzen wir lediglich im Doppelporträt zweier Amsterdamer Chirurgen von J. Pool dem Jüngeren (um 1700), auf dem das Korrosionspräparat eines Herzens gezeigt ist.

Ob Wagner einer der Figuren - gewissermaßen als Hommage an den Würzburger Anatomen - die Züge Siebolds gegeben hat, muss angesichts der wenig charakteristischen, ein wenig pathetischen Gesichtszüge der Skulpturen offen bleiben. Immerhin weist Siebold seinerseits in der feierlichen Rede zur Wiedereröffnung des Pavillons ausdrücklich auf den Nutzen der Anatomie nicht zuletzt auch für bildende Künstler hin.

Der noch heute im Rahmen von Missbildungssyndromen, bei der Herzkatheter-Untersuchung und für spezielle Fragestellungen der Elektrokardiographie auch klinisch wichtige Sinus coronarius rückte erst spät in das Interesse der Anatomen: Galen erwähnt als erster die „sogenannten Kranzgefäße“ und beschrieb die „Vena coronaria magna Galeni“. In den Schriften des Italieners Eustachio findet sich erstmals eine Beschreibung der heute nach Thebesius benannten Klappe an der Vorhofmündung des Sinus coronarius. Adam Christian Thebesius und Raymond Vieussens, die zu Beginn des 18. Jahrhunderts in den „Vasa cordis minimae Thebesii“ ein drittes Gefäßsystem des Herzens entdecken, beschäftigen sich schließlich genauer mit den Herzvenen und deren Klappen. 1715 veröffentlicht Vieussens dann die erste detaillierte und sorgfältige Beschreibung des Sinus coronarius mit dessen zuführenden, oberflächlichen kardialen Venen.

Nach späteren Forschern, die einzelne Venen bzw. deren embryologische Entwicklungsgeschichte näher untersucht haben, sind die Cruveilhiersche und die Marshallsche Vene benannt. Im 20. Jahrhundert spielt der

*Überraschend sind die anatomischen Übereinstimmungen zwischen dem im Jahr 1787 hergestellten Herzen aus Stein (links) und einem modernen Korrosionspräparat aus Kunststoff.*

*Fotos: Mettenleiter, von Lüdinghausen*

Sinus coronarius auch für eine von Claude S. Beck entwickelte experimentelle Therapie der disseminierten Koronarsklerose eine Rolle: Vergleichbar mit den heute üblichen Bypass-Operationen soll durch Arterialisierung bzw. durch eine partielle Ligatur des Sinus eine Druckerhöhung in den Venen sowie in den Thebesischen Gefäßen erzielt und damit letztlich eine verbesserte Versorgung minderdurchbluteter Areale erreicht werden. Diese Methode ist aber, trotz einiger aktueller Neuansätze, wegen der hohen Mortalität weitgehend verlassen worden.

Andreas Mettenleiter, derzeit Arzt im Praktikum am Juliusspital und Lehrbeauftragter am Institut für Geschichte der Medizin der Universität Würzburg, hat über die beiden Skulpturen im Deutschen Ärzteblatt (47/1998) einen kurzen Vorbericht veröffentlicht. Die Arbeit geht auf eine Anregung von Prof. Dr. Michael von Lüdinghausen zurück, der sich als Anatom eingehend mit der Vaskularisation des Herzens beschäftigt. In Ausgabe 17 (1998) der „Würzburger Medizin-historischen Mitteilungen“ soll ein ausführlicher Artikel zu diesem Thema erscheinen.

## **Ehrung für das Gerhard Möbus-Institut für Schlesienforschung**

Zwei Sammelbände zur schlesischen Kirchengeschichte, vorgelegt vom Gerhard Möbus-Institut für Schlesienforschung e.V. an der Universität Würzburg, wurden mit einer Medaille ausgezeichnet.

Beide Werke, die im Jan Thorbecke-Verlag erschienen sind, wurden seitens der neugegründeten Diözese Ostrau-Troppau mit der

Svatý-Vojtech-Medaille bedacht. Domdekan Monsignore Josef Veselý überreichte diese Ehrung im November bei einer Besichtigung der von Vladimír Neuwirth gestifteten Cyrillus- und Methodius-Bibliothek. Die Werke befassen sich einerseits mit den Heiligen und ihrer Verehrung in Schlesien. Andererseits setzen sie sich unter dem Titel „De Ecclesia Silesiae“ mit der jüngeren schlesischen Kirchengeschichte auseinander, wobei auch die Vertreibung miteinbezogen worden sei, wie das Möbus-Institut mitteilt.



# 100 Jahre Lehrerbildung am Wittelsbacherplatz

*Offiziell heißt das Haus „Universitätsgebäude Wittelsbacherplatz 1“. Die Studierenden nennen es liebevoll „Wittel“, alteingesessene Würzburger sprechen immer noch vom „Lehrerseminar“. Anno 1998 wurde das Gebäude mit den vielen Namen 100 Jahre alt - und diesen Anlaß feierte die Universität.*

Einst Schullehrer-Seminar, dann Pädagogische Hochschule, heute Zentralgebäude der Philosophischen Fakultät III (Philosophie, Erziehungs- und Gesellschaftswissenschaften) der Universität Würzburg - nach wie vor erfahren angehende Lehrer einen Großteil ihrer Ausbildung in dem Gebäude am Wittelsbacherplatz. Unter anderem sind dort neben mehreren Pädagogik-Lehrstühlen Soziologie, Politische Wissenschaft, Evangelische Theologie, Religionsgeschichte, Teile der Psychologie und das Dekanat der Fakultät angesiedelt.

Der 100. Geburtstag des Hauses wurde Anfang November 1998 groß gefeiert. Den Auftakt bildete ein Festakt im Hörsaal des 100jährigen Gebäudes. Grußworte sprachen Universitätspräsident Prof. Dr. Theodor Berchem, Dekan Prof. Dr. Horst Rupp, Dr. Albert Weireter als Vertreter des Bayerischen Staatsministeriums für Unterricht und Kultus, Oberbürgermeister Jürgen Weber sowie der Präsident des Bayerischen Lehrer- und Lehrerinnenverbandes, Albin Dannhäuser. Für die musikalische Begleitung sorgte das Würzburger Blockflötenensemble „Moods for Flutes“.

Prof. Dr. Rolf Oerter befaßte sich in seinem Festvortrag mit dem Thema „Lehrerbildung am Scheideweg? Blick zurück und Blick in die Zukunft.“ Der Wissenschaftler von der Universität München betonte dabei unter anderem, daß künftig vor allem die Bereiche Multimedia, Internet und neue Informationstechniken in der Lehrerbildung wie auch in der schulischen Praxis umzusetzen seien.

Die nachfolgenden Veranstaltungen richteten sich insbesondere auch an die Öffentlichkeit. Zunächst ging es bei einer Podiumsdiskussion um das Thema „Zukunft der Lehrerbildung“. Als Teilnehmer waren Didaktiker und Pädagogen der Universität Würzburg ebenso vorgesehen wie eine Vertreterin der „Gewerkschaft Erziehung und Wissenschaft

Bayern“ sowie der Regierung von Unterfranken.

Eng wie in einer Sardinenbüchse ging es dann im Foyer des Gebäudes zu. Das Publikum drängte sich um den Treppenaufgang. Auf den Stufen kauerte eine Gestalt, verborgen unter einer fleckigen Kutte. Ihr zu Füßen lag eine Dame in Rot, oben an der Treppe stand eine strenge Herrin, gegen einen Pfeiler gestützt. Sie alle blieben regungslos. Auf Darsteller, Wände und Treppen wurden Dias projiziert, düstere Klänge aus dem Lautsprecher erfüllten den Raum.

Sonst passierte in den ersten Minuten nichts. Der Kunstpädagoge Prof. Dr. Rainer Goetz und seine Studierenden wollten mit dieser Performance unter anderem die Kostüme präsentieren, die im vergangenen Semester zum Thema „Kreis und Kugel“ entworfen und geschneidert wurden. Auch das gehörte zur Lehrerbildung: Die angehenden Kunsterzieher sollten möglichst viele Techniken kennenlernen, mit möglichst verschiedenen Materialien arbeiten und dabei für sich herausfinden, was mit Schülern im Unterricht realisierbar ist.

Was mit Stoff, Papier, Gips, Draht und anderen Dingen machbar ist, sollte auch das Publikum der Modenschau erfahren: Zu den monotonen Klängen vom Band gesellte sich ein klappernder Rhythmus, und das statische Bild auf den Stufen gerät in Bewegung: Die Treppe wurde zum Laufsteg.

Von nun an ging es Schlag auf Schlag: ein übergroßer, feuerroter Kopfpfutz, ein Kleid mit Schleppe und Halskrause, in welcher das Haupt der Studentin kaum noch auszumachen war, eine Phantasiegestalt, die sich flink wie eine Raupe die Treppen herunterbewegte, eine mondäne Dame, die gemessenen Schrittes nach oben ging - die etwa halbstündige Performance mit Mode, Models, Lichtprojektionen und Musik nahm alle Sinne in Anspruch und bekam schließlich kräftigen Applaus.

Schließlich wurde auch die Festschrift „Lehrerbildung in Würzburg. 100 Jahre Lehre und Forschung am Wittelsbacherplatz“ vorgestellt, die von Erich Hußlein, Lothar Katzenberger und Wolfgang Schneider herausgegeben wurde. Sie wolle auf knapp 200 Seiten ein „möglichst vollständiges Bild der vielfältigen Aktivitäten in unserem Gebäude“ vermitteln, wie die Herausgeber in ihrem Vorwort schreiben.

Zwischen Festakt und Performance fand eine Podiumsdiskussion statt, bei der die „Zukunft der Lehrerbildung“ im Mittelpunkt stand. Der Freitag klang dann mit einem Orgelkonzert von Prof. Dr. Louis H. Debes in der Neubaukirche aus. Letztlich stand ein „Tag der offenen Tür“ auf dem Programm. Wie schon am Tag zuvor präsentierten sich die im Gebäude am Wittelsbacherplatz vertretenen Fächer wie auch Bibliothek und Computerpool der Öffentlichkeit.



*Auch eine Kunstausstellung gehörte zur Präsentation der Fächer, die im Gebäude am Wittelsbacherplatz beheimatet sind.*

*Foto: Emmerich*

## Abguß mit harschen Worten für das Wagner-Museum

*„Ich erbeutete ihre Frauen, ich führte ihre Leute fort. Ich zog an ihre Brunnen und erschlug ihre Stiere. Ich riß ihr Getreide aus und legte Feuer daran.“ Derart brutal will der altägyptische König Sesostris III mit seinen südlichen Nachbarn, den Nubiern, umgesprungen sein.*

Die harschen Worte des Königs sind auf einem Grenzstein aus dem Jahr 1862 vor Christi Geburt zu lesen - aber nur für den, der Hieroglyphen beherrscht. Ein Gipsabguß dieses Stücks wurde nun dem Martin-von-Wagner-Museum der Universität Würzburg geschenkt.

Die auf dem Stein geschilderten Taten des Königs können dem Würzburger Ägyptologen Prof. Dr. Horst Beinlich zufolge durchaus als Propaganda, Durchhalteparolen oder als ein „Pfeifen im Walde“ gesehen werden: Das Original stand zur Zeit des Mittleren Reichs bei einer ägyptischen Festung am Nil nahe der nubischen Grenze. Offenbar sollte der eingemeißelte Hieroglyphentext den Soldaten Mut machen. Er enthält aber auch eine Mahnung des Königs an seine Nachfolger, diese Grenze zu behaupten. So ist der Stein ein Beleg für die große Angst der Ägypter, daß über den Nil Feinde in ihr Land eindringen könnten.

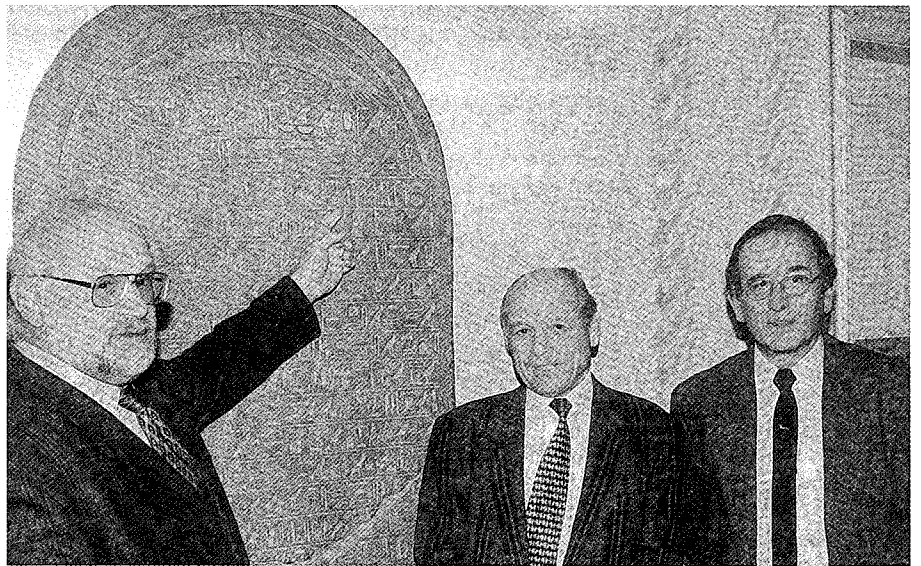
Es ist dem Iphofener Knauf-Museum zu verdanken, daß sich ein Abguß des Grenzsteins nun im Besitz des Universitätsmuseums befindet. Kurt Schmitt, Leiter des Knauf-Museums, übergab das Stück am

Donnerstag bei einer kleinen Feier in den Räumen der Antikenabteilung des Wagner-Museums. Deren Leiter, Prof. Dr. Ulrich Sinn, dankte für diese „wunderbare Unterstützung“. Der Gipsabguß sei unter anderem ein wichtiges Lernmittel für die Studierenden der Altertumswissenschaften.

Studierende waren auch am Zustandekommen der Stiftung beteiligt, wie Prof. Beinlich sagte. Der Ägyptologe fährt mit seinen Studierenden regelmäßig nach Iphofen, um in der Abgußsammlung des Knauf-Museums Texte zu kopieren und zu

lesen. Bei solchen Gelegenheiten sei auch der Grenzstein von Sesostris, dessen Original sich in Berlin befindet, immer wieder umlagert gewesen. Die Anfrage, ob man nicht einen Abguß nach Würzburg bekommen könne, sei dann prompt bejaht worden.

Wie Kurt Schmitt sagte, sei die gegenseitige Unterstützung der beiden Museen sehr wertvoll. Wenn die Würzburger Ägyptologen in Iphofen Texte übersetzen und interpretieren, dann sei dies auch für das Knauf-Museum nützlich: „Wir sind auf solche Spezialisten angewiesen.“



*Der Würzburger Ägyptologe Prof. Dr. Horst Beinlich erläutert den Text auf dem altägyptischen Grenzstein, den das Iphofer Knauf-Museum dem Martin-von-Wagner-Museum der Universität geschenkt hat. In der Mitte Kurt Schmitt, Leiter des Knauf-Museums, rechts Prof. Dr. Ulrich Sinn, Leiter der Antikenabteilung des Martin-von-Wagner-Museums.*

*Foto: Emmerich*

## Berufsfachschule für Diätassistenten in neuen Räumen

*Nach einem „erfolgreich absolvierten Eingewöhnungsjahr“ hat die Staatliche Berufsfachschule für Diätassistenten an der Universität ihre neuen Räume vorgestellt.*

Vor gut einem Jahr ist die Schule vom Gelände des Luitpoldkrankenhauses in die Innenstadt gezogen, und zwar in die Reigrubengasse 10. Diese neue Unterkunft wur-

de am Donnerstag, 5. November, bei einer kleinen Feier präsentiert.

Nach der Begrüßung durch die Leitende Lehrkraft Monika Wild und den Ärztlichen Leiter der Schule, Dr. Walter Burghardt von der Medizinischen Klinik der Universität Würzburg, folgten Grußworte von Renate Schülke-Schmitt, Verwaltungsdirektorin des Universitätsklinikums, und von Elfriede Bernard, Leitende Regierungsschuldirekto-

rin bei der Regierung von Unterfranken. Den Reigen der Grußwortsprecher beendete der Präsident der Deutschen Akademie für Ernährungsmedizin, Prof. Dr. Reinhold Kluthe aus Freiburg.

Die Festansprache zum Thema „Diätetik heute“ hielt Prof. Dr. Heinrich Kasper, der frühere Ärztliche Leiter der Schule. Anschließend bestand Gelegenheit, die Räume in der Reigrubengasse 10 zu besichtigen.

# Präsident stellte neuen Hochschulrat vor

*„Die Armen würden nur noch ärmer und gar keiner reich. Es darf nicht verkannt werden, dass eine leistungs- und belastungsbezogene Mittelverteilung erst dann stattfinden kann, wenn die Grundversorgung der einzelnen Lehrstühle bzw. Institute gesichert ist. Dazu zählt insbesondere die Literaturversorgung, die ohne eine Basis-Ausstattung nicht gewährleistet ist“.*  
*Dies sagte Universitätspräsident Prof. Dr. Theodor Berchem in einem Pressegespräch zum Jahresbericht der Universität im Februar.*

Der Präsident legte den Jahresbericht erstmals entsprechend den Bestimmungen des neuen Hochschulgesetzes nicht mehr vor der Versammlung, sondern vor dem Senat der Universität vor. Der Bericht umfasste den Zeitraum vom 1. Oktober 1997 bis zum 30. September 1998.

Prof. Berchem ging u.a. auf die vom neuen Gesetz geforderte „leistungs- und belastungsbezogene Mittelverteilung“ ein und betonte, dass die Grundversorgung gerade der geisteswissenschaftlichen Fächer im Vergleich zu den Naturwissenschaften sowieso nur minimalen Anforderungen genüge. Wenn in einem Fach aber nur eine Minimalversorgung gegeben ist, sehe er wenig Raum, eine durchgreifende leistungs- und belastungsbezogene Mittelverteilung überhaupt vornehmen zu können.

Das neue Gesetz sieht auch die Einführung eines Hochschulrates vor. Unbeschadet seiner grundsätzlichen Vorbehalte habe er mit Datum vom 12. Januar 1999 Staatsminister Zehetmair einen vom Präsidium einstimmig verabschiedeten Vorschlag unterbreitet. Mit Datum vom 8. Februar 1999 habe sich der Minister diesen Vorschlag zu eigen gemacht und folgende Persönlichkeiten zu Hochschulräten der Alma Julia bestellt:

Dr. h.c. Michael Klett, der der Universität seit mehr als 15 Jahren eng verbunden ist, habe durch intensive Zusammenarbeit dauerndes Interesse an ihren Belangen gezeigt. Zehn Wissenschaftssymposien, die er aktiv mitgestaltet und überdies noch finanziert hat, bezeugten dies nachdrücklich. Klett sei ein Mann der Wirtschaft, der einem weltweit operierenden Unternehmen vorsteht. Er habe bewiesen, dass es ihm um die Sache und nicht um einen zusätzlichen Posten geht, „was im übrigen für unseren gesamten Hochschulrat gilt. Dieses Kriterium war uns bei der Findung sehr wichtig“, sagte der Präsident.

Dr. Dieter Salch sei national und international als Unternehmer im Steuerwesen tätig, Geschäftsführer einer Wirtschaftsprüfungs- und Steuerberatungsgesellschaft mit Sitz in Würzburg und gleichzeitig in mehreren Aufsichtsräten, Beiräten und Verwaltungsräten von Wirtschaftsunternehmen tätig. Auch er begleite seit vielen Jahren die Universität ideell und materiell mit größtem Wohlwollen.

Mit Dr. Kurt Reumann habe man einen Medienexperten ersten Ranges gewinnen können. Reumann sei seit Jahrzehnten einer der führenden Hochschulspezialisten im Bereich der Presse. Er ist seit 1970 bei der Frankfurter Allgemeinen Zeitung zuständig für allgemeine Bildungspolitik, Hochschulen und Wahlanalysen. Er habe mehrere Rufe auf C 4-Professuren, u.a. an die FU Berlin oder die Universität Mainz, abgelehnt.

Prof. Dr. Reimar Lüst sei einer der angesehensten Astrophysiker. Er ist seit 1989 Präsident der Alexander von Humboldt-Stiftung. Im Laufe seiner wissenschaftlichen und wissenschaftspolitischen Laufbahn habe Lüst eine Reihe von Positionen im nationalen und internationalen Wissenschaftsbereich innegehabt. Er war unter anderem Wissenschaftlicher Direktor der European Space Research Organisation und deren Vizepräsident, Präsident der Max-Planck-Gesellschaft und Generaldirektor der Europäischen Weltraumorganisation ESA.

Prof. Dr. Karl-Heinz Pollok, Slavist, ist langjähriger bayerischer Hochschulpräsident gewesen, viele Jahre auch als Vertreter und Sprecher der bayerischen Hochschulen im nationalen und internationalen Rahmen und „weiß bestens darüber Bescheid, wie eine Universität in ihrem Binnenleben aussieht“. Er war u. a. Rektor in Regensburg sowie mehrere Jahre Vorsitzender der Bayerischen Rektorenkonferenz und der Bayerischen Hochschulplanungskommission beim Wissenschaftsministerium.

## Strittige Themen beim Studium Generale

Das Thema für eine Reihe von Vorträgen des Studium Generale war im Studienjahr 1997/98 das, was vor allem in der Öffent-

lichkeit strittig war. Es war nicht schwierig, solche Themen zu finden. Schwieriger war es schon, Referenten zu gewinnen. Gleichwohl, es fanden fünf unstrittig interessante und anregende Vorträge zu Strittigem statt, von denen einige im folgenden abgedruckt werden. Zweimal waren es die Naturwissen-

schaften bzw. die Medizin und zweimal - auch das ist sicherlich kein Zufall - war es die Sprachwissenschaft, welche die Öffentlichkeit und das Publikum der Vorträge zum Diskutieren angeregt hat.

Norbert Richard Wolf

# Hirntod - Spannungsfeld zwischen Medizin und Ethik

*Hans-Peter Schlake, Neurochirurgische Klinik und Poliklinik*

*Durch die Verabschiedung eines bundeseinheitlichen Transplantationsgesetzes am 01.12.1997 wurde auch ein vorläufiger Schluss-Strich unter eine jahrelange Diskussion um die Validität des Hirntodkriteriums als personeller Tod des Menschen gezogen. Trotzdem bleibt im Bewusstsein derer, die eine gesetzliche Festschreibung dieses Kriteriums abgelehnt haben, der Hirntod als Tod des Menschen weiterhin abstrakt, uneinfielbar - oder gar ein zweckgebundenes Instrument der Transplantationsmedizin zur „Organbeschaffung“.*

Diese Kontroverse ist nicht zuletzt durch ein in unserer abendländisch-christlichen Tradition verwurzeltes kardiozentrisches Menschenbild zu verstehen, welches das Herz als Zentrum des Lebens, als vermeintlichen Ausdruck der personellen Integrität des Menschen betrachtet. Die dem Herzen zugemessene Bedeutung als Zentralorgan des Körpers lässt sich bis in die Frühgeschichte der Menschheit zurückverfolgen, wie die wahrscheinlich bisher älteste Darstellung des Herzens in einer Höhlenmalerei aus Asturien (ca. 30.000 v.Chr.) belegt.

Ebenso war der altägyptische Totenglauben, wegweisend für alle Kulturen der nachfolgenden Jahrtausende, „kardiozentrisch“ ausgerichtet - auf das Herz als Zentralorgan des Körpers, als vermeintlichen Sitz der Vernunft und des Denkens. Es verblieb als einziges der inneren Organe im Körper, während das Gehirn an Haken durch die Nasenhöhlen entfernt und verworfen oder mit den übrigen Eingeweiden separat bestattet wurde. Die Wägung des Herzens beim Totengericht (ca. 1.000 v.Chr.) entschied darüber, welcher Platz einem Verstorbenen im Jenseits gebührte.

In Altmexiko entwickelte sich aus kulturellen Tieropfern die spätere Massenabschlachtung von Kriegsgefangenen und Sklaven bei den Azteken. Das in sakraler Feier lebendig herausgerissene Opferherz sollte dem kriegerischen Sonnengott zur Regeneration dienen und den Kosmos erhalten.

Während unter dem Einfluss der Humoralpathologie Galens (131-201 n.Chr.) die mittelalterliche Medizin im Abendland in einen vorchristlichen Mystizismus zurückverfiel, entstand im vorderen Orient um die Jahrtausendwende eine hochentwickelte arabische Medizin, welche ebenfalls kardiozentrisch ausgerichtet war.

Seit der hochmittelalterlichen Mystik hat die christliche Ikonologie eine reiche Herzsymbologie entwickelt, welche in nachmittelalterlicher Zeit durch eine ebenfalls reichhaltige Herzemblematik ersetzt wurde. Beiden Bildkreisen läuft eine profane Motivik der Liebesallegorie parallel. Aus diesem Kontext lässt sich die in unserer abendländisch-christlichen Tradition bis heute verhaftete Bedeutung des Herzens als Symbol des Lebens verstehen, aus welchem der „klassische“ oder Herztod - im Gegensatz zum Hirntod - seine Anschaulichkeit bezieht.

Descartes (1596-1650) sah im menschlichen Körper ein den Tieren vergleichbares mechanisches System, in der Seele jedoch eine einzigartige menschliche Eigenschaft, welche nicht der gleichen physischen Welt angehören könne. Er war überzeugt, die Analyse des eigenen Denkens könne nicht die Existenz von etwas beweisen, was außerhalb der persönlichen Erfahrung liegt. Der Cartesianische Dualismus, dem eine strikte Trennung zwischen Geist und Körper zugrunde liegt, führte zu der bis heute nicht gelösten philosophisch-theologischen Grundfrage des „Leib-Seele-Problems“.

Einer weit entwickelten Bestattungskultur stand bis zur Epoche der Aufklärung eine

- insbesondere zu Kriegs- und Epidemiezeiten - oftmals nur recht vage und willkürliche, ja beiläufige Praxis der Todesfeststellung gegenüber, welche sich auf einen unsystematischen und zumeist rein phänomenalen Ausschluss von „äußeren Lebenszeichen“ wie spontanen Bewegungen, Atmung und Pulsschlag beschränkte.

Mit der Entdeckung der galvanischen Elektrizität wurden im 18. Jahrhundert erstmals elektrische Reizexperimente an abgetrennten Körperteilen Verstorbener möglich; hierbei waren als vermeintlicher Ausdruck einer „vitalen Kraft“ postmortale Muskelzuckungen nachzuweisen, wodurch das Dogma des Herzstillstandes als endgültigem Tod des Menschen in Frage gestellt wurde.

### Erregte Scheintod-Diskussion zur Zeit von Edgar Allen Poe

Es kamen auch Zweifel an der bis dahin geübten Praxis einer nur oberflächlichen Todesfeststellung auf, wodurch ein „Scheintod“ mit flacher Atmung und kaum fühlbarem Puls einem Nachweis entgehen konnte. Die 1844 erschienene Erzählung „The Premature Burial“ (Lebendig begraben) von Edgar Allen Poe wurde zu einem Bestseller des 19. Jahrhunderts und spiegelt die erregte Scheintod-Diskussion der damaligen Zeit wieder. Diese führte auch zu sinnreichen Erfindungen wie einem 1880 in Hamburg patentierten „Rettungsapparat für begrabene Scheintode“. Erst Anfang des 20. Jahrhunderts erfolgte eine einheitliche Begriffsbildung des Individualtodes als irreversibler Stillstand von Atmung und Kreislauf. Zugleich hat die moderne Gerichtsmedizin mit der zusätzlichen Festlegung von sogenannten „sicheren Todeszeichen“ die Grundlage für die noch heute gültige „klassische“ Todesfeststellung geschaffen.

Aber schon im 17. Jahrhundert erkannte der päpstliche Arzt Paulus Zacchias, was in der modernen Gerichtsmedizin gleichfalls evident ist, dass nämlich letztlich nur die eingetretene Verwesung und Fäulnis phänomenologisch einen Lebenden mit absoluter Sicherheit von einem Toten unterscheidet. Dem Individualtod folgt eine - in der forensischen Medizin etwas missverständlich als „intermediäres Leben“ bezeichnete Phase, welche je nach Umgebungsbedingungen einige Stunden bis einige Tage oder gar Wochen andauert. In diesem Zeitraum sind sogenannte „supravitale Reaktionen“ auszulösen und zu beobachten. Hierzu gehören Muskelreflexe und Muskelwulstbildungen nach Beklopfen, Muskelkontraktionen nach faradayischer Stromreizung, die Auslösung von Pupillenreaktionen nach Einträufeln von Mydriatica und Miotica in den Bindehautsack, die lange Überlebenszeit menschlicher Spermien von bis zu 120 Stunden Dauer, schließlich eine noch vorhandene Wachstumsfähigkeit und Zellteilung insbesondere in bradytrophem Gewebe, was zum Beispiel in einem Weiterwachsen der Fingernägel seinen Ausdruck findet.

