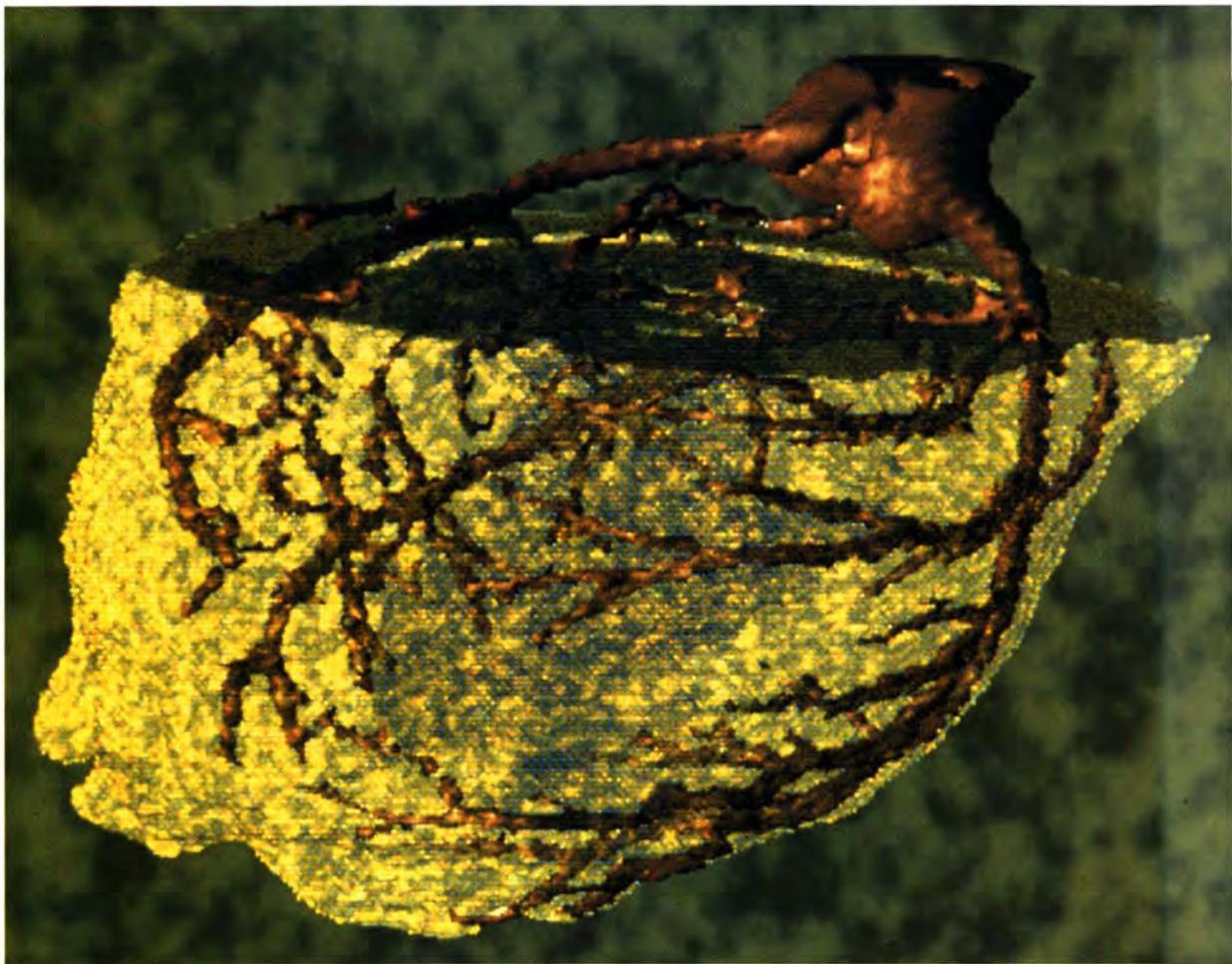


2 /95

BLICK

Forschung · Lehre · Dienstleistung



Bayerische Julius-Maximilians-Universität Würzburg

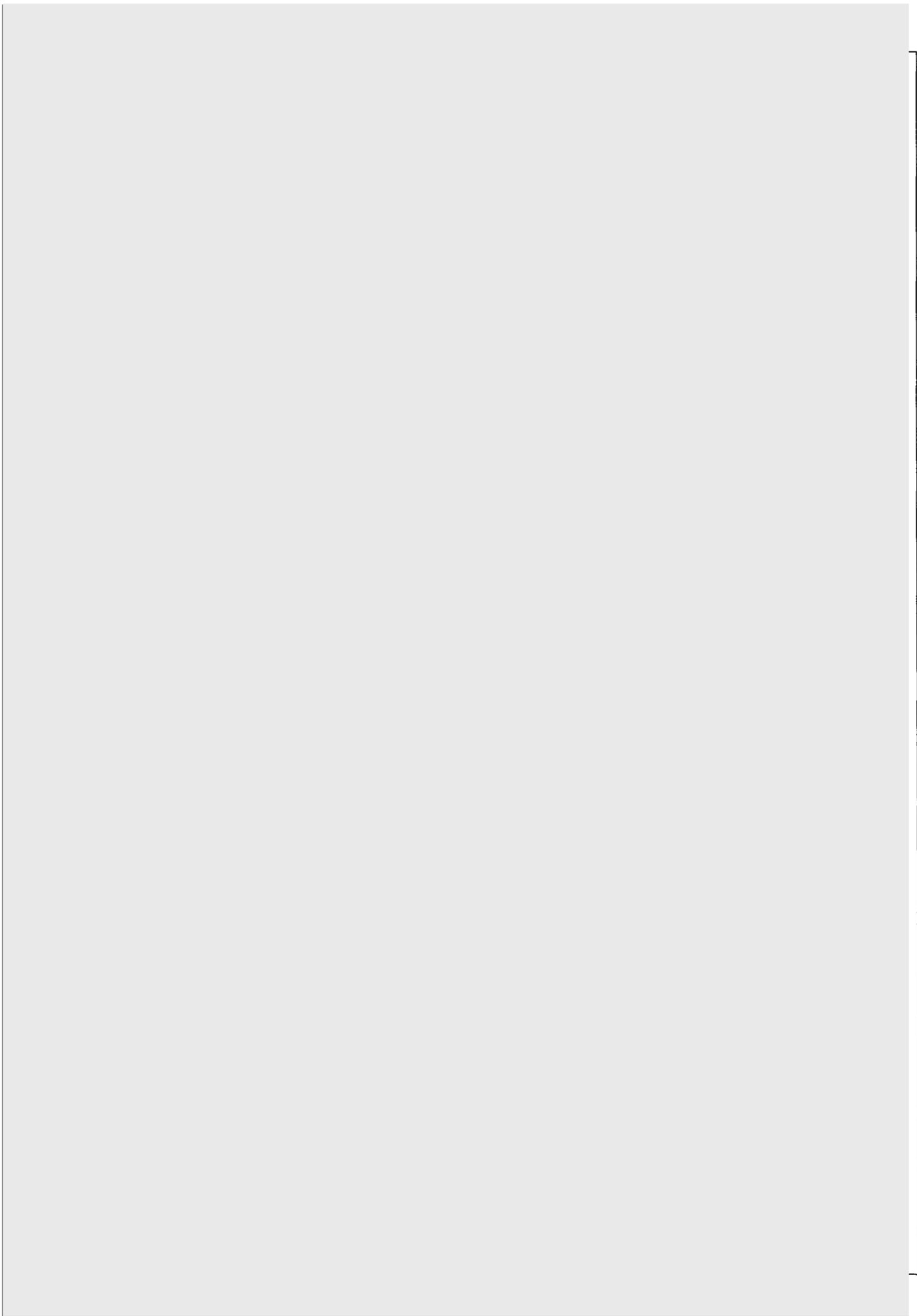


Foto auf der Titelseite

Dreidimensionales Bild der Koronargefäße eines schlagenden Rattenherzens mit der gleichzeitigen Darstellung der Herzmuskulatur. Ein Teil des gemessenen Bildes der Herzmuskulatur wurde im Computer herausgetrennt, um die Blutgefäße in der Muskulatur deutlicher sichtbar zu machen. (NMR-Bild aufgenommen am Physikalischen Institut/Lehrstuhl für Experimentelle Physik V, Biophysik). Das Foto ist Teil der Darstellung des Sonderforschungsbereichs 355, Pathophysiologie der Herzinsuffizienz (siehe gelbe Seiten), der an der Universität Würzburg seit 1993 von der Deutschen Forschungsgemeinschaft, DFG, eingerichtet ist. Sprecher ist Prof. Dr. Kurt Kochsiek.

IMPRESSUM

BLICK
Forschung · Lehre · Dienstleistung

Organ des
Universitätsbundes Würzburg
Gesellschaft zur
Förderung der Wissenschaften
bei der Universität Würzburg

Herausgeber

Bayerische
Julius-Maximilians-Universität
Würzburg
Der Präsident,
Prof. Dr. Dr. h.c. mult. Theodor Berchem

Redaktion

Referat Presse- und Öffentlichkeitsarbeit
(verantwortlich Adolf Käser)
Sanderring 2, 97070 Würzburg
Tel. 09 31/31 27 50, Fax 09 31/31 26 10
e-mail: presse@zv.uni-wuerzburg.de

Druck

Max Schimmel Verlag GmbH,
Postfach 65 60, 97015 Würzburg
ISSN 0944-713X
Preis des Einzelheftes: DM 6,-

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	4
Lehre	
Läßt sich fachwissenschaftliche Ausbildung noch kürzen?	6
Mathematik: Keine sehr schwerwiegende Änderungen	7
Fächer müssen zu gewisser "Verschulung" bereit sein	8
Für Diskussion um Ziele statt eines Streits um Formalien	10
Studienzeiten: Nicht auf den Lorbeeren ausruhen	11
Erneut Spitzenplatz für Jurastudenten in europäischem Wettbewerb	12
Europäischer Stipendienaustausch der Juristischen Fakultät	12
23. Fakultätentag der Juristen in Würzburg	13
Examensfeier der Wirtschaftswissenschaftler ¹⁴	
Weiterentwicklung der Universität: Ingenieurwissenschaftliche Studiengänge	15
Personalia	
Unipräsident Prof. Berchem erneut zum DAAD-Präsidenten gewählt	19
Neue Professoren kurz vorgestellt	20
Wissenschaftspreise	
Galenus-von-Pergamon-Preis 1995 für Dr. Hermann Russ	23
Leopoldina-Preis für Dr. Anja Krieger	24
"Alexander von Humboldt-J.C. Mutis Preis" für Prof. Helmut Werner	24
Gerhard-Domagk-Preis für Dr. Albrecht Schwab	24
Verleihung der Adolf- und Inka-Lübeck-Preise	25
SmithKline Beecham-Preis für Prof. Dr. Ulrich Walter	26
Grünenthal-Förderpreis für Dr. Goebeler	26
Kongresse und Tagungen	
Mammuttagung mit über 1200 Teilnehmern	27
Internationale Tagung zur Entstehung des öffentlichen Strafrechts	28
Internationaler Workshop über pathogene Pilze	29
Tagung des SFB 172: "Agents - Genes - Cells - Cancer"	30
57. Kolloquium des Instituts für Rechtsmedizin	30
12. Würzburger Pädiatrisches Seminar	31
Stipendiatentreffen des Fonds der Chemischen Industrie	31
Forschung	
Mechanismen von Bluthochdruck und Herzmuskelverdickung	32
Welche Mechanismen führen zur Entartung der Netzhaut?	33
Ultraschalluntersuchungen bei Gehirntumoren	34
Was wir nicht wahrnehmen, obwohl es die Augen "sehen"	35
Erhöhte Krebshäufigkeit bei Nierenkranken	36
Neues Diagnoseverfahren bei Hörverlust	37
Computer-Trainingssystem für neurologische Diagnostik	37
Graduiertenkolleg zu tierischem Verhalten neu eingerichtet	38
Neue mikroskopische Techniken für Biologie und Medizin	39
Langzeituntersuchung zur frühen Form der Magersucht	40
"Kernkörperchen" sollen im Reagenzglas gebildet werden	41
Wie unterscheidet das Interferonsystem genetische Information?	42
Gleichzeitige Transplantation von Leber und Dünndarm?	44
Forschungsschwerpunkt	
Pathophysiologie der Herzmuskelschwäche	45
Funktionelle NMR-Bildgebung am Herzen	46
Energiestoffwechsel bei Herzinsuffizienz	47
Determinanten der Myokardfunktion nach Myokardinfarkt	49
Struktur und Funktion von Interzellularkontakten des Gefäßendothels	50

VASP-Expression und VASP-Bindungsproteine	52
Mechanismen der Angiogenese (Kapillarsprossung)	55
<hr/>	
Schutz vor dem Nervenzelltod	57
Hilfe bei Immunkrankheiten durch Gentechnologie?	58
Bestandsaufnahme aller Gene einer Chromosomenregion	60
Genkartierung bei Krebsfischen	60
Hormone steuern die Aktivität von Genen	61
Synthetische Derivate bestimmter Naturstoffe	62
Ziel ist, arbeitende Moleküle sichtbar zu machen	63
Flavonoide: Pflanzeninhaltsstoffe wirken in Schmetterlingen	63
Ziel ist, arbeitende Moleküle sichtbar zu machen	64
Suche nach Arzneistoffen aus dem Meer	64
Biotechnologische Gewinnung von Aromastoffen	65
Entwicklung neuer Impfstoffe wird untersucht	65
Innere "Transportbarriere" der Wurzeln wird analysiert	66
Forschungen zum Problem "Treibhaus-Effekt"	67
Materialkundliche Untersuchungen an Schmuckperlen aus Oman	68
Flaggenwechsel bei ROTAX	69
Neues Schwerpunktprogramm zur Physik der Sternentstehung	70
In Reih und Glied - geordnete organische Grenzflächen	71
Messung der Oberflächen von Aschenpartikeln mittels Holographie	72
Schrumpfen nach Maß	73
Wie beeinflussen Elektronentransferschritte bestimmte Substanzklassen?	74
Algebraiker helfen dem Computer	74
Ultradünne Metallschichten - Materialien mit neuen Eigenschaften	75
Wettbewerbsfähigkeit des Druckmaschinenbaus in Deutschland	75
Welche Chancen bietet die Einheit?	76
Industrie als Entwicklungsmotor der Wirtschaftsregion Tunis	77
Aussiedler-Kinder in deutschen Schulen	79
Tierische Beigaben von zwei germanischen Gräberfeldern in Unterfranken	79
Formen der Unrechtsbewältigung und ihre Verdrängung	80
Förderung des SFB 347 für weitere drei Jahre	81
Dienstleistungen	
Die Arche Noah auf dem Hubland	82
Ausstellung zum Frauenstudium: Es bleibt noch viel zu tun	85
"Alt Würzburg einst und jetzt" Ausstellung in der UB	85
Sonderausstellung "Luxusgeschirr keltischer Fürsten"	85
Regionale Literaturversorgung als Aufgabe der Universitätsbibliothek	86
Treffen des Gesprächskreises von Menschen mit Muskelschwund	90
Botanischen Garten mehr der Öffentlichkeit erschließen	90
Tagung zu Diagnostik und Therapie innerer Krankheiten	91
Verschiedenes	
Richtfest am Institut für Physikalische Chemie	91
Zentrum für Europäisches Recht nach Würzburg?	92
Uni will "Zentrum für Sprachen- und Mediendidaktik" schaffen	92
Erstmals "Kunstherz" im Einsatz	93
Festakt mit Mahnung	94
Zahl der verwendeten Chemikalien stark rückläufig	95
Neues Referat an der Universität: Tierschutz und Gentechnik	96
Universitätsbund	
"Die Universität nach außen tragen" - Vortragsreihe	97
Universitätsbund will Aktivitäten ausweiten	98
Schellings Würzburger Zeit	98
Haushaltsvoranschlag 1995	99
Autorenverzeichnis	100

Vorwort

Es ist vernünftig und zu begrüßen, wenn man auch von staatlicher Seite her versucht, dem Problem überlanger Studienzeiten und dem zu hohen Alter (Durchschnitt 27 - 28 Jahre) unserer Absolventinnen und Absolventen zum Zeitpunkt ihres ersten Universitätsabschlusses ernsthaft zu Leibe zu rücken. Auch formale Vorgaben wie 7 - 9 Semester Regelstudienzeit für Lehramtsfächer, eine Richtzahl von 20 Semesterwochenstunden für eine Zweifächerkombination und etwa eine Höchstzahl von drei Scheinen pro Semester (für beide Fächer zusammen) sind dabei hilfreich, wenn sie nicht zu Dogmen erklärt werden und wenn zwischen den staatlich Verantwortlichen und den Hochschulen die Sachdiskussion und das zu erreichende Ziel im Vordergrund stehen, wenn man dem anderen zuhört, seine Argumente ernst nimmt und sich gemeinsam an einer möglichst optimalen Lehrerbildung ausrichtet, wobei man die Betroffenen, nämlich unsere Studierenden, und das, was man vernünftigerweise von ihnen fordern kann und muß, nicht aus dem Auge verlieren darf. Sich bei ihnen zu erkundigen und sie in den Prozeß der Lösungsfindung mit einzubeziehen halte ich nicht nur für ein Gebot der Fairneß oder für eine Möglichkeit, die Akzeptanz zu erhöhen, sondern es könnte zum größten Nutzen der Sache selbst sein. Die Wahrheit hat leider niemand allein gepachtet; nur gemein-

sam können wir versuchen, ihr einen Schritt näher zu kommen.

Vergleiche ich die ministeriellen Vorgaben mit dem Ist-Stand in Würzburg, so ergibt sich über alle betroffenen Fächer gemittelt keine eklatante Abweichung nach oben oder unten bezüglich der erforderlichen Scheine oder der Semesterwochenstunden. Da man in Würzburg im Schnitt auch besonders schnell studiert, sind die Divergenzen zwischen Regelstudienzeit und realer Fachstudiendauer auch nicht alarmierend, wenngleich hier sicher noch einiges besser werden kann. Ich möchte an dieser Stelle nicht näher eingehen auf die materiellen Bedingungen an unseren Universitäten. Trotzdem sei der Staat daran erinnert, daß es eine direkte und relevante Korrelation zwischen personeller und sachlicher Ausstattung auf der einen Seite und Studiererfolg - auch und gerade bezüglich der Kürze - auf der anderen Seite gibt. Wenn hier nichts Substantielles geschieht, fürchte ich um den Erfolg sonst noch so gut gemeinter Aktionen.

Den Universitäten selbst muß es natürlich jenseits der formalen Bedingungen und vorgegebenen Vorschriften um Inhalte gehen. Die inhaltliche Diskussion und die Frage, welches biologische oder germanistische Wissen und Können man in acht Semestern vermitteln kann und muß, kann nicht von Politikern oder Juristen entschieden werden, deren "Vorgabenkompe-

tenz" aber unbestritten ist. Auch wir werden einige alte Zöpfe abschneiden müssen. In vier oder fünf Jahren können wir unseren Studierenden nicht das "ganze Fach" vermitteln. Wir müssen mit Bedacht auswählen, Schwerpunkte setzen, auf Überflüssiges oder nicht gar so Wichtiges verzichten, "entrümpeln", und wir müssen das nach dem Maßstab eines normalen guten Studenten tun; uns selbst und unser Wissen dürfen wir nicht zum Maß aller Dinge machen.

Wir werden uns vor allem auch Gedanken darüber machen müssen, welche Absolventin, welchen Absolventen wir für eine sehr anspruchsvolle Berufstätigkeit mit hoher Verantwortung ausbilden wollen, welchen Lehramtskandidaten wir der Schule "präsentieren" dürfen. Daß der oder die bei uns nicht "ausstudiert" hat, sondern das ganze Leben hinzulernen muß, ist eigentlich eine Trivialität, zumal die Produktion neuen Wissens exponentiell ansteigt und die Halbwertszeiten - natürlich nach Fächern unterschiedlich - immer kürzer werden. Für die periodische Weiterbildung an den Universitäten öffnet sich hier ein weites Feld, das noch ziemlich brach liegt. Ein gehöriges Maß an Fachwissen zum Zeitpunkt des Examens scheint mir als Forderung eine Selbstverständlichkeit zu sein. Wichtiger ist aber, daß unsere Studierenden das Denken gelernt haben, daß sie Schlüsse ziehen können, daß sie imstande sind, auf Grund rationaler Kriterien Ent-



scheidungen zu treffen, daß sie ihre Entscheidungen in verantwortliches Handeln umsetzen, daß sie später ihr Wissen und Können vermitteln können, daß ihnen Schule nicht nur Beruf, sondern auch Berufung bedeutet und daß sie Persönlichkeiten werden, an denen man Maß nimmt, auch wenn man sich zuweilen an ihnen reibt.

Der künftige Lehrer (Lehrerin) sollte, um es mit Montaigne in einem etwas antiquierten Französisch zu sagen, ein Pädagoge sein

qui eust plutost la teste bien faicte que bien pleine, et qu'on y requit tous les deux, mais plus les meurs et l'entendement que la science.

(der besser ein "Kopf" ist, als daß er nur einen mit Wissen vollgepfropften Hirnschädel hat, bei dem man Beides verlangen muß, jedoch Gesittung und Verstand mehr als Wissen)

Bei der Verfolgung solcher Ideale sollte die "Schein-Philosophie" eigentlich von sekundärer Bedeutung sein, müßte es eigentlich kein großes Thema sein, ob zwei Dutzend ausreichend sind und ob es im Schnitt drei pro Semester sein sollen oder nicht besser im Grundstudium ein paar mehr und im Hauptstudium, bei dem das Staatsexamen und die ernsthafte Prüfungsvorbereitung in greifbare Nähe rückt, ein paar weniger. Mein persönlicher Eindruck ist, daß wir eher zu viele als zu wenige Scheine verlangen, von Praktika und ähnlichem ganz zu schweigen. Sinn könnte es aber machen, durch seriöse studienbegleitende Leistungsprüfungen -

durch Scheine bestätigt - das Schlußexamen zu entlasten und so zu einer Kombination von kumulativer und punktueller Prüfung zu kommen.

Keinen Sinn - jedenfalls keinen studienverkürzenden - macht es, alles, was man durch "anspruchsvolle" Scheine an Leistungen nachweisen kann, im Staatsexamen nochmals schriftlich und auch mündlich zu prüfen, das gesamte erlernte Wissen also wieder präsent haben zu müssen. Und studienverkürzend wirkt auch gewiß nicht, wenn man z. B. für eine Zweifächerprüfung (Lehramt Realschule) zehn schriftliche und zehn mündliche Prüfungen hinter sich bringen muß. Mut zur Lücke ist gefragt, aber nicht in Form eines Hasard-Spiels für den Prüfungskandidaten, sondern bei uns selbst und in unseren Anforderungen, die klar, unmißverständlich, verlässlich und erfüllbar sein müssen.

Auch der Staat muß sich fragen lassen, ob eine totale "Verkopfung" der Lehrerbildung der Sache selbst dienlich ist, ob wir damit unseren Kindern und Enkeln wirklich die bestmöglichen Lehrerinnen und Lehrer liefern, ob ein Grund- oder Hauptschullehrer während seiner Ausbildung an der Universität in die höchsten Sphären der Mathematik aufsteigen muß, obwohl im beruflichen Alltag das kleine Einmaleins und die Prozentrechnung ausreichen, ob die Einstellungspraxis nach Hundertstel hinter dem Komma der Examensnote tatsäch-

lich der Weisheit letzter Schluß sein muß.

Es geht wirklich um viel mehr, als um ein paar Monate statistischer Verkürzung von Studienzeiten. Darüber technokratisch zu feilschen ist des Schweißes der Edlen kaum wert. Die vielen inhaltlichen Aspekte aber und die zahlreichen Implikationen der vordergründig bürokratischen Debatte lohnen unseren vollen Einsatz. Dies ist unser ureigenstes Geschäft, das niemand für uns erledigen kann und will. Wir müssen es auf die Tagesordnung bringen.

Und beherzigen wir bei all unserem Tun ein wenig Montaignes Erkenntnis am Schluß seines Essays über die Kindererziehung, die auch für Studenten gültig ist:

Il n'y a tel que d'allécher l'appétit et l'affection, autrement on ne fait que des asnes chargez de livres.

(Das Wichtigste ist, die Lust und die Begeisterung fürs Lernen zu wecken, sonst produziert man nur mit Büchern beladene Esel.)

Läßt sich fachwissenschaftliche Ausbildung noch kürzen?

Prof. Dr. Werner Emmert
Theodor-Boveri-Institut

Die Kultusministerkonferenz der Bundesländer hat am 11./12.5.1995 eine Stellungnahme zur Studienstrukturreform für die Lehrerbildung ("KMK-Stellungnahme") mit dem Ziel einer Studienzeitverkürzung verabschiedet. Diese enthält neben grundsätzlichen Ausführungen über Aufgaben, Inhalte und Ziele des Lehramtsstudiums insbesondere quantitative Standards ("Eckwerte"), u.a. über Regelstudienzeiten, die Strukturierung des Studiums, Semesterwochenstunden je Semester und Studiengang, Anzahl der qualifizierten Leistungsnachweise (Studien-scheine).

Die Grundzüge der KMK-Stellungnahme wurden vom Bayer. Staatsministerium für Unterricht, Kultus, Wissenschaft und Kunst am 21.12.1994 vorab den Universitäten zugeleitet, zusammen mit Vorschlägen für die Streichung von fachlichen Zulassungsvoraussetzungen (scheinpflichtigen Lehrveranstaltungen) in den vertieft und nicht vertieft studierten Fächern der Lehramtsprüfungsordnung LPO I ("Streichlisten") und mit der Aufforderung um kurzfristige Stellungnahme. Die Hochschulkommission für Lehrerbildung hat daraufhin die betroffenen Fakultäten um Stellungnahme gebeten und im Juli 1995 dem Ministerium eine Gesamt-Stellungnahme der Universität vorgelegt.

KMK-Stellungnahme und Eckwerte

Einerseits sollen der bisherige Umfang der Disziplinen und die inhaltliche Ausrichtung beibehalten, ja sogar erweitert werden: "Die Lehrerbildung ... erstreckt sich ... regelmäßig auf zwei oder drei Fachwissenschaften einschließlich ihrer Didaktiken sowie auf Erziehungswissenschaft (mit sozialwissenschaftlichen und psychologischen Grundlagenwissenschaften) einschließlich schulpraktischer Studien" ... Die Studiengänge

sind "am aktuellen Stand der Fachwissenschaften auszurichten", um ... "den Lehrer in den Stand zu setzen, den sich wandelnden gesellschaftlichen Anforderungen und den sich verändernden Lehrplänen ... zu entsprechen", ... "im Interesse der Schule, die immer höhere Anforderungen ... stellt".

Andererseits sollen durch "Konzentration, Effektivierung und Straffung des Studiums und der Prüfung" die Studienzeiten verkürzt werden. Um dies zu erreichen, werden u.a. folgende Eckwerte festgelegt: Das Studium ist zu strukturieren in ein Grund- und Hauptstudium; in den Studiengängen Gymnasium, berufliche Schule und Sonderschule wird das Grundstudium mit einer Zwischenprüfung abgeschlossen. Die Regelstudienzeiten für die Lehrämter an Gymnasien, beruflichen Schulen und Sonderschulen werden auf neun Semester, für die Lehrämter an Grund-, Haupt- und Realschulen auf sieben Semester festgelegt. Diese Studienzeiten umfassen auch die Prüfungszeit von jeweils einem Semester, sodaß eine "Mindeststudienzeit" ("reine Studienzeit") von acht bzw. sechs Semestern resultiert.

Die schriftliche Hausarbeit soll drei bis maximal sechs Monate umfassen und während des Hauptstudiums erbracht werden. Die Anzahl der Semesterwochenstunden (SWS) wird auf 20 SWS pro Semester begrenzt, also auf insgesamt 160 SWS im vertieften bzw. 120 SWS im nicht vertieften Studiengang. Hierbei können in Fächern mit einem größeren Umfang an Praktika (wie in den Naturwissenschaften) diese mit dem Faktor 0,5 verrechnet werden.

Die Anzahl der qualifizierten Leistungsnachweise (Studienscheine) soll auf durchschnittlich höchstens drei je Semester begrenzt werden, d.h. auf insgesamt 24 im vertieften und 18 im nicht vertieften Studiengang. Auf der Basis dieser Eckwerte sollen sowohl die staatliche LPO I als auch die (genehmigten und nicht genehmigten) Studienordnungen und Studienpläne der Universität überarbeitet sowie die Ordnung für die akademische Zwischenprüfung angepaßt werden.

Streichlisten des Ministeriums

Die LPO I enthält für jedes der vertieft/nicht vertieft studierten Fächer eine Auflistung von scheinpflichtigen Lehrveranstaltungen. Diese Listen sind sehr uneinheitlich: hinsichtlich der Anzahl der Nachweise, aber auch hinsichtlich des Umfangs der einzelnen Lehrveranstaltungen (zwei bis 30 SWS!). Die auf der Basis dieser Listen vom Ministerium vorgelegten Streichungsvorschläge sind auffallend heterogen: In manchen Fächern ist keinerlei Streichung vorgesehen, in anderen Fächern sollen bis zu 50% der Scheine gestrichen werden. Auffallend: In allen Fächern des nicht vertieften Studiums soll künftig nur noch eine fachdidaktische Lehrveranstaltung (statt bisher zwei) scheinpflichtig sein.

Stellungnahme der Fakultäten

Die mit der Lehrerbildung befaßten Fakultäten der Universität Würzburg begrüßen übereinstimmend eine maßvolle Verkürzung und Straffung des Lehramtsstudiums. Auch die Festlegung auf neun bzw. sieben Semester Regelstudienzeit sowie die Reduzierung auf etwa 20 SWS pro Semester (unter Berücksichtigung des Praktikumsfaktors 0,5) und die Begrenzung der schriftlichen Hausarbeit auf maximal sechs Monate werden allgemein akzeptiert. Diese Kriterien waren bereits Grundlage für die kürzlich erstellte Studienordnung der Universität. Demgegenüber wird von mehreren Fakultäten betont, daß die strikte Anwendung des Kriteriums von drei Scheinen je Semester keineswegs sachgerecht ist: Durch die Streichung einzelner Scheine werde (1) eine essentielle Straffung nicht erreicht; auch sei (2) der Umfang der scheinpflichtigen Lehrveranstaltungen extrem heterogen (zwei bis 30 SWS). Die Scheine stellten zudem (3) ein wichtiges Element der Strukturierung und Erfolgssicherung des Studiums sowie der Aufbereitung wichtiger Stoffgebiete für das Staatsexamen dar. Die Fakultät für Biologie be-

tont, daß - obwohl in ihrem Fach eine größere Anzahl kleiner Scheine gefordert werden - etwa 80% der Studenten des vertieften Studiengangs Biologie-Chemie ihr "Pflichtstudium" (einschließlich akademischer Zwischenprüfung, Schulpraktika, erziehungswissenschaftlichem Studium etc., jedoch ohne schriftliche Hausarbeit) mit Ende des 7. Semesters abschließen; Entsprechendes gilt mit etwa 5,5 Semestern für den nicht vertieften Studiengang.

Die Fakultäten mit Diplom- und Magister-Studiengängen legen Wert auf eine weitgehende Parallelität und damit Durchlässigkeit zwischen den verschiedenen Studiengängen im Grundstudium, um die Berufschancen der Studenten zu verbessern. Die meisten Fakultäten sehen zwei besonders gravierende Ursachen für die Verzögerung des Studienabschlusses: (1) im Umfang der Staatsprüfung (je nach Fächerkombination sind derzeit 15 bis 20 Prüfungsteile zu absolvieren) und fordern eine entschiedene Reduktion (auf etwa acht bis zehn Prüfungsteile); dies würde nicht nur die reine Prüfungszeit sondern auch die Vorbereitungszeit von in der Regel neun bis zwölf Monaten deutlich verkürzen. Eine wesentliche Straffung des Studiums sollte sich (2) insbesondere durch eine bessere Koordination der Lehrveranstaltungen zwischen

den Fächern einer Fächerkombination erreichen lassen.

4. Einige Aspekte des Faches Biologie

Vielfalt und Komplexität: Die Wissenschaften, vor allen die Naturwissenschaften, zeigen eine Wissensexplosion ohnegleichen: eine Verdoppelung des Gesamtwissens innerhalb von wenigen Jahren, die Entwicklung immer neuer Untersuchungsmethoden und die ständige Aufspaltung in neue Teildisziplinen. Die Biologie ist darüber hinaus in besonderem Maß gekennzeichnet (1) durch eine extreme Vielfalt: an biologischen Arten (fundierte Schätzungen sprechen allein von 50 Millionen Tierarten), systematischen Gruppen, an Lebensäußerungen sowie Reaktionen der Organismen (Botanik, Zoologie) und außerdem (2) durch eine außerordentliche Komplexität, der Interaktion von Organismen/Organismenarten untereinander und mit ihrem Lebensraum, ihrer Umwelt (Verhalten, Soziobiologie, Ökologie), der Entstehung und Veränderung der Organismen (Evolution, Entwicklung, Genetik). Die Schulbiologie hat zusätzlich die Grundlagen des biologischen Systems Mensch zu lehren: Struktur, Funktion, Krankheiten, Grund-

probleme der Medizin (Humanbiologie). Die Relevanz all dieser Gebiete für die moderne Gesellschaft ist offenkundig.

Unter diesen Aspekten sieht die Biologie, auch außerhalb Bayerns, ihre Aufgabe darin, dem künftigen Lehrer, der v.a. in der Mittel- und Oberstufe in Konkurrenz zu den Massenmedien unterrichtet, eine aktuelle breitgefächerte Ausbildung zu bieten: da dies im Rahmen der begrenzten Gesamtstundenzahl erfolgen muß, resultiert ein breiteres Spektrum kleinerer (auch scheinpflichtiger) Lehrveranstaltungen. Kürzungen im nicht vertieften Studiengang: Die Straffung der nicht vertieften Studiengänge entsprechend den Vorgaben durch die "Eckwerte" dürfte die größten Schwierigkeiten bereiten. So umfaßt z.B. der Studiengang Lehramt Realschule in der Fächerverbindung Biologie-Chemie - gemäß LPO I § 36 (1) und kürzlich vom Senat verabschiedeter Studienordnung sowie unter Berücksichtigung des Praktikumsfaktors 0,5 - derzeit insgesamt 140 SWS: Hiervon entfallen 32 SWS auf Erziehungs- und Gesellschaftswissenschaften, etwa 52 SWS auf Biologie (mit Didaktik) und etwa 56 SWS auf Chemie (mit Didaktik). Soll die Kürzung auf 120 SWS prozentual erfolgen? Läßt sich die fachwissenschaftliche Ausbildung überhaupt noch kürzen?

Mathematik: Keine sehr schwerwiegende Änderungen

*Prof. Dr. Hans-Joachim Vollrath
Didaktik der Mathematik*

In der Diskussion um Maßnahmen zur Studienzeitverkürzung in den Lehramtsstudiengängen hatte die Fakultät für Mathematik und Informatik wiederholt darauf hingewiesen, daß das Ministerium mit der Lehramtsprüfungsordnung ein Instrument hat, um über Änderungen bei inhaltlichen und formalen Anforderungen die Dauer der Studienzeiten wirkungsvoll zu beeinflussen. Die Fakultät begrüßt es deshalb, daß nun vom Ministerium Änderungsvorschläge zur Stellungnahme vorgelegt werden.

In der Mathematik sind allerdings keine sehr schwerwiegenden Änderungen vorgeschlagen worden. Bisher wird in der LPO

bei den Leistungsnachweisen zur erfolgreichen Teilnahme an einer Übung grundsätzlich das Bestehen einer Klausur verlangt. Das Ministerium beabsichtigt nun, diese Klausuren zu streichen. Der Erwerb eines Übungsscheines würde damit deutlich erleichtert. In der Tat könnte das die Studierenden veranlassen, sich früher zum Staatsexamen zu melden.

Dabei ist jedoch zu befürchten, daß sie dann bei den Staatsexamensklausuren in erhebliche Schwierigkeiten geraten, weil sie an diese Art des Leistungsnachweises nicht gewöhnt sind. Bei dem derzeit hohen Gewicht der Noten für Klausuren im Staatsexamen würde dies für manchen ein sehr spätes Scheitern bedeuten. Wir halten es für ein erfolgreiches Studium für wesentlich, daß die Studierenden frühzeitig eine deutliche

Rückmeldung über ihre Kenntnisse und Fähigkeiten erhalten. Solange in Bayern Staatsexamensklausuren verlangt werden, halten wir deshalb die Forderung von Klausuren als Leistungsnachweise bei den Übungen im Interesse der Studierenden für notwendig.

Weitergehende Streichungen bei den Leistungsnachweisen finden sich in der Mathematik nur im nicht vertieften Studium für die Lehrämter an Grund-, Haupt- und Realschulen. Dort wird die Streichung eines Scheins in Mathematik und eines Scheins in Mathematikdidaktik vorgeschlagen. Die Fakultät hält diese Streichungsvorschläge für unzureichend. Damit würde die unverständliche Situation nur geringfügig geändert, daß die Studierenden für das Lehramt an Gymnasien derzeit insgesamt sieben Scheine

(sechs Mathematik, einer Mathematikdidaktik) als Zulassungsvoraussetzungen vorlegen müssen, während die Studierenden im nicht vertieften Studium, das ja zwei Semester kürzer sein soll, derzeit neun Scheine (sieben Mathematik, zwei Mathematikdidaktik) erwerben müßten. Die Fakultät schlägt stattdessen vor, die geforderten Leistungsnachweise stärker zu kürzen und sich auf insgesamt fünf Scheine (vier Mathematik, einer Mathematikdidaktik) zu beschränken. Die Studierenden könnten beim Scheitern in einer Übung auf eine andere Übung ausweichen, ohne die Veranstaltung wiederholen zu müssen. Dies würde sicher studienzeitverkürzend wirken.

Die Fakultät ist sich dessen bewußt, daß das Ministerium aus Gründen der Vergleichbarkeit daran interessiert ist, den zentral gestellten Klausuren ein möglichst hohes Gewicht zu geben. Andererseits muß man sehen, daß diese hohe Hürde eine frühe Meldung zur Prüfung eher erschwert. Ein Verzicht auf die zentrale Stellung der Klausuren und eine gleiche Gewichtung der Noten von mündlichen Prüfungen und Klausuren (derzeit werden Klausuren gegenüber mündlichen Prüfungen doppelt gewichtet) könnte also studienzeitverkürzend wirken.

Im Hinblick auf die Zahl der Prüfungsteile weist die Fakultät auf ein Mißverhältnis z.B. zwischen dem Lehramt an Gymna-

sien und dem Lehramt an Grundschulen hin. Das Staatsexamen für das Lehramt an Grundschulen umfaßt etwa doppelt so viele Prüfungsteile wie das Staatsexamen für das Lehramt an Gymnasien. Die Fakultät schlägt daher vor, für das Lehramt an Grundschulen die Prüfungsteile auf ein vernünftiges Maß zu reduzieren.

Die von der Fakultät vorgeschlagenen Änderungen würden den Erfahrungen nach studienzeitverkürzend wirken. Sie hält aber darüber hinaus auch eine inhaltliche Revision der Prüfungsordnung für notwendig, um die angehenden Lehrerinnen und Lehrer angemessen für ihren Beruf auszubilden.

Fächer müssen zu gewisser „Verschulung“ bereit sein

*Dr. Gerhard Egert
Physikalisches Institut*

In der Physik werden alle Bestrebungen zur Verkürzung der tatsächlichen Studienzeiten gerade in den Lehramtsstudiengängen nachdrücklich befürwortet. Eine formale Kürzung und Straffung im Studienplan ist in der Physik aber nicht erforderlich. Die dort vorgesehene Studiendauer entspricht bereits jetzt den Vorstellungen des Kultusministeriums.

Auch bei der Semesterwochenstundenzahl für das gesamte Studium erfüllt die Physik die von der Kultusministerkonferenz diskutierten Eckwerte, vorausgesetzt, daß nach Abzug des bisher üblichen Anteils für das erziehungswissenschaftliche Studium jedem der zwei Fächer der gleiche Stundenanteil zur Verfügung steht. Was die Semesterwochenstundenzahl pro Studiensemester betrifft, ist wohl eine gewisse Flexibilität erforderlich, da sonst die Studienpläne verschiedener Fächer semesterweise aufeinander abgestimmt werden müssen. Da Lehrveranstaltungen häufig aber nicht nur für Lehramtskandidaten eines bestimmten Semesters abgehalten werden können, ist dies unrealistisch. Darüber hinaus hängen die tatsächlichen Studiendauern nicht nur vom formalen Studienplan ab.

Die langen Studienzeiten gerade in den Lehramtsstudiengängen werden auch dadurch verursacht, daß zwei Fächer studiert werden müssen und sowohl Leistungsanforderungen als auch Stoffumfang nicht von einem Fach allein reguliert werden können. Für eine abgestimmte, möglichst überschneidungsfreie Stundenplanung für die Lehrveranstaltungen wären sogar noch mehr Fächer zu berücksichtigen. Eine Überforderung durch ein Fach führt dazu, daß das vermeintlich „leichtere Fach“ nicht mit der nötigen Konsequenz studiert wird, so daß dann auch hier Mißerfolge nicht ausbleiben.

Beim Studium mit dem Studienziel „Lehramt an Gymnasien“, bei dem zwei Fächer „vertieft“ studiert werden müssen, wäre - zumindest in den Naturwissenschaften - auch ein Konzept denkbar, bei dem nur eines der Fächer „vertieft“, das andere aber „nicht vertieft“ studiert wird. Bis auf die Leistungskurse vor dem Abitur sollte ein Lehrer mit „vertieftem“ Studium der Physik und „nicht vertieftem“ Studium der Mathematik im Gymnasium auch im Fach Mathematik universell einsetzbar sein, zumindest solange auch das „nicht vertiefte“ Studium ein Universitätsstudium ist. In der Vergangenheit hat das Ministerium in mehreren Zeitabschnitten (z.B. Mitte der siebziger und Ende der achtziger Jahre) Diplom-Physikern, die ja

kein vertieftes Mathematikstudium haben, mehrfach die Möglichkeit eingeräumt, ohne weitere Prüfungen in den Vorbereitungsdienst für das Lehramt an Gymnasien in den Fächern Mathematik und Physik übernommen zu werden.

Dieses Angebot wurde von zahlreichen Diplomstudenten wahrgenommen. Da bei diesen Aktionen offenbar keine negativen Erfahrungen gemacht wurden, könnte ein solches Modell durchaus ein gangbarer Weg für eine Studienzeitverkürzung sein. Manche Studenten im Studiengang für das Lehramt an Gymnasien, die in Physik längst alle Zulassungsvoraussetzungen für das Staatsexamen haben, versuchen dann noch über mehrere Semester immer wieder, einen bestimmten Mathematik-Pflichtschein zu erwerben.

In jedem Fall sind aber zwischen den konkret möglichen Fächerkombinationen Abstimmungen hinsichtlich des Stoffumfangs, der Leistungsanforderungen und - um eine sinnvolle Stundenplanung für die Lehrveranstaltungen zu ermöglichen - eine vorgegebene zeitlichen Abfolge wenigstens der zentralen Veranstaltungen des Studienplans notwendig. Dazu muß aber die Zahl möglicher Kombinationen klein gehalten werden und jedes Fach muß zu einer gewissen zeitlichen Fixierung des Studienplans, letztlich

also zu einer gewissen „Verschulung“ bereit sein. Absprachen hinsichtlich des Stoffumfangs können sicher nur bayernweit erfolgen.

