

Auf hohem Niveau

2. Platz für die Universität Ulm beim internationalen ACM-Programmier-Wettbewerb

Einen hervorragenden 2. Platz belegte ein Team der Universität Ulm am 9.12.1995 in Zürich beim südwesteuropäischen Programmier-Wettbewerb der Hochschulen. Der Wettbewerb wird alljährlich von der Association of Computing Machinery (ACM), der führenden amerikanischen Informatiker-Vereinigung, ausgerichtet. Er bietet Studenten die Möglichkeit, ihre Kenntnisse und Fähigkeiten im internationalen Vergleich unter Beweis zu stellen.

1995 wurden weltweit 19 Regionalwettbewerbe ausgetragen, bei denen sich jeweils die zwei besten Mannschaften für die Weltmeisterschaft am 17. Februar 1996 in Philadelphia qualifizierten. Jede Hochschule konnte dabei mit maximal zwei Teams am Wettbewerb teilnehmen. Innerhalb von fünf Stunden waren neun Aufgaben aus den Bereichen Analytische Geometrie, Schaltkreisanalyse, Graphentheorie, Compilerbau sowie der numerischen Lösung partieller Differentialgleichungen zu bearbeiten. Entscheidend für das Abschneiden im Wettbewerb sind die Fähigkeit zu Problemanalyse und Teamarbeit sowie fundierte Kenntnisse von Algorithmen aus der Informatik.

Die Aufgaben waren auf so hohem Niveau angesiedelt, daß ein Viertel aller Mannschaften nicht eine einzige Lösung erzielte. Das erfolgreiche Ulmer Quartett, bestehend aus den Informatik-Studenten Mark Dettinger, Martin Gumhold, Bernd Frey und Stefan Sarstedt, konnte sich mit vier gelösten Aufgaben gegen 26 weitere Teams aus Deutschland, Frankreich, Italien, Spanien, Portugal, Rußland, Tschechien und der Schweiz durchsetzen. Eine Aufgabe mehr schaffte nur die vom amtierenden Programmier-Weltmeister Matthias Ruhl angeführte Crew der Universität Freiburg, die sich damit den Sieg sicherte. Die Plätze 3 bis 5 gingen mit jeweils drei gelösten Aufgaben an die Teams der Universitäten Moskau, Karlsruhe und Rom. Auf den weiteren Plätzen befanden sich die Vertretungen so angesehener Hochschulen wie der ETH Zürich und anderer.

## Weniger Studenten

Zum Wintersemester 1995/96 haben sich rund 216.000 Studienanfänger erstmals an einer deutschen Hochschule eingeschrieben. Der weibliche Anteil beträgt 47,3 % und ist damit gegenüber dem Wintersemester 1994/95 (44,8 %) deutlich gestiegen. Von den Studienanfängern entfallen 59,8 % (= 129.000) auf Universitäten einschließlich pädagogischer und theologischer Hochschulen, 31,7 % (= 69 000) auf Fachhochschulen und Verwaltungsfachhochschulen, 7,1 % (= 15.000) auf Gesamthochschulen und 1,4 % (= 3000) auf Kunsthochschulen. Das frühere Bundesgebiet ist mit 83,5 % an der Gesamtzahl der Studienanfänger beteiligt.

Im Vergleich zum Wintersemester 1994/95 hat sich die Zahl der Erstsemester um 2,8 % (= 6000) verringert. Der Rückgang ist bevölkerungsbedingt. Er fand ausschließlich in den alten Bundesländern statt. In den neuen Ländern sind die Anfängerzahlen um 5,9 % gestiegen.

Die Gesamtzahl der Studenten beträgt im Wintersemester 1995/96 1.851.000, darunter 769 000 Frauen (= 41,5 %). In den alten Ländern studieren 1.654.000, in den neuen 197.000 Studenten. Die Zahl der Studierenden insgesamt liegt um 5000 unter dem Vorjahreswert. Dieser gesamtstatistische Rückgang ist die Resultante aus einer Abnahme um 22.000 Studenten im alten Bundesgebiet und der gleichzeitigen Zunahme um 17.000 Studenten in den neuen Ländern. -

Soweit das Statistische Bundesamt. Einem Teil dieser Aussagen ist die HRK entgegengetreten. Dazu heißt es in einer Pressemitteilung vom 29.11.1995: »274.000 Studienanfänger haben sich im Studienjahr 1995 in den deutschen Hochschulen eingeschrieben. Entgegen der Mitteilung des Statistischen Bundesamtes über einen Rückgang der Studienanfängerzahlen aufgrund vorläufiger Ergebnisse liegen die Studienanfängerzahlen des Jahres 1995 in gleicher Höhe wie 1994.«

»Die Gesamtzahl der Studierenden«, stellt die HRK weiter fest, »beläuft sich im Wintersemester 1995/96 auf 1.879.100. Dies entspricht einem Rückgang gegenüber dem Vorjahr um 0,6 Prozent oder um 11.000.« - Ein Rückgang der Gesamtzahl bei gleicher Anfängerzahl bedarf der Erklärung; sie lautet wie folgt: »Die anfängerstärksten Jahrgänge 1988 bis 1990 in Westdeutschland haben offenbar zügig studiert und ihr Examen abgelegt.«

Rückläufig seien die Studienanfängerzahlen an technisch-naturwissenschaftlich orientierten Hochschulen. »Der Rückgang in den Natur- und Ingenieurwissenschaften auf das Niveau von Anfang der 80er Jahre (lasse) befürchten, daß in einigen Jahren ein deutlicher Mangel an Naturwissenschaftlern und Ingenieuren besteht« (HRK).

## Evolutionsgleichungen

Funktionen sind in der Mathematik von zentraler Bedeutung. Sie beschreiben eine Größe in Abhängigkeit von einer Variablen. In der Funktionalanalysis betrachtet man Funktionen ihrerseits als Variable - ein Trick, mittels dessen viele scheinbar komplizierte Probleme einfach und elegant behandelt werden können. Besonders gut greift dieser Trick im Bereich der Evolutionsgleichungen. Das sind Gleichungen, die eine zeitliche Entwicklung wiedergeben, wobei die Zustände, die einer solchen Gleichung gehorchen, für alle Zeiten bestimmt sind, falls man den Zustand zur Zeit 0 kennt. Evolutionsgleichungen begegnen uns in Gestalt zahlreicher Naturgesetze in der Physik; sie beschreiben Wärmeausbreitung und Energiezustände ebenso wie die Vermehrung von Bakterien und haben im Grunde nur einen Schönheitsfehler: man kann ihre Lösung im allgemeinen nicht berechnen.

Prof. Dr. Wolfgang Arendt (45), als designierter Nachfolger des Leiters der Abteilung Mathematik V (Angewandte Mathematik), Prof. Dr. Wolfgang Jurkat, seit 1. August 1995 an der Universität Ulm, ist Experte für Evolutionsgleichungen. Der »Professeur première classe« der Université de Franche-Comté in Besançon und Herausgeber der Zeitschrift »Archiv der Mathematik«, der in Berlin und Nizza studierte, 1979 an der Universität Tübingen den Dr. rer. nat. erwarb, sich 1985 ebendort habilitierte und als Gastdozent und -forscher im kalifornischen Berkeley und in Nancy, in Oxford, Canberra und Zürich tätig war, versteht sie als »eine Sprache, um Naturphänomene und technische oder wirtschaftliche Zusammenhänge zu formulieren«. So formuliert er gegenwärtig eine Zellwachstumsgleichung, die das Wuchern eines Tumors nachvollzieht. Wenn eine solche Gleichung auch nicht einfach aufgeht, so lassen sich doch aus dem Gesetz, das durch sie formuliert wird, Eigenschaften ihrer Lösungen ableiten und diese Lösungen dadurch mit oft erstaunlicher Schärfe eingrenzen. Dazu muß man mathematische Beweise führen - ein kreativer Prozeß, den auch der rechenstärkste Computer nicht übernehmen kann.

Handlich, hochfrequent und heterostrukturiert  
Europäischer Workshop über hochfrequente Niedrigvolt-Bauelemente

»Wirtschaftsfaktor mobile Kommunikation« hieß insgeheim der Untertitel des Workshops, zu dem die Abteilung Elektronische Bauelemente und Schaltungen der Universität Ulm (Leiter Prof. Dr.-Ing. Erhard Kohn) am 10. Oktober 1995 insgesamt 18 in- und ausländische Teilnehmer begrüßte. Für die Organisation dieses »Workshop on Low-Power Microwave Electronics« verantwortlich zeichneten, neben Chairman Kohn, Prof. Dr.-Ing. Hermann Schumacher und Dr.-Ing. Uwe Erben.

Symbol gesellschaftlichen Aufstiegs in den neunziger Jahren, ist das eigene Handy fast unverzichtbares Requisit für Geschäftswelt und Lifestyle. Was die Schaltungstechnik anbelangt, könnte das Handy noch viel handier sein, wären nicht die Batterien, die für sich allein größer und schwerer sind als irgendeine andere Komponente des mobilen Telefons.

Will man leichtere, trotzdem aber leistungsfähige Geräte bauen, muß man sie folglich vor allem mit möglichst kleinen Batterien bestücken. Und da bei Batterien das Verhältnis Ladung:Größe nur langsam steigt, sehen sich nun die Elektroniker gefordert, die batteriegespeisten Hochfrequenzbauelemente im Inneren der Mobiltelefone dahingehend zu optimieren, daß sie mit möglichst geringen Spannungen betrieben werden können.

Low-power im Gigahertzbereich

Die Forderung nach Low-power-, also Niedrigspannungs-Bauelementen ist an sich nicht neu, stellte sich aber bisher nur für tiefere Frequenzbereiche - rund 100 Megahertz beispielsweise genügen für die Radioelektronik. Ein zeitgenössisches Handy aber arbeitet auf 900 Megahertz (MHz), und da sich abzeichnet, daß es auf dieser Frequenz bald eng und die Erschließung höherer Gefilde nötig werden wird, muß man sich über Low-power-Schaltungen im Gigahertzbereich Gedanken machen.

Das tut man in der Ulmer Abteilung Elektronische Bauelemente und Schaltungen bereits seit einiger Zeit. Als entscheidende Faktoren für die Niedrigvolt-Hochfrequenz-Mikroelektronik nennt Schumacher die Auswahl des Materialsystems, die Struktur des Bauelements und den Entwurf der Schaltung, die Frage also, wie viele Bauelemente auf welche Weise auf einem Chip verknüpft werden. Eine nicht unwesentliche Randbedingung sämtlicher Entwicklungen ist zudem die Vorgabe, daß neue Technologien für den kommerziellen Einsatz preiswert sein müssen - eine Kriterium, das noch vor wenigen Jahren, als Mikrowellen-Bauelemente überwiegend von der Rüstungsindustrie geordert wurden, nur eine untergeordnete Rolle spielte.

So müssen sich hoffnungsvolle Materialkandidaten wie die Kombination Silizium/Germanium (SiGe) oder Exoten wie Indium/Antimon (InSb) hinsichtlich

sowohl ihrer Leistungsfähigkeit als auch ihrer Kosten am »Siliziumstandard« messen lassen, denn das klassische Halbleitermaterial glänzt nach wie vor durch Wirtschaftlichkeit. Seine technischen Grenzen allerdings sind nahezu erreicht. So hat sich speziell für Antennenverstärker inzwischen auch die leistungsfähige Paarung Gallium/Arsenid (GaAs) in der Kommunikationstechnik etabliert.

In naher Zukunft kommerziell

Silizium/Germanium, ein Favorit der Ulmer Elektroniker, ist zwar nicht billig, verspricht aber eine ausgezeichnete Performance. Gemeinsam mit Marcus Wahl von der DASA (Daimler Benz Aerospace) haben Schumacher und Erben unter Verwendung von SiGe-Feldeffekttransistoren einen Niedrigvolt-Verstärker für elektrische Signale realisiert. Solche Verstärker zählen zu den Schlüsselementen von Mobiltelefonen, drahtlosen lokalen Netzwerken (Local Area Networks, LANs), aber auch von Radio- und Radargeräten. Die maximal erreichbare Verstärkerleistung hängt hauptsächlich von der Grenzfrequenz der verwendeten Bauelemente ab - ein 2-Gigahertz-Transistor wird nie eine Verstärkung oberhalb von 2 Gigahertz erzeugen. Die bei der bipolaren Siliziumtechnologie auftretenden hohen elektrischen Widerstände in der Basis der Transistoren begrenzen die im Endeffekt erreichbare Frequenzleistung erheblich. Bei Heterostruktur-Halbleitern, namentlich im Materialsystem Aluminium-Gallium-Arsenid/Gallium-Arsenid ist die Verlustrate etwas geringer. Die Ulmer Heterostruktur-Bipolar-Transistoren aus Silizium/Germanium oszillieren mit Frequenzen von weit über 100 Gigahertz, womit ein Verstärkerbetrieb bei 20 Gigahertz und mehr realisierbar wäre. Um Frequenzrekorde jedoch war es den Ulmern nicht zu tun; ihr Verstärker liefert bescheidene 5,7 Gigahertz - und operiert damit in einem Frequenzbereich, der schon in naher Zukunft kommerziell erschlossen werden könnte.

Vom Netzanbieter subventioniert

Apropos Zukunft: wie diese für die Mobilkommunikation beschaffen sein könnte, darüber haben sich die Bauelement-Spezialisten in einem Rundtischgespräch zum Ausklang des Workshops Gedanken gemacht. Dabei kamen nicht nur technische, sondern auch gesellschaftliche Entwicklungen zur Sprache. In Deutschland, hat Schumacher beobachtet, seien die Ängste der Bevölkerung vor etwaigen Gefahren der Mobilkommunikation - »Elektrosmog« lautet eines der wichtigsten Stichworte - ausgeprägter als in anderen europäischen Ländern. Andererseits rechnen die kommerziellen Netzanbieter auch hierzulande mit so beträchtlichen Gewinnspannen, daß sie für den Absatz der zugehörigen Hardware, der drahtlosen Telefone nämlich, tief in die eigene Tasche greifen: Wenn ein Handy heute schon für 99 Mark zu haben ist, so verdankt der Käufer dies weniger einem Preisverfall der Bauelemente und Batterien als vielmehr einer hohen Subventionierung durch die Netzanbieter, die langfristig ein Vielfaches ihrer Investitionen über die Nutzungsgebühren wieder einzuspielen hoffen.

## Medaille des IGSC

Prof. Dr. Hans Günter Beger, Ärztlicher Direktor der Abteilung Allgemeine Chirurgie der Universität Ulm, ist mit der Medaille des International Gastro-Surgical Club (IGSC) geehrt worden. Der Ulmer Chirurg empfing die Auszeichnung anlässlich des 6. Weltkongresses »New Frontiers in Gastro-Intestinal Diseases« des IGSC, der vom 3. bis 6.12.1995 in Bangkok, Thailand, stattfand. Mit der Medaille werden die herausragenden wissenschaftlichen und klinischen Beiträge gewürdigt, die Prof. Beger auf dem Gebiet der gastrointestinalen Krankheiten geleistet hat.

## 2,7 Milliarden für Biotechnologie

1992 sind in der Bundesrepublik Deutschland 2,720 Milliarden DM für Forschung und Entwicklung im Bereich der Biotechnologie ausgegeben worden. Davon entfielen 1,330 Milliarden DM auf gentechnische und 1,390 Milliarden DM auf biotechnologische Forschung (ohne Gentechnik). Die Ausgaben für biotechnologische Forschung und Entwicklung betragen 3,5 % der gesamten inländischen F- und E-Aufwendungen. Die Wirtschaft und der öffentliche Bereich beteiligen sich je rund zur Hälfte an den gesamten Ausgaben. Die Unternehmen führten 1992 F- und E-Projekte mit 1,370 Milliarden DM durch. Die Hochschulen gaben 540 Millionen DM und die öffentlichen Forschungseinrichtungen 810 Millionen DM für biotechnologische Forschung aus. Der Anteil der Ausgaben für die gentechnische F&E an den gesamten Ausgaben für biotechnologische F&E betrug 1992 im Wirtschaftssektor 56 %, im Hochschulsektor 53 % und bei den Forschungseinrichtungen 34 %.

*Statistisches Bundesamt*

## Boni bonis Auszeichnungen für Lehre und Verständigung

Als Anerkennung für hervorragende Leistungen in der Lehre bzw. für didaktische Weiterentwicklung in einem Studiengang hat das Land Baden-Württemberg, 1995 erstmals, seinen neun Universitäten Fördermittel zur Verfügung gestellt. Deren Aufteilung blieb den einzelnen Hochschulen überlassen. Die Universität Ulm hat die ihren - 30.000 Mark - durch sechs geteilt und, nach Abstimmung im Senatsausschuß Lehre und anschließender Beschlußfassung im Senat, folgenden Universitätsmitgliedern/Universitätseinrichtungen zuerkannt:

Prof. em. Dr. Dr. Helmut Baitsch und Dr. Gerlinde Sponholz (Arbeitskreis Ethik in der Medizin); Fachschaft Elektrotechnik; Fachschaft Informatik; Dr. Wolfgang Mader (Abteilung Vergleichende Neurobiologie); Dr. Uwe Pittelkow (Studienkommission Mathematik und Wirtschaftswissenschaften); PD Dr. Hans-Joachim Zwiesler (Abteilung Unternehmensplanung).

### Nicht nachlässig sein

Die Kriterien der Preiswürdigkeit waren vielfältig: so hatten sich die Teilnehmer der Ethikseminare wegen der persönlichen Atmosphäre des Kurses für Baitsch und Sponholz ausgesprochen; Maders Lehrveranstaltungen gewinnen ihren speziellen Reiz durch die Einbeziehung des Computers; Zwiesler hat sich besonders um den Studentenaustausch mit den USA verdient gemacht; und mathematische Sommertutorien, wie Pittelkow sie offeriert, sind in ihrer Art in Deutschland einmalig. Die studentischen Preisträger schließlich haben sich Sympathien beim jüngsten Nachwuchs erworben: ihre Erstsemestereinführungen fanden bei den Neulingen ihrer Fakultäten großen Anklang.

Lehrboni sollen auch in den kommenden Jahren vergeben werden. Begründete Vorschläge für eine Auszeichnung können von allen Mitgliedern der Universität bei den Studiendekanen eingereicht werden. »Wir können es uns nicht leisten, auf diesem Gebiet nachlässig zu sein«, mahnte Rektor Hans Wolff anlässlich der erstmaligen Boniverleihung am 14. Dezember 1995, in deren Rahmen er auch den '95er DAAD-Preis für hervorragende Leistungen ausländischer Studierender an eine Ulmer Promovendin überreichte: Dr. med. Dongya Huang von der Universität Wuhan (China), einer Ulmer Partneruniversität, hat nicht nur in ihrer Dissertation »Vergleich westlicher Medizin und traditioneller chinesischer Medizin beim Schlaganfall in pathophysiologischen Vorstellungen, therapeutischen Ansätzen und prophylaktischen Maßnahmen« ihre hohe Fachkompetenz unter Beweis gestellt, sondern sich auch während ihres Studiums in Ulm um die Verständigung zwischen chinesischen und deutschen Studierenden verdient gemacht.