Schließlich werden durch ein gestaffeltes Absterben von Organen und Geweben die sogenannte „Absterbeordnung“, die Sterbevorgänge auf zellulärer Ebene bis zum „totalen“ oder „biologischen“ Tod - dem „Tod der letzten Zelle“ - vollendet. Die Endstrecke dieser Vorgänge findet somit - um es einmal etwas drastisch auszudrücken - bei den meisten Menschen bereits im Sarge statt. Die Forderung einer Gleichsetzung des Individualtodes mit dem biologischen Tod würde also nicht nur eine Abkehr vom Hirntod-Konzept, sondern auch vom sogenannten „klassischen“ oder „Herztod“ beinhalten; sie hätte überdies aber auch einschneidende Konsequenzen für die heute - ebenso wie früher - geübte Bestattungspraxis.

Bereits Ende des 18. Jahrhunderts hat der bedeutende Anatom und Vitalist Franz-Xavier Bichat (1771-1802) erkannt, dass zu den Merkmalen des Lebens die Aufrechterhaltung einer strukturellen zellulären Ordnung gehört, deren Auflösung und Zerfall, auch „Entropie“ genannt, den Tod bedeutet. Er hat postuliert, dass ein lebender Organismus sich aus Lebensfunktionen auf unterschiedlichen zellulären Ebenen zusammensetzt, welche nicht zwangsläufig zur gleichen Zeit enden müssen. So unterschied Bichat eine als „organisches Leben“ bezeichnete Aufrechterhaltung vegetativer Funktionen wie Atmung, Kreislauf und Stoffwechsel von einem sogenannten „animalischen Leben“ als Summation höherer zerebraler Leistun-

gen, wie dem Bewusstsein und Sinneswahrnehmungen. Mit diesem dissoziierten Konzept von Lebens- und Sterbevorgängen hat Bichat in bemerkenswerter Weise heutigen Vorstellungen vorgegriffen; er prägte als erster den Begriff „Hirntod“.

Diese Erkenntnisse blieben bis in die Mitte des 20. Jahrhunderts zwar nicht unbeachtet, aber von sekundärer Bedeutung, da der Tod des Gehirns als Ursache - oder in den weitaus meisten Fällen als unmittelbare und zwangsläufige Folge eines irreversiblen Atem- und Kreislaufstillstandes vorausgesetzt werden konnte - und damit bei allen höherentwickelten Lebewesen das eigentlich irreversible Moment des äußerlich zu beobachtenden Herztodes darstellt.

Erst seit Ende der 50er Jahre ist es durch die Entwicklung von Respiratoren möglich geworden, den Verlust der Fähigkeit zu atmen längerfristig maschinell zu ersetzen. Im Jahre 1959 beschrieben erstmals die französischen Wissenschaftler P. Mollaret und M. Goulon [27] einen als „Coma dépassé“ bezeichneten Zustand „unterhalb des Komas“, welcher bei künstlicher Beatmung und erhaltener Herzaktivität keinerlei Lebensäußerungen von seiten des Gehirns erkennen ließ, nicht umkehrbar war und nach unterschiedlicher Dauer schließlich zwangsläufig zu einem Herzstillstand führte. Auf den Intensivstationen Anfang der 60er Jahre fanden sich zunehmend Patienten in einem solchen „irreversiblen Koma“, was schließlich zu der Frage führte, ob diese Individuen noch als „lebend“ anzusehen sind - und inwieweit die bis dahin geübte Praxis einer Fortsetzung der aufwendigen Intensivtherapie bis zum Eintreten des Herzstillstandes gerechtfertigt ist.

Eine aus Medizinern, Ethikern, Theologen und Juristen zusammengesetzte Kommission, das „Ad Hoc Committee of the Harvard Medical School to Examine the Definition of Death“ [1] hat in den USA 1968, ein Jahr nachdem Christian Barnard in Johannesburg die erste Herztransplantation - freilich unter Zugrundelegung sehr vager Kriterien - durchgeführt hatte, erstmals einen Katalog zur einheitlichen Beschreibung des Hirntodkriteriums vorgelegt. Schon in dieser ersten Fassung wurde die noch heute gültige Symptomtrias des Hirntodes formuliert:

- tiefe, irreversible Bewusstlosigkeit,
- Areflexie des Hirnstamms sowie
- Verlust der Spontanatmung.

Dabei ließ die Präambel dieser Publikation hinsichtlich einer überwiegend utilitaristisch motivierten Zielsetzung keine Zweifel offen (zit.): „The burden is great on patients who suffer permanent loss of intellect,

on their families, on the hospitals, and on those in need of hospital beds already occupied by these comatose patients ... Obsolete criteria for the definition of death lead to controversy in obtaining organs for transplantation.“

Gegner des Hirntodkriteriums sehen hierin ihre Behauptung bestätigt, das Hirntodkriterium sei ein zweckgebundenes Instrument der Transplantationsmedizin zur „Organbeschaffung“ [19, 21]. Dem ist mit Birnbacher zu entgegnen, dass die Angemessenheit eines Kriteriums nicht von seiner ursprünglichen Zweckbestimmung abhängt, sondern eine unabhängige Plausibilitätsbasis besitzt, welche durch dessen wissenschaftlichen Gehalt und das Ergebnis späterer Überprüfungen bestimmt wird.

Nachdem sich das Hirntod-Kriterium rasch in den meisten Industriestaaten durchsetzen konnte, wurde erst relativ spät - 1979 - in der Bundesrepublik Deutschland eine Kommission mit dem Auftrag gebildet, „Entscheidungshilfen“ zur Feststellung des Hirntodes zu erarbeiten; diese wurden erstmals 1982 festgelegt, dann 1986, 1991, 1997 und zuletzt im Juli 1998 aktualisiert und fortgeschrieben [9a-e]. Es heißt hierin: „Der Hirntod ist der vollständige und irreversible Zusammenbruch der Gesamtfunktion des Gehirns bei noch erhaltener Kreislauffunktion im übrigen Körper.“

Die Forderung nach einem Erlöschen der Gesamtfunktion hat eine dichotomische Bedeutung. Sie impliziert einerseits den irreversiblen Verlust sämtlicher Einzelfunktionen des Gehirns - und erteilt allen Teilhirntod-Konzepten eine klare Absage. Sie beinhaltet andererseits aber auch den irreversiblen Verlust einer integrativen Gesamtfunktion des Gehirns als übergeordnetem Steuerorgan elementarer Lebensvorgänge.

Die dem Hirntodkriterium innewohnende Vielschichtigkeit ist zunächst unbemerkt oder zumindestens unreflektiert geblieben. Nahezu eineinhalb Jahrzehnte lang haben die medizinisch, juristisch, ethisch, aber auch von beiden großen Kirchen in einer „Gemeinsamen Erklärung“ [33] fast einhellig akzeptierten, gesetzlich aber nie fundamentierten „Entscheidungsrichtlinien“ Bestand und praktische Relevanz gehabt, ohne dass die Öffentlichkeit hieran je Anstoß genommen hätte.

Was aber im Sommer 1993 unter dem Eindruck des „Erlanger Babys“ und im Vorfeld der geplanten Verabschiedung des „Transplantationsgesetzes“ in den Medien über die deutsche Öffentlichkeit hereinbrach, wirkte nicht nur wie der legitime Ausdruck eines lange ungestillten Informationsbedürfnisses

oder eine ebenso verständliche Artikulation tiefsitzender Urängste, sondern mehr wie die Entfesselung blinden und unreflektierten Hasses auf alles, was mit medizinischem Fortschritt und Technologie assoziiert werden kann.

Da wird den Protagonisten des Hirntod-Kriteriums ein „reduktionistisches“ bzw. „mechanistisches“ Menschenbild“ [19] oder gar ein „schändlicher Kannibalismus“ [15] unterstellt, was dazu führen soll, dass diese „im Dienste der Transplantationsmedizin und der durch sie profitierenden Patienten die Ausschlichtung und aktive Tötung der ins irreversible Koma gefallenen und dem baldigen Tod unrettbar preisgegebenen Menschen in Kauf nehmen“ [20]. Da spricht der evangelische Theologe Hans Grewel [19] von einem „utilitaristischen Wertekalkül“, welches Hirntote nicht nur als Organspender, sondern auch als „...In-Vivo-Konserve für pharmazeutische Tests... ..gentechnische Experimente... und als Übungskörper für den chirurgischen Nachwuchs...“ verfügbar macht. Und da schreckt ein amtierender Hochschullehrer für katholische Moraltheologie nicht einmal davor zurück, in einer TV-Sendung das Hirntod-Kriterium als Instrument gesellschaftlicher Machtausübung zu klassifizieren („Zu-Tode-Definition“) und ausdrücklich der planmäßigen Vernichtung sogenannten „unwerten Lebens“ durch das nationalsozialistische Euthanasie-Programm gleichzusetzen („es liegt ein partieller Identitätstypus vor“) [4].

Solche Äußerungen machen betroffen, zumal die Protagonisten eines solchen Demagogismus sich in ihrer Mehrzahl leider nicht auf eigene authentische Erfahrungen mit dem Hirntod und mit Hirntoten berufen können, sondern durch bewusste oder unbewusste Fehlinformationen weiteren Legendenbildungen Vorschub leisten. Zur Versachlichung der Diskussion sei zunächst ein Abriss über wesentliche medizinische Grundlagen der Hirntod-Diagnostik gegeben.

### **Medizinische Grundlagen der Hirntod-Diagnostik**

Das Gehirn nimmt nicht nur funktionell, sondern auch in anatomisch-physiologischer Hinsicht unter den Organen des Körpers in mehrfacher Hinsicht eine Sonderstellung ein. Es beansprucht von allen Organen den höchsten Anteil des Blutumsatzes. Bei nur rund drei Prozent Anteil am Körpergewicht entspricht die Durchblutung 20 Prozent des zirkulierenden Blutvolumens (etwa 55 Milliliter pro 100 Gramm Hirngewebe und Minu-

te). Unterhalb einer Durchblutung von 40 Milliliter pro Minute kommt es zu einem schrittweisen Verlust der Hirnfunktionen. Bei weiterem Rückgang der Hirndurchblutung (auf Werte unter etwa 15 Milliliter in der Minute) wird auch die kritische Grenze des Strukturstoffwechsels unterschritten; die Hirnzellen sind dann nicht mehr in der Lage, ihre Zellmembranstruktur aufrechtzuerhalten, und es kommt zum Wassereinstrom in die Zelle mit der Folge eines Hirnödems, schließlich zum Zelluntergang.

Von allen Organen des Körpers ist das Gehirn am empfindlichsten gegenüber Sauerstoffmangel. Wird die Durchblutung vollständig unterbrochen, kommt es nach drei bis fünf Sekunden zum Bewusstseinsverlust, nach 20 Sekunden erlischt die elektrische Hirnaktivität, nach drei bis fünf Minuten entsteht eine irreversible Zellschädigung der Hirnzellen zunächst in der Hirnrinde, nach spätestens zehn Minuten auch im Hirnstamm. Dieser Wert - die sogenannte Wiederbelebungszeit des Gehirns - markiert eine Zeitspanne, innerhalb derer eine Reanimation ohne weitgehendes Absterben der Gehirnzellen noch möglich ist.

Das Gehirn ist durch seine abgeschlossene, ja beengte anatomische Lage in der knöchernen Schädelkapsel gegenüber jeglichen Änderungen des inneren Milieus besonders exponiert. Obwohl die unterschiedlichsten Ursachen einen Hintod hervorrufen können, ist doch die Endstrecke dieses Prozesses vollkommen einheitlich. Durch primäre Ursachen wie Blutungen, Hirnverletzungen oder Tumoren, oder sekundär als Folge eines generalisierten Hirnödems nach Sauerstoffmangel - zum Beispiel nach einem Herzstillstand - kommt es zu einer Raumforderung und ansteigendem Hirndruck, was zunächst in begrenztem Umfang durch Ausnutzung der Reserveräume in den Ventrikeln und Zisternen kompensiert werden kann. Sind diese Kompartimente aufgebraucht, resultiert bei weiter ansteigendem Hirndruck eine axiale Verlagerung des Gehirns in Richtung auf das große Hinterhauptsloch. Bei einer Raumforderung im Großhirnbereich kommt es zu einer oberen Einklemmung, indem das Mittelhirn in eine schlitzförmige Öffnung des Kleinhirnzeltens, das Tentorium, gedrückt wird, welches als bindegewebige Platte Kleinhirn und Hirnstamm vom übrigen Gehirn trennt. Bei weiterem Hirndruckanstieg resultiert eine untere Einklemmung, wobei der Hirnstamm im Bereich des Hinterhauptsloches zwischen den Kleinhirntonsillen komprimiert wird. Klinisch resultiert ein Verlust aller Hirnstamm-Reflexe, schließlich ein Atemstillstand.

Am pathologischen Präparat eines solchen Gehirnes zeigen sich typische Schnürfurchen basaler Temporallappenanteile, des Hippokampus, am Tentorium sowie charakteristische Einblutungen des zwischen den Kleinhirntonsillen komprimierten Hirnstamms. Die Kompression des dünnen N. oculomotorius an der knöchernen Schädelbasis erklärt die zumeist erst ein- dann beidseitigen weiten lichtstarrten Pupillen bei zunehmendem Hindruck.

Die Hirndurchblutung folgt nicht, wie die anderer Organe, einfach druckpassiv dem Körperkreislauf, sondern unterliegt einer eigenständigen Regulation. Durch den sogenannten „Cushing-Reflex“ wird ein Anstieg des Hirndrucks zunächst durch eine Gefäßweitstellung mit daraus resultierendem Durchblutungsanstieg kompensiert [12]. Wird dieser Mechanismus bei weiterem Anstieg des Hirndrucks überfordert, folgt schließlich auch die Hirndurchblutung druckpassiv dem arteriellen Mitteldruck des Körperkreislaufs. Wenn der Hirndruck den arteriellen Mitteldruck erreicht, resultiert ein kompletter intracerebraler Durchblutungsstillstand, das heißt ein anämischer Totalinfarkt des gesamten Gehirnes mit einer endgültigen Stase des Blutes in allen Gefäßen bis hin zu den kleinsten Kapillaren. Führt man sich diesen grundlegenden Mechanismus vor Augen, wird ohne weiteres klar, dass ein solcher Vorgang - und damit der Hirntod - innerhalb einer bestimmten Zeit zu einem irreversiblen Gewebeschaden unter Absterben des gesamten Gehirnes führen muss - und damit selbst eine Rezirkulation funktionell irrelevant wäre.

Die Feststellung des Hirntodes nach den Richtlinien der Bundesärztekammer folgt einem dreistufigen Diagnoseschema, dessen strikte Einhaltung für eine sachgerechte Hirntod-Diagnostik unabdingbar ist:

- Überprüfung der Voraussetzungen und Ausschlusskriterien
- Klinische Untersuchung und Feststellung folgender Entitäten: tiefes Koma, Hirnstamm-Areflexie, Verlust der Spontanatmung (Apnoe)
- Bestätigung der Irreversibilität des Ganzhirn-Funktionsausfalls durch Einhaltung einer Beobachtungszeit sowie durch zusätzliche Durchführung apparativer Untersuchungen.

Es ist davon auszugehen, dass die insgesamt sehr wenigen Fälle einer nicht sachgerechten Hirntodfeststellung, welche sich in spektakulären Einzelpublikationen durch die öffentlichen Medien ziehen, nur und ausschließlich auf eine Nichtbeachtung dieser grundlegenden Voraussetzungen und Krite-

rien zurückzuführen sind. Solange die Medizin - und damit die Hirntod-Diagnostik - von Menschen gemacht wird, wird sich diese „Fehlerquelle Mensch“ allerdings nie ganz ausschließen lassen.

Im ersten Schritt ist zunächst das Vorliegen von Voraussetzungen und Ausschlusskriterien zu überprüfen. Grundvoraussetzung ist dabei der zweifelsfreie Nachweis einer primären (direkten) oder sekundären (indirekten) Hirnschädigung. Dies schließt jeden Fall einer unklaren Koma-Ursache von der Hirntod-Diagnostik aus. Ebenso muss bei allen Patienten mit Vergiftungen, Unterkühlungen, Stoffwechselstörungen und Schockzuständen mit einer jeden vernünftigen Zweifel ausschließenden Gewissheit sichergestellt sein, dass diese Faktoren die bestehende Hirnfunktionsstörung nicht in reversibler Weise beeinflussen.

Sind die Voraussetzungen zweifelsfrei erfüllt, folgt in einem zweiten Schritt die klinische Untersuchung. Die folgende Symptomtrias muss dabei vollständig, gleichzeitig und ohne jeden vernünftigen Zweifel erfüllt sein: tiefe, irreversible Bewusstlosigkeit, Areflexie des Hirnstamms sowie Verlust der Spontanatmung.

Als „tiefe irreversible Bewusstlosigkeit“ (Koma) wird dabei eine „non-responsiveness“ gegenüber allen äußeren Reizen bezeichnet. Dies schließt ein völliges Fehlen aller Bewusstseinsleistungen, jeglicher zielgerichteter Motorik, aber auch - im Gegensatz zum apallischen Syndrom - eine völlige Auflösung der zirkadianen Rhythmik von Stoffwechselprozessen und des physiologischen Schlaf-Wach-Rhythmus mit ein [30].

---

### **Fünf Reflexe spiegeln den Zustand des Hirnstamms wieder**

---

Die Hirnstammreflexie wird anhand von fünf Reflexen überprüft, welche den Funktionszustand des Hirnstamms auf unterschiedlichen anatomisch-funktionellen Ebenen widerspiegeln:

1. Die Pupillenlichtreaktion prüft die Reaktion der Pupille auf direkte und indirekte (gegenseitige) Belichtung. Es liegt eine Verschaltung des afferenten optischen Systems mit Kerngebieten der Augenmuskelnerven im oberen Hirnstamm zugrunde. Beim Hirntoten sind die Pupillen immer absolut lichtstarr. Sie können gleichweit oder anisokor und dabei mittelweit oder weit sein.

2. Der okulozephale Reflex („Puppenkopphänomen“) beruht auf einer komplexen Verschaltung von Augenmuskel-

kernen mit Kerngebieten des Gleichgewichtsnerven und Neuronen von Stellreflexen der Nackenmuskulatur im oberen und mittleren Hirnstamm. Während beim nicht-hirntoten Komatösen die Augen bei passiver Kopfdrehung in eine der vier Bewegungsachsen eine kompensatorische Gegenbewegung durchführen, fehlt diese Reaktion beim Hirntoten.

3. Der Hornhaut- oder Kornealreflex prüft die Lidschlagreaktion nach Berührung der Hornhaut (z.B. mit einem Wattebausch). Ihm liegt eine Verschaltung afferenter Neurone des N.trigeminus mit Efferenzen aus dem Fazialis-Kerngebiet im mittleren Hirnstamm zugrunde.

4. Die Schmerzreaktion im Gesicht verläuft über Kerngebiete des N.trigeminus, welche sich über den mittleren und unteren Hirnstamm erstrecken. Gegen den Hirntod spricht, wenn Schmerzreize im Gesicht zu einer Reaktion der Gesichtsmuskulatur oder der Körpermotorik führen. Hingegen ist eine Reaktion der Extremitäten spontan oder auf Schmerzreizung im Bereich der Körperperipherie als spinale Reflexmotorik zu interpretieren und mit dem Hirntod vereinbar.

5. Der Würgreflex, welcher bei den ausnahmslos intubierten Patienten am besten durch Rütteln am Beatmungstubus ausgelöst wird, prüft die Funktion der kaudalen Hirnnerven im unteren Hirnstamm.

6. Der Apnoe-Test („Rückatemversuch“) dient dem Ausschluss einer spontanen Atemtätigkeit. Durch hyperoxische Hypoventilation wird - unter pulsoximetrischer Kontrolle - eine maximale O<sub>2</sub>-Sättigung erreicht und der spontane Atemtrieb durch Reduktion der Ausatmung auf mehr als 60 mm pCO<sub>2</sub> maximal gesteigert. Eine Diskonnektion kann bei modernen Beatmungsgeräten durch maximale Reduktion der Triggerschwelle vermieden werden. Ist nach 30 bis 60 Sekunden kein spontaner Atemzug zu verzeichnen, muss von einem Erlöschen der spontanen Atemtätigkeit ausgegangen werden.

Unverändert zu den Vorfassungen kann auch in der aktuellen Fassung der Kriterien [9d,e] ein Nachweis der Irreversibilität alternativ durch Einhaltung von unterschiedlich langen Beobachtungszeiten (zwischen 12 und 72 Stunden) oder durch apparative Zusatzverfahren erfolgen. Eine Ausnahme sind alle primär-infratentoriellen Hirnschädigungen (zum Beispiel Hirnstamminfarkte, Kleinhirnblutungen); hier ist eine Elektroenzephalographie (EEG) obligatorisch [9,17].

Wesentliche Neuerungen - und insgesamt lobenswerte Klarstellungen - haben sich hin-

sichtlich der Hirntod-Diagnostik im Kindesalter ergeben: Während bei Frühgeborenen bisher die Hirntod-Diagnostik zwar als schwierig und unsicher, aber prinzipiell möglich angesehen wurde, sind diese jetzt hiervon ausgeschlossen. Bei reifen Neugeborenen (bis zum 28. Lebenstag), bei Säuglingen (bis zum ersten Lebensjahr) und Kleinkindern bis zum vollendeten zweiten Lebensjahr ist jetzt eine kombinierte Vorgehensweise aus Beobachtungszeiten (zwischen 24 und 72 Stunden) und apparativen Untersuchungen vorgesehen. In allen anderen Fällen können klinische Beobachtungszeiten zwischen 12 und 72 Stunden die apparative Diagnostik ersetzen. Diese Zeiten sind rein empirisch begründet.

Die Aussagesicherheit der klinischen Untersuchung kann dabei durch ergänzende (klinische) Untersuchungsverfahren erhöht werden: Der Bulbovagalreflex zeigt als Folge eines Reflexes der parasympathischen Bulbusfasern im Vaguskernegebiet eine Herzfrequenzverlangsamung nach Druck auf die Augäpfel. Bei Prüfung der kalorischen Reaktion kommt es zu einer gleichgerichteten, tonischen Bulbusbewegung nach Spülung des äußeren Gehörgangs durch Eiswasser. Warmes Wasser führt zu einer gegensätzlichen Reaktion.

Der Atropin-Test führt nach Bolusinjektion des Pharmakons (zwei bis drei Milligramm) beim Hirntoten nicht zu der erwarteten Herzfrequenzsteigerung, da dorsale Trigger-Rezeptoren im unteren Anteil der Medulla oblongata ausgefallen sind. Dieser Test erlischt - zusammen mit der Apnoereaktion - oft als eines der letzten Vitalzeichen und ist daher für die Hirntod-Diagnostik besonders aussagekräftig.

Apparative Untersuchungsverfahren können den Hirntod entweder neurophysiologisch (als neuronalen Funktionsverlust) oder neurozirkulatorisch (als anämischen Totalinfarkt des Gehirnes) nachweisen. Die Elektroenzephalographie (EEG) stellt eine von der intakten Schädeloberfläche nicht-invasiv ableitbare Summenaktivität schwacher elektrischer Potentialschwankungen dar, welche in der Hirnrinde und darunterliegenden Strukturen generiert wird. Für die Feststellung des Hirntodes wird die 30minütige Ableitung einer isoelektrischen Kurve („Null-Linie“) gefordert; die genauen technischen Ableitungsparameter sind verbindlich in den Richtlinien der Deutschen Gesellschaft für klinische Neurophysiologie [3] geregelt. Leider ist das EEG sehr empfindlich gegen elektrische Störartefakte und setzt demzufolge eingehende Erfahrungen des Untersuchers voraus [5, 8, 10, 40].

Evozierte Potentiale stellen eine aus dem EEG-Biosignal gemittelte, neuronale Antwort auf äußere Reize dar: Die akustisch-evozierten Potentiale (AEP, BERA) repräsentieren den Funktionszustand der Hörbahn als Abfolge von fünf bis sechs Wellen. Nach überschwelliger akustischer Reizung spricht ein beidseitiger Verlust der Wellen III bis V für einen Funktionsverlust des Hirnstamms; die im Innenohr und Hörnerv generierten Wellen I und II sind hingegen nicht aussagekräftig [7, 42]. Bei einer primär-infratentoriellen Läsion (des Hirnstamms) kann das Verfahren nicht angewendet werden [9, 17].

In entsprechender Weise spiegeln die somatosensorisch-evozierten Potentiale (SEP) nach peripherer elektrischer Reizung (zum Beispiel des Nervus medianus am Handgelenk) durch eine Abfolge von Potentialen die sensible Reizleitung (von peripher über den Armplexus, das Rückenmark bis zum kontralateralen sensiblen Cortex in der Postzentralregion) wieder. Als für den Hirntod aussagekräftig gilt dabei ein Potentialverlust im Bereich des zervikomedullären Übergangs ( $N_{13}/P_{14}$ ) [3, 7, 16, 43]. Die SEP wurden erst seit kurzem in die aktuelle Fassung der Richtlinien als gleichwertiges Verfahren aufgenommen. Dieses ist kritisch zu betrachten, da die exakte Generierung der Potentiale am zervikomedullären Übergang auch unter Experten noch kontrovers ist [46].

Unter den neurozirkulatorischen Verfahren galt der Nachweis eines Durchblutungsstillstandes in den vier großen hirnzuführenden Arterien und Vertebralarterien (Wirbelarterien) beidseits beim Eintritt in die Schädelbasis mittels der zerebralen Angiographie lange Zeit als „Goldstandard“ der Hirntod-Diagnostik. Da das Verfahren invasiv und mit gewissen Risiken für den Patienten behaftet ist, wird seine Durchführung heute nur zum alleinigen Zwecke der Hirntodfeststellung und -dokumentation von der Mehrzahl der damit befassten Ärzte abgelehnt.

Mit der transcraniellen Doppler-Sonographie (TCD) steht ein nicht-invasives Verfahren zur Untersuchung der Hirndurchblutung zur Verfügung. Dabei wird die Reflexion eines Ultraschallsignals an den Zellen des strömenden Blutes durch den intakten Schädelknochen hindurch gemessen [20, 29, 31]. Nachteilig ist mitunter das Fehlen eines geeigneten „Schallfensters“; außerdem stellt das Verfahren hohe Ansprüche an die Qualifikation des Untersuchers.

Die Hirnszintigraphie - in planarer Technik oder als SPECT (= Single-Photon-Emissions-Computertomographie) - ist praktisch ohne Risiken und unabhängig von äußeren

Störgrößen durchführbar. Dabei wird eine schwach radioaktive Substanz über eine ungefährliche intravenöse Injektion appliziert und ihre Verteilung im Gehirn mittels einer Gamma-Kamera verfolgt.

Neuentwickelte Markierungsubstanzen wie  $^{99m}\text{Tc}$ -HMPAO (Hexamethyl-Propylen-Aminoxim) durchdringen auch die intakte Bluthirnschranke schon bei einmaliger Zirkulation („first pass“) und lassen sich über Stunden in den durchbluteten Hirnregionen nachweisen [26, 34, 36-38]. Beim Hirntod stellt sich die Schädelhöhle als Ausdruck eines anämischen Totalinfarktes hingegen „leer“ dar („empty skull“).

Die Dokumentation der erfüllten Voraussetzungen und Ausschlusskriterien sowie die Ergebnisse der klinischen und apparativen Untersuchungen erfolgt durch zwei unabhängige, in der Hirntod-Diagnostik erfahrene Ärzte in einem sog. Hirntod-Protokoll. Im Falle einer in Aussicht genommenen Organspende darf keiner der beiden Untersucher dem Transplantationsteam angehören. Mit der Unterschrift des zweiten Untersuchers wird der Hirntod - und damit der Tod der betreffenden Person - festgestellt; der Zeitpunkt der Feststellung entspricht dabei der (nicht näher bestimmbar) Todeszeit. Eine spätere Leichenschau zur Feststellung der klinischen Todeszeichen (Herz- und Atemstillstand bzw. Leichenstarre, Totenflecke, Fäulnis) ist in diesem Fall entbehrlich.

Der Hirntod beschreibt somit nicht nur den funktionellen, sondern auch den anatomisch-strukturellen Zerfall des gesamten Gehirnes. Er entspricht einer „inneren Dekapitation“. Beatmet man einen Hirntoten weiter, was auf Wunsch der Angehörigen und mit Rücksicht auf soziokulturelle Traditionen, zum Beispiel in Japan, zum Teil längerfristig geschieht, kommt es zu einer Verflüssigungsnekrose des gesamten Gehirns, dem sogenannten „Respirator Brain“. Es ist allerdings eine Irrmeinung zu glauben, eine solche Aufrechterhaltung vegetativer Restfunktionen eines Hirntoten sei beliebig lange möglich. Durch den Verlust der integrativen Steuerungsfunktionen des Gehirnes kommt es zu einem „Entgleiten“ aller physiologischen Stoffwechselforgänge - und jeder, der mit der sogenannten „Spenderkonditionierung“ eines Hirntoten schon einmal praktisch befasst war, weiß, dass ein zeitlich geradezu exponentiell zunehmender intensivmedizinischer Aufwand nötig ist, dem entgegenzuwirken.