Die Leistungsanforderungen in den verschiedenen Fächern könnten aber auch durch allgemeine Vorgaben nivelliert werden. So wäre eine Regelung (die vereinzelt bereits in anderen Bundesländern praktiziert wird) denkbar, wonach etwa eine Klausur zum Erwerb eines Scheines ungültig ist, wenn sie z.B. von mehr als 40% der Studenten nicht bestanden wurde. Dies könnte fachunabhängig überzogene Leistungsanforderungen verhindern, die nicht auf die vorangegangene Ausbildung abgestimmt wurden. Die konkrete Form der Leistungskontrolle für die Vergabe eines Leistungsnachweises sollte den Fächern und den Hochschullehrern überlassen bleiben. Insofern ist die vom Staatsministerium geplante Streichung der Klausuren-Forderung bei verschiedenen Übungsscheinen berechtigt, wenn dies nicht bedeuten soll, daß keine Klausuren stattfinden dürfen. Immerhin schreibt gerade die Lehramtsprüfungsordnung für das Staatsexamen und die Zwischenprüfungen umfangreiche schriftliche Prüfungen vor. Wann sollen denn die Studenten die dafür notwendigen Erfahrungen im Schreiben von Klausuren sammeln, wenn nicht beim Scheinerwerb während des Studiums?

Bei der Zahl der Scheine liegt die Physik mit einem Schein pro Semester im vertieften und im nicht vertieften Studiengang an der untersten Grenze. Dabei sind die Fachdidaktik-Scheine - einschließlich des vom

Ministerium zur Streichung vorgeschlagenen zweiten Fachdidaktikscheins - mitgezählt. Damit wird der vorgeschlagene „Eckwert“ zwar gut erfüllt, ob dies aber wirklich der Studienzeitverkürzung dient, ist sehr fraglich. In der Physik sollten zumindest zur Zwischenprüfung im vertieften Studiengang (LPO I § 80) umgekehrt zusätzlich noch zwei Scheine zu Übungen zur Experimentellen Physik gefordert werden, wie dies in § 57 für den nicht vertieften Studiengang der Fall ist. Es ist nicht einzusehen, warum gerade Lehramtsstudenten für das Gymnasium Vorlesungsinhalte aus der Experimentellen Physik ohne Üben lernen können.

Von seiten der Physik wird immer wieder darauf hingewiesen, daß eine formale Reduktion der Zahl der Pflichtnachweise (Scheine) kein geeignetes Mittel zur Studienzeitverkürzung ist, wenn die Qualität des Universitätsstudiums erhalten bleiben soll. Die Pflichtnachweise fördern die regelmäßige und intensive Mitarbeit der Studenten und dienen einer regelmäßigen Leistungskontrolle. Dies ermöglicht sowohl dem einzelnen Studenten als auch dem Dozenten, auftretende Defizite rechtzeitig zu erkennen und zu korrigieren. Entscheidend ist, daß sich die Leistungsanforderungen konkret auf die vorangegangene Ausbildung beziehen und daß es für jeden Pflichtnachweis eine zweite Möglichkeit zum Scheinerwerb ohne Zeitverlust gibt (Nachklausuren).

Die Fakultät lehnt deshalb auch die vom Ministerium vorgeschlagene Streichung von einem der beiden Fachdidaktik-Scheine im „nicht vertieften“ Studiengang ab. In diesem

Studiengang kommt der Fachdidaktik eine erhöhte Bedeutung zu. Dies zeigt sich auch in dem deutlich größeren Zeitumfang, der der Fachdidaktik im nicht vertieften Studiengang eingeräumt wird. Gerade die Scheine in Fachdidaktik fördern die aktive Mitarbeit der Studenten, erfordern aber keine zusätzliche Prüfungs- oder Klausurvorbereitung zum Erwerb dieser Scheine. Zwei Scheine sind daher gerechtfertigt, sie bewirken eine Studienzeitverkürzung und keine Verlängerung.

Gerade bei den Lehramtsstudiengängen, bei denen sich die Studierenden mit verschiedenen Fächern auseinandersetzen müssen, kommt den „Vorkursen“ oder Studienanfänger-Tutorien eine erhöhte Bedeutung zu. In diesen Veranstaltungen können die Studienanfänger relativ schnell einen Überblick über die Leistungserwartungen in den einzelnen Fächern erhalten.

Promotionsfeier der Juristischen Fakultät

Die Juristische Fakultät der Universität Würzburg richtete am Donnerstag, 20. Juli, in der Aula der Universität, Neubaukirche, eine Promotionsfeier aus. Nach dem Einzug der Professoren und Doktoranden folgte die Begrüßung durch den, Prof. Dr. Klaus Tiedtke. Kurzreferate der Doktoranden und die Überreichung der Urkunden schlossen sich an. Die musikalische Umrahmung hatte Prof. Dr. Luis H. Debes an der Schuke-Orgel übernommen.

Für Diskussion um Ziele statt eines Streits um Formalien

Prof. Dr. Dieter Böhn
Didaktik der Geographie

Die Forderung ist einfach, plakativ, suggestiv: weniger Ausbildung an der Hochschule, früher praktische Berufserfahrungen. Wie wäre dies zu erreichen? Ein Semester im Durchschnit weniger, als Anfangsgröße. Wie soll dies zugehen? Durch die Verkürzung der Zahl der Leistungsnachweise. Das wird derzeit in Gremien behandelt. Bislang bewegt man sich auf einer sehr formalen Ebene. Wichtiger sind andere Fragen: Wie steht es mit den Zielen, den Inhalten?

Im Folgenden geht es um die Studienzzeitverkürzung für Studierende aller Lehrämter.

Die Anforderungen der Abnehmer

Die Anforderungen an Lehrerinnen und Lehrer wachsen in unserer Gesellschaft ständig durch Forderungen aus dieser Gesellschaft. Schon immer sollten die Schulen Wissen und Charakter bilden. Doch früher bestand breiter gesellschaftlicher Konsens, was darunter zu verstehen sei. Heute können wir nur teilweise sagen, welches Wissen in der nahen Zukunft gebraucht wird. Allein im Bereich der Datenverarbeitung stehen Entwicklungen bis in den Alltag hinein bevor, die kaum abzuschätzen sind. Noch ungewisser sind die Qualifikationen, welche die Schülerinnen und Schüler brauchen. Pädagogen wie Vertreter der Wirtschaft verlangen Kreativität, Teamfähigkeit, Mobilität - um nur einige Forderungen zu nennen. Offen bleibt, mit welchen Inhalten sie zu vermitteln seien. Hinzu kommt ein scheinbarer Wertpluralismus. Viele Eltern sind verunsichert durch die scheinbare Beliebigkeit der Werte, durch die Fähigkeit von Minderheiten, ihren Willen der Mehrheit aufzuzwingen. Sie resignieren, wälzen den Erziehungsauftrag auf die Schule ab. Gleichzeitig verlangen sie von den Lehrern, einen hohen Eigenwert der eigenen Kinder zu akzeptieren und zu fördern.

Qualifikationen durch die Universität

Lehrerinnen und Lehrer sollen mit der stürmischen Entwicklung des Wissens mithalten können, allein schon um die Anforderungen der Lehrpläne zu erfüllen. Diese bemühen sich seit den 70er Jahren, neueste wissenschaftliche Ergebnisse aufzunehmen. Ozonloch, Bürgerkrieg in Jugoslawien, Gentechnologie - was noch in der aktuellen wissenschaftlichen Diskussion ist, wird auch schon in der Schule behandelt. Daraus folgt, daß eine gediegene wissenschaftliche Ausbildung unverzichtbar ist.

Diese an sich logische Forderung ist jedoch schwer zu verwirklichen, denn die Wissenschaft differenziert sich immer stärker. Auch der universitäre Fachvertreter überblickt oft sein Fach nicht mehr, vor allem, wenn durch intensive Forschung gleichsam ständig Wissensexplosionen erfolgen. Das ist vor allem bei den Naturwissenschaften der Fall, jedoch nicht nur bei ihnen. Eine wissenschaftliche Grundbildung ist dennoch für alle Lehrer unverzichtbar. Zwar sind die künftigen Lehrer selbst wiederum sehr heterogen, in Würzburg werden Lehrer/innen für verschiedene Bereiche der Förderschulen ausgebildet, außerdem Lehrer/innen für Grundschulen, Hauptschulen, Realschulen und Gymnasien, doch gibt es wissenschaftliche Theorien und Methoden, die für alle Schularten relevant sind.

Neben einer wissenschaftlichen Grundbildung muß Wissen - auch - berufsbezogen vermittelt werden. Der Hochschullehrer darf bei der Lehre nicht nur die Studierenden für das Diplom berücksichtigen. Hierbei sind die Dozenten oftmals überfordert. Deswegen wurde vor etwa zwanzig Jahren die Fachdidaktik etabliert. Die Fachdidaktik der einzelnen Unterrichtsfächer und in Zukunft auch der integrativen Fächer ist gefordert, unter Berücksichtigung der pädagogischen Zielsetzungen noch stärker an der begründeten Auswahl und der schüler- und erfolgsorientierten anwendungs- und zukunftsbezogenen Aufarbeitung wissenschaftlicher Inhalte mitzuwirken.

Der Fachdidaktik kommt in der universitären Lehrerbildung hohe Bedeutung zu, denn sie ist der einzige Bereich, der die Ziel-Inhalts-Problematik konkret aufarbeitet. Die Anforderungen an die Fachdidaktik werden wachsen, wenn neuere pädagogische Zielsetzungen verwirklicht werden, von den Schlüsselqualifikationen bis hin zur konkreten Lehrplanung durch das Schul-Lehrerkollegium.

Die Erziehungswissenschaften werden wohl am stärksten durch den Wandel gefordert. Sie müssen mithelfen, Forderungen der Gesellschaft aufzugreifen und Begriffe wie Kreativität, Teamfähigkeit, Einstellungsänderungen und Mobilität in bezug auf Schülerinnen und Schüler zu definieren, zu legitimieren und zu operationalisieren. Ergebnisse der erziehungswissenschaftlichen Forschung müssen noch viel stärker in die Ausbildung einbezogen werden.

Die "großen Schritte": Festlegung der Ziele und Diskussion der Inhalte

Unter der Leitung der früheren Vizepräsidentin Prof. Dr. Ellen Schlüchter wurde auch auf Universitätsebene institutionalisiert, was viele Wissenschaftsbereiche, Fachdidaktiken und Erziehungswissenschaften seit langem pflegen: der Kontakt mit der Schule. Ziel war die praktische Verzahnung zwischen erster und zweiter Phase in der Berufsausbildung der Lehrer. Es gilt, über die formalen Fragen hinaus zu einer Diskussion über die Inhalte zu kommen. Eine theoriebezogene Reflexion ist notwendig, um die Praxis zu verbessern.

Die Lehrerbildung ist ja nur ein Beispiel von vielen, daß die Universität stärker berücksichtigen muß, für welche Wirklichkeit sie ihre Absolventen ausbildet. Es gibt keine Ausbildung "an sich", sondern nur eine für ein bestimmtes Berufsfeld, das dazu noch - im Gegensatz zu früher - in einem ständigen Wandel begriffen ist: von den Inhalten über die Ziele bis hin zum Selbstverständnis der im Beruf Tätigen.

Die große Diskussion um Ziele und daraus abgeleitete Inhalte wird durchaus geführt, man vergleiche nur zahlreiche Beiträge in Tages- und Wochenzeitungen. Wir müssen jedoch über Darlegungen in Einzelbeiträgen und über Symposien hinaus zu einer inhaltlich hart geführten Diskussion gelangen: welche Qualifikationen streben wir an, wie sollte daher die Ausbildung beschaffen sein? Nur ein Beispiel: in der Schweiz werden Lehrpläne auf der Basis eines Rahmenplanes durch eine Schulkonferenz bestimmt. Der Schweizer Lehrer, die Schweizer Lehrerin muß nicht nur vorgegebene Lehrpläne für die eigene konkrete Klasse umsetzen können, es gilt auch, Inhalte unter Berücksichtigung der ganz spezifischen Situation einer singulären Konstellation bestimmter Schülerinnen und Schüler auszuwählen. Auch wir werden den Lehrern größeren pädagogischen Freiraum gewähren müssen, weil die Schulsituation ein stärkeres Eingehen auf die jeweiligen konkreten Gegebenheiten verlangt. Dafür müssen - auch mit Hilfe der Universität - Lehrpläne entwickelt und müssen durch die Universität Lehrer ausgebildet werden, die theoriegeleitet inhaltliche Entscheidungen treffen können.

Die "kleinen Schritte": erste pragmatische Hilfen

Wir können nicht warten, bis wir uns über Ziele und Inhalte geeinigt haben. Denn die Studierenden brauchen jetzt Hilfen, um zu einem erfolgreichen Abschluß zu kommen. Dabei ist entscheidend, und das wurde in der bisherigen Diskussion teilweise wenig beachtet, daß dieser Abschluß nicht nur das erfolgreiche Ende des Studiums dokumentieren, sondern über die Universität hinaus eine berufliche Qualifikation bestätigen sollte.

Dazu einige Themen:

- Inhalte müssen (auch) berufsbezogen sein. Künftige Lehrerinnen und Lehrer müssen dieselbe Aufmerksamkeit genießen wie künftige Diplomanden.
- Formale Anforderungen müssen reduziert werden. Hier wurden erste Ansätze geleistet, sicher noch nicht genug. So schwanken die formalen Anforderungen der einzelnen Fächer (durch "Scheine" dokumentiert) noch sehr stark, ohne daß in der Wissenschaftlichkeit der Ausbildung entsprechende Unterschiede bestünden.
- Formale Anforderungen dürfen nicht völlig entfallen. Die Anfertigung einer Seminararbeit, die Durchführung einer Ver-

suchsreihe dienen - wie alle benoteten Leistungen - auch der Selbstkontrolle. Der Zwang zur Leistung ist nicht negativ.

- Die Prüfungen sollten entzerrt werden. 19 Prüfungen in wenigen Monaten, davon teilweise mindestens fünf schriftlich, wobei zentral gestellte Themen Forschung und Ausbildung der einzelnen Universitäten oft nicht berücksichtigen, sind durch ihre Häufung teilweise weniger ein Beweis des Wissens als der Streßresistenz.

Ansätze wurden geleistet. Die Mitarbeiter der einzelnen Gremien müssen aufpassen, daß sie durch die Fülle der einzelnen Fragestellungen nicht im Formalen steckenbleiben, für oder gegen den Erhalt eines "Scheins" kämpfen, und dabei ihre wichtigere Aufgabe vergessen: was wollen wir mit unserer Ausbildung erreichen? Für die Lehrerbildung bedeutet das: Forschung und Lehre gilt einer wichtigen Menschengruppe: den Kindern.

Studienzeiten: Nicht auf den Lorbeeren ausruhen

Der Wissenschaftsrat hat die Zahlen zur Fachstudiendauer 1991 in der Bundesrepublik herausgebracht. Die Auswertung dieser Daten unter bestimmten Prämissen hat ergeben, daß in einer Liste von 47 bewerteten Universitäten unter Berücksichtigung von 74 bewerteten Studiengängen die Universität Würzburg, die mit 33 Studiengängen darunter vertreten ist, an dritter Stelle steht. Sie liegt in 17 ihrer 33 bewerteten Studiengängen unter den jeweils 20 Prozent besten Universitäten in diesen Studiengängen.

Präsident Prof. Dr. Theodor Berchem sagte zum Abschneiden seiner Universität, damit bestätige sich erneut der seit Jahren anhaltende Trend, daß Würzburg in bezug auf schnelle Studienabschlüsse mit an der Spitze in Deutschland liegt. Dies beziehe sich sowohl auf die 17 genannten Fächer als auch auf eine Reihe von Fächern, in denen die Studierenden an der Universität Würzburg 1991 an der Spitze aller Universitäten lagen. Das sind im einzelnen die Studierenden in den Studiengängen Romanistik, Sinologie, Soziologie (Magister), Lebensmittelchemie sowie in einem Lehramtsstudiengang.

Die vorgenommene Bewertung ergibt, daß die Liste der bundesdeutschen Universitäten hinsichtlich der Fachstudiendauer angeführt wird von der kleinen Universität Bayreuth, die mit 13 Studiengängen vertreten ist und von diesen in sieben unter den jeweils 20 Prozent besten liegt. Auf Platz zwei findet sich die ebenfalls kleine Universität Eichstätt, die mit zehn Studiengängen

vertreten ist und sich bei fünf unter den jeweils 20 Prozent besten in diesen Studiengängen wiederfindet. Als überaus erfreulich bezeichnete es der Präsident, daß sich unter den Universitäten mit den durchschnittlich schnelleren Studienzeiten fast alle bayerischen Universitäten, Augsburg, Regensburg, Passau, München und Bamberg, wiederfinden.

Dieses stimme zuversichtlich und beweise, daß an bayerischen Universitäten die Frage der Dauer der Studienzeiten sehr ernst genommen worden sei und dies auch schon über mehrere Jahre hinweg, noch lange, bevor die allgemeine Diskussion über zu lange Studienzeiten begonnen habe.

Das Abschneiden der bayerischen Universitäten bedeute aber nicht, sich auf Lorbeeren ausruhen zu können, weil sich die materiellen Bedingungen an den Hochschulen drastisch verschlechterten und nach allen objektiven Maßstäben die Ausstattungen der Universitäten einerseits und die Betreuungsrelationen (Lehrende/Studierende) andererseits eine entscheidende Rolle für die Kürze der Studienzeiten spielten: "Unter diesen Umständen muß man eher daran zweifeln, daß die Studienzeiten kürzer werden. Man kann nicht mit immer weniger Mitteln und Personal immer schneller und, wie mit Recht gewünscht, immer besser ausbilden."

Europäischer Stipendienaustausch der Juristischen Fakultät

Die Juristische Fakultät der Universität Würzburg hat für Studierende der Rechtswissenschaften bereits vor Einführung des Erasmus-Studienmobilitätsprogramms der Europäischen Gemeinschaften Stipendien des Deutschen Akademischen Austauschdienstes (DAAD) im Rahmen des Integrierten Austauschstudiums erhalten. Diese Stipendien des DAAD wurden inzwischen durch Teilstipendien innerhalb der Erasmus-Hochschulkooperation der Union ersetzt.

Derzeit unterhält die Juristische Fakultät - in zwei Erasmus-Hochschulkooperationen -

Studentenmobilitätsprogramme mit 28 europäischen Universitäten. Durch diese Programme haben 84 Würzburger Studierende der Rechtswissenschaft im akademischen Jahr 1993/94 Teilstipendien zum Studium an einer Partneruniversität für sechs bis zwölf Monate erhalten. Im Jahr 1994/95 waren es 86 Stipendiaten. Für das akademische Jahr 1995/96 wurden wieder 102 Teilstipendien beantragt. Diese Teilstipendien sind dazu bestimmt, die Mehrkosten eines Auslandsstudiums auszugleichen.

Von den ausländischen Partnerschaftsuniversitäten waren im Studienjahr 1993/94 35 Studierende von 16 ausländischen Universitäten in Würzburg, 1994/95 kamen 34 Studierende von 17 ausländischen Universitäten.

1995/96 können 63 ausländische Studenten nach Würzburg eingeladen werden.

Federführend für die eine der beiden Hochschulkooperationen ist die Universität Potiers (Frankreich), für die andere die Universität Würzburg. Teilstipendien werden vergeben zum Studium an den folgenden Universitäten: Aarhus (DK), Aberystwyth (Wales), Barcelona (E), Belfast (Irl), Bergen (Nor), Bologna (I), Bristol (GB), Caen (F), Coimbra (Port.), Dublin UC (Irl) Dublin Trinity (Irl), Edinburgh (Schottl.), Galway (Irl), Granada (E), Groningen (NL), Innsbruck (A), Leiden (NL), Leuven (Bel.), Liverpool (GB), Louvain la Neuve (B), Padua (I), Pavia (I), Potiers (F), Salamanca (E), Siena (I), Thessaloniki (G).

Erneut Spitzenplatz für Jurastudenten in europäischem Wettbewerb

Ein Team aus vier Würzburger Jurastudenten schnitt in einem internationalen Plädoyerwettbewerb, der im März zu Ende ging, hervorragend ab: Falko Bode, Axel Hellmann, Markus Pallek und Gregor Schotten belegten als bestes deutsches Team unter 65 teilnehmenden Mannschaften den 5. Platz.

Die Teilnahme an europäischen Plädoyerwettbewerben hat sich mittlerweile an der Juristischen Fakultät der Universität Würzburg fest etabliert. Bereits in den letzten Jahren erreichten Würzburger Studenten mehrfach Spitzenplätze in europäischen Plädoyerwettbewerben.

Im Rahmen solcher Wettbewerbe werden von europäischen Organisationen fiktive Fälle zum Europarecht ausgegeben, zu denen von den Teilnehmern in englischer und französischer Sprache Schriftsätze erstellt und

Plädoyers gehalten werden müssen. Bei dieser Arbeit werden die Würzburger Teilnehmer von Prof. Dr. Dieter Helmut Scheuing, Inhaber des Lehrstuhls für deutsches und ausländisches öffentliches Recht, Völkerrecht und Europarecht, und seinen Mitarbeitern betreut.

An dem "European Law Moot Court", der von Oktober 1994 bis März 1995 lief und sich mit dem europäischen Gemeinschaftsrecht beschäftigte, nahmen in diesem Jahr die vier genannten Würzburger Studenten teil. Über eine schriftliche Vorauswahl kamen sie in die Hauptrunde in Toulouse, wo sie mit ihren Plädoyers bis in das Finale vorstießen. Nur denkbar knapp unterlagen sie schließlich dem späteren Gesamtsieger von der Universität Leuven (Belgien). In der Endwertung waren sie mit dem 5. Platz unter 65 teilnehmenden Mannschaften aus ganz Europa auch bestes deutsches Team.

Mit gestärktem Rücken in die weiteren Verhandlungen

10.421 Studierende der Universität Würzburg haben sich für die Einführung eines sogenannten "Semestertickets" ausgesprochen. Während der Rückmeldung zum Sommersemester 1995 fand unter den Studierenden auf Initiative des Sprecherrats der Universität eine diesbezügliche Befragung statt.

Grundlage für die Umfrage war ein vom bayerischen Kultusministerium vorgegebener Maximalpreis von 40 DM, der als Obergrenze für ein Semesterticket (Halbjahresticket) gesehen wird. Das Semesterticket ist eine Fahrkarte, die sich durch die Solidargemeinschaft aller Studierenden finanzieren soll, schreibt der Sprecherrat der Universität.

Die Erhebung des Betrags würde zusammen mit dem Studentenwerksbeitrag erfolgen. Der "Arbeitskreis Semesterticket"

der Studierendenvertretung bemüht sich mit dem Studentenwerk und den Verkehrsbetrieben um die Einführung eines solchen Tickets. Es soll im gesamten Würzburger Tarifverbund, gültig sein.

Von den rund 21.000 Studierenden der Universität haben sich über 14.000 an der Befragung beteiligt. Etwas über 3.000 stimmten gegen die Einführung eines Semestertickets.

23. Fakultätentag der Juristen in Würzburg

Während des diesjährigen 23. Deutschen Juristen-Fakultätentages in Würzburg am 16. und 17. Juni kamen ihm Rahmen des Schwerpunktes der Plenarberatungen und der allgemeinen Aufgabenbestimmung zur Sprache, daß die Juristen als eine der ersten Fakultäten die Forderungen des Wissenschaftsrates erfüllt und die Reformphase abgeschlossen haben. Die Versammlung tagte unter Vorsitz von Prof. Dr. Franz-Ludwig Knemeyer, Inhaber des Lehrstuhls für öffentliches Recht, insbesondere Verwaltungsrecht, der Universität Würzburg. Er ist seit 1982 Vorsitzender des Fakultätentages

Nach optimaler Erreichung der Studienzzeitverkürzung durch Einführung des Freischusses sei nunmehr auch eine inhaltliche Strukturierung des Studiums erfolgt. Dabei wurde vor allem die Examensvorbereitungsphase in den neuen Studienordnungen und Studienplänen stärker betont. Als erster Fakultätentag hat das Plenum nach umfangreichen Vorarbeiten zwölf Würzburger Thesen zur Juristenausbildung verabschiedet. Sie bilden den Abschluß und die Überwölbung der Reformmaßnahmen, bestimmen das Selbstverständnis der Fakultäten sowie Inhalte, Wege und Ziele der Juristenausbildung an den 41 Juristenfakultäten der Universitäten.

Die Würzburger Thesen zur Juristenausbildung im einzelnen (Kurzfassung):

1. Der wissenschaftliche Anspruch der Juristenausbildung

Der wissenschaftliche Anspruch der Juristenausbildung, den § 5 Absatz 1 des

Deutschen Richtergesetzes mit seinem Bestehen auf einem rechtswissenschaftlichen Studium als Voraussetzung für alle juristischen Berufe fordert, ist ungeschmälert aufrechtzuerhalten.

2. Bindung der Juristenausbildung an die Universitäten

Dem wissenschaftlichen Anspruch der Juristenausbildung wird nur das Studium an der Juristischen Fakultät einer wissenschaftlichen Hochschule gerecht, für die die Einheit von rechtswissenschaftlicher Forschung und rechtswissenschaftlich geprägter Lehre ihre Gültigkeit behält, und in denen für Lehrende und Lernende der Zugang zu den der Rechtswissenschaft benachbarten wissenschaftlichen Disziplinen gewährleistet ist.

3. Unverzichtbarkeit der Grundlagenfächer

Der wissenschaftliche Anspruch des Jurastudiums ist ohne hinreichende Berücksichtigung der Grundlagenfächer (Rechts- und Verfassungsgeschichte, Rechtsphilosophie einschließlich der Rechtstheorie und Juristischen Methodenlehre, Allgemeine Staatslehre, Rechtssoziologie, Rechtsvergleichung u.a.) nicht zu verwirklichen.

4. Juristisches Ethos als Ziel der Ausbildung

Die ethischen Anforderungen, die an die Juristen in ihren künftigen Berufen zu stellen sind, fordern ebenfalls das Festhalten am wissenschaftlichen Anspruch der Juristenausbildung.

5. Konzentration auf die Kerngebiete der Rechtswissenschaft, Wahlfächer

In der Juristenausbildung verlangt richtig verstandene Wissenschaftlichkeit eine sorgfältig durchdachte Konzentration des Lehr- und Prüfungsstoffs auf die Kerngebiete der Rechtswissenschaft, in denen die dogmatischen Grundlagen des Rechts, sein System und seine Regelstechniken sowie die juristischen Denkweisen mit besonderer Eindringlichkeit zu Tage treten. Ein exemplarisches Wahlfachstudium muß ergänzend hinzutreten, das rechtswissenschaftliche Vertiefung ermöglicht und den Horizont des Auszubildenden erweitert.

6. Gestaltung der Prüfungen

Dem wissenschaftlichen Charakter der Juristenausbildung müssen auch die Prüfungen Rechnung tragen.

7. Festhalten am Ausbildungsziel des "Einheitsjuristen"

Das Studium muß sich am traditionellen Bild des Einheitsjuristen orientieren, der sich mit dem Zivilrecht, dem Strafrecht und dem

Öffentlichen Recht in gleicher Weise vertraut gemacht hat.

8. Einbeziehung des Europarechts und der Rechtsvergleichung

Die Europäische Einigung, der mit ihr eingehende Prozeß der europäischen Rechtsvereinheitlichung und die wachsende Bedeutung internationaler Rechtsbeziehungen gebieten, die europarechtlichen und die internationalrechtlichen Bezüge der Rechtswissenschaft und die Rechtsvergleichung verstärkt in die Juristenausbildung einzubeziehen.

9. Keine Teilung der Juristenausbildung in ein Grund- und Aufbaustudium

Die Rechtswissenschaft läßt sich nicht in einen weniger anspruchsvollen praxisorientierten Teil für alle und einen anspruchsvolleren wissenschaftlichen Teil für wenige zerlegen.

10. Wissenschaftlichkeit des Studiums und "Freiversuch"

Die Einführung des "Freiversuchs" hat ihr

Ziel, die Verkürzung der Studiendauer erreicht. Es muß jedoch darauf geachtet werden, daß das auf den Freiversuch ausgerichtete Studium seinen wissenschaftlichen Charakter bewahrt.

11. Rechtskundliche Fachhochschulstudiengänge

Fachhochschulstudiengänge können das Jurastudium weder ersetzen, noch zu ihm hinleiten. Sie kommen lediglich als alternatives Angebot für solche Studierenden in Betracht, denen an der aufwendigeren und anspruchsvolleren Ausbildung zum Juristen nicht gelegen ist.

12. Informationen der Studierenden über die Grundlagen der Juristenausbildung

Die Juristischen Fakultäten werden verstärkt mit ihren Studierenden über die Grundbedingungen des Jurastudiums, seine wissenschaftlichen Anforderungen und die Konsequenzen reden müssen, die sich aus ihnen für die akademische Lehre, das individuelle Studienverhalten, die Examensvorbereitung sowie die Funktionen des Juristen in Staat, Wirtschaft und Gesellschaft ergeben.

Examensfeier der Wirtschaftswissenschaftler

Die Studenten der Wirtschaftswissenschaften haben eine beinahe vergessene Tradition wieder aufleben lassen:

130 erfolgreiche Examenskandidaten konnten im Mai ihre Diplome im Rahmen einer öffentlichen Feierstunde entgegennehmen.

Organisatoren waren Studenten der Betriebswirtschafts- und Volkswirtschaftslehre. Mit Unterstützung der Universitätsverwaltung bereiteten sie die Veranstaltung im Foyer der Neuen Universität vor.

Die Urkunden überreichte der Prodekan der Fakultät, Prof. Dr. Norbert Berthold.

Angetreten zum Examen waren insgesamt 154 Kandidaten. Von den 133 Prüflingen aus dem Bereich der Betriebswirtschaftslehre be-

standen 130 das Examen, davon immerhin sieben mit Auszeichnung, aus dem Bereich der Volkswirtschaftslehre waren 17 von 21 erfolgreich. Die jeweils drei Besten aus den beiden Fachgebieten erhielten zudem einen Buchpreis, den eine Würzburger Firma gestiftet hatte. Die Auszeichnungen gingen an Dirk Henseling, Christopher Lohmann, Ingo Körner (BWL) sowie an Markus Ostrowski, Bernd Weidensteiner und Alexander Hasselberg (VWL).

Insgesamt 300 Anwesende, darunter zahlreiche Eltern und Verwandte der Diplomanden, nahmen neben drei weiteren Professoren der Fakultät an der Feierlichkeit teil. Nach einer Einführung der Organisatoren (stellvertretend: Christoph Harff) folgten die Ansprache von Prodekan Prof. Berthold und die Grußworte eines Absolventen, Markus Schmid. Der Übergabe von Diplomen und Preisen schloß sich ein Sektempfang an. Für

die musikalische Umrahmung sorgte das Bläserensemble des Universitätsorchesters.

Anlässlich des Studienabschlusses ihrer Kommilitonen haben die Veranstalter, Mitglieder der "Arbeitsgemeinschaft demokratischer Fachschaften", zudem eine Examenszeitung verfaßt und herausgegeben.

Diese enthält neben verschiedenen Einzelbeiträgen - beispielsweise zu den Themen "Zeitmanagement", "Kleider machen Leute", "Berufschancen" - Grußworte u.a. von Dekan Prof. Ekkehard Wenger, Ministerpräsident Edmund Stoiber und der Vorsitzenden der SPD-Landtagsfraktion Bayern Renate Schmidt. Außerdem werden einzelne Lehrstühle sowie ein Teil der Examenskandidaten vorgestellt. Sowohl für die Examensfeier als auch für die Zeitung sei so ein Vertreter der Organisatoren - eine Fortsetzung vorgesehen.

Weiterentwicklung der Universität: Ingenieurwissenschaftliche Studiengänge

Die Universität Würzburg will die Palette ihrer Studienangebote mit ingenieurwissenschaftlichen Studiengängen weiterentwickeln. Basierend auf einer einjährigen intensiven Vorarbeit hat der Senat am 19. Juli ein entsprechendes Konzept einstimmig beschlossen. Präsident Prof. Dr. Theodor Berchem hat inzwischen bei Staatsminister Dr. Hans Zehetmair beantragt, die neuen Studiengänge einzurichten.

Das Konzept "Weiterentwicklung der Universität-Ingenieurwissenschaftliche Studiengänge" hat zum Inhalt, drei eng miteinander verzahnte neue Studienmöglichkeiten in Würzburg zu eröffnen: die Studiengänge

- Technologie der Funktionswerkstoffe
- Mikroverfahrenstechnik und Technische Informatik.

Ziel des Senatsbeschlusses ist, an der Universität Würzburg Studiengänge für künftige Schlüsseltechnologien zu etablieren, das Forschungs- und Ausbildungsprofil im Bereich der Naturwissenschaften und der Medizin in technische Bereiche zu erweitern, eine zukunftsorientierte Ingenieurqualifikation zu erreichen sowie einen Beitrag zur Bewältigung der technologischen und wirtschaftlichen Herausforderung an den Standort Bayern und der Bundesrepublik zu Beginn des 21. Jahrhunderts zu leisten.

Auf Initiative des Präsidenten wurde im Sommer 1994 ein "Beirat" einberufen, der sich aus Vertretern der Universität und der Wirtschaft sowie dem Regierungspräsident von Unterfranken zusammensetzte. Der Beirat bildete Unterkommissionen, die sich mit den vorgesehenen Studiengängen detailliert befaßten, Expertenanhörungen und Einzelgespräche durchführten und in einer Vielzahl von Sitzungen eine Vorlage für den Beirat erarbeiteten. Mit mehreren Sitzungen begleitete der Beirat diese Arbeit und empfahl dem Senat in seiner Sitzung am 12. Juli die nun vorliegende Konzeption.

Die geplanten Studiengänge sind in en-

ger Kooperation zwischen der Universität und Vertretern der Wirtschaft in Unterfranken entwickelt worden. Sie sind, davon ist man überzeugt, "besonders gut geeignet, Ingenieure praxisnah, zukunftsorientiert und effizient auszubilden und den Technologietransfer in die regionale und nationale Wirtschaft zu beschleunigen."

Über die Vermittlung fachlicher Grundlagen hinaus sollen vertiefte Kenntnisse über wirtschaftliche Zusammenhänge und zur effizienten Umsetzung von Forschungsergebnissen in Anwendungen vermittelt werden. Wesentliche Ausbildungsinhalte betreffen die Kommunikationsfähigkeit und Führungsqualifikation der zukünftigen Ingenieure.

Die Universität Würzburg hat ihr Lehr- und Forschungsprofil im Bereich der Naturwissenschaften und in der Medizin seit den 80er Jahren gezielt in den anwendungsorientierten Bereich erweitert. Hierzu gehören beispielsweise der Aufbau der Technischen Physik, die Einrichtung des Mikrostrukturlabors, des Biozentrums, der Lehrstühle für Informatik und Silicatchemie. Vor diesem Hintergrund sieht sich die Universität für die Einrichtung der neuen Studiengänge gut vorbereitet.

Insbesondere können weite Teile des Lehrangebots im Grundstudium auf der Basis bestehender Lehrveranstaltungen bereitgestellt werden. Dabei ist zu erwarten, daß die ingenieurwissenschaftlichen Studiengänge an verschiedenen Stellen direkt mit vier der sieben an der Universität etablierten Sonderforschungsbereichen wechselwirken. Die teilweise stark anwendungsorientierten Graduiertenkollegs sowie die Arbeiten im Rahmen verschiedener bayerischer Forschungsverbände mit Themen aus den Bereichen Materialentwicklung und Bauelemente würden durch die geplanten Studiengänge systematisch ergänzt.

Als besonders günstig für die Zukunftschancen der auszubildenden Ingenieure wird die angestrebte Kombination der neu einzu-richtenden Studiengänge mit vorhandenen

Forschungsschwerpunkten im Bereich der Medizin, der Biologie, der Physik und der Chemie gesehen. Hier bietet sich in Würzburg an universitären und außeruniversitären Einrichtungen "einzigartige interdisziplinäre Forschungsmöglichkeiten, die von der Entwicklung neuer Funktionswerkstoffe bis hin zum klinischen Einsatz von Mikrosensoren reichen".

Die geplanten Studiengänge beziehen das wissenschaftliche Umfeld der Universität und die Schwerpunkte der außeruniversitären Forschungseinrichtungen ein. Ein interdisziplinär ausgerichtetes Anwerdezentrum und eine Projektbörse sollen zur Intensivierung des Technologieaustausches eingerichtet werden. In einer Weiterbildungsbörse werden praxisorientierte Ausbildungsinhalte zur wissenschaftlichen Weiter- und Fortbildung für Ingenieure im Beruf angeboten.

Die geplanten Studiengänge haben ein weitgehend einheitliches Grundstudium, in dem natur- und ingenieurwissenschaftliche Grundlagen sowie Mathematik und Informatik vermittelt werden. Darauf aufbauend sollen in den ingenieurwissenschaftlichen Studiengängen charakteristische Fach- und Methodenkenntnisse vermittelt werden. Daneben ist allen ein interdisziplinärer Kern gemeinsam, der die starke Verflechtung der Fachdisziplinen unterstützt.

Die Ingenieurausbildung in Würzburg soll charakterisiert sein durch Einbeziehung der Bereiche "Soziale Kompetenz", "Führungsqualifikation" und "Kommunikationsfähigkeit".

Die Studiengänge sind weitgehend durchlässig aufgebaut und ermöglichen einen einfachen Wechsel im Grundstudium und selbst im Hauptstudium. Zur Förderung der Durchlässigkeit sind im Hauptstudium gemeinsame technische und nichttechnische Wahlfächer für alle Studiengänge vorgesehen. Dies gewährleistet eine breite Ausbildung und hohe Flexibilität der Studenten.

Personalia

Einen Ruf hat erhalten:

- Prof. Dr. Ulrich BOGDAHN, Neurologische Klinik und Poliklinik, auf eine C 4-Professur für Neurologie an der Universität Regensburg.
- Dr. Margarete GÖTZ, wissenschaftliche Assistentin, Institut für Pädagogik II, auf eine C 3-Professur für Schulpädagogik mit den Schwerpunkten Grundschule/Sachunterricht an der Pädagogischen Hochschule Karlsruhe.
- Prof. Dr. Hans-Michael KÖRNER, Institut für Geschichte, auf die C 4-Professur für die Didaktik der Geschichte an der Universität München.
- Prof. Dr. Armin KIRFEL, Institut für Mineralogie und Kristallstrukturlehre, hat einen Ruf auf eine C4-Professur für Mineralogie und Kristallstrukturlehre an der Universität Bonn erhalten.

Einen Ruf hat abgelehnt:

- Prof. Dr. Jürgen REUTHER, Klinik und Poliklinik für Mund-, Kiefer-, Gesichtschirurgie, an die Ludwig Maximilians Universität München.
- Prof. Dr. Norbert BERTHOLD, Lehrstuhl für Volkswirtschaftslehre, Wirtschaftsordnung und Sozialpolitik, an die Universität Köln.

Die Bezeichnung "außerplanmäßiger Professor" verliehen wurde:

- Dr. Michael SCHMIDT, Privatdozent für das Fachgebiet "Innere Medizin" und Akademischer Oberrat, Medizinische Klinik, mit Wirkung vom 10.03.95.
- Dr. Knut BACZKO, Privatdozent für das Fachgebiet "Virologie", Medizinische Fakultät, mit Wirkung vom 01.05.95.
- Dr. Wolfgang DEKANT, Privatdozent für das Fachgebiet "Biochemische Toxikologie" und Akademischer Rat, Institut für Pharmakologie und Toxikologie, mit Wirkung vom 01.09.95.
- Dr. Wolfgang FISCHBACH, Privatdozent für das Fachgebiet "Innere Medizin", Medizinische Fakultät, mit Wirkung vom 01.09.95.
- Dr. Jürgen KOPF, Privatdozent für das Fachgebiet "Volkswirtschaftslehre" und Akademischer Oberrat, Volkswirtschaftliches Institut, mit Wirkung vom 13.09.95.

- Dr. Hans RECHENBERG, Privatdozent für das Fachgebiet "Völkerrecht, Deutsches und Ausländisches Staatsrecht", Juristische Fakultät, mit Wirkung vom 12.09.95.

Die Lehrbefugnis erteilt wurde:

- Dr. Werner STRIK, Wissenschaftlicher Assistent, Psychiatrische Klinik und Poliklinik, mit Wirkung vom 31.01.95 für das Fachgebiet "Psychiatrie".
 - Dr. Erich HOFMANN, Akademischer Rat, Abteilung für Neuroradiologie in der Kopfkrankheit, mit Wirkung vom 01.02.95 für das Fachgebiet "Neuroradiologie".
 - Dr. Ernst KIRCHNER, Oberstudienrat, Physikalisches Institut, mit Wirkung vom 02.02. für das Fachgebiet "Didaktik der Physik".
 - Dr. Harald SCHMIDT, wissenschaftlicher Angestellter, Medizinische Klinik, mit Wirkung vom 17.02.95 für das Fachgebiet "Pharmakologie und Toxikologie".
 - Dr. Hans-Werner FISCHER-ELFERT, wissenschaftlicher Assistent, Institut für Ägyptologie, mit Wirkung vom 16.03.95 für das Fachgebiet "Ägyptologie".
 - Dr. Hans Joachim SCHNITTLER, wissenschaftlicher Assistent, Anatomisches Institut, mit Wirkung vom 03.04.95 für das Fachgebiet "Anatomie".
 - Dr. Bernhard WEBER, wissenschaftlicher Assistent, Institut für Humangenetik, mit Wirkung vom 04.04.95 für das Fachgebiet "Humangenetik".
 - Dr. Helmut STARK, Akademischer Rat, Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik, mit Wirkung vom 11.04.95 für das Fachgebiet "Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde, insbesondere Prothetik".
 - Dr. Sibylle SCHNEIDER-SCHAULIES, wissenschaftliche Angestellte, Institut für Virologie und Immunbiologie, mit Wirkung vom 11.04.95 für das Fachgebiet "Virologie".
 - Dr. Thomas RÜNGER, wissenschaftlicher Assistent, Klinik und Poliklinik für Haut- und Geschlechtskrankheiten, mit Wirkung vom 11.04.95 für das Fachgebiet "Dermatologie und Venerologie".
 - Dr. Frank GOHLKE, Oberarzt, Orthopädische Klinik König-Ludwig-Haus, mit Wirkung vom 11.05.95 für das Fachgebiet "Orthopädie".
 - Dr. Joachim KÜHL, Akademischer Ober-
- rat, Kinderklinik und Poliklinik, mit Wirkung vom 11.05.95 für das Fachgebiet "Kinderheilkunde".
 - Dr. Werner PAULUS, wissenschaftlicher Assistent, Massachusetts General Hospital, Charlestown, USA, mit Wirkung vom 08.05.95 für das Fachgebiet "Neuropathologie".
 - Dr. Heinz ANTOR, Oberassistent, Institut für englische Philologie, mit Wirkung vom 26.07.95 für das Fachgebiet "Englische Philologie".
 - Dr. Ernst FRANZEK, Akademischer Oberrat, Psychiatrische Klinik und Poliklinik, mit Wirkung vom 30.08.95 für das Fachgebiet "Psychiatrie".
 - Dr. Werner GERABEK, Institut für Geschichte der Medizin, mit Wirkung vom 27.07. für das Fachgebiet "Geschichte der Medizin".
 - Dr. Wulfila GRONENBERG, Oberassistent, Theodor-Boveri-Institut für Biowissenschaften, mit Wirkung vom 24.07.95 für das Fachgebiet "Zoologie".
 - Dr. Gerhard INSELMANN, wissenschaftlicher Assistent, Medizinische Poliklinik, mit Wirkung vom 07.09.95 für das Fachgebiet "Innere Medizin".
 - Dr. Florian JARRE, wissenschaftlicher Assistent, Institut für Angewandte Mathematik und Statistik, mit Wirkung vom 30.08.95 für das Fachgebiet "Mathematik".
 - Dr. Barbara KÖNIG, Oberassistentin, Theodor-Boveri-Institut für Biowissenschaften, wurde mit Wirkung vom 26.07.95 die Lehrbefugnis für das Fachgebiet "Zoologie" erteilt.
 - Dr. Alexander MARX, wissenschaftlicher Assistent, Pathologisches Institut, mit Wirkung vom 23.08.95 für das Fachgebiet "Allgemeine Pathologie und pathologische Anatomie".
 - Dr. Justus MÜLLER, Akademischer Rat, Pathologisches Institut, mit Wirkung vom 25.07.95 für das Fachgebiet "Pathologie".
 - Dr. Martin REINCKE, wissenschaftlicher Assistent, Medizinische Klinik, mit Wirkung vom 21.07.95 für das Fachgebiet "Innere Medizin".
 - Dr. Birgit SEELBACH-GÖBEL, Akademische Rätin, Frauenklinik und Poliklinik, mit Wirkung vom 07.09.95 für das Fachgebiet "Gynäkologie und Geburtshilfe".
 - Dr. Jörg SUNDERMEYER, wissenschaftlicher Assistent, Institut für Anorganische Chemie, mit Wirkung vom 07.09.95 für das Fachgebiet "Anorganische Chemie".