## Kodierte Modulation

### Kooperationsvertrag zwischen der Universität Ulm und dem IPPI Moskau

Die Fakultät für Ingenieurwissenschaften der Universität Ulm und das Institute for Problems of Information Transmission (IPPI) der Russischen Akademie der Wissenschaften, Moskau, haben im September 1995 ein Kooperationsvertrag geschlossen. Die Partner wollen ihre bereits seit längerem bestehende Zusammenarbeit auf dem Gebiet der kodierten Modulation mit Anwendungen in der mobilen Kommunikation fördern und intensivieren. Dabei besteht die Absicht, in die akademische Zusammenarbeit von Fall zu Fall auch Ingenieure aus deutschen und russischen Industrieunternehmen einzubeziehen.

Die Verbindungen zwischen der Universität Ulm und dem IPPI in Moskau sind von Prof. Dr.-Ing. Martin Bossert, Abteilung Informationstechnik der Universität Ulm, 1993 hergestellt worden und werden von ihm seither gepflegt. Repräsentant des russischen Partners in dieser Forschungsk Kooperation ist Prof. Dr. Viktor Zyablov. Neben dem lebhaften Austausch von Gastwissenschaftlern hat der Verbund auch bereits in gemeinsamen Publikationen und Tagungsbeiträgen Niederschlag gefunden. Auf insgesamt fünf Jahre ist ein im August 1994 gestartetes gemeinsames Forschungsprojekt über kodierte Modulation für Mobilfunk und Indoorkommunikation ausgelegt. Es wird im Rahmen des DFG-Schwerpunktes »Mobile Kommunikationssysteme« gefördert.

## Codes korrigieren

Der Kooperationsvertrag benennt als gemeinschaftliche Arbeitsgebiete die Theorie der verketteten fehlerkorrigierenden Codes, basierend auf Faltungscodes; die Theorie der verketteten kodierten Modulation, basierend auf PSK, QAM und anderen Modulationskonstellationen; Forschungen auf dem Gebiet der Soft-input/Soft-output-Dekodierung von kodierter Modulation in frequenzselektiven Fadingkanälen; die Theorie der kodierten Modulation und signalverarbeitenden Algorithmen für Mehrträgerdatenübertragung bei mobiler Kommunikation sowie Untersuchungen auf dem Gebiet des Entscheidungsalgorithmus mit Rückführung für Schätzung von Kanalparameter und kodierter Modulation von Dekodierung.

Die Kanalkodierung zur Fehlervorwärtskorrektur stellt ein Teilgebiet der Informationstheorie dar. Bekanntlich ist ein Kratzer auf einer Musik-CD - im Unterschied zur Schallplatte - nicht hörbar. Dahinter stecken Verfahren zur sogenannten Kanalkodierung. Diese mathematischen Verfahren ahmen eine Funktion unseres Gehirns nach: Wenn wir einen auch grob fehlerbehafteten Text - beispielsweise von einem Legastheniker geschrieben - lesen, verstehen wir den Sinn dennoch, weil unser Gehirn eine automatische Fehlerkorrektur vornimmt. Allerdings gibt es dafür Grenzen. Die Fehlerrate darf nicht zu hoch sein, da es sonst passieren kann, daß das Verständnis ganz oder teilweise darunter leidet. Die Technik der Kanalkodierung funktioniert analog. Auch sie korrigiert, auch sie kann überfordert sein, zum Beispiel wenn sich zuviele Kratzer auf einer CD befinden; dann wird die einwandfreie Rekonstruktion des Musiksignals unmöglich.

Bei der leitungsgebundenen oder drahtlosen (Funk) Datenübertragung treten Störungen auf, die Fehler in den Daten verursachen können. Mittels der Kanalkodierung lassen sich diese Fehler korrigieren. Das Verfahren wird im Internet

angewendet, bei der digitalen Sprachübertragung in den D-Netzen (Global System for Mobile Communications, GSM) sowie in schnurlosen Telefonen (Digital European Cordless Telephone System, DECT), in Modems für Telefonleitungen, bei Datenübertragung über Satelliten sowie künftig auch bei Rundfunk (Digital Audio Broadcast, DAB) und Fernsehen (High Definition Television, HDTV).

## Daten im Signal

Eine große Herausforderung stellt die Datenübertragung bei Mobilfunksystemen dar, da hier besonders viele Fehler auftreten. Jeder Autofahrer kennt die Situation, daß beim Halten vor einer Ampel der Radioempfang gestört ist. Bewegt er das Fahrzeug ein wenig, läßt sich die Störung beheben. Verantwortlich für diese Erscheinung ist der Umstand, daß Funkwellen an Bergen und großen Gebäuden reflektiert werden und damit auf unterschiedlichen Wegen an die Empfangsantenne gelangen. Diese sogenannte Mehrwegeausbreitung (frequenzselektive Fadingkanäle) kann einen Schwund des Funksignals hervorrufen.

Zur Kanalkodierung dienen einerseits Blockcodes und andererseits Faltungscodes. Sowohl die Block- als auch die Faltungscodes verknüpfen die Datensymbole mit der Folge, daß die Daten nicht isoliert, nicht unabhängig voneinander übermittelt werden. In der Verknüpfung lassen sich (wie bei dem oben erwähnten grammatikalisch und orthographisch mangelhaften Text) Übertragungsfehler erkennen und gegebenenfalls berichtigen.

Für die Übertragung der Daten bedarf es zuvor der Modulation, das heißt ihrer Übersetzung in ein elektrisches Signal. Die Daten/Signal-Zuordnung kann zum Beispiel mittels des Phase Shift Keying (PSK) oder der Quadrature Amplitude Modulation (QAM) erfolgen. Bei der Übertragung über einen verrauschten Funkkanal werden die Signale mehr oder weniger stark verzerrt. Der Empfänger muß aus der mit der Modulation verbundenen zeitlichen Veränderung der Signale deren Identität und damit die Daten erkennen, für die sie stehen (Demodulation).

Wenn die Forschung effizientere Verfahren und Methoden entwickeln will, die in der Lage sind, die zukünftigen Anforderungen der Datenübertragung für Multimedia zu erfüllen, muß sie beide Elemente berücksichtigen, die Modulationsverfahren (Signaltheorie) und die Kanalkodierung, die in dem Begriff der »kodierte Modulation« miteinander verbunden sind. Mit dem Ziel, einen realisierbaren Komplexitäts- und Rechenaufwand zu erhalten, können unterschiedliche Methoden der kodierten Modulation hintereinandergeschaltet werden, eine Technik, die »Verkettung« genannt wird.

## Identifikation in der prädiabetischen Phase Der Test zum Risiko, an Typ-I-Diabetes zu erkranken

Der Diabetes mellitus, zu deutsch Zuckerkrankheit, ist eine Volkskrankheit. Die großen Zahlen der betroffenen Patienten - sie bemessen sich zumal in den Industrieländern nach Millionen - entfallen auf den Alters- oder Typ-II-Diabetes, der etwas mit dem - fortgeschrittenen - Lebensalter sowie insbesondere mit Lebens- und Eßgewohnheiten zu tun hat und meist nicht insulinpflichtig ist. Weitaus seltener als der Altersdiabetes ist der Diabetes mellitus Typ I, die insulinpflichtige Form der Zuckerkrankheit. Dennoch gilt sie als die häufigste chronische Erkrankung des Kindesalters. Sie gehört zur Gruppe der sogenannten Autoimmunerkrankungen, geht also in ihrer Entstehung auf einen fälschlichen Angriff des körpereigenen Immunsystems gegen die insulinproduzierenden Zellen der Bauspeicheldrüse zurück.

In der frühen - prädiabetischen - Phase der Krankheit verläuft der Prozeß der Inselzellerstörung unbemerkt, weil die bereitgestellte Insulinmenge infolge der kompensatorischen Leistung durch die intakten Inselzellen noch groß genug ist, um keine signifikanten Krankheitssymptome auftreten zu lassen. Erst wenn dem Körper diese Kompensation nicht mehr gelingt, kommt es zu den typischen Krankheitserscheinungen - starker Abmagerung und erheblichem Durstgefühl. Dann jedoch sind bereits 90 % und mehr der Inselzellen irreversibel zerstört.

1,5 Mio. pro Patient

Besonders gefürchtet sind die Sekundärfolgen des Insulinmangels. Sie bestehen in schweren Nieren-, Augen- und Herzerkrankungen, Empfindungs- und Durchblutungsstörungen und können gegebenenfalls Beinamputationen erforderlich machen. Auch wenn der Diabetes mellitus Typ I heute nicht mehr unmittelbar zum Tode führt, beeinträchtigt er in Gestalt der Folgekrankheiten die Lebensqualität doch erheblich und verkürzt nicht selten zugleich die Lebenserwartung. Von einer Früherkennung erhofft sich die Medizin auch hier, daß sie die therapeutischen Chancen der betroffenen Patienten verbessert. Zu der menschlichen Dimension, die eine wirkungsvolle Behandlungsmöglichkeit hätte, gesellt sich eine wirtschaftliche. Die Behandlungskosten eines Typ-I-Diabetikers - nur Insulin und regelmäßige Blutzuckerkontrollen - belaufen sich auf DM 38.000.-- pro Jahr. Die Kosten entstehen mit Erkrankungsbeginn und summieren sich bei einem Manifestationsalter von etwa 15 Jahren und einer durchschnittlichen Lebenserwartung von 55 Jahren auf DM 1,5 Mio. pro Patient. Damit sind noch nicht diejenigen Kosten berücksichtigt, die durch die Behandlung der Folgekrankheiten verursacht werden. Die Zahl der Typ-I-Diabetiker in Deutschland wird auf 300 000 geschätzt. Weltweit nimmt die Inzidenz, das ist die Zahl der jährlichen Neuerkrankungen bezogen auf eine bestimmte Bevölkerungszahl, zu.

Indiz Antikörper

Die Vorhersagbarkeit der Erkrankung aufgrund der familiären Anamnese hat nur ein schwaches Fundament, da nur bei rund 5 % der betroffenen Kinder ein weiteres Familienmitglied bekannterweise an Typ-I-Diabetes leidet. Wünschenswert wäre also ein Test, der auf breiter Front mit vertretbarem Aufwand

durchgeführt werden kann und mit hoher Zuverlässigkeit Risikoträger erkennt. Um die Entwicklung einer solchen Untersuchungsmethode bemühen sich international mehrere Arbeitsgruppen. Zu ihnen gehört auch der Forschungsverbund zwischen einem Team der Universität Ulm, das unter Leitung von PD Dr. Wiltrud Richter in der Abteilung Innere Medizin I (Ärztlicher Direktor Prof. Dr. Guido Adler) etabliert ist, und einer Arbeitsgruppe unter Dr. Josef Endl, die zum Forschungszentrum der Firma Boehringer, Mannheim, gehört. Die Arbeiten von Dr. Richter und Dr. Endl waren so erfolgreich, daß nun bereits die Markteinführung eines routinefähigen Tests unmittelbar bevorsteht.

Wenn die Abwehrsysteme des Körpers mit falschem Feindbild gegen die eigenen Inselzellen aktiv werden, soviel war bekannt, als sich Dr. Wiltrud Richter gezielt mit der Thematik auseinandersetzen begann, treten bei der überwiegenden Mehrzahl der Patienten Inselzellantikörper auf. Diese Antikörper zirkulieren bereits in einer frühen Phase der Inselzellerstörung im Blut, ihr Nachweis war jedoch nur mit erheblichem Laboraufwand möglich, da man die Zielantigene, auf die die Antikörper reagieren, nicht kannte. Die verfügbaren Untersuchungsmethoden konnten nur im Rahmen von Forschungsprojekten angewendet, nicht jedoch auf breiter Basis routinemäßig eingesetzt werden.

Um in der Früherkennung des Typ-I-Diabetes voranzukommen, war es also erforderlich, die Identität der Antigene aufzuklären, auf die die Autoantikörper des Patienten ansprechen. Das - von vielen Arbeitsgruppen verfolgte - Forschungskonzept bestand darin, die für die Inselzellantikörper-Produktion zuständigen, immunkompetenten B-Lymphozyten aus dem Blut von Typ-I-Diabetikern zu gewinnen, in Kultur zu immortalisieren, um aus ihnen schließlich monoklonale Inselzellantikörper zu gewinnen, mit deren Hilfe die Ermittlung der Inselzellantigene möglich ist. Als schwierig erwies sich die Isolierung dieser monoklonalen Antikörper. Zwar hatte Dr. Richter bereits in ihrer Promotionsarbeit eine zuverlässige Methodik zur Züchtung humaner B-Zellen mit Inselzellreaktivität in Kultur entwickelt; doch war die Klonierung auf Einzelzellebene noch nicht gelungen. In dieser Feinsortierung der B-Zellen bestand aber eine unerläßliche Voraussetzung dafür, das spezifische Antigen herauszufinden, durch das der verhängnisvolle Autoimmunprozeß in Gang gebracht wird.

## MICA entlarven GAD

Bei diesem Stand der Dinge ergab sich ein Kontakt Dr. Richters zur Arbeitsgruppe Josef Endl von Boehringer Mannheim. In die sich daraus entwickelnde Zusammenarbeit trug Dr. Endl seine Erfahrungen bei der Klonierung von Antikörpern auf Einzelzellebene ein. In der Folge gelang es den beiden Arbeitsgruppen, monoklonale Inselzellantikörper (MICA, von englisch Monoclonal Islet Cell Antibodies), darzustellen. Mit diesen MICAs war eine Antikörperquelle konstanter Qualität erschlossen. Im Besitz des erforderlichen »Handwerkszeuges« konnte man nun den nächsten Schritt tun, der darin bestand, endlich jenes Antigen aufzuspüren, das die Mobilmachung bei den B-Zellen bewirkt und die Produktion von Antikörpern auslöst.

Sehr bald wurde von der Kooperation Richter/Endl das 64 K-Antigen als Induktor dingfest gemacht. Zeitgleich gelang es 1990 Frau Prof. Dr. Steinunn Baekkeskov, der Erstbeschreiberin des 64 K-Antigens, an der Universität von Kalifornien in San Francisco zu zeigen, daß dieses Antigen mit dem Enzym Glutamat-Decarboxylase

(GAD) identisch ist. In weiteren Arbeiten konnten Richter und Endl Autoantikörper identischer Spezifität in nahezu allen untersuchten Seren mit inselzellspezifischen Antikörpern nachweisen. Damit war die generelle Bedeutung von Glutamat-Decarboxylase als Autoantigen bei Typ-I-Diabetikern erhärtet.

### Konstante Antigen-Qualität

Auf der Grundlage dieser Erkenntnisse stellte sich die Möglichkeit dar, einen routinefähigen Test für die Bestimmung von Anti-GAD-Antikörpern zu entwickeln. Boehringer Mannheim konzipierte diesen Test nach dem Prinzip des ELISA genannten Immunoassays (für »Enzyme-Linked Immuno Sorbent Assay«). Als unentbehrlich erwiesen sich dabei die MICAs, also die Monoclonal Islet Cell Antibodies insofern, als sie die Bestimmung der antigen wirksamen Zonen (Epitope) des GAD-Moleküls ermöglichten. Sie eignen sich damit zur Überprüfung der Molekülstruktur von Glutamat-Decarboxylase, womit sich eine konstante Antigen-Qualität als Testgrundlage sichern läßt. Mit Hilfe der MICAs als definierten und identisch reproduzierbaren Antikörper-Bestandes ergab sich auch die Möglichkeit zur Standardisierung des Tests, das heißt zur Bestimmung einer präzisen Nachweisgrenze für Anti-GAD-Antikörper sowie zur exakt quantifizierten Gehaltsbestimmung in Diabetiker-Seren. Das Interesse an diesem Test, dessen Erprobungsphase abgeschlossen ist und der am 1. Februar 1996 auf den Markt kommen wird, wie auch an den MICAs als Standardisierungsreagenzien ist international groß. In Voraussicht dieser Entwicklung hat Boehringer Mannheim schon zu einem früheren Zeitpunkt Patente auf die MICAs erworben.

Mit Hilfe des in die Praxis eingeführten Tests werden sich Risikoträger für den Typ-I-Diabetes identifizieren lassen. Die Wissenschaftler, die ihn entwickelt haben, gehen davon aus, daß in der Zukunft ein Bevölkerungsscreening auf das Vorhandensein von Anti-GAD-Autoantikörpern möglich wird. In regelmäßigen Abständen durchgeführte Untersuchungen könnten dann auch Auskunft über die Frage geben, inwieweit unterschiedliche Antikörpergehalte bezogen auf bestimmte Zeitverläufe mit der Manifestation des Diabetes korrelieren. Für den Patienten freilich sind alle diese Erkenntnisse erst dann von direktem Nutzen, wenn die medizinische Wissenschaft zugleich eine Möglichkeit findet, das erkannte Risiko durch geeignete therapeutische Maßnahmen zu mindern oder ganz auszuschalten. Angesprochen ist damit eine Desensibilisierung potentieller Diabetes-I-Patienten gegenüber ihren Inselzellantigenen. Versuche, eine Toleranz gegen das Antigen GAD herbeizuführen, haben im Tiermodell bereits Erfolge gezeitigt. An der Entwicklung toleranzinduktiver Methoden für die Anwendung beim Menschen wird in der Gruppe von Prof. Dr. Bernhard O. Böhm und Dr. Wiltrud Richter (Sektion Endokrinologie der Universität Ulm) gearbeitet.

## Strikt anaerob

*Clostridium acetobutylicum* ist ein Workaholic im umfassendsten Sinne des Wortes: das strikt anaerobe, also nur in Abwesenheit von Sauerstoff lebensfähige Bakterium vergärt Glucose zu Essig- und Buttersäure. So fabriziert es in kurzer Zeit ein toxisches Umweltmilieu, in dem es zugrunde ginge - begänne es nicht ab einer kritischen Konzentration seine Säureproduktion zu drosseln und diese Stoffwechselprodukte selbständig umzuwandeln in die Lösungsmittel Aceton und Butanol. Die sind zwar keineswegs gesünder, auch für das Bakterium nicht; dieses hat nun aber Zeit gewonnen, um Sporen zu bilden, in denen es seine Erbinformation gleichsam versiegelt, bis eine Änderung der Umweltbedingungen - beispielsweise das Auswaschen der Lösungsmittel aus dem Boden durch Regen - das Auskeimen der Sporen ermöglicht.