Abschließend soll auf einzelne Befundkonstellationen bei Hirntoten eingegangen werden, welche von Gegnern des Hirntodkriteriums immer wieder aufgegriffen wer-

den, um dessen Unzulänglichkeit zu belegen. So wird angeführt, Hirntote verfügten noch über eine intakte Hormonregulation. In der Tat zeigen die meisten Untersuchungen noch eine messbare Basalsekretion der Hormone der Hirnanhangsdrüse (Hypophyse), welche ihrerseits über einen negativen Rückkoppelungsmechanismus die Ausschüttung peripherer Drüsenhormone stimulieren können [2, 32, 39, 49]. Diese Restaktivität der Hypophyse widerspricht aber keineswegs der Gültigkeit des Hirntodkriteriums. Als entwicklungsgeschichtlich, feingeweblich und anatomisch vollkommen eigenständiges Organ ist die Hirnanhangsdrüse nicht den Druckverhältnissen im Schädelinneren unterworfen, so dass ihre Blutversorgung beim Eintreten eines anämischen Totalinfarktes im Hirntod zunächst nicht zwangsläufig ausgespart ist. Eine intakte Hormonregulation des Hypothalamus als dem übergeordneten vegetativen Zentrums im Gehirn ist aber - ebenso wie eine Intaktheit der zentral regulierten zirkadianen Rhythmik der Hormonsekretion - bisher im Hirntod nie zweifelsfrei festgestellt worden.

Zu großen Irritationen haben die bisweilen bei Hirntoten während einer Explantation zu beobachtenden Blutdruck- und Pulsanstiege sowie lokale Hautrötungen und Schweißabsonderungen geführt [18, 47]. Gegner des Hirntodkriteriums haben hieraus gefolgert, die Schmerzempfindung sei mit dem Hirntod nicht erloschen, sondern auch untergeordnete Strukturen zu differenzierten Wahrnehmungen befähigt. Bereits 1947 konnte tierexperimentell an Katzen, bei welchen, entsprechend den Verhältnissen bei Hirntod eine Dekapitation, also eine Durchtrennung an der Grenze vom Hirnstamm zum Rückenmark durchgeführt worden war, gezeigt werden, dass bereits geringe mechanische Manipulationen in der Körperperipherie bzw. an den Baueingeweiden Reaktionen hervorrufen können, welche exakt den bei einer Organexplantation beobachteten Phänomenen entsprechen [14]. Ebenso zeigten Hormonmessungen, dass Blutdruck- und Pulsanstiege während einer Organexplantation mit einem zeitlich simultanen Anstieg der Blutkonzentration der Hormone Noradrenalin und Adrenalin einhergehen, während die Sekretion des überwiegend vom Gehirn gebildeten Hormons Dopamin unverändert bleibt [18]. Diese Phänomene lassen sich mit viszeromotorischen und -sekretorischen Reflexbahnen zwischen Baueingeweiden und dem Rückenmark erklären; sie sind von einer bewusstseinsnahen Schmerzwahrnehmung unabhängig [11].

Nicht nur für den Laien die wohl irritie-



rendste und schockierendste Beobachtung bei einem Hirntoten ist das Auftreten von spontanen oder durch Berührung ausgelösten Bewegungen der Extremitäten, welche mitunter als intendiert erscheinen können, zum Beispiel Gehbewegungen, ein langsames Hochheben der Arme oder gar eine Umarmung der mit der Pflege betrauten Schwester. Diese motorischen Entäußerungen wurden von ihrem Erstbeschreiber Ropper [35] entsprechend dem Bibeltext in Johannes 11,44 („und der Verstorbene kam heraus“) auch als „Lazarus-Zeichen“ bezeichnet. Diese Phänomene finden ihre Erklärung in einem Wegfall hemmender Einflüsse des Gehirns auf das Rückenmark im Hirntod. Dies führt zu einer Enthemmung spinaler Reflexschablonen, was auch nach einer Querschnittslähmung zu beobachten ist. Es spricht nicht gegen den Hirntod, sondern ist geradezu für diesen typisch, wenn Muskel-eigenreflexe normal oder sogar gesteigert auslösbar sind. [23]

Eine lebhaft öffentliche Diskussion hat in den vergangenen Jahren in Deutschland - mehr noch in den USA - zu einer gedanklichen Weiterführung des Hirntodkriteriums auf rein kognitivistisch ausgerichtete Konzepte geführt, welche im Vorhandensein oder Fehlen von Bewusstseinsleistungen die Individualität des Menschen - und damit sein personelles Lebensrecht - begründet sehen [41,45,50]. Diese Diskussion um Teilhirntod-Konzepte ist eng verknüpft mit pseudokomatösen Zustandsbildern und zerebralen Defektsyndromen; sie wird schon in den grundlegenden Definitionsfragen von Fehlern und Missverständnissen geleitet. Es sollen daher abschließend die wichtigsten Syndrome dargestellt werden.

---

### Konzepte des Teilhirntodes

---

Beim Hirnstamm-Tod überdauert als Folge einer primär-infratentoriellen Hirnschädigung die Großhirnfunktion das Auftreten eines klinischen Hirntodsyndroms für Stunden, Tage, in einzelnen Fällen bis zu Wochen oder gar Monaten. Eine Großhirnaktivität lässt sich dabei im EEG und in den visuell-evozierten Potentialen (VEP) nachweisen, während alle durch den Hirnstamm mitgenerierten Potentiale (AEP, SEP) erloschen sind [13].

Abgesehen von einer (theoretisch denkbaren) Seh- und Geruchswahrnehmung handelt es sich somit faktisch um eine, von der Umwelt vollständig isolierte, nur apparativ erfassbare Großhirnaktivität. Dabei ist völlig offen, was dies für den Betroffene

nen eigentlich bedeutet; denn durch die Einbeziehung des Wachzentrums im Hirnstamm, der sogenannten *Formatio reticularis*, in den Schädigungsprozess dürfte wohl auch die Fähigkeit zu schlafen, zu träumen oder zu denken verlorengegangen sein. Ungachtet einer stets infausten Prognose, wird aufgrund dieser - aller Wahrscheinlichkeit nach unbeantwortbaren - Frage der Hirnstamm-Tod nach den Richtlinien der Bundesärztekammer nicht unter das Ganzhirntod-Kriterium subsumiert und in jedem Fall einer primär-infratentoriellen Hirnschädigung eine EEG-Ableitung zwingend vorgeschrieben. Hingegen ist nach dem in Großbritannien federführend von Pallis [28] vertretenen Konzept („British Code“) für die Hirntod-Diagnose einzig die klinische Feststellung eines irreversiblen Hirnstammfunktionsausfalls entscheidend; Zusatzuntersuchungen (zum Beispiel ein EEG) werden als „unsinnig“ abgelehnt. Danach wird der Hirnstamm-Tod bereits mit dem Individualtodd gleichgesetzt.

Der Hirnrinden-Tod verhält sich geradezu spiegelbildlich zum „Hirnstamm-Tod“: es findet sich ein irreversibler Verlust aller „höheren“ kortikalen Funktionen bei erloschener Aktivität im EEG und den visuell-evozierten Potentialen, aber vollständig erhaltener Hirnstammfunktion. Damit kann diese, im angelsächsischen Sprachraum auch als „neocortical death“ bezeichnete Entität bereits durch die einfache klinische Untersuchung der Hirnstammreflexe zuverlässig erfasst werden [6].

Beim apallischen Syndrom - im angelsächsischen Sprachraum auch als persistierender vegetativer Status bezeichnet - findet sich, nach zumeist initialer Vigilanzstörung, ein Wachkoma mit geöffneten Augen und (zumindestens unvollständig) erhaltener Schlaf-Wach-Rhythmik unter Erhaltung (bzw. Restitution) der Spontan-Atmung, der Hirnstammreflexe und primitiver Schnauz-, Saug- und Greifautomatismen; charakteristisch ist das vollständige Fehlen jeder kognitiven Funktion: starrer „leerer“ Blick ohne Kontakt, keine intendierte Motorik spontan oder auf Schmerzreize [22, 44].

Unter Zugrundelegung eines Personenbegriffes, welcher das Fehlen oder Vorhandensein von Bewusstseinsleistungen zum entscheidenden Kriterium menschlichen „personalen“ Lebens macht, erfolgte insbesondere in den USA eine gedankliche Weiterführung des Hirntod-Kriteriums auch auf derartige Teilhirntod-Konstellationen. So bemisst die utilitaristische Ethik des australischen Philosophen Peter Singer [41] eine abgestufte Schutzwürdigkeit eines

Lebewesens nach seiner Fähigkeit zur Schmerz Wahrnehmung, zu kognitiven Leistungen, Reflexion und Selbstbewusstsein. Danach kann dem Leben eines höherentwickelten Säugetieres - zum Beispiel eines Schimpansen oder Delphins - eine höhere Schutzwürdigkeit zugebilligt werden als einem Menschen mit erloschenen Bewusstseinsleistungen, etwa im apallischen Syndrom oder dem Endstadium der Alzheimerischen Erkrankung.

Entsprechendes gilt auch für Fälle von angeborener Anencephalie. Insbesondere in den USA wurde argumentiert, dass diese Individuen, welche durch das Fehlen des Großhirns - unabhängig von einer ohnehin auf Stunden bis Tage begrenzten Lebensprognose - jeglicher Möglichkeit einer Bewusstseins- und Persönlichkeitsentwicklung entbehren, zwar als primitive Lebensform, nicht aber als schutzwürdiges personales menschliches Leben anzusehen seien [48].

Hierzu wurde in einer jüngst veröffentlichten Stellungnahme der Bundesärztekammer als Repräsentant der gesamten deutschen Ärzteschaft klargestellt, dass eine Ausweitung des Hirntod-Kriteriums auf derartige Teilhirntod-Konzepte - und damit eine Abkehr vom Ganzhirntod-Kriterium - in Deutschland unter keinen Umständen in Frage kommt.

---

### Hirntod ist kein Zwischenstadium

---

Zusammenfassend bezeichnet die Diagnose „Hirntod“ eine Befundfeststellung ohne Bezug zu irgendwelchen Zwecken. Sie beinhaltet als Nachweis eines schon bestehenden Sachverhaltes keine prognostische Beurteilung eines erst künftigen Krankheitsgeschehens am Gehirn. Für den betroffenen Menschen ist mit dem Hirntod sein Sterben als der allerletzte Abschnitt seines Lebens abgeschlossen, während durch intensivmedizinische Maßnahmen die Atem- und Kreislauffunktion aufrecht erhalten und damit das Absterben vegetativer Restfunktionen im übrigen Körper verzögert werden kann.

Der Hirntod ist damit kein Zwischenstadium, sondern Endpunkt eines pathophysiologischen Prozesses, welcher natürlich vorgegeben ist und bei allen höherentwickelten Lebewesen das irreversible Moment des äußerlich zu beobachtenden Todes darstellt. So hat die moderne Intensivmedizin den Hirntod beim Menschen nicht geschaffen, sondern nur zeitlich von den übrigen Todeszeichen separiert, dadurch erfahrbar und bewusst gemacht.

Der Hirntod ist damit auch kein „intellek-

uelles Konstrukt“, sondern entspricht einem Naturgesetz und kann daher weder entdeckt noch erfunden, nur aufgefunden und als Kriterium beschrieben werden. Es ist dabei alleinige Aufgabe der Medizin, auf dieser untersten Ebene der Begriffsbildung den Hirntod operational durch Testverfahren nachzuweisen, diese stetig zu überprüfen und dem Stand der medizinischen Wissenschaft anzupassen.

Es kann nur einen Tod des Menschen geben. Dieser wird auch weiterhin bei 99 Prozent aller Menschen durch den irreversiblen Stillstand der Atem- und Kreislauffunktion festgestellt. Wie die Lebens- und damit auch Todeszeichen des betreffenden Lebewesens und seiner Teile sich unterscheiden, so unterscheiden sich auch die Vorgänge des jeweiligen Sterbens. Der Unterschied zwischen dem Lebewesen und seinen Organen, Geweben und Zellen wird beim Tod durch primär völligen und endgültigen Hirn- ausfall wichtiger, äußerlich aber auch unscheinbarer als beim primären Herz- und Kreislaufstillstand.

Die Betrachtung, der Mensch sei noch nicht ganz tot, wenn nur sein Gehirn abgestorben ist, übersieht den Unterschied zwischen dem Ganzen als Einheit und dem Ganzen als Summe seiner Teile. Ganzheit aber bedeutet Einheit als Lebewesen. Durch den völligen und endgültigen Hirn- ausfall ist das Ganze als Einheit des Lebewesens verlorengegangen.

## Literaturverzeichnis

1. Ad Hoc Committee of the Harvard Medical School to Examine the Definition of Brain Death: A definition of irreversible coma. *JAMA* 205: 85-8 (1968); 2. Arita K, Uozumi T, Oki S, Kurisu K, Ohtani M., Mikami T: The function of hypothalamo-pituitary axis in brain dead patients. *Acta Neurochir* 123: 64-75 (1993); 3. Bätz B, Besser R, Flemming I, Heinze H, Hinrichs H, Hopf HC, Kubicki S, Lücking C, v. Reutern GN, Stöhr M, Wellhöner HH, Zschocke S: Empfehlungen der Deutschen Gesellschaft für Klinische Neuro-physiologie (Dtsch. EEG-Gesellschaft) zur Bestimmung des Hirntodes. *Z EEG-EMG* 25: 163-6 (1994); 4. Balkenohl M., in der Fernsehsendung „Tot oder Lebendig?“ (Red. S. Matthies), 7.9.95 20.15 (BR III); 5. Bennet DR: The EEG in the determination of brain death. *Ann NY Acad Sci* 315:110-20 (1978); 6. Brierley JB, Adams JH, Graham DI, Simpsons JA: Neocortical death after cardiac arrest. *Lancet* 1: 560-5 (1971); 7. Buchner

H, Ferbert A, Hacke W: Elektrophysiologische Methoden in der Diagnose des dissoziierten Hirntodes. Teil I: Wert und Problematik der evozierten Potentiale. *Intensivmed* 24: 400-4 (1987); 8. Buchner H, Schuchardt V, Ferbert A, Willmes K: Elektrophysiologische Methoden in der Diagnose des dissoziierten Hirntodes. Teil II: Wert und Problematik des EEGs. *Intensivmed* 25: 141-6 (1988); 9. Bundesärztekammer: Kriterien des Hirntodes. Entscheidungshilfen zur Feststellung des Hirntodes. (a) *Dt. Ärztebl* 79: 45-55 (1982); (b) *Dt. Ärztebl* 83: 2940-6 (1987); (c) *Dt. Ärztebl* 88: 2855-60 (1991); (d) *Dt. Ärztebl* 94: 1032-9 (1997); (e) *Dt. Ärztebl* 95:1509-16 (1998); 10. Collaborative Study: An appraisal of the criteria of cerebral death. *JAMA* 237: 982-6 (1977);

11. Conci F, Procaccio F, Arosio M, Bosselli L: Viscero-somatic and viscerovisceral reflexes in brain death. *J Neurol Neurosurg Psychiatr* 49: 695-8 (1986); 12. Cushing H: Concerning a definite regulatory mechanism of the vasomotor centre which controls blood pressure during cerebral compression. *Bull John Hopkins Hosp* 12: 290-2 (1901); 13. Deliyannakis E, Ioannou F, Davaroukas A: Brain stem death with persistence of bioelectric activity of the cerebral hemispheres. *Clin Electroencephal* 6: 75-9 (1975); 14. Downman CBB, McSwiney BA: Reflexes elicited by visceral stimulation in the acute spinal animal. *J Physiol* 105: 80-94 (1946); 15. Emmrich M: Der „schändliche Kannibalismus“. *Frankfurter Rundschau* 108/94 (10.5.94);

16. Fotiou F, Tsitsopoulos P, Sitzoglou K, Fekas G, Tavridis G: Evaluation of the somatosensory evoked potentials in brain death. *Electromyogr Clin Neurophysiol* 27: 55-60 (1987); 17. Frowein RA, Gänshirt H, Hamel E, Haupt WF, Firsching R: Hirntod-Diagnostik bei primär-infratentorieller Hirnschädigung. *Nervenarzt* 58: 165-70 (1987); 18. Gramm H-J, Zimmermann J, Meinhold H, Dennhardt R, Voigt K: Hemodynamic responses to noxious stimuli in brain-dead organ donors. *Intensive Care Med* 18: 493-5 (1992); 19. Grewel H: Gesellschaftliche und ethische Implikationen der Hirntodkonzeption. In: Hoff J, in der Schmitt J (eds): Wann ist der Mensch tot? Rowohlt, Reinbek bei Hamburg 1994, pp 332-49; 20. Hassler W, Steinmetz H, Pirschel J: Transcranial Doppler study of intracranial circulatory arrest. *J Neurosurg* 71: 195-201 (1989);

21. Hoff J, in der Schmitt J: Kritik der «Hirntod»-Konzeption. Plädoyer für ein menschenwürdiges Todeskriterium. In: Hoff J, in der Schmitt J (eds): Wann ist der

Mensch tot? Rowohlt, Reinbek bei Hamburg 1994, pp 153-252; 22. Ingvar D, Brun A, Johannsson L, Samuelson SM: Survival after severe cerebral anoxia with destruction of the cerebral cortex: the apallic syndrome. *Ann NY Acad Sci* 315: 184-214 (1978); 23. Ivan LP: Spinal reflexes in cerebral death. *Neurology* 23: 650-2 (1973); 24. Ivan LP: The persistent vegetative state. *Transplant Proceed* 22: 993-4 (1990); 25. Klein M: Hirntod: Vollständiger und irreversibler Verlust aller Hirnfunktionen? *Ethik Med* 7: 6-15 (1995);

26. Laurin NR, Driedger AA, Hurwitz GA, Mattar AG, Powe JE, Chamberlain MJ, Zabel PL, Pavlosky WF: Cerebral perfusion imaging with Technetium-99m-HM-PAO in brain death and severe nervous system injury. *J Nucl Med* 30: 1627-35 (1989); 27. Mollaret P, Goulon M.: Le Coma Dépassé. *Rev. Neurol.* 101:5-15 (1959); 28. Pallis C: ABC of brain stem death. The argument about the EEG. *Brit Med J* 286: 284-7 (1983); 29. Petty GW, Mohr JP, Pedley TA, Tatemichi TK, Lennihan L, Duterte DI, Sacco RL: The role of transcranial Doppler in confirming brain death. *Neurology* 40: 300-3 (1990); 30. Plum F, Posner JB: The diagnosis of stupor and coma. F.A. Davis Co., Philadelphia 1982;

31. Powers AD, Graeber MC, Smith RR: Transcranial Doppler ultrasonography in the determination of brain death. *Neurosurg* 24: 884-9 (1989); 32. Powner DJ, Hendrich A, Lagler RG, Ng RH, Madden RL. Hormonal changes in brain dead patients. *Crit Care Med* 18: 702-8 (1990); 33. Rat der Evangelischen Kirche in Deutschland, Deutsche Bischofskonferenz: Organtransplantationen, gemeinsame Erklärung der Deutschen Bischofskonferenz und des Rates der Evangelischen Kirche in Deutschland. Gemeinsame Texte 1:39 (1990); 34. Reid RH, Gulenchyn KY, Ballinger JR: Clinical use of Technetium-99m HMPAO for determination of brain death. *J Nucl Med* 30: 1621-6 (1989); 35. Ropper AH: Unusual spontaneous movements in brain-dead patients. *Neurology* 34: 1089-92 (1984);

36. Schlake H-P, Böttger IG, Grottemeyer K-H, Husstedt IW, Brandau W, Schober O: Determination of cerebral perfusion by means of planar brain scintigraphy and <sup>99m</sup>Tc-HMPAO in brain death, persistent vegetative state and severe soma. *Intensive Care Med* 18: 76-81 (1992); 37. Schlake H-P, Roosen K: Der Hirntod als der Tod des Menschen. Deutsche Stiftung Organtransplantation, Neu-Isenburg 1995. 38. Schlake H-P, Scheubeck M, Burger R, Reiners C, Roosen K: Scintigraphic techniques in the diagno-

sis and confirmation of brain death. In: Machado C (ed): *Developments in Neurology*, vol.9: Brain death. Elsevier Publ., Amsterdam-Lausanne-New York-Oxford-Shannon-Tokyo 1995, pp189-90; 39. Schrader H, Krogness K, Aakvaag A, Sortland O, Purvis K: Changes of pituitary hormones in brain death. *Acta Neurochir* 32: 239-48 (1980); 40. Silverman D, Masland RL, Saunders MG, Schwab RS: Irreversible coma associated with electrocerebral silence. *Neurology* 20: 525-33 (1970);

41. Singer P: *Practical Ethics*. Cambridge University Press, Cambridge 1979, Deutsche Übersetzung: *Praktische Ethik*. Reclam, Stuttgart 1984; 42. Starr A: Auditory brain-

stem responses in brain death. *Brain* 99: 543-54 (1976); 43. Stöhr M, Riffel B, Trost E, Ullrich A: Short-latency somatosensory evoked potentials in brain death. *J Neurol* 234: 211-4 (1987); 44. The Multi-Society Task Force Report on the Persistent Vegetative State. *Persistent vegetative state*. *N Engl J Med* 330: 1499-508 & 1572-9 (1994); 45. Veatch RM: The whole-brain-oriented concept of death.: an outmoded philosophical formulation. *J Thanatol* 3: 13-30 (1975);

46. Wagner W: Scalp, earlobe and nasopharyngeal recordings of the median nerve somatosensory evoked P14 potential in coma and brain death. *Brain* 119: 1507-21 (1996); 47. Wetzel RC, Setzer N, Stiff JL, Rogers

MC: Hemodynamic responses in brain dead organ donor patients. *Anesth Analg* 64: 125-8 (1985); 48. Winkler ER: Consideration of anencephalic newborns: ethical problems related to the determination of death. In: Machado C (ed): *Developments in Neurology*, vol.9: Brain death. Elsevier Publ., Amsterdam-Lausanne-New York-Oxford-Shannon-Tokyo 1995, pp 207-12; 49. Yokota H, Nakazawa S, Shimura T, Kimura A, Yamamoto Y, Otsuka T: Hypothalamic and pituitary function in brain death. *Neurol Med Chir (Tokyo)* 31: 881-6 (1991) [engl.Abstr.]; 50. Youngner SJ, Bartlett ET: Human death and high technology: the failure of the whole-brain formulations. *Ann Int Med* 99: 252-8 (1983)

## Alternativmedizin, Esoterik, Parawissenschaften

Rainer Wolf, Biozentrum

*Nichts-als...-statements sind häufig falsch, und so ist die nothing-buttery („nichts als Selbsttäuschung und Aberglaube ...“) mit Recht verpönt. Denn das Ganze ist mehr als die Summe seiner Teile - hinzu kommen muss die Kenntnis aller Wechselwirkungen zwischen den Teilen. Denn diese sind es, die letztlich zu neuen, emergenten Systemeigenschaften geführt haben wie Leben, Wahrnehmung und Selbstbewusstsein. An der Frage: „Alternativmedizin, Esoterik, Parawissenschaften: Nichts als Selbsttäuschung und Aberglaube?“ scheiden sich die Geister. Denn Befürworter und Gegner sogenannter „alternativer Theorien“ stehen einander meist verständnislos gegenüber.*

Sinnestäuschungen hält man meist für Ausnahmeerscheinungen, die nur hie und da auftreten. Und so fühlen sich viele als gesunde Skeptiker, wenn sie sagen: „Sehen heißt glauben. Ich glaube nur, was ich selbst gesehen und erlebt habe“. Dieser Standpunkt erweist sich als trügerisch. Wer sich auf seine Wahrnehmung verlässt und sie nicht hinterfragt, der liefert sich „esoterischen“ Theorien jeglicher Art kritiklos aus. Der Slogan der „Alternativen“, dass wir der ganzheitlichen Natur mehr vertrauen sollten als der

bruchstückhaften Wissenschaft, ist sehr eingängig. Und so haben sich Wissenschaftsmythen weit verbreitet:

„Nichts wissen wir sicher“. Diese Aussage hat einen wahren Kern: Strenggenommen lässt sich nicht einmal schlüssig beweisen, dass bewährte Naturgesetze morgen noch gelten werden, dass also morgen etwa die Sonne wieder aufgehen wird. Hinzu kommt, dass man Negativaussagen nicht beweisen kann. Man kann nicht einmal beweisen, dass es den Pumuckl nicht gibt! Diese Beweisnot wird von Esoterikern ausgenutzt, denen eine Behauptung oft schon dadurch als belegt gilt, dass sie nicht widerlegbar ist. Hierin steckt natürlich eine Strategie der Selbst-Immunsierung gegen Andersgläubige. Aber auch unwiderlegbare Hypothesen („es gibt UFOs“) ließen sich leicht beweisen (verifizieren), indem man glaubwürdige Beweise dafür vorlegte.

„Wirklichkeit ist all das, wovon man möchte, es sei wirklich“? Das wird wohl am besten widerlegt von der Tatsache, dass die Welt selten so ist, wie man sie haben möchte. Wir müssen damit rechnen, dass es wirklich eine Welt außerhalb unserer Köpfe gibt, ohne dies streng beweisen zu können, und dass diese Welt nicht einfach unserem Willen folgt.

„Nichts ist unmöglich, also ist letztlich alles möglich!“ Nein! Die Physik lehrt uns, das Mögliche vom Unmöglichen zu unter-

scheiden. Und sie lehrt uns, dass der Mensch die Natur niemals wirklich kontrollieren, das heißt gegen Naturgesetze verstoßen kann.

„Die Wahrheit in der Wissenschaft von heute ist ja doch nur der Irrtum von morgen“. Nein, wissenschaftliche Erkenntnis ist nicht unfehlbar, aber wissenschaftlich begründete Aussagen sind die sichersten, die wir überhaupt kennen. Eine heute gut bewährte wissenschaftliche „Wahrheit“ wird, selbst bei einer wissenschaftlichen Revolution, schlimmstenfalls zum Spezialfall von morgen: Wenn nämlich die wissenschaftliche Theorie nicht genau genug war und präzisiert werden muss.

„Alle Theorien sind gleichwertig, sie spiegeln lediglich Meinungen wider“. Der moderne Kulturrelativismus, der sich hier ausdrückt, ist eine pseudodemokratische Einstellung. Er übersieht, dass die Theorien eine empirische Grundlage haben: Sie sind im Experiment unvoreingenommen verifiziert worden. Dennoch hat sich im Zuge der „Postmoderne“ in einigen Geistes- und Sozialwissenschaften eine Wissenschaftsfeindlichkeit entwickelt, die einen „sozialen Konstruktivismus“ vertritt. Ihre starke Form, der „Perspektivismus“, sieht in den Inhalten wissenschaftlicher Erkenntnis nichts als soziale Konstrukte und - auch nicht näherungsweise - die Rekonstruktion einer objektiven Realität. Nach dieser relativistischen Auffassung ist ein soziales Konstrukt so gut wie

jedes andere. Damit aber wird die Unterscheidung zwischen Wissenschaft und Pseudowissenschaft unmöglich.

Kulturelle Toleranz in Ehren - aber den kulturellen Relativismus halte auch ich für eine Sackgasse. Denn wir kennen bisher kein anderes Erklärungssystem, das auch nur annähernd so präzise Voraussagen erlaubt wie das naturwissenschaftlich-mathematische. Dennoch zeigt ihm gegenüber auch die Öfentlichkeit immer tiefere Aversionen. Statt Rationalität, Reduktionismus und Unanschaulichkeit wünscht man sich eben lieber die grossen, einfachen, anschaulichen Erklärungen. So gedeiht uralter Aberglaube fort, von der Astrologie bis zu den sanften Okkultismen des New Age. Und viele Naturwissenschaftler ließen sich das geduldig gefallen. Nur allzu oft bringen sie den entlegenen Kulturwissenschaftler einen Respekt entgegen, der keineswegs auf Gegenseitigkeit beruht.

Erstaunlich ist die Tatsache, dass sich alle Erkenntnis, die sich wissenschaftlich be-

en konnten, können wir uns auch nicht anschaulich vorstellen: Atome sind zu klein, Licht ist zu schnell, das Universum zu groß, die Evolution zu langsam, und Leben ist ein zu komplexes Kausalnetzwerk (1).

Grundlage für das Verständnis der Welt sind unsere Wahrnehmungen. Die aber hängen von unbewussten kognitiven Entscheidungen, Erwartungen und Schlussfolgerungen ab. Mit seinem Höhlengleichnis zeigte Platon eine tiefe Einsicht in das, was wir Wahrnehmung nennen. Eine moderne Metapher für den menschlichen Geist ist der totale Flugsimulator (2): Der Flugschüler befindet sich in einer Kabine, die - rechnergesteuert - alle Bewegungen eines wirklichen Flugzeugs nachahmt. Ein Videobildschirm liefert einen möglichst lebensechten Blick aus dem Cockpit. Kabinenbewegung und visuelle Simulation der Außenwelt werden in Abhängigkeit von den Handlungen des Piloten ständig aktualisiert. Auf ganz ähnliche Weise konstruieren menschliche Gehirne aus gespeicherten Informationen und dem

tige Eigenschaften von uns selbst durch interne Simulation zu überwachen. Das Gehirn unterscheidet sich also von einem Flugsimulator auch dadurch, dass es nicht von einem Piloten benutzt wird, der vorübergehend in es „eingestiegen“ ist. Vielmehr aktiviert das Gehirn den Piloten immer dann, wenn es ihn als repräsentationales Werkzeug benötigt, um die Aktivitäten des Gesamtsystems mental abzubilden und zu überwachen.