Ehrungen:

- Prof. Dr. Horst HAGEDORN, Institut für Geographie, wurde das Verdienstkreuz 1. Klasse des Verdienstordens der Bundesrepublik Deutschland verliehen.
- Prof. Dr. Max SCHEER (em.), Fakultät für Physik und Astronomie, wurde das Bundesverdienstkreuz 1. Klasse verliehen.
- Prof. Dr. August HEIDLAND (em.), Medizinische Fakultät, wurde die Ehrenmitgliedschaft der Slowakischen Gesellschaft für Nephrologie verliehen.
- Prof. Dr. Otto Ludwig LANGE (em.), Fakultät für Biologie, wurde am 17.02.95 von der Fakultät für Biologie der Universität Bayreuth die Ehrendoktorwürde verliehen
- Prof. Dr. Michael WOLLENSCHLÄGER, Institut für Rechtsphilosophie, Staats- und Verwaltungsrecht, wurde das Verdienstkreuz am Bande des Verdienstordens der Bundesrepublik Deutschland verliehen.
- Em. Prof. Dr. Johannes LANG, ehemaliger Vorstand des Anatomischen Instituts, wurde von der Deutschen Gesellschaft für Schädelbasischirurgie e. V. die Ehrenmitgliedschaft verliehen.
- Prof. Dr. Edgar Michael WENZ, Honorarprofessor, Juristische Fakultät, wurde das Bundesverdienstkreuz 1. Klasse verliehen.
- Am 11. April 1995 wurde Prof. Dr. Karl-August BUSHE, emeritierter Lehrstuhlinhaber für Neurochirurgie und Direktor der Neurochirurgischen Klinik und Poliklinik der Universität Würzburg, die Ehrendoktorwürde der Medizinischen Fakultät "Carl Gustav Carus" der Technischen Universität Dresden verliehen. Mit dieser Auszeichnung würdigt die Fakultät u. a. seinen Einsatz bei der Neugründung der Medizinischen Fakultät an der Technischen Universität Dresden in den Jahren 1991 bis 1994 in der Funktion als Vorsitzender der Gründungskommission und als Gründungs-Dekan.
- Prof. Dr. Jörg HACKER, Institut für Molekulare Infektionsbiologie, wurde im August in Budapest die Ehrenmitgliedschaft der Ungarischen Gesellschaft für Mikrobiologie verliehen.
- Prof. Dr. Ernst HELMREICH (em.), Medizinische Fakultät, wurde der Bayerische Verdienstorden verliehen.

Verstorben ist:

- Prof. Dr. Walter KLEY (em.), ehemaliger Direktor der Klinik und Poliklinik für

Hals-, Nasen- und Ohrenkranke, Medizinische Fakultät, geboren am 12.05.21, am 26.02.95.

- Prof. Dr. Ludwig PONGRATZ, emeritierter Inhaber des Lehrstuhls für Psychologie II, kurz vor seinem 80. Geburtstag, am 9. 3. 95.
- Wenige Wochen vor seinem 60. Geburtstag nach längerer Krankheit Dr. Jürgen BUCHWALD, Akademischer Direktor an der Klinik und Poliklinik für Herz- und Thoraxchirurgie.
- Prof. Dr. Wolfgang LEYDHECKER, emeritierter ordentlicher Professor für Augenheilkunde und ehemaliger Direktor der Augenklinik, kurz nach Vollendung seines 76. Lebensjahres, am 10. 6. 95.

Gewählt/ernannt/berufen:

- Prof. Dr. Norbert BERTHOLD, Volkswirtschaftliches Institut, wurde in den Vorstand der List Gesellschaft e. V. gewählt.
- PD Dr. Elmar GABRIEL, Chirurgische Klinik und Poliklinik, wurde vom Vorstand der FDS e. V. zum Mitglied des wissenschaftlichen Beirates der Fördergemeinschaft "Dünne Schichten" e. V. in Dresden berufen.
- Prof. Dr. Bert HÖLLDOBLER, Theodor-Boveri-Institut für Biowissenschaften (Biozentrum), Lehrstuhl für Verhaltensphysiologie und Soziobiologie (Zoologie II), wurde am 16.02.95 zum außerordentlichen Mitglied der Berlin-Brandenburgischen Akademie der Wissenschaften gewählt. Weiterhin wurde er am 17.02.95 zum ordentlichen Mitglied der mathematisch-naturwissenschaftlichen Klasse der Bayerischen Akademie der Wissenschaften gewählt.
- Prof. Dr. Jan HELMS, Klinik und Poliklinik für Hals-, Nasen- und Ohrenkranke, wurde am 06.02.95 für den Zeitraum vom 01.01.95 bis 31.12.96 als "Geschäftsführender Direktor des Kopfklinikums" wiedergewählt.
- Univ.-Prof. Dr. Ulrich SIEBER, Lehrstuhl für Strafrecht, Strafprozeßrecht und Rechtsphilosophie, wurde zum Vizepräsidenten der EG-finanzierten Forschungsförderung "European Documentation and Research Network" gewählt.
- Prof. Dr. Hans Konrad MÜLLER-HERMELINK, Vorstand des Pathologischen Instituts, wurde in der Sitzung des Fachbereichsrates der Medizinischen Fakultät am 08.05.95 zum Baubeauftragten der Fakultät gewählt. Er hat dieses Amt

als Nachfolger von Prof. Dr. Karl Heinz Weis zum 01.10.95 übernommen.

- Prof. Dr. Wolfgang SCHNEIDER, Lehrstuhl für Psychologie IV, wurde vom Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft, Forschung und Technologie zum deutschen Delegierten für das Europäische Forschungsprojekt "Lernstörungen als Hemmnis der menschlichen Entwicklung" (COST-Aktion A 8) benannt. Er wurde gleichzeitig in den Verwaltungsausschuß dieses Projekts berufen.
- Prof. Dr. Stefan KUMMER, Institut für Kunstgeschichte, wurde vom Bayerischen Landtag für eine Amtszeit von vier Jahren zum Mitglied des Bayerischen Landesdenkmalrates bestellt.
- Prof. Dr. Norbert BERTHOLD, Volkswirtschaftliches Institut, wurde vom Bundeswirtschaftsminister zum Mitglied des wissenschaftlichen Beirats beim Bundesministerium für Wirtschaft berufen.
- Prof. Dr. Karl KREUZER, Lehrstuhl für Rechtsvergleichung, bürgerliches Recht, internationales Privatrecht und Handelsrecht, wurde zum (einzigem ausländischen) Mitglied des wissenschaftlichen Beirats "Droit et Justice" beim französischen Justizministerium bestellt.

Ausgeschieden:

- Prof. Dr. Ellen SCHLÜCHTER, Institut für Strafrecht, Strafprozeßrecht und strafrechtliche Hilfswissenschaften, wurde mit Wirkung vom 01.05.95 zur Universitätsprofessorin an der Ruhr-Universität Bochum ernannt.
- Dr. Margarete GÖTZ, wissenschaftliche Assistentin, Institut für Pädagogik II, hat einen Ruf auf eine C 3-Professur für Schulpädagogik mit den Schwerpunkten Grundschule/Sachunterricht an der Pädagogischen Hochschule Karlsruhe angenommen.
- PD Dr. Bernd HALLER, Akademischer Rat, Poliklinik für Zahnerhaltung und Prothetik, wurde mit Wirkung vom 03.04.95 zum Universitätsprofessor der BesGr. C 4 an der Universität Ulm ernannt.
- PD Dr. Peter HEIDENKUMMER, Akademischer Rat, Augenklinik und Poliklinik, wurde mit Wirkung vom 01.04.95 zum Universitätsprofessor der BesGr. C 3 an der Ludwig-Maximilians-Universität München ernannt.
- Prof. Dr. Ulrich NELLESSEN, Medizinische Poliklinik, wurde mit Ablauf des 31.05.95 auf eigenen Antrag aus dem Be-

amtenverhältnis auf Lebenszeit zum Freistaat Bayern entlassen.

- Prof. Dr. Georg ERTL, Medizinische Klinik, wurde mit Wirkung vom 26.06.95 zum Universitätsprofessor an der Universität Heidelberg ernannt.
- Prof. Dr. Hans-Michael KÖRNER, Institut für Geschichte, wurde mit Wirkung vom 01.09.95 zum Universitätsprofessor der BesGr. 4 an der Universität München ernannt.
- Prof. Dr. Christian MICHEL, Klinik und Poliklinik für Mund-, Kiefer-, Gesichtschirurgie, wurde mit Ablauf des 31.08.95 auf eigenen Antrag entlassen.

Von den amtlichen Verpflichtungen entbunden wurde:

- Prof. Dr. Werner HABICHT, Lehrstuhl für englische Philologie I, mit Ablauf des Monats März 1995.
- Prof. Dr. Hugo HAHN, Lehrstuhl für Völkerrecht, allgemeine Staatslehre, deutsches und bayerisches Staatsrecht und politische Wissenschaften, mit Ablauf des Monats März 1995.
- Prof. Dr. Hans Wilhelm KNOBLOCH, Lehrstuhl für Mathematik II, mit Ablauf des Monats März 1995.
- Prof. Dr. Kurt KUCHINKE, Lehrstuhl für bürgerliches Recht, römisches Recht sowie Zivilprozeßrecht, mit Ablauf des Monats März 1995.
- Prof. Dr. Wilhelm KÜHL, Direktor der Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik, mit Ablauf des Monats März 1995.
- Prof. Dr. Gotthold MÜLLER, Lehrstuhl für Evangelische Theologie, Schwerpunkt Systematische Theologie und theologische Gegenwartsfragen, mit Ablauf des Monats März 1995.
- Prof. Dr. Wolfgang OSTHOFF, Lehrstuhl für Musikwissenschaft, mit Ablauf des Monats März 1995.
- Prof. Dr. Hartwig SCHRÖDER, Lehrstuhl für Schulpädagogik, mit Ablauf des Monats März 1995.
- Prof. Dr. Waldemar VELTE, Lehrstuhl für Angewandte Mathematik I, mit Ablauf des Monats März 1995.
- Prof. Dr. Franz WIEDMANN, Lehrstuhl für Philosophie III, mit Ablauf des Monats März 1995.
- Prof. Dr. Alfred Clemens BAUMGÄRTNER, Philosophische Fakultät II, mit Ablauf des Monats September 1995.
- Prof. Dr. Karl Heinz WEIS, Medizinische Fakultät, mit Ablauf des Monats September 1995.

In den Ruhestand trat:

- Prof. Dr. Hans-Dietrich MIERAU, Poliklinik für Zahnerhaltung und Parodontologie, mit Ablauf des Monats März 1995.
- Prof. Dr. Hans-Achim MÜLLER, Pathologisches Institut, mit Ablauf des Monats März 1995.
- Prof. Dr. Wiebke SCHRADER, Institut für Philosophie, mit Ablauf des Monats März 1995.
- Prof. Dr. Karsten ROTTE, Frauenklinik und Poliklinik, mit Ablauf des Monats März 1995.
- Prof. Dr. Zeljko DUZANEC, Augenklinik und Poliklinik, mit Ablauf des Monats September 1995.
- Apl. Prof. Dr. Dietrich HUSCHENBETT, Akademischer Direktor, Institut für deutsche Philologie, mit Ablauf des Monats September 1995.
- Prof. Dr. Martin JUST, Institut für Musikwissenschaft, mit Ablauf des Monats September 1995.
- Prof. Dr. Gerhard SCHAACK, Physikalisches Institut, mit Ablauf des Monats September 1995.

Ehrenpromotionen

- Die Philosophische Fakultät III verlieh am 2. Dezember 1994 im Toscanasaal der Residenz Prof. Dr. med. Detlev Ploog die Würde eines Dr. phil. h.c. verliehen. Detlev Ploog, ehemaliger Geschäftsführender Direktor des Max-Planck-Instituts für Psychiatrie in München, hat durch seine Untersuchungen zu den neurobiologischen Grundlagen des Verhaltens die Psychologie und ihre in diesem Bereich unumgängliche Zusammenarbeit mit Psychiatrie und Biologie gefördert.

Gäste an der Universität:

- Dr. Hari Krishna REDDY, Universität Hyderabad, Indien, wurde ein Alexander von Humboldt-Stipendium verliehen. Er hat seine wissenschaftliche Tätigkeit im Arbeitskreis von Prof. Dr. Waldemar Adam, Institut für Organische Chemie, am 01.02.95 aufgenommen.
- Prof. Dr. Vladimir ANDRIEVSKII, Ukrainian SSR Academy of Sciences, Inst. for applied Mathematics and Mechanics, Donetsk, Ukraine, März/April 1995, am Lehrstuhl für Mathematik IV.
- Prof. Dr. Alicia PONTE-SUCRE, Universidad Central de Venezuela, Instituto de Medicina Experimental, Caracas, Venezuela, Ende Februar bis Ende April 1995,

am Zentrum für Infektionsforschung.

- Prof. Dr. Ted SUFFRIDGE, University of Kentucky, Lexington, USA, 12.03. bis 19.03.95 am Lehrstuhl für Mathematik IV.
- Dr. Wojciech ZELANIEC, Universität Gdansk, Polen, als Humboldt-Stipendiat an der "Franz-Brentano-Forschung", Institut für Philosophie, Lehrstuhl III.
- Dr. A. S. KUMAR, Universität Madras, Indien, 01.09.1994 bis Ende August 1995, im Sonderforschungsbereich 172 "Molekulare Mechanismen kanzerogener Primärveränderungen".
- Dr. Indrasena REDDY, National Chemical Laboratory, Pune, Indien, 02.02.95 bis 31.07.95, im Sonderforschungsbereich 347 "Selektive Reaktionen Metall-aktivierter Moleküle".
- Dr. Julius BRITKO, Institut für Experimentelle Endokrinologie, Slowakische Akademie der Wissenschaften, Bratislava, Slowakei, vom 01.06. bis 31.07.95 im Rahmen eines DAAD-finanzierten Stipendiums in der Klinischen Forschergruppe "Zelldifferenzierung und Lokale Regulationssysteme" der Medizinischen Poliklinik.
- Prof. Geraint HOWELLS, Sheffield, sowie Dr. Jean-Manuel LARRALDE, Caen, im Juli an der Juristischen Fakultät als Gastprofessoren.
- Csaba NEMES, Institute of Organic Chemistry, Universität Debrecen, Ungarn, arbeitet seit September 1995 im Rahmen seines Promotionsstudiums im Arbeitskreis von Prof. Dr. Waldemar Adam, Institut für Organische Chemie. Ermöglicht wurde der dreimonatige Aufenthalt durch ein Stipendium der World Bank Loan für "Human Resources Development".
- Luz Angela VELOZA, Universidad del Valle, Cali, Kolumbien, hat am 18.07.95 im Rahmen ihres Promotionsstudiums ihre wissenschaftliche Tätigkeit im Arbeitskreis von Prof. Dr. Waldemar Adam, Institut für Organische Chemie, aufgenommen. Ermöglicht wurde dieser 18-monatige Aufenthalt durch ein Stipendium der "Colciencias" (Kolumbianische Forschungsgemeinschaft).

Verschiedenes

- Dr. Lucia ECKERT erhielt am 15.02.95 für ihre Dissertation "Öffentliches Vermögen der ehemaligen DDR und Einigungsvertrag - Seine Verteilung gemäß Art. 21, 22 Einigungsvertrag -" einen der fünf Förderpreise der Bayerischen Landesbank in Höhe von 1.000 DM.

Ausgezeichnet werden hervorragende wissenschaftliche Abhandlungen, die an den bayerischen Universitäten als Dissertationen oder Habilitationen abgeschlossen wurden und sich Themen widmen, welche die Bankwirtschaft interessieren.

- Michael SCHNEIDER, Doktorand, Institut für Anorganische Chemie, erhielt ein Promotionsstipendium des Fonds der Chemischen Industrie. Damit werden seine Studienleistungen und der Abschluß des Diploms in weniger als zehn

Semestern gewürdigt.

- PD Dr. Thomas BECKER, Oberarzt der Psychiatrischen Universitätsklinik und Poliklinik, hat ein Feodor-Lynen-Forschungsstipendium der Alexander von Humboldt-Stiftung mit Beginn im Jahr 1995 erhalten. Er wird sich ab dem Wintersemester 1995/96 im Rahmen eines Forschungsaufenthaltes am Institute of Psychiatry in London (Gastgeber: Prof. Dr. D. Colquhoun, Dr. G. Thornicroft) im Rahmen der Arbeitsgruppe

“Psychiatric Research in Service Measurement” mit der Bedeutung sozialer Netzwerke für Patienten mit endogenen Psychosen und der Evaluation ambulanter psychiatrischer Dienste beschäftigen.

- Nicolai BURZLAFF, Institut für Anorganische Chemie (Arbeitsgruppe Prof. Dr. W. A. Schenk), hat den mit 2.000 DM dotierten Doktorandenfortbildungspreis der Hoechst AG erhalten.

Unipräsident Prof. Berchem erneut zum DAAD-Präsidenten gewählt

Der Präsident der Universität Würzburg, Prof. Dr. Theodor Berchem (60), ist in seinem Amt als Präsident des Deutschen Akademischen Austauschdienstes, DAAD, bestätigt worden. Mit großer Mehrheit wählte ihn die Mitgliederversammlung des DAAD für seine dritte Amtsperiode, die am 1. Januar 1996 beginnt und vier Jahre andauert.

Zum Vizepräsidenten des DAAD wurde der Rektor der Universität Bonn, der Physiker Prof. Dr. Max G. Huber, gewählt. Er löst den Bonner Juraprofessor Dr. Jürgen Salzwedel ab, der nicht mehr kandidierte. Als ein von drei zu wählenden Vertretern der Studierenden wählte die Mitgliederversammlung erneut die Würzburger Studentin Chris Buttke in den Vorstand.

Prof. Berchem, seit 1976 Präsident der Universität Würzburg, von 1983 bis 1987 Präsident der damaligen Westdeutschen Rektorenkonferenz, wurde 1988 erstmals zum Präsidenten des DAAD gewählt.

Als Präsident ist Prof. Berchem verantwortlich für die Tätigkeit des DAAD. Als seine Hauptaufgabe bezeichnet er neben der Arbeit in einer Vielzahl internationaler und nationaler Gremien, Geld für die Arbeit des DAAD aufzutreiben und verweist nicht ohne Stolz darauf, daß sich in seiner Amtszeit der Etat verdoppelt habe. Er sei bei dieser Tätigkeit bei Bundestag und Regierung immer auf sehr viel Verständnis gestoßen, sieht aber für die kommenden Jahre im finanziellen Bereich, auch angesichts steigender Aufgaben insbesondere im früheren Ostblock, große Schwierigkeiten erwachsen.

Angesichts dessen will Präsident Berchem

verstärkt versuchen, die deutsche Wirtschaft zu überzeugen, “daß dies ein Feld wäre, in dem sie selber ein paar Mark springen lassen könnte”. Denn: “Letztlich profitiert sie doch davon, wenn wir Studierende nach Deutschland holen, die dann später in verantwortlichen Positionen in ihren Heimatländern mit Deutschland verbunden sind.”

Der Austauschdienst der Hochschulen wurde 1925 auf der Grundlage akademischer Eigeninitiative errichtet, 1945 aufgelöst und 1950 als Verein privaten Rechts wieder gegründet. Seine ordentlichen Mitglieder sind - auf Antrag - die Hochschulen, die in der Hochschulrektorenkonferenz (HRK) vertreten sind, sowie die Studentenschaften dieser Hochschulen. Dem DAAD gehören derzeit insgesamt 221 Hochschulen und 129 Studentenschaften verschiedener Hochschularten an. Die Mitgliedschaft ist nicht Voraussetzung für die Beteiligung an den Programmen des DAAD.

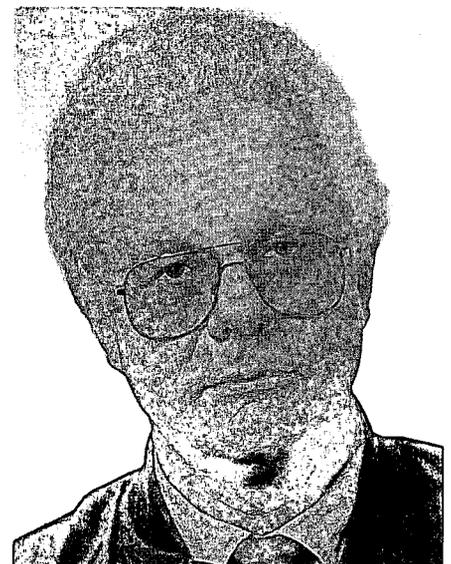
Finanziert wird der derzeitige 380-Millionen-Etat des Austauschdienstes im wesentlichen von den drei Bundesministerien des Auswärtigen, für Bildung und Forschung sowie für wirtschaftliche Zusammenarbeit und von der Europäischen Gemeinschaft.

Die Aufgabe des DAAD liegt in der Förderung von Studenten bis hin zu Professoren, seien es Einzelpersonen oder auch Projekte in Forschung und Lehre. Der DAAD fördert dabei etwa hälftig Aufenthalte von Ausländern an bundesdeutschen Universitäten und Deutschen an ausländischen Universitäten, derzeit rund 53.000 Personen. Rund 500 Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler aus bundesdeutschen Universitäten sind in etwa 90 Kommissionen mit der Auswahl der Stipendiaten beschäftigt.

Prof. Wolfgang Freericks wurde neuer Vizepräsident

Die Versammlung der Universität hat am 12. Juli 1995 mit dem Wirtschaftswissenschaftler Prof. Dr. Wolfgang Freericks ein weiteres Mitglied des Präsidialkollegiums (Vizepräsident) gewählt. Die Versammlung folgte mit großer Mehrheit dem durch Kanzler Bruno Forster vorgetragenen Votum des Senats, der in seiner letzten Sitzung beschlossen hatte, Prof. Freericks zur Wahl vorzuschlagen. Er erhielt 79 von 94 Stimmen.

Prof. Freericks tritt die Nachfolge an von Prof. Dr. Ellen Schlüchter, bis Ende April Inhaberin des Lehrstuhls für Kriminologie und Strafrecht der Universität Würzburg, die infolge eines Rufes an die Ruhr-Universität Bochum vorzeitig aus dem Amt ausgeschie-



den ist. Prof. Schlüchter wurde 1991 als Vizepräsidentin gewählt und war seither in dieser Funktion insbesondere betraut mit der Leitung der Ständigen Kommission für Angelegenheiten des Rechenzentrums und der Kommission für Lehrerbildung.

Prof. Freericks, 1940 in Türkheim/Bayern geboren, hat den Lehrstuhl für Betriebswirtschaftslehre und Betriebswirtschaftliche Steuerlehre der Wirtschaftswissenschaftlichen Fakultät der Universität Würzburg seit

1976 inne. Zuvor absolvierte er an der Universität Würzburg das Studium der Betriebswirtschaftslehre, das er 1964 mit der Diplomprüfung für Kaufleute abschloß. Nach der Promotion 1967 war er bis 1975 als wissenschaftlicher Assistent in Würzburg tätig, habilitierte sich dort 1974 und wurde im März 1975 zum Privatdozenten ernannt, im Juli des gleichen Jahres zum Oberassistenten und im April 1976 zum Universitätsdozenten.

Prof. Freericks ist seit vielen Jahren in der

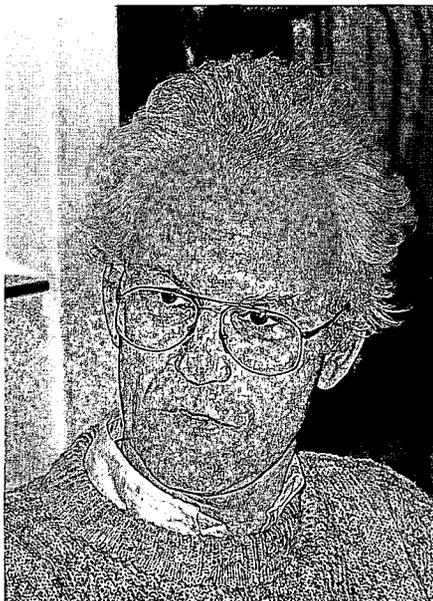
akademischen Selbstverwaltung der Universität tätig. Er war Mitglied der Versammlung (1980 bis 1982 und 1988 bis 1992) und des Senats (1982 bis 1984 und 1988 bis 1992). Er ist seit Oktober 1978 Mitglied des Fachbereichsrats und seit November 1982 Mitglied der Ständigen Kommission für Hochschulplanung. Außerdem übte er von Oktober 1981 bis September 1983 das Amt des Dekans der Wirtschaftswissenschaftlichen Fakultät aus.

Neue Professoren kurz vorgestellt:

Prof. Dr. Johannes Schwitalla

Seit dem 1. Januar 1995 ist Prof. Johannes Schwitalla als Nachfolger von Prof. Dr. Erwin Koller Inhaber einer C3-Professur am Institut für deutsche Philologie.

Zu seinen Forschungsschwerpunkten zählen die Kommunikationsbereiche der Öffentlichkeit und der Politik ebenso wie die Sprechweisen bestimmter Gruppen aus unterschiedlichen sozialen Milieus oder die Frage, was in der Alltagsrede poetisch sein kann, und was Dich-



tung letztlich doch von der Alltagssprache unterscheidet.

Johannes Schwitalla, 1944 in Bitburg geboren, studierte von 1965 bis 1969 Katholische Theologie in Tübingen und Paris sowie anschließend Germanistik in Freiburg. Nach der Mitarbeit an dem von der Deutschen Forschungsgemeinschaft, DFG, geförderten Projekt "Dialogstrukturen", aus der seine Dissertation "Dialogsteuerung in Interviews" hervorging, war er von 1978 bis 1981 wissenschaftlicher Assistent an der Freiburger Universität. Er habilitierte sich 1982 und lehrte dort seitdem zuerst als Privatdozent, dann als apl. Professor.

Von 1982 bis 1994 hatte Prof. Schwitalla eine Wissenschaftlerstelle am Institut für deutsche Sprache in Mannheim, wo er hauptsächlich an dem soziolinguistischen Projekt "Kommunikation in der Stadt" mitwirkte. Im Sommersemester 1994 vertrat er eine C3-Professur für deutsche Sprache in Würzburg, auf die er dann zum 1. Januar 1995 berufen wurde.

Prof. Schwitallas Forschungsthemen waren von Anfang an die linguistische Gesprächsanalyse und die gesprochene Sprache, seit seiner Beschäftigung mit Flugschriften aus der Reformationszeit auch die Textsortengeschichte und in den letzten Jahren Fragen der sozialen Stile des Sprechens.

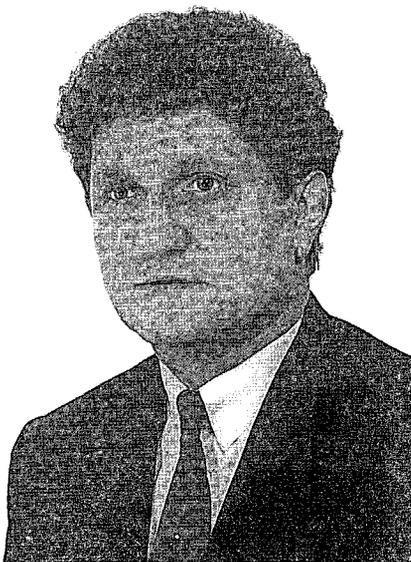
In diesen Bereichen will er seine Forschungen fortsetzen und ebenso in der Lehre Studierende dazu anregen, mit Hilfe von Tonbandaufnahmen eigene Entdeckungen zu machen.

Prof. Dr. Curt Wolfgang Hergenröder

Seit dem 16. Februar 1995 ist Prof. Dr. Curt Wolfgang Hergenröder als Nachfolger von Prof. Dr. Günther Grasmann Inhaber des Lehrstuhls für Bürgerliches Recht, Deutsches, Ausländisches und Internationales Arbeitsrecht am Institut für Wirtschafts- und Steuerrecht der Universität Würzburg. Zu seinen Forschungsschwerpunkten zählt zum einen das Internationale Arbeitsrecht, zum anderen befaßt er sich mit rechtstheoretischen und rechtsmethodischen Grundlagenfragen unter dem spezifischen Blickwinkel des Zivilverfahrensrechts.

Curt Wolfgang Hergenröder wurde 1955 in Wien geboren. Er studierte von 1975 bis 1978 an der Universität Konstanz Rechtswissenschaften. Ende 1981 legte er in Stuttgart die juristische Abschlußprüfung ab. Bis September 1983 hatte er eine wissenschaftliche Mitarbeiterstelle an der Juristischen Fakultät der Universität Konstanz inne. Von Oktober 1983 bis September 1988 war er am Institut für Deutsches und Europäisches Arbeits-, Sozial- und Wirtschaftsrecht des Fachbereichs Rechtswissenschaft der Freien Universität Berlin beschäftigt, wo 1986 auch die Promotion erfolgte.

Ab Oktober 1988 arbeitete er dort als wissenschaftlicher Assistent im Institut für Zi-



vilrecht und Zivilprozeßrecht, daneben war er Lehrbeauftragter an der Alexander-Humboldt-Universität Berlin. Nach der Habilitation 1994 vertrat er als Privatdozent eine C4-Professur an der Ernst-Moritz-Armdt-Universität Greifswald und nahm gleichzeitig einen Lehrauftrag an der Europa-Universität Viadrina in Frankfurt/Oder wahr.

Die wissenschaftlichen Interessen von Prof. Hergenröder sind weit gefächert: Bürgerliches Recht, Arbeitsrecht, Internationales Privatrecht, Zivilprozeßrecht. Der Schwerpunkt seiner Veröffentlichungen liegt dabei im nationalen und internationalen Arbeitsrecht. Hierbei richtet sich seine besondere Aufmerksamkeit auf das kollektive Arbeitsrecht, nicht zuletzt auch aufgrund von dessen sozialpolitischer Bedeutung.

Wegen der besonderen Charakteristik des gemeinhin als "trocken" verschrienen juristischen Studiums gilt das besondere Augenmerk und Engagement von Prof. Hergenröder der Lehre. Eine Universität lebt seiner Auffassung nach mit und von ihren Studierenden. Zielsetzung jeglicher Lehrveranstaltungen müsse es daher sein, neben der reinen Wissensvermittlung vor allem das Interesse der Studentenschaft an der Materie zu wecken. Dies sei im Arbeitsrecht und Prozeßrecht nur durch einen starken Praxisbezug der Vorlesungen erreichbar.

Prof. Dr. Margit Meyer

Im Oktober 1994 hat Prof. Dr. Margit Meyer den Lehrstuhl für Betriebswirtschaftslehre und Marketing an der Universität Würzburg übernommen. Sie ist Nachfolgerin von Prof. Dr. Ulli Arnold.

Als grundlegend für ihre Forschungskonzeption nennt die Wissenschaftlerin den Gedanken, daß Marketing eine spezifische unternehmerische Aufgabe im Wettbewerb darstellt und bedeutet, die Wünsche der Nachfrager besser zu befriedigen als die Konkurrenz, um so Gewinne zu erzielen.

Margit Meyer, 1957 in München geboren, studierte Wirtschaftspädagogik an der Johannes-Gutenberg-Universität in Mainz und war dort ab 1984 wissenschaftliche Mitarbeiterin am Lehrstuhl für Betriebswirtschaftslehre, insbesondere Marketing. Nach ihrer Promotion 1986 folgte eine Anstellung am Betriebswirtschaftlichen Institut für Anlagen und Systemtechnologien als Akademische Rätin. Schließlich erhielt sie 1992 ein zweijähriges Habilitationsstipendium des Lise-Meitner-Programms zur Förderung des weiblichen wissenschaftlichen Nachwuchses und habilitierte sich im Mai 1994. Im Sommersemester 1994 übernahm sie zunächst eine Lehrstuhlvertretung an der TU-Bergakademie in Freiberg. Seit Oktober ist sie Inhaberin der C4-Professur für Betriebswirtschaftslehre und Marketing in Würzburg.

Marketing versteht sich, so Prof. Meyer, auch als eine marktorientierte Konzeption der Unternehmensführung. Die Weiterentwicklung der Marketingtheorie mit Hilfe einer institutionellen mikroökonomischen Theorie steht im Mittelpunkt ihres Forschungsprogramms. Weitere Forschungsschwerpunkte liegen im Bereich des Investitionsgütermarketings und Internationalen Marketings sowie auf dem Gebiet der strategisch motivierten Kooperation zwischen Unternehmen, und zwar in Form von strategischen Allianzen und Netzwerken. Dabei spielen die Probleme der Koordination der ökonomischen Aktivitäten durch Kommunikation eine zentrale Rolle.



Prof. Dr. Peter Bäuerle

Seit März 1995 hat Prof. Dr. Peter Bäuerle eine C3-Professur am Institut für Organische Chemie der Universität Würzburg inne. Er hat die Stelle bereits seit Mai 1994 vertreten und ist Nachfolger von Prof. Dr. Volker Jäger.

Im Mittelpunkt seiner Forschungen stehen die Entwicklung und Charakterisierung von neuen organischen Materialien mit halbleitenden und metallischen Eigenschaften.

Peter Bäuerle, 1956 in Grötzingen/Landkreis Esslingen geboren, studierte von 1975 bis 1982 Chemie an der Universität Stuttgart. 1985 folgte die Promotion mit einer Dissertation auf dem Gebiet der Aromatenchemie. 1985/86 schloß sich ein Post-Doc-Aufenthalt am Massachusetts Institute of Technology in Boston, USA, an. Peter Bäuerle kehrte 1987 an die Universität Stuttgart



zurück und war dort in zwei Sonderforschungsbereichen tätig. 1994 habilitierte er sich für das Fach Organische Chemie.

Ziel seiner Forschungsarbeiten ist die Synthese und Charakterisierung von neuen organischen Substanzen, die halbleitende und metallische Eigenschaften besitzen. Die neuen Materialien werden in Hinblick auf Anwendungen in der Sensorik, Energiespeicherung und Molekularelektronik entwickelt. Dabei sind besonders die elektronischen Eigenschaften der neuen Moleküle und Substanzen von Interesse, die Prof. Bäuerle entweder selbst oder in Kooperation mit anderen mehr physikalisch orientierten Arbeitsgruppen untersucht und optimiert. Grundsätzliche Untersuchungen zur Wechselwirkung von organischen Substanzen mit Metalloberflächen zeigen die stark interdisziplinäre Ausrichtung der Forschungsarbeiten.

Prof. Dr. Manfred Dobrowolski

Seit Beginn des Sommersemesters ist der Lehrstuhl für Angewandte Mathematik I der Universität Würzburg wieder besetzt. Als Nachfolger von Prof. Dr. Waldemar Velte wurde Prof. Dr. Manfred Dobrowolski berufen.

Sein Forschungsgebiet ist die Theorie und die numerische Behandlung von partiellen Differentialgleichungen.

Manfred Dobrowolski wurde 1953 in Duisburg geboren, studierte von 1972 bis 1977 an der Universität Bonn Mathematik und promovierte dort 1979 mit einer Arbeit über näherungsweise Lösungen von partiellen Differentialgleichungen. 1981 habilitierte er sich in Bonn und folgte 1984 einem Ruf auf eine Professur an die Universität der Bundeswehr in München. 1986 wurde er an die Universität Erlangen berufen.

Prof. Dobrowolski war bereits in Erlangen an einem umfangreichen Forschungsprojekt beteiligt, in dem Ingenieure und Mathematiker aus Hochschule und Industrie zusammenarbeiten, um einen optimalen Reaktor zu entwickeln, in dem Halbleiter in extrem dünnen Schichten hergestellt werden können. Von der Praxisnähe dieses Projektes werden auch die Würzburger Studierenden im Diplom-Studiengang Mathematik profitieren. An schnellen Rechnern mit großem Speicherplatz können sie in Teamarbeit Beiträge zu dem Projekt leisten, die dann z.B. in Diplomarbeiten münden. In der Lehre ist Prof. Dobrowolski vor allem für Angewandte Analysis zuständig. Zudem hat er die Verantwortung für die praktische Ausbildung der Studierenden am Computer.



veranstaltungen zur Verfügung stehen. Forschungsschwerpunkte sind die wirtschaftliche Betätigung der öffentlichen Hand, das deutsche Subventionsrecht und sein Verhältnis zum EG-Beihilfenrecht, das Staatshaftungsrecht sowie völkerrechtliche Haftung von Staaten und internationalen Organisationen.

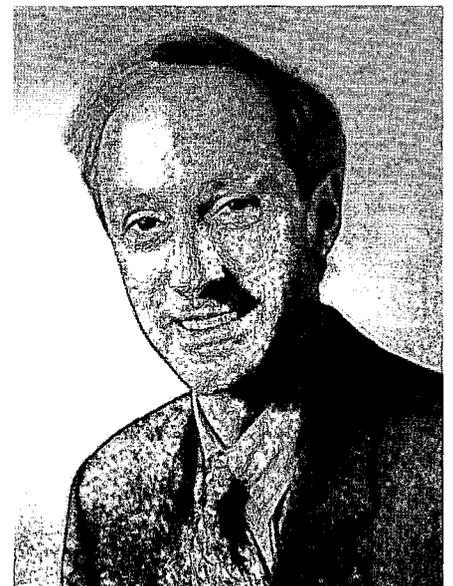
Prof. Dr. Franz Grehn

Seit 1. August 1995 hat Prof. Dr. Franz Grehn als Direktor der Augenklinik und Poliklinik der Universität Würzburg die Nachfolge von Prof. Dr. Anselm Kampik angetreten.

Unter seiner Leitung soll dort in nächster Zeit ein ambulantes Operationszentrum aufgebaut und auch für die Hornhaut-Laserchirurgie ausgerüstet werden. Eingerichtet werden von dem Spezialisten für Glaukombehandlung zudem Spezialprechstunden für schwierige Behandlungsanliegen.

Franz Grehn wurde 1948 in Würzburg geboren. Nach dem Abitur studierte er ab 1967 Humanmedizin in seiner Heimatstadt, wechselte 1970 nach Freiburg/Br. und beendet sein Studium 1973 mit Staatsexamen und Promotion. Es folgten die Medizinalassistentenzeit und eine Tätigkeit am Physiologischen Institut der Freien Universität Berlin. Seine Weiterbildung zum Facharzt für Augenheilkunde schloß er 1981 an der Universitäts-Augenklinik Freiburg/Br. ab.

Von 1980 bis 1986 war Franz Grehn Projektleiter des Sonderforschungsbereichs 70 (Hirnforschung und Sinnesphysiologie) der Deutschen Forschungsgemeinschaft,



Prof. Dr. Bernhard Kempen

Seit dem 1. August 1995 ist Prof. Dr. Bernhard Kempen als Nachfolger von Prof. Dr. Hugo Hahn Inhaber des Lehrstuhls für Staatsrecht, Völkerrecht, Internationales Wirtschaftsrecht und Verwaltungsrecht der Universität Würzburg.

Bernhard Kempen wurde 1960 in Saarbrücken geboren. Nach dem Abitur in St. Blasien/Südschwarzwald nahm er im Wintersemester 1978/79 das Studium der Rechtswissenschaften an der Universität Saarbrücken auf. Nach der Ersten Juristischen Staatsprüfung, dem Juristischen Vorbereitungsdienst und der Zweiten Juristischen Staatsprüfung wechselte er 1986 von Saarbrücken nach Köln. Als Mitarbeiter am Institut für Völkerrecht und ausländisches öffentliches Recht der Universität zu Köln wurde er von der Kölner Juristischen Fakultät 1988 mit einer Dissertation über "Die Formenwahlfreiheit der Verwaltung" promoviert. Für diese Arbeit erhielt er zudem den Kölner Universitätspreis.

Die Habilitation erfolgte 1994 in Köln mit einer Schrift über "Die deutsche Ostgrenze nach der Friedensregelung des Zwei-plus-Vier Vertrages". Im Wintersemester 1994/95 war Prof. Kempen als Lehrstuhlvertreter in Würzburg tätig, im Sommersemester 1995 nahm er neben einem Lehrauftrag in Würzburg eine Lehrstuhlvertretung an der Universität Konstanz wahr.

In der Lehre wird Prof. Kempen für das gesamte Spektrum staatsrechtlicher, verwaltungsrechtlicher und völkerrechtlicher Lehr-

DFG. 1984 habilitierte er sich in Freiburg/Br. für das Fach Augenheilkunde. 1986 war er an der dortigen Universitäts-Augenklinik als Leitender Oberarzt tätig. 1989 übernahm er zudem eine Gastprofessur an der Universitäts-Augenklinik Parma/Italien. 1990 schlossen sich die Ernennung zum außerplanmäßigen Professor und ein Ruf auf den Lehrstuhl für Augenheilkunde am Universitätsklinikum Mainz an. Dort war er zunächst Direktor der Universitäts-Augenklinik, von 1993 bis 1995 schließlich stellvertretender Ärztlicher Direktor des Universitäts-Klinikums. 1993 lehnte er die Übernah-

me des Lehrstuhls für Augenheilkunde an der Universität Essen ab. 1994 folgte er einem Ruf auf den Lehrstuhl für Augenheilkunde an der Universität Würzburg und ist hier seit August Direktor der Augenklinik und Poliklinik.

1986 erhielt Prof. Grehn den Preis des International Chibret Award, 1989 den Glaukompreis der Deutschen Ophthalmologischen Gesellschaft. Seit 1994 ist er Sachverständiger der Mainzer Akademie der Wissenschaften und Literatur. Ab 1995 übernahm er zudem die wissenschaftliche Leitung der Essener Fortbildung für Augenärzte.

Der Forschungsschwerpunkt von Prof. Grehn konzentriert sich zur Zeit auf Fragen der Glaukombehandlung mit Medikamenten, mit Laseranwendung und insbesondere mit mikrochirurgischen Verfahren. Außerdem hat er neben der Glaukomforschung Probleme der Kunstlinsenimplantation und neuroophthalmologische Fragestellungen bearbeitet. Prof. Grehn gehört zum wissenschaftlichen Beirat mehrerer Fachzeitschriften. Zu seinen wichtigen Buchpublikationen zählen "Die Glaukome" (Grehn, Mackensen) und "Lehrbuch der Augenheilkunde" (Grehn, Leydhecker).

Galenus-von-Pergamon-Preis 1995 für Dr. Hermann Russ

Für die Arbeit "Cyanin-Analoge: Eine neuartige Klasse von Hemmstoffen des extraneuronalen Noradrenalintransporters" erhielt Dr. Hermann Russ, Institut für Pharmakologie und Toxikologie der Universität Würzburg, zusammen mit Prof. Dr. Edgar Schömig, Heidelberg, den Galenus-von-Pergamon-Preis (Kategorie C). Die Verleihung fand am 6. Juni im Rahmen der Eröffnungsveranstaltung zum Berliner Kongreß für ärztliche Fortbildung statt.

Der Galenus-von-Pergamon-Preis wird von der Ärzte-Zeitung gestiftet und durch ein unabhängiges Kollegium in drei Kategorien verliehen. Kategorie C ist für Forscher bzw. Forschergruppen außerhalb der pharmazeutischen Industrie reserviert. Zielsetzung des Preises ist laut Satzung, eine Forschungsleistung auf dem Gebiet der klinischen und/oder experimentellen Pharmakologie zu würdigen, die für den Fortschritt auf dem Gebiet der Arzneimittel- und Diagnostikforschung wegbereitend ist.

Bei Erkrankung des Gehirns, wie Depressionen oder Parkinson'sche Krankheit (Schüttellähmung), spielen Veränderungen im System der Botenstoffe im Gehirn eine entscheidende Rolle. Diese Botenstoffe übertragen Nervenreize auf chemischem Weg. Mit ihrer Hilfe können Nervenzellen miteinander kommunizieren.