Prof. Dr. Peter Dürre (43), seit 1. Oktober 1995 Leiter der Abteilung Angewandte Mikrobiologie und Mykologie der Universität Ulm, kennt diese bakterielle Überlebensstrategie als Basis der biotechnologischen Aceton-Butanol-Fermentation. Schon in der ersten Hälfte dieses Jahrhunderts einer der wichtigsten biotechnologischen Prozesse, ist sie seit der Ölkrise von 1973 wieder ins Blickfeld der Industrie und *Clostridium* in das der Forscher gerückt - so auch in Dürres, der sich in seiner Diplomarbeit 1976 an der Universität Göttingen und 1981 ebendort in seiner Dissertation (Prädikat »summa cum laude«) mit Leben und Wirken von *Clostridium* beschäftigte.

Von 1981 an Stipendiat der Deutschen Forschungsgemeinschaft im Department of Biochemistry der University of California, Berkeley, kehrte Dürre 1983 ans Institut für Mikrobiologie der Georg-August-Universität Göttingen zurück, wo er sich 1991 für das Fach Mikrobiologie habilitierte. Dem anaeroben Aceton-Butanol-Produzenten hält der Mitherausgeber zweier internationaler Fachzeitschriften und mehrjährige Koordinator der ERASMUS- und TEMPUS-Austauschprogramme des Göttinger Fachbereichs Biologie bis heute die Treue: zu seinen aktuellen Forschungszielen gehört die Klärung der Frage, welche Regulationsmechanismen auf genetischer Ebene für den Wechsel von der Säure- zur Lösungsmittelproduktion verantwortlich sind und ob sich aus der Kenntnis solcher Mechanismen neue Wege zur biotechnologischen Produktion von Butanol ergeben.

## Volltreffer mit Ulmer Killerkugeln Weniger Nebenwirkungen bei effektiverer Therapie des Pankreaskarzinoms

Mehrfacherfolg hatten Dr. Frank Gansauge und Dr. Susanne Gansauge, wissenschaftliche Mitarbeiter in der von Prof. Dr. Hans Günter Beger geleiteten Abteilung Allgemeine Chirurgie der Universität Ulm, bei der VII. International Conference on Regional Cancer Treatment vom 11. bis 13. September 1995 in Wiesbaden: für ihre Arbeiten zur regionalen Chemotherapie des Pankreaskarzinoms (F. Gansauge) und der Darstellung der Möglichkeit, beim Pankreaskarzinom mittels molekularbiologischer Profile das Ansprechen auf Chemotherapie vorherzusagen (S. Gansauge), wurden sie mit dem aller zwei Jahre vergebenen Fred-O.-Stephens-Preis ausgezeichnet (benannt nach einem der Pioniere der regionalen Chemotherapie). Zudem wurde ihre Arbeit über die Effektivitätssteigerung der Zytostatika 5-FU (5-Fluoracil) und Cytosinarabinosid durch chemische Veränderung und liposomale Verkapselung, die in Zusammenarbeit mit Prof. Dr. Herbert Schott, Tübingen, entstand, als bestes Poster prämiert.

In der Todesursachenstatistik der westlichen Welt rangiert das Pankreaskarzinom, der Krebs der Bauchspeicheldrüse, unter den Tumorerkrankungen an vierter Stelle. Seine Häufigkeit hat sich während der letzten vier Jahrzehnte verdreifacht und steigt weiter. Trotz wesentlich verbesserter diagnostischer Möglichkeiten ist Früherkennung nach wie vor die Ausnahme; beim überwiegenden Teil der Patienten hat der Primärtumor zum Zeitpunkt der Diagnosestellung ein so fortgeschrittenes Stadium erreicht, daß er nicht mehr operativ entfernt werden kann. In diesen Fällen läßt sich durch palliative chirurgische Eingriffe lediglich versuchen, dem Patienten Leidenserleichterung zu verschaffen und seine Überlebenszeit zu verlängern. Auch die Strahlentherapie ist gegen das Pankreaskarzinom machtlos. Wird die Bestrahlung mit der systemischen Chemotherapie kombiniert, läßt sich eine durchschnittliche Verlängerung der Überlebenszeit auf 10,5 Monate erreichen - oft jedoch um den Preis gravierender Nebenwirkungen wie gastrointestinaler Blutungen, Gelbsucht und Durchbruch des Zwölffingerdarms.

1990 berichteten deutsche Wissenschaftler erstmals über Versuche, inoperable Pankreaskarzinompatienten einer regionalen anstelle der systemischen Chemotherapie zu unterziehen. Dabei werden Zytostatika über die Arterie in die Bauchspeicheldrüse eingebracht und das Blut anschließend über eine Herz-Lungen-Maschine umgeleitet und dabei gefiltert, so daß die aggressiven Wirkstoffe praktisch nicht in den Blutkreislauf gelangen. Mehr als drei Viertel der in jener ersten Studie behandelten Patienten hatten auf diese Therapieform angesprochen; die mittlere Überlebenszeit lag zwischen neun und zwölf Monaten.

### Hochtoxisch und hochspezifisch

Mehr läßt sich kaum erreichen, lehrt die Erfahrung, da es unmöglich ist, sämtliche Krebszellen zu vernichten. Die verbliebenen wuchern weiter, bilden neue, entzündliche Geschwüre, die den Magenausgang blockieren können oder den Gallengang zusammenpressen und deren Absiedlungen (Metastasen) in Leber, Lunge, Nieren oder Skelett schließlich zum Zusammenbruch lebensnotwendiger Organfunktionen führen. Ließe sich die Effektivität der Zytostatika steigern, könnte eine größere Zahl entarteter Zellen vernichtet werden. Das würde die Überlebenszeit des Patienten verlängern, und

es bestünde sogar die Hoffnung, daß sein Immunsystem mit dem verbliebenen Rest an Krebszellen selbst fertig wird. Der Wirkstoff muß mithin so aggressiv (hochtoxisch) sein wie irgend möglich und zugleich hochspezifisch, also möglichst keine gesunden statt der Tumorzellen angreifen.

In ihren Laboren verfolgten F. und S. Gansauge zwei Strategien, um die Effektivität und die Toxizität auf Tumorzellen zu steigern: eine bestand darin, durch Erstellung molekularbiologischer Profile die Auswahl der geeigneten Zytostatika zu ermöglichen und damit deren Spezifität zu steigern. Der andere Weg führte über die Verkapselung des Moleküls Cytoarabinosid in Liposomen - das sind wäßrige Tröpfchen, umhüllt von einer zweilagigen Fettmembran. Diese Kügelchen durchschlüpfen mühelos die Wand der Tumorzellen, die Fettmembran löst sich auf, und der Wirkstoff wird freigesetzt. Das passiert allerdings prinzipiell auch, wenn das liposomale Zytostatikum auf eine gesunde Zelle trifft. Um diese vor der Zerstörung zu bewahren, koppelte Gansauge in einem zweiten Schritt die Zytostatikaliposomen an einen molekularbiologisch kopierten (monoklonalen) Antikörper. Zu jedem Antikörper gehört bekanntlich ein passendes Antigen, das vom Antikörper erkannt und angegriffen wird. Gansauges Antikörper paßt zu einem bestimmten Protein der Tumorzelloberfläche, das gesunde Zellen nicht ausbilden. Folglich ankert der Antikörper ausschließlich an Tumorzellen - im Schlepptau das »trojanische« Fettkügelchen mit dem darin verpackten Zytostatikum.

Die Antikörper-gekoppelten Zytostatika erwiesen sich in vitro als um den Faktor 100 toxischer denn die nur liposomal verpackten und waren fast tausendmal giftiger als der freie Wirkstoff - giftiger für die Tumorzellen, auf die sie zugeschnitten waren. Klinisch angewendet würde dieses Verfahren es also erlauben, die Dosis der in der regionalen Chemotherapie des Pankreaskarzinoms eingesetzten Zytostatika - und damit die Nebenwirkungen für den Patienten - erheblich zu reduzieren, und zugleich bessere Therapieergebnisse erzielen.

## Gäste

Dr. Nail Fatkullin, Universität Kazan, Department of Physics, Kazan (Rußland), in der Sektion Kernresonanzspektroskopie

Prof. Dr. Amnon Jakimovski, Tel Aviv University, Dept. of Mathematics, Tel Aviv, in der Abteilung Mathematik III

Prof. Dr. Alexander Kaplan, Johns Hopkins University, Baltimore, in der Abteilung Quantenphysik

Prof. Dr. Atara Kaplan De Nour, Hadassah-Universität, Jerusalem, in der Abteilung Psychosomatik

Prof. Dr. Micha Levy, Hadassah-Universität, Jerusalem, in der Sektion Pharmakotherapie

Dr. Wanda Polewska, Poznań University of Technology, Poznań, in der Abteilung Oberflächenchemie und Katalyse

Prof. Dr. Hans Roericht, Hochschule der Künste, Berlin, in der Abteilung Psychotherapie

Prof. Dr.-Ing. Walthard Vilser, Augenklinik und Poliklinik der Universität Jena, in der Abteilung Augenheilkunde

Prof. Dr. Viktor Zyablov, Academy of Science, Moskau, in der Abteilung Informationstechnik

## Kooperation Ulm - Kumasi

Gast in der Universität Ulm: der ghanaische Botschafter

Der ghanaische Botschafter in Deutschland, George S. Nipah, besuchte am 4.12.95 die Universität Ulm, um sich über die Kooperationsprogramme mit den medizinischen Universitäten in Accra und Kumasi zu informieren. Zu beiden Hochschulen hat die Universität Ulm langjährige Beziehungen, die 1991 durch Kooperationsverträge formalisiert wurden. Die Anfänge gehen auf 1987 zurück und Prof. Dr. Martin Herrmann, Leiter der Abteilung Anatomie, der die zunächst nur agrarwissenschaftliche Zusammenarbeit zwischen Baden-Württemberg (Universität Hohenheim) und Ghana um die medizinische Komponente bereicherte. Das war insofern nicht selbstverständlich und schwieriger, weil Ghana traditionell die englische Mediziner Ausbildung bevorzugt. Das englische System, erläutert Herrmann, verlangt mehr von den Studenten, die infolgedessen dann auch Sachen wissen, die sie vor Jahren einmal gelernt haben. Für ghanaische Verhältnisse ist dies von großem Vorteil. Dort gilt der Lehrsatz »Wissen ist wissen wo« nur bedingt. Bücher und sonstige Informationsquellen, wo man schnell einmal nachsehen kann, um die Wissenslücken zu schließen, stehen nur in sehr beschränktem Maße, wenn überhaupt, zur Verfügung. Für Ärzte, die in Ghana arbeiten wollen, kommt es also darauf an, daß in ihrer Ausbildung dem Aspekt der Einübung wesentlicher Kenntnisse und Fertigkeiten besondere Aufmerksamkeit geschenkt wird, einem Moment, das, so Prof. Herrmann, im deutschen Curriculum keinen so hohen Stellenwert genießt wie im englischen.

Gleichwohl ist es Prof. Herrmann gelungen, eine kontinuierliche Zusammenarbeit zu entwickeln. Partner der Universität Ulm ist vor allem die Universität in Kumasi, die einen hohen Anteil in Deutschland ausgebildeter Ärzte hat. Seither kommen ghanaische Mediziner zur Weiterbildung nach Ulm. Im Gegenzug gehen Ulmer Medizinstudenten als AiPler nach Kumasi. Auch Ulmer Professoren nehmen - als Gastwissenschaftler - an dem Austausch teil, so u.a. Prof. Herrmann selbst, der sich insbesondere von der ausgeprägten Lernmotivation der ghanaischen Medizinstudenten beeindruckt zeigte.

Das Ministerium für Wissenschaft und Forschung Baden-Württemberg unterstützt die Kooperation und fördert jährlich zwei bis drei mehrmonatige Weiterbildungsaufenthalte für ghanaische Ärzte in Ulm. Derzeit arbeiten die Universität Ulm und die Universität Kumasi gemeinsam an einem EU-Forschungsprojekt (Laufzeit bis 1998) zum Thema »Osteomyelitis«. Kernstück des Projekts ist die vergleichende Evaluierung der Behandlung chronischer Entzündungen von Knochenläsionen. Für die ökonomische Komponente in der Analyse der hier zu definierenden Kosten/Nutzen-Relation ist als dritter Projektpartner die Universität York zuständig.

Ein weiteres Kooperationsfeld könnte sich in Gestalt logistischer Unterstützung durch die Universität Ulm beim Aufbau einer Schule für nichtärztliche medizinische Hilfsberufe in Kumasi ergeben. Dort fehlt es an geeignetem und gezielt ausgebildetem Personal zur Bedienung medizintechnischer Geräte, worunter auch der Absatz einschlägiger Produkte leidet. Zur Standortplanung für die Schule wurde bereits vor

längerer Zeit eine Vor-Ort-Studie erstellt. Die Entscheidung des ghanaischen Gesundheitsministeriums steht noch aus.

Mit dem Immuncode Bekanntschaft schließen  
Gewöhnung contra Abstoßungsreaktion

Die große Sorge der Transplantationschirurgen ist noch immer die Frage: Wird der Körper des Transplantatempfängers das fremde Organ akzeptieren? Um die gefürchteten Abstoßungsreaktionen - akut oder chronisch - zu verhindern, muß das Immunsystem des Patienten mindestens teilweise unterdrückt werden; dessen Funktionieren aber ist bekanntlich die Voraussetzung dafür, daß der Organismus Krankheitserreger abzuwehren vermag. Ein Ausweg aus diesem Dilemma könnte darin bestehen, den Körper des Empfängers an das Transplantat zu gewöhnen, indem man sein Immunsystem vorab mit den fremden Immunmerkmalen konfrontiert. Daß dieser Weg einer selektiven Immunsuppression prinzipiell gangbar ist, hat Dr. Christian Gräß, Abteilung Thorax- und Gefäßchirurgie (Ärztlicher Direktor Prof. Dr. Ludger Sunder-Plassmann) der Universität Ulm, in einem von ihm selbst entwickelten In-vitro-Modell gezeigt. Für seine Forschungsarbeit mit dem Titel »Secretion of allo-MHC class I antigen by genetically modified hepatocytes in an immunosuppressive strategy«, die er in Zusammenarbeit mit Dr. Edward K. Geissler von der University of South Alabama in Mobile verfaßte, ist Gräß beim VII. Kongreß der European Society for Organ Transplantation vom 3. bis 7. September 1995 in Wien mit dem diesjährigen Biotest-E.S.O.T.-Award ausgezeichnet worden. Dieser im Zwei-Jahres-Turnus vergebene Preis gehört mit einer Dotation von 4.000 Mark zwar nicht zu den lukrativsten wissenschaftlichen Auszeichnungen, genießt in Fachkreisen jedoch ein besonders hohes Renommee.

Grundlage für Gräßs Laborversuche bildeten Leberzellen (Hepatozyten), in welche er die in Liposomen, eine Art Fettkügelchen, verpackte Erbinformation von Immunmerkmalen (Antigenen der Klasse I) eines fremden Rattenstamms einschleuste. Setzt man auf die so behandelten Leberzellen nun Lymphozyten (Abwehrzellen) an, die im immunologischen Typ denen der besagten Ratten entsprechen, so bleibt die Abwehrreaktion weitgehend aus, weil die zusätzlich eingebauten Immunmerkmale der transfizierten Leberzellen von den Lymphozyten als vertraut erkannt werden. Diese Strategie funktioniert auch in vivo. Ein Versuchstier, dessen Immunsystem vor der Transplantation mit dem genetischen Immuncode des Spenders Bekanntschaft schließen konnte, toleriert die Übertragung eines nichtallogenen Herzens, auch ohne zusätzliche immunsuppressive Maßnahmen, bereitwilliger und dauerhafter als ein unvorbereitetes. Diese Ergebnisse wecken die Hoffnung, daß durch den Einsatz löslicher Histokompatibilitäts-Antigene bei einem Transplantationspatienten eine deutlich bessere Akzeptanz des übertragenen Organs erreicht werden kann, ohne daß sein Immunsystem durch aggressive Pharmazeutika geschädigt werden muß.

## Mehr Habilitationen

1994 sind an den wissenschaftlichen Hochschulen in Deutschland 1444 Habilitationsverfahren abgeschlossen worden. Das waren 25 (= 1,8 %) mehr als im Vorjahr. 1247 habilitierten Männern stehen lediglich 197 Frauen ( 13,6 %) gegenüber. Das Durchschnittsalter zum Zeitpunkt der Habilitation betrug 40,1 Jahre und entspricht damit dem Vorjahreswert. Mehr als 80 % der Habilitationen entfallen auf die Fächergruppen Humanmedizin (35,6 %), Mathematik und Naturwissenschaften (24,4 %) sowie Sprach- und Kulturwissenschaften (20,9 %). Das frühere Bundesgebiet verzeichnet mit 1352 Habilitationen 1994 einen neuen Höchststand. Die Zunahme gegenüber dem Vorjahr beträgt 2,5 % (= 33 Habilitationen). Auf jeden zehnten habilitierten Professor entfällt ein neu Habilitierter. In den neuen Ländern einschließlich Berlin-Ost verringerte sich die Zahl der Habilitationen 1994 gegenüber dem Vorjahr noch einmal, und zwar von 100 auf 92. Gegenüber 1990 betrug der Rückgang - bedingt durch die Umstrukturierung des Hochschulbereichs - 82 %. Mit 42,7 Jahren liegt das durchschnittliche Habilitationsalter fast drei Jahre über dem westlichen Wert (39,9 Jahre).

*Statistisches Bundesamt*

## Schonung für das kalte Herz Oxygenierte Kardioplegie - Baustein für die Herzchirurgie

Eingriffe am offenen Herzen gehören zum Heikelsten, was sich die moderne Chirurgie vornehmen kann. Noch bis zur Mitte unseres Jahrhunderts beschränkten sich die Behandlungsmöglichkeiten angeborener und erworbener Herzfehler im wesentlichen auf die Sprengung verschlossener Herzklappen. Da diesen ungezielten Operationen aber in der Regel kein dauerhafter Erfolg beschieden war, wurde fieberhaft nach Wegen gesucht, am offenen Herzen zu operieren. Am offenen Herzen operieren kann der Chirurg nur, wenn der Kreislauf unterbrochen wird. Ein Aussetzen des Blutkreislaufs aber ist gleichbedeutend mit einem Aussetzen der Sauerstoffversorgung des Organismus - ein Zustand, den unsere Organe recht und schlecht eine Weile tolerieren, in welchem das menschliche Gehirn jedoch binnen weniger Minuten zugrunde geht. Nur unter Anwendung ausgeklügelter Gegenmaßnahmen, das war den Medizinern klar, würde es darum möglich sein, einen Eingriff am offenen Herzen ohne zerebrale Schädigung des Patienten durchzuführen.