Auf fest aufgestellten Geländeplänen findet man oft einen kleinen roten Pfeil mit dem Hinweis „Sie befinden sich HIER“. Dieser Pfeil ist das „Selbstmodell des Stadtplanbenutzers“, das seine Position im Gesamtmodell spezifiziert. Die vom Gehirn erzeugten multimodalen Landkarten der Welt passen sich der Situation des Organismus an und werden im Wachzustand - samt rotem Pfeil - ständig in Echtzeit aktualisiert. Solche subjektzentrierten Realitätsmodelle sind „abstrakte Organe“, die nicht beliebig in andere Systeme überführt werden können, sie lassen sich nicht transplantieren. „Wenn man so will, dann sind Selbstmodelle die kleinen roten Pfeile, die in komplexen mentalen Landkarten der Wirklichkeit die Eigenschaften des mentalen Geographen selbst für ihn noch einmal abbilden“ (2).

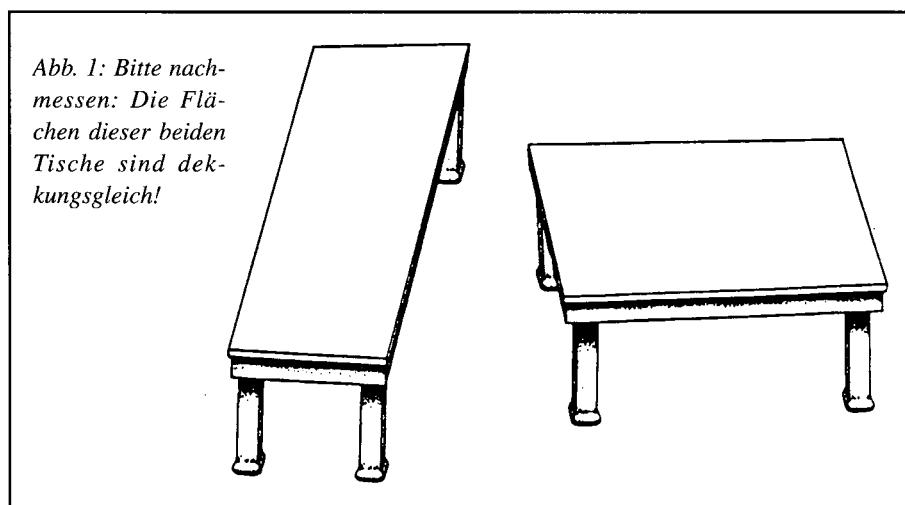
Alles, was wir wahrnehmen, ist also lediglich dieses vom Gehirn konstruierte Modell, nicht die Wirklichkeit. Wir können aus diesem „totalen Flugsimulator“ nicht heraus, können nicht durch die Nerven nach außen dringen, um in die wahre Wirklichkeit zu gelangen, zum Kant'schen „Ding an sich“. Alles, was von draußen in unser Bewußtsein kommt, wird durch die Verrechnungsstellen unserer Sinnesorgane vermittelt. Farben, Töne, Düfte, aber auch scheinbar absolute Dinge wie Materie, Raum und Zeit, so wie wir sie im Alltag erleben, ja sogar das von uns erlebte Ich sind etwas Künstliches, Selbstgemachtes, von unserem Gehirn Konstruiertes.

---

### Erwartungen beeinflussen die Wahrnehmung

---

Wie uns falsch eingesetzte Erfahrung beim perspektivischen Sehen täuschen kann, erleben wir, wenn wir die in Abbildung 1 gezeigten Tische vergleichen - denn die Flächen des kurzen, breiten und die des schmalen, langen sind deckungsgleich! Wie unerwartet sich eine bewusste Erwartung auswirkt, zeigt die einfache Skizze mit sechs waagerechten Linien (Abb. 2). Man überzeuge sich: Alle sechs Linien stehen auf einheitlich weißem Grund. Wenn man aber die Er-



währte, bisher zu einem widerspruchsfreien Ganzen zusammengefügt hat. In der inneren Widerspruchsfreiheit der Welt sah Einstein die wunderbarste und tiefste Erkenntnis der Wissenschaft. Dass menschliches Denken dagegen voller Widersprüche sein kann, ist damit keineswegs ausgeschlossen. Auch wenn unsere Denkprozesse streng naturgesetzlich ablaufen, kann das Resultat falsch sein. Von zwei Tatbeständen aber, die einander logisch (nicht anschaulich!) ausschließen, ist nur einer wahr. Dies ist kein künstliches Denknetz, das wir über die Welt stülpen, sondern etwas, das die Realität unserem Denken von außen aufdrängt.

Trotz aller Wissenschaft aber ist unser Gehirn völlig überfordert, wenn es die eigentliche, abstrakte Struktur der Welt anschaulich begreifen will. Bereiche der Wirklichkeit, die wir nie mit den Augen anschau-

ständigen Input, den die Sinnesorgane liefern, ein internes Echtzeit-Modell der äußeren Wirklichkeit. Die phänomenale Welt, unser Erlebnisraum, ist eine Art virtuelle Realität, die allerdings eine viel höhere Auflösung besitzt als Flugsimulatoren. Der Reichtum an Details läßt uns diesen Simulationsraum auf sehr direkte und erlebnismäßig unhintergehbare Weise als die Welt wahrnehmen, in der wir leben. Die vom Gehirn erzeugten multimodalen Bilder, zu einem einheitlichen Modell der Wirklichkeit verschmolzen, sind zuverlässiger und detailreicher als alle virtuellen Realitäten, die wir heute kennen. Das wichtigste Unterscheidungsmerkmal zwischen Gehirn und Flugsimulator ist, dass Gehirne in einer Art Metarepräsentation den Piloten gleich mitsimulieren (2, 3). Unser mentales Selbstmodell ist ein „Werkzeug“, mit dem es gelingt, wich-

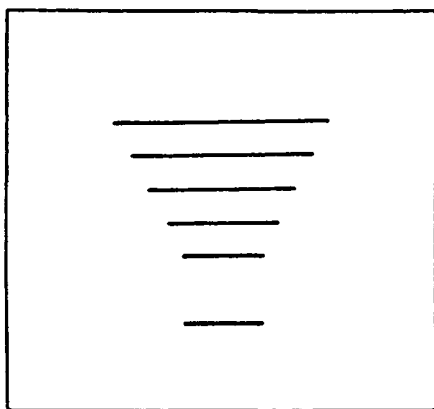


Abb. 2: Wenn man diese Linien als gestieltes Schnapsglas auffasst und betrachtet, dann erscheint als Rand des „Glases“ eine zarte, helle Kontur, und die eingeschlossene Fläche zwischen den Linien sieht etwas dunkler aus.

wartungshaltung bewusst wechselt und das Ganze als ein gestieltes Schnapsglas auffasst, erscheint als Rand des „Glases“ eine zarte, helle Kontur, und die eingeschlossene Fläche zwischen den Linien sieht etwas dunkler aus. Verantwortlich für diese eindrucksvolle „top-down“-Täuschung sind Mechanismen der Gestaltwahrnehmung im Gehirn, die uns so die neu interpretierte Form leichter erkennen lässt.

In dieselbe Rubrik gehört ein Beispiel aus der UFOlogie: Es gibt Tausende glaubwürdiger Zeugen, die berichten, UFOs beobachtet zu haben, und viele hielten ihre Wahrnehmungen zeichnerisch fest. Die Dokumentation sieht überzeugend aus - nur gehen alle diese Zeichnungen nachweislich auf fehlgedeutete Beobachtungen von ganz normalen Reklameflugzeugen zurück, die sich zu den betreffenden Zeiten an den Beobachtungsorten aufgehalten hatten! Dass hier das „Wissen“, wie eine fliegende Untertasse auszu-sehen hat, unbewusst in die Wahrnehmung einging, ist offensichtlich.

### **Echte Wahrnehmung oder Halluzination?**

Halluzinierte Wahrnehmungen werden oft fälschlich mit der Realität verwechselt, weil sie außerordentlich realistisch sein können. Besonders beeindruckt hat mich eine „hypnogene“ Halluzination. Spät nachts hatte ich mich zum Einschlafen auf die Seite gelegt und sah im indirekten Mondlicht meine Frau schlafend neben mir liegen. Plötzlich wurde mir bewusst, dass meine Augen geschlossen waren. Und doch konnte ich ihr Gesicht sehen und auch meine eigene Hand, die neben mir auf dem Kissen lag! Hellwach überlegte

ich: Wenn das, was ich da mit geschlossenen Augen sehe, meine Hand ist, würde ich dann auch sehen können, wie sie sich bewegt? Ich krümmte meinen Zeigefinger, und wirklich nahm ich deutlich wahr, wie er sich bewegte.

Nun erst öffnete ich die Augen, und ich sah das Gesicht meiner Frau neben mir, ganz wie zuvor. Aber ich bemerkte auch, dass meine eigene Hand von der Bettdecke verdeckt war, so dass ich sie gar nicht hätte sehen können, selbst wenn ich - ohne es zu merken - die Augen offen gehabt hätte. Wie wichtig dieser kleine Kontrollversuch war, um zwischen Halluzination und „echter“ Wahrnehmung unterscheiden zu können! Denn Halluzinationen können derart real erscheinen, dass sie sich introspektiv nur durch solche oder ähnliche Tests von „echten“ Wahrnehmungen unterscheiden lassen. Und in beiden Fällen neigen wir dazu, das wahrzunehmen, was unser Gehirn erwartet.

Manchmal können wir dem Gehirn bei seiner unbewussten Datenverarbeitung sozusagen „über die Schulter“ schauen, zum Beispiel dann, wenn unsere Wahrnehmung zu Widersprüchen führt. Wir nehmen nur das wahr, was wir - bewusst oder unbewusst - erwarten, was eine Art „Zensur-Prozess“ in unserem Gehirn für realistisch hält. Tiefenverkehrte menschliche Gesichter nehmen nur Schizophrene als hohl wahr (4-7).

### **Wir fühlen uns frei - auch wenn wir es nicht sind**

Die moderne Hirnforschung hat faszinierende Selbsttäuschungen aufgedeckt, deren Konsequenzen auch die ethischen Grundlagen unseres Selbstverständnisses berühren. So können wir Geschehnisse als Subjekt völlig frei erleben, selbst wenn wir objektiv gar nicht frei sind. Reizt man elektrisch bestimmte Gehirnbereiche bei wachen Versuchspersonen, so löst man dadurch Wahrnehmungen und Gefühle aus, die als völlig spontan und frei erlebt werden können! Science-Fiction-Autoren, die eine Welt am Draht erfanden, in der ferngelenkte Untertanen vergeblich versuchen, sich gegen einen von außen aufgezwungenen, fremden Willen aufzulehnen, irrten hier: Wenn man das Handeln eines Menschen von außen auf die richtige Weise steuerte, würde er selbst das gar nicht spüren, sondern als seine eigene, freie Entscheidung erleben!

Aber was ist dann mit unseren Entscheidungen, die wir willentlich treffen? Was zum Beispiel ist die Ursache dafür, dass ich meinen Finger willkürlich bewege? Ich fühle

ohne jeden Zweifel: Es ist die freie, spontane Entscheidung meines Ich, also ein psychischer Prozess. Aber kann ein nichtmaterieller Prozess - ein Willensentscheid - etwas Materielles, zum Beispiel eine Fingerbewegung, auslösen? Es gibt gute Gründe, dies zu bezweifeln. Schon fast eine Sekunde bevor mir der spontane Entschluss bewusst wird, dass ich den Finger bewegen will, baut sich nämlich im Gehirn ein elektrisches „Bereitschaftspotential“ auf, das diese Bewegung vorbereitet, und das im Summen-Elektroencephalogramm sichtbar ist. Vier Zehntel Sekunden später, also eine halbe Sekunde vor meiner bewussten Entscheidung, entsteht ein Signal im motorischen Cortex. Als meine Entscheidung bewusst getroffen wurde (dieser Zeitpunkt lässt sich mit Hilfe einer Stoppuhr im Nachhinein angeben), stand sie also vorbewusst schon längst fest! Der bewusst erlebte Willensentscheid kann hier also gar nicht die Ursache gewesen sein. Vielmehr läuft hier dem Willensentscheid ein unbewusster, physiologischer Gehirnprozess voraus (3). Zweifellos sind wir also nicht so frei, wie wir uns fühlen.

Gerade dann, wenn uns das Gehirn in die Irre führt, enthüllen sich uns die formalen Prinzipien, nach denen es - normalerweise erfolgreich - arbeitet. Deshalb sind Wahrnehmungstäuschungen, sofern man sie erkennt, so ungemein aufschlussreich. Da unser Gehirn die Wirklichkeit nicht objektiv abbildet, sondern so, wie es für unsere Vorfahren zum Überleben dienlich war, müssen wir damit rechnen, dass es sich gewaltig täuschen kann (8-12, 5-7, 13-15). Hinzu kommt die psychologische Bereitschaft zur Selbsttäuschung, der Drang, an mühsam gewonnenen Lebenseinstellungen und Denkmodellen unbeirrbar festzuhalten und Erfahrungen, die mit ihnen kollidieren, tunlichst zu ignorieren (16, 4). Der Grad unserer intuitiven Gewissheit einer „Wahrheit“ ist also keinerlei Maß für die Richtigkeit eines objektiven Sachverhaltes (17).

### **Wissenschaft oder Pseudowissenschaft?**

Ich hoffe, dass ich spätestens jetzt genügend Skepsis geweckt habe, um nun angemessen einige Theorien des „New Age“ diskutieren zu können. Angemessen heißt skeptisch, aber nicht skeptisch in dem Sinn, dass man alle Behauptungen, die mit dem derzeitigen wissenschaftlichen Paradigma kollidieren, dogmatisch ablehnt. Denn ein Skeptiker ist kein notorischer Zweifler, sondern ganz im Sinn der ursprünglichen Wortbedeu-

tung - jemand, der genau hinschaut, bevor er versucht, möglichst unvoreingenommen zu urteilen.

Viele glauben, dass vor uns ein neues Zeitalter der geistigen Erleuchtung liegt, in dem sich „psychische Kräfte“ als physikalisch real erweisen. Die Suche nach paranormalen Phänomenen hat ein fast religiöses Ausmaß angenommen in dem Bestreben, die „materialistische Wissenschaft“ zu entthronen und dafür die Vorherrschaft des Spirituellen zu setzen. So sind wir heute die Zeitzeugen der Entstehung neuer Mythen und Pop-Religionen. Leider sind die meisten ihrer Anhänger Wissenschafts-Analphabeten. Sie glauben an paranormale Phänomene nicht, weil ihre Existenz nachgewiesen ist, sondern weil sie in das Bild passen, wie sie sich die Welt vorstellen: Eine Welt, in der das Spirituelle über Wissenschaft und Vernunft steht, eine Welt, in der das, was man zutiefst als wahr fühlt, automatisch wahr ist; eine Welt, in der fast alles, was passiert, anthropozentrisch gedeutet wird als ein bedeutungsschweres Omen für künftige Ereignisse. Dieses magische Denken - ebenso einfach wie eingängig - ist eine unerschöpfliche Quelle des Aberglaubens, die wir wohl von unseren tierischen Vorfahren geerbt haben (4-6).

Aber letztlich will man doch wissen, was Sache ist. Der Jahresumsatz an esoterischer „Ware“ geht allein in Deutschland in die Milliarden. Wenn ich in ein Geschäft gehe und eine Packung Müsli kaufe, dann fühle ich mich betrogen, wenn die Schachtel nur  $\frac{3}{4}$  voll ist. Was wäre, wenn bei den Leistungen der Esoterik-Proponenten dasselbe gilt, nur dass in diesem Fall die Schachtel ganz leer ist? Dies wäre in der Tat ein immenser Betrug am Kunden, der objektive Aufklärung verlangt. Ist es sinnvoll, nach einem Lawinenunglück Wünschelrutengänger statt Lawinhunde nach Verschütteten suchen zu lassen? Ist es sinnvoll, jemandem nach einem graphologischen oder astrologischen Gutachten eine Stelle zu geben oder zu verweigern? 1979 haben noch 85 Prozent der europäischen Firmen Graphologie-Gutachten für ihre Personalentscheidungen herangezogen. Aus der Handschrift kann man zwar das Geschlecht mit 70prozentiger Wahrscheinlichkeit bestimmen, nicht aber die persönlichen Eignungswerte. Zwischen Studenten und geistig kranken Klinikpatienten konnte man aufgrund von Schriftproben nicht unterscheiden (18).

Die Wünschelrute: „Und sie bewegt sich doch!“ - so sagen trutzig - und mit Recht - die angeblich strahlen-sensitiven „Radiästheten“. Und sie meinen damit ihre Wünschelrute, ihr Pendel oder ihren „Biotensor“ -

Geräte, mit denen sie erfolgreich ihr Handwerk betreiben. Hat man nach dessen Angaben gebohrt und wirklich Wasser gefunden, so wertet dies der unkritische Laie als Erfolg des Verfahrens. Wer gräbt denn schon zur Kontrolle zehn Meter daneben ein zweites Loch? Dort würde man dann nämlich meistens auch Wasser finden ...

---

### **Wovon Wahrsagerei lebt: Das Verifikationsphänomen**

---

Bei Prognosen unterstützt die unbewusste Erfüllungssehnsucht, der „Verifikationsdruck“, die Verwirklichung von Voraussagen. Durch diese „self fulfilling prophecy“ gerät man in einen Teufelskreis, der natürlich bei jeder Art von „Wahrsagerei“ wirksam ist. Zudem werden die millionenfachen „Nieten“ vergessen, die wenigen „Treffer“ dagegen als Erfolgsmeldungen weit verbreitet. Besonders gefährlich wird es, wenn Astrologen auf Politiker Einfluss nehmen, oder wenn sie Unfälle und Krankheiten vorhersagen, denn auch hier verhalten sich die Betroffenen so, dass letztlich das Eintreffen der Prognose begünstigt wird.

Wahrsager sind - bewusst oder unbewusst! - darin geschult, nötige Informationen über ihre Klienten per Körpersprache zu gewinnen. Dieses wohlbekannte „cold reading“-Verfahren arbeitet nach dem Motto: „Sag' mir deinen Namen, und ich sage dir, wie du heißt!“ (19). An kleinsten Augenbewegungen können Wahrsager ablesen, ob sie „ins Schwarze getroffen“ haben. War das nicht der Fall, warten sie gleich mit einer Alternative auf. Zudem machen sie gerne viel, oft vage oder verschlüsselte Aussagen, die nachträglich - also nachdem etwas geschehen ist - fast immer passen („multiple out“-Technik). Beide Verfahren sind so effektiv, dass sie nicht nur das Opfer, sondern auch den Wahrsager selbst glauben lassen, es seien paranormale Fähigkeiten im Spiel. Man muss das nicht nur negativ sehen. Dass US-Präsident Reagan, der allen Ernstes glaubte, der jüngste Tag fände noch zu seinen Lebzeiten statt, alle wichtigen Entscheidungen nach Absprache mit seinen Astrologen traf, war möglicherweise besser, als wenn er niemanden gefragt hätte. Was den Laien meist tief beeindruckt, sind Fallbeispiele - Geschichten von unglaublichen Koinzidenzen, für die ganz offensichtlich nur übernatürliche Erklärungen in Frage kommen. Dabei übersieht man das Gesetz der großen Zahl. Selbst äußerst unwahrscheinliche Dinge passieren in Wirklichkeit sehr viel häufiger als man meint. Und nur sie werden weitererzählt.

Im Zusammenhang mit unserem Thema ist die zentrale Frage: Kann man paranormale Phänomene - von bewusstem Betrug einmal abgesehen - auf Sinnestäuschungen zurückführen? Ich meine: Wenn es solche Phänomene wie etwa Präkognition, Telepathie oder das erfolgreiche Muten mit der Wünschelrute wirklich gibt, dann muss es auch gelingen, sie objektiv nachzuweisen. Dies haben Wissenschaftler in Zusammenarbeit mit willigen Hellsehern, Rutengängern und Pendlern oft genug versucht: bisher stets mit negativem Ergebnis (6, 7, 15).

---

### **Wie gefährlich sind „Elektro-Smog“ und „Erdstrahlen“?**

---

Ob die elektromagnetischen Wechselfelder, die durch die Elektrotechnik entstehen, die menschliche Gesundheit gefährden, ist umstritten. Fachleute signalisieren Unbedenklichkeit, sofern festgelegte Grenzwerte nicht überschritten werden. Natürlich kann man diese Felder messen, im Gegensatz zu den angeblichen „Erdstrahlen“. Und der Laie neigt dazu, an Gefahren zu glauben, weil er von Fällen hört, bei denen chronische Gesundheitsprobleme nach Beseitigung der angeblichen Störquelle verschwunden sind. Aber solche Fallbeispiele haben keine wissenschaftliche Aussagekraft - die kommt nur von echten Doppelblindstudien, bei denen weder die Betroffenen noch ihre Untersucher wissen, ob die Geräte, um deren mögliche Schadwirkung es geht, eingeschaltet waren oder nicht. Obwohl viele Menschen sich selbst für „elektrosensibel“ halten und versuchen, den gefürchteten „Elektrostress“ zu vermeiden, konnte „Elektrosensibilität“ bisher noch nie unter kontrollierten Doppelblindbedingungen glaubhaft nachgewiesen werden.

Kann denn aber etwas, das gar nicht vorhanden ist, mehr bewirken als nur „eingebildete Befindlichkeitsstörungen“? Tatsächlich werden durch „Nocebo-Effekte“ - hervorgerufen durch den fiktiven Glauben an die Schädlichkeit - echte Erkrankungen hervorgerufen. Ich halte es daher für unverantwortlich, ja kriminell, Angst vor irgendwelchen Gefahren zu schüren, solange man sich nicht auf objektive Untersuchungen berufen kann. Um Nocebo-Effekte verstehen und ihre Wirkung einschätzen zu können, ist es sinnvoll, sich zunächst mit ihren segensreichen Gegenspielern zu befassen, den „Placebo-Effekten“.

## Erfolge der Homöopathie - nichts als Placebo-Effekte?

90 Prozent der Bundesbürger sind erklärte Fans der Außenseitermedizin - so der „Nürnberger Anzeiger“ vom 17.7.1996. Zwei Drittel der Patienten seien mit der Behandlung zufrieden, bei der wissenschaftlichen Medizin nur ein Fünftel. Ist also ihre Theorie wahr? Sollte sie in die wissenschaftliche Medizin integriert werden, an Hochschulen erforscht und gelehrt? Unbestritten ist, dass homöopathische Mittel bei nicht wenigen Beschwerden helfen können, also wirksam sind. Hier geht es aber darum, zu beweisen, dass ihre Wirksamkeit über Placebo-Effekte - die positive Folge von Scheinbehandlungen - hinausgeht. Und das ist bisher noch nicht gelungen (14).

Obwohl der Placebo-Effekt prinzipiell mit einer Selbsttäuschung verbunden ist, ist er keine Einbildung, und es ist keine Selbsttäuschung, wenn er - objektiv nachweisbar! - hilft. Er bietet vielmehr eine wunderbare Chance, die körpereigenen Selbstheilungssysteme zu mobilisieren. Placebos können unheimlich stark wirken. Krebspatienten, die unter Schmerzen litten, bekamen entweder das bewährte Schmerzmittel Naproxen oder ein Placebo. Wenn sie nicht wussten, dass sie das echte Schmerzmittel geschluckt hatten, so wirkte dieses schwächer als ein Placebo, das man ihnen als vermeintliches Schmerzmittel gegeben hatte! Solche Tests sind zwar ethisch problematisch; aber nur so kann man unvoreingenommen herausfinden, was - über Placebo-Effekte hinaus - wirklich wirkt.

Bei zweifelhaften Behandlungsmethoden, deren Wirkungsmechanismus man nicht kennt, ist das Doppelblind-Experiment das einzige Verfahren, die Wirksamkeit unvoreingenommen zu prüfen, weil bei ihnen der Placebo-Effekt quasi „herausgekürzt“ wird: Weder die Patienten noch die behandelnden und auswertenden Ärzte dürfen wissen, wer Placebos erhielt. Eindrucksvolle Fallbeispiele von erfolgreichen Heilungen rühren zwar emotional an, sind aber ohne jede Beweiskraft für die Beurteilung einer Behandlungsmethode. Denn positive Einzelfälle - Patienten mit längerer Überlebenszeit - kommen überall und immer wieder vor. Es wird verschwiegen, bei wieviel Patienten die Behandlung erfolglos war. Tote Patienten reden nicht. Der Vorteil des wissenschaftlichen Wirksamkeitsnachweises ist, dass er auch dann funktioniert, wenn man die Wirkungsweise einer Behandlungsmethode noch gar nicht kennt - er ist eine grundsätzlich „ideologiefreie“ Methode.

## Wer heilt, hat nicht unbedingt Recht

In jeder Diskussion um medizinische Außenseiterverfahren taucht das dümmliche Argument auf: „Wer heilt, hat Recht“. Vergessen wird dabei stets, dass der heilsame Placebo-Effekt unwirksamer Außenseiterbehandlungen untrennbar verbunden ist mit seinem negativen Gegenspieler, dem „Nocebo-Effekt“ - und der geht zu Lasten der wissenschaftsmedizinisch behandelten Patienten. Bewährte Arzneien wirken weniger gut, wenn dem Patienten Angst eingeredet wurde vor der „schädlichen Chemie“, die darin enthalten sei, oder wenn er dem „Schulmediziner“, bewusst oder unbewusst, misstraut.

Dennoch: Kranke homöopathisch zu behandeln, entspricht in jeder Hinsicht der klugen Strategie, nichts zu tun, abzuwarten, bis sich der Organismus selbst hilft, und dabei Placebo-Effekte optimal einzusetzen. „Die Kunst der Medizin besteht darin, den Patienten zu unterhalten, während die Natur seine Krankheit heilt“ (Voltaire).

Homöopathen und andere Außenseitermediziner sind in aller Regel keine Scharlatane, auch wenn ihre Erfolge ausschließlich auf Placebo-Effekten beruhen - sie sind von der Wirksamkeit ihrer Behandlungsmethode fest überzeugt. Aber das ambivalente Argument „wer heilt, hat Recht“ verwischt ganz bewusst den Unterschied zwischen geprüften und ungeprüften Methoden. Die These, es sei nichts als Placebo-Therapie, ist eigentlich eher ein Lob als ein Vorwurf. Denn der Mensch heilt sich in hohem Maß selber: Hauptsache, er wird irgendwie behandelt und glaubt daran.

Gute Gründe, sich homöopathisch behandeln zu lassen, sind:

- Erfahrungsgemäß können homöopathische Mittel helfen bei chronischen und bei akuten Gesundheitsstörungen - auch bei Kleinkindern und Tieren.
- Homöopathie will den ganzen Menschen heilen. Sie will nicht die Krankheit unterdrücken, sondern zielt auf Stärkung der Selbstheilungsmechanismen.
- Therapeuten lassen sich für ihren Patienten Zeit und nehmen ihn sehr ernst, in der Anamnese und während der Behandlung. So wird er psychisch in die Heilung eingebunden.
- Homöopathen helfen den Patienten dabei, selbst mit ihrer Krankheit fertigzuwerden.
- Homöopathische Behandlung dauert meist sehr lang. So hat der Organismus Zeit, die er zur Selbstheilung nutzen kann.
- Placebo-Effekte bedeuten für viele effektive Hilfe.

- Homöopathische Medikamente sind relativ kostengünstig und
- haben, da oft hochverdünnt („potenziert“), meist keine schädlichen Nebenwirkungen. Dagegen sind gute Gründe, sich nicht homöopathisch behandeln zu lassen:
- Homöopathie geht per Definition von den Symptomen der Krankheit aus und lehnt kausales Ursachendenken ab. Alle Krankheiten aber haben Ursachen - dort setzt die Wissenschaftsmedizin an. Allein durch Beseitigen der Symptome heilen zu wollen, ist absurd.
- Die Behauptung „je stärker potenziert (verdünnt), desto wirksamer“ ist eine intellektuelle Zumutung.
- In reinstem Wasser und Alkohol, die man beim „Potenzieren“ zum Verdünnen nimmt, kommen in Spuren fast alle wichtigen, natürlichen Elemente vor, die es gibt. Woher „weiß“ das Heilmittel, dass nur es allein potenziert werden soll?
- Homöopathische Arzneimittel jenseits der Potenz D6 haben keinerlei spezifische Wirkung.
- Die Theorie, dass Gleiches mit Gleichem kuriert werde und dass beim „Potenzieren“ sich „feinstoffliche Information“ vom Wesen der Urschubstanz auf den Verdün-

nungsstoff übertrage, wobei „Stoffliches sich schrittweise in Unstoffliches verwandele“, ist wissenschaftlich unbelegt. Wer heute noch an die vitalistische „immaterielle Lebenskraft“ im Sinne Hahnemanns glaubt, der ignoriert wesentliche Erkenntnisse der Physik, Chemie und Biologie der letzten 200 Jahre.