Ein Beispiel für einen solchen Botenstoff ist das Noradrenalin. Dieser Botenstoff wird aus Nervenzellen ausgeschieden und entfal-

tet seine Wirkung im sogenannten synaptischen Spalt, einer Verbindungsstelle zwischen Zellen. Die Wirkung des Botenstoffes wird dadurch beendet, daß er aus dem synaptischen Spalt entfernt wird. Dies geschieht durch bestimmte Transportproteine, die den Botenstoff zurück in die Nervenzellen transportieren. Dieser Abtransport kann durch Wirkstoffe beeinflusst werden, die seit vielen Jahren als Medikamente in der Behandlung von Depressionen erfolgreich eingesetzt werden.

Es gibt jedoch einen zweiten Weg, über den Noradrenalin abtransportiert wird. Hierbei wird der Botenstoff nicht in Nervenzellen, sondern in benachbarte Zellen, sogenannte Glia-Zellen, transportiert. Wirkstoffe zur Beeinflussung dieses Transport fehlten bisher.

Die beiden Pharmakologen Dr. Russ und Prof. Dr. Schömig haben nun mit Hilfe von Zellkulturen eine Möglichkeit gefunden, wie auch dieser zweite Transportweg zu beeinflussen ist. Sie stellten bestimmte Abkömmlinge von lange bekannten Farbstoffen, den Cyaninfarbstoffen, her. Diese Abkömmlinge hemmen den Transport der Botenstoffe wesentlich stärker und gezielter als alle bisher bekannten Stoffe. Für diese Erfindung wurde den beiden Wissenschaftlern bereits ein Patent erteilt.

Wenn es sich in weiteren Experimenten bestätigt, daß sich mit diesen neuentwickelten Hemmstoffen die Spiegel von Botenstoffen im Gehirn erhöhen lassen, könnten sich Perspektiven für neue Medikamente gegen verschiedene Erkrankungen ergeben. So wäre beispielsweise eine Beeinflussung

des Noradrenalin-Transports für Patienten mit Depressionen nützlich, die Einflußnahme auf den Transport eines anderen Botenstoffes (Dopamin) könnte Patienten mit der Parkinson'schen Krankheit helfen.

Prof. Hölldobler in London ausgezeichnet

Jedes Jahr werden Ende Mai im Wissenschaftsmuseum London die sechs besten - in englischer Sprache verfaßten - populärwissenschaftlichen Bücher des Vorjahres ausgezeichnet.

1995 gehört zu den aus 92 Vorschlägen ausgewählten Titeln "Journey of the Ants" von Prof. Dr. Bert Hölldobler, Inhaber des Lehrstuhls für Zoologie II der Universität Würzburg, und Edward O. Wilson.

Die Autoren hatten zunächst eine umfangreiche wissenschaftliche Monographie "The Ants" (Die Ameisen) verfaßt. Das 1990 beim Springer-Verlag erschienene Werk wurde als erstes wissenschaftliches Buch mit dem Pulitzer-Preis ausgezeichnet und fand unerwartet großes öffentliches Interesse. 1994 haben die Autoren dann die genannte, wesentlich kürzere Publikation vorgelegt, welche den interessierten Laien in die Welt der Ameisen führt. Das Buch wird im August unter dem Titel "Ameisen: Die Entdeckung einer faszinierenden Welt" in deutscher Sprache beim Birkhäuser-Verlag, Basel, erscheinen.

Leopoldina-Preis für Dr. Anja Krieger

Der diesjährige "Leopoldina-Preis für junge Wissenschaftler" wurde Dr. Anja Krieger, wissenschaftliche Mitarbeiterin am Lehrstuhl für Botanik I der Universität Würzburg, zugesprochen. Die Auszeichnung wurde ihr während der Jahresversammlung der Deutschen Akademie der Naturforscher Leopoldina in Halle übergeben. Sie erhielt den Preis für ihre Forschungen auf dem Gebiet der Photosynthese.

Die "Leopoldina" wurde 1652 in Schweinfurt gegründet. Seit 1993 vergibt sie die Auszeichnung an junge Forscher, die auf dem Gebiet der Naturwissenschaften, der Medizin oder der Wissenschaftsgeschichte eine besondere Forschungsleistung aufweisen und das 30. Lebensjahr noch nicht überschritten haben.

Die Photosynthese ist der grundlegende Prozeß, auf dem das Leben basiert. Durch die photosynthetische Sauerstoffentwicklung ist die heutige Luftzusammensetzung entstanden. Die Photosynthese umfaßt komplizierte Reaktionswege, die genauestens aufeinander abgestimmt sein müssen, um ein optimales Funktionieren zu gewährleisten.

Häufig ist die Pflanze höheren Lichtintensitäten ausgesetzt als für die Photosynthese notwendig sind. In diesem Fall muß die Effizienz der photosynthetischen Lichtreaktionen herunterreguliert werden, weil ansonsten der Photosyntheseapparat, unter anderem die Photosysteme, zerstört wird.

Dr. Anja Krieger untersucht einen dieser Regulationsmechanismen. Bei diesem Mechanismus wird Calcium am Photosystem II, dem Photosystem, an dem die photosynthetische Sauerstoffentwicklung stattfindet, reversibel freigesetzt und dadurch die Sauerstoffentwicklung gehemmt.

Dies führt dazu, daß Licht in Wärme umgewandelt wird und von der Pflanze ohne Schaden abgegeben werden kann. Calcium ist als wichtiger Regulationsfaktor bei vielen physiologischen Prozessen in Tieren bekannt.

"Alexander von Humboldt-J.C. Mutis Preis" für Prof. Helmut Werner

Prof. Dr. Helmut Werner, Vorstand des Instituts für Anorganische Chemie der Universität Würzburg und Sprecher des Sonderforschungsbereichs 347, hat von der Generaldirektion für Forschung des spanischen Wissenschaftsministeriums den "Alexander von Humboldt-J.C. Mutis Preis" erhalten. Die Auszeichnung wird in diesem Jahr an insgesamt drei deutsche Wissenschaftler aus Bereichen der Natur- und Geisteswissenschaften vergeben.

Im Rahmen des zusammenwachsenden Europas hat die Alexander von Humboldt-Stiftung in den letzten Jahren Vereinbarungen mit Partnerorganisationen in anderen europäischen Ländern getroffen, um auf der Basis der Gegenseitigkeit jährlich einige Forschungspreise an herausragende Wissenschaftler des Partnerlandes zu vergeben.

Wie es in der Laudatio heißt, erhielt Prof. Werner den Preis für "seine bahnbrechenden Leistungen auf dem Gebiet der Organometallicchemie und für seine erfolgreiche Zusammenarbeit mit mehreren Forschergruppen in Spanien". Der Preis, der mit zwei Millionen Peseta (ca. 23.000 DM) dotiert ist, soll Prof. Werner einen längeren Forschungsaufenthalt im gastgebenden Land ermöglichen und dazu beitragen, die längerfristig fachbezogene Kooperation zwischen spanischen und deutschen Wissenschaftlern zu verstärken.

In den vergangenen Jahren waren bereits mehrere Doktoranden und Postdoktoranden aus Zaragoza und Oviedo am Lehrstuhl von Prof. Werner tätig, und auch für 1995 werden junge Forscher aus Murcia und Sevilla in Würzburg erwartet. Bis jetzt dokumentieren schon mehr als zwanzig gemeinsame Publikationen die erfolgreiche Zusammenarbeit zwischen der Würzburger Gruppe und den spanischen Wissenschaftlern.

Gerhard-Domagk-Preis für Dr. Albrecht Schwab

Dr. Albrecht Schwab vom Physiologischen Institut der Universität Würzburg ist einer der diesjährigen Preisträger des Gerhard-Domagk-Preises für klinische und experimentelle Krebsforschung. Die Preisträger erhalten jeweils eine Goldmedaille sowie 10.000 DM. Dr. Schwab wurde die Auszeichnung für eine theoretisch-experimentelle Arbeit im Bereich der Tumorforschung über physiologische Mechanismen der Wanderung und des Bewegungsverhaltens von Zellen zugesprochen.

Die Preisverleihung erfolgte am 30. Oktober im Rahmen einer Gedenkfeier zum 100. Geburtstag Gerhard Domagks, Nobelpreisträger für Medizin des Jahres 1939 und

ehemaliger Hochschullehrer für Pathologie der Universität Münster. Der nach ihm benannte Preis wird von der Stiftung "Krebsforschung Prof. Dr. Gerhard Domagk" von der Gesellschaft zur Förderung der westfälischen Wilhelms-Universität und der Firma Bayer AG getragen.

Die Wanderung (Migration) einzelner Zellen im menschlichen Organismus spielt sowohl für sein Wohlergehen als auch bei der Entstehung schwerer Krankheiten eine wichtige Rolle. So patrouillieren weiße Blutkörperchen ständig durch den Körper, um etwa eingedrungene Bakterien unschädlich zu machen. Andererseits ist die Migration von Tumorzellen eine der Voraussetzungen für die Ausbildung von Tochtergeschwülsten. Entsprechend ihrer vielfältigen Funktionen wird die Migration an einer Vielzahl von Zelltypen erforscht. Diese Untersuchungen

führen zu detaillierten Modellen, wie die Proteine des Zellskeletts miteinander interagieren, um eine Zelle vorwärts zu treiben.

Dr. Schwab wandte sich in seinen Experimenten einem Aspekt der Migrationsforschung zu, der bisher erst wenige Beachtung fand. Die untersuchten Zellen stammen ursprünglich aus der Niere und nahmen durch eine spezielle Behandlung in der Zellkultur einige Eigenschaften von Tumorzellen an. Anhand dieser Zellen, die pro Tag ein bis zwei Millimeter weit wandern, untersuchte er die Rolle eines rhythmisch aktiven Kaliumkanals für die Migration. Solche "Kanäle" sind Proteine, die Ionen, wie z.B. dem Kalium, einen Weg durch die Zellmembran ebnet. Über den Ionenfluß durch Kanäle

wird auch die Größe des Zellvolumens beeinflusst.

Von "kriechenden" Zellen weiß man, daß sie ständig ihre Form und damit vermutlich auch ihr Zellvolumen ändern. Entsprechend sollte daher eine Hemmung dieser Ionenbewegungen die Migration beeinträchtigen. Wie sich zeigte, ist der Fluß von Kaliumionen durch die Kanäle in der Tat eine Voraussetzung für die Migration. Blockiert man die Kaliumkanäle z.B. mit einem Skorpiongift, bleiben die Zellen stehen. Mit diesen Experimenten konnte also demonstriert werden, daß für die Migration ein intaktes Zellskelett allein nicht ausreicht, sondern daß außerdem die Aktivität der Ionenkanäle erforderlich ist.

Maximilian Nitze-Preis für Dr. Hofmockel und Dr. Bassukas

Die Deutsche Gesellschaft für Urologie hat den Maximilian-Nitze-Preis 1994 Dr. Georg Hofmockel (Urologische Klinik der Universität Würzburg) und Dr. Ioannis D. Bassukas (Institut für Medizinische Strahlenkunde und Zellforschung der Universität Würzburg) zugesprochen.

Koautoren sind Dr. Dirk Heimbach, Prof. Dr. Brigitte Maurer-Schultze, Prof. Dr. Manfred Wirth und Prof. Dr. Hubert Frohmüller. Die Auszeichnung ist mit 20.000 DM dotiert. Ihre Arbeit befaßt sich mit der Wirkung eines sogenannten koloniestimulierenden Faktors (des "GM-CSF") auf menschliche Tumoren, die auf ein Tiermodell übertragen wurden. Diese Faktoren sind vor allem verantwortlich für Wachstum und Ausreifung von blutbildenden Stammzellen. Sie werden derzeit bereits zur Bekämpfung der Knochenmarkshemmung bei Tumorkranken eingesetzt, die eine Chemotherapie erhalten haben. Beim Überprüfen der Wirkung dieses GM-CSF auf das Wachstum menschlicher Tumoren zeigte sich an den untersuchten Tumorlinien eine dosisabhängige Stimulation der Zellvermehrung. Diese Stimulation könnte in Zukunft gegebenenfalls dahingehend genutzt werden, daß die Tumorzellen gegenüber anderen Therapieformen, etwa der Chemotherapie oder Bestrahlung, eine höhere Empfindlichkeit aufweisen und somit eine Optimierung dieser Behandlungsweisen erreicht werden kann.

ADUC-Preis für Dr. Lutz H. Gade

Der ADUC-Jahrespreis für Habilitanden, den alljährlich die Arbeitsgemeinschaft der Deutschen Universitätsprofessoren für Chemie (ADUC) vergibt, wurde anlässlich der diesjährigen Chemiesozientagung an Dr. Lutz H. Gade vom Institut für Anorganische Chemie verliehen.

Ausgezeichnet wurden seine Arbeiten zur Entwicklung neuartiger Ligandsysteme in der Komplexchemie der Übergangsmetalle und seine Untersuchungen zur Struktur und Reaktivität polarer Metall-Metall-Bindungen.

Chemische Verbindungen mit diesen Strukturelementen haben ein großes Potential als sehr selektive Reagenzien bei der Veredelung von Grundchemikalien. Die in Würzburg durchgeführten Forschungsarbeiten haben es erstmals ermöglicht, derartige Komplexverbindungen so weitgehend zu stabilisieren, daß eine systematische Erforschung ihrer Eigenschaften möglich wird. Einige Aspekte dieses Projekts werden in Zukunft im Rahmen des in Würzburg bestehenden Sonderforschungsbereichs 347 (Selektive Reaktionen Metall-aktivierter Moleküle) in Zusammenarbeit mit anderen Forschungsgruppen aus den Fakultäten für Chemie/Pharmazie und Physik untersucht werden. Nach seiner Promotion an der University of Cambridge (GB) kam Dr. Gade im Herbst 1991 nach Würzburg, um am Institut für Anorganische Chemie (Lehrstuhl II, Prof. Helmut Werner) seine Habilitationsschrift anzufertigen. Die Ergebnisse dieser Forschungen wird er im Herbst 1995 als Habilitationsschrift bei der Fakultät für Chemie und Pharmazie einreichen.

Verleihung der Adolf- und Inka-Lübeck-Preise

Die Preisträger der Adolf- und Inka-Lübeck-Preise für den zahnärztlichen Prüfungsabschnitt 1995/I sind Stefanie Weinacht (Rangerste), Dirk Zipprich (zweitbestes Ergebnis) und Klaus-Wolfgang Manske (drittbestes Ergebnis). Die Preise wurden am 7. Juli im Rahmen der Vergabe der Examenszeugnisse überreicht.

Verliehen werden diese Auszeichnungen zweimal jährlich von der Klinik und Poliklinik für Zahn-, Mund- und Kieferkrankheiten der Universität Würzburg an die besten Absolventen des ersten bzw. zweiten Examensabschnittes.

Nach einer Begrüßung und Einführung durch Prof. Dr. Bernhard Klaiber, Direktor der Poliklinik für Zahnerhaltung und Parodontologie der Universität Würzburg, überreichte Prof. Dr. Emil Witt, Vorsitzender des Prüfungsausschusses für die zahnärztliche Prüfung 1995/I, die Examenszeugnisse und Preise. Grußworte sprachen der Vizepräsident der Universität, Prof. Dr. Jobst Böning und der Dekan der Medizinischen Fakultät, Prof. Dr. Klaus Wilms.

Von 35 Examenskandidaten haben neun Kandidaten das zahnärztliche Staatsexamen mit "sehr gut" bestanden. In seiner Ansprache zur Verleihung wies Prof. Witt darauf hin, daß es gerade in den freien Berufen, in denen eine Berufstätigkeit unabhängig von der Examensnote ausgeübt werden könne, für den Fortschritt und die Leistungsfähigkeit eines Faches besonders förderlich sei, wenn durch zusätzliche Anreize ein Wettbewerb gefördert werde.

Der Preis "zur Förderung besonders begabter Studenten der Zahnmedizin", so vermerkte Inka Lübeck 1977 in einem Brief an den damaligen Direktor der Zahnklinik, Prof. Rudolf Naujoks, wurde zum Andenken an den 80. Geburtstag und 4. Todestag des 1973 verstorbenen Würzburger Zahnmediziners Dr. Adolf Lübeck von seiner Frau gestiftet. Seit deren Tod im Februar 1990 wird die Prämie als "Adolf-und-Inka-Lübeck-Preis" verliehen. Das Preisgeld beträgt für den Rangbesten 5.000 DM, für den Rangzweiten 4.000 DM und den Rangdritten 3.000 DM.

SmithKline Beecham- Preis für Prof. Dr. Ulrich Walter

Prof. Dr. Ulrich Walter, Medizinische Klinik der Universität Würzburg, und seine klinische Forschergruppe erhielten den diesjährigen "SmithKline Beecham-Wissenschaftspreis für klinische Forschung" des Max-Planck-Instituts für Biophysikalische Chemie in Göttingen. Gewürdigt wurde hiermit ihre Arbeit über die biochemische, zellbiologische und molekularbiologische Charakterisierung sowie die Aufklärung des fokalen Adhäsionsproteins VASP (Vasodilatator-stimulated Phosphoprotein). Die Auszeichnung ist mit 20.000 DM dotiert.

Blutplättchen und ihre Wechselwirkung mit anderen Zellen des Blutes und der Gefäßwand sind von großer Bedeutung für die Regulation der Blutgerinnung, des Blutdruckes und der Gefäßwandstruktur, die bei so wichtigen Erkrankungen wie Arteriosklerose, Hypertonie und Diabetes krankhaft verändert sind.

Eine weltweite Forschung der letzten Jahre hat gezeigt, daß das normalerweise vorhandene Gleichgewicht von Hemmung bzw. Aktivierung von Blutplättchen und anderer Gefäßzellen zu Ungunsten der hemmenden Faktoren verschoben ist.

Prof. Walter und seine Würzburger Forschergruppe (Dr. Elke Butt-Dörje, Christof Haffner, Dr. Karen Horstrup, Dr. Thomas Jarchau, Dr. Suzanne M. Lohmann, Matthias Reinhard) haben die Aufklärung von Signalketten, die Blutplättchen und glatte Muskelzellen hemmend beeinflussen, in den Mittelpunkt ihrer Forschungen gestellt und dabei ein Protein entdeckt (VASP), das durch wichtige physiologische und pharmakologische Vasodilatoren (Substanzen, die Gefäße erweitern) reguliert wird.

Grünenthal-Förderpreis für Dr. Goebeler

Der Grünenthal-Förderpreis "Haut und Umwelt" 1994 wurde Dr. Matthias Goebeler, wissenschaftlicher Assistent an der Klinik und Poliklinik für Haut- und Geschlechtskrankheiten, und seiner Arbeitsgruppe zuerkannt. Mit dem Preis wurden Arbeiten zur Pathogenese des allergischen Kontaktekzems auf Schwermetallverbindungen ausgezeichnet.

Vergeben wird die mit 30.000 DM dotierte Auszeichnung jährlich für Forschungsleistungen, die zu neuen Erkenntnissen hinsichtlich des Zusammenhanges zwischen Hauterkrankungen und Umwelteinflüssen führen. Die Preisverleihung fand am 1. Mai 1995 während des Kongresses "New Trends Allergy 1995" in Hamburg statt.

Die Arbeitsgruppe von Dr. Goebeler fand heraus, daß Nickel- und Kobaltsalze, die zu den häufigsten Kontaktallergenen in industrialisierten Ländern zählen, direkt zu einer Aktivierung von Endothelzellen in der Haut führen, also derjenigen Zellen, welche die Blutkapillaren auskleiden. Eine Aktivierung der Gefäßwandzellen ist eines der frü-

hesten während einer Entzündungsreaktion stattfindenden Ereignisse und für die Einwanderung von Entzündungszellen in die Haut unabdingbar. Nickel- und Kobaltverbindungen führen nun über die Bildung bestimmter Sauerstoffverbindungen zur Synthese zelleigener Moleküle, die für das Entzündungsgeschehen von großer Bedeutung sind.

Es konnte demonstriert werden, daß Nickel und Kobalt die Synthese von bestimmten chemotaktisch wirksamen Cytokinen - dies sind Botenstoffe, die Leukozyten "heranlocken" - bewirken. Weiterhin bilden die Gefäßwandzellen an ihrer Oberfläche nach Nickel- und Kobaltaktivierung Kontaktmoleküle aus, welche die weißen Blutzellen für ihren Austritt aus der Blutbahn in das sich entwickelnde Entzündungsgebiet benötigen.

Aus den genannten Beobachtungen ergab sich, daß bestimmte Allergene wie Nickel oder Kobalt eine Entzündungsreaktion ohne Vermittlung von Lymphozyten initiieren können. Ein tieferes Verständnis der für die Pathogenese der Kontaktdermitis bedeutsamen Mechanismen mag neue Wege für verbesserte Therapiekonzepte aufzeigen.

Mammuttagung mit über 1200 Teilnehmern

Die bisher größte Tagung der Deutschen Gesellschaft für Kinder- und Jugendpsychiatrie und Psychotherapie (DGKJP) mit über 500 Vorträgen, 50 Symposien, mehreren Workshops und Weiterbildungsveranstaltungen fand vom 26.-29.04.1995 im Rahmen der XXIV. Wissenschaftliche Tagung unter der Präsidentschaft des gegenwärtigen Vorsitzenden der Gesellschaft, Professor Dr. Andreas Warnke, in Würzburg statt. Die Tagung wurde von über 1200 Teilnehmern aus über zehn Nationen besucht.

Die Tagung befaßte sich mit drei Themenschwerpunkten:

- 1) Entwicklungsstörungen und psychische Störungen im frühen Kindesalter.
- 2) Psychische Störungen und Schule.
- 3) Begutachtung in der Kinder- und Jugendpsychiatrie.

Dem eigentlichen Tagungsbeginn waren vorangestellt ein Satellitensymposium über Kommunikations- und Beziehungsdiagnostik im Säuglingsalter, mehrere Workshops (u.a. Kinder psychotischer Eltern, Qualitätssicherung in der Kinder- und Jugendpsychiatrie, frühe familiäre Interaktionsstörungen, Diagnostik des frühkindlichen Autismus usw.), verschiedene Weiterbildungsseminare und ein vielbeachteter öffentlicher Vortrag von Professor Strunk (Freiburg) zum Thema der Begutachtung der Beziehungsproblematik des Kindes im Scheidungsverfahren.

Die Tagung wurde mit den Grußworten des Präsidenten der Universität, Herrn Professor Th. Berchem und des Dekans der Medizinischen Fakultät, Herrn Professor K. Wilms eröffnet. Herr Privatdozent Dr. E. Schulz (Marburg) erhielt den mit 10.000,— DM dotierten Hermann-Emminghaus-Preis für seine psychopharmakologischen Forschungen zum Clozapin, überreicht von Herrn Professor G. Nissen (Würzburg). Professor Dr. Dr. h.c. D. Ploog, ehemaliger Direktor des Max-Planck-Instituts für Psychiatrie in München, Ehrendoktor der Universität Würzburg, erhielt als höchste Auszeichnung der Gesellschaft die Heinrich-Hoffmann-Medaille. Gewürdigt wurde damit Detlef Ploogs wissenschaftliches Werk, ins-

besondere seine ethologischen Arbeiten zum Kommunikationsverhalten von Primaten, seine Initiativen für die Einrichtung einer Abteilung für Kinder- und Jugendpsychiatrie am Max-Planck-Institut in München und die stetige Förderung der kinder- und jugendpsychiatrischen Forschung.

Die Kinder- und Jugendpsychiatrie und Psychotherapie umfaßt die Erkennung nicht-operative Behandlung, Prävention und Rehabilitation bei psychischen, psychosomatischen, entwicklungsbedingten neurologischen Erkrankungen und Störungen sowie wie bei psychischen und sozialen Verhaltensauffälligkeiten im Kindes- und Jugendalter. Das Programm der Tagung spiegelte die Breite dieses Aufgabenfeldes wider.

Die Beiträge zum Themenschwerpunkt "Entwicklungsstörungen und psychische Störungen im frühen Kindesalter" verwiesen auf die entwicklungspsychopathologische Sichtweise, die viele Forschungsarbeiten bestimmen. Dabei fanden einerseits die psychopathologischen Entwicklungen bei Säuglingen und Kleinkindern und andererseits die psychiatrischen Störungen im Erwachsenenalter, die ihren Beginn im Kindes- und Jugendalter haben, besonderes Augenmerk. Die Beiträge machten deutlich, daß epidemiologische und längsschnittliche Forschungsansätze, auf unterschiedlichen Meßebenen gewonnene Daten, experimentelle und beschreibende Methoden, phylo- und ontogenetische Erkenntnisse ein methodisch vielfältiges und fachübergreifendes wissenschaftliches Bemühen mehr und mehr kennzeichnet. Längsschnittliche Aspekte wurden u.a. bei Psychosen, Eßstörungen, Sexualstörungen, Zwangserkrankungen, dem hyperkinetischen Syndrom, Lernstörungen und umschriebenen Entwicklungsstörungen untersucht. Ansätze ließen sich erkennen, die Zusammenhänge zwischen Normalentwicklung und der Ausbildung psychopathologischer Syndrome aufzuschlüsseln.

Studien zu frühen Interaktionsstörungen, zu Risikofaktoren und protektiven Einflüssen für psychische Entwicklung waren wichtige Inhalte. Ebenso fanden die familiären und außerfamiliären psychosozialen, soziokulturellen und transkulturellen Einflußfaktoren und Rahmenbedingungen psychischer Störungen bei Kindern, Jugendlichen und

Heranwachsenden Beachtung.

Beiträge zu dem zweiten Hauptthema der "Psychischen Störungen und Schule" beinhalteten epidemiologische Studien, Untersuchungen zu psychiatrischen Aspekten der Lernbehinderung und insbesondere zu den umschriebenen Entwicklungsstörungen der Sprache, des Lesens, Rechtschreibens und Rechnens. Fragen der schulpädagogischen Hilfen, der psychotherapeutischen und psychopharmakologischen Behandlung von Schulkindern mit psychischen Störungen wurden aufgegriffen. Möglichkeiten der schulischen Integration und Zusammenhänge psychischer Erkrankungen mit dem Schulerfolg wurden thematisiert. Forschungsergebnisse zu Schulverweigerung, Suchtmittelgebrauch und Gewalt, Störungen des Sozialverhaltens und zu hyperkinetischen Syndromen waren Themen von besonderer Aktualität.

Der dritte Themenschwerpunkt zur "Begutachtung in der der Kinder- und Jugendpsychiatrie" umfaßte gutachterliche Fragestellungen im Zivilrecht und im öffentlichen Recht, im Familien- und Vormundschaftsrecht und Strafrecht. Eine besondere Rolle spielten die Begutachtungsfragen im Rahmen des Kinder- und Jugendhilfegesetzes, bei gerichtlichen Verfahren zu sexuellem Mißbrauch und anderen Sexualdelikten, zu Umgangs- und Sorgerecht, bei Gewalt- und Tötungsdelikten, zu Schadensersatz bzw. Schmerzensgeld sowie die Begutachtungsfragen zur Zeugnisfähigkeit des Kindes im Strafrechtsverfahren.

Im freien Themenspektrum zeigte sich die große Vielfalt der Forschungs- und Versorgungsfragen in der Kinder- und Jugendpsychiatrie und Psychotherapie. Fragestellungen zur Qualitätssicherung fanden erstmals Eingang in die wissenschaftliche Diskussion dieser Tagung. Themen der Migration und psychischen Entwicklung von Flüchtlingskindern sind im Zusammenhang mit transkultureller Forschung zu sehen. Krankheitskonzepte, diagnostische Verfahren und Verhaltenstherapie, Familientherapie, analytische Psychotherapie und Übungsverfahren wurden thematisiert. Die Beiträge ließen erkennen, daß multizentrische Studien und fachübergreifende Kooperation häufiger werden.

Referenten aus der Kinder- und Jugend-

psychiatrie und Psychotherapie, aus der Erwachsenenpsychiatrie und Pädiatrie, Genetik, Pädagogik, Psychologie, Justiz, aus dem Sozialwesen, aus Politik und Verwaltung, Pflege- und Erziehungsdienst trugen dazu bei, daß ein auch internationales, fachübergreifendes, interdisziplinäres wissenschaftliches und praktisch-klinisches Informations- und Diskussionsforum stattfand. Weiterbildung und Fortbildung waren integriert.

Die neueren Entwicklungen in der klinischen Versorgung wurden mit den Themen der Qualitätssicherung und der Umsetzung der Sozialpsychiatrie-Vereinbarung und Psychiatrie-Personalverordnung kenntlich. Die Sozialpsychiatrie-Vereinbarung ermög-

licht es dem niedergelassenen Kinder- und Jugendpsychiater und Psychotherapeuten, die Leistungen nicht-ärztlicher Fachgruppen wie z.B. die von Psychologen und Sozialpädagogen durch Pauschalen und durch Abrechnung der Einzelleistungen über Krankenkassen zu finanzieren. Dies führt zu einer wesentlichen Verbesserung der interdisziplinär konzipierten kinder- und jugendpsychiatrischen Versorgung im ambulanten Bereich. Die Weiterbildungsinhalte wie auch Forschungsthemen zur Psychotherapie entsprachen den Anforderungen der neuen Weiterbildungsordnung, die in die Facharzt-ausbildung eine vollständige psychotherapeutische Weiterbildung zum Facharzt für

Kinder- und Jugendpsychiatrie und Psychotherapie integriert.

Der gesellschaftliche Höhepunkt war der Gesellschaftsabend in der Kelterhalle des Mainfränkischen Museums auf der Festung Marienberg, in dessen Rahmen auch die erstmals durchgeführte Posterprämierung stattfand. Prof. Göllnitz (Rostock), wurde anlässlich seines 75. Geburtstages gewürdigt. Eine besondere und ehrenvolle Geste an die Medizinische Fakultät der Universität Würzburg im Röntgenjahr war der Staatsempfang der Bayerischen Staatsregierung, der von Staatsminister Herrmann Leeb in Vertretung der Staatsregierung im Fürstensaal der Residenz gegeben wurde.

Internationale Tagung zur Entstehung des öffentlichen Strafrechts

Im Rahmen des von der Deutschen Forschungsgemeinschaft, DFG, eingerichteten Forschungsschwerpunktes „Die Entstehung des öffentlichen Strafrechts“ fand vom 2. bis 5. April 1995 in Würzburg eine internationale Tagung statt, welche erstmals einen intensiven Diskussionskontakt zwischen der deutschen und ausländischen Forschung herstellte.

Wissenschaftler aus Frankreich, den Vereinigten Staaten, England, Italien, Belgien, Schweden, Dänemark, Israel und Deutschland erörterten Probleme der Entstehung öffentlicher Strafgewalt in der mittelalterlichen Gesellschaft. In diesem Vorgang spiegeln sich tiefgreifende Wandlungen des Rechtssystems wider, stehen sich doch am Anfang der europäischen Rechtsgeschichte im Konfliktfall nur Opfer und Täter gegenüber, deren Beziehung durch das Verlangen nach Rache oder einer anderen Form von Genugtuung geprägt ist.

Innerhalb der frühmittelalterlichen Herrschaftsbildung ging das Bemühen der politischen Gewalten dahin, gewalttätige Selbsthilfe zu verhindern, indem die Parteien eines Streitfalls gezwungen wurden, ihre Sache unblutig im Kreise der Gerichts-

gemeinde auszutragen. Angesichts dieser politischen Zielsetzung wäre blutige Strafverfolgung durch Königtum und Adel kontraproduktiv gewesen. Strafrecht als hoheitlicher Sanktionsmechanismus entsteht daher während des Mittelalters erst allmählich und für den rückblickenden Juristen unserer Tage wenig konsequent aus verschiedenen Wurzeln.

Im Vordergrund steht zunächst der Schutz der Eigentumsordnung gegenüber dem Zugriff außenstehender Dritter und daher die Verfolgung der „landschädlichen Leute“, die Bewahrung der herrschaftlichen Funktionszusammenhänge und die Erhaltung der für alle verbindlichen Rechtgläubigkeit. Konflikte um Leben und Ehre unter Standesgleichen und Nachbarn dagegen wurden noch lange auf dem Verhandlungswege, durch zeitweilige Stadtverweisung, auch durch kirchliche Bußen bereinigt.

Im Verlauf der Tagung zeigte es sich, daß - bei allen zwischen den einzelnen Ländern festzustellenden Entwicklungsunterschieden - das Instrumentarium der Konfliktbewältigung überall vergleichbar ist und flexibel gehandhabt wurde. Diese Flexibilität, die nicht von einem abstrakten, für alle in gleicher Weise geltenden Strafgesetz, sondern vom Falltypus und seinem sozialen Umfeld ausgeht, spiegelt sich sogar in den Schriften

der mittelalterlichen Jurisprudenz wider. Es zeichnete sich ab, daß nicht schon das Aufkommen hoheitlichen Strafens in gewissen Fallkonstellationen die Wende zum modernen Strafrecht gebracht hat, sondern daß diese Zäsur im späten 16. und frühen 17. Jahrhundert zu suchen ist. Sollten sich diese Eindrücke bestätigen, dann wäre das moderne Strafrecht eine Errungenschaft jenes Zeitalters, das die moderne Geschichtswissenschaft mit dem Begriff der „Sozialdisziplinierung“ zu charakterisieren pflegt.

Die Tagung führte, zum Teil erstmals, Wissenschaftler zusammen, die gleiche oder ähnliche Fragestellungen für verschiedene Länder verfolgen. Für die historischen Disziplinen ist dies noch immer ein bemerkenswerter Vorgang. Indessen beschleunigt sich in der Gegenwart die Internationalisierung der geisteswissenschaftlichen Fragestellungen spürbar - eine notwendige Konsequenz nicht nur der europäischen Integration, sondern globaler, die Weltgesellschaft insgesamt betreffender Fragestellungen. Unter den deutschen Universitäten ist Würzburg an diesem Forschungsschwerpunkt der DFG mit Teilprojekten von Prof. Dr. Rolf Sprandel (Philosophische Fakultät II), em. Prof. Dr. Winfried Trusen, Prof. Dr. Jürgen Weitzel und Prof. Dr. Dietmar Willoweit (alle Juristische Fakultät) am stärksten beteiligt.

Internationaler Workshop über pathogene Pilze

In den letzten zwanzig Jahren hat sich ein grundsätzlicher Wandel hinsichtlich der Ursachen und des Vorkommens von Infektionskrankheiten vollzogen. Waren es früher vor allem pathogene Bakterien, die als Infektionserreger auftraten, beispielsweise der Erreger des Scharlach, so spielen heute Pilze zusätzlich eine wichtige Rolle als Krankheitserreger. Dies ist u.a. auf die zunehmende Anwendung von intensivmedizinischen Verfahren bei der Krankheitsbekämpfung zurückzuführen.

Um das vorhandene Wissen über Pilzinfektionen zusammenzufassen und mögliche neue Behandlungskonzepte zu entwickeln, hat das Zentrum zur Erforschung von Infektionskrankheiten an der Universität Würzburg im Juni eine Tagung über Pilzinfektionen organisiert.

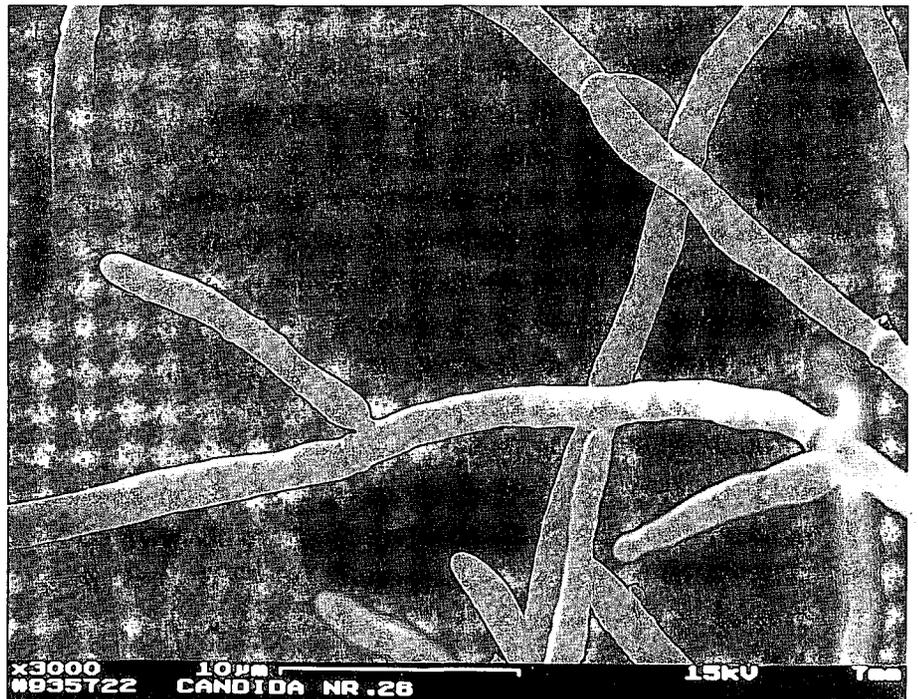
Nach Behandlungen von Krebserkrankungen oder nach Transplantationen von Organen tritt häufig bei bestimmten Patienten eine Abwehrschwäche auf. Diese Patienten unterliegen einem erhöhten Infektionsrisiko, wobei es vor allem Pilze sind, die als Infektionserreger eine Rolle spielen. Während die Pilze eine zunehmende Bedeutung als Infektionserreger erlangen, ist das heutige Wissen über die Mechanismen, die derartigen Infektionen zugrunde liegen, nach wie vor unzureichend.

Ziel des Treffens in Würzburg war es, international führende Experten auf dem Gebiet der Pilzforschung zusammenzuführen und neue Strategien zur Bekämpfung von Pilzinfektionen zu diskutieren. Es sollten vor allem die molekularen Ursachen von derartigen Infektionen beleuchtet werden. Insbesondere der pathogene Pilz *Candida albicans* spielt als Erreger von Infektionen auf Schleimhäuten im Mund, in der Scheide aber auch im Darm eine wichtige Rolle. Außerdem kann sich dieser Pilz im Blut vermehren.

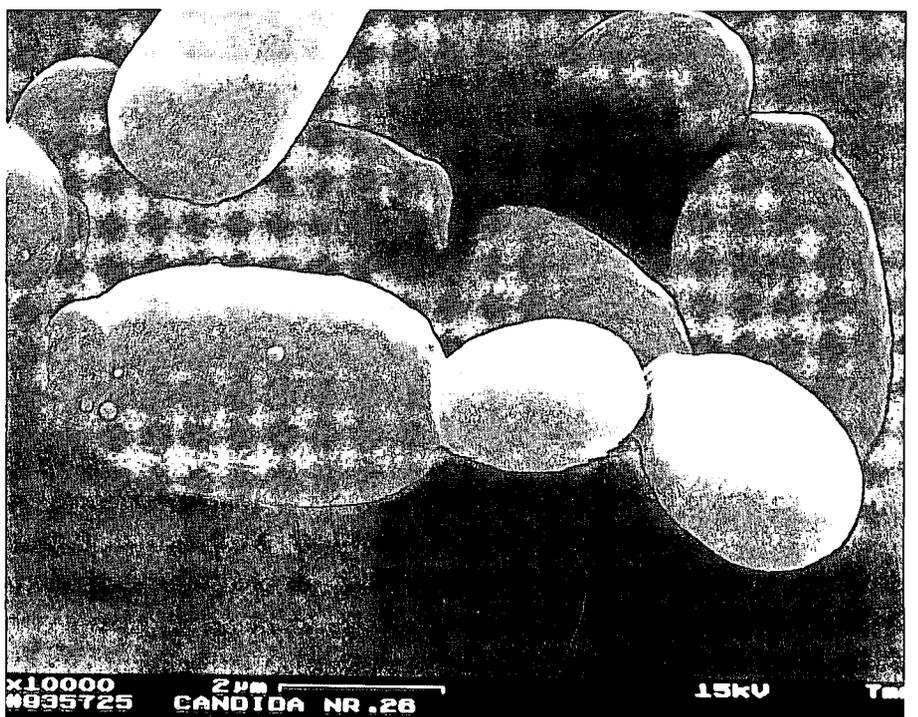
Mit Hilfe der Röntgenstruktur-Analyse konnte kürzlich die Struktur eines wichtigen Pathogenitätsfaktors von *Candida*, der zur Erkrankung beiträgt, ermittelt werden. Gerade im Jahr der 100sten Wieder-

kehr der Erstbeschreibung der Röntgenstrahlen wurde somit auch die Bedeutung dieser Entdeckung für die Infektionsforschung gewürdigt. Weitere Beiträge be-

faßten sich mit anderen pathogenen Pilz-Erregern, wobei sowohl klinisch tätige Ärzte, Molekularbiologen als auch Infektiologen zu Wort kamen.



Elektronische Aufnahme des pathogenen Pilzes "*Candida albicans*".



Elektronische Aufnahme des pathogenen Pilzes "*Candida albicans*".

Tagung des SFB 172: “Agents - Genes - Cells - Cancer”

Krebserkrankungen zählen in den westlichen Ländern zu den häufigsten Todesursachen. Zwar wurden in den letzten zehn Jahren erhebliche Fortschritte im Verständnis der biologischen Grundlagen des Krebses erzielt, doch sind die Ursachen, die im Einzelfall dem Tumor eines bestimmten Organs zugrunde liegen, noch meist unbekannt. Der Würzburger SFB 172 “Molekulare Mechanismen kanzerogener Primärveränderungen” versucht, diese Fragen weiter aufzuklären. Im vergangenen Mai fand in Würzburg ein internationales Symposium zu diesem Thema statt.

Die Mitglieder des von der Deutschen Forschungsgemeinschaft, DFG, geförderten Sonderforschungsbereichs 172 (Sprecher: Prof. Dr. Hans Konrad Müller-Hermelink, Lehrstuhl für Allgemeine Pathologie und

pathologische Anatomie der Universität Würzburg) stellten unter dem Thema “Agents - Genes - Cells - Cancer” ihre eigenen Forschungsergebnisse der letzten Jahre vor. 14 Forscher aus Deutschland, dem europäischen Ausland und den USA trugen in Plenarvorträgen den aktuellen internationalen Stand der Forschung vor und boten damit die Möglichkeit, die in Würzburg geleistete Arbeit auf dem Hintergrund der internationalen Entwicklung zu diskutieren und zu bewerten.

Die große Bedeutung des diesjährigen, unter der Schirmherrschaft des Präsidenten der Universität, Professor Dr. Theodor Berchem, stehenden Symposiums, dessen Kosten überwiegend von der Deutschen Forschungsgemeinschaft getragen werden, lag in der heutzutage fast einmaligen Gelegenheit, Erkenntnisse über die Krebsentstehung aus der Sicht verschiedener Fachdisziplinen und Forschungsinitiativen zu gewinnen, die üblicherweise auch auf größeren Kongres-

sen nur selten zusammentreffen.

Zu den wichtigen Themengebieten dieses Symposiums zählten die Wirkung von Schadstoffen und UV-Strahlung, also Einflüsse unserer Umwelt, auf die maligne Transformation, die Bedeutung von Reparaturmechanismen für die Entstehung krebs erzeugender Mutationen, sowie krebs erzeugende genetische, molekulare und chromosomale Veränderungen, deren Entstehung auf Prozesse zurückgeführt wird, die mit der normalen Funktion der Körperzellen zusammenhängen.

So konnten die Würzburger Wissenschaftler von diesem Symposium einen hochaktuellen ‘State of the Art’ erwarten, der es allen beteiligten Mitarbeitern des Sonderforschungsbereichs und allen Teilnehmern erlaubte, neue Konzepte und Erkenntnisse der Krebsentstehung aus der Sicht aller mit der Erforschung dieses zentralen Themas beteiligten Disziplinen zu diskutieren.