### Anfangs koronardurchblutet

Einen Meilenstein in der Geschichte der Herzchirurgie markiert die erstmalige Anwendung der systemischen Hypothermie (Unterkühlung) im Jahre 1952. Durch Absenken der Körpertemperatur auf 30°C konnte der Energiebedarf der Organe soweit verringert werden, daß der Patient die zur Korrektur seines Herzfehlers notwendige zehninütige Kreislaufunterbrechung ohne Schaden überstand. Mit dieser Frist war jedoch bereits das Limit des Verfahrens erreicht. Die Körpertemperatur weiter zu erniedrigen, erwies sich als unverhältnismäßig aufwendig und barg außerdem das Risiko des Herzkammerflimmerns.

Den Beginn der modernen Herzchirurgie leitete 1954 die Herz-Lungen-Maschine ein, der von Gibbon entwickelte kardiologische Außenbordmotor, der es ermöglicht, den Kreislauf während eines Eingriffs am Herzen aufrechtzuerhalten. Dabei wurde anfangs meist unter Erhaltung der Koronardurchblutung operiert, wobei auch die elektrische Aktivität des Herzens erhalten blieb. Für Eingriffe an der rechten Herzkammer noch tolerabel, sind diese Operationsbedingungen jedoch bei linksventrikulären Operationen untragbar. Der seit den sechziger Jahren praktizierte Aortenklappenersatz beispielsweise erfordert ein vorübergehendes Abklemmen der Aorta ascendens, des ersten, ansteigenden Abschnitts der von der linken Herzkammer abgehenden Hauptschlagader, und damit eine Unterbrechung der Koronardurchblutung. Während dieser Zeit muß man das Herz auf künstlichem Wege mit Sauerstoff und einem Nährmedium versorgen, um eine irreversible Kontraktur des Herzmuskels zu verhindern.

### Zwei Stunden bei abgeklemmter Aorta

Zu den ersten Maßnahmen dieser Myokardprotektion gehörte das Einleiten von kaltem Blut in die Herzkranzgefäße, die »selektive Koronarperfusion«. Bis zu Beginn der siebziger Jahre weit verbreitet, offenbarte dieses Verfahren mit der

Zeit gravierende Schwächen: das Anbringen der Perfusionskanülen, die obendrein häufig die spätere chirurgische Arbeit behinderten, verschlang kostbare Zeit, das Operationsfeld war nicht trocken, optimaler Perfusionsdruck und -fluß konnten nur anhand von Erfahrungswerten geschätzt werden, hohe Blutverluste oder der plötzliche Verschuß von Blutgefäßen waren häufig, und immer wieder kam es zu tödlichen Verletzungen der Koronararterien.

Dabei durfte man das Herz nicht einmal völlig stilllegen: ein stabiles Operationsfeld für den Chirurgen war nur zu gewährleisten, indem man es elektrisch in Flimmern versetzte. Damit aber forderte man ihm eine Energieleistung ab, die beinahe der normalen Pumparbeit entsprach. Darum griff Norman Shumway 1959 abermals auf das Unterkühlungsprinzip zurück, diesmal lokal auf das Herz begrenzt. Durch kontinuierliches Einleiten von kalter Flüssigkeit in den Herzbeutel gelang es ihm, den Sauerstoffbedarf des flimmernden Herzmuskels auf weniger als ein Viertel des normalen Verbrauchs zu reduzieren. Unter diesen Voraussetzungen ließ sich über zwei Stunden lang bei abgeklemmter Aorta operieren.

Leider läßt sich das Herz nicht einfach für die Dauer der Operation im Leibe einfrieren: Temperaturen unter 4°C schädigen das empfindliche Gewebe. Um aufwendigere Eingriffe zu ermöglichen, mußte daher ein anderer Weg beschritten werden, den von der Blutversorgung abgeschnittenen Herzmuskel funktionsfähig zu erhalten. Von einem möglichen Fortschritt auf diesem Weg, nämlich von einer neuen Entwicklung im Bereich der Kardioplegie, berichtet Dr. Wolfgang Hemmer, aus der Abteilung Herzchirurgie (Ärztlicher Direktor Prof. Dr. Andreas Hannekum) der Universität Ulm, in seiner Habilitationsschrift »Oxygenierung der Bretschneiderschen HTK-Lösung durch Verwendung von Perfluorcarbon-Emulsionen zur Verbesserung der Myokardprotektion in der Herzchirurgie«.

### Ruhe spart Energie

Unter »Kardioplegie« versteht man das Herbeiführen eines Herzstillstandes durch Unterbinden elektrischer und mechanischer Funktionsabläufe nach Abklemmen der Aorta ascendens. Die Kardioplegie erfüllt die Forderungen des Operateurs nach einem stillgelegten, blutleeren Herzen; der ruhende Herzmuskel verbraucht zudem nur geringe Mengen an Energie und kann darum länger ohne Sauerstoff auskommen.

Prinzipiell wirken alle kardioplegischen Lösungen auf dieselbe Weise: das Elektrolytmilieu außerhalb der Herzmuskelzelle wird so verändert, daß keine elektrische Erregung des Herzmuskels mehr möglich ist. So verwendete der Londoner Chirurg Melrose Mitte der fünfziger Jahre mit Kaliumcitrat angereichertes Blut, das, in die Aortenwurzel injiziert, eine Lähmung des Herzmuskels bewirkte. Nach beendeter Operation, wenn die Aortenklemme gelöst und die Durchblutung damit wieder freigegeben worden war, wurden die Kaliumionen aus den Koronararterien ausgewaschen und die elektrische Erregbarkeit des Myokards wiederhergestellt. Mehrere Jahre wurde die Melrose-Kardioplegie klinisch angewendet, bis die Fachwelt mit Erschrecken zur Kenntnis nehmen mußte, daß sie das Herzmuskelgewebe teilweise zerstören kann. In den USA löste diese Nachricht solche Verunsicherung aus,

daß kardioplegische Lösungen fast zwanzig Jahre lang aus den Operationssälen verbannt blieben - so lange, bis zahlreiche vergleichende Untersuchungen eindeutig die Überlegenheit neuer, modifizierter Kardioplegielösungen gegenüber anderen Verfahren dokumentiert hatten.

### Natrium- und Kaliumentzug

In Deutschland wurden die einschlägigen Forschungen auch während der sechziger Jahre intensiv fortgeführt und verschiedene kardioplegische Lösungen entwickelt. Als energetisch günstigste Version erwies sich dabei bis heute die 1964 von Hans Jürgen Bretschneider gemixte und nach dreijähriger Erprobungszeit im Labor erstmals klinisch angewendete »Bretschneidersche HTK-Lösung« aus 15 Mikro-Molekulareinheiten (mmol) Natrium ( $\text{Na}^+$ ), 10 mmol Kalium ( $\text{K}^+$ ), 4 mmol Magnesium ( $\text{Mg}^{2+}$ ), und der Aminosäure Histidin in großer Menge (rund 200 mmol), die als hochwirksamer pH-Puffer die Bedingungen für die anaerobe Energiegewinnung in der Phase des Blutmangels optimiert und damit der Übersäuerung des Herzmuskels entgegenwirkt. Die bei der Bretschneider-Variante praktizierte Induktion eines Herzstillstandes durch Natrium- und Kaliumentzug blockiert die Erregungsleitung bei polarisierter Zellmembran. Um die Membran zusätzlich zu stabilisieren, werden der Lösung bisweilen Lokalanästhetika beigegeben.

### Zu Tode übersäuert

»Herzchirurgie«, schreibt Hemmer, »ist heute ohne Kardioplegie nicht mehr denkbar, aber daß das Problem der optimalen Form noch lange nicht endgültig gelöst ist, zeigt sich durch die ständig wachsende Zahl von Publikationen und Entwicklungen von neuen modifizierten Lösungen.« In der Tat kann man es nicht dabei bewenden lassen, den Herzmuskel lahmzulegen, denn nach wie vor laufen dort, wenn auch in begrenztem Umfang, physiologische Stoffwechselprozesse ab, und zwar unter akutem Sauerstoffmangel. »Ischämie« nennt der Mediziner diesen Zustand, der für jedes Organ, insbesondere aber für das Gehirn und für den sensiblen Herzmuskel binnen kurzer Frist verheerende Folgen hat. Unter Ischämiebedingungen verändert sich die Struktur der Muskelzellen: die Mitochondrien, verantwortlich für den Energiestoffwechsel, werden morsch; während die Energievorräte der Zelle zur Neige gehen, bilden sich Wasseransammlungen im Zellinneren, der Zellkern verklumpt. Wird, wie beim chirurgischen Eingriff, die Ischämie durch Abklemmen der Hauptschlagader herbeigeführt, so besteht neben dem Sauerstoffmangel auch ein Perfusionsstop: saure Rückstände des anaeroben Energiestoffwechsels werden nicht abtransportiert und reichern sich im Myokard an. Mit zunehmender Übersäuerung (Azidose) wird die Energiegewinnung weiter erschwert und kommt schließlich zum Erliegen. Messungen des Gewebs-pH-Wertes unter Ischämiebedingungen haben ergeben, daß unter einem pH-Wert von 6,2 - normal sind Werte um 7,4 - keine Wiederbelebung des Herzens mehr möglich ist.

### Das versteinerte Herz

Das ganze Ausmaß des Myokardschadens zeigt sich häufig erst während der Reperfusion, dann also, wenn nach Lösen der Aortenklammer die Durchblutung wieder einsetzt. Bisweilen werden auch bereits eingetretene Schäden durch die Reperfusion verstärkt oder neue Defekte ausgelöst. Der überschießende Sauerstoffverbrauch des Herzens beispielsweise begünstigt die Entstehung freier Sauerstoffradikale, die vor allem die Zellwand mit ihrem hohen Gehalt an ungesättigten Fettsäuren angreifen. Vor allem aber kippt die Kalziumbalance: der schlagartige Kalziumschub überfordert die Mitochondrien. Die Folge ist im schlimmsten Falle eine Dauerkontraktur des Myokards - »stone heart« nennt es die englische Fachterminologie.

Verschiedene Maßnahmen vor, während und nach der Ruhigstellung des Herzens, zusammengefaßt unter dem Begriff der Myokardprotektion, sollen Ischämieschäden des Herzmuskels auch bei längerer Operationsdauer ausschließen. Sie zielen darauf ab, den Beginn der Anaerobiose zu verhindern oder so weit wie möglich hinauszuschieben, das Energiedefizit während der Ischämiezeit zu vermindern und Reperfusionsschäden abzuwenden bzw. zu begrenzen. Beibehalten wurde das Prinzip der Hypothermie, der energiesparenden Unterkühlung; die tragende Rolle innerhalb der Myokardprotektion haben heute jedoch die kardioplegischen Lösungen übernommen.

#### Auf Bretschneider-Basis

Nach dem Abklemmen der Aorta ascendens muß der Herzstillstand so rasch wie möglich eintreten, denn jetzt gehen bereits kurze Phasen von Kammerflimmern an die Substanz. Darüber hinaus gilt es, die noch mögliche aerobe Energiebereitstellung zu unterstützen, die Zellmembranen der Herzmuskelzellen zu stabilisieren und Wasseransammlungen entgegenzuwirken. Wie gut das gelingt, hängt wesentlich von der chemischen Zusammensetzung der kardioplegischen Lösung ab.

Hemmer hat in seiner Arbeit einen besonders erfolgversprechenden modernen Forschungsansatz aufgegriffen, der mit anderen Basislösungen, beispielsweise in der Blutkardioplegie, bereits erfolgreich eingesetzt wird: die Idee, dem kalten Herzen mit der kardioplegischen Lösung zugleich Sauerstoff zuzuführen. Daß seine Entwicklung auf der Bretschneiderschen HTK-Lösung basieren sollte, stand für den Ulmer Herzchirurgen außer Frage, hat sich diese doch als kardioplegische Lösung auch bei langen Ischämiezeiten bewährt und anderen vergleichbaren Verfahren in der Regel als überlegen erwiesen. Nun fehlte noch der passende Partner: der Sauerstoffträger.

#### Hohe Transportkapazität für Sauerstoff

Hemmer brauchte nicht lange in der biomedizinischen Fachliteratur zu blättern, um fündig zu werden: Perfluorcarbone (PFC), synthetisch gewonnene Moleküle, die durch einen vollständigen Ersatz der Wasserstoff- durch Fluoratome aus Kohlenwasserstoffverbindungen hergestellt werden, gelten seit langem als zuverlässige synthetische Blutersatzlösungen und haben seit

Beginn der achtziger Jahre auch als Bestandteil kardioplegischer Lösungen in der experimentellen Herzchirurgie Fuß gefaßt.

Kohlenstoff-Fluor-Verbindungen haben die höchsten in der organischen Chemie bekannten Bindungsenergien. Dadurch sind Perfluorcarbone chemisch extrem stabil. Es gibt kein Enzym, das die Moleküle im Körper verstoffwechseln kann, so daß sie sich physiologisch inert verhalten. Da PFCs in Wasser nicht löslich sind, müssen sie in emulgierter Form in den Blutkreislauf gebracht werden. Der für Hemmer wesentliche Vorteil der Perfluorcarbone aber besteht in ihrer hohen Transportkapazität für Sauerstoff.

Der Herzchirurg entschied, in Zusammenarbeit mit dem - inzwischen emeritierten - Prof. Dr. Hasso Meinert, auf der Basis der handelsüblichen HTK-Lösung eine neue Perfluorcarbon-Emulsion herzustellen, die in ihrer Zusammensetzung und kardioplegischen Wirkung der HTK-Lösung exakt entsprechen und dem Herzen zugleich Sauerstoff in hoher Konzentration anbieten sollte. In Vergleichsuntersuchungen an 18 Beagle-Hunden (9 in der Test-, 9 in der Kontrollgruppe) wollte er anschließend überprüfen, ob die Oxygenierung zu einer Verbesserung der kardioplegischen Wirkung und der Myokardprotektion führte. Voraussetzung dafür war nicht nur, daß der angebotene Sauerstoff vom stillgelegten Herzen tatsächlich aufgenommen wurde, sondern auch, daß etwaige Vorteile nicht durch negative Begleitwirkungen wie eine vermehrte Bildung freier Sauerstoffradikale wieder zunichte gemacht würden.

Bald klinisch?

So entstand, in Kooperation mit Herzchirurgie-Chef Prof. Dr. Andreas Hannekum, Oberarzt Prof. Dr. Michael Schoenberg aus der Abteilung Allgemeine Chirurgie, Prof. Dr. Ernst Pfenninger (Leiter der Sektion Experimentelle Anästhesiologie) und der Arbeitsgruppe »Chemie biokompatibler Verbindungen«, insbesondere Dr. Peter Reuter, sowie Dr. Georg Nollert von der Herzchirurgischen Klinik der Universität München, unter Mitwirkung der Herzchirurgie-Assistenten Dr. Ralph Triefenbach und Dr. Peter Guillard sowie der Doktoranden Matthias Bodenbach und Martin Schwandt, Hemmers Forschungsprojekt zur oxygenierten HTK-/Perfluorcarbon-Kardioplegie, dessen positive Resultate mittlerweile auf mehreren Kongressen vorgestellt und in der Fachzeitschrift »Herz-, Thorax- und Gefäßchirurgie« veröffentlicht worden sind.

Neben üblichen Kreislaufparametern wurden zur Bestimmung der Leistungsfähigkeit des Herzmuskels nach längerer Ischämiezeit Kontraktilitätsindizes in beiden Ventrikeln ermittelt und die Laktatwerte im Koronarsinus überwacht. Bei je 2 Tieren aus Test- und Kontrollgruppe konnten die Wissenschaftler während des Experiments die Sauerstoffspannungen im Herzmuskel bestimmen, und bei je 3 Tieren wurden Gewebeproben entnommen und untersucht. Die Ergebnisse der umfangreichen Untersuchungen geben deutliche Hinweise darauf, daß die Oxygenierung der Bretschneiderschen HTK-Lösung mit emulgiertem Perfluorcarbon tatsächlich zur Schonung des Organs beitragen kann. In weiteren Forschungsarbeiten

wollen Hemmer und seine Kollegen die Zusammensetzung der Lösung und ihre Dosierung so weit optimieren, daß ein klinischer Einsatz möglich wird.

## Erweiterungsprüfung Informatik für Lehramtler

An der Universität Ulm besteht für Lehramtsstudenten künftig die Möglichkeit, eine »Erweiterungsprüfung Informatik« abzulegen. Zu der Erweiterungsprüfung können Studenten zugelassen werden, die bereits in einem der an der Universität Ulm durchführbaren Lehramtsstudiengänge eingeschrieben sind. Angeboten werden die folgenden Kombinationen: Biologie/Chemie, Biologie/Mathematik, Biologie/Physik, Mathematik/Physik, Mathematik/Chemie und Chemie/Physik.

In der Regel werden die Studenten im Laufe ihres Studiums den Antrag auf Zulassung zu dieser Erweiterungsprüfung stellen. Eine Zulassungsbeschränkung gibt es dafür nicht. Im Hinblick auf die Bedeutung der Informatik auch im gymnasialen Unterricht ist davon auszugehen, daß die Lehramtler, die auf die von ihnen gewählte Fächerkombination noch das Fach Informatik draufsatteln, ihre Attraktivität als Lehrkräfte für die einstellenden Schulen erhöhen.

## Schwerpunkt Fehlertoleranz

Selbstreflexion und die Fähigkeit, sich wechselnden Umgebungsbedingungen anzupassen, gelten als typische Merkmale von homo sapiens - für Prof. Dr. Jörg Kaiser (45), seit 1. August 1995 C3-Professor in der Abteilung Rechnerstrukturen der Universität Ulm, darüber hinaus als Leistungskriterien verteilter adaptiver Echtzeitsysteme. Kaiser war ab 1980 im Forschungszentrum Informationstechnik der Gesellschaft für Mathematik und Datenverarbeitung (GMD) im nordrhein-westfälischen St. Augustin Spezialist für Rechnerarchitektur, Hardware-Entwurf und Betriebssysteme. Gegenwärtig konzentriert er sich mit seinen Forschungsarbeiten auf die Grundlagen der Interaktion zwischen Rechner und Realität.

Damit beim Entwurf eines Realzeitsystems unvorhersehbare Situationen nicht dazu führen, daß das gesamte System zusammenbricht oder vollständig neu geplant werden muß, sind sowohl Änderungen der Außenwelt zu berücksichtigen als auch Änderungen im System selbst, wie sie sich beispielsweise aus dem Hinzufügen neuer Komponenten (Rechner, Programmteile, Sensoren) oder aus Fehlersituationen (Ausfall von Komponenten, Programmierfehler) ergeben. Sogar die Verbesserung eines Programmteils, weiß Kaiser, kann für das Gesamtsystem einen Störfall darstellen - dann nämlich, wenn die optimierte Komponente sich nicht mehr reibungslos in die Basis-Architektur einfügt.