- Die Homöopathie ist ein LEER-Gebäude ohne Fundament: Weder die Gültigkeit der Simile-Regel noch die Wirksamkeit des „Potenzierens“ ist belegt.
- Unterschiedlichste Homöopathieschulen melden ähnlich große Heilerfolge wie andere para- und pseudomedizinische Methoden. Vermutlich beruhen daher alle nur auf Placebo-Effekten.
- Homöopathie ist eine in sich geschlossene, irrationale, dogmatische, autoritäre Heilslehre verbunden mit einem Personenkult, der keine Kritik zulässt. Entsprechend hat die Homöopathie seit ihrer Erfindung praktisch keine Fortschritte gemacht - im Gegensatz zur Wissenschaftsmedizin.
- Wer an die Homöopathie glaubt, wird - bewusst oder unbewusst - skeptisch gegenüber der wissenschaftlichen Medizin. Mit der Angst vor der „schädlichen Chemie“ ist aber ein „Nocebo-Effekt“ verbunden, der die Wirkung von gut bewährten konventionellen Verfahren mindert oder sogar ganz aufhebt.
- Die homöopathischen Heilkünstler heilen, aber ihre Arzneimittel sind wirkungslose Scheinmedikamente.
- Es entstehen Kosten ohne belegten Nutzen. Auf Methoden zu verzichten, deren Wirksamkeit nicht belegt ist, würde schnell zu einer deutlichen Kostensenkung beitragen.
- Bei ernststen Erkrankungen wird die wirksame wissenschaftsmedizinische Therapie oft fahrlässig verzögert, was bei manchen Patienten zum Tod geführt hat.

---

### „Orgon-Strahlen“ - die Illusion der tanzenden Punkte

---

Wilhelm Reich gilt als Entdecker der sogenannten „Orgon-Strahlen“. Als heilsame „Lebensenergie“ haben sie Einzug in die Paramedizin gehalten. Dazu heißt es dann: „Schaut auf den Himmel, da seht ihr viel Energie (Orgon), aber wenn ihr auf einen Baum am Horizont blickt, seht ihr direkt an der Grenze zum Baum kein Orgon, und auch nicht vor dem Baum. Der Baum atmet das Orgon ein, denn Orgon ist Leben ...“

Sehen kann man das tatsächlich so. Starrt

man entspannt auf eine homogene helle Fläche, sieht man nach einigen Sekunden etwas, das sich vergleichen lässt mit dem Bild von Spermien, die man im Mikroskop bei etwa 200facher Vergrößerung beobachtet: Mehrere hundert winzige Gebilde bewegen sich in allen möglichen Richtungen rasch, auf wellenartigen Bahnen, kreuz und quer durchs Gesichtsfeld! Man sieht sie immer nur für 0,2 bis 0,4 Sekunden, und sie legen bizarre Wege zurück, die insgesamt einen Schinkel von jeweils etwa zwei Grad überstreichen.

Die „tanzenden Punkte“ sind nicht die bekannten „mouches“, die durch die Schatten von Einschlüssen im Glaskörper entstehen. Vielmehr sind es Schatten der roten Blutzellen, die die Netzhautkapillaren durchfließen. Denn bei künstlich geöffneter Iris sieht man die tanzenden Punkte weniger deutlich, und vor roten Flächen gar nicht. Zudem erhöht sich ihre Bahngeschwindigkeit, wenn man durch Pressen der Atmung den Blutdruck in den Augen erhöht. Solche Wahrnehmungen widersprechen natürlich unserer Seherfahrung, und deshalb werden sie normalerweise unterdrückt. Dort, wo im Gesichtsfeld kontrastreiche Formen sind, gibt es keine „tanzenden Punkte“ - dort ist die Kontrastempfindlichkeit herabgesetzt, so dass man sie übersieht.

---

### Pseudowissenschaft oder nicht?

---

Es geht hier nicht darum, irgendwelche Phänomene zu ignorieren, die - wären sie real - von der heutigen Wissenschaft nicht erklärt werden könnten. Jeder intellektuell redliche Wissenschaftler ist offen für neue, unverstandene Phänomene, allerdings unter der Voraussetzung, dass deren Existenz wirklich nachgewiesen ist. Denn die Bereitschaft, aus den Ergebnissen von Schlüsselexperimenten („crucial experiments“) zu lernen, ist ein Merkmal echter Wissenschaft. Es ist das Fehlen dieser Bereitschaft, das Pseudowissenschaften auszeichnet: Sie zeigen sich immun gegenüber jeder Art von Widerlegung.

Viele Esoterikanhänger sagen: „Die Realität ist relativ. Wenn ich mich entscheide, beispielsweise an Astrologie zu glauben, dann wird sie für mich wahr und funktioniert“. Das Problem ist aber, dass sich die Wahrheit nicht nach dem Glauben richtet, und sei es der Glaube von noch so vielen. Die meisten Menschen stimmen wohl zu, dass man sein Leben nicht auf Selbsttäuschungen aufbauen sollte. Darüber hinaus ist magisches Denken allgemeingefährlich,

denn mit ihm geht es wie mit Drogen: Es macht, dass man mit der Zeit an immer dümmere Dinge glaubt (8, 9).

---

### Konservatismus und Fundamentalismus

---

Die christlichen Amtskirchen tun sich schwer, eine klare Position gegen die um sich greifende Esoterik-Welle zu beziehen: Zu sehr ähneln manche der eigenen Angebote - die biblischen Wundergeschichten, der Glaube an ein persönliches Fortleben nach dem Tod - den Vorstellungen der Neo-Okkultisten des New Age. Nur wenige Theologen - so zum Beispiel der protestantische Pastor Paul Schulz in Hamburg - haben es gewagt, in intellektueller Redlichkeit ein modernes Christentum ohne Mystizismus zu predigen. Namhafte Theologen stimmten ihm offen zu. Denn anders als früher müssen die Erkenntnisse der wissenschaftlichen Theologie heute nicht mehr mit dem naturwissenschaftlichen Weltbild kollidieren - vorausgesetzt, die Theologen nehmen die Resultate ihrer eigenen kritischen Forschung wirklich zur Kenntnis und stellen sich damit der Aufgabe, die Aufklärung geistig zu bewältigen (20).

---

### Falsifikation in „Schul“- und Pseudowissenschaft

---

Naturwissenschaftliche Erkenntnis nimmt nicht geradlinig zu. Es gab falsche Theorien, die sich über Jahre halten konnten, weil sie unzureichend überprüft wurden. So erwies sich die „kalte Kernfusion“ ebenso als Flop wie im 19. Jahrhundert die sogenannte „Phrenologie“, die an Universitäten gelehrt wurde.

„Die Wahrheit triumphiert nie, aber ihre Gegner sterben aus!“ meinte der große Physiker Max Planck deprimiert zum Fortschritt in der Wissenschaft. Dies scheint mir fast zu optimistisch, denn die Neigung zum Aberglauben, ein genetisches Relikt, macht wohl einen Wesenszug des Menschen aus. Unser Hirn neigt zwanghaft dazu, in aufeinander folgenden Ereignissen Kausalität zu sehen, auch wenn sie nicht da ist. Dies ist biologisch sinnvoll, denn die phylogenetische und ontogenetische Erfahrung, dass sich Vorgänge in unserer Welt vorhersagbar wiederholen, ist die Grundlage unseres Überlebens auf der Erde. Liegen aber gar keine kausalen Beziehungen vor, so arbeiten dieselben Denkstrukturen im Leerlauf: Sie deuten die Dinge nach einer Art „Scheinlogik“, die



dann zu Wahrnehmungstäuschungen führt.

Wenn wir aber die unbewusst ablaufenden Funktionen unseres Gehirns, unseren Weltbild-Apparat, auch zum Gegenstand der Forschung machen, so werden die wissenschaftlichen Aussagen letztlich außerordentlich verlässlich.

### Die Verantwortung der Wissenschaft

Schon Aristoteles erkannte, dass die Fähigkeit zu zweifeln etwas seltenes ist. Meist sind Menschen gutgläubig. Skepsis und Zweifel aber sind für den Fortschritt der Wissenschaft unentbehrlich. Leider sind diese Begriffe auch religiös negativ belegt. Zweifellos gibt es viele Dinge zwischen Himmel und Erde, von denen die heutige „Schulwissenschaft“ sich noch nichts träumen lässt. Wenn ich nicht an paranormale Phänomene glaube, dann nicht deshalb, weil die heutige Wissenschaft sie nicht erklären könnte, sondern weil ihre Existenz nicht glaubwürdig belegt ist. Dass paranormale Behauptungen von unvoreingenommenen Forschern in Doppelblind-Tests widerlegt worden sind, muss allen, die keine Wissenschafts-Analphabeten sind, zu denken geben.

Aberglaube wird nicht dadurch wahrer, dass er sich Jahrtausende „bewährt“ hat. Wer anderer Meinung ist, der wende sich an die James Randi Educational Foundation (<http://www.randi.org>). Sie zahlt eine Million Dollar für den Nachweis eines beliebigen paranormalen Phänomens. Trotz vieler Bewerbungen konnte dieser Preis bisher noch nicht vergeben werden.

Die Wissenschaft ist ein kostbarer, kol-

lektiver Besitz der Menschheit, der schwer erkauft worden ist. Märtyrertum und Scheiterhaufen stehen unübersehbar am Weg. Für diesen Besitz, dessen Gültigkeit immer wieder vorurteilsfrei überprüft wurde, tragen wir alle große Verantwortung. Wenn es sich um Behauptungen handelt, die man testen kann - nur solche gelten als wissenschaftlich - muss man daher die wissenschaftliche Methodik einsetzen, um zu klären, ob sie stimmen. Ein Rückfall in abergläubisches Denken ist ein Prozess, dem die Hüter kultureller Werte nicht gleichgültig zusehen sollten. Es liegt an uns, etwas dagegen zu tun, dass unsere Nachfahren den Beginn des neuen Jahrtausends mit einem Rückfall in das Zeitalter magischen Denkens verbinden werden.

### Literatur

(1) Fischer EP: Die Welt im Kopf. Faude, Konstanz (1985), (2) Metzinger Th: Schimpansen, Spiegelbilder, Selbstmodelle und Subjekte. In: Geist - Gehirn - künstliche Intelligenz (S. Krämer, Ed.), De Gruyter, Berlin (1994); (3) Schnabel U, Sentger A: Wie kommt die Welt in den Kopf? Rowohlt, Hamburg (1997); (4) Wolf R: Der biologische Sinn der Sinnestäuschung. Videofilm, BIUZ 17:33-49 (1987); (5) Wolf R: Erkenne dich selbst! Wonnen und Wehen der Wahrnehmungstäuschung. In: Die esoterische Verführung. IBDK Verlag, Aschaffenburg (1995); (6) Wolf R: Sinnestäuschung und „New-Age“-Esoterik: Aktuelle Parawissenschaften kritisch betrachtet. Skeptiker 4/93:88-100. In: Parawissenschaften unter der Lupe (I. Oepen und A. Sarma, Eds). GWUP, LIT-

Verlag, Münster (1995); (7) Wolf R: Believing what we see, hear, and touch. Sceptical Inquirer 20:23-30 (1996); (8) Randi J: Science and the Chimera. Neurologische Klinik des Universitätsspitals Zürich, Videofilm (1993); (9) Randi J: An Encyclopaedia of Claims, Frauds & Hoaxes of the Occult & Supernatural. St. Martin's Press NY (1995); (10) Randow G v.: Mein paranormales Fahrrad und andere Anlässe zur Skepsis. Rowohlt, Hamburg (1993);

(11) Randow G v.: Der Fremdling im Glas. Rowohlt, Hamburg (1996); (12) Sagan C: Der Drache in meiner Garage oder die Kunst der Wissenschaft, Unsinn zu entlarven. Droemer & Knauer (1997); (13) Wolf R, Wolf, D.: Vom Sehen zum Wahrnehmen. In: Vom Reiz der Sinne. Begleitbuch zur Fernsehserie des ZDF/Mainz. VCH Weinheim (1990); (14) Wolf R, Windeler J: Erfolge der Homöopathie - nichts als Placebo-Effekte? Chancen und Risiken der Außenseitermedizin. Regiomontanusbote Nürnberg 10:34-50 (1997); Skeptisches Jahrbuch, IBDK-Verlag, Aschaffenburg (1999, im Druck); (15) Wolf R, Gimmler H, Rosenzweig R, Wolf J: Im Doppelblind-Test „strahlten“ die Pflanzen nicht. Ein Wünschelruten-Experiment im Botanischen Institut der Universität Würzburg. Skeptiker 11:143-147 (1998); (16) Goleman: Lebenslügen. Heyne, München (1993); (17) Dithfurth H v.: Der Geist fiel nicht vom Himmel. Hoffmann & Campe, Hamburg (1976); (18) Hines T: Pseudoscience and the Paranormal. Prometheus, New York (1988); (19) Hund W: Okkultismus. Verlag an der Ruhr, Mülheim (1996); (20) Schulz P: Weltliche Predigten. Rowohlt, Hamburg (1978).

## Die „Sprachkritische Aktion ‘Unwort des Jahres’“

Horst Dieter Schlosser

*Ist „Unwort“ nicht selbst schon ein Unwort und damit die „Sprachkritische Aktion ‘Unwort des Jahres’“ insgesamt ein Unding?*

Diese Frage stellt seit 1991, als zum ersten Mal das „Unwort des Jahres“ gesucht wurde, jedes Jahr eine durchaus veritable Zahl von Zeitgenossen, die auf den jeweiligen Aufruf im Herbst reagieren, mit dem die Einsendung unwortverdächtiger Formulie-

rungen aus dem zurückliegenden Jahr ange-regt wird.

1998 bietet fast so etwas wie einen Jubiläumsanlaß, diese Frage zu beantworten, da laut „Deutschem Wörterbuch“, das von den Brüdern Grimm begründet worden ist, der erste dokumentierte Beleg für „Unwort“ genau 525 Jahre alt geworden ist. Er stammt also aus dem Jahr 1473 und bezeichnete bereits damals eine verletzend und beleidigende Äußerung.

Tatsächlich bedeutet die Vorsilbe „un-“ ja nicht nur eine absolute Negierung der damit markierten Wörter und des von ihnen Bezeichneten; das gibt es natürlich, etwa bei „unabdingbar, unabsichtlich, unfreiwillig...“ oder „Unfriede, Unheil, Unrast...“. Wörter mit der Vorsilbe „un-“ können daneben auch eine Realität durchaus bestätigen, wobei jedoch das so Bezeichnete zugleich distanziert oder ablehnend gesehen wird; beispielsweise bei Wörtern wie „Unsitte“ oder „Unzeit“ („er

kommt zur Unzeit“). Und auch ein „Unding“ ist ja keineswegs eine „Nichtrealität“, sondern eine Sache, die bestimmten Erwartungen oder Be-“ding“-ungen nicht entspricht. Somit sind auch „Unwörter“ keineswegs „Nichtwörter“, sondern Wörter, Bezeichnungen von Sachverhalten, die gegen bestimmte Normen verstoßen.

Die Unwort-Aktion verwendet also ein geradezu altehrwürdiges und durchaus stimmiges Wort, das auch schon vor 1991 im Rahmen sprachkritischer Reflexionen immer wieder einmal gebraucht wurde, etwa in einer sprachkritischen Darstellung von Alfred Gleiss, die in ihrer 2. (Taschenbuch) Ausgabe von 1981, also zehn Jahre vor dem Beginn unserer Aktion, sogar im Titel als „Unwörterbuch“ firmierte.

Diese Begriffsklärung sagt natürlich noch nichts darüber, ob nicht die spezielle Verwendung von „Unwort“ in einer Aktion wie der unseren und möglicherweise sogar diese Form der Sprachkritik selbst ein „Unding“ ist. Denn es gibt ja keineswegs einhellige Zustimmung, ja es gibt sogar theoretische Bedenken, die ernstgenommen werden müssen. Dazu habe ich mich zwar schon häufig geäußert, aber ich will doch wenigstens einen der wichtigsten Einwände kurz besprechen, bevor ich mich anderen Bedenken gelegentlich der Betrachtung einzelner konkreter Belege widme.

---

### Die vergängliche Neutralität von Wörtern

---

Da wird immer wieder einmal vorgebracht, daß wir von einer pseudolinguis-tischen Annahme ausgingen, wonach Wörter ihren Wert an sich hätten, es also „gute“ und „böse“ Wörter gäbe, während man doch spätestens seit Ferdinand de Saussure, dem Erzvater der modernen Linguistik, eigentlich aber schon seit dem Nominalismus des späten Mittelalters eine Beliebigkeit im Verhältnis von Wort und Sache in Rechnung stellen müßte. Grundsätzlich muß man diesen Kritikern einer inhaltsbezogenen Sprachkritik Recht geben. Denn schließlich gibt kein Ding von sich aus zu erkennen, wie es denn „richtig“ heißen müsse.

Und so ist bei den allermeisten Benennungen zunächst von einer solchen Beliebigkeit auszugehen, wie sie schließlich auch in den lexikalischen Unterschieden zwischen verschiedenen Sprachen zum Ausdruck kommt. Warum gibt es etwa allein in unserem Kulturkreis verschiedene Bezeichnungen für ein Wohngebäude, lat. „domus“, frz. „maison“, dt. „Haus“ usw.? Das läßt sich zwar kultur-

historisch erklären, aber niemand wüßte zu sagen, welches der verschiedenen Wörter das sachlich passendste wäre und deswegen etwa Eingang in eine Welteinheitssprache finden sollte.

Aber wir wissen auch, daß Sprachen sich im Laufe der Zeit nicht nur formal wandeln, sondern in ihrem lexikalischen Bestand starken semantischen Schwankungen unterworfen sind. Nehmen wir ein aktuell immer wieder kritisiertes jugendsprachliches Wort wie „geil“, und wir stellen fest, daß seine weniger appetitliche Bedeutung im Sinne von „sexuell triebhaft“ weder bei der gegenwärtigen Jugend noch bei Dichtern der Stauferzeit anzutreffen ist. Bei diesen bezeichnete „geil“ eine fröhliche, ausgelassene Stimmung, und bei heutigen Jugendlichen ist es ein (als Simplex schon verblässendes) Wort für etwas Anerkennenswertes, für etwas, das „Spaß macht“...

Der Gebrauchszusammenhang, der Kontext ist also ein wesentlicher Faktor für das Verständnis einzelner Wörter. Und so gibt es eben auch Wortgeschichten, die eine ursprüngliche semantische Neutralität von Benennungen aufheben und einzelne Wörter positiv oder negativ „aufladen“. Nur mit totaler Ausblendung historischer Erfahrungen und Erinnerungen wird man heute etwa Wörter wie „Endlösung“ oder „Sonderbehandlung“ als semantisch noch neutral ansehen können. Es gibt also – um eine (nicht beantwortete) Preisfrage der Deutschen Akademie für Sprache und Dichtung aus jüngerer Vergangenheit aufzugreifen – durchaus „belastete Wörter“, aber es gibt sicherlich auch Wörter, die im Laufe ihres Gebrauchs einen positiven Wert angenommen haben – man denke etwa an das Wort „Sinn“, das sich von einem germanischen Wort für „Weg“, also von etwas sehr Trivialem, ableiten läßt.

Sprachkritik im Sinne der Unwort-Aktion verkennt also nicht, daß Wörter bei Ausblendung ihrer Verwendungsgeschichte und/oder ihres aktuellen Gebrauchs bestenfalls nach formalen Kriterien, nach grammatischen, sprachökonomischen oder sprachästhetischen Gesichtspunkten, kritisch zu bewerten wären. Wendet man sich aber der Geschichte und Aktualität einzelner Wörter und Wendungen zu, muß man in vielen Fällen die interesselose Betrachtung und Registrierung des bloß Faktischen aufgeben.

Obwohl die Gesellschaft für deutsche Sprache (GfdS) nach der Maxime ihres Vorsitzenden, „Sprache wertet nicht!“, ihre „Wörter des Jahres“ ohne jede sprachkritische Absicht präsentiert, hat auch sie mindestens in einem Fall erfahren müssen, daß schon die bloße Registrierung eines Schlüs-

selworts der öffentlichen Kommunikation als wertende Stellungnahme aufgefaßt werden kann. Ende 1993 stellte sie den Begriff „Sozialabbau“ als „Wort des Jahres“ heraus, und prompt erntete sie aus dem Bundesinnenministerium einen Rüffel, weil damit noch einmal ein die Regierungspolitik kritisierendes Schlagwort ins öffentliche Bewußtsein gehoben worden war. Das war immerhin einige Wochen vor der Kampagne des Bundeskanzleramts gegen die Wahl von „kollektiver Freizeitpark“ als Unwort auf Platz zwei, also jenes umstrittenen Dictums von Bundeskanzler Kohl.

Und natürlich sind wir uns auch bewußt, daß außer dem sprachlichen Kontext immer wieder auch die Sprecherintention über den Wert oder Unwert einer Wortwahl entscheidet. Das Unwort des Jahres 1994, „Peanuts“, ist für sich gesehen völlig harmlos. Nur im Rahmen einer auch sonst von Zynismen geprägten Pressekonferenz der Deutschen Bank zum Bankrott des Immobilienhändlers Jürgen Schneider erhielt „Peanuts“ im Munde von Hilmar Kopper seine negative Bedeutung. Außerdem wurde gerade 1994 bekannt, daß manche Geldinstitute ihren Widerstand gegen die Eröffnung von Girokonten für mittellose Kunden als „Schalterhygiene“ umschrieben.

Nach Presseberichten hat der Direktor des Instituts für deutsche Sprache in Mannheim, Gerhard Stickel, zum jüngsten Unwort des Jahres, „Wohlstandsmüll“, kritisiert, daß wir ein Wort und nicht den Sprecher, in diesem Fall den Nestlé-Manager Helmut Maucher, kritisiert hätten. Stickel scheint damit immerhin vier seiner sprachwissenschaftlichen Hochschulkollegen für unbedarfter zu halten, als wir es je sein könnten. Und man wundert sich, daß ihm dieser Einwand nicht schon beim Unwort „Peanuts“ eingefallen ist, das für sich genommen völlig harmlos ist!

---

### Die Versuchung sprachlicher Manipulation

---

1991 war die Suche nach dem „Unwort des Jahres“ als sprachkritische Ergänzung der „Wörter des Jahres“ gedacht. Als ich den Anstoß dazu gab, einmal die Sprachgemeinschaft selbst zu fragen, was sie im Laufe eines Jahres als besonders argen sprachlichen Mißgriff empfunden habe, hatte ich mich zunächst der Illusion hingegeben, daß sich unter den Beiträgern von selbst eindeutige Mehrheiten gegen einen bestimmten Mißgriff bilden würden. Aber schon die ersten Reaktionen zeigten, daß zum einen die vielfältige öffentliche Kommunikation sehr viele

verschiedene sprachliche Schnitzer hervorbringt und daß die Meinungen darüber weit auseinander gingen, was davon besonders zu rügen wäre.

Diese Einsicht, die sich im Laufe der Unwort-Aktionen noch verstärkte, als schließlich sogar über tausend verschiedene Vorschläge für eine einzige Unwort-Wahl eingingen, verdichtete sich zu der Überzeugung, daß diese Art von Sprachkritik einerseits nicht auf die Zahl der Unterstützer eines Vorschlags Rücksicht nehmen kann, weil selbst die stärksten Unterstützerguppen maximal acht Prozent aller Zuschriften ausmachen, also keine ernsthafte Menge darstellen, daß andererseits auch eine noch so potente Jury sich nie und nimmer anmaßen darf, ihre Entscheidungen höher einzuschätzen denn als eine Anregung, über die Qualität öffentlichen Sprechens und Schreibens einmal nachzudenken.

Dieser letztgenannte Aspekt fand seinen Niederschlag in den Grundsätzen, die in unserer Satzung von 1994 fixiert wurden, worin es ausdrücklich heißt, daß keine Zensur beabsichtigt sei, sondern daß vielmehr die Sprachgemeinschaft zugunsten eines angemesseneren und humaneren Sprachgebrauchs sensibilisiert werden solle. Einfacher ausgedrückt: Die Sprache gehört allen, und auch eine noch kompetentere Jury dürfte keine „letztinstanzlichen“ Urteile fällen - von einer politisch-ideologischen Sprachlenkung sollten wir Deutsche seit der NS-Zeit und seit der SED-Diktatur überdies gründlich geheilt sein! Auch eine kontroverse Diskussion über unsere Unwort-Entscheidungen ist als Erfolg zu betrachten, da in der ständig steigenden Flut öffentlicher Äußerungen sonst immer weniger Zeit zur sprachlichen Reflexion bleibt.

Die grundsätzliche Vernachlässigung von Zuschriftenmengen hat sich inzwischen als sehr wichtiger Damm gegen Manipulationsversuche von außen erwiesen. Seit mehreren Jahren sind Versuche zu beobachten, durch gezielte Zuschriftenaktionen bestimmte Begriffe und/oder Themen politisch zu diskreditieren. Aus der jüngsten Aktion kann ich auf die kaum zufällige Häufung von Zuschriften verweisen, welche die Rechtschreibreform kritisiert sehen wollten. Es gab sogar Unterschriftenlisten, als könnten wir damit ein Volksbegehren in Gang setzen. Da ich selbst ein Gegner der aktuellen orthographischen Änderungsbastellei bin (die sich mit ihren Inkonsequenzen und Widersprüchen längst selbst ad absurdum geführt hat), kann ich mit um so größerem Nachdruck sagen: Wer diesen Unfug mit einer Unwort-Rüge aufhalten will, überschätzt die Möglichkei-

ten von Sprachkritik oder – was in vielen Begründungen sichtbar geworden ist – verwechselt das Wort „Rechtschreibreform“ mit der Sache; er will also den Esel prügeln, indem er auf den Sack eindrischt. Das ist leider eine sehr häufige Fehleinschätzung, die nun wirklich in die vornominalistische Gleichsetzung von „vox“ und „res“, von Wort und Sache, zurückfällt.

Dasselbe galt für die auffällig vielen Briefe und Faxe, die unmittelbar vor Schluß der jüngsten Aktion den „Sektenbeauftragten“ per Unwort-Kritik eins auswischen wollten. Über die Anregung zu dieser Kampagne darf spekuliert werden, da mehrfach als Begründung für die Wut auf Sektenbeauftragte deren Haltung zu den Zeugen Jehovas und – zur Scientology Church beklagt wurde... Nur, hier war die Verwechslung von Wort und Sache noch deutlicher als bei „Rechtschreibreform“, da für die Rüge dieses Begriffs immerhin noch ins Feld geführt werden kann und teilweise auch ins Feld geführt wurde, daß er einer von mehreren aktuellen Fällen ist, in denen das semantisch weithin noch positiv gedeutete Wort „Reform“ zu Tode geritten wird. Aus diesem Grund hatten wir schon für 1996 den Begriff „Gesundheitsreform“ als eins von fünf weiteren Unwörtern gerügt.

---

### Die schon traditionelle Verwechslung von Wort und Sache

---

So untauglich alle Versuche sind, die Jury mit Unterstützern zu beeinflussen und eine Kritik an den Sachen auf dem Rücken von Wörtern auszutragen, so aufschlußreich ist gleichwohl die weitverbreitete Überschätzung einer Sprachkritik, die imstande sein soll, uns von den Übeln dieser Welt zu befreien. Das Pendant dazu sind natürlich die schon seit der Antike bemühten rhetorischen Strategien, eine Identität von Sache und Wort zu suggerieren, insbesondere dann, wenn eine zweifelhafte Sache mit Worten aufgewertet werden soll. Die politische Propaganda, die moderne Werbung und ganz besonders die Erfindung von Produktnamen sind die aktuellen Vollstrecker dieser rhetorischen Grundhaltung, die eben in der häufigen Verwechslung von Wort und Sache auch aufseiten der Unwort-Einsender ihren populären Niederschlag findet. Für die verbale Aufwertung im Konsumbereich denke man nur an Beispiele wie diese: In der Abstufung von Obstsaften etwa hat ausgerechnet die mieseste Qualität den präziösesten Namen erhalten; sie trägt den – amtlich festgelegten – Namen des antiken Göttertranks: „Nektar“.

Oder ein Joghurthersteller darf den Klecks Marmelade, den er dem Milchprodukt zufügt, eine „Fruchtsinsel“ nennen ...

Für sprachliche Mogelpackungen (sprachwissenschaftlich vornehm „Euphemismen“ benannt) gibt es kaum Grenzen, und mit etlichen Beispielen sind wir bereits mitten im Bezirk dessen, was wir nach den Kriterien „sachlich grob unangemessen“ und „die Menschenwürde verletzend“ als „Unwörter“ bezeichnen.