57. Kolloquium des Instituts für Rechtsmedizin

Das aktuelle Thema “Rechtsmedizinische Aspekte süchtigen Verhaltens” wurde während des 57. Kolloquiums des Instituts für Rechtsmedizin der Universität Würzburg am 5. Mai 1995 nicht nur fachspezifisch aus dem Blickwinkel der Rechtsmedizin, sondern auch interdisziplinär behandelt. Die Rechtsmedizin nimmt eine Brückenfunktion zwischen Medizin und Recht wahr. Süchtiges Verhalten tangiert das Fach mehrfach: Aufklärung des drogenbedingten Todesfalles, Identifizierung drogenverdächtigen Materials, Nachweis der Fahruntüchtigkeit u.a.m..

Nach einer Einführung von Prof. Dr. Dieter Patzelt (Lehrstuhl für gerichtliche und soziale Medizin der Universität Würzburg,

stellte Prof. Dr. Paul-Ludwig Weinacht (Lehrstuhl für Didaktik der Sozialkunde und für Politische Wissenschaft an der Universität Würzburg) mit seinem Beitrag “Drogenpolitik in Deutschland zwischen Verbot und Duldung” die gegenwärtige Situation vor Augen. Drogenpolitik ist aus einer sektoralen in eine gesamtgesellschaftliche Dimension hineingewachsen. Sie ist auch in den europäischen und den internationalen Kontext eingebunden. Für eine Politik, welche die Nachfrage nach illegalen Rauschdrogen einzuschränken versucht, ist es von hoher Bedeutung, daß das Ziel der Prävention in der Öffentlichkeit nicht durch falsche Signale gefährdet wird. Drogenpolitik im Parteienbundesstaat in einer pluralistischen Gesellschaft der offenen Grenzen ist spannungsreich und schwierig.

“Biologisch begründete Störungen der Persönlichkeitsentwicklung und Sucht-

entstehung” (Prof. Dr. Michael Rösler, Psychiatrische Klinik und Poliklinik der Universität Würzburg) vermögen einen Teil der Suchtentstehung und Drogenabhängigkeit zu erklären. Herrschende Meinung ist, daß für die Entwicklung einer psychischen Abhängigkeit das dopaminerge System über eine euphorisierende und “belohnende” Wirkung eine wesentliche Rolle spielt. Substanzen mit hohem Abhängigkeitspotential sind Opiate, Kokain, Amphetamine und amphetaminartige Substanzen.

Die Vorstellungen über “Wirkungserwartung und Selbsteinschätzung nach Aufnahme psychotroper Substanzen” (Arzneimittel mit zentralnervöser Wirkung, Drogen und Alkohol) sind bedeutsam für die Einschätzung der Vorwerfbarkeit, also auch für die von Juristen getroffene Zuordnung zu “Vorsatz” und “Fahrlässigkeit” bei der Alkohol- oder Drogenfahrt. Die psychophysi-

schen Veränderungen unter Alkoholeinfluß, die zur Fahruntüchtigkeit führen, sind in der Regel einer Selbsteinschätzung zugänglich (subjektive Merkmale, Trinkmenge, Getränkeart, Begleitwissen, einschlägige Vorstrafen). Ähnlich ist die Frage der Vorwerfbarkeit nach Aufnahme von Rauschdrogen zu beantworten. Dagegen ist die Situation nach

Einnahme ärztlich indizierter Arzneimittel eine andere und weitaus differenzierter zu sehen (Apl. Prof. Dr. Ernst Schulz, Institut für Rechtsmedizin der Universität Würzburg).

“Grenzwerte” im Blut entsprechend 0,8 ‰ oder 1,1 ‰ beim Alkohol konnten bisher bei illegalen Drogen und Arzneimitteln

nicht ausreichend chemisch-toxikologisch abgesichert und interpretatorisch begründet werden. “Relative Fahruntüchtigkeit” muß durch Beweisanzeichen (im Allgemeinverhalten, durch Auffälligkeiten in der Fahrweise oder einer Unfallsituation) bei nachgewiesener Aufnahme einer psychotropen Substanz im Einzelfall nachgewiesen werden.

12. Würzburger Pädiatrisches Seminar

In der Bundesrepublik erkranken jährlich ca. 1.500 bis 1.900 Kinder an Krebs. Die Kinderklinik und Poliklinik der Universität Würzburg nimmt jährlich etwa 80 an Leukämien oder Tumoren neuerkrankte Kinder auf und gehört damit zu den größten Zentren in Deutschland. Das diesjährige Pädiatrische Seminar im Februar widmete sich daher speziell der Erkennung, Abklärung und Behandlung von Krebserkrankungen im Kindesalter.

Die Früherkennung von Krebserkrankungen ist wichtig, da Patienten mit fortgeschrittenen Krebserkrankungen nur schlechte Hei-

lungschancen haben. Im einführenden Vortrag zum Pädiatrischen Seminar referierte Prof. Dr. Peter Gutjahr (Universitäts-Kinderklinik Mainz) über die Möglichkeiten und Probleme der Früherkennung von Krebserkrankungen im Kindesalter.

Die Heilungschancen von Kindern mit Leukämien und Tumorerkrankungen sind durch Fortschritte in der Diagnostik und den kombinierten Einsatz von Operation, Bestrahlung und Chemotherapie in den letzten zwei Jahrzehnten deutlich angestiegen, so daß heute nahezu zwei Drittel aller an Krebs erkrankten Kinder geheilt werden können. Voraussetzung hierfür ist jedoch ein interdisziplinärer Arbeitskreis, der am Universitätskli-

nikum Würzburg schon seit 15 Jahren existiert.

In der Kinderklinik treffen sich unter der Leitung von PD Dr. Joachim Kühl jeden Donnerstag alle Kolleginnen und Kollegen, die sich mit der Diagnostik und Therapie von Kindern mit Krebserkrankungen in Würzburg beschäftigen. Im Rahmen des Pädiatrischen Seminars berichten die Mitglieder dieses Arbeitskreises anhand von drei Fallbeispielen über ihre speziellen Aufgaben in der Diagnose bzw. Therapie von Hirn-, Bauch- und Knochen-tumoren. Zu Beginn jeder Falldarstellung wird insbesondere auf die Problematik der Erkennung dieser speziellen Krebserkrankungen eingegangen.

Stipendiatentreffen des Fonds der Chemischen Industrie

Auf Anregung des Verbandes der Chemischen Industrie fand im Dezember 1994 in Würzburg das I. Fonds-Stipendiatentreffen der Universitäten Bayreuth, Erlangen und Würzburg statt. 23 Doktoranden und Habilitanden hatten Gelegenheit, ihre Arbeitsgebiete vorzustellen und Einblicke in die Arbeitsbedingungen anderer Institute zu gewinnen.

Eröffnet wurde das Treffen von Prof. Dr. Waldemar Adam, Inhaber des Lehrstuhls für Organische Chemie II der Universität Würzburg, der den Fonds der Chemischen Industrie vorstellte und detailliert auf die Nachwuchsförderung einging. In den anschließenden Kurzreferaten der Stipendiaten wurden unter anderem die Gebiete Naturstoffsynthese, Photooxygenierung und Radikalchemie behandelt.

Die zweite Vortragsreihe faßte Beiträge aus den Gebieten der Theoretischen, Anorganischen, Physikalischen und Makromolekularen Chemie, der Biochemie sowie der Mikrobiologie zusammen.

Neben der NMR-Spektroskopie von Biopolymeren standen auch Studien zur Struktur, Funktion und Stabilität von Tat-Proteinen und Tet-Repressoren im Vordergrund.

Mechanismen von Bluthochdruck und Herzmuskelverdickung

Die Bluthochdruckerkrankung ist die häufigste Erkrankung des Herz-Kreislaufsystems, von der ca. 15 Prozent der Bevölkerung betroffen sind. Sie kann zu Schlaganfall und Nierenversagen, vor allem aber auch zu Herzversagen führen. Ein Versagen des Herzmuskels tritt besonders auch dann auf, wenn die Bluthochdruckerkrankung nach einem Herzinfarkt, für den sie mitverantwortlich ist, unbehandelt weiterbesteht.

Wegen dieser Bedeutung der Volksseuche "Bluthochdruckerkrankung" beschäftigt sich die Arbeitsgruppe von PD Dr. Ludwig Neyes (Medizinische Klinik der Universität Würzburg) mit der Frage, welche Ursachen und Krankheitsmechanismen der Bluthochdruckerkrankung sowie der Herzmuskelverdickung bei Bluthochdruckerkrankung zugrunde liegen. Dies geschieht weltweit in Zusammenarbeit, aber auch im Wettstreit mit zahlreichen anderen wissenschaftlichen Arbeitsgruppen. Nur ein Verständnis dieser Mechanismen kann zu einer Verbesserung der heute noch begrenzten Behandlungsmöglichkeiten führen. Das Forschungsprojekt "Sarkolemme Calciumpumpe" wird von der Deutschen Forschungsgemeinschaft, DFG, gefördert.

Sowohl in den Gefäßmuskeln, welche die Weite der kleinen Schlagadern steuern, als auch in der Herzmuskelzelle spielt das Spurenelement Calcium eine besondere Rolle. Es steuert das Zusammenziehen der Gefäßmuskeln und damit die Weite des Gefäßlumens. Die Weite des Lumens der kleinen Gefäße bestimmt weitgehend den Blutdruck. Im Herzmuskel ist Calcium für das Zusammenziehen des Muskels (Kontraktion) notwendig. Weiterhin ist durch die Arbeiten mehrerer wissenschaftlicher Gruppen, darunter auch die an der Würzburger Universität, in den letzten Jahren deutlich geworden, daß das intrazelluläre Calcium für normale und krankhafte Wachstumsprozesse im Gefäßmuskel und im Herzmuskel von wesentlicher Bedeutung ist.

Das vorliegende Forschungsprojekt befaßt sich nun mit der Frage, welche Bedeutung die enzymatische Pumpe besitzt, die Calcium aus der Zelle herauspumpt. Klar ist,

daß eine solche Pumpe für das Überleben der Zellen von besonderer Bedeutung ist. Die Calciumkonzentration außerhalb der Zelle ist ca. 1.000 bis 10.000mal höher als innerhalb der Zelle, so daß keine Körperzelle lebensfähig ist, wenn die Pumpsysteme, die Calcium aus der Zelle herauspumpen, versagen. Es ist jedoch nicht bekannt, ob diese Calciumpumpe (sarkolemme Calciumpumpe genannt) auch an der Kontraktion des Herzmuskels und an Wachstumsvorgängen beteiligt ist. Ferner ist nicht bekannt, ob bei Sauerstoffmangel des Herzmuskels (Angina pectoris, Herzinfarkt) diese Calciumpumpe in der Lage ist, die Calciumüberladung der Zellen und damit den Zelltod zumindest über eine gewisse Zeit zu verzögern.

Verständlicherweise kann dieses Problem nicht in einem Zellkultursystem gelöst werden, da sich die Frage der Funktion des gesamten Herzens und die Bedeutung der Calciumpumpe für dieses Herz stellt. Es wird daher im vorliegenden Projekt mittels gentechnologischer Methoden die Calciumpumpe in die Keimbahn von Ratten eingebracht (sogenannte transgene Technik). Das eingebrachte Genmaterial wurde gentechnologisch so konstruiert, daß die Calciumpumpe nur im Herzen verstärkt auftaucht. An diesen Tieren, in deren Herzmuskelzellen die Calciumpumpen in verstärkter Konzentration auftauchen ("exprimiert" werden), kann dann untersucht werden, ob die Kontraktion des Herzmuskels verändert wird, ob das krankhafte Wachstum des Herzmuskels bei Bluthochdruck gebremst werden kann und ob diese Herzen den bei Herzinfarkt auftretenden Sauerstoffmangel länger überleben.

Sollte dieser Ansatz gelingen, könnten in Zukunft Aktivatoren der Calciumpumpe gesucht werden, die als Medikamente am Menschen anwendbar sind. In weiterer Zukunft erscheint auch denkbar, daß die Calciumpumpe mittels gentherapeutischer Methoden im Herzen bzw. im Gefäßsystem vermehrt exprimiert wird.

Insgesamt stellt dieses Projekt ein Beispiel dar, wie eine wichtige medizinische Problematik mit Hilfe moderner gentechnologischer Methoden angegangen werden kann. Wichtig erscheint auch, daß die Verwendung dieser gentechnologischen Methoden die Zahl der notwendigen Tierversuche erheb-

lich reduziert hat. Eine echte Operation in tiefer Narkose ist nur noch bei wenigen Tieren nötig. Die hier verwendeten transgenen Tiere pflanzen sich auf natürliche Weise fort und können praktisch beliebig vermehrt werden. Im weiteren ist dann lediglich die Tötung von Tieren zur Herz- und Gefäßentnahme erforderlich. Noch vor fünf bis zehn Jahren hätte die Bearbeitung dieser Fragestellung viele hundert Tierversuche mit Operationen erfordert.

Ferner ist ein solches Projekt nur in enger Kooperation mehrerer Forschungsgruppen möglich. Hierfür bestehen in Würzburg durch die Sonderforschungsbereiche im Bereich der Biowissenschaften besonders günstige Voraussetzungen.

Mathematiker entwickeln Modell zur Krebsentstehung

Der Humboldt-Forschungspreisträger des Fachgebietes Mathematik, Prof. Dr. Andrej Y. Yakolev von der Technischen Universität St. Petersburg, wird zusammen mit Prof. Dr. Brigitte Maurer-Schulze, Medizinische Strahlenkunde und der Forschergruppe von Prof. Dr. Elart von Collani, Institut für Angewandte Mathematik und Statistik, ein Forschungsprojekt durchführen.

Prof. Yakolev, u.a. Mitglied der Russischen Akademie der Naturwissenschaften und Vorstandsmitglied der Russischen Radiologischen Gesellschaft, ist ein international führender Bio-Statistiker. Bei seinem Projekt mit dem Arbeitstitel "Stochastische Modelle und statistische Methoden zur Analyse der Tumortalanz und zur Risikoberechnung" geht es vorwiegend darum, ein theoretisches Modell der Krebsentstehung zu erstellen. Dieses Modell soll am Deutschen Krebsforschungszentrum in Heidelberg an realen Datensätzen überprüft werden. Aufbauend auf dem Modell ist in einem zweiten Schritt die Entwicklung optimaler Strategien für die Krebstherapie vorgesehen.

Welche Mechanismen führen zur Entartung der Netzhaut?

Fast die Hälfte aller Sinneseindrücke des Menschen sind Sehempfindungen. Diese basieren auf einer durch Lichtstrahlung erzeugten Reaktion der Sinneszellen (Photorezeptoren) in der lichtempfindlichen inneren Schicht des Augapfels (Netzhaut). Kommt es aufgrund von Störungen bis zu einer Entartung (Degeneration) der Photorezeptoren, so sind Verluste der Sehschärfe bis hin zur völligen Erblindung die Folge.

Dr. Bernhard Weber, Institut für Human-genetik der Universität Würzburg, befaßt sich mit einer Form der Netzhautdegeneration, der sogenannten juvenilen Retinoschisis. Sein Forschungsprojekt "X-gebundene juvenile Retinoschisis" wird von der Deutschen Forschungsgemeinschaft, DFG, gefördert.

In der Augenheilkunde ist schon lange bekannt, daß Degenerationen der Netzhaut auch erblich (hereditär) bedingt sein können. Sie werden also von Generation zu Generation weitergegeben. Eine ganze Gruppe von solchen hereditären Augenerkrankungen werden unter dem Begriff der Makuladegeneration zusammengefaßt. Hierbei ist bei allen Patienten eine fortschreitende Degeneration der Netzhaut im Bereich des schärfsten Sehens (Makula oder gelber Fleck) zu beobachten. Eine Form dieser Erkrankungen ist die juvenile Retinoschisis. Bereits 1913 wurde sie als geschlechtsgebunden und rezessiv erkannt, da sie ausschließlich die männlichen Personen einer Familie betrifft.

Das Krankheitsbild zeigt charakteristischerweise eine oberflächliche, in der Nervenfaserschicht gelegene Aufspaltung (Schisis) der Netzhaut in zwei Schichten. Das zentrale Sehvermögen der Patienten verschlechtert sich gewöhnlich mit dem Fortschreiten der Krankheit und führt meist in der fünften oder sechsten Lebensdekade zur völligen Erblindung.

Ziel des Forschungsprojektes ist es, die bisher unbekanntenen Mechanismen, welche zu diesem Augenleiden führen, auf molekulargenetischer Ebene aufzuklären. Die Identifizierung des Genes auf dem X-Chro-

mosom sowie die Charakterisierung seines Genproduktes wird zum besseren Verständnis der Entstehung dieser Erkrankung

beitragen und könnte neue Wege für eine gezielte Behandlung betroffener Personen eröffnen.

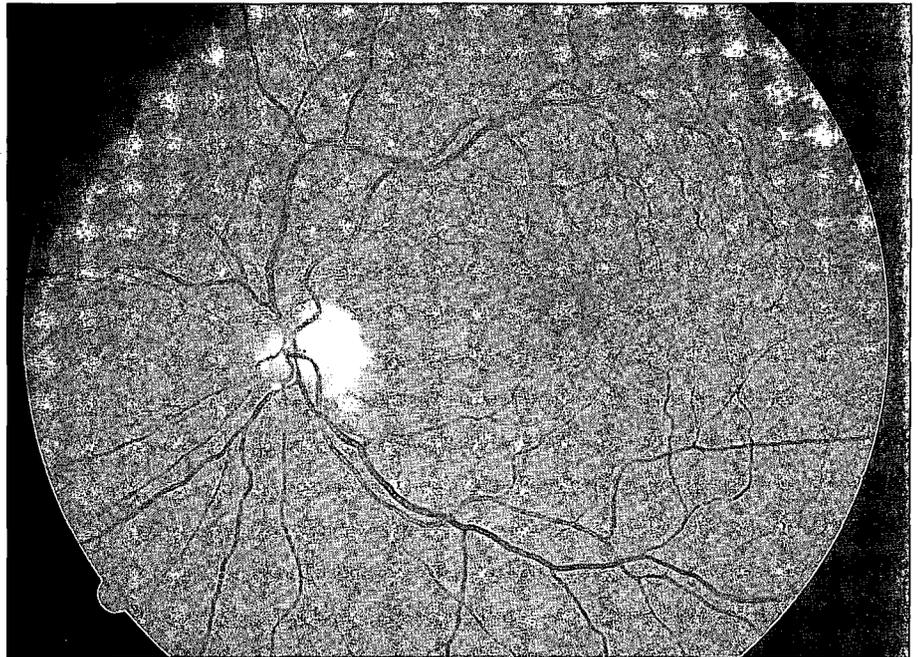


Abb. 1: Gesunder Augenhintergrund (zum Vergleich)

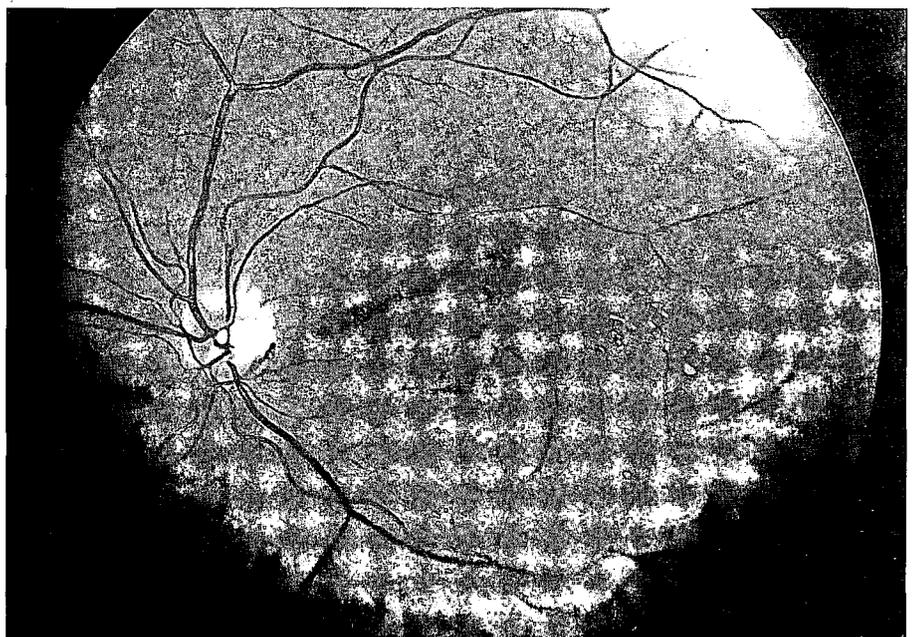


Abb. 2: Erkrankter Augenhintergrund: Die Netzhautgefäße sind etwas gewunden. Eine pigmentierte Linie läuft vom blinden Fleck (links) in den Makulabereich. Der Patient hat eine fortgeschrittene Makulopathie.

Ultraschalluntersuchungen bei Gehirntumoren

Ultraschalluntersuchungen gehören heute in vielen Bereichen der Medizin zu den Routineverfahren in der Erkennung krankhafter Veränderungen z.B. von Bauchorganen oder Herz- und Gefäßkrankheiten. Erst seit kurzem ist bekannt, daß auch Gehirntumore bei Erwachsenen durch die Schädeldecke hindurch mit Ultraschall erkannt und in ihrem Verlauf kontrolliert werden können. Nach Entfernung der Schädeldecke im Rahmen von Operationen lassen sich Hirntumoren besonders gut darstellen und ermöglichen dem Operateur, den Tumor auf dem kürzesten Wege aufzusuchen und zu entfernen.

Im Rahmen eines von der Deutschen Krebshilfe geförderten Projektes "Transkranielle und intraoperative Sonographie bei Hirntumoren" arbeitet an der Universität Würzburg eine gemeinsame Ultraschallarbeitsgruppe der Neurochirurgischen Klinik und Poliklinik (Prof. Dr. Klaus Roosen, PD Dr. Andreas Krone, Dr. Michael Voydt), der Neurologischen Klinik und Poliklinik (Prof. Dr. Ulrich Bogdahn, Dr. Georg Becker) sowie der Abteilung für Pädiatrische Neurochirurgie (Prof. Dr. Niels Sörensen) an Einsatzmöglichkeiten der Ultraschalldiagnostik bei Gehirntumoren.

Mittlerweile konnte an einer systematischen vergleichenden Untersuchung von Ultraschall- und feingeweblichen Befunden gezeigt werden, daß die Ultraschalldiagnostik in der Abgrenzung von Tumor- und Hirngewebe den zur Zeit gebräuchlichsten Untersuchungsmethoden bei Hirntumoren, der Computertomographie und Kernspintomographie (spezielle Röntgen- bzw. Magnet-Schichtaufnahmetechniken), überlegen zu sein scheint.

Dies beruht offensichtlich darauf, daß die Ultraschalltechnik im Gegensatz zu Röntgentechniken auf gänzlich anderen physikalischen Prinzipien beruht. Aus diesen Erfahrungen entwickelt sich eine interessante Fragestellung im Zusammenhang mit Hirntumoroperationen.

Bei schlecht abgegrenzten Hirntumoren ist es für den Operateur schwierig und bisweilen unmöglich, durch Betrachtung unter dem Mikroskop gesundes von tumorbefal-

lenem Hirngewebe zu unterscheiden. Daß häufiger unerkannte Tumoranteile bei der Operation verbleiben, konnten verschiedene Arbeitsgruppen in den letzten Jahren anhand von Schichtaufnahmen, die am ersten oder zweiten Tag nach der Operation angefertigt wurden, nachweisen.

Es konnte weiterhin gezeigt werden, daß das Weiterwachsen der Tumoren nahezu immer von den verbliebenen Tumorresten ausgeht. Weiterhin scheinen die Überlebenszeiten der Patienten wesentlich dadurch beeinflusst zu werden, wie vollständig ein Tumor entfernt werden konnte. Leider stehen bislang Computer- und Kernspintomogra-

phie für den Gebrauch im Operationsaal noch nicht zur Verfügung, so daß bislang aus der postoperativen Entdeckung von Resttumorgewebe keine Konsequenzen gezogen werden konnten.

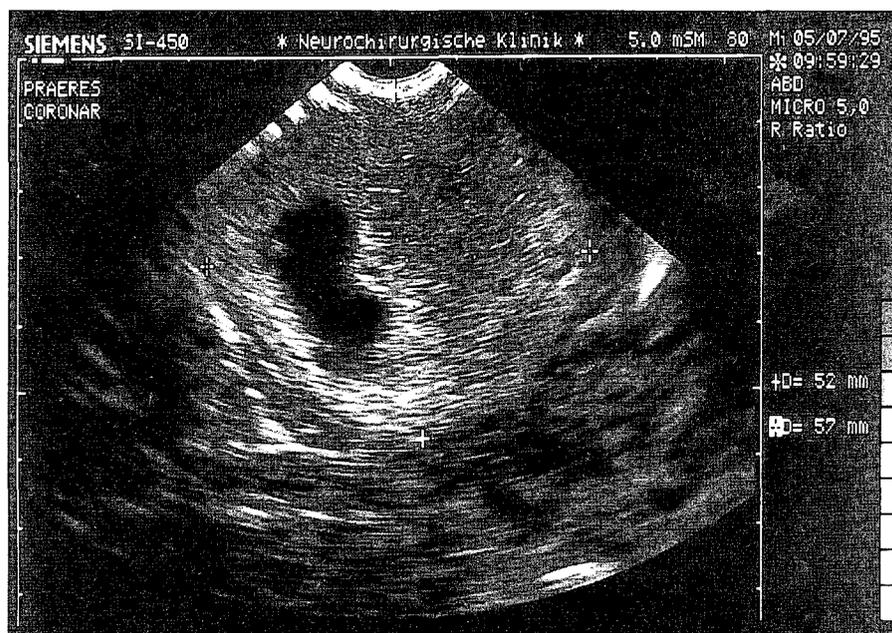
Mit der Ultraschalldiagnostik bietet sich eine Lösung dieses Problems in zweierlei Hinsicht: zum einen steht sie ohne besonderen Aufwand für die Untersuchung im Operationsaal zur Verfügung, zum zweiten scheint sie auf Grund ihrer besonders ausgeprägten Fähigkeit, gesundes von tumorbefallenem Gewebe zu unterscheiden, Vorteile gegenüber anderen Untersuchungstechniken zu bieten.



Kernspintomographische Schichtaufnahme eines teilweise zystischen Hirntumors (Glioblastoma multiforme) im linken Stirnlappen.

Die Würzburger Ultraschallarbeitsgruppe hat es sich daher zum Ziel gesetzt, mit Hilfe eines modernen hochauflösenden Gerätes eine systematische vergleichende Studie durchzuführen. Dabei sollen die während der Operation erhobenen Ultraschalldaten mit den Ergebnissen der unter Ultraschallkontrolle entnommenen feingeweblichen Proben sowie mit nach der Operation durchgeführten Computer- und Kernspintomographieaufnahmen verglichen werden. Diese Untersuchung konzentriert sich auf den Gesichtspunkt der Operationsradikalität bzw. der Erkennung und Kontrolle von Tumorresten.

Hierbei soll die Wertigkeit der Ultraschalluntersuchung als derzeit einziges verfügbares bildgebendes Echtzeitverfahren während der Operation zur Verbesserung der Operationssicherheit und Operationsradikalität überprüft werden. Zusätzlich soll untersucht werden, inwieweit der Ultraschall in der Lage ist, Operationskomplikationen - wie Blutungen, Hirnschwellung - bzw. das frühe Nachwachsen der Hirngeschwülste zu erfassen.



Intraoperative Ultraschall-Darstellung desselben Tumors vor der Resektion in vergleichbarer Schichtführung. Die Kreuzchen markieren die Tumoraußengrenzen.

Was wir nicht wahrnehmen, obwohl es die Augen "sehen"

Nur ein verschwindend kleiner Teil der geistigen Prozesse, die das menschliche Gehirn leistet, ist der Introspektion zugänglich. Das meiste geschieht völlig unbewußt. Wenn man die Welt tiefenverkehrt betrachtet, kommt es zu überraschenden Wahrnehmungen, bei denen man quasi das eigene Gehirn bei seiner Arbeit beobachten und gewisse Verrechnungsprinzipien analysieren kann.

Die Biologen Manfred Schöler und Stefan Oberkampf haben unter Anleitung von PD Dr. Rainer Wolf, Akademischer Oberrat am Lehrstuhl für Zoologie I (Zell- und Entwicklungsbiologie) und Mitglied des SFB 251 "Ökologie, Physiologie und Biochemie pflanzlicher und tierischer Leistung unter Streß", die Macht menschlicher Sehgewohnheiten an Besuchern des "Museum 3. Dimension" in Dinkelsbühl sowie der "Explora" in Frankfurt untersucht. Für ihre Forschungsergebnisse wurden sie von der Vereinigten Stipendien- und Preisstiftung der Universität Würzburg ausgezeichnet.

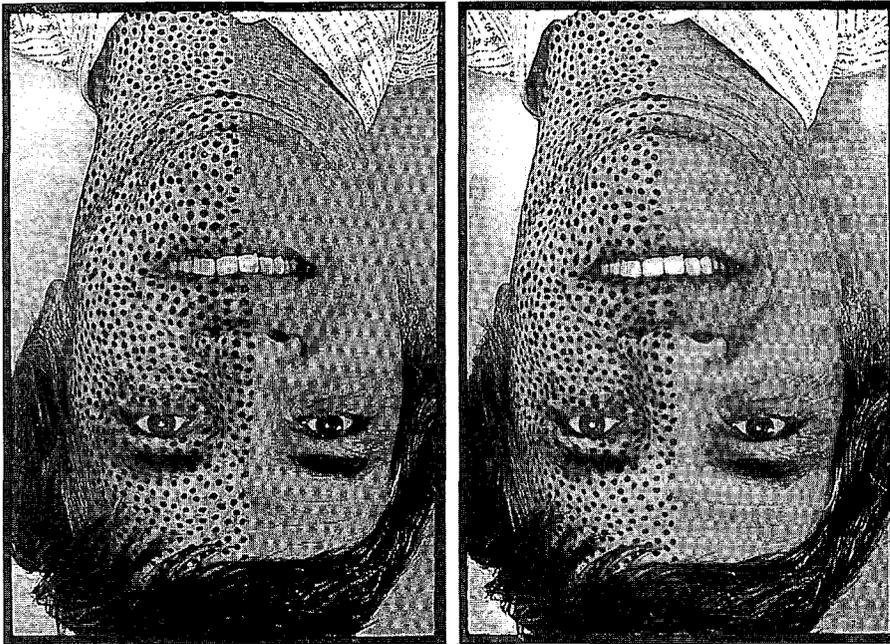
Beim Öffnen der Augen wird nicht das Bild gesehen, das auf der Netzhaut erscheint. Das menschliche Gehirn baut vielmehr ein vereinfachtes Modell der Dinge auf, die betrachtet werden, und diese hypothetische Rekonstruktion wird wahrgenommen. Beim Stereosehen nutzt das Gehirn die Unterschiede zwischen den flachen Netzhautbildern, um Raumbtiefe auszurechnen. Es greift aber auch auf Schattenwurf, Überschneidungen und die Größe bekannter Objekte zurück. Läßt man diese Tiefenindikatoren gezielt gegeneinander wirken, so erhält das Gehirn paradoxe Sehinformationen. Die resultierenden Wahrnehmungen decken das subtile Wechselspiel auf zwischen den Algorithmen, die diese Indikatoren verrechnen, und dem (impliziten) Wissen.

Brillen, die rechtes und linkes Netzhautbild vertauschen, liefern den Augen eine fremdartige tiefenverkehrte Welt: Fernes erscheint nah, und Nahes fern. Betrachtet man bewegte, natürliche Objekte, so kollidieren die Ergebnisse der verschiedenen Algorithmen für Tiefenverrechnung mit der bisherigen Seherfahrung. Dennoch erscheinen dem Betrachter die meisten Dinge zunächst ganz

normal, denn das Gehirn reagiert nach dem Motto: Was nicht sein kann, darf auch nicht sein! Ohne Wissen des Betrachters findet also im Gehirn etwas statt, das einer "Zensur" der Sinnesdaten ähnelt, die von der Verrechnungsstelle für 3D-Sehen einlaufen.

Tiefenverkehrte Gesichter werden erst dann als hohl erkannt, wenn man sie verfremdet, z.B. durch eine künstliche Oberflächentextur, oder indem man das Gesicht auf den Kopf stellt (s. Abbildung nächste Seite). Das Hohlgesicht entsteht, wenn man beide Porträts mit Hilfe der "Schielmethode" zu einem Raumbild fusioniert: Hierzu überkreuzt man die Augenachsen, bis drei Porträts zu sehen sind, und fokussiert dann das mittlere. Stück für Stück werden nun die tiefenverkehrten Strukturen "ins Bewußtsein durchgelassen" (was zugleich anzeigt, in welche Bildelemente das Gesicht bei der Analyse untergliedert wird). Anfangs erkennt man die hohle Form nur in der punktierten Gesichtshälfte, von wo sie ein wenig in die andere Hälfte "ausstrahlt". Meist wird die Tiefenumkehr mit jedem Blickwechsel kurz erneut unterdrückt!

Hat man sich aber mit der ungewohnten



Hohlform vertraut gemacht, sieht man sie auch, wenn das Gesicht aufrecht steht. (Abbildung umdrehen!) Überraschenderweise gelingt die Tiefenumkehr bei einem durch Punkte verfremdeten Gesicht schneller, wenn man zuvor vergeblich versucht hat, ein nichtverfremdetes, tiefenverkehrtes Gesicht als hohl wahrzunehmen. Unbemerkt hat hier ein Lernprozeß stattgefunden, bei dem das Gehirn Teilkonzepte der hohlen Form aufgebaut und abgespeichert hat ("implizites Lernen").

Betrachtet man eine Hand durch die tiefenverkehrende Brille, so gelingt es meist,

ihre Form tiefenverkehrt zu sehen: Man erkennt hohle Halfinger mit konkav geformten Nägeln. Wenn sich jedoch die Hand nähert oder entfernt, wird die Tiefenumkehr der Bewegung zunächst unterdrückt. Gleichzeitig ist die Größenkonstanzleistung, ausgeschaltet: Im selben Maß, wie sich ihr Netzhautbild ändert, scheint die Hand zu wachsen, wenn sie sich real nähert, und zu schrumpfen, wenn sie sich entfernt. Sobald es gelingt, die Bewegung der Hand tiefenverkehrt zu sehen, ändert sich die Größe der Hand plötzlich umgekehrt: Sie dehnt sich gewaltig aus, während sie sich zu entfernen

scheint. Die Größenkonstanzleistung arbeitet jetzt also mit umgekehrten Vorzeichen!

Die unabhängige "Zensur" beim tiefenverkehrten Sehen beweist psychoanatomisch, daß Form und Bewegung in zwei verschiedenen Kanälen unabhängig voneinander verarbeitet werden. Aus dem zeitlichen Verlauf der Tiefenumkehr bei bewegten Objekten, die sich gegenseitig verdecken, kann man zudem schließen, daß der 3D-Algorithmus in unserem Gehirn eine Rechenzeit von etwa ¼ Sekunde benötigt.

In Kooperation mit der Würzburger Arbeitsgruppe hat Prof. Dr. H. Emrich am Münchener MPI für Psychiatrie entdeckt, daß diese "Zensurfunktion" z. B. unter dem Einfluß von Cannabis und LSD sowie in den produktiven Phasen von Schizophrenie ausfällt. In solchen "bewußtseinserweiternden Zuständen" gelangen deshalb Halluzinationen unkontrolliert ins Bewußtsein.

Der Prozeß der "Wahrnehmungszensur" ist vermutlich ein eigenständiger Schritt im Rahmen der visuellen Datenverarbeitung, bei dem kontrolliert wird, ob die einlaufenden Sinnesdaten miteinander und mit den implizit gelernten Eigenschaften der Welt kompatibel sind - ein Schritt, der durch Medikamente beeinflusst werden kann. Indizien wie die lokal erhöhte Zahl von Cannabis-Rezeptoren weisen darauf hin, daß Strukturen im Hippocampus als Referenzsysteme dienen könnten, welche die einlaufenden Sinnesdaten mit abgespeicherten Datenmustern vergleichen und inkonsistente Daten unterdrücken.

Erhöhte Krebshäufigkeit bei Nierenkranken

Bei Patienten mit Niereninsuffizienz sowie nach Einleitung einer Nierenersatztherapie durch die "künstliche Niere" kommt es nachweislich zu einem erhöhten Auftreten von Krebs. Im Vergleich mit der normalen Bevölkerung ist für diese Patientengruppen das allgemeine Krebsrisiko um das vier- bis sechsfache erhöht. Eine ähnliche Häufigkeitszunahme gilt auch für nieren-transplantierte Patienten, die zur Unterdrückung einer Transplantat-abstoßreaktion sogenannte Immunsuppressiva erhalten.

Ein Projekt zum Problem der gesteigerten Krebshäufigkeit bei Nierenkranken wird von der Deutschen Krebshilfe für drei Jahre mit 267.000 DM gefördert. Durchgeführt wird das Vorhaben an der Universität Würzburg in enger Kooperation zwischen dem Institut für Pharmakologie und Toxikologie (PD Spiros Vamvakas, Dr. Helga Stopper, Maria Scheurich), der Medizinischen Universitätsklinik und dem Kuratorium für Dialyse und Nierentransplantation (Prof. August Heidland, PD Udo Bahner, Dr. Rüdiger Götz).

Als Auslöser der Krebsentstehung gelten heute bleibende Schädigungen der Erbmas-

se (DNA). Alle Zellen des Organismus werden ständig zahlreichen endogenen (im Körper entstehenden) und exogenen (von außen zugeführten) Toxinen ausgesetzt, die DNA-Schäden auslösen können. Würden alle diese Schäden zu bleibenden Veränderungen der DNA (Mutation) führen, käme die Entstehung von bösartigen Tumoren so häufig vor, daß der menschliche Organismus nicht lebensfähig wäre.

Um dem vorzubeugen, haben sich in der Zelle wirksame Reparatursysteme entwickelt, welche die meisten Schäden fehlerfrei beheben können. Menschen mit erblichen Störungen dieser DNA-Reparatursysteme

erkranken dagegen überdurchschnittlich häufig an Krebs. Im Rahmen des vorliegenden Forschungsvorhabens wird die DNA-Reparatur in weißen Blutzellen des Abwehrsystems von Patienten, die an fortgeschrittenen Nierenschäden leiden oder im Dialyseprogramm sind, sowie bei Nierentransplantationen systematisch untersucht.

Neben der Erfassung eines möglichen Zu-

sammenhangs zwischen chronischer Nierenkrankheit und Störungen in den DNA-Reparatursystemen soll das Projekt zur Aufdeckung derjenigen Schadstoffe beitragen, welche an der erhöhten Krebshäufigkeit beteiligt sind. Dazu zählt zum Beispiel die Akkumulation (Anhäufung) von schädlichen Abbauprodukten aus dem Eiweißstoffwechsel bei Beeinträchtigung

der Nierenfunktion. Da Nierentumore besonders häufig bei diesen Patienten auftreten, werden die Effekte dieser Abbauprodukte auch in kultivierten Nierenzellen untersucht. Es wird erwartet, daß die Untersuchungen zur Identifizierung der verantwortlichen kanzerogenen Faktoren führen und damit längerfristig bessere Verhaltungsmöglichkeiten eröffnen.

Neues Diagnoseverfahren bei Hörverlust

“Wer schwerhörig ist, hört alles viel leiser als der Normalhörige, wenn er es überhaupt hört, und versteht deswegen Sprache auch schlechter als der Normalhörige. Wenn der HNO-Arzt nicht operativ helfen kann, muß ein Hörgerät den Schall nur genügend verstärken, dann ist die Schwerhörigkeit behoben.” Die audiologische Erforschung der Hörerlebnisse von Schwerhörigen hat gezeigt, daß diese simple Auffassung der Schwerhörigkeit und ihrer Rehabilitation nicht zutrifft.

Das Bundesministerium für Forschung und Technologie, BMFT, fördert jetzt mit einem Etat von ca. einer Mio. DM ein zweijähriges audiologisches Gemeinschaftsprojekt der Arbeitsgruppe um Prof. Dr. Otto Heller am Psychologischen Institut, Lehrstuhl III, der Universität Würzburg.

In Zusammenarbeit mit der Firma Geers Hörakustik (Dortmund) wird ein “Hörbildverfahren” entwickelt, in dem der Schwerhörige sensitiv ausgewählte Hörsituationen des Alltags (z.B. Gespräch in Ruhe, bei Musik, im Restaurant, Musikhören etc.) bezüglich bisher diagnostisch nicht berücksichtigter Eigenschaften von Hörerlebnissen beschreiben soll. Er erlebt seinen Höralltag ohne und mit Hörgerät schon beim Hörgeräte-Akustiker und kann die Verbesserung seines Gehörs durch die Hörhilfe sofort beurteilen.

Die Anfänge der Audiologie jedoch waren von der Idee geprägt, den “Schalldruckmehrbedarf” des Schwerhörigen gegenüber dem Normalhörigen für leiseste noch hörbare Töne zu ermitteln (Hörschwellenmessung bei verschiedenen Frequenzen, eine der ältesten quantitativen Methoden zur Mes-

sung von Schwerhörigkeit) und dieses “weniger” möglichst durch Verstärkung mittels Hörgerät auszugleichen.

Nun läßt sich zeigen, daß bei Innenohr-Schwerhörigkeit (z.B. Altersschwerhörigkeit oder Lärmschwerhörigkeit, die sich chirurgisch oder medikamentös nicht behandeln lassen) der Hörverlust an der Hörschwelle nicht mit dem Hörverlust (Schalldruckmehrbedarf) für mittlere oder laute Geräusche übereinstimmt. Der Schwerhörige kann etwa laute Töne ebensogut, wenn nicht gar besser hören als der Normalhörige. Die korrekte Bestimmung des überschwelligen Hörverlusts hat aber größte Bedeutung für die Anpassung eines Hörgeräts, da es nicht nur für extrem leise Geräusche ausgelegt sein darf.

Prof. Heller hat mit seinen Mitarbeitern in langjähriger wahrnehmungspsychologischer Forschung eine Diagnosemethode entwickelt, mit der sich der Hörverlust - und damit der Verstärkungsbedarf - im überschwelligen Lautheitsbereich präzise bestimmen läßt: die Hörfeldaudiometrie. Auch dieses Projekt wurde in den letzten drei Jahren durch das BMFT gefördert.

Außerdem wurde ein Sprachverständlichkeitstest entwickelt, mit dem spezifisch die Wahrnehmbarkeit von Sprachlauten geprüft wird, die besonders kritisch für das Sprachverständnis sind. Die Lautheitskorrektur des Gehörs gestattet eine solide Anpassung des Hörgeräts, mit der sich das Sprachverständnis optimieren läßt. Allerdings berichten manche Schwerhörige dann, daß mittel-laute Sprache zu scharf klingt.

Dies verweist auf das zweite Manko der eingangs skizzierten “Schwerhörigkeitstheorie”: Der frequenz- und schalldruckabhängige Lautheitsverlust ist zwar das zentrale Merkmal der Innenohr-Schwerhörig-

keit, aber nicht das einzige, von dem die individuelle Anpassung des Hörgeräts ausgehen muß. Die Hörerlebnisse Schwerhöriger unterscheiden sich von denen Normalhöriger nämlich nicht nur durch unterschiedliche Lautheit, sondern auch dadurch, daß sie je nach Schallereignis z.B. schärfer, dünner, dumpfer, verwaschener, unklarer etc. sind.

Im Zentrum des beschriebenen Projektes stehen die Auswahl und Gestaltung der Hörsituationen sowie die Entwicklung geeigneter Befragungstechniken, um diese schwerhörigkeitskritischen Hörmerkmale für die Diagnose und die Hörgeräteanpassung zur Verfügung zu stellen.

Computer-Trainingsystem für neurologische Diagnostik

Die Ausbildung an den medizinischen Fakultäten ist ganz allgemein durch ein Praxisdefizit gekennzeichnet. Seine Beseitigung im Rahmen der herkömmlichen Lehre scheiterte bisher an der Diskrepanz zwischen der großen Zahl von Medizinstudenten einerseits und andererseits der beschränkten Zahl von Dozenten und Patienten, die für Ausbildungszwecke in Frage kommen.