Jörg Kaiser erhielt sein Diplom in Informatik 1980, seinen Doktor der Naturwissenschaften 1993 von der Universität Bonn. Die Schwerpunkte seiner bisherigen Forschungsaktivität lagen in den Bereichen Fehlertoleranz, Verteiltheit und Objektorientierung, und als Leiter eines ESPRIT-Projekts, das sich um eine bessere computergestützte Zusammenarbeit bei komplizierten Entwurfs- und Produktionsprozessen bemühte, lag ihm daran, die Umsetzbarkeit von Forschungsergebnissen in die industrielle Praxis zu verbessern. Objektorientierte Konstruktionstechniken, dynamische Ressourcenplanung (Scheduling) und Steuerungsverfahren, um eine zeitlich koordinierte Interaktion mehrerer verteilter Rechner mit der Außenwelt zu synchronisieren, sind die Bausteine, aus denen er seine künftig reflexions- und anpassungsfähigen Systeme konstruieren will.

## Alfried-Krupp-Förderpreis

Die Alfried-Krupp-von-Bohlen-und-Halbach-Stiftung verleiht 1996 zum 14. Mal den Alfried-Krupp-Förderpreis für junge Hochschullehrer. Dieser Preis ist mit DM 850.000.-- dotiert, die in Form von Personal- und Sachmitteln als Ergänzungsausstattung auf fünf Jahre verteilt gewährt werden. Förderungsfähig sind Natur- und Ingenieurwissenschaftler, deren Qualifikation durch die Berufung auf eine C3-Professur bestätigt worden ist. Sie sollten nicht älter als 38 Jahre sein. Vorschlagsberechtigt sind Einzelpersonen, wissenschaftliche Hochschulen und Forschungsinstitutionen der Bundesrepublik Deutschland. Die Selbstbewerbung ist nicht möglich. Vorschläge sind bis zum 15. März 1996 an die Alfried-Krupp-von-Bohlen-und-Halbach-Stiftung, Postfach 230245, 45070 Essen, zu richten.

## Völlige Freiheit in respektvollem Abstand Kunst für das westliche Universitätsgelände

Manch einer sieht in ihr an sich schon ein Kunstwerk, in Zukunft soll die Universität West auf dem Oberen Eselsberg auch von solchen umgeben sein: im Laufe der kommenden Wochen ermittelt ein Gremium aus Künstlern und Kunstsachverständigen gemeinsam mit Vertretern der Universität und der Stadt Ulm sowie der Landesentwicklungsgesellschaft (LEG) die Sieger des zweistufigen Ausscheidungswettbewerbs zur künstlerischen Gestaltung des westlichen Ulmer Campus.

Bereits im Frühjahr 1995 hatte die Kunstkommission der Oberfinanzdirektion Stuttgart, zuständig für Verwendung von »Kunst-am-Bau«-Mitteln, europaweit insgesamt 69 namhafte Künstler zur Teilnahme eingeladen. In einem Kolloquium vor Ort am 28. Juli erhielten die Kandidaten Gelegenheit, sich mit dem Terrain vertraut zu machen. Einhellig wurde von Anfang an die Auffassung vertreten, daß eine einfache Fortschreibung des auf dem Campus der Universität bestehenden und weitere Bereiche der Wissenschaftsstadt einbeziehenden Kunstpfads nicht in Betracht komme.

### Eine Frage der Machbarkeit

Daß den Teilnehmern im übrigen völlige Gestaltungsfreiheit und nahezu beliebige Platzierung ihrer Idee auf dem landschaftlich vielfältigen Areal zugestanden wurde, verfehlte seine Lockwirkung nicht: 63 der eingeladenen Teilnehmer unterbreiteten in der Folgezeit einen Gestaltungsvorschlag - ein überdurchschnittlich hoher Rücklauf.

Die durchweg hohe gestalterische Qualität der Entwürfe hat der Jury ihre Auswahl nicht leicht gemacht. Sieben Arbeiten, verrät der Leitende Regierungsbaudirektor Joachim Semmler, Leiter des Staatlichen Hochbau- und Universitätsbauamtes Ulm, wurden für die zweite Wettbewerbsrunde ausgewählt. Zu dieser Endausscheidung sind die Künstler inzwischen um konkrete Realisierungsvorschläge gebeten worden. Welche und wieviele Werke realisiert werden, ist nicht zuletzt eine Frage der technischen und finanziellen Machbarkeit. Daß die Wirkung des »Primärkunstwerks«, der Uni West nämlich, die auch aufgrund ihrer prononcierten Farbgebung kaum zusätzliche Akzente vertragen würde, durch die neuen Schöpfungen nicht beeinträchtigt werden darf, versteht sich für Semmler von selbst; sämtliche Werke werden darum »in respektvollem Abstand« (Semmler) zu Steidles Bauten angesiedelt sein.

# Bildunterschriften

Prof. Dr. Peter Dürre

Prof. Dr. Jörg Kaiser

Verleihung der Lehrboni 1995 durch Rektor Wolff (rechts; Foto: Wolfgang Füller)

Rektor Prof. Dr. Hans Wolff empfängt den ghanaischen Botschafter in Deutschland, George S. Nipah; rechts der Anatom Prof. Dr. Martin Herrmann, Senatsbeauftragter für die Kooperation mit der Universität Kumasi (Foto: Wolfgang Füller).

Die DAAD-Preisträgerin 1995 der Universität Ulm, Dr. med. Dongya Huang, mit ihrem Doktorvater Prof. Dr. Jürgen Aschoff, links, und dem Senatsbeauftragten für die Kooperation mit der Tongji Universität Wuhan, Prof. Dr. Dr. Adolf Grünert (Foto: Wolfgang Füller)

Nach vierstündiger Perfluorkarbon-Kardioplegie zeigt das Myokard (hier ein Längsschnitt in 11.000facher Vergrößerung) eine sehr gut erhaltene Ultrastruktur.

Unter - gleichfalls vierstündiger - Anwendung der HTK-Lösung zur Kardioplegie kommt es zur Aufhellung der Mitochondrien-Matrix, zu einzelnen Fragmentierungen der Cristae sowie zu einem deutlichen Zellödem (Vergrößerung 4.500fach).

Kardioplegie: Nachdem die Aorta abgeklemmt ist, wird die kardioplegische Lösung über eine Nadel in die Aortenwurzel infundiert.

Die Perfusion des Herzens erfolgt mittels Schwerkraft.

Perfluorcarbon (PFC) - ein Sauerstoffträger par excellence: Flüssigatmung einer Maus in sauerstoffgesättigtem PFC; das Tier erleidet keine physiologische Schädigung.

Zur Vorbereitung der künstlerischen Ausstattung des westlichen Ulmer Universitätscampus (Uni West, Ingenieurwissenschaften, Bildvordergrund) wurden europaweit 69 Künstler zu einem Ideenwettbewerb eingeladen.

Mit dem hier abgebildeten Objekt, das sie als ein »Zeichen« für den Kontakt zwischen Universität und Stadt verstanden wissen will, erreichte Inge Mahn die zweite Runde des Kunstwettbewerbs »Uni West«. Die Plastik soll nach den Vorstellungen der Künstlerin ca. 10 m hoch und begehbar sein und - in einiger Distanz von der Universität West - am Südhang des Oberen Eselsberges plaziert werden.

Zwei Lösungen des thoraxchirurgischen »Urproblems«: Um die Differenz zwischen dem Unterdruck innerhalb der Lunge und dem atmosphärischen Außendruck auszuschalten, konstruierte Ferdinand Sauerbruch seine »Unterdruckkammer« (oben). Den umgekehrten Weg, nämlich den Druck innerhalb der Lunge zu erhöhen und damit dem Außendruck anzugleichen, beschritt Ludolf Brauer, dessen eindeutig praktikableres Verfahren sich schließlich in der Operationspraxis durchsetzte.

Prof. Dr. Dr. Helmut Baitsch und Dr. Gerlinde Sponholz sind die Thure-von-Uexküll-Preisträger 1995.

Daß dem Fahrrad und dem Radfahrer durch den metaphorischen Gebrauch der Begriffe einige unbillige Unbill widerfahren ist, hat kaum etwas mit dem Gerät und seiner Nutzung zu tun. In der Technik gibt es keinen Antrieb, der demjenigen des Fahrrades im Wirkungsgrad überlegen wäre, und man wird an der beständigen Bedeutung dieses Fortbewegungsmittels nicht zweifeln müssen. Der Radfahrer als charakterliches Sinnbild des Menschen, der nach oben buckelt und nach unten tritt, folgt allein aus der visuellen Vergegenwärtigung dieser - womöglich nicht unvorteilhaften - seelischen Textur. Prof. Dr. Harald Teutsch, Abteilung Anatomie der Universität Ulm, hat gleich eine ganze Hierarchie solcher »Radfahrer« entwickelt und bringt damit zum Ausdruck, daß Opportunität und Wirkungsgrad des Verhaltensmusters auf unterschiedlichen hierarchischen Ebenen gleichermaßen hochgeschätzt werden. Das Objekt »Radfahren« war Bestandteil einer Ausstellung künstlerischer Arbeiten, die Teutsch in Verbindung mit der Abteilung Psychotherapie Ende 1995 im Universitätsbereich Hochsträß gezeigt hat. (Foto: Stefan Perrine)

Tetrodenstruktur für Höchstgeschwindigkeits-Feldeffekttransistoren, hergestellt im Mikroelektronik-Technikum der Universität Ulm. Bei einer Betriebsspannung von 1,2 Volt ist eine maximale Schwingungsfrequenz von 360 Gigahertz erreichbar. Die untere Abbildung zeigt - zehnfach größer - ein Detail.

Leserbrief

Solange er makellos

**zu »Das Trauma-Team ein Traum-Team«, »uui« Nr. 199, September 1995**

In der lokalen Presse habe ich die Diskussion um besagten Traumabeitrag verfolgt. Beim ersten Durchblättern der Septemбераusgabe traf mich zugegebenermaßen auch ein kleiner Schlag, der mich fragen ließ, warum man nicht die Schamregion der Patientin mit einem Balken überdeckt hat. Nach einiger Zeit fragte ich mich jedoch, ob hinter der schonungslosen Darstellung nicht auch Überlegung stecken könnte: Und dann las ich: »Leichtsinn, Selbstüberschätzung und Alkohol sind... die häufigsten Ursachen solcher sich in Tod und bleibenden Gesundheitsschäden ausdrückenden alltäglichen Tragödien. Nicht zufällig stellen die Zwanzig- bis Dreißigjährigen die zahlenmäßig stärkste Fraktion in der Statistik...« Jetzt begann ich, die Botschaft aus dem (Bild-)Beitrag zu verstehen.

Aus dem Anstoß entwickelte sich ein (Denk-)Anstoß. Der in den Körper - solange er nur rein und kraftvoll, sexy und makellos ist - so verliebte heutige Zeitgeist wird in seiner Gebrechlichkeit und ganzen Fragwürdigkeit schonungslos und radikal bloßgestellt. Hier wird etwas sichtbar gemacht, was sich unserem Blickwinkel allzugerne und allzuleicht entzieht. Hier wird etwas sichtbar gemacht, was sonst nur mit vielen Worten umständlich erklärt und beschrieben werden könnte - und dann nicht diese nachhaltige Wirkung erzielen würde. Als Redakteur einer medizinischen Fachzeitschrift kann ich Ihnen folglich zu diesem Beitrag nur gratulieren.

Überhaupt: Das von Ihnen redigierte Unimagazin ist eine der bestgemachten Publikationen dieser Art. Dies betrifft insbesondere die Themenwahl und die journalistische Ausarbeitung, die präzise komplexe fachwissenschaftliche Sachverhalte beschreibt - ohne jedoch in einer Fremdsprache zu ersticken. Abschließend möchte ich Ihnen sagen, daß ich mich jedesmal auf das neue »unilm intern« freue.

*Thomas Backe, Chefredakteur Krankenpflege-Journal*

## **Personalien**

### **Venia legendi**

für das Fachgebiet Klinische Chemie: Dr. med. habil. Dr. troph. Max Georg BACHEM, Abt. Klinische Chemie

für das Fachgebiet Anatomie und Zellbiologie: Dr. med. Dr.-Ing. Ralf-Peter FRANKE, Zentralinstitut für Biomedizinische Technik

für das Fachgebiet Mathematik: Dr. rer. nat. Rüdiger KIESEL, Abt. Stochastik

für das Fachgebiet Neurologie: PD Dr. med. Bernhard KLEISER, Abt. Neurologie

für das Fachgebiet Botanik: Dr. rer. nat. Sigrid LIEDE, Abt. Spezielle Botanik

für das Fachgebiet Innere Medizin: Dr. med. Otto PRÜMMER, Abt. Innere Medizin III

für das Fachgebiet Innere Medizin: Dr. med. Eva ROZDZINSKI, Abt. Innere Medizin III

für das Fachgebiet Neurologie: Dr. med. Herbert SCHREIBER, Abt. Neurologie

für das Fachgebiet Theoretische Chemie und Computerchemie: Dr. rer. nat. Eckhard SPOHR, Abt. Theoretische Chemie

### **Habilitationen**

für das Fachgebiet Mathematik: Dr. rer. nat. Rüdiger KIESEL: »Starke Gesetze für gewichtete Summen von Zufallsvariablen«

für das Fachgebiet Neurologie: Dr. med. Bernhard KLEISER: »Entwicklung und Anwendung eines tierexperimentellen Modells zur Behandlung intrazerebraler Blutungen«

für das Fachgebiet Botanik: Dr. rer. nat. Sigrid LIEDE: »Studien in den Cynanchinae (asclepiadeae-asclepiadaceae)«

für das Fachgebiet Innere Medizin: Dr. med. Otto PRÜMMER: »Endogene Antikörper gegen Interferon-Alpha und andere Zytokine - eine neue Klasse von Modulatoren physiologischer und pharmakologischer Zytokinwirkungen«

für das Fachgebiet Innere Medizin: Dr. med. Eva ROZDZINSKI: »Bakterielles Mimikry eukaryontischer Adhäsionssysteme als Grundlage für eine adjuvante antiinflammatorische Therapie der bakteriellen Meningitis«

für das Fachgebiet Neurologie: Dr. med. Herbert SCHREIBER: »Beiträge zur Risikoforschung der Schizophrenie«

für das Fachgebiet Theoretische Chemie und Computerchemie: Dr. rer. nat. Eckhard SPOHR: »Computer Modelling of Aqueous/Metallic Interfaces«

### **Promotionen**

#### **zum Dr. biol. hum.**

Dipl.-Chem. Claudia ARNOLD

»Synthese und In-vitro-Aktivität eines Beta-Lactum-Antibiotikums«

Dipl.-Biol. Claudia GEERKENS

»Expression X-chromosomaler Gene und Turner-Syndrom«

Dipl.-Biol. Roland HEINE

»Korrelation von Genotyp und Phänotyp bei Natrium- und Chloridkanalkrankheiten«

Dipl.-Biol. Rainer HELBIG

»Molekulargenetische und zytogenetische Untersuchungen zur Mutagenese in V79-Hamsterzelllinien mit genomischer Instabilität und defekter DNA-Reparatur«

Apothekerin Regine SCHMIDT

»Vergleichende Untersuchung über Wirksamkeit und Verträglichkeit zweier Darreichungsformen von Metformin«

Dipl.-Biol. Werner VOGD

»Radikaler Konstruktivismus und Theravada-Buddhismus - ein systematischer Vergleich in Erkenntnistheorie und Ethik«

## **Ruf angenommen**

auf die C4-Professur für Innere Medizin III (Nachfolge Prof. Dr. Hermann Heimpel) der Universität Ulm: Prof. Dr. Friedhelm HERRMANN, Berlin

auf die C4-Professur für Gesundheitsökonomie der Universität Ulm: Prof. Dr. Reiner LEIDL, Maastricht

auf eine C3-Professur in der Abteilung Anatomie und Zellbiologie der Universität Ulm: PD Dr. Karl SCHILLING, Abt. Anatomie und Zellbiologie

## **Bestellungen, Ernennungen, Verleihungen**

### **zum apl. Professor**

PD Dr. Marwan DAKKOURI, Abt. Elektrochemie

PD Dr. Jean Michel FRIEDRICH, Abt. Röntgendiagnostik

PD Dr. Joachim LIMMER, Klinik für Allgemein-, Thorax- und Gefäßchirurgie, Kinderchirurgie der Saarbrücker Winterbergkliniken GmbH

PD Dr. Winfried ROSSMANITH, Abt. Frauenheilkunde und Geburtshilfe

PD Dr. Christoph ULRICH, Kreiskrankenhaus Göppingen

PD Dr. Manfred WOLFERSDORF, Abt. Psychiatrie I

### **zum Honorarprofessor**

Dr.-Ing. Heinrich DÄMBKES, Daimler-Benz-Forschungszentrum, Ulm

### **zum Hochschuldozenten**

Dr. Johannes KÖBLER, Abt. Theoretische Informatik

PD Dr. Dirk Jens NONNENMACHER, Abt. Mathematik II

### **zum Akademischen Rat**

Monika KAUTENBURGER, Studienkommission Medizin

Dr. Christian TIMM, Zentrum für Sprachen und Philologie

### **zum Wissenschaftlichen Assistenten**

Dr. Volker KNOOP, Abt. Allgemeine Botanik

Dr. Anita MARCHFELDER, Abt. Allgemeine Botanik

**zum Mitglied des Herausgeberbeirats der Zeitschrift »Journal of Power Sources«:** Prof. Dr. Jürgen GARCHE, ZSW



## **Gewählt**

**in den Vorstand der Deutschen Tropenmedizinischen Gesellschaft  
e.V.:** Prof. Dr. Peter KERN, Sektion Infektiologie und Klinische Immunologie

## **25Jähriges Dienstjubiläum**

Mara BESLAC, Klinikumsverwaltung  
Ulrich BEST, Zentrale Universitätsverwaltung  
Prof. Dr. Burghart JILGE, Zentrale Tierversuchsanlage  
Dr. Barbara KUHNT, Zentrale Tierversuchsanlage  
Anneliese QUERENGÄSSER, Unterrichtskommission Chemie

## **40Jähriges Dienstjubiläum**

Prof. Dr. Otto KÖRNER, Abt. Mathematik IV

## **Ausgeschieden**

Hildegard KUBLICK-SCHMID, Abt. Physiologische Chemie  
Eugen RABUS, Zentrale Universitätsverwaltung  
Helmut SCHUSTER, Unterrichtskommission Medizin

## **Gestorben**

Susanne SEIDL

EM 109 mit Außenkamera

Zeiss-Transmissions-Elektronenmikroskop EM 109 mit Außenkamera und Goniometer preisgünstig abzugeben. Interessenten wenden sich bitte an die Abteilung Anatomie und Zellbiologie der Universität Ulm, Tel. (0731) 502-3221.