Gehen wir die bisherigen Unwörter des Jahres durch, dann zählen zu den inakzeptablen Euphemismen der Politik zweifellos „ethnische Säuberungen“ (1992) und „Diätenanpassung“ (1995). Beide Formulierungen wollen auf je eigene Weise eine wissenschaftliche Dignität vermitteln, die der bezeichneten Sache absolut fehlt: die „ethnischen Säuberungen“ durch ihre hehre Umschreibung von „Volk“ durch „ethnisch“, das als Attribut für eine zusätzlich inakzeptable Anleihe bei unseren Hygieneidealen erhalten muß (ähnliches gilt ja auch für das 1996 mitgerügte Wort „Sozialhygiene“ und die schon erwähnte „Schalterhygiene“); und in „Diätenanpassung“ sollte (unter Vermeidung der direkten Bezeichnung „Erhöhung“) eine Assoziation an einen geradezu darwinistisch zu deutenden, unvermeidlichen Naturvorgang geweckt werden, so daß sich die Diätenerhöher fast wie Opfer der Veränderung empfinden konnten.

Dasselbe würde im übrigen auch für das in der Rentendiskussion vielbemühte Wort vom „Generationenvertrag“ gelten, das leider schon so alt ist, daß es nicht mehr unser drittes Kriterium, „im zurückliegenden Jahr besonders aktuell“, erfüllt. Wer erschauert nicht in Ehrfurcht vor dem juristischen Anspruch des Begriffs „Vertrag“, der – wie bereits der katholische Sozialethiker Oswald von Nell-Breuning einmal kritisierte – natürlich nicht zwischen Generationen geschlossen werden kann, die als abstrakte Kollektive gar nicht vertragsfähig sein können! Aber es handelt sich unter werbepsychologischen Gesichtspunkten um eine sehr geschickte Kreation, an die sogar einige Politiker zu glauben scheinen.

In der Rechts- und Verwaltungssprache stoßen wir neben eindeutigen Belegen für sprachliche Inkompetenz von Verfassern auf ebenso eindeutige weitere Belege für den Versuch, unangenehme Dinge durch sprachliche Bombastik schönzureden. 1992 haben wir eine Formulierung der Grundgesetzänderung im Gefolge des sogenannten Asylkompromisses gerügt, die uns im neuen Grundgesetz-Artikel 16a die „aufenthaltsbedingenden Maßnahmen“ beschert hat. Da die-

se Maßnahmen in Artikel 16a nicht weiter definiert werden, kann damit nur „Abschiebung“ gemeint sein, ein offenbar zu „böses“ Wort für eine umstrittene Angelegenheit, die uns nun wie der „Nektar“ unter den Obst-säften und die „Fruchtinsel“ unter den Joghurts sprachlich schmackhafter gemacht werden sollte. Auch eine noch aktuelle Umschreibung für „Abschiebung“ in einem Text aus dem Bundesinnenministerium ist sicher mehr als ein bloßer Ausrutscher sprachlicher Inkompetenz, sondern ein Zeugnis der hohen Kunst der Verschleierung: „Durchbeförderung ausreisepflichtiger Drittstaaten“. Da lobe ich mir fast die Direktheit von amtlichen Bezeichnungen für abgelehnte Asylbewerber und das System ihrer Vertreibung: „Schübling“ und „Schubwesen“ (letzteres auch für Gefangenentransporte verwendet).

Auf der Grenze zwischen sprachlicher Inkompetenz und Schönfärberei dürfte einer von den drei für 1997 mitgerügten Begriffen liegen: die „neue Beelterung“. Damit meinen studierte Pädagogen eines Vereins in Meppen, der Jugendbehörden zuarbeitet, die Herausnahme eines Kindes aus dem Kreis seiner natürlichen Familie und der leiblichen Eltern und seine Übergabe an neue Erziehungsberechtigte. Der technizistische Aspekt dieser Neuschöpfung steht natürlich in krassem Gegensatz zur psychischen und pädagogischen Problematik einer solchen Maßnahme.

---

### Fehlgriffe im wissenschaftlichen Sprachgebrauch

---

Daß auch und nicht zuletzt Wissenschaftler aus den verschiedensten Gründen zu Euphemismen greifen, läßt sich sehr deutlich an einem gerade im letzten Jahr hochaktuell gewordenen medizinischen Begriff exemplifizieren: am Begriff der „Organspende“ (Platz 2 der Unwort-Liste 1997).

„Organspende“ ist neben „Hirntod“ ein Schlüsselbegriff der Transplantationsmedizin und seit seinem Inkrafttreten am 5.11.1997 auch des deutschen Transplantationsgesetzes (hier: „Spende von Organen“). Es ist nicht die Aufgabe der Sprachkritik, die ethische Problematik von neuen medizinischen Verfahren zu beurteilen, doch sind wir schon vor Jahren auf einen auch ethisch problematischen Jargonismus führender Transplantationsmediziner aufmerksam gemacht worden, der die zu transplantierenden Organe als „Biorohstoffe“ bezeichnete. Wenn inzwischen auch von Juristen ganz ungeniert von „Organgewinnung“ gesprochen wird,

dann kann man sich des Eindrucks nicht erwehren, daß auf diesem medizinischen Sektor so etwas wie eine Bergbaumentalität herrscht - angesichts der Umsätze in diesem Gewerbe könnte man vielleicht gar von Goldgräbermentalität sprechen!

Sogar in der Bundestagsdebatte zum Transplantationsgesetz am 25. Juni 1997 wurde auf eine Merkwürdigkeit in der einschlägigen Fachterminologie hingewiesen, nämlich darauf, daß beim Ausfall der Hirnfunktionen nicht von Hirn“versagen“ wie bei „Herz-, Nieren-, Lungen-... -versagen“, sondern in Anlehnung an die sogenannte Harvard-Konvention von 1968 gleich von „Hirntod“ („brain death“) gesprochen werden soll. Damit wollten die Transplantationsmediziner erreichen, daß ihr Tun durch eine eindeutige Todesdefinition rechtlich abgesichert würde. Weitere Bemerkungen zu diesem Aspekt muß ich mir hier leider versagen. Denn es geht um die sachliche Berechtigung des Begriffs „Organspende“, unseres für 1997 zweitplazierten Unworts.

Nach dem (noch) gültigen allgemeinen Sprachgebrauch bezeichnet das Wort „Spende“ eine Handlung, die bei klarem Verstand freiwillig unternommen wird und den Verzicht auf Güter betrifft, über die man selbst verfügen kann. In diesem Sinne kann man mit Fug etwa von „Blutspende“ sprechen. Auch der Verzicht auf ein nicht lebensnotwendiges Organ, etwa auf eine Niere, kann als „Organspende“ bezeichnet werden, wenn der Spender diesen Verzicht als Lebender im Vollbesitz seiner geistigen Kräfte leistet. Auffälligerweise wird dieser Fall in der Transplantationsmedizin jedoch begriffssystematisch als Unterfall der „Organspende“ behandelt; man nennt ihn eine „Lebenspende“.

Begriffslogisch entspräche der „Lebenspende“ eine „Totenspende“, die in jeder Hinsicht ein Nonsens ist. Denn selbst die Verfügungen zu Lebzeiten für Hinterlassenschaften im Todesfall begründen keine „Spende“, sondern ein „Vermächtnis“. Wenn nun aber jemand zu Lebzeiten über die Verwendung seiner Organe nach seinem Tod keine Verfügungen getroffen hat - und solche Verfügungen liegen selbst nach Aussage der „Deutschen Stiftung Organtransplantation“ derzeit nur bei drei Prozent aller Transplantationsfälle vor -, dann ist der Umgang mit deren Organen nur noch mit einer atemberaubenden logischen Akrobatik als „Spende“ zu bezeichnen.

Es versteht sich eigentlich von selbst, daß man in diesem ethisch brisanten Bereich auch mit einer metaphorischen Verwendung von Wörtern sehr vorsichtig sein sollte, wenn

man sich nicht dem Verdacht aussetzen möchte, daß hier ganz andere Interessen den Wortfindungsprozeß geleitet haben. Es bedarf kaum besonderer Spekulation, warum man sich statt „Organspende“ nicht mit dem wertneutralen Begriff „Organentnahme“ (mit/ohne Zustimmung des direkt Betroffenen) begnügt hat. Man denke auch hier an „Nektar“ und „Fruchtinsel“...!

Horrende Fehlgriffe in der wissenschaftlichen Kommunikation kommen aber auch durch horrende Gedankenlosigkeit zustande. Man erinnere sich an die Umwertung des Darwinschen Selektionsbegriffs, durch den die passive „natürliche Auslese“ im Zuge der „Rassenhygiene“ zur aktiven, massenmörderischen „Selektion“ an der Rampe von Auschwitz werden konnte. Es war darum 1993, genau 60 Jahre nach dem NS-Gesetz zur „Verhinderung erbkranken Nachwuchses“, nur mit der historischen Amnesie eines Sonder- und Heilpädagogen in Heidelberg zu erklären, daß dieser - in einem durchaus gutgemeinten Projekt zur Eingliederung von behinderten Kindern in „Normalklassen“ - in einem Fragebogen die nicht mehr integrierbaren Fälle der Schwerstbehinderten als „Selektionsrest“ bezeichnen wollte. Er hat das auf den Protest von betroffenen Eltern hin und wohl auch auf Grund unserer Unwort-Rüge schließlich wieder aufgegeben; aber es hat einen sich über Monate hinziehenden Briefwechsel in dieser Angelegenheit gegeben, bei dem ich bis zum Schluß nicht das Gefühl hatte, daß der Kritisierte von der historischen Belastung seiner Wortkreation wirklich überzeugt werden konnte. Selbst sein Vorgesetzter, ein Fachhochschulrektor, bemerkte in einem Telefongespräch, daß „Selektion“ doch „nur“ ein gängiger wissenschaftlicher Terminus sei.

---

### Zufall oder langfristige Dispositionen?

---

Gemäß dem grundsätzlichen Ansatz unserer sprachkritischen Aktion, nicht selbstherrlich zu dekretieren, sondern zunächst die Sprachgemeinschaft sagen zu lassen, was sie in sprachkritischer Hinsicht beschwere, läßt sich in unseren Entscheidungen über die jeweils ärgsten sprachlichen Fehlleistungen eines Jahres kaum ein einheitliches Schema erkennen, was immer wieder - wenn auch mit oft gegensätzlichen Argumenten - kritisiert wird. Die einen erwarten von uns, daß wir noch stärker tagespolitische Phänomene aufgreifen und berufen sich dabei auf schon getroffene Entscheidungen wie die Rüge von „ausländerfrei“ 1991, „Beileidstourismus“ von 1992 oder „kollektiver Frei-

zeitpark“ 1993 (und sie könnten sich dieses Jahr auf unsere Rüge von „Blockadepolitik“/ „Blockadepolitiker“ berufen). Andere raten uns, mehr auf langfristige Negativentwicklungen einzugehen, wie wir dies etwa mit der Wahl des „Unworts des Jahres“ 1993, „Überfremdung“, oder „Rentnerschwemme“ 1996 getan haben. Wegen der mangelnden Systematik unserer Entscheidungen werfen uns wiederum andere vor, nur einmalige Entgleisungen hochzuspielen. Das wurde bei der Kritik von „Peanuts“ bemängelt und ist inzwischen auch gegen die Rüge von „Wohlstandsmüll“ eingewandt worden.

Geht man aber die bisherigen Entscheidungen in ihrer unzweifelhaften Buntheit durch, die sich zunächst wirklich nur den unterschiedlichen Beschwerden aus der Sprachgemeinschaft verdankt, dann entdeckt man nach inzwischen sieben Jahren selbst als Jurymitglied mit einem gewissen Erstaunen, daß wir de facto doch oft sehr grundsätzliche Züge eines nicht ganz unproblematischen Zeitgeistes getroffen haben. Ich will wahrlich nicht alles auf den pauschalen Vorwurf sprachlicher Beschönigung oder Verschleierung reduzieren. Aber es gibt in diesem uralten sprachstrategischen Bemühen doch einige für unsere Zeit typische Phänomene, die man durchaus systematisieren kann.

Da wären zum einen die an einzelnen Beispielen schon charakterisierten bewußten und unbewußten Anleihen bei Denk- und Sprachmustern, die man mit dem Untergang des NS-Regimes gern für obsolet gehalten hätte. Dazu zähle ich „ausländerfrei“ (den Schlachtruf von Hoyerswerda 1991, der keine zufällige Parallele zum „judenfrei“ von Antisemiten seit dem 19. Jahrhundert bildete), ferner Edmund Stoibers Dictum von der „durchraßten Gesellschaft“ (1991), den „Selektionsrest“ (1993) und die „Sozialhygiene“ (1996), mit der Berliner Behörden die Abschiebung von Ausländern zusätzlich „theoretisch“ zu begründen suchten. Dazu gehört auch das Wort von der „Überfremdung“, das erst seit 1934 bzw. 1941 einen rassistischen Klang und schließlich seinen heute gültigen semantischen Kern erhalten hat; denn bis zur Nazizeit bedeutete „Überfremdung“ ein Zuviel an fremdem Kapital in einem Unternehmen, war also ein betriebswirtschaftlicher Terminus, der durch die Umdeutung als „Eindringen Fremdrossiger“ und „Eindringen fremden Volkstums“ (Duden-Rechtschreibwörterbuch 1934 bzw. 1941) inzwischen völlig verdrängt ist.

Dazu gehören ferner systematische Verharmlosungen der schwierigen Arbeitsmarktsituation. 1991 war es die zynische

Umschreibung von Entlassungen mit dem Wort „Personalentsorgung“, ferner die technizistische Verharmlosung sozialer Unsicherheit zwischen Abwicklung und Entlassung in den östlichen Bundesländern durch das Wort „Warteschleife“. 1993 haben wir die deutsche Adaption von „lean production“ als „schlanke Produktion“ mit weiteren Varianten gerügt, wobei wir auf eine zusätzliche Verharmlosung in den deutschen Begriffen aufmerksam machen konnten, da es im Amerikanischen ja nicht „slim“, das unserem „schlank“ entspräche, sondern „lean“ (= mager) heißt. Also sollte diese deutsche Abweichung vom Original wohl auch noch das positive Schlankheitsideal assoziieren lassen - 1997 sind wir überdies auf die Bezeichnung „schlanke Atomwaffen“ aufmerksam gemacht worden! 1994 haben wir mit Blick auf die Aktualität in den östlichen Bundesländern das im Westen Deutschlands leider schon seit längerem etablierte Wort „Freisetzung“ für Entlassung in die Liste weiterer Unwörter aufgenommen.

1995 waren es gleich zwei Formulierungen, die nicht nur den Zorn von Einsendern erregten, sondern auch unsere besondere Aufmerksamkeit weckten: „sozialverträglicher Stellen- bzw. Arbeitsplatzabbau“; denn was sich mit dem immer stärkeren Verlust von Arbeitsplätzen ereignet, kann auch bei großzügigsten Sozialplänen oder sonstigen Sozialmaßnahmen beim besten Willen nicht mehr „sozialverträglich“ genannt werden.

Noch schlimmer erschien uns eine andere Umschreibung des Ausscheidens aus dem Arbeitsleben: der „biologische Abbau“. Die schon ältere zynische Umschreibung für einen Tod, „biologische Lösung“, wurde hierin – ob bewußt oder unbewußt – mit einer naturwissenschaftlich gefärbten Formulierung gekreuzt, die man aus der Werbung etwa für Reinigungsmittel kennt: Die chemischen Komponenten seien – so wird verkündet – „biologisch abbaubar“. Arbeitsplatzverlust als ökologischer Fortschritt?

Und auch 1996 fanden wir zwei Begriffe aus dem Wirtschaftsleben höchst unangemessen, weil sie die sozialen Folgen für eine in die Millionen gehende Zahl von Menschen bewußt ausblenden sollten: zum einen den betriebswirtschaftlich inspirierten Begriff „Outsourcing“ für die Auslagerung von Unternehmensteilen, möglichst in Länder mit niedrigerem Lohnniveau, und das Wort „Flexibilisierung“, womit ja nicht die individuelle Qualität eines Arbeitnehmers gemeint ist, Flexibilität (statt sturer Bestandswahrung) zu beweisen, sondern eine von außen verordnete Anpassung, wobei gleichwohl der positive Wert von „Flexibili-

tät“ assoziativ ausgebeutet wird. Beide Unwörter zeichnen sich im übrigen durch ein sprachliches Merkmal aus, das sich auch an anderen Unwörtern feststellen läßt: Es handelt sich um Fremdwörter, die mangels alltäglichen Gebrauchs der Allgemeinsprache noch wirklich fremd sind und damit trotz oder gerade wegen ihrer Un- oder Mißverständlichkeit äußerst imponierend wirken sollen.

---

### Die sprachliche Degradierung von Menschen zu Material

---

Als dritte Gruppe in meinem Systematisierungsversuch möchte ich die immer häufiger werdenden verbalen Abwertungen von Teilen der Gesellschaft vorstellen, durch die alle jene ins soziale Abseits gedrängt werden sollen, die nicht mehr so recht dem Leistungsanspruch der Profiteure des „Umbaus des Sozialstaats“ entsprechen. Schon die Metapher vom „Umbau“, die wir 1996 mitgerügt haben, weckt ja Assoziationen von einer Politik, die eine Gesellschaft reichlich mechanistisch umzugestalten versucht und die Menschen, um die es vorgeblich gehen soll, nur noch als Baumaterialien einer Staatsarchitektur (vgl. die Metaphern „Umbau“, „Abbau“, „Rückbau“ usw.) gelten läßt.

Hierzu muß ich ein wenig weiter ausholen, weil ich mich vor allzu kurzatmigen Kommentaren des aktuellen Sprachgebrauchs hüten will und weil man hier am deutlichsten zeigen kann, daß Unwörter mehr als nur einmalige Ausrutscher sind. Die Degradierung von Menschen zu bloßen Sachen hat eine lange Tradition. Die auch in Zusendungen zur Unwort-Aktion gerügte „Materialisierung“ von Menschen als „Humankapital“, als „Patientengut“ oder als „Spielermaterial“ hat ihre Vorläufer schon im 19. Jahrhundert. Sie entsprach offenbar einem bestimmten Gesellschaftsbild, das ideologieübergreifend galt; denn nach Ermittlungen des Nestors der schwedischen Germanistik, Gustav Korlén, haben unabhängig voneinander Karl Marx und Paul de Lagarde, die weltanschaulich wahrlich alles andere als verwandt waren, das Wort vom „Menschenmaterial“ gebraucht.

Dieses Wort ist also nicht erst im Umkreis der Materialschlachten des Ersten Weltkriegs aufgekommen, obwohl es der Mentalität von Militärs sehr entsprach - wie man auch an der Artilleristenumschreibung von Menschen als „weiche Ziele“ - Unwort 1992 - ersehen kann. „Menschenmaterial“ ist gleichsam das Urwort für viele bis heute gebräuchliche Komposita wie „Lehrer-, Schüler-, Spieler-

material“, und es kann auch als Anregung für weitere Versächlichungen des Humanen gelten, als da wären „Patientengut“, „Geburtengut“, „Häftlingsgut“, durch die Menschen auf eine Stufe mit „Leergut“ (sprich: Pfandflaschen) gestellt werden.

Wir haben bisher keins dieser Unwörter ausdrücklich gerügt, weil sie eben nicht mehr nur aktuell sind. Aber in diesen Umkreis gehören eben doch Wörter wie „Selektionsrest“ und zuletzt der „Wohlstandsmüll“ als Umschreibung von arbeitsunwilligen wie arbeitsunfähigen, kranken Menschen. Wir wollen Herrn Maucher gern glauben, daß er diese Umschreibung in einer angespannten Interviewatmosphäre gebraucht habe, und wir finden es auch nobel, daß er laut „Frankfurter Allgemeine Zeitung“ vom 21. Januar 1998 unsere Rüge für „korrekt“ hält und daß er sich bei denen entschuldigen möchte, die sich dadurch beleidigt fühlen. Aber dieser „Ausrutscher“ ist gemessen an anderen Äußerungen aus dem Munde führender Wirtschaftsfunktionäre eben doch mehr als nur ein Ausrutscher. (Nachtrag: „Der Spiegel“ hat in Heft 11/1998, Seite 112 darauf aufmerksam gemacht, daß Maucher der Interviewtext, der diesen „Ausrutscher“ enthielt, durchaus zur Autorisierung vorgelegen habe, Spontaneität der Wortwahl im veröffentlichten Text als Entschuldigung also kaum noch akzeptiert werden könne.)

Noch einmal ziehe ich ein Beispiel aus der zweiten Gruppe meines Systematisierungsversuchs heran, in der sich noch weitere Belege für die Degradierung von Menschen zu bloßen Wirtschaftsgütern finden: die „Personalentsorgung“. „Entsorgung“ ist das inzwischen inflationär gebrauchte Ersatzwort für „Problembeseitigung“, aber es stammt bekanntlich aus der Abfallwirtschaft und meint „Müllbeseitigung“ - mit der oft illusionären Assoziation, daß man dabei wirklich „sorgenfrei“ werden könne. Wer Menschen - wie sozialschädlich sie sich als Arbeitsunwillige auch verhalten mögen - als „Müll“ bezeichnet, spricht in der Tradition aller, die Menschen nur nach ihrem Material- oder „Marktwert“ nach einschätzen. Der „Marktwert“ als Qualifizierung von Arbeitskräften ist im übrigen ein Begriff des Arbeitsförderungsgesetzes schon aus den 70er Jahren! Dazu paßt auch die 1996 von einem Einsender kritisch aufgespießte öffentliche Äußerung eines Handwerksinnungsmeisters, der meinte, daß viele Lehrlinge nur „Schrott“ seien.

Wir bezweifeln nicht, daß es Gründe gibt, die mangelnde Leistungsbereitschaft und Leistungsfähigkeit vieler Zeitgenossen und die noch weitverbreitete Abzockermentalität

zu kritisieren. Aber viele Kritiker verhalten sich doch auch nach dem Prinzip „Haltet den Dieb!“. Der Vorwurf von Helmut Kohl 1993 gegen eine bestimmte Richtung der Arbeits- und Sozialpolitik, sie strebe einen „kollektiven Freizeitpark“ an, war abgesehen von der fatalen Wirkung dieses Wortes auf diejenigen, die schon damals in großer Zahl unfreiwillig, nämlich als Arbeitslose, ein Zuviel an „Freizeit“ hatten, insofern ein verbaler Bumerang, als ja auch die von Kohl vertretene Partei jahrzehntelang eine Politik gefördert hatte, die den Menschen suggerierte, man könne eine hohe Produktivität und eine ökonomische Spitzenstellung auch mit weniger Arbeit halten.

---

### **Das sprachschöpferische Prinzip „Haltet den Dieb!“**

---

Und um auf die kritisierte Abzockermentalität zurückzukommen: Das Gewinnstreben auf Kosten anderer, das heute gern den unteren Schichten vorgeworfen wird, ist wahrlich auch in anderen Rängen unserer Gesellschaft bestens vertreten, wie uns die zahlreichen Wirtschaftsskandale der jüngeren Vergangenheit bewiesen haben. Wer das Sozialsystem ausnutzt, handelt solange nicht verwerflich, solange er sich im Rahmen gültiger Gesetze bewegt. Das tut auch derjenige, der legale steuerliche Vorteile nutzt, nun aber von den Parteien, die diese Möglichkeiten selbst geschaffen haben, mit der Unterstellung diskriminiert wird, er nutze „Steuerschlußlöcher“, verhalte sich also letztlich wie ein Dieb. Wir haben dieses aktuelle Schlagwort finanzpolitischer Agitation nicht mehr gerügt, nachdem der Steuerzahlerbund die „Steuerschlußlöcher“ 1997 - wie ich meine: zu Recht - zu seinem „Unwort des Jahres“ gemacht hat.

Das „Haltet-den-Dieb“-Prinzip ist aber auch in all jenen Wortschöpfungen wiederzuerkennen, die soziale Sachverhalte nicht mehr als Folgen einer bestimmten Politik akzeptieren möchten oder zumindest den Eindruck erwecken sollen, als seien für diese Sachverhalte die herkömmlichen Instrumente der Politik untauglich. Ich meine damit alle Koppelungen von gesellschaftlichen Begriffen mit Naturbildern. Unser prominentestes Beispiel war bisher die „Rentnerschwemme“, das Unwort des Jahres 1996. Auch hier will ich einmal von der Beleidigung der älteren Generation absehen, die in dieser Wortschöpfung wie eine Naturkatastrophe dargestellt wird, obgleich die verbale Abwertung alter Menschen in den letzten Jahren zugenommen hat (1995 haben wir

ausdrücklich das Wort von der „Altenplage“ gerügt).

Der demographisch tatsächlich stark gestiegene Anteil älterer und alter Menschen ist doch - worauf ich das Augenmerk richten möchte - kein unvorhersehbares Ereignis, genausowenig wie sich der „Schüler- und Studentenberg“, die „Lehrer-, Ärzte- oder Juristenschwemme“ unkalkulierbaren Naturereignissen verdanken, sondern Folgen einer bestimmten Bildungs- und Ausbildungspolitik sind, von denen sich jetzt offenbar diejenigen distanzieren möchten, die solche fatalen Bilder in Umlauf bringen.

Leider haben auch diese falschen Naturvergleiche eine lange Tradition. Schon zu Beginn dieses Jahrhunderts werden für den verstärkten Zuzug von Ausländern Naturbilder vom „Hereinfluten“ benutzt, womit schon damals problematische Folgen einer durchaus erwünschten Verstärkung des deutschen Arbeitskräftepotentials kaschiert wurden. Der „Rentnerschwemme“ ging also die „Ausländer- und Asylantenflut“ lange voran und zeigte den Weg, wie man sich verbal von der eigenen Politik distanzieren kann.

---

### **Schlußbemerkungen**

---

Alles in allem läßt sich also sagen, daß bei aller Zufälligkeit, die aus einer „Volksbefragung“ zu sprachkritischen Themen resultiert, die von der Unwort-Jury hervorgehobenen sprachlichen Mißgriffe jeweils doch nicht so zufällig sind, sondern, wo nicht bewußter Absicht, so doch bestimmten mentalen Dispositionen in unserer Gesellschaft entspringen. Ich betone, daß diese Einsicht erst aus einer nachträglichen Sichtung der jährlichen Ergebnisse erwachsen ist. Denn die vier ständigen und die jeweils wechselnden beiden freien Juroren sind doch so unterschiedliche Temperamente, daß eine vorgängige Festlegung auf bestimmte Linien der Kritik völlig unmöglich wäre. Bei der letzten Unwort-Wahl war ich selbst bis zur endgültigen Entscheidung völlig unsicher, auf welche Resonanz bei den fünf anderen Jurymitgliedern meine persönliche Unwort-Wahl treffen würde. Und so ergeht es auch den übrigen Mitgliedern.

Auch in der Frage, ob wir uns mehr auf schon verbreitete sprachliche Fehlgriffe oder auf einen nur einmaligen oder noch seltenen Wortgebrauch konzentrieren sollen, haben wir uns bisher nicht festgelegt. Ein Wort wie „Überfremdung“ war sicherlich, als wir es rügten, schon sehr viel geläufiger als das Wort „Rentnerschwemme“. Und erst recht Mauchers „Wohlstandsmüll“ war bisher in

der von uns kritisierten Verwendung wohl einmalig, aber - wie ich zu zeigen versucht habe - nicht ganz zufällig. Wir sollten uns in dieser Frage aber auch nicht festlegen, weil wir sonst Gefahr liefen, mit der ausschließlichen Kritik von nur einmalig Unerhörtem langfristige Fehlentwicklungen zu übersehen oder mit der ausschließlichen Konzentration auf langfristige Tendenzen aktuelle Tiefpunkte der öffentlichen Kommunikation zu unterschätzen.

Ich stelle mir vor, es hätte bereits in der Weimarer Zeit eine Unwort-Aktion gegeben, die sich etwa nur auf langfristige Tendenzen der damaligen öffentlichen Kommunikation, etwa auf die 1918 ungebrochene Militarisierung der Sprache, konzentriert hätte. Wäre es nicht auch ihr - wie anderen Zeitgenossen - dabei vielleicht entgangen, welche Ungeheuerlichkeit in der 1920 plötzlich aufgetragenen Formulierung vom „Lebensunwerten Leben“ (Buchtitel von Binding/Hoche: „Die Freigabe der Vernichtung lebensunwerten Lebens“) steckte? Oder hätte eine frühere Unwort-Aktion über dem Starren auf solche (scheinbaren!) sprachlichen „Ausrutscher“ nicht leicht die schon längerfristigen Fehlentwicklungen der öffentlichen Sprache, etwa eben jene Militarisierung oder die Inszenierung germanisch-deutscher Einzigartigkeit, vernachlässigen müssen?

Doch bevor ich den Eindruck erwecke, als wollten sechs Köpfe auf der Basis von jährlich rund 2.000 Einsendungen aus einer Sprachgemeinschaft, die über 100 Millionen Deutschsprachige umfaßt, auch nur auf einem Sektor des öffentlichen Lebens durch sprachkritische Entscheidungen mehr bewirken als ein bißchen mehr Nachdenklichkeit im Sprachgebrauch, will ich lieber schlie-

ßen, freilich mit der wiederholten Bitte, daß auch andere, jeder in seinem Umkreis, auf mehr sprachliche Sensibilität achten mögen. Und noch ein Allerletztes: Der reale Sprachgebrauch besteht wahrlich nicht nur aus Unwörtern oder sonst Kritisierbarem. Ich hoffe mich nicht zu versteigen, wenn ich behaupte, daß die weit überwiegende Mehrheit auch der öffentlichen Sprachhandlungen nicht zu kritisieren ist; denn zum Glück besteht die öffentliche Kommunikation nicht nur aus den Verlautbarungen von Schwätzern, Uneinsichtigen oder gar Bösewichtern!