Für die medizinische Ausbildung in der Neurologie wurde jetzt am Lehrstuhl für Informatik VI der Universität Würzburg von Prof. Dr. Frank Puppe - zusammen mit dem

Autor für neurologische Lehrbücher, Prof. Poeck (Universität Aachen), und dem Springer-Verlag in Heidelberg - ein Computer-Trainingssystem für neurologische Diagnostik entwickelt.

Das Dilemma zwischen notwendiger und realisierbarer Praxis ist nicht spezifisch für die medizinische Ausbildung, sondern betrifft das Lernen in mehr oder weniger allen Bereichen mit starkem Praxisbezug. In einigen gelang es bereits, dem Praxisdefizit durch Training in simulierten Arbeitsumgebungen zu begegnen, z.B. mit Flugsimulatoren in der Pilotenausbildung.

Das neuentwickelte Trainingsprogramm

basiert auf einer ähnlichen Grundidee. Anhand von knapp 200 detailliert textuell beschriebenen Modellpatienten wird überprüft, ob die Leser das neurologische Lehrbuchwissen auch auf konkrete Fälle anwenden können. Jeden Fall müssen sie selbständig diagnostizieren und sich Verdachtsdiagnosen und Untersuchungen zu deren Abklärung überlegen. Dabei werden sie bei ihren Begründungen vom Trainingssystem kritisiert.

Das neue an dem Trainingssystem ist, daß nicht jeder der 200 Fälle einzeln ausprogrammiert wurde, sondern sich alle auf ein zugrundeliegendes Expertensystem stützen. Dadurch konnte der Entwicklungsaufwand

beträchtlich reduziert werden, und die zu treffenden Entscheidungen mußten nicht durch Multiple-Choice-Fragen künstlich vereinfacht werden. Ein weiterer Vorteil ist, daß die Methodik auch auf andere medizinische Gebiete übertragbar ist.

Es versteht sich von selbst, daß solche Programme nicht die herkömmliche Lehre oder den Patientenkontakt ersetzen können, sondern eher eine wertvolle Ergänzung darstellen. Bisher (November 1994 bis April 1995) wurde das auf Personal-Computern ablauffähige Programm schon von über 400 Neurologie-Studenten und -Ärzten angefordert.

Graduiertenkolleg zu tierischem Verhalten neu eingerichtet

Das Verhalten von Gliederfüßlern (Insekten, Spinnen, Krebse) steht im Mittelpunkt der Arbeit eines neuen Graduiertenkollegs an der Universität Würzburg. Sprecher des Kollegs "Grundlagen des Arthropodenverhaltens: Genetik, Neurobiologie, Ökologie" ist Prof. Dr. Jürgen Tautz vom Theodor-Boveri-Institut (Biozentrum) der Universität.

Die Universität Würzburg hat nunmehr sieben Graduiertenkollegs und besitzt somit in Bayern nach wie vor die höchste Anzahl dieser Einrichtungen.

Im Rahmen des ab 1. April arbeitenden Graduiertenkollegs finanziert die Deutsche Forschungsgemeinschaft, DFG, mit zunächst 910.000 DM fünf kooperierende Arbeitsgruppen (Professoren Buchner, Heisenberg, Hölldobler, Linsenmair, Tautz) aus drei Lehrstühlen des Theodor-Boveri-Instituts. Das Kolleg umfaßt 20 Kollegiaten, von denen zehn Doktoranden ein Stipendium erhalten.

Graduiertenkollegs sind Einrichtungen zur Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses durch Beteiligung an der Forschung. Erreicht werden sollen Forschungsarbeit im Team, ein besonderes Betreuungs- und Ausbildungsangebot für die Doktoranden, eine Intensivierung und zeitliche Straffung der Promotionsphase und verbesserte

Randbedingungen für die Dissertationsprojekte der Doktoranden. Auch für die beteiligten Hochschullehrer ergibt sich unter dem Dach eines Kollegs eine neue Form der wissenschaftlichen Zusammenarbeit. Gemeinsame Seminare und Workshops unterstreichen das Zusammenwachsen.

Das sich enorm erweiternde Wissen zu allen Aspekten tierischen Verhaltens ist für

den einzelnen nur noch schwer überschaubar und hat daher eine zunehmende Einengung des Arbeitsblickwinkels auch und gerade bei Doktoranden zur Folge. Das Graduiertenkolleg versucht, dieser Tendenz entgegenzuwirken. Dazu werden unterschiedliche Denkansätze und Arbeitsweisen kombiniert. An Detailproblemen sollen die Doktoranden erfahren, daß physiologische und



Die Erforschung der Kommunikationsbiologie der Blattschneiderameise ist einer der Schwerpunkte der Arbeitsgruppen Hölldobler und Tautz.

ökologische, molekulare und organismische Gesichtspunkte bei der Erklärung von Verhalten ineinandergreifen. Einerseits versucht man, die materielle Basis des Verhaltens (Sinnensorgane, Gehirn, Bewegungsapparat) zu verstehen, andererseits geht es um den Überlebenswert des Verhaltens, also die Gründe für seine Entstehung in der Stammesgeschichte.

Für derart vielfältige Ansätze sind die Vor-

aussetzungen im Biozentrum der Universität ideal, da dort entsprechend unterschiedliche Arbeitsrichtungen vertreten sind: Verhaltensökologie und Soziobiologie, Analyse von Artengemeinschaften und speziell Tier-Pflanze-Interaktionen, Evolutionsbiologie, die Anatomie des Zentralnervensystems der Gliederfüßler, die Physiologie von Sinnesorganen sowie die Neurobiologie der Orientierung und deren genetische Grund-

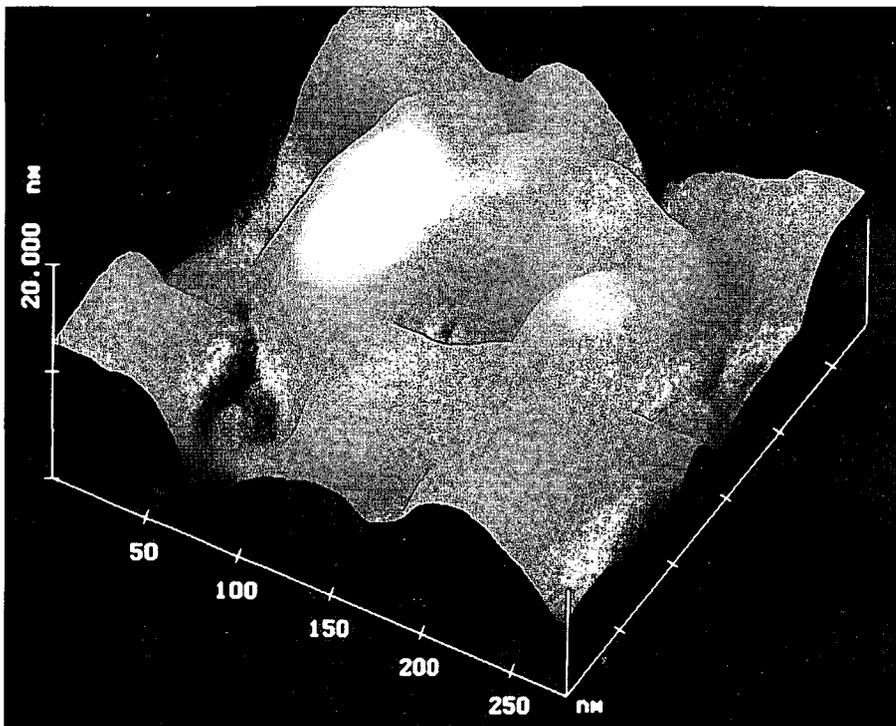
lagen. So verspricht der Zusammenschluß im neuen Graduiertenkolleg dem Doktoranden größtmögliche Forschungseffizienz in einer hochspezialisierten Einzeldisziplin und gleichzeitig einen Überblick über die verschiedenen sich ergänzenden Forschungsgebiete durch gemeinsame Seminare, Kolloquien, Laborversuche und Arbeitsbesprechungen.

Neue mikroskopische Techniken für Biologie und Medizin

Funktionen und Struktur einzelner Eiweißmoleküle parallel zu erfassen, dies ist das Ziel eines am Physiologischen Institut der Universität Würzburg durchgeführten Forschungsprojektes.

Im Rahmen dieser von Prof. Dr. Hans Oberleithner geleiteten Forschungen müssen elektrophysiologische Methoden mit denen der Rasterkraftmikroskopie kombiniert werden. Die Deutsche Forschungsgemein-

schaft, DFG, hat Mittel in Höhe von 120.000 DM zur Verfügung gestellt. Diese Förderung erfolgt innerhalb eines "Forschungsschwerpunktes" mit dem Thema "Neue mikroskopische Techniken für Biologie und Medizin", der sich aus etwa 20 einzelnen Vorhaben zusammensetzt. Die Leiter der jeweiligen Projekte arbeiten in verschiedenen Instituten der Universitäten und Max-Planck-Institute der Bundesrepublik an der Entwicklung neuer Methoden der Mikroskopie.



Ca. 2.000 Poren verbinden das Innere des Zellkerns mit dem Zytosol. Durch diese Poren fließen ständig Moleküle und steuern so das Leben einer einzelnen Zelle. Das Bild zeigt eine einzelne Kernpore von der Kernoberfläche einer Nierenzelle. Die Pore besteht aus acht Untereinheiten, die kreisförmig angeordnet sind und ein "zentrales Loch" einschließen. Durch diese Öffnung strömen die Moleküle.

Alkaptonurie - die vergessene Stoffwechselkrankheit

Das Leitsymptom der seltenen Stoffwechselkrankheit Alkaptonurie ist der sich an der Luft schwarzfärbende Harn. Im Zeitalter der Papierwindel und der Wasserspülung manifestiert sich die Krankheit erst in mittleren Lebensjahren durch Arthrosen und wird zum orthopädischen Problem. Als angeborene Stoffwechselstörung hat sich die Alkaptonurie aus dem heutigen Erfahrungsbereich verabschiedet, obwohl sie historisch gesehen das Paradigma der autosomal, d.h. nicht geschlechtsgebundenen, rezessiv vererbten Stoffwechselkrankheiten darstellt.

Das Projekt "Klonierung und Charakterisierung des Alkaptonurie-Gens und seiner Mutanten" (Dr. Wolfram Kreß und Prof. Dr. Clemens R. Müller-Reible am Institut für Humangenetik der Universität Würzburg) wird von der Deutschen Forschungsgemeinschaft, DFG, gefördert.

Vor zwei Jahren stellten Wissenschaftler in der Slowakei den Kontakt zu vielen slowakischen Alkaptonurie-Familien her. Die Krankheit tritt besonders häufig in den Gebirgstälern der Hohen Tatra auf. Als sich gleichzeitig die Würzburger Humangenetiker für die Krankheit interessierten, war schließlich die Verwunderung über den weißen Fleck auf der Karte der Humangenetik groß.

Aus dem Mittelalter stammen die ersten Beschreibungen des schwarzen Urins, da die Urinschau zu jeder ärztlichen Untersuchung gehörte. Die Urina nigra war eine sinnlich erfahrbare Stütze der mittelalterlichen Vierstäftelehre, die bis ins 19. Jahrhundert als Ba-

sistheorie der Medizin Bestand hatte. Wegen des leicht beobachtbaren Leitsymptoms wurde um die Jahrhundertwende das gehäufte Auftreten unter Geschwistern entdeckt, und aus der Analyse der Familienstammbäume leitete der englische Arzt Sir Archibald Garrod den autosomal rezessiven Erbgang (nach den wiederentdeckten Mendelschen Regeln) für die klassischen Stoffwechselkrankheiten ab.

Erst Mitte des 20. Jahrhunderts wurde die biochemische Basis der Alkaptonurie klarer. Der enzymatische Abbau der Aminosäure Phenylalanin in der Leber ist in einem Teilschritt defekt. Es kommt zum Anstau des Metaboliten Homogentisinsäure im Blut (Schwarzfärbung!) und Ablagerungen in verschiedenen anderen Geweben, u.a. im Gelenknorpel (Arthrosen!) und in der Unterhaut. Nach der Aufklärung des Enzymdefektes geriet die selten auftretende Alkaptonurie in Vergessenheit.

Zur gleichen Zeit als in Würzburg begonnen wurde, die slowakischen Familien zu bearbeiten, beschrieben Mäusegenetiker in Paris eine neuentdeckte Mausmutante der Alkaptonurie. Unter Ausschöpfung beider Informationspools gelang den Würzburger Forschern die Lokalisation des Alkaptonurie-Gens auf dem menschlichen Chromosom 3. Nach der Aufreinigung des verantwortlichen Enzyms, der Homogentisinsäureoxidase, wird nun das Gen kloniert und dessen Struktur aufgeklärt. Weiteres Ziel ist das Auffinden der spezifischen Mutationen, die zu dem Krankheitsbild führen.

Erst dann wird man zu einem besseren Verständnis des einzigartigen Enzyms Homogentisinsäureoxidase kommen mit evtl. Konsequenzen für die Therapie der Alkaptonurie.

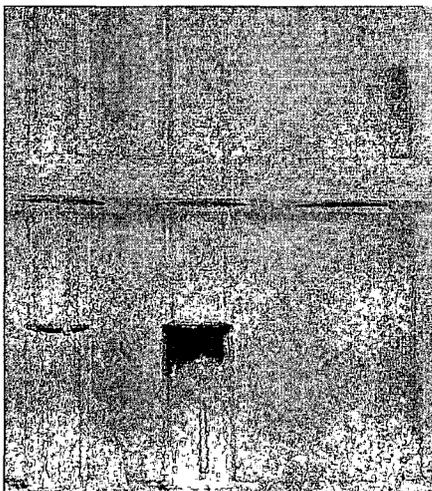


Abb. 1: Links: normaler Urin. Rechts: alkaptonischer Urin mit einigen Tropfen 10%-iger NaOH-Lösung.



Abb. 2: Uroskopie (Harnschau) - Illustration aus einer Handschrift der Bibliothèque Royale Albert I. aus dem 15. Jh.

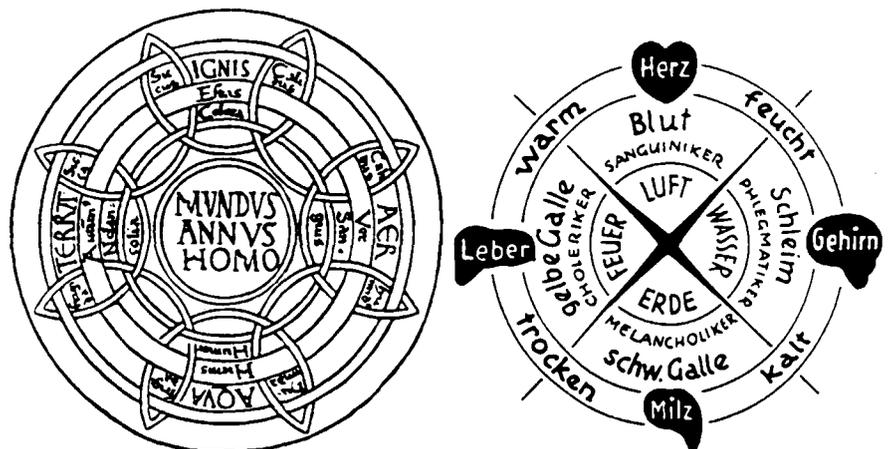


Abb. 3: Links: Spätmittelalterliche Illustration zur Viersäfte- und Elementenlehre nach Isidor von Sevilla (um 560-636). Quelle: Isidor v. S.: De natura rerum. Augsburg 1472. Rechts: Modernes Schema der Viersäftelehre für die medizingeschichtliche Lehre. Quelle: Institut für Geschichte der Medizin, Düsseldorf.

Langzeituntersuchung zur frühen Form der Magersucht

An "Pubertäts-Magersucht" - Anorexia nervosa - erkranken überwiegend Mädchen und Frauen. Innerhalb weniger Wochen und Monate magern die Betroffenen ab, weil sie nicht genügend essen, aus Angst, zu dick zu sein.

Sie fasten mit falscher Diät, sie erbrechen, treiben übermäßig Sport, nur um schlanker zu werden. Die eigenen Körperformen werden verzerrt wahrgenommen: Obwohl abgemagert, sind die Erkrankten überzeugt, zu dick zu sein. Die ganze Familie leidet.

Mit Fragen zur frühen Form der Mager-

sucht beschäftigt sich ein gemeinsames Forschungsvorhaben der Universitätskliniken für Kinder- und Jugendpsychiatrie in Würzburg (Leitung: Prof. Dr. Andreas Warnke, Direktor der Klinik und Poliklinik für Kinder und Jugendpsychiatrie der Universität Würzburg) und Marburg. Das Projekt "‘Early onset’ - Anorexia nervosa" wird durch die Deutsche Forschungsgemeinschaft, DFG, gefördert.

Mit zunehmender Erkrankungsdauer steigt das Risiko, ungünstiger körperlicher,

psychischer und sozialer Auswirkungen: Geschlechtliche Reifung und das Körperwachstum verzögern sich oder kommen zum Stillstand, die Knochenbildung ist gestört (Osteoporose). Depressionen, Ängste, Sexualstörungen, familiäre Konflikte und Schwierigkeiten im sozialen Kontakt können bleiben, schulische und berufliche Eingliederung gefährdet sein.

Ein Teil der Magersüchtigen erkrankt sehr früh, noch vor der Pubertät. Wie ist die Krankheitsprognose dieser so sehr früh Er-

krankten, wie unterscheidet sich der Krankheitsverlauf von dem der später Erkrankten? Erstmals wird eine Verlaufsstudie mit so vielen ehemaligen Patientinnen durchgeführt. Ermittelt wird, wie langfristig die körperliche Entwicklung ist (z.B. Gewicht, Größe, Geschlechtsreife), inwieweit Jahre nach Beginn der Erkrankung psychische Störungen bestehen (z.B. Eßstörungen, Ängste, Zwänge) und wie sich längerfristig die schulische und berufliche sowie die sozialintegrative Entwicklung vollzogen haben.

“Kernkörperchen” sollen im Reagenzglas gebildet werden

Der Nukleolus ist eine der wenigen Strukturen, die beim Betrachten von Zellen bereits im Lichtmikroskop erkennbar sind. Im Kern nahezu jeder Zelle fallen diese dichteren, meist annähernd kugelförmigen Strukturen auf, die früher in anschaulicher Weise auch als “Kernkörperchen” beschrieben wurden. Prof. Ulrich Scheer, Inhaber des Lehrstuhls für Zoologie I (Zell- und Entwicklungsbiologie) der Universität Würzburg, und seine Arbeitsgruppe beschäftigen sich in einem Forschungsvorhaben mit der Neubildung des Nukleolus und mit Vorgängen, die sich in seinem Inneren abspielen.

Das Projekt "Bildung des Nukleolus in einem zellfreien System" wird von der Deutschen Forschungsgemeinschaft, DFG, gefördert.

Der Nukleolus hat eine für die Zelle lebenswichtige Aufgabe: aus einer spezifischen Ribonukleinsäure, der ribosomalen RNA (rRNA), die innerhalb des Nukleolus synthetisiert wird, einer weiteren RNA (5S RNA) sowie aus etwa 80 verschiedenen Proteinen baut der Nukleolus die beiden Untereinheiten der Ribosomen zusammen. Die Ribosomen wiederum sind für die Synthese von Proteinen zuständig, die für jede Zelle lebensnotwendig sind.

Während der Zellteilung, wenn die umhüllende Doppelmembran des Zellkerns aufgelöst wird, zerfällt auch der Nukleolus, um sich später in den beiden neu entstan-

den Tochterzellen wieder zu bilden. Bislang weiß man allerdings sehr wenig darüber, wie die Neubildung von Nukleolen auf molekularer Ebene abläuft. Fest steht, daß die aktive Synthese der bereits erwähnten rRNA-Moleküle eine der Voraussetzungen für die Bildung eines Nukleolus ist. Auch ist noch nicht geklärt, wie der Prozeß der rRNA-Synthese und Ribosomenbildung innerhalb des Nukleolus koordiniert ist.

Um derartige Fragen beantworten zu können, will die Arbeitsgruppe von Prof. Scheer versuchen, Nukleolen im Reagenzglas (in vitro) herzustellen. Ein derartiges in vitro-

System böte eine Vielzahl von Vorteilen: Mit Hilfe von Antikörpern ließen sich bestimmte nukleoläre Proteine selektiv aus dem verwendeten Zellextrakt entfernen und so deren Funktion ermitteln. Ebenso ließen sich Gene, die für die Bildung der rRNA zuständig sind, mit Hilfe gentechnischer Methoden modifizieren und damit eine funktionelle Überprüfung der einzelnen Abschnitte der rRNA bei der Ribosomenbildung und Nukleolus-Architektur zulassen.

Es existieren bereits Techniken, mit denen man künstliche Zellkerne durch Zugabe von Desoxyribonukleinsäure (DNA) zu Extrakt aus Froscheiern herstellen kann.

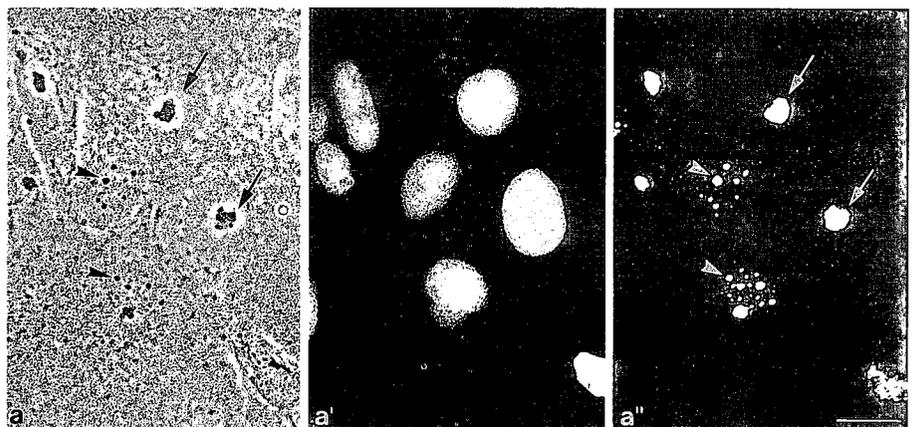


Abb. 1: Darstellung von Nukleolen (Pfeile) und nukleolären Vorstufen ("prenucleolar bodies" oder PNBs; Pfeilspitzen) in kultivierten Säugetierzellen mittels Immunfluoreszenz-Mikroskopie durch "Anfärben" mit Antikörpern gegen das nukleoläre Protein Fibrillarlin (a"). Beide Strukturen sind auch im entsprechenden Phasenkontrastbild (a) erkennbar. Die nukleolären Vorstufen treten nur in Tochterzellen kurz nach der Mitose auf (Pfeilspitzen). Zum besseren Sichtbarmachen der Zellkerne wurde das gleiche Präparat mit dem DNA-bindenden Fluoreszenzfarbstoff "Hoechst 33258" behandelt (a'). Eichstrich = 10 µm.

Jedoch besitzen derartige Kerne keine Nukleolen, obwohl sie ansonsten echten Zellkernen in einer Vielzahl von Eigenschaften gleichen.

Es gelang der Würzburger Arbeitsgruppe vor kurzem, künstliche Zellkerne herzustellen, die die Vorstufen von Nukleolen enthalten. Hierbei handelt es sich um sog. "Prenucleolar Bodies" (PNBs), die auch in der lebenden Zelle kurzfristig in einem späten Stadium der Zellteilung sichtbar werden.

Normalerweise verschmelzen diese postmitotischen PNBs sehr rasch miteinander und bilden somit wieder einen neuen funktionsfähigen Nukleolus. Ziel des Projektes ist, auch in einem zellfreien System die Fusion der in vitro gebildeten PNBs zu einem künstlichem Nukleolus zu induzieren. Um dies zu erreichen, sollen klonierte rRNA-Gene in die künstlichen Zellkerne eingeführt und Bedingungen ermittelt werden, welche die Transkription dieser Gene erlauben. Mit diesem Ansatz wollen die Wissenschaftler experimentell überprüfen, ob transkriptionell aktive rRNA-Gene als ein Art Kristallisationskeim für die Bildung des Nukleolus dienen.

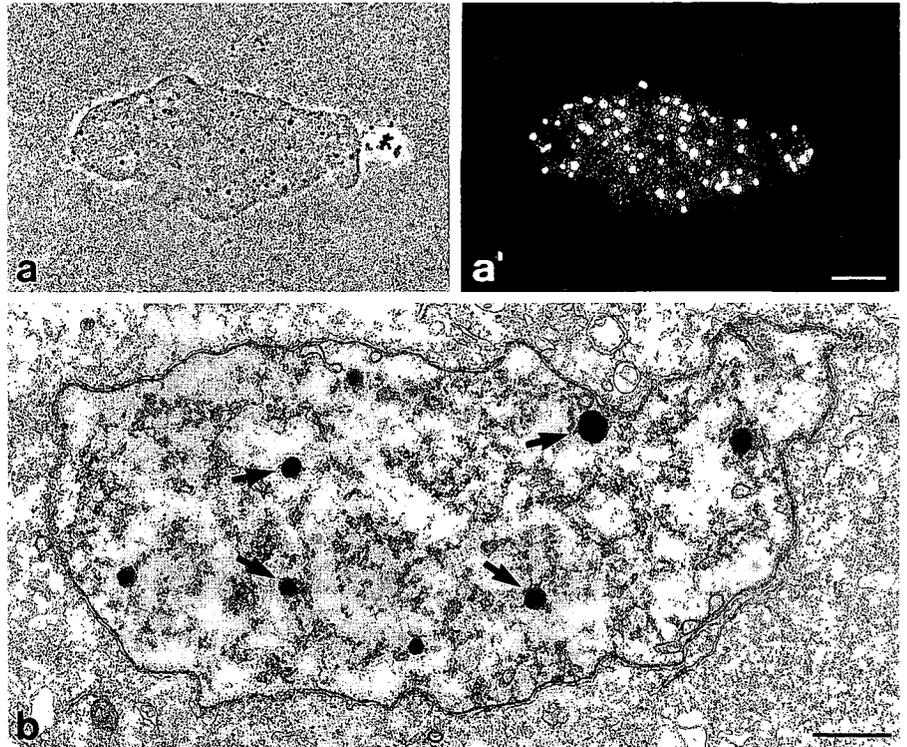


Abb. 2: Nachweis von PNBs in synthetischen Zellkernen mittels Immunfluoreszenz-Mikroskopie (a') und Elektronenmikroskopie (b; Ultradünnschnitt durch einen künstlichen Zellkern). Die Immunfluoreszenz wurde mit anti-Fibrillarin Antikörpern durchgeführt. Die PNBs sind als zahlreiche fluoreszierende bzw. elektronendichte Aggregate (Pfeile) erkennbar und teilweise auch in dem zu a' korrespondierenden Phasenkontrastbild sichtbar (a). Eichstrich in a' = 10 μm und in b = 1 μm .

Wie unterscheidet das Interferonsystem genetische Information?

Die Funktion eines Organismus bedingt, daß Zellen miteinander kommunizieren. Sie tun das unter anderem durch biologisch wirksame Eiweißstoffe, sog. Zytokine, die von Zellen ausgeschieden werden und an spezifische Anheftungsstellen (Rezeptoren) auf der Oberfläche anderer Zellen binden. Der Rezeptor aktiviert daraufhin Proteine im Zytoplasma, welche die "Nachricht" an den Zellkern weitergeben und dort durch das "Einschalten" bestimmter Gene bewirken, daß die in der jeweiligen Situation benötigten Faktoren synthetisiert werden.

Zur Familie dieser Zytokine gehören die Interferone. Dies sind Substanzen, die eine Virusinfektion hemmen und eine infizierte

Zelle schützen können. Durch die Universität Würzburg und aus Mitteln der Europäischen Union wird ein Forschungsprojekt (Projektleiter: Prof. Dr. Christoph Jungwirth, Dr. Barbara Zöller, beide Institut für Virologie der Universität Würzburg; Prof. Dr. E. Kroon, Laboratorio de Virus Universidad Minas Gerais) gefördert, dessen Ziel es ist, die molekularen Grundlagen der hochspezifischen antiviralen Wirkung von Interferonen aufzuklären.

Ein Virus, das in eine Zelle eingedrungen ist, kann diese zwingen, ihren Stoffwechselapparat für die Synthese von Tochterviren zur Verfügung zu stellen, also statt ihrer eigenen Erbinformation (Gene) diejenige zu realisieren (exprimieren), die das Virus mitgebracht hat. Viele der molekularbiologischen Schritte, die zur Synthese des Virus führen, sind identisch mit Schritten der Syn-

these von Zellbausteinen und können daher mit den gleichen Enzymen ausgeführt werden.

Die verschiedenen Viren vermehren sich auf unterschiedliche Art (Replikationsstrategien). Einige bedienen sich ausschließlich zellulärer Enzyme, andere bringen für bestimmte Replikationsschritte eigene Werkzeuge mit. Die interferonbehandelte Zelle reagiert flexibel und kann die Replikation verschiedener Viren an verschiedenen Schritten angreifen.

Vacciniaviren replizieren und transkribieren im Gegensatz zur Wirtszelle die Gesamtheit ihrer Gene (Genom) im Zytoplasma der Wirtszelle. Die Überschreibung der verschiedenen viralen Gene entwickelt sich streng reguliert im Verlauf der Virusvermehrung. Der Mechanismus dieser Synthese unterscheidet sich jedoch nicht von dem der zellu-

lären Proteinsynthese. Im Vermehrungszyklus von Vacciniaviren wird durch Interferon die Synthese viraler Proteine selektiv gehemmt, während zelluläre Proteine weiterhin synthetisiert werden.

Wie kann nun die Zelle - wie können die

Produkte der durch Interferon angeschalteten Gene - zwischen viraler und zellulärer Erbinformation unterscheiden?

Um diese Frage zu beantworten, wird die Möglichkeit genutzt, mit Methoden der Gentechnologie Fremdgene gezielt in das Ge-

nom des Vacciniavirus einzuschleusen und ihre Expression in der infizierten Zelle zu verfolgen. Integrierte Fremdgene werden während der Vermehrung des Virus wie authentische Vacciniavirusgene exprimiert, obwohl die Produkte dieser Gene für die Bildung der Tochterviren keine Bedeutung haben.

Infiziert man Zellen, die mit Interferon vorbehandelt wurden, mit einem Vacciniavirus, dem die Erbinformation für ein zelluläres Eiweiß (Histon) eingepflanzt wurde, so wird die Synthese des Histons nicht gehemmt, während gleichzeitig authentische Vacciniavirus-Proteinsynthese nicht mehr nachweisbar ist. Das Histon muß also Information enthalten, die es ihm ermöglicht, auch nach Einbau in das virale Genom seine Identität als zelluläres Gen beizubehalten.

Um diese Information zu lokalisieren, wurden weitere Vacciniaviren konstruiert, bei denen nur noch Fragmente des Histongens verschmolzen mit viralem Erbmaterial integriert sind. In der infizierten Zelle werden Fusionproteine synthetisiert, bei denen unterschiedlich große Histon-Anteile an einen gleichen viralen Proteinteil gekoppelt sind.

Durch Infektion interferonbehandelter Zellen mit diesen Rekombinanten konnte gezeigt werden, daß auch die Hälfte des zellulären Histongens genügt, um Interferonresistenz seiner Expression zu sichern. Die präzisere Charakterisierung des Genabschnitts (Domäne), durch den sich ein Gen als zelluläres Gen ausweist und damit seine Expression der Hemmung durch Interferon entgeht, ist das Ziel derzeitiger Untersuchungen an der Universität Würzburg.

Wenn eine solche Domäne ein spezifisches Regulationselement der Interferonwirkung darstellt, sollten ähnliche Elemente auch in anderen zellulären Genen zu finden sein. Am Beispiel eines "house keeping" Genes, dessen Produkt die Zelle ständig benötigt, soll nach solchen Elementen gesucht werden.

Die Expression des Enzyms der für den Energiestoffwechsel der Zelle nötigen Glycerinaldehyd-3-Phosphat Dehydrogenase wird durch Interferon normalerweise nicht beeinflusst. Nach Einbau des für dieses Enzym kodierenden Gens - bzw. von Teilen davon - soll die Interferon-Sensitivität der Expression wie beim Histongen mit der von authentischen viralen Genen verglichen werden.

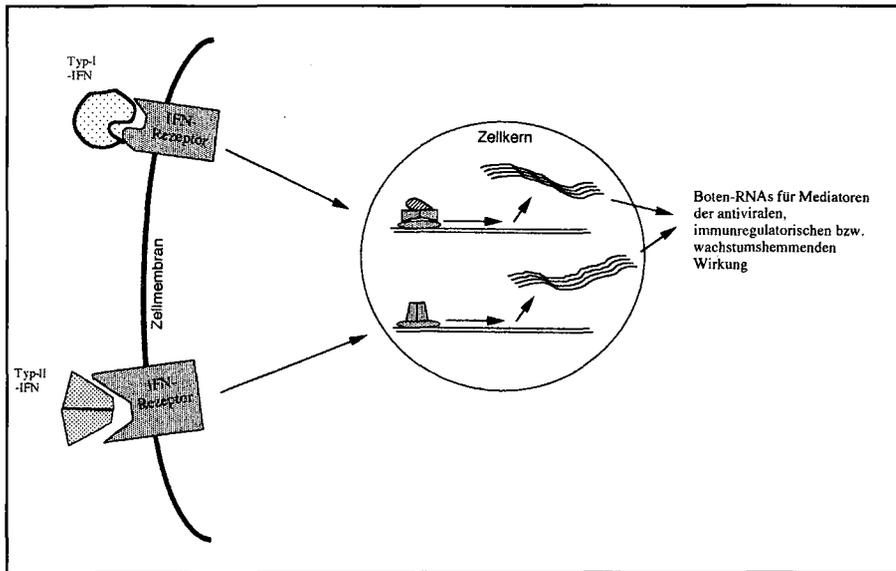


Abb. 1: Die Bindung von Interferonen an die Oberfläche einer Zelle schaltet durch ein Signal an den Kern bestimmte zelluläre Gene an. Durch die Produkte dieser Gene werden viele Eigenschaften der Zelle verändert. Eine dieser Veränderungen ist die Ausbildung eines antiviralen Status der Zelle.

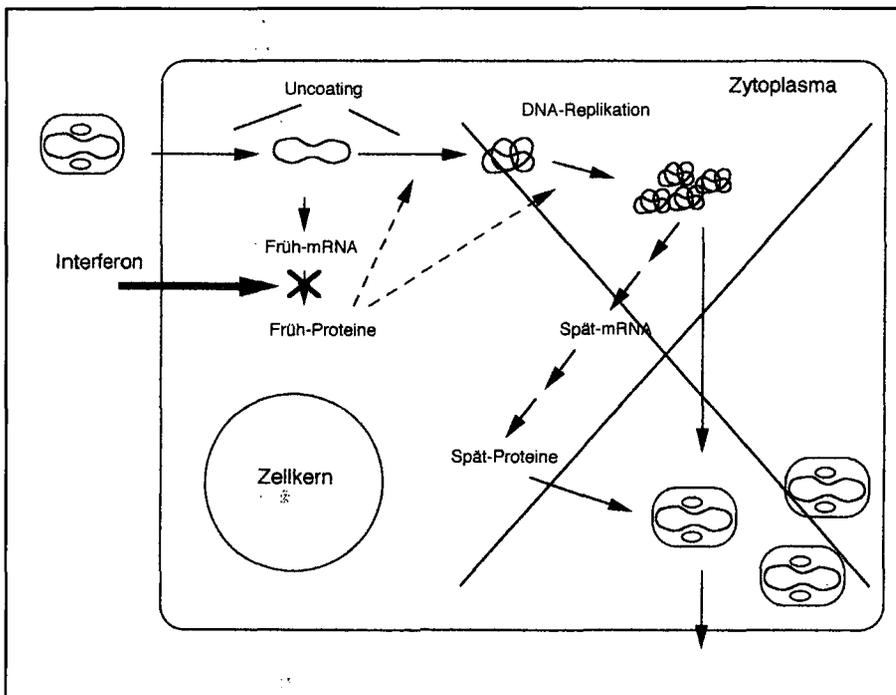


Abb. 2: In der interferonbehandelten Zelle finden die Frühstadien der Virusvermehrung wie Eindringen und "uncoating" ungehindert statt. Die sehr früh nach der Infektion einsetzende virale Proteinsynthese wird im Gegensatz zur zellulären Proteinsynthese gehemmt. Als Folge dieser Hemmung wird das Genom des Virus nicht vermehrt, und die Bildung der Tochterviren fällt aus.

Gleichzeitige Transplantation von Leber und Dünndarm?

Der Dünndarm des Menschen ist ein für die Aufnahme von Nahrungsbestandteilen äußerst wichtiges Organ. Bei manchen Menschen ist dieser Darmteil als Folge von angeborenen Fehlbildungen oder nach Operationen zu kurz. Diese Menschen müssen durch Infusionen künstlich ernährt werden. Eine langdauernde künstliche Ernährung schädigt die Leber, so daß es zur Beeinträchtigung der Leberfunktion oder sogar zur Leberzirrhose kommen kann.

Diese schweren Schädigungen erfordern häufig sowohl die Übertragung eines Dünndarmstückes als auch eine Lebertransplantation. Dr. Heinz-Jochen Gassel, Chirurgische Klinik und Poliklinik der Universität Würzburg, untersucht in seinem Forschungsvorhaben "Leber/Dünndarmtransplantationen" die Immunreaktionen auf die gleichzeitige Übertragung von Dünndarm und Leber. Sein Projekt wird von der Deutschen Forschungsgemeinschaft, DFG, gefördert.

Den vom sogenannten Kurzdarm-Syndrom betroffenen Patienten kann durch Übertragung eines Teils des Dünndarmes von einem anderen Menschen, also mittels einer Transplantation, geholfen werden. Aufgrund der beschriebenen Leberschädigung ist häufig eine gleichzeitige Lebertransplantation erforderlich. Allerdings kommt es nach derartigen Organverpflanzungen häu-

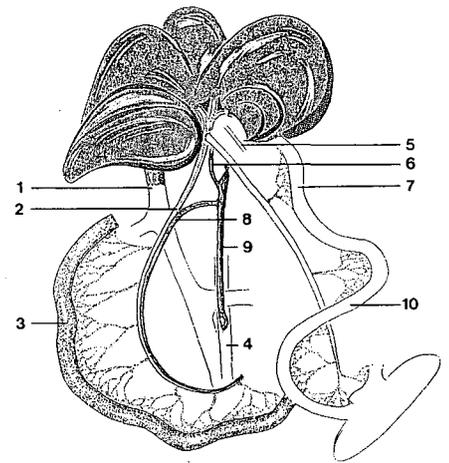
fig zu Abstoßungsreaktionen des Empfängers gegen das fremde Gewebe. Diese sind oft auch durch Medikamente nicht beherrschbar. Daher ist es notwendig, die körpereigenen Abwehrmechanismen bei dieser Transplantation zu untersuchen.

Bisher konnten diese nur am Großtier beobachtet werden, da die Übertragung von Leber und Dünndarm technisch sehr aufwendig und bei kleinen Versuchstieren wie Ratten schwer durchzuführen ist. In der Würzburger Arbeitsgruppe wurde eine neue mikrochirurgische Technik der kombinierten Leber-/Dünndarmtransplantation an der Ratte entwickelt. Mit Hilfe dieses Modells sind erstmals Untersuchungen zu den Immunabläufen nach Mehrorganverpflanzung an der Ratte möglich.

Untersuchungen verschiedener Arbeitsgruppen, auch der an der Chirurgischen Universitätsklinik in Würzburg, weisen auf eine immunologische Sonderrolle der Leber hin. So wird ein Lebertransplantat in aller Regel nicht nur weniger stark abgestoßen als vergleichbare andere Organtransplantate, sondern es kommt in einigen Kombinationen im Rattenmodell zur Induktion von Immuntoleranz gegen das fremde Gewebe.

Dr. Gassel beschäftigt sich in seinem Projekt mit der Frage, ob die mittransplantierte Leber im Rahmen einer Multiorganverpflanzung aufgrund ihrer organspezifisch immunologischen Sonderstellung zur Verminderung der Abstoßungsreaktion beitragen kann. Mit Hilfe funktioneller sowie z. B. histologischer und immunhistochemischer Analy-

sen soll diese für die klinische Transplantation äußerst wichtige Problemstellung am Rattenmodell bearbeitet werden. Ein möglicher Vorteil einer kombinierten Organverpflanzung gegenüber der isolierten Dünndarmverpflanzung würde klinisch weitreichende Folgen haben.



Modell der kombinierten orthotopen Leber-/Dünndarmtransplantation

- | | |
|----|--|
| 1 | <i>V. cava inferior infrahepatisch</i> |
| 2 | <i>V. portae Spender</i> |
| 3 | <i>Dünndarm Spender</i> |
| 4 | <i>Aorta Empfänger</i> |
| 5 | <i>Ductus choledochus</i> |
| 6 | <i>A. hepatica Spender</i> |
| 7 | <i>V. portae Empfänger</i> |
| 8 | <i>A. mesenterica superior Spender</i> |
| 9 | <i>Aorta Spender</i> |
| 10 | <i>Dünndarm Empfänger</i> |

Pathophysiologie der Herzmuskelschwäche

Sonderforschungsbereich 355 „Pathophysiologie der Herzinsuffizienz“

Kurt Kochsiek
Medizinische Klinik

Die Herzinsuffizienz (Herzmuskelschwäche) ist eine häufige und schwere Erkrankung, welche das Leben eines betroffenen Patienten erheblich beeinträchtigt: Im Frühstadium, in dem die Pumpfunktionsleistung der linken Herzkammer erst wenig eingeschränkt ist, merkt der Patient zwar kaum etwas von seiner Erkrankung, mit zunehmender Schwäche der Herzkraft kommt es dann jedoch zu einer stetig sich steigenden Atemnot.

Zunächst bemerkt er lediglich, daß der Atem bei körperlichen Belastungen knapp wird, im weiteren Verlauf nimmt die körperliche Leistungsfähigkeit immer mehr ab, und schon bei geringsten Belastungen setzt quälende Atemnot ein.

Im Endstadium ist die Pumpfunktionsleistung des Herzens soweit reduziert, daß der Patient nur noch aufrecht sitzen kann und nach Luft ringt. Tritt ein Versagen der rechten Herzkammer hinzu, kommt es zu sichtbarer Venenstauung und Wasseransammlung in den Beinen (Ödem) und in der Bauchhöhle (Aszites). Ohne Behandlung wird das fortgeschrittene Stadium der Herzinsuffizienz nicht lange überlebt. Aber selbst mit den modernen Therapieverfahren beträgt die Lebenserwartung dieser Patienten in der Regel nicht mehr als ein Jahr. Dabei ist die Herzinsuffizienz eine häufige Krankheit besonders im Alter.

Bei hoher Dunkelziffer sind genaue Zahlen nicht bekannt, man schätzt aber, daß 1-4% der Bevölkerung an einer Herzinsuffizienz leiden und die Häufigkeit dieses Krankheitsbildes nimmt ständig zu. Während früher viele Patienten an den Folgen eines Herzinfarktes oder des Bluthochdrucks frühzeitig verstarben, können diese Krankheiten heute effektiv behandelt werden, und sie münden schließlich im Krankheitsbild der Herzinsuffizienz. Auch die Kosten der Behandlung dieser Patienten im stationären und ambulanten Bereich sind immens. Demgegenüber hat die moderne Medizin, abgesehen von der auf Einzelfälle beschränkten Herztransplantation, bis zum heutigen Tag zwar nachweisbare, aber leider nur unbefriedigende Verbesserungen in Therapie und Prognose der fortgeschrittenen Herzinsuffizienz erzielt.

Aus diesem Grund fanden sich 1992 an der Würzburger Universität Wissenschaftler

aus Klinik und Grundlagenforschung zusammen, um den Sonderforschungsbereich 355 „Pathophysiologie der Herzinsuffizienz“ zu gründen. Ziel dieses SFB ist es, die grundlegenden Mechanismen, welche zur Entstehung der Herzinsuffizienz führen, im einzelnen genau zu erforschen, um neue Erkenntnisse in effektive Therapieformen der Herzinsuffizienz umzusetzen.