»O so Viel Sophie«  
Von »blauen reitern« und menschlichen Bedürfnissen

Leichte Kost für Laien ist er nicht, der »blaue reiter«, das gemeinsam von Studenten und Absolventen der Universitäten Ulm und Stuttgart produzierte Journal für Philosophie, dessen für April angekündigte dritte Ausgabe sich mit dem Thema »Ethik« beschäftigen wird. »Der 'blaue reiter' ist keine Fachzeitschrift im üblichen Sinne, sondern nimmt auf akademischem Niveau, aber doch allgemein verständlich, zu philosophischen Fragen Stellung«, umreißen die Herausgeber (Dipl.-Chem. Siegfried Reusch, Prof. Dr. Dr. Peter Obermeier und Prof. Dr. Klaus Giel) ihr Programm. Sozusagen der tateinheitliche Idealfall des akademischen Niveaus und der Allgemeinverständlichkeit. Jede Ausgabe behandelt ein Oberthema - »Was ist Philosophie?« und »Wahrheit - Wirklichkeit« standen im Mittelpunkt der Hefte 1 und 2 -, das aus verschiedenen philosophischen Blickwinkeln beleuchtet wird. Fotografien und Grafiken, Erläuterungen philosophischer Fachbegriffe, ein Philosophenportrait, eine Diskussionsreihe »Naturwissenschaft und Philosophie«, Buchbesprechungen, Bücherrätsel und kleine Bildergeschichten bereichern Inhalt und Erscheinungsbild.

Medias in res geht gleich die erste Ausgabe, die denn auch so herausfordernde Aphorismen offeriert wie die Warnung von Odo Marquard, der Start in ein Studium der Philosophie sei »nicht der Anfang zu einer Karriere, sondern der Beginn einer persönlichen Tragödie«, oder Obermeiers Überzeugung, Philosophie sei »ein menschliches Bedürfnis, wie Essen und Trinken, Beischlafen und Lieben«. Trockener, zugleich tragfähiger erscheinen die insgesamt sechs komplementären Definitionen von Philosophie, die Günther Bien erarbeitet hat, darunter auch sperrige wie die als »Ensemble der Prinzipien und Strukturen einer jeweiligen Identität«, als »Inbegriff von Orientierungssystemen letzter Instanz einer jeweiligen Praxis« oder, nach Hermann Lübke, »als Tätigkeit der reflexive Akt der Änderung der für Theorie und Praxis maßgebenden Symbolismen in der Konsequenz geänderter praktischer Bedürfnisse sowie in der Konsequenz theoretisch erfahrener Mängel im unterstellten Korrespondenzverhältnis zwischen Elementen der Symbolismen und der von ihnen symbolisierten Elemente jeweiliger Wirklichkeitsbereiche«. - Alles klar soweit?

Großzügiges Layout zeichnet den »blauen reiter« ebenso aus wie Fähigkeit zur Selbstironie (»Schlechte Philosophie ist, in einem dunklen Raum eine schwarze Katze zu suchen, die wahrscheinlich gar nicht da ist, und doch zu behaupten: 'Ich habe sie'«), wobei man den Bildgeschichten etwas mehr Tiefgang wünschte - zwei Sprechblasen machen aus einem Trugschluß noch keinen philosophischen Comic. Nachdem sie mit den ersten Heften den im Editorial Nr. 1 beschworenen »Spaß am Denken« zu wecken versucht haben, ist man gespannt, ob es ihnen gelingt, in kommenden Ausgaben das methodische Rüstzeug zur Bewältigung von »so Viel Sophie« (Ernst Jandl) mit gleicher Nonchalance nachzuliefern.

**Der blaue reiter. Journal für Philosophie. Omega-Verlag, Stuttgart, 1995/1996. ISSN 0947-6563**

**Heft 1: »Was ist Philosophie?«, ISBN 3-9804005-0-6, DM 10,80**

**Heft 2: »Wahrheit - Wirklichkeit«, ISBN 3-9804005-1-4, DM 14,80**

## Ein ehrliches Buch

Psychopharmaka sind bei Patienten und Angehörigen, aber auch bei einem Teil der Ärzte und des medizinischen Personals schlecht angesehen. Dies ist uns allen bewußt. Das Buch »Medikament und Psyche« von Prof. Dr. Volker Faust, Ulm, ist daher ein besonders begrüßenswerter Versuch, die Diskussion um die Psychopharmaka zu versachlichen. Es wendet sich im wesentlichen an den interessierten Laien, also besonders an Psychologen, Lehrer, Juristen, Sozialarbeiter und Angehörige der Pflegeberufe.

Worin unterscheidet sich das Werk von anderen bisher auf dem Markt erhältlichen Büchern, die ebenfalls den Nicht-Fachmann über Psychopharmaka aufklären möchten? Zuallererst wäre die Ausführlichkeit zu nennen. Der vorliegende erste Band (der zweite soll bald folgen) umfaßt schon über 300 Seiten, und das ist mehr, als die meisten konkurrierenden Publikationen aufweisen. Gut gefallen hat mir, daß die therapeutische Anwendung von Psychopharmaka im Zusammenhang mit anderen Faktoren dargestellt wird. Ein Kapitel über die Struktur der Pharmaindustrie, ein Kapitel zur Bewerbung von Medikamenten und auch eines, in dem sich der Leser wiederfindet, nämlich im Hinblick auf die Einstellung der Bevölkerung zu den Psychopharmaka, vermitteln einen Eindruck von der Komplexität der Beziehungen und Wechselwirkungen. Sehr zu begrüßen ist insoweit auch, daß der Autor der Psychopharmaka-Historie nachspürt.

Aspekte der therapeutischen Anwendung der jeweiligen Substanzgruppe sowie der damit verbundenen Probleme und Gefahren werden gut faßlich dargestellt. In einem Anhangkapitel beschreibt der Autor psychiatrische Krankheitsbilder wie Psychosen, Depression, Angst, Streß und Manie. Dieses zunächst etwas ungewöhnliche Vorgehen der Nichteinbettung der Krankheitsbilder in die jeweiligen Psychopharmaka-Besprechungen hat beim zweiten Hinsehen den großen Vorteil, daß man nicht automatisch eine bestimmte Psychopharmaka-Klasse mit einem bestimmten Krankheitsbild assoziiert. In der heute praktizierten Therapie verwischen die Grenzen ja sehr stark. Das Antidepressivum ist nicht immer nur für die Depression und das Neuroleptikum nicht immer nur für die Schizophrenie das Mittel der Wahl.

Das Buch ist ein ehrliches Buch, und über viele Seiten liest es sich fast wie eine Kritik an den Psychopharmaka. Es stellt aber trotzdem keine zweite Auflage der »Bitteren Pillen« dar, da genauso klar die Unverzichtbarkeit der Medikamente herausgearbeitet wird. Dem Werk ist weite Verbreitung zu wünschen.

*Prof. Dr. Walter E. Müller, Mannheim*

**Volker Faust: Medikament und Psyche. Eine allgemeinverständliche Einführung zu Möglichkeiten, Grenzen und Gefahren. Band 1: Neuroleptika - Antidepressiva - Beruhigungsmittel - Lithiumsalze. Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft mgH Stuttgart 1995. ISBN 3-8047-1409 9.**

## Oligomere Modelle für Natur- und Kunststoffe Zur Emeritierung von Prof. Dr. Manfred Rothe

Am 30. September 1995 wurde Prof. Dr. Manfred Rothe emeritiert, der der Universität Ulm 21 Jahre als C4-Professor und Leiter der Abteilung Organische Chemie II angehörte. Er hat damit das Bild des Faches Chemie an dieser Universität, so wie es sich heute präsentiert, entscheidend mitgeprägt.

Manfred Rothe wurde 1927 in Halle geboren und damit unvermeidlicherweise in die Wirren des zweiten Weltkriegs gezogen. Mit 15 Jahren Luftwaffenhelfer (glücklicherweise wurde seine Heimatstadt in dieser Zeit noch nicht ernsthaft bombardiert), dann Arbeitsdienst und nach dem Notabitur Soldat, waren sein Los. Anfang 1945 nach Ostpreußen kommandiert, hatte er das Glück, mit seiner Einheit noch nach Pommern zurückverlegt zu werden. So entging er der Einkesselung durch die sowjetischen Truppen und kam bei Kriegsende - zuletzt in Schleswig-Holstein und Dänemark stationiert - in englische Gefangenschaft, aus der er schon zum Jahresende 1945 entlassen wurde. Nach kurzer Tätigkeit als Waldarbeiter in der Lüneburger Heide bewarb er sich an der Universität seiner Heimatstadt, - jedoch erfolglos, da er sich weigerte, in die Kommunistische Partei einzutreten. Schließlich erhielt er noch einen Studienplatz im Fach seiner Wahl, der Chemie, an der Universität Rostock.

Obwohl schon während seiner Studienzeit als Hilfskraft im anorganischen Grundpraktikum eingesetzt, konnte er dennoch bereits 1950 sein Diplom erlangen. Seine Arbeit hierzu hatte er im Organischen Institut bei Prof. Dr. W. Langenbeck angefertigt; bei ihm blieb er anschließend auch zur Doktorarbeit, in der er sich mit der Wirkung von Katalysatoren auf die Formaldehyd-Polymerisation zu Zuckern befaßte und die er 1952 in Rostock mit der Promotion zum Dr. rer. nat. abschloß.

Inzwischen hatte aber Langenbeck einen Ruf auf den Lehrstuhl für Organische Chemie der Universität Halle angenommen. Rothe ging mit ihm und kam so - nun als Assistent - doch noch an die Hochschule seiner Heimatstadt, die ihn sechs Jahre vorher als Student nicht haben wollte. Da Langenbeck seine Tätigkeit am Katalyse-Institut in Rostock beibehielt und damit häufig nicht am Ort seiner neuen Tätigkeit war, fiel es Manfred Rothe zu, nicht nur das Organische Praktikum - zunächst inoffiziell, dann als bestellter Oberassistent - zu leiten, sondern seinen Chef auch - von der Universität beauftragt - in den Vorlesungen zu vertreten. Er konnte so schon frühzeitig reiche und umfassende Erfahrungen in der Lehre sammeln. Schon am Langenbeckschen Institut in Rostock war er einer Studienkollegin nähergekommen, die er 1953 ehelichte und mit der zusammen in den folgenden Jahren eine ganze Reihe von gemeinsamen Publikationen entstanden. Noch heute hilft ihm seine Frau bei Literatur-Arbeiten, wie etwa dem Zusammentragen der »Physical Data of Oligomers« im »Polymer Handbook« (New York 1989).

1958 holte ihn die Deutsche Akademie der Wissenschaften nach Berlin und bestellte ihn zum Leiter der Abteilung Synthetische Fasern (Polykondensate) des Instituts für Faserstoff-Forschung. In den Hallenser Jahren hatte Rothe bereits mit seinen Forschungen über lineare und zyklische Oligo-Amide angefangen, mit denen er sich 1960 in Halle für das Fach Organische Chemie habilitierte und die

bis heute eines seiner wissenschaftlichen Arbeitsgebiete geblieben sind. Anschließend wurde er - neben seiner Tätigkeit in Berlin - beamteter Dozent in Halle. Bedeutsamstes Forschungsergebnis dieser Zeit war das Auffinden eines Weges zur kationischen Caprolactam-Polymerisation.

Lange war jedoch seines Bleibens an diesen Wirkungsstätten nicht mehr. Am Vorabend des Mauerbaus war das Ehepaar Rothe zufällig bei Freunden in Westberlin eingeladen. Als die Nachricht von den Ereignissen bekannt wurde, stand man vor der schweren Entscheidung, ob man in die wohlbestellte Wohnung hinter der Mauer zurückkehren oder nur mit dem, was man auf dem Leibe hatte, in der Freiheit bleiben wolle. Nach kurzer Überlegung entschied man sich für letzteres.

An der Universität Mainz, an der man sich ebenfalls schwerpunktmäßig mit Makromolekülen beschäftigte, fand Manfred Rothe seine neue Wirkungsstätte im Institut für Organische Chemie, das von Prof. Dr. W. Kern geleitet wurde. 1962 wurde er dort Hochschuldozent, 1966 außerplanmäßiger Professor, 1968 wissenschaftlicher Rat und Professor (C2) und 1973 Abteilungsvorsteher und C3-Professor. Dies war eine wissenschaftlich außerordentlich fruchtbare Zeit, in der Rothe - ab 1968 zusätzlich als Teilnehmer am SFB 41 (Chemie und Physik der Makromoleküle) - nicht nur weitere wichtige Beiträge zur Synthese und Struktur von Oligopeptiden, vor allem zyklischen, aber auch Naturstoff-Analogen, wie etwa dem Gramacidin S, dem Valinomycin oder dem Kollagen, leistete. Intensiv befaßte er sich auch mit polymeren Aspekten der Merrifield-Synthese sowie der Festphasen-Synthese von Peptiden. Daneben vertiefte er in vielen Spezialvorlesungen, aber auch im Abhalten der organischen Grundvorlesung, seine Lehrerfahrung.

Die junge Universität Ulm konnte sich glücklich schätzen, daß ein solch erfahrener Hochschullehrer den 1973 an ihn ergangenen Ruf annahm. 1974 wurde Prof. Dr. Manfred Rothe zum C4-Professor und gleichzeitig zum Leiter der Abteilung Organische Chemie II an unserer Hochschule ernannt. Klaglos nahm er es auf sich, allein mit dem Kollegen Prof. Dr. Hans-Albert Brune (und später dessen Nachfolgern) den gesamten Unterricht im Fach Organische Chemie zu bestreiten, eine schier unzumutbare Lehrbelastung, die erst kurz vor seiner Emeritierung durch die Einrichtung einer dritten Organischen Abteilung und die Schaffung einer weiteren C3-Stelle für dieses Fach ermäßigt wurde. Damit nicht genug, beteiligte er sich auch noch am Unterricht im Wahlpflichtfach Makromolekulare Chemie, übernahm zusätzlich 1976 (und bis zu seinem Ausscheiden) die kommissarische Leitung der Sektion Massenspektrometrie und im Sommersemester 1994 - nach dem unerwarteten Weggang von Prof. Dr. Ernst Haslinger - ebendieselbe der Abteilung Organische Chemie I. Dies zeugt von seinem außerordentlichen Verantwortungsbewußtsein und von dem großen Engagement für sein Fach, das er auch in den zuständigen Gremien mit so viel Kompetenz wie Hartnäckigkeit vertrat, so daß es immer mit dem ihm zukommenden Gewicht gegenüber allen anderen, mit mehr Hochschullehrern ausgestatteten, Berücksichtigung fand.

Wissenschaftlich verfolgte Rothe seinen Weg konsequent weiter. Ab 1988 auch dem SFB 239 »Molekulare und kolloidale Organisation von Oligomeren und Polymeren« angehörend, lieferte er erneut gewichtige Beiträge zur Chemie der Oligomeren, sei es zu ihrer Synthese, zu Struktur/Wirkstoff-Beziehungen oder zu ihrer Verwendung als Modellsustanzen für biologisch aktive Systeme wie für

Polymere mit besonderen Eigenschaften. In den 21 Jahren seines Wirkens in Ulm entstanden nicht weniger als 115 Diplom- und 84 Doktorarbeiten in seinem Arbeitskreis. Die Universität Ulm, die Kollegen des Faches Chemie, vor allem aber die durch seine Hörsäle und Praktika gegangenen Studenten schulden ihm Dank. Mögen ihnen allen seine reichen Erfahrungen auch in seiner - hoffentlich sehr lange dauernden - Emeritus-Zeit weiterhin zugute kommen.

*Wolfgang Sawodny*

## Wissenschaftliche Expedition

Marcos Apaza gehört zu den Ko-Autoren von Band 1 der UKAS, der Ulmer Kulturanthropologischen Schriften, herausgegeben von Prof. Dr. Ina Rösing, Leiterin der Abteilung Anthropologie der Universität Ulm, in Zusammenarbeit mit Kollegen aus Ulm, Konstanz, Zürich, Amsterdam und Cochbamba. Marcos Apaza aber ist kein Kulturanthropologe und kein Hochschulprofessor. Marcos Apaza ist ein Kallawaya, ein Mediziner in den bolivianischen Anden. Von ihm stammen neun der Gebete, die Prof. Dr. Ina Rösing unter dem Titel »Zwiesprachen mit Gottheiten von Bergen, Blitzen, Quellen und Seen« in Quechua und Deutsch als Band Nr. 1 der UKAS zusammengestellt, kommentiert und veröffentlicht hat.

Der Mediziner als Poet und Sachbuchautor ist nicht die einzige Besonderheit der kulturanthropologischen Buchreihe, die in diesem Jahr mit einem systematischen Vergleich von Erkenntnistheorie und Ethik im radikalen Konstruktivismus und im Theravada-Buddhismus (Autor Werner Vogd) fortgesetzt wird. »Es geht uns nicht um Hochgestochenheit, Wissenschaftsritualistik, Reputationsgeklingel und einen schwerfälligen formalen Apparat«, schreiben die Herausgeber im Nachwort der »Zwiesprachen«. »Es geht um ein flexibles Publikationsforum für produktive Leute, welche bereit sind, auch gegebenenfalls noch nicht aseptisch abgesicherte Ergebnisse zur Diskussion zu stellen und jenes Maß an Unvollkommenheit aushalten zu können, welches zum Nach- und Mitdenken anregt.«

So kommen in Rösings Beiträgen, dem »Kallawaya-Gebetsbuch« und einer Studie über »Die zehn Geschlechter von Amarete« (Band 6), vorrangig die befragten Kallawaya zu Wort. Prof. Detlef Kantowsky, Buddhismus-Spezialist an der Universität Konstanz, befragt in Band 2, »Wegzeichen. Gespräche über Buddhistische Praxis«, buddhistische Lehrer und Meister, Nonnen und den Leiter einer buddhistischen Tagungsstätte. In den Bänden 3 bis 5 (Herausgeber: Prof. Hans van den Berg; Sprache: Spanisch) findet der Interessierte eine Bibliographie andiner Literatur, komplettiert durch Autoren- und Sachregister, Karten und Ortsverzeichnis, und der Ulmer Anthropologe Dr. Frank Kressing berichtet im neuesten Band über »Westliche Medizin in der Kallawaya-Region«.