---

### Nachtrag: „Sozialverträgliches Frühableben“

---

Zum Unwort des Jahres 1998 hat eine sechsköpfige Jury, bestehend aus Sprachwissenschaftlern und Fernsehjournalisten, die Formulierung „sozialverträgliches Frühableben“ gewählt. Diese Wortschöpfung wurde im Dezember 1998 vom Präsidenten der Bundesärztekammer, Karsten Vilmar, geprägt, als er Sparpläne der neuen Bundesregierung kritisieren wollte.

Dabei hat er in mindestens zweifacher Hinsicht die Seriosität einer offiziellen Stellungnahme verfehlt: zum einen in der Umschreibung eines vorzeitigen Todes durch „Frühableben“, zum anderen in der Verbindung mit dem Wort „sozialverträglich“, das schon durch seinen Mißbrauch in anderen Fällen eigentlich unbenutzbar erscheinen müßte. Kommt hinzu, daß Vilmar - wenn auch in ironischer Absicht - formuliert hat, Ärzte müßten sich überlegen, ob sie den vorzeitigen Tod von Patienten „fördern“ müßten. Hier schlägt Ironie und Satire endgültig

in blanken Zynismus um, der eines Sprechers der Ärzteschaft unwürdig ist und seine Stellungnahme zur Äußerung eines kalten Standesegoismus abwertet.

Zwei weitere von der Jury gerügte Unwörter entstammen ebenfalls dem unangemessenen öffentlich-sprachlichen Umgang mit Menschen: „Belegschaftsaltposten“ und „Humankapital“. „Belegschaftsaltposten“ meint Mitarbeiter, die ein Betrieb gern wieder loswerden möchte. Das Wort ist ein weiterer Beleg für die um sich greifende Anwendung von Abfallmetaphern auf Menschen. Es wurde vom Genfer Betriebswirt Michael Schmilinsky in einem taz-Interview vom 24.01.1998 verwendet. „Humankapital“ ist im gerügten Zusammenhang eines ZEIT-Aufsatzes vom 02.04.1998 von Albrecht Schmidt, Chef der Bayerischen Vereinsbank, nicht mehr nur als abstrakte betriebswirtschaftliche Größe gebraucht worden, sondern als Bezeichnung von Kindern.

Schließlich hat die Jury auch die Wortbildung „Moralkeule“ in der Paulskirchen-Rede von Martin Walser gerügt. Mit dieser Rüge ist keine Stellungnahme im Streit um diese Rede verbunden, wohl aber die Verwunderung, daß ein so sprachsensibler Autor wie Walser den positiv besetzten und schützenswerten Begriff „Moral“ mit einem Totschlaginstrument, einer „Keule“, in sprachlich engster Verbindung bringen konnte.

Diese jüngste Unwort-Suche war die achte seit 1991. Bis zum Einsendeschluß (08.01.1999) hatten sich 1.138 Personen aus allen Bevölkerungsschichten des deutschsprachigen Raums, aber auch aus dem weiteren, teilweise sogar überseeischen Ausland (unter anderem Thailand) mit 836 verschiedenen Vorschlägen beteiligt.

## Die Rechtschreibreform in der öffentlichen Meinung

Hans-Werner Eroms

*Selten hat in letzter Zeit ein kulturpolitisches Thema ein derartiges Medienecho erzielt wie die mit dem 1. August 1998 in Kraft gesetzte Rechtschreibreform. Selten zuvor ist auch die Öffentlichkeit insgesamt so polarisiert gewesen.*

In den Diskussionen, die in den Lehrerzimmern und Redaktionsstuben, aber auch an den Stammtischen und im Internet ausgetragen wurden und weiterhin ausgetragen werden, entläßt sich vielfach angestauter Unwille, einerseits über „die Reformer“, denen man eine Mißachtung des bewährten

Status quo der Orthographie zuschreibt, andererseits über „die Reformverweigerer“, die starr am alten Stand festhalten wollen. Ziemlich früh sind auch die Gerichte angerufen worden, und man ist geneigt, den Gang zum Verfassungsgericht als einen weiteren Beleg dafür anzusehen, daß die Deutschen offen-

bar nicht bereit sind, Entscheidungen hinzunehmen, sondern sie in jedem Fall juristisch klären zu lassen.

Doch bevor man die Deutschen angesichts dieser Tatsache und vor allem wegen der Aufgeregtheit angesichts dieser Thematik tadelt, sollte man bedenken, daß die Debatte in anderen Ländern, in denen die Änderung der Orthographie geplant oder durchgeführt wurde, ähnlich vehement verlaufen ist. Das war in jüngster Zeit in Frankreich so und auch in den Niederlanden und Belgien, jeweils mit einem wichtigen Unterschied: In Frankreich war es eine Diskussion *vor* einer Entscheidung, in den Niederlanden anläßlich einer *gesetzlichen* Regelung.

Dies war im deutschen Sprachgebiet anders. Die eher ablehnende Haltung der Öffentlichkeit jedenfalls hatte sich in Deutschland vor der gegenwärtigen Reformdiskussion schon bemerkbar gemacht. Andererseits hatte es lange davor und immer wieder Ansätze zu einer Reform der deutschen Orthographie gegeben, von radikalen Vorschlägen wie der Abschaffung der Substantivgroßschreibung bis zur Beseitigung von kleineren Inkonsistenzen der Regelung von 1901. Hier ist nicht der Ort, darauf einzugehen. Doch muß uns zumindest der anzunehmende rechtliche Status der Orthographie noch beschäftigen, um am Schluß die Debatte einordnen zu können. In jedem Fall ist der Status der Orthographie nicht deutlich. Dies gilt bereits für die linguistische Bewertung bei den Sprechern. Denn sehr häufig wird die Rechtschreibung einfach mit der Sprache selber gleichgesetzt, und Änderungen der Schreibung werden vielfach als direkte Eingriffe in die deutsche Sprache empfunden.

Richtig an dieser Auffassung ist, daß es zwischen Schreibung und Aussprache vielfältige Interdependenzen gibt. Andererseits ist eine orthographische Regelung auch nicht einer administrativen Verordnung wie der für die Verkehrszeichen vergleichbar, ganz gleich, ob die Rechtschreibung, wie im deutschen Sprachraum bis ins 19. Jahrhundert, durch ein Wechselspiel von Vorschlägen grammatischer Autoritäten, Praktikabilitätsgesichtspunkten von Verlegern und Schreibvorschriften der Schulen zustande gekommen ist oder durch eine vertragliche Vereinbarung, die eine exekutive Umsetzung erfahren hat, wie nach der Rechtschreibkonferenz von 1901. Der Staat hat weder ein Sprach- noch ein generelles Schreibmonopol. Aber er hat eine durchschlagende normsetzende Gewalt auch in diesem Bereich. Dies hat sich etwa in der Abschaffung der deutschen Schreibschrift in den Schulen in den 40er Jahren gezeigt. Seit der Zeit ist diese Schriftart tot.

Man darf unterstellen, daß derartige Bedingungen, zumindest vage, bewußt sind, wenn es zu Verabredungen über die Änderung von orthographischen Regelungen kommt. Die Legitimierung der Reform, ihre materiellen Inhalte und ihre Umsetzung werden befragt, das läßt sich nicht vermeiden bei einem Bereich, der alle angeht. Und es kann auch weder erwartet werden, daß sich nur Fachleute zum Thema äußern, noch daß die Auseinandersetzung in quasi wissenschaftlichen Bahnen verläuft. Wir werden sogleich sehen, daß dies überhaupt nicht der Fall ist, im Gegenteil, es bricht ein Streit auf, der vor nichts zurückscheut. Und angesichts jedenfalls in der Bundesrepublik anstehender größerer Reformthemen, von der Gesundheits- über die Steuer- bis zur Rentenreform und dem Verdruß darüber, daß diese Reformdebatten auf der Stelle treten, wird vielfach vermutet, die Rechtschreibreform sei ein Gebiet, bei dem einmal eine Reform, vielleicht stellvertretend für die anderen, durchkommen könne - oder aber gerade zu verhindern sei.

Ob dies tatsächlich der Fall ist oder ob nicht auch andere Gesichtspunkte zu berücksichtigen sind, um die Debatte gerecht zu bewerten, möchte ich im folgenden darstellen. Es geht mir nicht um die Inhalte der Reform. Sie spielen, wie ich schon angedeutet habe, in der öffentlichen Diskussion auch eine untergeordnete Rolle. Sie sind, wie grobenteils erst im Zuge der Reformdiskussion deutlich geworden ist, viel schwerer zu beurteilen als es im öffentlichen Bewußtsein und auch bei den Fachleuten verankert ist.

Ich möchte vorweg aber doch kurz etwas zu den hier greifenden Regeln sagen: Die Rechtschreibregeln des Deutschen gehorchen keinem einheitlichen Prinzip. Das behauptet auch niemand. Nur wird das phonetisch-phonologische Grundprinzip, das Korrespondenzprinzip, nicht einfach durch das morphematische und andere Prinzipien ergänzt. Sondern das morphematische oder Stammprinzip ist auf dem Wege, der deutschen Orthographie eine andere Fundierung zu geben. Wir nähern uns zwar wohl nicht einer Morphemschrift, aber die blockweise Erfassung von Einheiten beim Lesen, zu der das Stammprinzip vor allem mit der Umlautkennzeichnung und der Nichtkennzeichnung der Auslautverhärtung beiträgt, wird durch grammatische Prinzipien unterstützt, insbesondere durch die Großschreibung der Substantive. Zudem ist die synchron vor allem unter didaktischem Blickwinkel schwierige Uneindeutigkeit mancher Regelbereiche, etwa der Dehnungsbezeichnung, ein kompliziertes Geflecht, in das sich

kaum eingreifen läßt, ohne daß sich Weiterungen ergeben, die gar nicht beabsichtigt sind.

Was die orthographischen Regeln des Deutschen im einzelnen betrifft, so sind sie als historisch gewordene funktional - sonst hätten sie sich nicht durchgesetzt. Sie haben im Zuge der Entwicklung aber sehr viel Redundanz erzeugt. Die Regeln sind nicht eindeutig, und es läßt sich zu fast jeder eine Alternativregel angeben. Jede administrative Änderung trägt das Risiko, daß ihr die möglichen Alternativen vorgehalten werden. Die Reform hat deswegen auch kein rigoroses Eingreifen beabsichtigt.

Das Rechtschreibthema beschäftigt die Öffentlichkeit über so gut wie alle Kanäle: von den Printmedien über Hörfunk und Fernsehen bis zum Internet. Ich beschränke mich im folgenden auf die Auswertung von Berichten, Leserbriefen und Kommentaren aus 34 Zeitungen und Zeitschriften. Die Sammlung ist insgesamt zwar nicht repräsentativ im statistischen Sinne, aber durch ihre relative Vollständigkeit und ihren Umfang aussagekräftig. Insgesamt wurden 1.038 Berichte, 824 Leserbriefe und 420 Kommentare herangezogen. Die Berichte wurden nur auf ihre Tendenz hin durchgesehen. Die Leserbriefe und Kommentare wurden zusätzlich darauf hin untersucht, welches Argument für die Entscheidung, der Reform zuzustimmen oder sie abzulehnen, ausschlaggebend war. Überraschend war es, daß sowohl die Tendenz, also Zustimmung oder Ablehnung, fast stets ganz offensichtlich war und andererseits ebenfalls der Hauptgrund für die zustimmende oder ablehnende Äußerung fast immer deutlich zu Tage trat.

---

### Die Berichterstattung in den Printmedien

---

Über die Rechtschreibreform wird in der deutschsprachigen Presse kontinuierlich berichtet. Abgesehen von Kommentaren, auf die noch einzugehen sein wird, befassen sich in den hier untersuchten Zeitungen und Zeitschriften 1.038 Artikel mit der Rechtschreibreform. Das Spektrum reicht von kleinen Meldungen bis zu mehrseitigen informativen Darstellungen. Durchweg wird objektiv, sachlich und neutral berichtet. Die Bevölkerung hat dadurch die Gelegenheit gehabt, sich zutreffend über die Inhalte der Reform zu informieren.

Dies ist aber nur die eine Seite. Denn es gibt bei den Berichten auch deutliche bewertende Signale. Sie sind in den Überschriften zu finden. Ob sie, bezogen auf den Inhalt,



positiv oder negativ gemeint sind, ist nicht von vornherein klar. Die Überschriften tragen in besonderem Maße dazu bei, daß die an sich trockene und akademische Thematik anschaulich aufbereitet und mit sonstigen öffentlichen Themen verbunden wird. Sie sind es vielfach, die zur Beschäftigung mit der Rechtschreibthematik reizen. Das ist sicher ihr primärer Zweck, also ein klassisch journalistischer. Aber nebenbei wird dadurch erreicht, daß das Engagement in Bezug auf die Rechtschreibreform zunimmt, und zwar in der angedeuteten Richtung, nämlich polarisierend.

Die Masse der Überschriften ist neutral. Solche Überschriften sind etwa „Rechtschreibreform zwischen Hoffen und Bangen“ (Die Welt, 21.9.95), „Jetzt heißt es umlernen auf modifizierte Großschreibung - Was uns die neu beschlossene Rechtschreibreform an neuen Regeln bringen wird“ (SN, 5.6.96) oder „Bundestag debattiert über Rechtschreibreform“ (StZ, 15.4.97).

Eine wenn auch unterschiedlich starke oder deutliche Zustimmung signalisieren etwa folgende Überschriftstypen: „Neue Diskussion, Zeitplan gefährdet?“ (SN, 13.9.95); „Auch mit der Gämse zufrieden - In der mehrsprachigen Schweiz ist eine Änderung der Schreibweise kein Sakrileg“ (FAZ,

schreibreform gescheitert“ (DoI, 21.9.95); „Vor der Entscheidung der Ministerpräsidenten: Letzte Warnung vor dem ‘Kauboi’ - Politiker äußern Bedenken.“ (SZ, 26.10.95); „Rechtschreibreform kostet einige hundert Millionen.“ (Tsp, 1.7.96); „Gegen die Rechtschreibreform formiert sich Widerstand - Autoren und Verleger kritisieren die neuen Regelungen - Kritik auch am ‘Duden’.“ (SN, 7.10.96); „Orthographischer Terrorismus“: Die deutschen Schriftsteller und Intellektuellen sind jäh erwacht. Drei Monate nachdem die Rechtschreibreform definitiv beschlossen wurde, gehen sie gegen die Neuregelung auf die Barrikaden. Der späte Protest hat überraschend großen Zulauf. Frankfurter Erklärung in Auszügen ...“ (taz, 8.10.96); „Desaster für Schulen - Urteil bedeutet voraussichtlich Ende der Rechtschreibreform.“ (Erlanger, 30.7.97); „Die wollen durch die Wand“ (Der Spiegel, 4.8.97); „In die Falle gelaufen“ (Der Spiegel 4.8.97).

Insgesamt sind die stellungnehmenden Überschriften aber selten. Zum ganz überwiegenden Teil lassen die Überschriften die Quelle für Pro oder Kontra erkennen, wenn sie nicht gänzlich neutral sind. Oder aber sie sind, wie etwa die beiden Überschriften aus dem Spiegel vom 4.8.97, als Zitat kenntlich gemacht.

### Die Meinungsäußerungen in den Printmedien

Wenden wir uns nun den Meinungsäußerungen in der Presse, den Leserbriefen und den Kommentaren zu. Die vorhin angesprochene Polarisierung tritt dabei ganz offen zutage. Hier zunächst die Zahlenverhältnisse in Prozent (Abb. 1):

Von den 824 Leserbriefen zur Rechtschreibreform (Juli 1995 bis Dezember 1997) waren:

- Kontra: 66,0 Prozent
- Pro: 30,7 Prozent
- Neutral: 3,3 Prozent

Von den 377 Pressekommentaren zur Rechtschreibreform (Juli 1995 bis Dezember 1997) waren:

- Kontra: 48,8 Prozent
- Pro: 40,7 Prozent
- Neutral: 10,5 Prozent

Aufschlußreich sind die folgenden Vergleichszahlen zum Prozentsatz der Ablehnung oder Zustimmung zur Reform: Eine Umfrage des Allensbacher Instituts im Herbst 1996 ergab für die Bundesrepublik Deutschland: Von je 100 Befragten sind 12 für eine Rechtschreibreform, 75 dagegen, 13

sind unentschieden. Für die Bewertungen darf man vermuten: Es besteht offenbar ein Zusammenhang zwischen intensiverer Auseinandersetzung und Zustimmungsbereitschaft. Doch gilt dies nicht einfach schlechthin. Die Auffassung der Rechtschreibfachleute ist hier nicht erfaßt, sondern die erfragte Meinung im Verhältnis zu der sich selbst artikulierenden, vor allem aber das Verhältnis von artikulierter Meinung in den Leserbriefen zu der in den Kommentaren. Dies spiegelt sich nicht zuletzt im Prozentsatz der neutralen Stellungnahmen. Bei den Kommentaren ist ein deutlich höherer Anteil die Argumente abwägender Texte festzustellen als bei den Leserbriefen.

Was die zeitliche Verteilung betrifft, so läßt sich erkennen, daß die Zahl der Leserbriefe und Kommentare nach der ‘Frankfurter Erklärung’ (6.10.96) und nach den ersten Gerichtsurteilen (ab Juli 1997) stark ansteigt (Abb. 2).

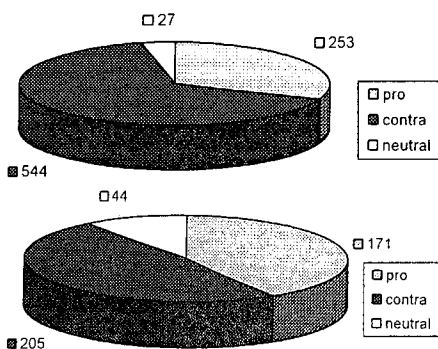


Abb. 1: Leserbriefe und Kommentare zur Rechtschreibreform von Januar 1996 bis Dezember 1997.

10.1.97); „Reformverweigerung von Österreichs Autoren“ (OÖN, 13.2.97); „Neue Rechtschreibung in der Praxis: Jetzt bessern die Schüler die Lehrer aus. - Die Rechtschreibreform wird in einigen Schulen bereits angewendet: Dort stiftet sie nur mäßige Verwirrung.“ (Die Presse, 17.3.97). Die Zustimmung kann, wie man sieht, direkt oder indirekt signalisiert sein, etwa indem ein Ausdruck mit negativen Konnotationen gewählt wird wie „Reformverweigerung“.

Distanz oder Ablehnung lassen die folgenden vermuten: „Rechtschreibreform irritiert auch Verlage“ (StZ, 13.9.95); „‘Recht-

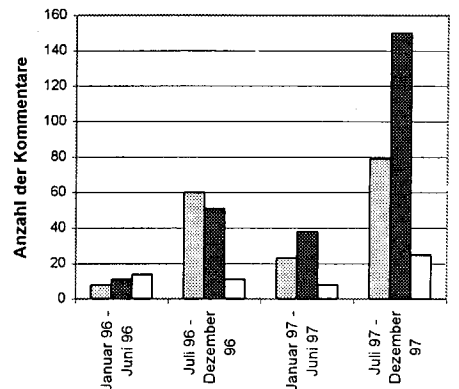
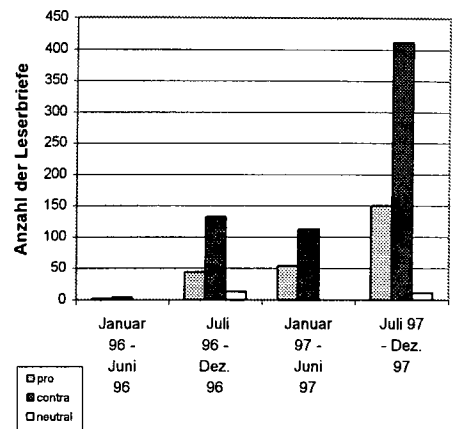


Abb. 2: Zeitliche Verteilung der Leserbriefe und Kommentare zur Rechtschreibreform.

Leserbriefe und Kommentare sind nicht nur nach der Tendenz ausgewertet, sondern es ist versucht worden, ihr jeweiliges Hauptargument für die Entscheidung zu ermitteln. Die Argumente wurden sodann in acht Kategorien zusammengefaßt (Abb. 3). Es sind Paradebeispiele von „Argumentationstopoi“ im Sinne von Jung/Wengeler (1998). Die Rubriken tragen in der Graphik prägnante

<b>KONTRA</b>		
	<b>Leserbriefe</b>	<b>Kommentare</b>
1. Die Reform ist mißglückt	30,0%	38,1%
2. ... ist obrigkeitlich	20,6%	30,2%
3. ... ist ein "Mäuslein"	9,0%	6,3%
4. ... verletzt die Tradition	13,6%	5,9%
5. Einzelheiten sind mißglückt	7,9%	6,3%
6. Die Reformer sind arrogant	7,2%	6,8%
7. Begleitumstände sind zu kritisieren	5,7%	2,4%
8. Die Reform ist Aufhänger für anderes	6,1%	3,9%
<b>PRO</b>		
	<b>Leserbriefe</b>	<b>Kommentare</b>
1. Die Reform ist geglückt	35,2%	36,3%
2. ... ist legitim	4,3%	11,1%
3. ... beseitigt Monopole	1,2%	3,5%
4. ... geht mit der Zeit	15,4%	14,0%
5. Einzelheiten sind mißglückt	2,0%	2,3%
6. Die Reformgegner sind hysterisch	34,8%	27,5%
7. Begleitumstände sind zu kritisieren	2,0%	0,6%
8. Die Reform ist Aufhänger für anderes	5,2%	4,7%

*Hauptargumente aus den Leserbriefen und Kommentaren zur Rechtschreibreform.*

Kurzfassungen für die geäußerten Ansichten. Sie wurden in jeweils acht Kategorien zusammengefaßt und diese nach ihrem prozentualen Anteil geordnet. Dabei ergaben sich sowohl für die ablehnenden als auch für die zustimmenden Äußerungen im Vergleich von Leserbriefen und Pressekommentaren erstaunliche Übereinstimmungen, allerdings ist die Diktion in Leserbriefen und in Kommentaren unterschiedlich. Die größeren Ausdrucksweisen entstammen überwiegend, aber nicht ausschließlich den Leserbriefen.

Die acht Bewertungskategorien umfassen folgende Argumente, die im Auswertungsteil noch mit weiteren charakteristischen Formulierungen belegt werden:

• **Ablehnungen:**

1. Die Reform ist als ganzes mißglückt, sie führt zur Verwirrung, ins Chaos, Simpeldeutsch, gehört auf den Müll.
2. Sie ist von der Obrigkeit, der Bürokratie, oktroyiert, sie ist rechtlich ungeklärt, ihre Umsetzung Ausfluß vorausseilenden Gehorsams.
3. Ein Berg kreißt, ein Mäuslein wird geboren. Die Reform ist überflüssig wie ein Kropf. Sie ist ein Mückenschiss.
4. Die Reform verletzt die Tradition, das historische Erbe.

5. Die Reform ist in Einzelheiten mißglückt.

6. Die Reformer sind arrogant, anmaßend, inkompetent, sie lügen.

7. Es wird an Begleitumständen Kritik geübt.

8. Sie wird als Aufhänger genommen, um anderes zu kritisieren.

• **Befürwortungen:**

1. Die Reform ist als Ganzes gelungen, sie erbringt eine Vereinfachung.

2. Die Reform ist rechtlich in Ordnung.

3. Das Monopol eines Verlages fällt.

4. Die Reform reagiert auf die Entwicklung der Sprache.

5. Die Reform ist in Einzelheiten geglückt.

6. Die Gegner sind hysterisch, sie blockieren, sie sind Populisten, ihr Protest ist übertrieben oder kommt zu spät.

7. Es werden Begleitumstände positiv hervorgehoben.

8. Sie wird als Aufhänger genommen, um anderes zu kritisieren.

Diese jeweils acht Kategorien, die sich beim Ordnen der insgesamt über 1.200 Texte als Sammelkategorien aus dem Material ergeben haben, lassen unter anderem folgendes gut erkennen: Die positiven und die negativen Bewertungskategorien entsprechen

einander weitgehend. Es sind einerseits sachbezogene, darunter wieder globale und partielle. Insbesondere ist es aufschlußreich zu sehen, daß die Frage der Legitimierung der Reform und der Bezug auf die geschichtliche Entwicklung gleichermaßen gesehen und artikuliert wird - natürlich jeweils mit umgekehrten Vorzeichen. Andererseits finden sich auch analoge Kategorien bei der personenbezogenen Argumentation und bei grundsätzlichen Stellungnahmen zur deutschen Sprache.

### Die Leserbriefe

Als erstes sollen die Leserbriefe genauer betrachtet werden. Sie sind in ihrer Argumentation und in ihrer Diktion sehr unterschiedlich. Es äußern sich sehr häufig an der Reform Beteiligte oder aber profilierte Gegner. Doch es sind auch Schreiber dabei, die offensichtlich normalerweise nicht zur Feder greifen. Bis auf ganz wenige Briefe, die dann auch immer um die gleiche Problematik kreisen (die neue s-Regelung, die Kommaeregeln, die Fremdwörter und die vereinzelt etymologischen Neuregelungen), spielen Sachfragen überhaupt eine untergeordnete Rolle. Es geht den Schreibern überwiegend um Grundsätzliches.

Unter den noch eher sachnahen Argumentationslinien der Reformgegner sind solche zu nennen, die die Ergebnisse der Reform als mager ansehen im Verhältnis zum Aufwand, der dazu geführt hat. In der Tabelle sind diese im Argumenttopos 3 als „Mäuslein“ und „Kropf“ markiert. Sie lassen sich deswegen zusammenfassen, weil sie auch vielfach in den Leserbriefen zusammen so benannt werden: „Der Berg kreißt und gebiert ein Mäuslein“. Und das Wort des Bundespräsidenten, die Reform sei überflüssig wie ein Kropf, fällt schon vorher.

Häufig wird vom „Reförmchen“ (z.B. Die Zeit, 13.10.96) gesprochen, übrigens auch von den Anhängern. Die Reform sei „von weltfremden Theoretikern ausgeheckt“ (Der Spiegel, 28.10.96) oder sie sei „ganz offensichtlich nur zur Profilierung einiger Eierköpfe geeignet, die auch mal als 'Reformer' in die Geschichte eingehen wollen.“ (PNP, 31.10.95)

Eine beeindruckende Bilder Mischung findet sich in einem Leserbrief in der Mittelbayerischen Zeitung vom 2./3.8.97: „Diese Reform ist eine Fehlgeburt. Niemand von den Verantwortlichen will jetzt zugeben, einen Bock (des Jahrhunderts) mitgeschossen zu haben. Die Zeche zahlt (wieder mal) der Bürger - und die (Schulbuch-)Verlage rei-

ben sich die Hände.“ Diese unkoordinierte Metaphernfülle ist sicher in erster Linie Ausdruck der Betroffenheit des Schreibers.

Mit dem Hinweis, die Reform führe zu einem Bruch mit der sprachlichen Tradition (Argumentengruppe 4), wird von den Gegnern ein rein formal gesehen nicht zu widerlegendes Argument angeführt. Denn jede Änderung setzt zwangsläufig Altes, Herkömmliches außer Kraft. Von den Reformbefürwortern wird dem meist entgegengehalten, daß die Sprache und damit ihre verschriftete Form sich entwickelt habe und der Anpassung bedürfe. Die Reformgegner gehen zumeist ins Grundsätzliche: „Obwohl erfahrungsgemäß Dummheit kaum heilbar ist, sei den eifrigen Reformern doch gesagt: Es wäre zu bedenken, daß Sprache nicht einfach ein modernisierbares Werkzeug ist, sondern Abbild der Kulturtradition und daß die Auslöschung des Traditionsbewußtseins den Menschen auf die gleiche Ebene mit dem Tier setzt.“ (SN, 8.11.95). Hier ist ein geradezu fundamentalistischer Bezugsrahmen gesetzt.

In anderen Briefen werden Angstszenerien entwickelt: „Die Rechtschreibreform beraubt uns ohne Not eines Teiles unserer kulturgeschichtlichen Vergangenheit. Heute schreiben sie uns vor, wie wir zu schreiben haben. Morgen werden sie uns diktieren, was wir zu schreiben haben. Noch ist Zeit, etwas dagegen zu unternehmen.“ (Der Spiegel, 28.10.96).