Dies ist kein leichtes Vorhaben. Trotz der großen medizinischen, sozialen und ökonomischen Bedeutung der Herzinsuffizienz und trotz weltweiter Forschungen sind die genauen Mechanismen, welche zur Entwicklung einer Herzinsuffizienz führen, immer noch unbekannt. Den Würzburger Forschern war von Anfang an klar, daß ein solch komplexes Thema nur durch einen breiten, interdisziplinären Ansatz einer Lösung nähergebracht werden kann. Daher waren am Erstantrag des SFB (1993-1995) Wissenschaftler aus der Medizinischen Klinik, der Medizinischen Poliklinik, dem Pathologischen Institut, dem Anatomischen Institut, der Nuklearmedizin, dem Physikalischen Institut, der Physiologischen Chemie, dem Institut für Röntgendiagnostik, der Neurologischen Klinik sowie der Abteilung für Herz-, Thorax- und thorakale Gefäßchirurgie beteiligt. Insgesamt zählte der SFB für seinen Erstantrag 26 Mitglieder. Um eine effektive fächerübergreifende, andererseits aber doch themenzentrierte Arbeit zu ermöglichen, wurde eine Aufteilung des SFB in drei Teilprojektbereiche vorgenommen:

Der Projektbereich A beschäftigt sich mit der Anwendung von MR (magnetische Kernspinresonanz)-Methoden zur Registrierung biophysikalischer, biochemischer und physiologischer Meßgrößen bei Herzinsuffizienz. Die MR-Technik ermöglicht es, bis in den mikroskopischen Bereich hinein eine dreidimensionale Bildgebung des Herzens zu erreichen und darüber hinaus funktionelle Meßgrößen, wie Flußgeschwindigkeiten, Diffusion oder regionale Blutvolumina zu registrieren. Zum anderen ermöglicht es die MR, eine Vielzahl von biochemischen Prozessen bei Mensch und Tier nicht-invasiv (z.B. ohne Herzkatheteruntersuchungen) zu messen. Ein besonderer Vorteil ist dabei, daß die Methode parallel sowohl im Tierexperiment als auch in der klinischen Erprobung am Patienten eingesetzt werden kann. Im Rahmen dieses Berichts werden die Ar-

beiten von A. Haase (Teilprojekt A1) und von S. Neubauer (Teilprojekt A3) dargestellt.

Einsatz von Tierversuchen erforderlich

Der Projektbereich B beschäftigt sich mit der Pathophysiologie, d.h. der Störung der globalen und regionalen Herzfunktion mit ihren Rückwirkungen auf die Funktion und Struktur des Herzens und der Gefäße sowie auf hormonale Regulationsvorgänge im Organismus. In diesem Projektbereich werden Tiermodelle erarbeitet, als Standardmodell der experimentelle Herzinfarkt an der Ratte. An dieser Stelle muß auch betont werden, daß die dringend notwendigen Fortschritte in der Behandlung der Herzinsuffizienz auch in Zukunft den Einsatz von Tierversuchen erfordern, bei allem Bemühen, Zahl und Umfang dieser Versuche zu begrenzen. Überwiegend werden dabei Ratten eingesetzt, in zunehmendem Maße auch Mäuse. Am Modell der Ratte entwickelt sich über einen Zeitraum von einigen Wochen nach experimentellem Infarkt eine schwere Herzinsuffizienz. Aus Projektbereich B sollen in diesem Bericht die Teilprojekte B1 (G. Ertl, P. Gaudron) und B5 (H.-J. Schnittler) dargestellt werden. Weitere Teilprojekte dieses Bereichs beschäftigten sich mit der Veränderung von Ionenströmen (H. Langenfeld, M. Kirstein) sowie mit hormonellen Regulationsmechanismen im Gehirn (Teilprojekt B4, U. Bahner).

Projektbereich C hat sich zum Ziel gesetzt, die molekularen und biochemischen Grundlagen der Entwicklung der Herzinsuffizienz genauer zu untersuchen. Schwerpunkte bilden hier Studien an Wachstumsfaktoren, veränderten Rezeptorsystemen und Veränderungen der Signalübertragungswege in der Zelle. Beispielhaft sollen die Teilprojekte C3 (T. Markert, T. Jarchau) und C5 (V. Nehls) dargestellt werden.

Weitere Projekte (C1, E. Helmreich) beschäftigten sich im ersten Antragszeitraum mit der Darstellung von markierten β -Rezeptoren an intakten Zellen, der Bestimmung des Einflusses von Wachstumsfaktoren am insuffizienten Herzen (C2, J. Hoppe, A. Simm) sowie der Untersuchung der Bedeutung von Antikörpern gegen β -Rezeptoren bei Herzinsuffizienz (C4, F. Boege).

Im ersten Antragszeitraum (1993-1995) wurden 12 Teilprojekte des SFB mit insgesamt 4,5 Mio DM gefördert. Der SFB hat in seiner ersten Förderperiode bereits sehr effektiv gearbeitet, und es entstanden eine große Zahl von Publikationen in anerkannten internationalen Zeitschriften. Es fanden zwei internationale Symposien „The Surviving Myocardium Post-Myocardial Infarction“ im Juni 1993 und „Structure and Function in Biological Systems“ im September 1993 sowie regelmäßige Fortbildungsveranstaltungen und Gastvorträge statt. Die Teilprojekte A3 (1993) und A2 (1995) wurden mit dem Oskar-Lapp-Preis der Deutschen Gesellschaft für Herz-Kreislauf-Forschung (S. Neubauer, W. Bauer), das Teilprojekt C3 mit dem Albert-Knoll-Preis 1994 (M. Eigenhaller) ausgezeichnet. Zwei Mitglieder des SFB wurden auf Lehrstühle an deutschen Universitäten berufen. G. Ertl bekam den Ruf auf den Lehrstuhl für Kardiologie am Klinikum Mannheim der Universität Heidelberg. An U. Walter erging der Ruf auf den Lehrstuhl für Klinische Biochemie und Pathobiochemie in Würzburg.

Im Juni 1995 fand die Begutachtung des SFB für die zweite Förderperiode (1996-1998) statt. Aufgrund des wissenschaftlichen Fortschrittes sowie personeller Veränderungen innerhalb des SFB wurde eine gewisse Neuorientierung für die nächsten drei Jahre nötig. Nach wie vor blieb die Aufteilung in drei Teilprojektbereiche A, B und C erhalten. Projektbereich A wird sich auch in den kommenden Jahren mit Anwendungen der Magnetresonanztchnik beschäftigen. Projektbereich B, Pathophysiologie, wurde erweitert durch Frau S. Lohmann, welche das Teilprojekt B4 leitet und sich mit cGMP-regulierten Proteinkinasen und ihren Wechselwirkungen mit dem Renin-Angiotensin-Aldosteron System beschäftigen wird. Bei der überragenden Bedeutung der Zell- und Molekularbiologie für die Forschung der

kommenden Jahre wurde der Projektbereich C erheblich ausgebaut.

Im Vordergrund dieser Forschungsvorhaben steht die Aufklärung der Funktion von Proteinen, die unter verschiedenen Gesichtspunkten bei der Steuerung der normalen Funktion des Herz-Kreislauf-Systems und der krankhaften Verminderung der Herzleistung (Herzinsuffizienz) eine wichtige Rolle spielen. In zwei Teilprojekten wird untersucht, weshalb beim chronisch insuffizienten Herz die stimulierenden Botenstoffe (Hormone) Adrenalin und Noradrenalin weniger wirksam sind als beim gesunden Herzen. Es soll bei erkrankten Personen nach Antikörpern gesucht werden, die gegen Bindungsstellen (Rezeptoren) für diese Botenstoffe gerichtet sind. Weiterhin soll herausgefunden werden, warum die Empfindlichkeit und die Zahl der Rezeptoren für Adrenalin beim insuffizienten Herzen herabgesetzt sind. Ein weiteres Projekt befaßt sich mit der Frage, welche Moleküle für den Vorgang der Herzvergrößerung (Hypertrophie) unter normalen und krankhaften Bedingungen verantwortlich sind und warum es im insuffizienten vergrößerten Herzen zu einer Vermehrung des Bindegewebes und damit zu einer Behinderung und Herabsetzung der Herzleistung kommt. In diesem Zusammenhang stehen auch Untersuchungen über die molekularen und zellulären Grundlagen der Neubildung von Blutgefäßen (Angiogenese) im Herzen. Die Angiogenese ist sowohl im Rahmen der Herzhypertrophie notwendig als auch bei der Anpassung des Herzmuskels an Durchblutungsstörungen wichtig.

Die Zellen, die die innere Oberfläche der Blutgefäße und Herzkammern auskleiden (Endothelzellen), bilden verschiedene Stoffe, die die Durchblutung des Herzens und anderer Organe regulieren. Ein kürzlich entdecktes gefäßerweiterndes Molekül ist das Gas Stickstoffmonoxid (NO), das in Endothelzellen in Antwort auf eine Erhöhung des

Blutdruckes und Blutflusses gebildet wird. Es soll u.a. untersucht werden, wie Endothelzellen einen veränderten Blutfluß wahrnehmen können und wie sie auf solche Veränderungen der Hämodynamik reagieren. Durch gentechnologische Einbringung des Gens für das Enzym NO-Synthase in verschiedene Zellen von Blutgefäßen von Versuchstieren sollen weitere Einblicke in die Funktion von NO erhalten und experimentelle Grundlagen einer künftigen Gentransfertherapie geschaffen werden. Schließlich befassen sich zwei Projekte mit einem in Würzburg entdeckten Protein, das bei der Erweiterung von Blutgefäßen (Vasodilatation) durch NO und andere Botenstoffe aktiviert wird (VASP). Die Funktion von VASP soll u.a. auch durch Genausschaltungsexperimente in Mäusen näher analysiert werden.

1996-1998: 6,1 Millionen DM Förderung

Bei der Begutachtung des SFB wurde eine Förderung über 3 Jahre mit insgesamt 6,1 Mio DM bewilligt. Es soll darauf hingewiesen werden, daß der SFB auf die künftige Infrastruktur der Forschung an der Würzburger Universität erheblichen Einfluß haben wird. Eine vielversprechende molekulare Technik ist die transgene Methode, mit der an Mäusen bestimmte Gene selektiv ausgeschaltet werden können. Hierfür wurde im Rahmen der Begutachtung die Stelle eines Tierarztes bewilligt, der die fachkundige Betreuung der Tiere übernehmen soll und für die Tierhaltung und Tierbetreuung verantwortlich ist.

Nach der positiven Begutachtung sind dem SFB 355 die Möglichkeiten gegeben, mit einem interdisziplinären Ansatz das so bedeutsame Krankheitsbild der Herzinsuffizienz genauer zu erforschen und, wie wir hoffen, in effektivere Therapiemöglichkeiten für unsere Patienten umzusetzen.

Funktionelle NMR-Bildgebung am Herzen

Axel Haase

Physikalisches Institut

Die Bildgebung mit magnetischer Kernresonanz (NMR) ist ein modernes Verfahren der bildgebenden Diagnostik. Es wird heute bereits an mehr als 8.000 Anlagen weltweit in den Kliniken eingesetzt.

Die NMR-Bildgebung kann vielfach zusätzlich zur Röntgenabbildung wertvolle Informationen vollkommen störungsfrei und nebenwirkungsfrei aufzeichnen. Quer-

schnittsbilder und dreidimensionale Bilder können dabei vor allem aus dem Weichteilgewebe gewonnen werden.

Auch nach etwa zehn Jahren erfolgreicher Anwendung am Patienten ist die Methode noch in einer stürmischen Entwicklungsphase. Beispielsweise sind höchstauflösende dreidimensionale (3D) NMR-Bildgebung, NMR-Angiographie und funktionelle NMR-Bildgebung am Gehirn in den letzten Jahren in die klinische Routine eingeführt worden.

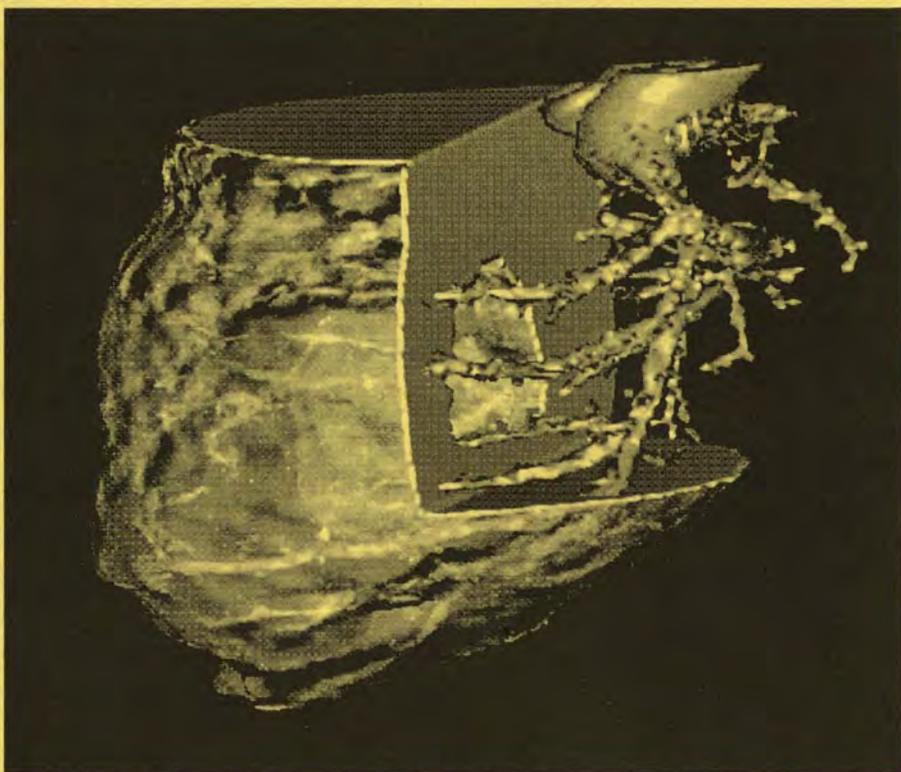
Für Untersuchungen am Herzen waren diese Techniken zum Zeitpunkt des Beginns der SFB-Projekte vor drei Jahren unbekannt. Erst gegen Ende 1992 konnten einige Arbeitsgruppen Techniken der NMR-Koronarangiographie, 3D-Bildgebung und funktionelle Untersuchungen am Herzen erstmals publizieren. Bis heute haben diese Methoden keinen Eingang in die klinische kardiologische Diagnostik gefunden. Anwendungen an Patienten mit Herzerkrankungen sind nahezu

vollständig unbekannt. Das Ziel der Teilprojekte A1 und A2 im SFB 355 war es, mit einem einzigen Untersuchungsverfahren, der NMR, nicht-invasiv die Anatomie, Gewebeversorgung, Funktion und Biochemie der Herzmuskulatur zu beurteilen und Verlaufsbeobachtungen unter Therapie vorzunehmen.

Das erste Ziel, das innerhalb der vergangenen Jahre erreicht wurde, war, die Entwicklung und Anwendung quantitativer Methoden der NMR-Bildgebung am Herzen aufzubauen, um insbesondere die 3D-Struktur, Flußgeschwindigkeit und die Gewebeversorgung mit NMR-Methoden reproduzierbar untersuchen zu können. Die Experimente sollten dabei an perfundierten Rattenherzen und am Ganztier in vivo durchgeführt werden.

Wir konnten erstmals zeigen, daß NMR-Bildgebung am schlagenden Herzen mit hoher räumlicher Auflösung von weniger als 70 µm möglich ist. Weiterhin konnten wir die Koronargefäße am perfundierten Herzen dreidimensional abbilden. Ein Ergebnis ist in der folgenden Darstellung zu sehen (s. Abb.).

Die zukünftigen Ziele sind auch am Menschen ausgerichtet. Aufgrund unserer Ergebnisse ist abzuschätzen, daß die Herzangiographie am Patienten möglich ist. Es sollten Blutgefäße mit einem Durchmesser von etwa 1 mm abgebildet werden. Der Vorteil dieses Verfahrens, verglichen mit der Röntgenangiographie, ist, daß es nicht-invasiv, d.h. ohne den Einsatz von Katheter und Kontrastmittel auskommt, so daß keine Nebenwirkungen für den Patienten auftreten. Es ist somit ein ideales Untersuchungsverfahren für Patienten mit Herzinsuffizienz, deren Krankheitsverlauf und Therapie-



Dreidimensionales Bild der Koronargefäße eines schlagenden Rattenherzens mit der gleichzeitigen Darstellung der Herzmuskulatur. Ein Teil des gemessenen Bildes der Herzmuskulatur wurde im Computer herausgetrennt, um die Blutgefäße in der Muskulatur deutlicher sichtbar zu machen. (NMR-Bild aufgenommen von Dipl.-Phys. F. Roder, Physikalisches Institut).

ergebnis laufend kontrolliert werden muß.

Der Erfolg der bisherigen Entwicklungsarbeiten zur NMR-Angiographie am Herzen ist nur aufgrund der engen Zusammenarbeit mit Medizinern der Universitäts-

klinik und Physikern des Physikalisches Instituts zustande gekommen. Die Zusammenarbeit wurde durch das DFG-Graduiertenkolleg „Magnetische Kernresonanz“ noch intensiviert.

Energiestoffwechsel bei Herzinsuffizienz

Stefan Neubauer,

Klaus Schnackerz

Medizinische Klinik und Institut für Physiologische Chemie

Fast jeder von uns wird schon einmal die Erfahrung gemacht haben, mit seinem Auto stehen geblieben zu sein, weil dem Treibstoffvorrat keine Beachtung geschenkt worden war. Der banale Sachverhalt ist klar: Kein Treibstoff - keine Fortbewegung! Eine auf den ersten Blick ähnlich einfache Überlegung liegt der Arbeit des Teilprojektes A3 „Energiestoffwechsel bei Herzinsuffizienz“ zugrunde.

Eine normale Kontraktion (Pumpfunktion) des Herzens ist ebenfalls nur möglich, wenn genügend „Treibstoff“ vorhanden ist. Der Treibstoff des Herzens, darüber hinaus der aller lebenden Zellen, ist das Adenosin-triphosphat (ATP). Bei der chemischen Spaltung dieser Hochenergiesubstanz in Adenosindiphosphat (ADP) und anorganisches Phosphat wird Energie frei, welche die Pumpfunktion des Herzens antreibt. Die „Treibstofffabrik“ des Herzens, welche ATP in großen Mengen produziert, bilden bestimmte Zellorganellen, die sog. Mitochondrien.

Dieses ATP könnte nun einfach durch den „Motor“ des Herzens, die Muskelfasern (Myofibrillen) verbraucht werden. Spätestens hier endet aber die Analogie, und die Verhältnisse werden etwas komplizierter.

Um die von den Kraftwerken (Mitochondrien) produzierte Energie (ATP) zum Motor (Muskelfasern) zu transportieren, bedarf es eines speziellen Energietransportsystems, des Creatinphosphat-Creatinkinase-Systems, wie es in Abb. 1 dargestellt ist. ATP ist ein relativ großes Molekül und nicht in der Lage, in ausreichenden Mengen vom Produktions-

zum Verbrauchsort zu diffundieren. Hier wird das Creatinkinasesystem eingeschaltet. Das Enzym Creatinkinase ist für den Ablauf einer chemischen Reaktion zuständig, in der der Treibstoff, d.h. die energiereiche Phosphatbindung von ATP auf die Energietransportsubstanz Creatinphosphat übertragen wird. Creatinphosphat ist ein wesentlich kleineres Molekül als ATP und kann über die Diffusion den Energietransport bewerkstelligen. Um dies zu erreichen, sitzt das Enzym Creatinkinase in einer strategisch entscheidenden Position, an der Außenwand der Mitochondrien.

Die Herzmuskelfasern können nun allerdings für ihre Arbeit kein Creatinphosphat, sondern nur ATP verwerten. Daher findet sich die Creatinkinase in einer zweiten strategischen Lokalisation, an den Myofibrillen. Dort erfolgt die chemische Rückreaktion, der Treibstoff, d.h. die energiereiche Phosphatbindung wird an ADP abgegeben, es entsteht

ATP. Das freie Creatin diffundiert wieder zu den Kraftwerken, den Mitochondrien zurück, das ATP wird bei der Kontraktion verbraucht. Zellen mit hohem Energiebedarf, wie Herzmuskelzellen, Gehirnzellen, Skelettmuskelzellen oder auch Spermien sind auf ein intaktes Creatinkinase-Energietransportsystem absolut angewiesen. Während diese Tatsache lange Zeit umstritten war, wird die Bedeutung des Creatinkinasesystems durch kürzlich bekannte molekularbiologische Untersuchungen eindrucksvoll belegt, bei denen das Creatinkinasegen (knock-out Methode) ausgeschaltet ist. Solche sog. transgenen Tiere sind nicht mehr in der Lage, Muskelbelastungen zu bewältigen.

Das Teilprojekt A3 geht nun der Vermutung nach, daß eine Störung im Creatinkinase-Energietransportsystem bei der Herzinsuffizienz vorliegt, und daß hierdurch eine normale Arbeit des Herzmuskels unmöglich wird. In den letzten Jahren gelang es dem

Teilprojekt, Methoden zu etablieren, mit denen die verschiedenen Komponenten des Creatinkinase-Energietransportsystems exakt untersucht werden können. Die eleganteste Methode hierfür ist die sog. MR-Spektroskopie. Mit dieser Methode gelingt es, auf eine völlig schonende und nicht eingreifende Weise biochemische Informationen über die Komponenten des Energietransport-Systems zu gewinnen.

Messungen am Rattenherz

Einzelheiten der MR-Technik wurden bereits im vorangegangenen Beitrag (Projekt A1) dargestellt. Die ^{31}P -Spektroskopie erlaubt die Messung von ATP, Creatinphosphat und anorganischem Phosphat. Abb. 2 zeigt ^{31}P -Spektren eines gesunden sowie eines versagenden Herzens. Das gewählte Modell ist hier das Rattenherz, das zwei Monate vor der Untersuchung einen Myokardinfarkt erlitt, so daß es anschließend zur Entwicklung einer schweren Herzschwäche kam. Der Vergleich der ^{31}P -Spektren zeigt deutlich, daß das Signal für Creatinphosphat am versagenden Herzen erheblich vermindert ist. Das Signal für ATP ist dagegen vollständig unverändert. Es kommt also, wie diese Untersuchungen zeigen, zu einer Energieverarmung des Herzens, der Gehalt an Creatinphosphat nimmt um etwa 40% ab.

Untersuchungen mit enzymatischen Methoden zeigten weiterhin, daß die Enzymaktivitäten der Creatinkinase sowie der Gehalt an Creatin ebenfalls erheblich reduziert sind. Mit einer besonders eleganten MR-Technik, der sog. Sättigungstransfertechnik, läßt sich registrieren, wieviel Energie pro Zeiteinheit von den Kraftwerken (Mitochondrien) zum Motor (Herzmuskelfasern) transportiert wird. Mit dieser Technik konnten wir zeigen, daß der Energietransfer am versagenden Herzen auf die Hälfte des Normalwertes vermindert ist.

Mit diesen Ergebnissen glauben wir, einem wichtigen Mechanismus, welcher zum chronischen Versagen des Herzens bei Herzinsuffizienz beiträgt, auf der Spur zu sein. Die Herausforderung für die kommenden Jahre wird nun sein, Verfahren, insbesondere Medikamente, zu finden, welche in diesen Mechanismus eingreifen und ein Absinken der Energiereserve des Herzens verhindern können. Solche Verfahren wären dann möglicherweise für die Behandlung von Patienten mit Herzinsuffizienz von großem klinischen Wert.

Direkt am Patienten anwendbar

Ein weiterer wichtiger Aspekt des Teilprojektes ist es, daß die ^{31}P -MR-Methodik nicht nur experimentell, sondern auch heute schon direkt am Patienten angewendet werden kann. Abb. 3 zeigt typische ^{31}P -Spektren eines gesunden Probanden sowie eines Patienten mit schwerer Herzinsuffizienz. Man erkennt das schon für das versagende Ratten-

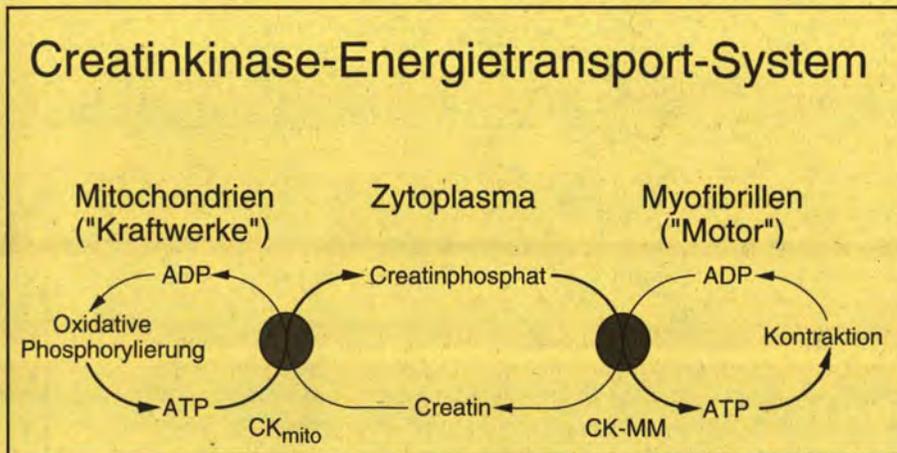


Abb. 1: Creatinkinase-Energietransportsystem. Für Details siehe Text. Oxidative Phosphorylierung: Vorgang, durch den Mitochondrien unter Verbrauch von Sauerstoff ATP produzieren. CK_{mito}: Mitochondriales Creatinkinase-Isoenzym, gebunden an die Außenseite der inneren Mitochondrienmembran. CK-MM: MM-Isoenzym der Creatinkinase, gebunden an die Myofibrillen.

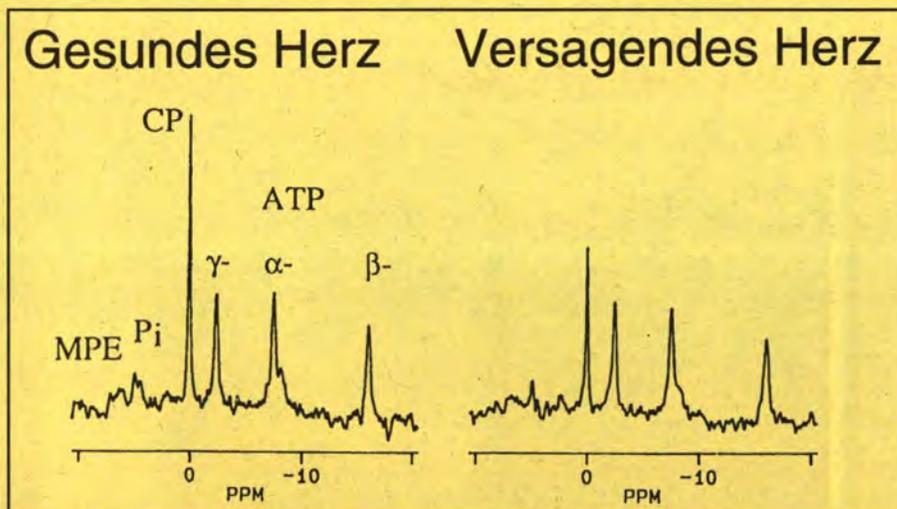


Abb. 2: ^{31}P -MR Spektren eines gesunden und eines versagenden Rattenherzens zwei Monate nach experimentellem Myokardinfarkt.

Pi = anorganisches Phosphat; MPE = Monophosphatester; -, -, - ATP = die drei Phosphatome des ATP.

herz beschriebene Phänomen, es kommt auch hier zu einer starken Reduktion des Signals für Creatinphosphat. Damit konnten am Patienten die experimentell erhobenen Befunde bestätigt werden.

In den kommenden Jahren plant das Teilprojekt damit auch, neben der Identifizierung therapeutischer Mechanismen im experimentellen Modell den Erfolg der Behandlung von Patienten mit Herzinsuffizienz durch klinische Untersuchungen mit der ³¹P-MR-Spektroskopie zu objektivieren. Insgesamt könnte es durchaus sein, daß die ³¹P-MR-Spektroskopie des Herzens sich auch in der Klinik zu einer wertvollen Routine-methode für Patienten mit Herzinsuffizienz entwickelt. Es könnte sogar sein, daß durch die Messung des Energiestoffwechsels mit ³¹P-MR-Spektroskopie bei Patienten mit Herzschwäche eine Aussage über die Lebenserwartung (Prognose) möglich ist.

Von 22 Patienten mit Herzinsuffizienz, von denen wir ³¹P-MR-Spektren des Herzens aufzeichneten, zeigten 11 einen normalen, 11 einen reduzierten Energiestoffwechsel. 3½ Jahre später war von den 11 Patienten mit normalem Energiestoffwechsel nur einer an seiner Herzschwäche verstorben,

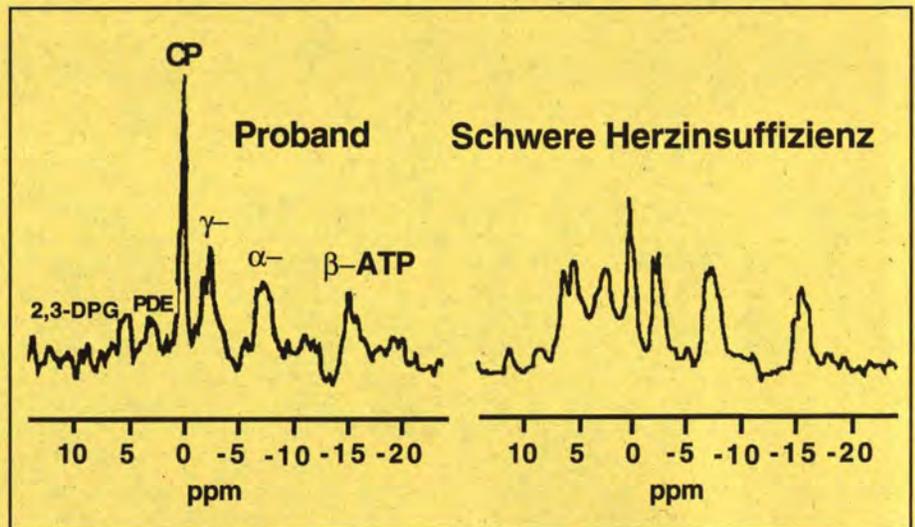


Abb. 3: ³¹P-MR Spektren eines gesunden Probanden und eines Patienten mit schwerer Herzinsuffizienz bei dilatativer Cardiomyopathie.

2,3-DPG = 2,3-Diphosphoglycerat (Blutkontamination der Spektren);

PDE = Phosphodiester (v.a. Membranphospholipide).

während von den Patienten mit beeinträchtigtem Energiestoffwechsel bereits 5 verstorben waren. Diese Ergebnisse sind vielver-

sprechend, natürlich muß aber eine größere Zahl von Patienten untersucht werden, um zu verlässlicheren Aussagen zu kommen.

Determinanten der Myokardfunktion nach Myokardinfarkt

Peter Gaudron, Georg Ertl

Medizinische Klinik (seit 1995 II. Med. Universitätsklinik Mannheim)

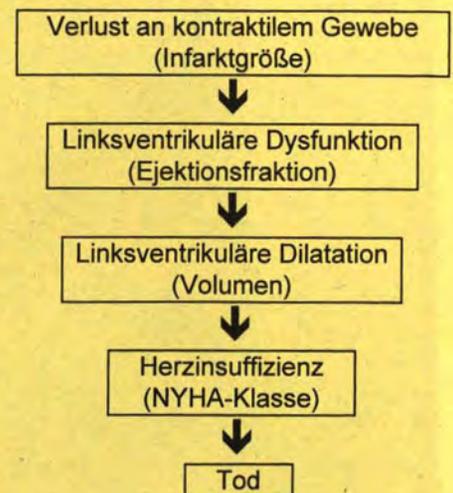
Herz- und Gesundheitsorganisationen haben in den letzten Jahrzehnten ihr Augenmerk darauf gerichtet, Patienten mit akutem Herzinfarkt vor lebensbedrohlichen Komplikationen zu bewahren.

Dafür ausgerüstete Notarztsysteme und insbesondere die Einrichtung von spezialisierten Intensivstationen haben tatsächlich zu einer deutlichen Verminderung der Sterblichkeit am akuten Herzinfarkt geführt.

So können Patienten heute größere Herzinfarkte überleben, die früher zum Tode geführt hätten. Diese Patienten sind jedoch keineswegs gesund, sondern haben neben ihren Veränderungen an den Herzkranzgefäßen, die ja auch zum Infarkt geführt haben, Störungen der Funktion ihres Herzens, die zunächst durch den Verlust von Herzmuskel und die Ausbildung einer Narbenzone bedingt sind. Es ist einleuchtend, daß das Ausmaß der bleibenden Funktionsstörung des Herzens abhängt von der Größe des Herzinfarktes. Herz und Kreislauf verfügen über

Mechanismen, welche den Verlust an arbeitsfähigem Herzmuskel teilweise ausgleichen können. Der überlebende Anteil des Herzens wird kräftiger, die Herzmuskelfasern werden dicker und länger. So kann bei vielen Patienten über längere Zeit wieder ein stabiler Zustand erreicht werden. Etwa 1/5 aller Patienten durchläuft jedoch einen Prozeß mit Veränderungen des Herzens, die in einem chronischen Herzversagen münden (s. Abb.). Dieser Prozeß wird schwerpunktmäßig in unserem Projekt untersucht.

Bei Patienten läuft dieser Vorgang über viele Jahre hin ab. Neueste Beobachtungen unserer Arbeitsgruppe zeigen, daß sogar bei Patienten mit kleineren Herzinfarkten eine fortschreitende Störung ihrer Herzfunktion nachweisbar ist, wenn sie lange genug, bei uns bis zu 7 Jahren, nachbeobachtet werden. Diese klinischen Untersuchungen können daher nicht zu raschen Ergebnissen führen. Bei kleinen Versuchstieren läuft dieser Prozeß jedoch in Wochen bis Monaten, also sozusagen im Zeitraffer, ab. Trotzdem sind die Konsequenzen für das Versuchstier, Herzversagen und vorzeitiger Tod, ähnlich wie für



Hypothetische Kaskade von Ereignissen, die vom Myokardinfarkt in die Herzinsuffizienz und zum Tode führen können. In Klammern sind die entsprechenden klinischen „Meßparameter“ aufgeführt.

den Patienten. Ja sogar Behandlungsmethoden mit herzentlastenden Medikamenten wurden zunächst an der Ratte geprüft und dann mit großem Erfolg bei Patienten eingeführt.

Für einen Durchbruch in der Behandlung fehlt jedoch das komplette Verständnis der Umbauvorgänge des Herzens nach einem Myokardinfarkt. Welche Rolle spielen z.B. die verschiedenen Herzabschnitte?

Während über die linke Herzkammer viele Informationen gesammelt wurden, sind Veränderungen der rechten Herzkammer bisher kaum untersucht. Welche Rolle spielen Hormonsysteme, die sowohl in die Regulation der Belastung des Herzens als auch direkt in Wachstumsvorgänge des Herzmuskels eingreifen können? Von besonderem Interesse sind hier Fakto-

ren, die vom sogenannten „Endothel“ produziert werden.

Das Endothel ist eine dünne Zellschicht, die alle Blutgefäße und die Herzkammern auskleidet, die verhindert, daß sich Blutplättchen im Gefäßsystem festsetzen, aber im Falle einer Verletzung auch Blutplättchen anzieht und das Gefäß zum Verkrampfen bringt und damit eine Blutstillung erreicht. Die Endothelzellen gehören damit zu einem komplizierten Organ, welches eine große Bedeutung bei der Entstehung von verschiedenen Krankheiten hat. Vom Endothel produzierte Faktoren können jedoch nicht nur auf die Blutplättchen und auf die Blutgefäße wirken, sondern auch auf den Herzmuskel und diesen zum Wachstum bringen oder sein Wachstum hemmen. Die Bedeutung solcher Mechanismen für die Entwicklung des chronischen

Herzversagens nach einem Herzinfarkt stellt einen Schwerpunkt in Projekt 1 dar. Solche Endothelfaktoren stehen auch bei anderen Projekten des Sonderforschungsbereiches (siehe auch Projekte B5 und C3) im Zentrum des Interesses.

Insgesamt erwarten wir von den Untersuchungen, daß Prozesse, die an der Entwicklung eines chronischen Herzversagens beteiligt sind, besser verstanden werden. Dies könnte zu einer entscheidenden Verbesserung der Behandlung führen, nämlich einer vorbeugenden Behandlung der Herzinsuffizienz, bevor sie in ein Stadium getreten ist, in welchem der Patient an Atemnot und Belastungseinschränkung leidet, letztlich nicht mehr arbeitsfähig ist, häufig stationär in der Klinik behandelt werden muß und eine sehr ungünstige Lebenserwartung.

Struktur und Funktion von Interzellularkontakten des Gefäßendothels

Hans-Joachim Schnittler
Anatomisches Institut

Zahlreiche Erkrankungen des Herzens führen zum Austritt von Flüssigkeit aus dem Gefäßsystem, in das außerhalb der Gefäße liegende Gewebe („Wasser in der Lunge“, „Wasser in den Beinen“), und im Falle schwerer Virusinfektionen (hämorrhagisches Fieber durch Ebola und Marburg Viren) kommt es gar zum Blutaustritt aus dem Gefäßbett. Einblutungen in verschiedene Organe, zum Beispiel in die Haut, das Gehirn und die Nieren, und die Entwicklung eines oft tödlich verlaufenden Kreislaufschocks sind die Folge.

Bei diesen und zahlreichen anderen Erkrankungen verschiedener Ursachen, bei denen es zum Austritt von Flüssigkeit und Blut aus dem Gefäßsystem kommt, ist eine der wichtigsten Funktionen der Endothelzellen, die Schrankenfunktion, gestört. Endothelzellen sind eine Lage hauchdünner Zellen, die die Innenflächen des Herzens und aller Gefäße bis hin zu den kleinsten, nur noch wenige Mikrometer Durchmesser großen Gefäßabschnitten bedecken. Die einzelnen Endothelzellen sind untereinander über kompliziert aufgebaute Verbindungen (Interzellularkontakte) miteinander verknüpft und bilden dadurch eine geschlossene, dichte Zellschicht.

So stellt das Endothel eine zelluläre Schranke für das Blut dar und verhindert einen Blutaustritt aus den Gefäßen. In seiner

Gesamtheit gewährleistet es jedoch nicht nur die Schrankenfunktion, sondern ist auch wesentlich an der Regulation der Blutgerinnung und des Blutdrucks beteiligt. Für alle diese Funktionen ist die ungestörte Kontinuität des Endothelzellrasens eine notwendige Voraussetzung. Damit kommt den Interzellularkontakten eine zentrale Rolle für die Funktionstüchtigkeit des gesamten Kreislaufsystems zu.

Darüber hinaus sind die Endothelzellen und damit auch die Interzellularkontakte

durch den Blutdruck und den Blutstrom erheblichen mechanischen Belastungen ausgesetzt. Diese mechanischen Belastungen werden vom Endothel registriert (Mechanorezeption), und es kann durch Ausschüttung von gefäßwirksamen Substanzen (Stickstoffmonoxid, Endothelin) auf diesen Reiz reagieren und damit u.a. Einfluß auf die Regulation des Blutdruckes nehmen. Bei physiologischen Werten des Blutstromes und des Blutdruckes können sowohl die individuelle Endothelzelle als auch die Interzellular-



Abb. 1: Wichtige Eigenschaften des Endothels und seiner Interzellulärkontakte.

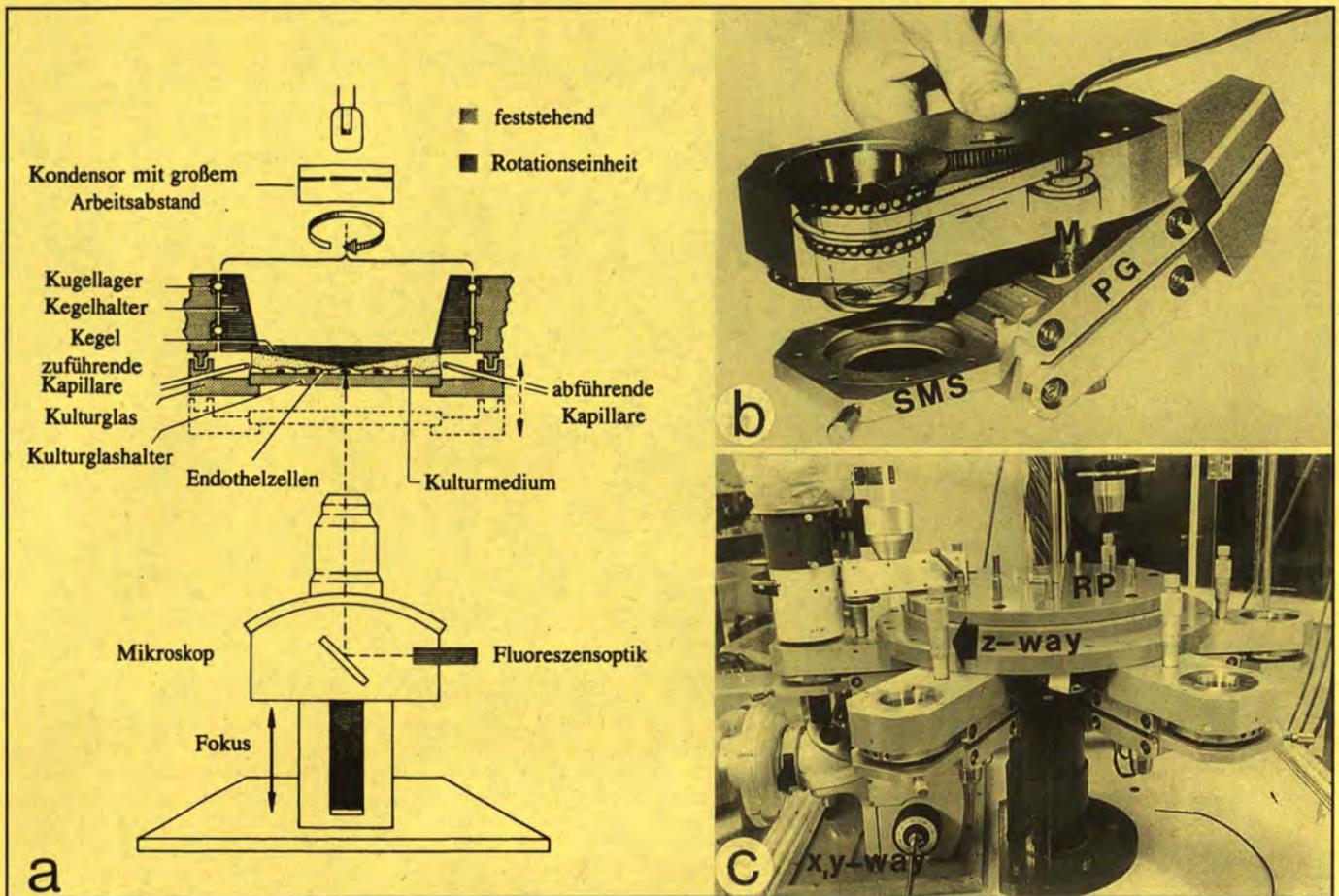


Abb. 2: Aufbau des rheologischen Meßplatzes zur Untersuchung von Endothelzellen.

kontakte den mechanischen Beanspruchungen widerstehen und ihre Funktion aufrecht erhalten (siehe Übersicht Abb. 1).