Es sind Dokumente und Materialien, keine Erbauungsbücher; sie wollen diskutiert sein, nicht konsumiert. Der westeuropäische Leser, gewohnt, zur Klärung ihm unbekannter Begriffe aufs Fachwörterbuch zurückzugreifen, sieht sich angesichts der Bereitung eines Opfernestes oder der Anrufung des Blitzes um Vergebung auf sich selbst verwiesen: auf seine Unvoreingenommenheit, seinen Respekt vor der fremden Denkungsart und auf seine Bereitschaft, sich anhand der zu Fußnoten angefügten Erläuterungen selbständig ein Bild von den zentralen Inhalten der ihm begegnenden Kultur zu machen, sich Kontext und Verständnis wie ein Anthropologe zu erarbeiten. Da mag sich mancher überfordert fühlen - und hat damit schon Wesentliches begriffen: daß Anthropologie keine touristische Pauschalreise ist, sondern eine wissenschaftliche Expedition.

**Ulmer Kulturanthropologische Schriften, herausgegeben von Prof. Dr. Ina Rösing (in Zusammenarbeit mit Prof. Dr. Jürgen C. Aschoff, Prof. Dr. Hans van den Berg, Prof. Dr. Detlef Kantowsky, Prof. Dr. Jan van Kessel, Prof. Dr. Christian Scharfetter), Ulm 1994ff.**

Renommierter Muskelforscher  
Bundesverdienstkreuz für Prof. Rüdél

Prof. Dr. Reinhardt Rüdél, Leiter der Abteilung Allgemeine Physiologie der Universität Ulm, ist mit dem Bundesverdienstkreuz ausgezeichnet worden. Der Physiologe ist ein national und international renommierter Experte auf dem Gebiet der Muskelforschung. Sechs Jahre amtierte er als Vorsitzender der Deutschen Gesellschaft für die Bekämpfung von Muskelkrankheiten. Maßgeblich beteiligt war er an der Gründung des Europäischen Neuromuskulären Zentrums, einer Institution zur Erforschung der genetischen Grundlagen von Muskelkrankheiten. Nicht zuletzt seinem Einfluß ist es auch zu danken, daß die Behindertenverbände ihr ursprüngliches Mißtrauen gegenüber den Genetikern abgebaut haben. Als Präsident der European Alliance of Muscular Dystrophy Associations (EAMDA) förderte er besonders die Gründung von Muskeldystrophiegesellschaften in früheren Ostblockstaaten.

Von Prof. Rüdél ging die Initiative zur Gründung des Ulmer Muskelzentrums aus, in dem elf Einrichtungen der Universität und des Rehabilitationskrankenhauses Ulm (RKU) zusammenarbeiten und dessen Muskelsprechstunde für Muskelpatienten aus Ulm und der Region zur zentralen Anlaufstelle geworden ist.

1993 rief Rüdél eine im weiteren Verlauf sehr erfolgreiche Aktion zur Behandlung bosnischer Kriegsoffer ins Leben. Über 80 Patienten, die in ihrem Heimatland medizinisch nicht angemessen versorgt werden konnten, fanden dadurch Hilfe.

In der akademischen Selbstverwaltung war Prof. Rüdél unter anderem als Prodekan sowie Dekan der Fakultät für Theoretische Medizin der Universität Ulm und als Senatsmitglied aktiv. Als Senatsbeauftragter für das Studium generale hat er das Profil dieser Einrichtung entscheidend geprägt. Seit 1994 ist er Vorstandssprecher des Zentrums für Allgemeine wissenschaftliche Weiterbildung (ZAWiW). Rüdéls Reputation als Forscher bestätigen mehrere wissenschaftliche Auszeichnungen, darunter der Wissenschaftspreis der Stadt Ulm (1989) und der Gaetano-Conte-Award der Gaetano-Conte-Akademie Neapel.

## Die Zigarette aus dem Leben des homo sapiens streichen Scultetus-Jubiläumsvortrag über Geschichte und Grenzen der Thoraxchirurgie

Der Ulmer Mediziner Johann Schultes (1595-1645), besser bekannt unter seinem latinisierten Namen Johannes Scultetus, dessen »Armamentarium chirurgicum« das gesamte chirurgische Wissen seiner Zeit versammelte, war lange Zeit in seinem Heimatlande fast vergessen. Bei den Franzosen oder Briten ein vielgelesenes Grundlagenwerk, dessen Operationsanweisungen zum Teil noch heute Gültigkeit haben (wenngleich heute, anders als zu Scultetus' Zeiten, gewöhnlich nicht mehr im Schlafzimmer oder auf dem Küchentisch operiert wird), war Schultes' chirurgisches Kompendium selbst in seiner Geburtsstadt Ulm in keinem Bibliotheksregal einzusehen - bis dieses Ulm sich im Jahre 1967 anschickte, selbst Medizingeschichte zu schreiben durch die Gründung einer medizinisch-naturwissenschaftlichen Hochschule.

Damals hatte Prof. em. Dr. Jörg Friedrich Vollmar sich auf jenes erste chirurgische Kompendium der abendländischen Neuzeit besonnen und beschlossen, es künftigen Ulmer Medizinergenerationen zugänglich zu machen. Allerdings verstrichen weitere acht Jahre, bis die Lobby des Scultetus, die sich um Vollmar formierte, eine feste Organisationsform gefunden hatte: 1975 wurde die Scultetus-Gesellschaft Ulm e.V. gegründet, mit den erklärten Zielen, zum einen das Gedächtnis des chirurgischen Ahnherrn wiederzuerwecken, zum anderen eine Brücke zwischen Klinikum und Bevölkerung zu schlagen. Zu diesem Zweck lädt die Gesellschaft alljährlich zu einer öffentlichen Vortragsveranstaltung ein, auf der laienverständlich über ein aktuelles medizinisches Thema referiert wird - so auch 1995, im Jubiläumsjahr des Scultetus und der Scultetus-Gesellschaft, als am 2. November Prof. Dr. Ludger Sunder-Plassmann, Ärztlicher Direktor der Abteilung Thorax- und Gefäßchirurgie der Universität Ulm, mit seinem Vortrag »Thoraxchirurgie gestern und heute« im Ulmer Kornhaus gastierte.

### Sauerbruchs Durchbruch

Der Begriff Thoraxchirurgie umfaßt die Chirurgie der Lungen, Bronchien, der Luftröhre und der zahlreichen verschiedenen Tumortypen im Raum zwischen den Lungen, dem Herzen und dem Brustbein. Ihren Ursprung nahm die Thoraxchirurgie in der Behandlung entzündlicher Lungenerkrankungen, insbesondere der Tuberkulose. Die erste Lungenoperation am Menschen wurde wahrscheinlich im späten 19. Jahrhundert in Deutschland durchgeführt, und bis jenseits der Jahrhundertwende galten die Deutschen, zusammen mit einigen französischen Kollegen, als führend im Bereich der Lungenchirurgie.

Deren »Urproblem«, erläutert Sunder-Plassmann, sei der atmosphärische Druck: Da in der Lunge normalerweise ein Unterdruck herrscht, fällt diese bei Eröffnung des Brustraumes sofort in sich zusammen, und der Patient erstickt. Um die Differenz zwischen Außen- und Innendruck aufzuheben, konstruierte der deutsche Chirurg Ferdinand Sauerbruch (1875-1951) im Jahre 1903 eine

Unterdruckkammer, in der die Lunge nicht mehr kollabierte, in der man allerdings nur in begrenztem Umfang operieren konnte. Den umgekehrten Weg, nämlich den Druck im Inneren der Lunge zu erhöhen, beschritt nur wenige Monate später Ludolf Brauer (1865-1951), Medizinprofessor in Heidelberg und Hamburg, dessen Verfahren sich schließlich - gegen den anfangs erbitterten Widerstand Sauerbruchs - in der Thoraxchirurgie durchsetzte. Die von Franz Kuhn in den Jahren vor dem ersten Weltkrieg eingeführte Intubationsnarkose kombiniert dieses Überdruckprinzip mit der Narkose: durch einen in die Luftröhre eingepaßten Schlauch wird mit Überdruck Luft oder Sauerstoff zusammen mit dem Narkosemittel in die Lungen gepumpt. So kann der Brustraum unter Weiterbeatmung der Lungen eröffnet werden.

Seit jener Zeit entwickelte sich die Chirurgie der Lunge in nahezu atemberaubendem Tempo: 1933 wurde in den USA erstmals erfolgreich ein ganzer Lungenflügel wegen einer Rauchergeschwulst entfernt. In den 50er Jahren gelang es, Teile der Lunge zu reseziieren und zurückbleibende gesunde Teile wieder anzunähen. Man lernte, beide Lungenhälften getrennt voneinander zu beatmen und damit die operierte Lunge während der schwierigsten Phase der Operation stillzulegen, und in den frühen 80er Jahren wurde die erste erfolgreiche Lungentransplantation durchgeführt - heute eine Routineoperation an den einschlägigen Zentren. Den jüngsten Trend markieren die nichtinvasiven Verfahren: die Operation durch kleine Kanäle, ohne Eröffnung des Brustraums, kontrolliert auf dem Fernsehschirm über kleine Videokameras, die jeden Winkel des Brustraums vergrößern und abbilden können.

### Boom des Bronchialkarzinoms

Die technischen Fortschritte der Lungenchirurgie während der letzten 100 Jahre, so beeindruckend sie sind, widerspiegeln andererseits eine beklagenswerte Entwicklung: den traurigen Boom der Krebserkrankungen, namentlich des Lungenkrebses. Das noch 1920 als eine »insgesamt sehr seltene Erkrankung« beschriebene Bronchialkarzinom fordert heute in Europa jährlich 300.000 Tote; die einzige Heilungschance besteht in der radikalen Operation. Prinzipiell ist der Lungenkrebs heilbar: »Es gibt heute keinen Lungenwinkel mehr, den man nicht binnen Sekunden ausleuchten, aufnehmen und schließlich in dreidimensionalen Verfahren räumlich darstellen kann«, rühmt Sunder-Plassmann die einschlägigen Fortschritte der Röntgendiagnostik. Man kann das Karzinom also schon erkennen, wenn es erst wenige Millimeter groß ist, man kann es perfekt operieren - doch noch immer ist der Krebs oft schneller und hat, selbst nur als ein kleines Knötchen in der Lunge zu erkennen, doch schon ein fortgeschrittenes Stadium erreicht und Absiedlungen via Lymphbahnen und Blutgefäßen über den ganzen Körper verbreitet.

Mich wird es nicht erwischen

Das klingt tragisch, ist für den Ulmer Chirurgen aber auch des Menschen eigenes Verschulden. »Warum? Weil wissentlich kein Raucher dieser Welt auf den 'blauen Dunst' verzichtet«, sagt Sunder-Plassmann, »weil jeder in der heimlichen Hoffnung lebt, 'mich wird es schon nicht erwischen', und weil niemand, wenn es ihn tatsächlich erwischt hat, sich ohne Zögern dieser Realität stellt.« Anders lasse es sich nicht erklären, daß trotz des zweifelsfrei dokumentierten Zusammenhangs zwischen Nikotin und Lungenkrebs und trotz aller öffentlichen Aufklärungsarbeit noch heute vier von fünf Lungenkrebspatienten erst im fortgeschrittenen Tumorstadium den Weg zum Arzt finden, viele gar erst dann, wenn der Tumor sie zu ersticken droht.

Rund 50.000 Deutsche sterben jährlich an Lungenkrebs - und so werde es bleiben, prophezeit der Thoraxspezialist, solange wir nicht die Konsequenz ziehen und »die Zigarette aus dem Leben des Homo sapiens wieder streichen - ohne jede weitere Diskussion«. Alle Alternativen, von der noch weiter perfektionierten Operation bis zur eigens zurechtgezüchteten Killerzelle zur adjuvanten Therapie, seien, wenn überhaupt, erst jenseits der Jahrtausendschwelle als realistische Optionen zu betrachten - »aber bis dahin«, rechnet Sunder-Plassmann resigniert, »werden noch einige Milliarden Zigaretten in Rauch aufgehen«.

## Monbusho-Stipendien

Vom japanischen Kultusministerium werden 22 Stipendien für Ergänzungs- und Aufbaustudien oder zur Vorbereitung einer Promotion für deutsche Graduierte in Japan ausgeschüttet. Bewerben können sich Geistes- und Sozialwissenschaftler, Natur- und Ingenieurwissenschaftler sowie Mediziner. Auch jüngere promovierte Wissenschaftler werden berücksichtigt, wenn die Promotion nicht länger als zwei Jahre zurückliegt. Zum Zeitpunkt des Stipendienantritts darf das 35. Lebensjahr nicht überschritten sein. Bewerbungen sind bis zum 28.2.1996 möglich über die Akademischen Auslandsämter der Hochschulen.

## Veranstaltungskalender

Samstag, 27.1.1996

13.30 Uhr

Jahrestagung des Vereins »Studium und Praxis« e.V., Ulm, OE, FAW

Montag, 29.1.1996

13.30 Uhr

W. Schmidt-Schwanold, Josef Spiegel: »Entwicklung eines EDV-gestützten intensivmedizinischen Informationssystems mit dem Schwerpunkt Verordnungsplanung«, Safranberg, Casinogebäude (Kolloquium der Sektion Anästhesiologische Technologie und Verfahrensentwicklung)

Montag, 29.1.1996

16.30 Uhr

PD Dr. M. Klein, Düsseldorf: »Eigenblutspende in der Kardiovaskular-Chirurgie«, Safranberg, Hörsaal 2 (Fortbildung der Univ.-Klinik für Anästhesiologie)

Montag, 29.1.1996

17.30 Uhr

Prof. Dr. R. Wiesendanger, Hamburg: »Rastersondenmikroskopie und Spektroskopie - Zugang zur Physik auf der Nanometerskala«, OE, Hörsaal 2 (Physikalisches Kolloquium)

Montag, 29.1.1996

19.30 Uhr

Dr. Robert Opferkuch, Univ. Ulm: »Zur Geschichte einiger Metalle«, OE, Hörsaal der Medizinischen Klinik (Studium generale)

Mittwoch, 31.1.1996

14.30 Uhr

Wolfgang Steck, Univ. Ulm: »Prognose der Hirnblutung bei Frühgeborenen«, Hörsaal Michelsberg (Fortbildung der Univ.-Kinderklinik)

Mittwoch, 31.1.1996

17.00 Uhr

Prof. Dr. P. Husslein, Wien: »Noninvasive Therapie der Extrauterin gravidität«, Hörsaal Michelsberg (Fortbildung der Univ.-Frauenklinik)

Mittwoch, 31.1.1996

17.15 Uhr

Dipl.-Min. Michael Landmesser, Mainz: »Die sichtbare und die unsichtbare Welt der Achate - Beiträge zum Kristallisationsverhalten des SiO<sub>2</sub>«, OE, Hörsaal 16 (Strukturchemisches Kolloquium)

Mittwoch, 31.1.1996

18.00 Uhr

Arrhythmie-Kolloquium »Supraventrikuläre Herzrhythmusstörungen - Aktuelle Aspekte medikamentöser und interventioneller Therapie«, OE, Hörsaal Klinikum (Veranstaltung des Arbeitskreises Herz und Kreislauf Ulm e.V. in Kooperation mit der Abteilung Innere Medizin II)

Mittwoch, 31.1.1996

20.00 Uhr

Semesterabschlußkonzert des Universitätsorchesters, Kornhaus, Ulm

Donnerstag, 1.2.1996  
Dies academicus 1996, OE

Donnerstag, 1.2.1996  
17.15 Uhr  
Prof. Dr. G. Wedler, Erlangen: »Von der Adsorption zur heterogenen Katalyse - demonstriert an der Kohlendioxid-Hydrierung«, OE, Hörsaal 1 (GDCh-Kolloquium)

Freitag, 2.2., und Samstag, 3.2.1996  
Seminar »Palliative Onkologie«, Villa Eberhardt, Heidenheimer Straße 80  
(Veranstaltung des Tumorzentrums)

Freitag, 2.2.1996  
11.00 Uhr  
PD Dr. Manfred Wolfersdorf, Weißenau: »Qualitätssicherung der stationären Depressionsbehandlung in Baden-Württemberg«, PLK Weißenau, Seminarraum  
(Forschungskolloquium der Abt. Psychiatrie I)

Freitag, 2.2.1996  
14.15 Uhr  
Dr. Hüben-Riechert, Firma HAM: »Einkristallzucht von Kristallen für die Lasertechnologie«, OE, Hörsaal 8 (Ringvorlesung Lasertechnologie)

Freitag, 2.2.1996  
20.00 Uhr  
Universitätsball 1996, Edwin-Scharff-Haus, Neu-Ulm

Samstag, 3.2., und Sonntag, 4.2.1996  
18.00 Uhr  
Semesterabschlußkonzert des Universitätschors, Martin-Luther-Kirche, Ulm

Montag, 5.2.1996  
10.00 Uhr  
Dr. Walter Gruber, Frankfurt: »Bankinterne Risikosteuerungsmodelle in der Bankenaufsicht«, OE, Helmholtzstraße 18, Raum E 60  
(Wirtschaftswissenschaftliches Kolloquium)

Montag, 5.2.1996  
16.30 Uhr  
Prof. Dr. Bernhard Widder, Univ.Ulm: »Transkranielle Dopplersonographie beim Schädel-Hirn-Trauma und zur Hirntod-Diagnostik«, Safranberg, Hörsaal 2  
(Fortbildung der Univ.-Klinik für Anästhesiologie)

Montag, 5.2.1996  
17.30 Uhr  
Dr. H.-W. Fink, Montreal: »Holographie mit langsamen Elektronen«, OE, Hörsaal 2  
(Physikalisches Kolloquium)

Montag, 5.2.1996  
19.30 Uhr  
Dr. Martin Grauer, Univ. Ulm: »Innovative Existenzgründung - ausgewählte betriebs- und volkswirtschaftliche Aspekte«, OE, Hörsaal Klinikum (Studium generale)

Dienstag, 6.2.1996  
17.00 Uhr  
Dr. Georg Verbücheln, Recklinghausen: »Biotopmonitoring-Konzept für Nordrhein-Westfalen«, OE, Hörsaal 8 (Biologisches Kolloquium)

Mittwoch, 7.2.1996

14.00 Uhr

Trauer Gottesdienst für die Anatomiespender, Ulmer Münster (Abteilung Anatomie der Universität Ulm sowie evangelische und katholische Studentengemeinde)

Mittwoch, 7.2.1996

14.30 Uhr

Dr. Angelika Thon, Hannover: »Juvenile chronische Arthritis«, Hörsaal Michelsberg (Fortbildung der Univ.-Kinderklinik)

Mittwoch, 7.2.1996

17.00 Uhr

Dr. Andrea Rieber, Univ. Ulm: »Kernspintomographie der Mamma - Technik und Indikationen«, Hörsaal Michelsberg (Fortbildung der Univ.-Frauenklinik)

Mittwoch, 7.2.1996

19.30 Uhr

Prof. Dr. Hans-Dieter Hentschel, Bad Wörishofen: »Naturheilverfahren bei Schlafstörungen«, Stadthaus Ulm (Studium generale)

Donnerstag, 8.2.1996

9.00 Uhr

Seminar »Diskussionen und Konferenzen«, OE, Helmholtzstraße 18 (Veranstaltung des Vereins »Studium und Praxis« e.V.)