Für viele Kritiker ist das Vereinfachungsargument bei der Reform unerträglich. Es wird auf die Schwierigkeit beim Schreiben etwa des Japanischen, Französischen und Tschechischen verwiesen (z.B. Die Furche, 28.11.96). „Nach dem Krieg sind den Wurzeln unserer Traditionen, unserer Werte schon unübersehbare Wunden geschlagen worden. Soll nun ein weiteres, ganz wichtiges Schlüsselement geschwächt werden?“ (Die Welt, 26.8.97)

Die Beispiele lassen sich vermehren. Deutlich ist, daß hier diffuse Ängste aufbrechen, Ängste auch, die sich auf den Einführungsmodus der Rechtschreibreform beziehen. In der Tabelle ist dies in der Rubrik 'Obrigkeit' erfaßt. In derartigen Briefen wird von einer „ordre de mufti“ gesprochen (Die Welt, 4.12.96), von „undemokratischem Diktat“ (Die Welt 11.8.97) oder davon, daß der Bevölkerung, die nicht gefragt worden sei, der Mund verboten werden solle (ND, 5.3.97).

Der Unmut gegen die Obrigkeit richtet sich aber nicht nur gegen diese direkt, sondern sucht auch bei den Betroffenen Mitschuld, insbesondere bei Lehrern, bei Verla-

gen und allen denen, die „in vorausweisendem Gehorsam“ sich zu Handlangern der Obrigkeit gemacht hätten. Das Wort vom vorausweisenden Gehorsam fällt mehrfach (z.B. Die Woche, 24.1.97; ND, 5.8.97; FAZ, 13.8.97).

Was die rechtlichen Fragen betrifft, so wird in den Leserbriefen moniert, daß die Parlamente übergangen worden seien (z.B. SZ, 22./23.3.97), was selbstverständlich auch polemisch ausgedrückt wird („das Vorbeimogeln der Reform durch die Kultusminister im Erlaßwege an den Parlamenten vorbei“, Tsp, 4.5.97) und nun als Hebel betrachtet wird, die Reform zu stoppen: „Na endlich. Es haben sich Juristen gefunden, die dem Unfug der Rechtschreibreform mit juristischen Mitteln hoffentlich ein Ende setzen. Die wirklich nötigen Reformen sind nicht machbar, wie eine vernünftige Rentenreform oder eine wirkliche Steuerreform.“ (Die Welt, 7.6.97). Hier wird interessanterweise das Argument, der Streit um die Rechtschreibreform sei ein Stellvertreterkrieg, den die Befürworter anführen, gegen die Reform gewandt. Die juristische Seite der Problematik wird vielfach in Karikaturen aufgegriffen, wofür ein Beispiel stehen mag.

Besonders aufschlußreich ist es, zu registrieren, daß die Vorbehalte gegenüber der Rechtschreibreform zum Anlaß genommen werden, den Unmut über damit in Zusammenhang Stehendes oder ganz anderes zum Ausdruck zu bringen: So etwa daß die Bewertung von Rechtschreibleistungen nicht mehr den Stellenwert habe wie früher (Die Welt, 3.7.96). Es wird auf die Belange der Legastheniker hingewiesen (ND, 6.9.96) oder daß mit der Rechtschreibreform der Anglisierung Vorschub geleistet werde (TA, 16.9.96).

Vor allem aber findet sich immer wieder das folgende Argument: „Diese Reform ist auch eine Folge unserer Nachlässigkeit im Umgang mit unserer Sprache. Unsere Sprache ist mehr als simpel geworden. Die Veranstaltungen durch die Neuerungen sind nur eine Folge. Hört man den Mann oder die Frau auf der Straße sprechen: Wer von ihnen spricht überhaupt noch ein gutes Deutsch, geschweige einen richtigen Satz? Alles ist nur noch locker, toll, wahnsinnig, super, geil. Damit hören die Sätze im allgemeinen auf. Wer mehr spricht, 'tickt ja nicht richtig' oder ist arrogant oder kommt aus einer anderen Welt. Auch die Schrift unterliegt dem Wandel der Zeit. Wer schreibt heute noch schön? Unsere älteren Herrschaften waren sicherlich nicht alle Schreibtalente. Ich habe aber noch niemanden von den Älteren kennengelernt, 'dem die Schrift auf den Keks ging'. Die Disziplin, die Geduld und die Übung

machten es möglich. Aber das Wort Disziplin darf man heute erst gar nicht äußern. Ernste Blicke oder empörte Worte sind die Reaktion.“ (FAZ, 18.10.96)

Es ist deutlich zu sehen, daß sich die Diskussion verselbständigt hat. Die Rechtschreibreform ist der Anlaß, zu einem Rundumschlag anzusetzen. Dies aber ist nicht auf die Gegner beschränkt, auch die Befürworter tendieren häufig dazu, grundsätzlich zu argumentieren.

Damit komme ich zu den Reformbefürwortern. Vielfach werden auch hier durchaus sachliche Argumente herangezogen, auch wenn sie nicht mehr diskursiv entwickelt, sondern eher formelhaft berufen werden. So etwa, daß die Reform Vereinfachung und Einheitlichkeit erbringe (Der Spiegel, 3.7.95, FAZ, 18.10.96). Das gleiche gilt für die Behauptung, die Reform sei logisch, maßvoll und angemessen, was vor allem von den leserbriefschreibenden Kommissionsmitgliedern und sonstigen Verantwortlichen häufig vorgebracht wird. Es ist nicht zu verkennen, daß auch hier dogmatisch behauptet wird: „Diese von Fachleuten als gemäßigt und vernünftig eingestufte Rechtschreibreform wird sich durchsetzen, weil sie das Schreiben erleichtert und Fehler verringert.“ (Die Woche, 10.1.97)

Wie die Gegner, gehen auch die Befürworter der Reform ihre Kontrahenten frontal an. Zwei Vorwürfe finden sich sehr häufig: der Protest sei maßlos, jedenfalls übertrieben, und er komme zu spät. „Wirklich niedlich - da schreibt ein Deutschlehrer aus der bayerischen Provinz einen Protestaufruf gegen die Rechtschreibreform, und unsere Dichtereleite stimmt ein mit einem Getöse, als müßte sie in Zukunft mit kyrillischen Buchstaben schreiben.“ (Der Spiegel, 28.10.96)

Die Gegner werden als „Handlanger“ (FAZ, 1.8.97), „Nörgler“ (WAZ, 5.8.97), die albern „Rechtschreib-Rumpelstilzchen“ (Main-Post, 6.8.97), „konservative Dauerprotestierer“ (ND, 22.8.97), „Rechtschreibpharisäer“ (Die Presse, 23.8.97) bezeichnet oder es wird von „der bekannten Profilierungssucht einiger Personen“ gesprochen (Die Welt, 8.8.97), von „aufgebrachten alten Damen und Herren“ (Westf. Rundschau, 12.8.97). Das heißt, insgesamt ist festzustellen: eine starke Tendenz zur Polemik, zum Verlassen der sachlichen Bahnen. Auch hier hat sich der Streit verselbständigt. Die Rechtschreibreform wird zum Anlaß genommen, vermeintlich typisch deutsche Zustände zu beklagen, insbesondere das „Ewig Gestrige“.

Nach der Frankfurter Erklärung wird gefragt: „Was ist das für ein politischer Stil,

erst zu kritisieren, wenn Veränderungen unmöglich geworden sind? Haben die prominenten Autoren, die berufenen Anwender der deutschen Sprache, bisher geschlafen und sind erst aufgewacht, als sie begriffen haben, daß sie selbst etwas dazulernen müssen, womit sie sich offenbar nicht abfinden wollen?“ (FR, 15.10.96, S.25). Dem Protest der Schriftsteller wird der Anstrich einer „ewigen Nörgelei“ vorgeworfen (Die Welt, 11.10.96).

Im Tagesspiegel vom 23.12.96 wird geschrieben: „Ich denke, daß eine solche Auseinandersetzung deshalb besonders wichtig war und noch ist, weil offensichtlich nicht nur diese unsäglichen deutschen Besserwisser und Oberlehrer vom Schlage eines Herrn Denk wieder einmal ‘Verrat am Vaterland’ wittern ..., sondern offensichtlich auch die sogenannten literarischen Eliten sich von ihrer gesellschaftlichen Verantwortung verabschiedet haben“. Dem Schreiber ist sicher nicht bewußt, daß er einerseits selber damit Klischees transportiert, die auf prototypische deutsche Nationaleigenschaften gehen, und zum andern eine ganz bestimmte, nun auch sehr deutsche Vorstellung von den „Aufgaben“ der Schriftsteller hat.

Es fehlt allerdings auch nicht an Versuchen, die Diskussion von ihren Verstiegenheiten herunterzuholen. So heißt es in einem Leserbrief in der FAZ vom 20.1.97 zunächst ironisch: „Die Schiefelage der Reform macht die Grenzen der Staatsmacht deutlich. Das Volk erobert sich seine Sprache zurück. ‘Wir sind das Volk’“ und dann: „Von dem verstorbenen Professor Peter Brückner aus Hannover stammt der schöne Satz, die korrekte Rechtschreibung sei das Statussymbol des kleinen Mittelstandes. Oberhalb von dieser Ebene hat man die Orthographie noch nie sonderlich ernst genommen.“

---

## Die Kommentare

---

In dem von mir untersuchten Zeitraum fanden sich 420 Kommentare zur Rechtschreibreform, auch dies eine, verglichen mit anderen kulturpolitischen Themen, außerordentlich große Zahl. Das Verhältnis zwischen Befürwortern und Gegnern ist hier zwar nicht so deutlich wie bei den Leserbriefen, es überwiegen aber die Gegner auch hier. Doch - und dies ist sehr wichtig: Sie liegen unterhalb der 50 Prozent-Grenze. Genauso begegnen auch hier so gut wie alle aus den Leserbriefen bekannten Argumente und Argumentationsschemata, auf die gleich genauer einzugehen ist. Was besonders auffällt, ist, daß im fast genau gleichen Maße wie bei den

Leserbriefen die Kommentare eindeutig Stellung nehmen, wirklich neutrale gibt es nur äußerst selten. Als berufsmäßige Schreiber haben die Journalisten ein viel engeres und damit engagierteres Verhältnis zu Sprache und Schrift. Dazu kommt, daß die Redaktionen ziemlich frühzeitig festgelegt sind, und zwar ebenfalls polar, allerdings mit graduellen Unterschieden.

Insgesamt ist jedenfalls auch in den Kommentaren nicht zu verkennen, daß eine Polarisierung eingetreten ist. Vorsicht ist allerdings geboten, wenn hiermit eine Korrelation zum Image der Zeitungen als konservativ, progressiv oder liberal gesucht wird. Wie eingangs betont wurde: Die Rechtschreibdebatte ist ein Beispiel für eine quasipolitische Diskussion. Sie wird öffentlich geführt, sie ist polemisch, sie geht ins Grundsätzliche. Aber da sie durch die Exekutive, in Deutschland durch die der Kultusminister, vollkommen einheitlich vertreten wird und damit keinen politisch, etwa durch Parteitraditionen geprägten Ausdruck mehr finden kann, brechen die gegensätzlichen Positionen sich heterogen Bahn. Dies soll nicht heißen, daß ‘Bewahrer’ und ‘Fortschrittler’ nicht aufeinanderstießen. Im Gegenteil, der Vorwurf, sich dem Fortschritt zu verweigern, trifft vehement auf die Gegenposition, sich an der Tradition zu vergeifen, und dies häufig grundsätzlich.

Dafür einige wenige Beispiele: „Eine lebendige Sprache befindet sich in einem ständigen Reformationsprozeß, an dem alle, die in ihr sprechen und schreiben, ihren Anteil haben. Und sie wächst dabei immer wieder aus dem Korsett der Orthographie heraus und macht damit neue Rechtschreibregeln notwendig, um sie nicht in den alten ersticken zu lassen.“ Die Rechtschreibreformer hätten dies allerdings nicht plausibel machen können. (Ulrich Baron im Rheinischen Merkur, 31.1.97). Besonders vehement äußert sich Adolf Muschg in der Weltwoche vom 17.10.96: „Man muß aufwachen, wenn Sprache und Regelung zusammengehen.“

Ob dieses grundsätzliche Mißtrauen hier angebracht ist, muß bezweifelt werden. Daß der Staat hier eine Regelungskompetenz hat, wird im Zuge der Kommentierung der Gerichtsurteile durchaus und mehrfach anerkannt (Tsp, 10.11.95), andererseits, vor allem durch den Verfassungsrechtler Ernst Gottfried Mahrenholz, auch grundsätzlich bestritten: „Nicht der Staat verfügt über die Sprache.“ (SZ, 23.8.97). Gegen den obrigkeitlichen Eingriff in die Kompetenz der Bürger wird auch in den Kommentaren zu Felde gezogen. Es wird von der „unseligen Regelungswut der Bildungspolitiker gespro-

chen“ (Peter M. Mack, Main-Post, 30.7.97). Die Reform sei das Ergebnis der Wichtigtuerei einiger Experten (Barbara Petsch, Die Presse, 11.10.96).

Andererseits schreibt in der ‘Zeit’ Dieter E. Zimmer: „Jemand muß Zweifelsfälle entscheiden und die Regeln wenn nötig an neue Sprachsituationen anpassen, und allen gefallen werden diese Regelungen nie.“ (Die Zeit, 15.8.97). In der Tat darf dieser Gesichtspunkt nicht außer acht gelassen werden. Die Regelung von 1901 und die Entwicklung, die dahin geführt hatte, war von dem Willen getragen, die Einheitlichkeit als oberstes Prinzip der *Rechtschreibung* zu akzeptieren. Die seinerzeit vorfindlichen realen Divergenzen wurden dadurch im Regelungsweg beseitigt, wissenschaftlich begründbare Alternativen mußten zurückstehen. Seit dieser Entscheidung ist das Prinzip der *Rechtschreibregelung* in Kraft, und es denkt auch niemand ernsthaft daran, es grundsätzlich aufzuheben. Die Konsequenz daraus ist, daß staatliche Kompetenz in die Rechtschreibung eingegangen ist, die Schreibung ist seitdem nicht mehr naturwüchsig.

Es läßt sich nicht verleugnen, daß der *Reformstau* - nicht zufällig ist dieser Ausdruck das ‘Wort des Jahres 1997’ - neben der Steuer-, der Renten-, der Gesundheitsreform und anderen Reformvorhaben auch die Rechtschreibreform betrifft. Dies wird gern in Karikaturen aufgegriffen und mir scheint, daß die Zeichner ganz realistisch doch den Relevanzunterschied markieren.

Zwar ist, wie inzwischen mehrfach festgestellt worden ist, die Rechtschreibreform ein quasi politisches Debattenfeld, aber eben doch nicht eines, das den demokratischen Instanzenweg durchlaufen hat. Vielleicht sind die Aktivitäten der Gegner unter dem Aspekt zu sehen, diesen Weg im Nachhinein noch zu ermöglichen: durch Pochen auf parlamentarische Behandlung, durch Anrufung der Gerichte und mit der Vorbereitung von Volksbegehren. Inzwischen hat das Bundesverfassungsgericht sein Urteil gesprochen. Nach seiner Auffassung verstößt die Rechtschreibreform nicht gegen das „Wesentlichkeitsprinzip“. Einer Einführung der neuen Schreibungen auf dem Erlaßwege steht damit nichts entgegen. Der Ausgang des Volksbegehrens in Schleswig-Holstein wird insgesamt an der Lage nichts ändern.

---

## Resümee

---

Die Musterung der Berichte, Leserbriefe und Kommentare in der deutschsprachigen Presse zeigt: In der Frage der Rechtschrei-

bung werden normsetzende oder gar norm-ändernde Autoritäten schlecht akzeptiert. Dies ist auch nicht anders zu erwarten. Zwar ist der rechtliche Status der Orthographie nicht gänzlich geklärt, de facto ist sie aber mehr als eine Verbindlichkeitsempfehlung, allerdings auch weniger als eine etwa gesetzlich gegründete „Schreibverkehrsordnung“.

Die gegenwärtig noch gültige Regelung von 1901 ist durch den Willen zur Einigung zustande gekommen; von Orthographietheoretikern vorgeschlagene Alternativen waren zurückgetreten. Die jetzt geplante Änderung ist ebenfalls eine Regelung, in der Kompromisse vorgesehen sind.

Die Debatte über die Rechtschreibung wird öffentlich geführt. Es wäre unangebracht, sich abfällig über die zum Teil krause Metaphorik, die unbeholfene Argumentationstechnik oder die Schärfe der Argumentation zu äußern. Letzteres ist eine Konsequenz, die sich bei politischen Debatten und auch solchen, die einen quasipolitischen Status haben, nicht vermeiden läßt.

Zu weitgehende Schlüsse sollte man aus der Rechtschreibdebatte jedoch nicht ziehen. Die Analogie zu den Diskussionen um die anstehenden Reformen im sozialen und politischen Gefüge sind zu hoch gegriffen. Man könnte eher sagen: Nicht anstelle der Steuer- oder Gesundheitsreform tobt der Kampf nun in der Rechtschreibreform, sondern: Die Bürgerinnen und Bürger engagieren sich auch bei einem kulturpolitischen Thema.

Im Interesse der Sache ist jetzt natürlich

ein Ende der Debatte zu wünschen. Bedauerlich, wenn auch unvermeidlich, ist es wohl, daß in Deutschland dies auf dem Gerichtsweg erreicht werden muß. Dies ist jedoch immer noch besser als eine bloß exekutive Regelung, die wie zu sehen war, nur widerstrebend akzeptiert wird. Die Linguisten sollten sich allerdings aufgerufen fühlen, der Bevölkerung Antworten auf ihre Fragen zu geben, auch wenn es mühsam sein sollte, sie hinter den starken Emotionen erst freizulegen.

#### Zitate aus Zeitungen

Die angeführten Zitate stammen aus folgenden Tages- und Wochenzeitungen: Basler Zeitung (BZ), Das Sonntagsblatt (DS) (Deutsches Allgemeines Sonntagsblatt (DAS)), Der Spiegel, Der Standard, Der Tagesspiegel (Tsp), Die Furche, Die Presse, Die Tageszeitung (taz), Die Welt, Die Woche, Die Zeit, Dolomiten (Dol), Erlanger Nachrichten, Frankfurter Allgemeine Zeitung (FAZ), Frankfurter Rundschau (FR), Gegenwart, Leipziger Volkszeitung (LVZ), Literatur und Kritik (Lit. u. Kritik), Main-Post, Mittelbayerische Zeitung (MZ), Münchner Merkur (MM), Neues Deutschland (ND), Neue Zürcher Zeitung (Fernaussgabe) (NZZ), Oberösterreichische Nachrichten (OÖN), Passauer Neue Presse (PNP), Rheinischer Merkur (RM), Salzburger Nachrichten (SN), Stuttgarter Zeitung (StZ), Süddeutsche Zeitung (SZ), Südtiroler Illustrierte (FF), Tages Anzeiger

(TA), Weltwoche (WW), Westdeutsche Allgemeine Zeitung (WAZ), Westfälische Rundschau (Westf. Rundschau).

#### Literatur zur Rechtschreibreform

Aus der Fülle der Literatur zur Rechtschreibreform können hier nur einige Werke, die Hintergrundinformationen enthalten, genannt werden:

Augst, Gerhard/Blüml, Karl/Nerius, Dieter/Sitta, Horst (Hg.) (1997): Zur Neuregelung der deutschen Orthographie. Tübingen; Eroms, Hans-Werner/Munske, Horst Haider (Hg.) (1997): Die Rechtschreibreform. Pro und Kontra. Berlin; Internationaler Arbeitskreis für Orthographie (Hg.) (1992): Deutsche Rechtschreibung. Vorschläge zu ihrer Neuregelung. Tübingen; Jung, Matthias/Wengeler, Martin (1998): Wörter - Argumente - Diskurse. Was die Öffentlichkeit bewegt und was die Linguistik dazu sagen kann. Jahrbuch des Instituts für deutsche Sprache 1998 (im Druck); Maas, Utz (1992): Grundzüge der deutschen Orthographie. Tübingen (Reihe Germanistische Linguistik 120); Munske, Horst Haider (1997): Orthographie als Sprachkultur. Frankfurt; Rechtschreibreform (1996). Eine Zusammenfassung von Dr. Klaus Heller. In: Sprachreport Extra Ausgabe Juli 1996; Zemb, Jean-Marie (1997): Für eine sinnige Rechtschreibung. Eine Aufforderung zur Besinnung ohne Gesichtsverlust. Tübingen.

## Bücher - kurz und bündig

### Universität und Wissenschaft in der Neuzeit

1996 fand in Würzburg zum 65. Geburtstag des Historikers Prof. Dr. Peter Baumgart ein Kolloquium über die Geschichte der Universität statt. Zwölf Originalbeiträge zu diesem Kolloquium, die sich sowohl mit der Geschichte der Alma Julia als auch mit der vergleichenden Universitätsgeschichte befassen, sind Anfang 1999 als Buch erschienen. Universitätspräsident Prof. Dr. Theodor Berchem und die Herausgeber im Namen der Kommission für die Herausgabe einer Universitätsgeschichte präsentierten den Band im Senatssaal der Universität am Sanderring. Nach der Begrüßung durch Prof. Berchem stellten die Professoren Peter Herde und Klaus Wittstadt (beide Universität Würzburg)

sowie Anton Schindling (Universität Tübingen) das Buch vor. Letzterer würdigt darin die Studien von Peter Baumgart zur Universitätsgeschichte der Frühen Neuzeit. Ein Verzeichnis aller Veröffentlichungen von Prof. Baumgart schließt den Band ab. In dem Buch wird unter anderem der Würzburger Universitätsgründer Julius Echter von Mespelbrunn als Typus eines geistlichen Fürsten im Reich vorgestellt. Der Echterzeit, in der die neue Würzburger Universität sofort stark zu wirken begann, gelten weitere Aufsätze. Diese befassen sich zum Beispiel mit dem Schulwesen im Hochstift Würzburg oder vergleichen die Universitäten Würzburg und Köln im konfessionellen Zeitalter. Das Buch setzt eine Reihe neuer Akzente zur Geschichte der Universität Würzburg und unter-

streicht, welche wichtige Rolle der Vergleich für die Erforschung der Universitätsgeschichte spielt.

Peter Herde und Anton Schindling (Hrsg.): „Universität Würzburg und Wissenschaft in der Neuzeit - Beiträge zur Bildungsgeschichte. Gewidmet Peter Baumgart anlässlich seines 65. Geburtstages“, publiziert als Band LIII der Reihe „Quellen und Forschungen zur Geschichte des Bistums und Hochstifts Würzburg“, herausgegeben von Klaus Wittstadt, Kommissionsverlag Ferdinand Schöningh, Würzburg 1998, 42 Mark

### Musikpflege und -wissenschaft um 1800

Ende 1998 erschien ein Band, der die Beiträge zur Tagung „Musikpflege und Mu-

sikwissenschaft in Würzburg um 1800“ enthält. Diese hatte im Sommersemester 1997 eine Reihe Fachgelehrter nach Würzburg geführt. Die Tagung fand im Rahmen der Aktivitäten statt, die das Institut für Musikwissenschaft der Universität Würzburg zum 75jährigen Jubiläum des Beginns von musikwissenschaftlicher Forschung und Lehre in Würzburg entfaltetete. Die neun Beiträge des Bandes sind in drei Themengruppen zusammengefaßt. Die erste enthält drei Fallbeispiele, die es erlauben, großräumigere Entwicklungen oder Erscheinungen zu beobachten, beispielsweise das Juliusspital als Pflanzstätte einer langen regionalen Musiktradition oder die Ausrichtung des nationalen Sängerefestes von 1845, des ersten allgemeinen deutschen Festes dieser Art überhaupt. Im Mittelpunkt der zweiten Themengruppe steht Georg Joseph Vogler, zum einen, weil er ein Würzburger Musiker aus der Tradition des Juliusspitals und der Alma Julia ist, zum anderen und vor allem aber, weil es sich bei ihm um eine der schillerndsten Künstlerpersönlichkeiten im europäischen

Musikleben um 1800 handelt. Dem Musiker und Universitätsprofessor Franz Joseph Fröhlich ist die dritte Themengruppe vorbehalten. Fröhlich beeindruckt noch heute als Gestalt, welche die akademische Musikausbildung in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts prägte: Er war ein Organisator, Pädagoge und Musikschriftsteller von bemerkenswertem Rang.

Ulrich Konrad (Hrsg.): „Musikpflege und Musikwissenschaft in Würzburg um 1800“, mit Notenbeispielen und Abbildungen, Verlag Hans Schneider, Tutzing 1998, 183 Seiten, 88 Mark.

### **Band 4 der „Unterfränkischen Geschichte“**

Vom Ende des Dreißigjährigen Krieges 1648 bis zur Eingliederung in das Königreich Bayern 1814 beschreibt der Ende 1998 herausgekommene Band 4 der „Unterfränkischen Geschichte“ in einem ersten Teil die politischen Gestaltungskräfte sowie die Wirtschafts-, Sozial- und Bildungsgeschichte der Region. Der neue Band wurde von den Her-

ausgebern des Standardwerks, Peter Kolb und Ernst-Günter Krenig, vorgestellt. Die Fülle des Stoffes bedingte eine Unterteilung, und so folgt im Herbst 1999 mit Band 4/2 die Darstellung der Bereiche „Kirchen und Klöster, Kunst“. Elf Fachleute haben am jetzt vorliegenden Werk mitgearbeitet, darunter auch zwei Professoren der Universität Würzburg: Der Rechtshistoriker Prof. Dr. Dietmar Willoweit schildert die innere Struktur des Hochstifts Würzburg und beschreibt Staatsorganisation sowie Staatsverwaltung. Mit dem Ende des Hochstifts Würzburg, dem Großherzogtum und der Eingliederung dieser Gebiete in das Königreich Bayern befaßt sich der Historiker Prof. Dr. Harm-Hinrich Brandt.

Peter Kolb und Ernst-Günter Krenig (Hrsg.): Fortsetzung des Standardwerks „Unterfränkische Geschichte“, Band 4, 1648-1814, Teil 1: Politische Gestaltungskräfte, Wirtschafts-, Sozial- und Bildungsgeschichte, ca. 570 Seiten mit ca. 24 Farbbildungen, 24x16 cm, Leinen, Echter-Verlag Würzburg 1998, 58 Mark.

---

# Autorenverzeichnis

- Backe** Jael, Dr., Institut für Humangenetik, T 888-4084
- Becker** Jürgen C., Dr., Klinik und Poliklinik für Haut- und Geschlechtskrankheiten, T 201-5396
- Braun** Martina, Medizinische Poliklinik, T 201-7078
- Bröcker** Eva-Bettina, Prof. Dr., Klinik und Poliklinik für Haut- und Geschlechtskrankheiten, T 201-5350
- Buchwald** Brigitte, Dr., Neurologische Klinik und Poliklinik, T 201-2621
- Dietl** Johannes, Prof. Dr., Frauenklinik und Poliklinik, T 201-5250
- Eroms** Hans-Werner, Prof. Dr., Lehrstuhl für Deutsche Sprachwissenschaft, Universität Passau, T (0851) 509-2780
- Fischer** Wolfgang H., Dr., Institut für Pharmakologie und Toxikologie, T 201-3894
- Flentje** Michael, Prof. Dr., Klinik und Poliklinik für Strahlentherapie, T 201-5890
- Fuchs** Karl-Hermann, Prof. Dr., Chirurgische Klinik und Poliklinik, T 201-5202
- Kämpgen** Eckhardt, Dr., Klinik und Poliklinik für Haut- und Geschlechtskrankheiten, T 201-5356
- Kochsiek** Kurt, Prof. Dr., früherer Direktor der Medizinischen Klinik
- Kühl** Joachim, Dr., Kinderklinik und Poliklinik, T 201-3796
- Mettenleiter** Andreas, Institut für Geschichte der Medizin, T 796780
- Reimer** Peter, Dr., Medizinische Poliklinik T 201-7078
- Richter** Jürgen, Prof. Dr., Klinik und Poliklinik für Strahlentherapie, T 201-2230
- Schlake** Hans-Peter, Dr., Neurochirurgische Klinik und Poliklinik, T 201-2617
- Schlosser** Horst Dieter, Prof. Dr., Institut für deutsche Sprache und Literatur II, Universität Frankfurt/Main, T (069) 798-22275
- Terheyden** Patrick, Dr., Klinik und Poliklinik für Haut- und Geschlechtskrankheiten, 201-2710
- Thiede** Arnulf, Prof. Dr., Chirurgische Klinik und Poliklinik, T 201-3200
- Timmermann** Wolfgang, Dr., Chirurgische Klinik und Poliklinik, T 201-3209
- Toyka** Klaus, Prof. Dr., Neurologische Klinik und Poliklinik, T 201-5750
- Vollmers** Heinz Peter, Prof. Dr., Pathologisches Institut, T 201-3898
- Weißinger** Florian, Dr., Medizinische Poliklinik, T 201-7080
- Wilhelm** Martin, Dr., Medizinische Poliklinik, T 201-7041
- Wilms** Klaus, Prof. Dr., Medizinische Poliklinik, T 201-7000
- Wolf** Norbert Richard, Prof. Dr., Institut für deutsche Philologie, T 888-5626
- Wolf** Rainer, Dr., Biozentrum, T 888-4229