Donnerstag, 8.2.1996

17.00 Uhr

Prof. Dr. U. H. Felcht, Frankfurt/Main: »Bedeutung der Katalyse für die moderne chemische Industrie«, OE, Hörsaal 1 (GDCh-Kolloquium)

Donnerstag, 8.2.1996

17.15 Uhr

Dr. Th. Metzinger, Giessen: »Brauchen wir eine neue Wissenschaft des Bewußtseins?«, OE Festpunkt O 27, Raum 331 (Kolloquium »Informationsverarbeitung in neuronalen Systemen«)

Donnerstag, 8.2.1996

19.30 Uhr

Günter Guthan, Ulm, und Dipl.-Ing Rolf Schiller, Weingarten: »Kredit- und Finanzierungsvoraussetzungen für eine erfolgreiche innovative Existenzgründung«, OE, Hörsaal Klinikum (Studium generale)

Freitag, 9.2.1996

14.15 Uhr

Prof. Dr.-Ing. Helmut Hügel, Stuttgart: »Laser-Materialbearbeitung«, OE, Hörsaal 8 (Ringvorlesung Lasertechnologie)

Montag, 12.2.1996

13.30 Uhr

Dr. Ralf Reu, Univ. Ulm: »Serielle Applikation von Medikamenten und Infusionen - ein neuer Weg zur Lösung der Kompatibilitätsprobleme in der Intensivmedizin«, Safranberg, Casinogebäude (Kolloquium der Sektion Anästhesiologische Technologie und Verfahrensentwicklung)

Montag, 12.2.1996

16.30 Uhr

Dr. B. W. Böttiger, Heidelberg: »Diagnostik und Therapie der Lungenembolie«, Safranberg, Hörsaal 2 (Fortbildung der Univ.-Klinik für Anästhesiologie)

Montag, 12.2.1996

17.00 Uhr

Prof. Dr. I. Rentschler, München: »Überwachtes visuelles Lernen und Musterklassifikation durch menschliche Beobachter«, OE, O 27, Raum 3204 (Kolloquium »Informationsverarbeitung in neuronalen Systemen«)

Montag, 12.2.1996

17.30 Uhr

Prof. Dr. Erich Sackmann, München: »Intrazelluläre makromolekulare Aktin-Netzwerke: Physik und biologische Funktion«, OE, Hörsaal 2 (Physikalisches Kolloquium)

Montag, 12.2.1996

19.30 Uhr

Dipl.-Kfm. Dr. Wolfgang Häussler, Kempten: »Unternehmensform, Steuern, Versicherungen; Lösungsmöglichkeiten für innovative Existenzgründer aus der Sicht eines Unternehmensberaters«, OE, Hörsaal Klinikum (Studium generale)

Dienstag, 13.2.1996

16.15 Uhr

Prof. Dr. Rainer Kimmich, Univ.Ulm: »Praktische Anwendungen der Spin-Physik«, OE, Hörsaal 2 (Kolloquium für Physiklehrer)

Dienstag, 13.2.1996

17.00 Uhr

Prof. Dr. Roland Albert, Wien: »Das Ökologie-Studium in Wien im Spannungsfeld zwischen möglicher Ausbildung und notwendigem Berufsprofil« OE, Hörsaal 8 (Biologisches Kolloquium)

Mittwoch, 14.2.1996

11.00 Uhr

Dipl.-Psych. Gesine Schmücker, Univ.Ulm: »Affekte in der Mutter-Kind-Interaktion unter Berücksichtigung familiärer Einflüsse«, Am Hochsträß 8, Raum 214 (Psychosoziales Kolloquium)

Mittwoch, 14.2.1996

17.00 Uhr

Dr. Katja Krauß, Univ.Ulm: »Östrogen-Substitution bei Risikopatientinnen«, Hörsaal Michelsberg (Fortbildung der Univ.-Frauenklinik)

Donnerstag, 15.2.1996

17.00 Uhr

Prof. Dr. J. Feijen, Enschede: »Design of biodegradable polymers for the controlled release of drugs«, OE, Hörsaal 1 (GDCh-Kolloquium)

Freitag, 16.2., und Samstag, 17.2.1996

Seminar »Die Immobilie als Kapitalanlage«, OE, Helmholtzstraße 18 (Veranstaltung des Vereins »Studium und Praxis« e.V., Ulm)

Freitag, 16.2.1996

11.00 Uhr

Dr. Frank König, Weißenau: »Depressive Erkrankungen und Schilddrüsenhormone«, PLK Weißenau, Seminarraum (Forschungskolloquium der Abt. Psychiatrie I)

Montag, 19.2.1996

16.30 Uhr

Dr. T. Bein, Regensburg: »Kontinuierliche axiale Rotation - optimierte Lagerungstherapie bei akuter respiratorischer Insuffizienz?«, Safranberg, Hörsaal 2 (Fortbildung der Univ.-Klinik für Anästhesiologie)

Mittwoch, 21.2.1996

14.30 Uhr

Prof. Dr. K.-H. Deeg, Bamberg: »Möglichkeiten der farbkodierten Sonographie in der Pädiatrie«, Hörsaal Michelsberg (Fortbildung der Univ.-Kinderklinik)

Freitag, 23.2.1996

Festakt zur Übergabe des Naubaus der Strahlentherapie

Montag, 26.2.1996

13.30 Uhr

PD Dr. Wolfgang Friesdorf, Univ.Ulm: »Datenmanagement in der Intensivmedizin - Möglichkeiten und Grenzen«, Safranberg, Casinogebäude (Kolloquium der Sektion Anästhesiologische Technologie und Verfahrensentwicklung)

Montag, 26.2.1996

16.30 Uhr

Prof. Dr. Bernhard Widder, Univ.Ulm: »Neurologische Diagnostik und spezielle Therapie bei Intensivpatienten«, Safranberg, Hörsaal 2 (Fortbildung der Univ.-Klinik für Anästhesiologie)

Mittwoch, 28.2.1996

11.00 Uhr

Dr. Inez Gitzinger, Univ.Ulm: »Abwehrstruktur und Krankheitsschweregrad. Beschreibung einer Meßmethode und erste Ergebnisse«, Am Hochsträß 8, Raum 214 (Psychosoziales Kolloquium)

Mittwoch, 28.2.1996

14.30 Uhr

Prof. Dr. Berno Heymer, Univ.Ulm: »Klinisch-pathologische Konferenz«, Hörsaal Michelsberg (Fortbildung der Univ.-Kinderklinik)

Mittwoch, 28.2.1995

19.00 Uhr

Prof. Dr. G. K. Krieglstein, Köln: »Perspektiven der chirurgischen und medikamentösen Glaukomtherapie«, Hörsaal Michelsberg (Fortbildung der Univ.-Augenklinik)

Zum Titelbild

Der künstlich herbeigeführte Herzstillstand unter Verwendung kardioplegischer Lösungen ist ein unverzichtbarer Bestandteil der modernen Herzchirurgie, da zahlreiche operative Eingriffe am offenen Herzen die Unterbindung der Blutzirkulation im Herzmuskel erfordern. Bei Körpertemperatur darf die Blutversorgung des Myokards nur 10 bis 20 Minuten unterbrochen werden, da sonst das Gewebe irreversible Schäden erleidet. Mit den Methoden der Oberflächenkühlung (mittels Eiswasser, wie auf dem Titelbild dargestellt) und der Kardioplegie verlängert sich die schadensfreie Toleranzzeit. Das Aussetzen der mechanischen Aktivität und die Temperatursenkung verringern den Abbau der Energiereserven des Herzmuskels während der Mangeldurchblutung drastisch und reduzieren damit das Risiko ischämiebedingter Schäden. Da aber auch im stillgelegten Herzmuskel noch Stoffwechselprozesse ablaufen, sind ergänzende Schutzmaßnahmen vor allem bei längeren Operationen erforderlich. Welche Ansätze zur Schonung des stillgelegten Herzens im Laufe der Medizingeschichte und insbesondere in jüngster Zeit in der Abteilung Herzchirurgie der Universität Ulm erdacht und erprobt wurden, lesen Sie auf Seite \*\*\*.

## Motivation für gute Lehre Thure-von-Uexküll-Preis 1995

Es muß nicht überraschen, wenn in den studentischen Wahlbögen zur Verleihung des Thure-von-Uexküll-Preises, eines Preises für besonders gute Lehre an der Medizinischen Fakultät der Universität Ulm, Charakteristika der Dozenten und ihres Unterrichtes im Sinne des Lobes namhaft gemacht werden, die zum Beispiel wie folgt lauten: »gehen auf alle Fragen ein«, »immer freundlich, nicht von oben herab«, »hohes Engagement«, »vermitteln Begeisterung für ihr Fach«, »ruhig und verständnisvoll«, »verständliche Erklärungen«, »Geduld«, »gut vorbereitet«, »gut strukturiert«, »gutes Unterrichtsmaterial«, »gutes Konzept«, usw. Bewertungen der vorstehenden Art als Begründung für das abgegebene Votum unterliegen deshalb auch kaum einem feststellbaren Wandel. Sie sind über die Jahre - der Thure-von-Uexküll-Preis wird seit 1992 verliehen - im wesentlichen konstant, weil die Erwartungshaltung im wesentlichen konstant ist und die Kriterien für menschliche und Unterrichtsqualitäten auch auf lange Sicht keinen nennenswerten Modifikationen unterworfen sind. Dementsprechend bleiben auch die Negativcharakteristika im ganzen und großen immer dieselben: »untaugliche Materialien«, »langweilige Fallbeispiele«, »völlig unvorbereitet und unmotiviert«, »antwortet an Fragen vorbei oder redet sich raus, wenn er die Antwort nicht weiß«, »schlechte Erklärungen«, »kein roter Faden erkennbar«, »fehlende Strukturierung«, usw.

1995 sollten ausschließlich Kleingruppenveranstaltungen gewürdigt werden. Damit ergibt sich eine besondere Beziehung zum Namenspatron des Preises. Prof. Dr. Thure von Uexküll, einer der Gründungsprofessoren der Universität Ulm, Innerer Mediziner und Psychosomatiker, hat sich ja nicht nur für die Etablierung der Psychosomatik sowie für eine Verbesserung der Lehrqualität schlechthin, für fächerübergreifendes Lernen und die Aufhebung der Trennung von Klinik und Vorklinik eingesetzt, sondern ganz speziell auch für den Kleingruppenunterricht und das Bedside-Teaching. In der von der Fachschaft Medizin »Bunte Spritze« durchgeführten Studentenbefragung schnitten Prof. Dr. Dr. Helmut Baitsch und Dr. Gerlinde Sponholz als beste Kleingruppenveranstalter ab. Prof. Baitsch, seit 1990 emeritiert, ist Altrektor der Universität Ulm und leitete ehemals ihre Abteilung Anthropologie und Wissenschaftsforschung. Dr. Gerlinde Sponholz hat Biologie und Medizin in Ulm studiert. Zu ihren Arbeitsschwerpunkten gehört das Problemfeld der Ethik in Medizin und Biologie.

Ethik in der Medizin als Unterrichtsfach geht auf die 7. Novelle der Approbationsordnung für Ärzte aus dem Jahr 1989 zurück. Danach fanden im Rahmen der Fortbildung der Ärzte im Praktikum (AiP) an beinahe allen deutschen Universitäten zunächst nur Großgruppenveranstaltungen zu diesem Thema statt. In Ulm jedoch wurde der einschlägige Unterricht von Anfang an in Kleingruppenseminaren angeboten und, wie es in der studentischen Laudatio auf die Preisträger heißt, »begeistert angenommen«. Träger der Ausbildung ist der 1989 gegründete Arbeitskreis »Ethik in der Medizin«, als dessen »tragende Säulen« (Laudatio) Gerlinde Sponholz und Helmut Baitsch gelten. Zu den von den Preisträgern durchgeführten Seminaren gehören »Ethik in der Medizin in frühen Phasen des Medizinstudiums«, »Praktikum der Berufsfelderkundung«, »Praktikum Einführung in die klinische Medizin«, »Ethik im Aufbaustudiengang

Gesundheitswissenschaften«, »Ethik im Rahmen der Fortbildung von Pflegepersonal zu Gruppen- und Stationsleitern«, »Interdisziplinäre Veranstaltungen mit Pflegepersonal, Seelsorgern und ärztlichem Personal« und schließlich auch die Seniorenweiterbildung im Rahmen der sogenannten Jahreszeitenakademien des Zentrums für Allgemeine Wissenschaftliche Weiterbildung (ZAWiW) der Universität Ulm.

Baitsch/Sponholz orientieren sich in ihren Ethik-Seminaren am diskursiven Prinzip. Nach dem Vortrag eines konkreten Falles durch den behandelnden Arzt wird das aufgeworfene ethische Problem gemeinschaftlich erörtert, und gemeinschaftlich auch werden Lösungen gesucht. Die Konfliktsituationen, an denen der Unterricht festgemacht wird, sind also nicht synthetischer Art, sondern als fallspezifische Gegebenheiten unmittelbar der ärztlichen Praxis entnommen. In einem »herrschaftsfreien Diskurs« (Dr. Gebhard Allert) arbeitet das Seminar die Unterschiede zwischen vermeidbaren und unvermeidbaren Konflikten heraus, um vor diesem Hintergrund schließlich denkbare Handlungsoptionen gegeneinander abzuwägen und zu bewerten. Als »Unterrichtsfolie« dienen dabei vor allem typische Fälle, mit denen der Arzt in seiner Praxis täglich in Berührung kommen kann, nicht die ausgefallenen, extremen und dementsprechend seltener auftretenden Situationen.

Die didaktische Programmatik macht begreiflich, daß die Preisträger ihre Arbeit in den Seminaren in unlösbarem Zusammenhang mit einem sich über die Abteilungen erstreckenden Netzwerk sehen, das die Beziehungen zum täglichen medizinischen Geschehen herstellt und den medizinischen Ethikunterricht davor bewahrt, »blutleere« Formen (Baitsch) anzunehmen. Schon heute sind die Ethik-Seminare von Prof. Baitsch und Dr. Sponholz lebhaft bis erschöpfend nachgefragt, was mit dem Bedarf an ethischer Orientierung und mit der didaktischen Atmosphäre gewiß gleichermaßen zu tun hat. Wenn, wie vermutet wird, durch die in Arbeit befindliche 8. Novelle zur ApprobOÄ die Ethik in der Medizin als Unterrichtsfach für angehende Ärzte weiteren Auftrieb erhält, dürfte damit auch der Bedarf an Lehrkapazität steigen.

»Offenes Klima, gute Atmosphäre«, »Möglichkeit zu Diskussion und Gespräch«, »Einbringungsmöglichkeit für eigene Ideen«, »Lehrer, die zuhören können« (Begründungen aus den Wahlbögen des Thure-von-Uexküll-Preises 1995) wirken sich fraglos nicht nur in medizinethischen Seminaren, sondern in gleichem Maße auch in anderen Unterrichtsveranstaltungen vorteilhaft aus. Wer sich über didaktische Positivmerkmale kundig machen möchte, kann sie in der »Dokumentation zur Preisverleihung der Fachschaft Medizin 'Bunte Spritze'« nachlesen. Zugleich findet sich in dem Papier ein Kollektiv von Dozenten, das mit diesen Merkmalen befragungsstatistisch überwiegend identifiziert wird. Die Schrift enthält aber auch eine Negativliste, anhand deren sich erkennen läßt, welche Verhaltens- und unterrichtsgestaltenden Charakteristika weniger geschätzt werden. Und obzwar der Thure-von-Uexküll-Preis »gute Leistungen in der Lehre belohnen (soll), ohne schlechte an den Pranger zu stellen« (Laudatio der Fachschaft), findet sich auch auf dieser Seite der Wertordnung ein namentliches Kollektiv von Dozenten, das - allerdings wiederum summarisch, nicht einzelfallbezogen - mit den beanstandeten Eigenschaften durch die Fragebögen in Verbindung gebracht worden ist.

## Erzählung einer Krankheit

»Mao Tse-tung starb innerhalb von drei Jahren daran, die frühere Miss Sweden, Maj Frant, ist daran erkrankt, und der berühmte britische Astrophysiker Stephen Hawking lebt bald 30 Jahre damit«: die Rede ist von der sporadischen amyotrophen Lateralsklerose (ALS), einer fortschreitenden Degeneration motorischer Nervenzellen in Gehirn, Hirnstamm und Rückenmark, die, insgesamt ähnlich häufig wie die Multiple Sklerose, vorwiegend bei älteren Menschen auftritt und binnen weniger Jahre zum Tode führt. Obwohl seit über 125 Jahren bekannt, ist die ALS bis heute nicht heilbar, ihre Entstehung ungeklärt. PD Dr. Martin Egon Westarp, Facharzt in der Neurologischen Klinik der Universität Ulm im Rehabilitationskrankenhaus Ulm, der sich seit mehr als fünf Jahren intensiv mit der rätselhaften Erkrankung beschäftigt, hat die Vermutung aufgegriffen, es könne sich um eine atypische chronische Viruserkrankung handeln, und zahlreiche Befunde zusammengetragen, die diese Hypothese stützen.

Sein soeben erschienenenes Buch »Amyotrophe Lateralsklerose«, die erste deutschsprachige Monographie aus einer Hand zum Thema ALS, gibt die Befunde seiner Habilitationsschrift wieder: den derzeitigen Stand seiner Forschung über Krankheitsentstehung, Diagnostik, Epidemiologie, Pathophysiologie und Therapiemöglichkeiten, experimentelle Untersuchungsergebnisse und die aktuelle wissenschaftliche Diskussion einschließlich kritischer Einwände gegen die von ihm vertretene modifizierte Virushypothese, ergänzt durch Kontaktadressen und Checklisten zur Diagnosestellung, zur symptomatischen Therapie, zu Pflege und Hilfsmitteln. Zahlreiche Abbildungen, Tabellen und didaktisch klug gewählte Variationen der Typographie erleichtern dem Leser die Orientierung und das Verständnis der dargelegten Zusammenhänge, und stilistisch ist es dem Autor gelungen, trotz Sachlichkeit und hoher Informationsdichte lesbar zu bleiben. Westarp erzählt eine Krankheit - so sorgfältig, daß ein Laie ihn verstehen und ein Fachmann Neues von ihm lernen kann.

**Martin Egon Westarp: Amyotrophe Lateralsklerose - Epidemiologie, Diagnostik, Therapieansätze und klinische Forschung. Schattauer, Stuttgart/New York; 1996. ISBN 3-7945-1681-8, DM 69,-**