Die Kehrseite dieser mechanischen Beanspruchung besteht, besonders wenn sie Extremwerte annehmen, in einer morphologischen und damit auch funktionellen Schädigung des Endothels. Bei zahlreichen physiologischen und pathologischen Ereignissen, die an der Herz- und Gefäßwand ablaufen, zum Beispiel bei der Bildung neuer Blutgefäße, beim Austritt von weißen Blutzellen oder Tumorzellen aus dem Gefäßsystem, bei Entzündungsreaktionen und verschiedenen Erkrankungen des Herzens und der Gefäße werden die Interzellularkontakte gelöst und wieder geschlossen. In den letzten Jahren konnten einige der Proteine, die am Aufbau der Interzellularkontakte beteiligt sind, identifiziert werden. Einige Vertreter solcher Proteine kommen nur im Endothel vor. Weder der detaillierte Strukturplan der Interzellularkontakte noch die funktionelle Bedeutung der einzelnen Proteine sind bisher bekannt.

Ziel dieses Teilprojektes ist es, auf molekularer Ebene die Strukturen und Mechanismen zu identifizieren, die zu Ausbildung und Lösung der Interzellularkontakte im Endothel verantwortlich sind. Die detaillierte Kenntnis dieser Strukturen und ihrer Regulation könnte auch zur Entwicklung von Medikamenten beitragen, die über das Endothel als Vermittler an der Gefäßwand wirken.

Die Interzellularkontakte des Endothels sind innerhalb des Herz- und Gefäßsystems nicht einheitlich aufgebaut, sondern unterscheiden sich in verschiedenen Gefäßabschnitten und in verschiedenen Organen sowohl in ihrer Struktur als auch in ihrer funktionellen Eigenschaften. Vergleicht man isolierte Endothelzellen aus verschiedenen Abschnitten des Herzens (Herzkammern und Herzvorhöfen) und der Gefäße (Arterien und Venen) und bestimmt vergleichend den Gehalt an bestimmten Proteinen, die direkt oder indirekt mit den Interzellularkontakten in Verbindungen stehen, so treten für einige Proteine (z.B. Vimentin) markante quantitative Unterschiede auf.

Andere Proteine dagegen (z.B. Actin) kommen im Endothel verschiedener Gefäßabschnitte (Arterien und Venen) in gleichen Mengen vor, zeigen aber auf der anderen Seite Unterschiede in ihrer strukturellen Anordnung. Basierend auf solchen Daten können dann Vermutungen über die Funktion einzelner Proteine des Endothels angestellt und anschließend in einem experimentellen Ansatz an kultivierten Endothelzellen überprüft werden.

Untersuchungen zur Funktion von Proteinen im allgemeinen oder wie in diesem Projekt speziell der Interzellularkontakte werden von uns an kultivierten Endothelzellen durchgeführt. Hierbei werden von uns zwei Verfahren angewendet: Mit Hilfe molekular-

biologischer Methoden kann das zu untersuchende Protein in kultivierten Zellen entweder ausgeschaltet oder vermehrt werden. Endothelzellen, bei denen Proteine ausgeschaltet oder vermehrt wurden, werden anschließend funktionell im Hinblick auf ihre Schrankenfunktion und unter mechanischer Belastung untersucht.

Die notwendigen technischen Voraussetzungen zur Untersuchung funktioneller Eigenschaften von Strukturproteinen des Endothels wurden im Institut für Pathologie der Rheinisch Westfälischen Technischen Hochschule Aachen von uns geschaffen. Wir haben dort ein sogenanntes „rheologisches in vitro-System“ entwickelt. Dieses System erlaubt es, Blutströmungen auf in Kultur gehaltene Endothelzellen zu simulieren und die Zellen mittels Mikroskop und Videokamera zu beobachten. Das Prinzip erläutert Abb. 2.

Der Vorteil dieses Systems liegt darin, daß die Auswirkungen eines Proteinverlustes oder auch der erhöhten Konzentration bestimmter Proteine unter der mechanischen Beanspruchung des Blutstromes überprüft werden können, indem die Zellen eine Leistung erbringen müssen. Diese Leistung kann darin bestehen, daß sie den Beanspruchungen durch den Blutstrom widerstehen müssen. Auf diese Weise können Auswirkungen in veränderten Zellen erkannt werden, die unter „normalen Bedingungen“ nicht sichtbar wären.

Ein allgemeinverständliches Beispiel soll dieses Prinzip erläutern: Wenn zwei von drei Menschen an unterschiedlichen Schwächen leiden, z.B. an einer Herzschwäche oder einem steifen Knie, so wird kein wesentlicher Rückschluß auf ihre Beeinträchtigung zu machen sein, wenn diese drei Menschen nebeneinander stehen und sich nicht bewegen. Erbringen sie jedoch eine Leistung in Form eines Wettlaufes, so ist anzunehmen, daß der Gesunde die gesamte Strecke problemlos hinter sich bringt, der Patient mit der Herzschwäche zunächst mithalten kann, dann aber irgendwann aufgeben wird, und der Patient mit dem steifen Knie die Strecke zwar überwindet, aber viel langsamer.

Einen solchen Wettlauf lassen wir, bildlich gesprochen, die Endothelzellen durchführen, indem wir sie einer Flüssigkeitsströmung in unserem System aussetzen. Ein Beispiel zeigt die Abb. 3. Interzelluläre Kontakte werden unter anderem durch Proteine vermittelt, deren Bindungsfähigkeit von der Anwesenheit von Kalzium abhängt. Entfernt man aus dem Kulturmedium das Kalzium, so sehen solcherart gehaltene Zellen fast genauso aus wie Zellen, die weiterhin Kalzium in ihrer Nährlösung enthalten. Unter dem Einfluß von Flüssigkeitsströmungen jedoch verlieren die Zellen, die kein Kalzium mehr

ENDOTHELZELLEN
NACH BELASTUNG
DURCH FLÜSSIGKEITS-
STRÖMUNG

ENDOTHELZELLEN
OHNE KALZIUM

ENDOTHELZELLEN
OHNE KALZIUM NACH
BELASTUNG DURCH
FLÜSSIGKEITSSTRÖMUNG

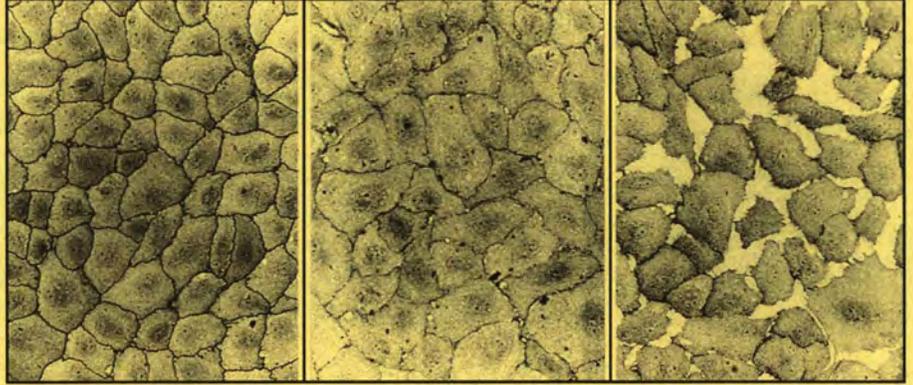


Abb. 3: Prinzip: Zellen werden auf einem Kulturglas gezüchtet. Ein über dem Kulturglas befindlicher Kegel aus durchsichtigem Kunststoff dreht sich und schleppt Kulturmedium mit, das dann über die Zellen strömt. Dies ist einem Blutfluß in den Gefäßen vergleichbar. In Abb. a ist das Prinzip schematisch dargestellt und in Abb. b eine einzelne Kammer, in die die Zellkulturen eingesetzt werden. In Abb. c ist das gesamte System, das aus mehreren auf einer Revolverplatte angeordnete Rheometerkammern besteht, gezeigt. Die Zellen können mikroskopisch beobachtet werden.

zur Verfügung haben, ihre Kontinuität und damit auch ihre Funktionsfähigkeit.

Auf der Basis dieser Methodik untersu-

chen wir die funktionelle Bedeutung verschiedener Proteine der Zellkontakte und der mit den Zellkontakten assoziierten Proteine.

VASP-Expression und VASP-Bindungsproteine

Tilman Markert, Thomas Jarchau

Med. Klinik und Institut für Klinische Biochemie und Pathobiochemie

Dieses Teilprojekt befaßt sich mit den Mechanismen der inter- und intrazellulären Kommunikation kardiovaskulärer Zellen. Uns allen ist bekannt, daß z.B. eine Behörde nur gut funktionieren kann, wenn alle Mitarbeiter miteinander gut kommunizieren. Die Mitarbeiter müssen an bestimmten Stellen Fakten und Daten austauschen, sie erhalten und geben Anweisungen, wobei diese Anweisungen innerhalb und außerhalb ihrer Behörde Auswirkungen haben.

Was hier für ein administratives Gebilde selbstverständlich ist, gilt ebenso für einen Gewebsverband von Zellen, ein Organ also, welches bestimmte Aufgaben auszuführen hat. Auch hier muß jede einzelne Zelle - also wie jeder Mitarbeiter einer Behörde - wissen, wo ihr Arbeitsplatz ist, wofür sie spezialisiert ist und wann

und welche Aufgaben zu erledigen sind. Dieser Vergleich kann auch auf intrazelluläre Vorgänge ausgedehnt werden.

Erst die Arbeitsteilung und Kommunikation einzelner Zellen sowie ihrer intrazellulären Strukturen erbringt die Gesamtfunktion eines Organs. Die Zellen der Blutgefäße liefern hier ein besonders gutes Beispiel. Die innerste Auskleidung von Blutgefäßen (das Endothel) wird von einem Zellverband gebildet, der den direkten Kontakt der außen liegenden Muskelschicht mit dem durch das Gefäß fließende Blut verhindert. Die Endothelzellschicht hat neben dieser rein mechanischen Funktion insbesondere aber auch die Aufgabe, diejenigen Anteile des Blutes zu kontrollieren, welche zu einem Blutgerinnsel führen können.

Jedem ist klar, daß ein solches Gerinnsel in einem gesunden Gefäß nichts zu suchen hat. Trotzdem ist bekannt, daß die Gerinnungsfähigkeit des Blutes sehr groß ist. Bei

Verletzungen gerinnt Blut sofort, sobald es in Kontakt mit anderen Gewebsschichten als dem Endothel kommt. Eine solche Endothelzelle ist nun polar, das heißt, sie hat eine dem Blut und eine den Gefäßmuskeln zugewandte Seite. Die Muskelzellen der Gefäßwand sorgen nun dafür, daß einerseits ein bestimmter Blutdruck nicht unterschritten wird (und uns „das Blut nicht in den Beinen versackt“), andererseits darf der Blutdruck bekanntermaßen eine gewisse Höhe auch nicht überschreiten. Wegen dieser besonderen Bedeutung wird der Blutdruck von sehr vielen Substanzen reguliert, die in das Blut abgegeben werden.

Die Endothelzellschicht empfängt einerseits wichtige Signale (z.B. vom Blut und von der Gefäßwand), andererseits werden Signale und Informationen an die Blut- und Gefäßwandzellen verteilt. Es existiert ein äußerst komplexes Zusammenspiel von verschiedenen Hormonen und Botenstoffen,

welche auf zelluläre Rezeptoren (Empfänger) stoßen und dabei die für die einzelnen Zellen wichtigen Funktionen kontrollieren. Erstaunlich ist hierbei die Tatsache, daß sowohl Thrombocyten (Blutplättchen), welche an der Blutgerinnung beteiligt sind, als auch die glatten Muskelzellen der Gefäße über ganz ähnliche Regulationsmechanismen verfügen. Prostaglandin I_2 (PG- I_2) und Stickstoffmonoxid (NO), Signalmoleküle, die von den Endothelzellen freigesetzt werden, hemmen die Aggregationsfähigkeit der Thrombocyten (Aneinanderheften der Blutplättchen) und verhindern auch ihre Anlagerung an die gesunde Endothelzell- und Gefäßwandschicht der Blutgefäße.

Zigarettenrauch verändert Endothel

Dies ist ein wichtiger Schutzvorgang, der das Blut „flüssig“ hält. Fällt ein Glied dieser Signalübertragungskette aus, kann dies zu einer unkontrollierten und überschießenden Anlagerung von Blutplättchen an die Endothelzellen führen. Klinisch führt das zu einem Thrombus, einem Blutpfropf mit allen lebensbedrohlichen Konsequenzen eines partiellen oder vollständigen Gefäßverschlusses, z.B. zum Herzinfarkt. Wir finden diese erhöhte Neigung zur Anlagerung von Blutplättchen an die innerste Gefäßschicht (Thrombosierung) zum Beispiel bei Rauchern, bei denen sowohl das Endothel als auch die Endothelzellfunktionen durch die

toxischen Wirkungen des Zigarettenrauches verändert sind.

Die gleichen Signalmoleküle (PG- I_2 und NO) haben auf der anderen Seite der Endothelzellen eine ganz andere Funktion: Sie bewirken eine Hemmung der Kontraktion von Gefäßmuskelzellen und damit eine Erweiterung von Blutgefäßen sowie eine Senkung des Blutdruckes. Möglicherweise haben sie auch langfristige Effekte auf die Struktur der Gefäßwand und des Herzmuskels (siehe auch Projekt B 1). Diese wichtigen Funktionen sind bei sehr vielen Erkrankungen des Herzkreislaufsystems inklusive der Herzinsuffizienz gestört und teilweise in eine gegenteilige Wirkung umgeschlagen. Allerdings werden die molekularen und biochemischen Grundlagen dieser Störungen noch nicht verstanden.

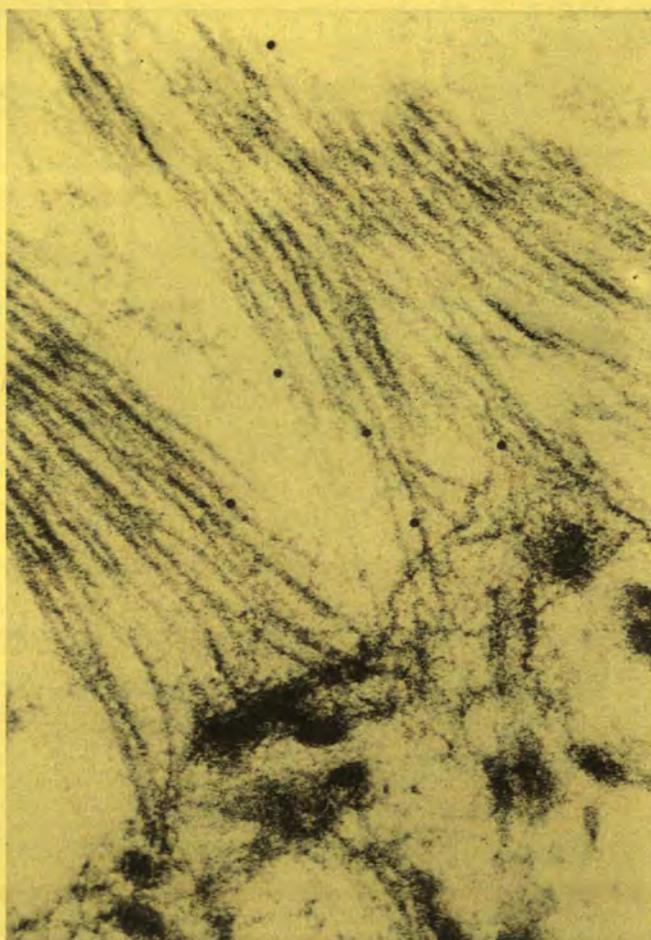
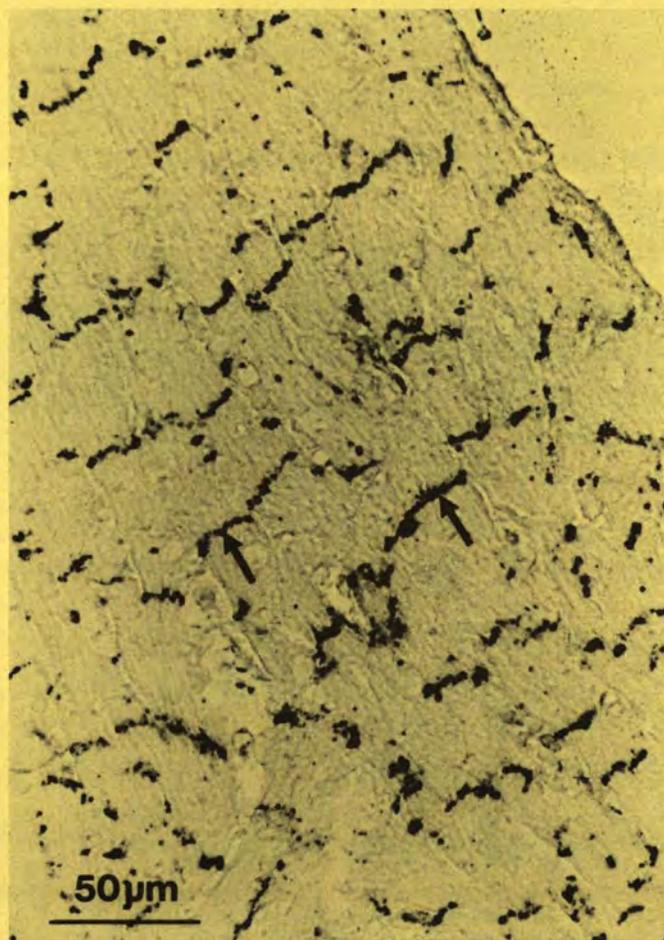
Unsere Arbeitsgruppe beschäftigt sich nun schon seit einigen Jahren mit der Signalübertragung in kardiovaskulären Zellen. In Blutplättchen konnten wir ein Protein auffindig machen, welches dort in der gemeinsamen Endstrecke zweier hemmender Signalübertragungswege vorkommt. Dieses Protein wurde VASP (Vasodilatator stimulated phosphoprotein) genannt, da seine Phosphorylierung (und vermutlich auch seine biologische Funktion) durch gefäßerweiternde Stoffe stimuliert wird, z.B. durch NO und PG- I_2 . Im weiteren Verlauf unserer Forschungen zeigte sich nun, daß VASP ein Protein ist, welches nicht nur in Thrombocyten, sondern auch in anderen kardiovaskulären Zellen vorkommt, z.B. in Endothelzellen sowie in Gefäß- und Herzmuskelzellen.

Abb. 1 zeigt die Darstellung des VASP in zwei kultivierten humanen Endothelzellen. In der vorliegenden Immunfluoreszenzaufnahme ist VASP mit Hilfe eines spezifischen Antikörpers gegen dieses Protein sichtbar gemacht worden. Das Protein erscheint in Verbindung mit intrazellulären Kabeln (den Aktinfilamenten), besonders an den Spitzen dieser Kabel dort, wo sich die Zellen an den Untergrund (bei uns die Kulturschale) anheften. Diese Anheftungsstellen (die sogenannten „fokalen Kontaktpunkte“) enthalten, wie man gelernt hat, viele wichtige Proteine, die für den Informationsfluß durch die Zellmembran von großer Bedeutung sind.

Die Aktinfilamente sind aber auch als intrazelluläres Gerüstsystem für Form und mechanische Stabilität jeder Zelle, auch der Endothelzellen, verantwortlich. Interessanterweise haben wir beobachtet, daß in sehr dicht gewachsenen (konfluenten) Endothelzellen das VASP nicht so sehr in Verbindung mit den Aktinkabeln und den „fokalen



Abb. 1: Mikroskopischer (Immunfluoreszenz) Nachweis des Vasodilatator-stimulierten Phosphoproteins (VASP) in kultivierten humanen Endothelzellen. Man sieht die VASP-Verteilung in diesen zwei Zellen entlang intrazellulärer Kabel (Aktinfilamente) und besonders an den Stellen, wo sich die Zellen an den Untergrund heften (fokale Kontakte, helle Flecken).



Kontakten" vorkommt, sondern mehr im Bereich der Zell-Zell-Kontakte. Das ist deshalb von Interesse, da diese Zell-Zell-Kontakte der Endothelzellen im intakten Gewebe dafür mitverantwortlich sind, daß die Endothelschicht für Blutzellen und größere Moleküle nahezu undurchlässig sind (siehe auch Projekt B 5).

Ähnliche Zell-Zell-Kontaktstellen gibt es auch in den Herzmuskelzellen. In Abb. 2 sieht man den Nachweis von VASP an Zell-Zellverbindungen zwischen einzelnen Herzmuskelzellen, den sogenannten Glanzstreifen (Pfeil). Die Glanzstreifen sind in Anschnitten des Herzens bereits mit dem bloßen Auge erkennbar und stellen die Längsverbindungen der Herzmuskelzellen dar, über die wahrscheinlich Kontraktionssignale vermittelt werden. Die Aktinfilamente des Zellgerüsts der Herzmuskelzellen strahlen radiär in diese Verbindungen ein, wie die immunelektronenmikroskopische Aufnahme (Abb. 3) zeigt.

Somit stellt VASP ein Aktin-assoziertes Protein dar, welches an wichtigen Stellen des interzellulären Signalaustausches im Herzen sitzt. Aus neueren Arbeiten unserer Gruppe ging nun hervor, daß dieses VASP auch mit anderen Proteinen Wechselwirkun-

gen eingeht, die für die Struktur und Motilität von Zellen des Herzkreislaufsystems von größter Bedeutung sind.

Unser aktuelles Projekt wird sich deshalb mit dem Versuch beschäftigen, weitere Proteinkomponenten von Signalübertragungswegen, an denen VASP beteiligt ist, näher zu charakterisieren. Schwerpunktmäßig wird sich dieses Projekt mit Endothelzellen und Herzmuskelzellen beschäftigen. Neben biochemischen Experimenten wollen wir mit molekularbiologischen Methoden weitere Proteine finden, die VASP binden können und mit denen VASP vermutlich kommuniziert.

VASP und seine bisher nur teilweise bekannten Bindungspartner sind wichtige Komponenten von Zell-Zell- und Zell-Gerüstsubstanz-Kontakten kardiovaskulärer Zellen. Diese Strukturen sind einerseits für den Informationsfluß durch die Zellmembran notwendig, andererseits aber auch für die Stabilität von Zellform und Zellstruktur verantwortlich.

Deshalb wollen wir auch untersuchen, ob eine Störung dieser Proteine, Zellstrukturen und Signalwege bei der molekular nur unvollständig verstandenen Herzinsuffizienz beteiligt ist.

Abb. 2 (links): Immunhistochemischer Nachweis von VASP in längs getroffenen Herzmuskelzellen. Der VASP-Nachweis (schwarze Anfärbung) ist besonders deutlich an den Stellen, wo zwei Herzmuskelzellen einen direkten Kontakt haben, die sogenannten Glanzstreifen (Pfeil).

Abb. 3 (rechts): Immunelektronenmikroskopischer Nachweis von VASP im Bereich der Zell-Zell-Kontakte (Glanzstreifen) von Herzmuskelzellen. Man sieht die Aktinfilamente, die in die stark welligen Glanzstreifen hineinstrahlen. VASP wird elektronenmikroskopisch durch die Goldkörner repräsentiert, die sich entlang der Aktinfilamente befinden.

Mechanismen der Angiogenese (Kapillarsprossung)

Volker Nehls
Medizinische Klinik

Sämtliche Gewebe des menschlichen Körpers werden über die kleinsten Blutgefäße, die Kapillaren, mit Sauerstoff und Nährstoffen versorgt. Sowohl zuviel als auch zuwenig Kapillarsprossung kann für den Organismus deletäre Konsequenzen haben.

So führt das überschießende Kapillarsprossung in der Netzhaut von Diabetikern (proliferative Retinopathie) nicht selten zur Erblindung. Eine reduzierte Kapillarsprossung hingegen hat eine mangelhafte Ernährung des Gewebes zur Folge und kann zur Entstehung von Herzinfarkten und zur Entwicklung der Herzinsuffizienz beitragen.

Kapillaren bestehen aus zwei Zelltypen, Endothelzellen und Perizyten. Endothelzellen bilden das Kapillarlumen, und Perizyten sitzen der Außenseite der endothelialen Kapillare auf und umgeben diese mit zahlreichen schlanken Zellfortsätzen.

Normalerweise teilen sich Endothelzellen höchst selten. Unter gewissen Bedingungen hingegen, z.B. bei einer Verletzung, werden Endothelzellen durch Signalmoleküle (Angiogenesefaktoren) aktiviert, die unter anderem aus Blutplättchen und Fresszellen (Makrophagen) freigesetzt werden können. Stimulierte Endothelzellen bilden Zellausläufer, die in das umgebende Zwischenzellgewebe (die "Extrazellulärmatrix") einwandern; die meisten Angiogenesefaktoren stimulieren außerdem die Zellteilung (Mitose) von Endothelzellen. Mehrere Endothelzellen bilden schließlich einen Kapillarsproß (Abb. 1), in welchen, nach Ausbildung eines Lumens, Blut einströmen kann. Durch die Verschmelzung der Enden zweier Kapillarsprossen entsteht dann eine durchgängige Kapillarschlinge.

Wie bereits erwähnt bestehen Kapillaren neben Endothelzellen auch aus Perizyten, einer Zellart, über deren Funktion man erheblich weniger weiß, und die nach Ansicht einiger Autoren bei der Angiogenese nur eine sekundäre Rolle spielen soll. Wir konnten allerdings zeigen, daß Perizyten bereits sehr

frühzeitig an der Ausbildung von Kapillarsprossen beteiligt sind (Abb. 2). Nicht selten sahen wir sogar, daß die Zellausläufer von Perizyten endothelialen Kapillarsprossen vorausliefen. Aufgrund dieser Beobachtungen vermuten wir, daß Perizyten bei der Angiogenese eine Leitfunktion für wandernde Endothelzellen besitzen.

Zellkultursystem entwickelt

Um die zur Kapillareubildung führenden Mechanismen eingehender zu untersuchen, waren wir darauf angewiesen, der allzu komplexen "in vivo"-Situation auszuweichen und ein brauchbares Zellkultursystem zu entwickeln. Wir verwenden heute das Modell der sogenannten Fibringel-Angiogenese. Hierbei werden Endothelzellen in Fibringele eingebettet, mit dem Ziel der Entwicklung kapillarartiger Strukturen (Abb. 2). Fibrin ist der Hauptbestandteil von Blutgerinnseln. Es entsteht durch proteolytische Spaltung des löslichen Vorproduktes Fibrinogen. Viele tausend Fibrinmoleküle schliessen sich durch Polymerisation zu einem unlöslichen Fibringel zusammen.

Die Beschäftigung mit der Fibringel-Angiogenese zeigte uns, daß die Mechanismen,

die für die Entwicklung mehrzelliger Kapillaren verantwortlich sind, also für die Kapillarmorphogenese, noch zum größten Teil im Dunkeln liegen. Wenn Endothelzellen in eine dreidimensionale Gel eingebettet werden, schliessen sie sich nicht in jedem Fall spontan zu Kapillaren zusammen. Auch die Stimulation mit Angiogenesefaktoren führt meist nur zu einer Steigerung der Zellvermehrung (Proliferation), allerdings nicht zur Kapillarbildung.

Durch die Untersuchungen anderer Autoren wußten wir, daß die mechanischen Eigenschaften von Wachstumsmatrizes entscheidend sein können. In weichen Matrizes, z.B. in Kollagenelen, bilden Endothelzellen kapillarartige Strukturen, während rigide Matrizes das Einzelzellwachstum, aber nicht die Kapillarbildung fördern.

Wir überlegten daher, wie wir die mechanischen Eigenschaften von Fibringelen verändern könnten. Die dreidimensionale Struktur und die Eigenschaften von Fibringelen hängen entscheidend vom Polymerisationsmilieu ab. Polymerisiert Fibrin beispielsweise unter leicht sauren Bedingungen (pH 7.2), so entstehen rigide Gele. Polymerisiert Fibrin hingegen unter leicht alkalischen Bedingungen (pH 7.6), so sind die Gele deutlich weicher. Elektronenmikroskopische Un-

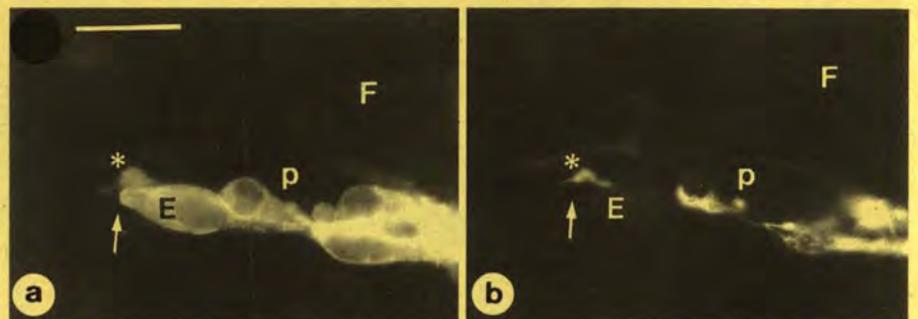


Abb. 1: Perizyten sind bereits frühzeitig an der Kapillarentwicklung beteiligt. Das Bild zeigt einen Kapillarsproß im Rattenmesenterium in einer Doppelfärbung: **a.** Fluoreszenzmarkierung mit Phalloidin-Rhodamin: der gesamte Kapillarsproß ist angefärbt, sowohl Endothelzelle (E) als auch ein aufsitzender Perizyt (p); **b.** Selektive Darstellung des Perizyten mit einem Antikörper gegen Desmin. Die Spitze des Kapillarsprosses ist durch einen Pfeil markiert.

tersuchungen ergaben, daß die Fibrinfasern in den rigiden Gelen dick und lang sind; weiche Gele dagegen bauen sich aus dünnen und kurzen Fibrinfasern auf.

Eindrucksvolle Kapillarbildung

Wir fanden nun, daß die Migration von Endothelzellen in den weichen Fibringelen, die bei einem pH von 7.6 polymerisiert waren, deutlich gehemmt war, und zugleich fand sich in diesen Fibringelen eine eindrucksvolle Kapillarbildung, d.h. jeweils mehrere Endothelzellen schlossen sich zu mehrzelligen, bäumchenartigen Strukturen zusammen (Abb. 2). Im Gegensatz dazu fand sich in den rigiden Gelen (polymerisiert bei pH 7.2) eine stärkere Migration von Zellen, jedoch keine Kapillarbildung.

Es spricht vieles dafür, daß auch im lebenden Organismus Fibringerinnsel mit unterschiedlichen mechanischen Eigenschaften entstehen können. Zwar wird der pH-Wert unter physiologischen Bedingungen in engen Grenzen konstant gehalten, die Struktur von Fibringelen wird jedoch auch durch andere Faktoren beeinflusst. Beispiele hierfür sind Hyaluronsäure, ein Molekül, das u.a. von Bindegewebszellen (Fibroblasten) gebildet wird, oder auch Thrombospondin, ein Protein, das bei der Blutgerinnung aus Blutplättchen freigesetzt und in entstehende Fibringerinnsel eingebaut wird. Interessanterweise wird die Fibrinpolymerisation durch Hyaluronsäure bzw. Thrombospondin in jeweils entgegengesetzter Weise beeinflusst: Hyaluronsäure führt zu rigideren Gelen mit dickeren Fibrinfasern, und Thrombospondin zu weicheren Gelen mit dünneren Fibrinfasern. In der Tat konnten wir zeigen, daß Fibringele, die in Gegenwart von Hyaluronsäure polymerisierten, die Migration von Endothelzellen, aber nicht die Kapillarbildung fördern, vergleichbar also den Gelen, die bei einem pH-Wert von 7.2 polymerisierten.

Der Organismus verfügt also ganz offensichtlich über die Mittel, gezielt in den Polymerisationsprozeß von Fibrin einzugreifen und diesen Vorgang so zu beeinflussen, daß Fibringele mit den jeweils benötigten Eigenschaften entstehen.

Vor möglicher Nutzenanwendung?

Daß unsere Ergebnisse möglicherweise nicht allzu weit von einer möglichen Nutzenanwendung entfernt sind, sollen die abschließenden Überlegungen illustrieren. Verengun-

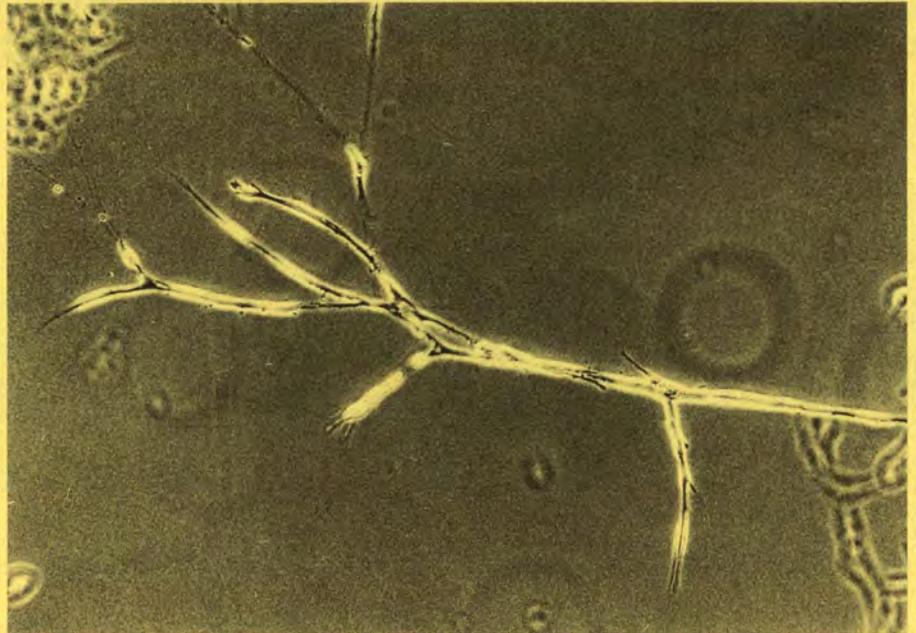


Abb. 2: Angiogenese in vitro: das Bild zeigt eine kapillarähnliche, ca. 1 mm lange und aus vielen Endothelzellen zusammengesetzte verzweigte Struktur, die innerhalb eines weichen Fibringeles wuchs.

gen der Herzkranzgefäße werden heute, um Herzinfarkte zu verhindern, mit Hilfe der Ballonerweiterung (PTCA) aufgedehnt. Das Primärergebnis nach Ballondilatation ist meist gut, das heißt, die Engstelle ist aufgedehnt und der Blutfluß wiederhergestellt. Nach wenigen Monaten jedoch findet sich bei ca. 30-40% der aufgedehnten Gefäße eine sogenannte Restenose, d.h. die Gefäßwand hat sich an der alten Engstelle erneut verdickt. Diese Patienten laufen daher Gefahr, einen Verschuß des Herzkranzgefäßes zu bekommen und so einen Herzinfarkt zu erleiden. Wir wissen heute, daß die Migration von glatten Gefäßmuskelzellen eine wichtige Rolle bei der Entwicklung der Restenose spielt.

Durch das Aufblasen des Ballons in der Herzkranzarterie wird die Gefäßwand gedehnt und verletzt. Unmittelbar nach Setzen dieses Traumas wird nicht nur im Lumen des Gefäßes, sondern auch innerhalb der Gefäßwand selber, Fibrin gebildet. Glatte Muskelzellen aus der Muskelschicht der Arterie wandern dann in diese Fibrinpolster ein, vermehren sich, bilden Grundsubstanz und Bindegewebsfasern, und führen schließlich zur erneuten Verdickung der Gefäßwand - zur Restenose. Wenn es gelänge, die Migration der Zellen zu hemmen, wäre man zweifelsohne einen guten Schritt weiter in der Prävention der Restenose.

Wir fanden nun, daß nicht nur die Migration von Endothelzellen, sondern auch die von glatten Muskelzellen in weichen Fibringelen (polymerisiert bei pH 7.8) ge-

hemmt ist. In rigiden Fibringelen hingegen migrierten auch glatte Muskelzellen sehr rasch. Ein - noch rein hypothetischer - therapeutischer Ansatz wäre jetzt, dafür zu sorgen, daß nach der Ballondehnung ein "migrationsfeindliches" Fibringel in der Gefäßwand entsteht. Dieses ließe sich vielleicht erreichen, indem für die kurze Zeit der Fibrinbildung (wenige Minuten nach Aufblasen des Ballons) in der Herzkranzarterie lokal ein alkalisches Milieu hergestellt wird, z.B. durch die Infusion einer leicht alkalischen Lösung über den Ballonkatheter.

Wenn derzeit auch niemand versprechen kann, daß die gezielte Beeinflussung der Fibrinpolymerisation zu brauchbaren klinischen Resultaten führen wird, so kann dieses Beispiel doch demonstrieren, wie nah manchmal Grundlagenforschung und klinische Nutzenanwendung beieinanderliegen.

Eine weitere und sicherlich vielversprechende therapeutische Option für die Zukunft ist die gezielte Stimulation der Angiogenese. Uns stehen heute sehr wirksame Angiogenesefaktoren zur Verfügung (z.B. der vaskuläre endotheliale Wachstumsfaktor, VEGF), für die bereits im Tierversuch gezeigt werden konnte, daß die Neubildung von Blutgefäßen erheblich stimuliert wird. Wenn auch bis zur wendung in der Klinik noch einige Hürden zu überwinden sind, so ist doch anzunehmen, daß die Therapie der koronaren Herzkrankheit und auch der peripheren arteriellen Verschußkrankheit deutlich von diesen neuen Möglichkeiten profitieren wird.

Schutz vor dem Nervenzelltod

Das Überleben von Nervenzellen während der Frühentwicklung und bei der Regeneration nach Nervenverletzung wird durch neurotrophe Faktoren unterstützt. Diese Faktoren werden in sehr geringen Mengen im Nervensystem und im Versorgungsgebiet von motorischen und sensiblen Nervenfasern produziert.

Um die Rolle dieser Faktoren bei der Regeneration nach Verletzung von peripheren Nerven besser aufzuschlüsseln, wurde eine Klinische Forschungsgruppe der Deutschen Forschungsgemeinschaft, DFG, an der Neurologischen Klinik und Poliklinik der Universität Würzburg gegründet und ein Projekt (Leitung: Dr. Michael Sendtner) vom Bundesministerium für Forschung und Technologie gefördert.

Der erste neurotrophe Faktor, Nervenzellwachstumsfaktor (NGF), ist bereits seit mehr als 30 Jahren bekannt. Für seine Entdeckung wurde Rita Levi-Montalcini und Stanley Cohen 1986 der Nobelpreis verliehen. Jedoch erst mit molekularbiologischen Methoden gelang es während der letzten zehn Jahre, Näheres über die physiologische Bedeutung dieses Proteins im Nervensystem zu erfahren. Anders als der Name vermuten läßt, ist NGF kein Wachstumsfaktor, der zur Neubildung von Nervenzellen durch Zellteilung führt, sondern ein Protein, das für das Überleben von Neuronen unerlässlich ist. In der frühen Embryonalzeit werden Nervenzellen im Überschuß produziert. Sobald die Nervenfortsätze ihr Zielgebiet erreicht haben, sterben etwa die Hälfte der motorischen Nervenzellen des Rückenmarks und der sensiblen Nervenzellen in den Spinalganglien, die neben dem Rückenmark lokalisiert sind, wieder ab. Welches Neuron überlebt, entscheiden neurotrophe Faktoren wie NGF.

NGF besitzt eine spezifische Wirkung auf einen Teil der sensiblen Nervenzellen der Spinalganglien. Die motorischen Nervenzellen des Rückenmarks bleiben durch NGF unbeeinflusst. Es ist jedoch gerade der Ausfall der Motorik, der nach Verletzungen von peripheren Nerven den Grad der Behinderung bei Betroffenen bestimmt. Selbst unter

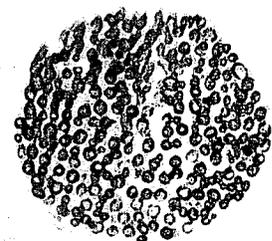
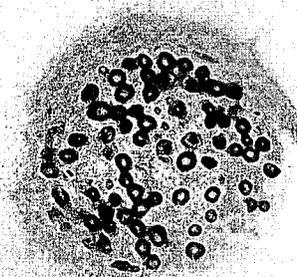
optimalen neurochirurgischen Behandlungsbedingungen sterben motorische Nervenzellen häufig ab und können ihr Ziel, den denervierten Muskel, nie erreichen.

1989 wurde durch die Arbeitsgruppe um Yves Alain Barde am Max-Planck-Institut für Psychiatrie in München-Martinsried ein neuer neurotropher Faktor aus dem Gehirn von Schweinen protein-chemisch isoliert, molekular charakterisiert und somit die Voraussetzung für eine gentechnische Produktion geschaffen. Dieses Protein, genannt Brain-derived neurotrophic factor (BDNF), ist mit NGF strukturell etwa 50 Prozent verwandt, was auf einen gemeinsamen Urahn in der Evolution schließen läßt. Im Gegensatz zu NGF ist dieses Protein in der Lage, motorische Nervenzellen des Rückenmarks in Zellkultur am Leben zu erhalten. Nach Verletzung des Nervus Fazialis, des motorischen Gesichtsnervs, kann es die zugehörigen Motoneuronen im Hirnstamm am Leben erhalten. Ähnlich wie NGF besitzt BDNF auch sehr komplexe Funktionen im zentralen Nervensystem.

Verschiedenen Arbeitsgruppen gelang es kürzlich, das Gen für BDNF bei Mäusen gezielt zu inaktivieren. Diese genetisch veränderten Mäuse zeigten bereits bei der Geburt schwere Schädigungen des Nervensystems. Viele der sensiblen Nervenzellen der Spinalganglien sind bereits bei der Geburt abgestorben. Nervenzellpopulationen wie

die Vestibularisneurone, die Informationen vom Gleichgewichtsorgan ins Gehirn übermitteln, sind so gut wie vollständige degeneriert. Fast alle diese Mäuse sterben schon wenige Tage bis Wochen nach der Geburt. Allerdings sind die motorischen Nervenzellen des Rückenmarks und Hirnstamms bei den Mäusen erhalten. Weitere Forschung ist erforderlich, um abzuklären, ob durch das Fehlen von BDNF eine Schädigung der Motorik auftritt und ob Nervenzellen nach Verletzung bei solchen Mäusen auch ohne BDNF regenerieren können.

Es sollen nun in Zusammenarbeit mit dem Max-Planck-Institut für Psychiatrie in München genetisch veränderte Mäuse gezüchtet werden, bei denen nur in den Stützzellen des peripheren Nervensystems, den Schwannschen Zellen, das Gen für BDNF inaktiviert wird. Bei solchen Mäusen soll untersucht werden, ob BDNF wirklich für die Regeneration von Motoneuronen notwendig ist. Parallel wird zur Zeit bereits erforscht, ob die verstärkte Einwirkung von BDNF nach Nervenverletzungen zu einer verbesserten Regeneration von motorischen Nervenzellen führt. Diese Untersuchungen sollen helfen, den Einfluß solcher Faktoren auf regenerierende Motoneurone besser zu verstehen und Hinweise zu erhalten, wie man verletzte motorische Nervenzellen am Leben erhalten und ihre Regeneration erleichtern könnte.



Wirkung von neurotrophen Faktoren: Nervus Phrenicus einer Mausmutante mit Motoneuron-Erkrankung ohne (links) und mit (rechts) Behandlung mit dem neurotrophen Faktor "Ciliary neurotrophic factor" (CNTF). Durch die Behandlung mit dem neurotrophen Faktor kommt es zu einer Regeneration von Nervenfasern und zur Reinnervation der gelähmten Muskulatur.

Hilfe bei Immunkrankheiten durch Gentechnologie?

Die Immunkrankheiten umspannen einen weiten Bereich der Medizin - Gelenkrheuma, Nierenentzündung, Nervenentzündung und die Muskelschwächekrankheit Myasthenia gravis (MG) sind vielen bekannt. Heute werden diese Krankheiten mit Medikamenten behandelt, die Entzündungsreaktionen abschwächen und das Immunsystem dämpfen. Die Herausforderung an die moderne medizinische Grundlagenforschung besteht darin, gezielt Substanzen zu entwickeln, die nur und ausschließlich den zugrunde liegenden Krankheitsprozeß hemmen.

Ein Ende 1994 von der Europäischen Gemeinschaft in Brüssel genehmigtes Forschungsprojekt, EU-Vertrag Nr. CHRX-CT 94-0547, fördert einige dieser Forschungsbestrebungen. An dem Projekt "Gentechnologisch hergestellte Antikörperfragmente mit schützenden Wirkungen: neue Therapeutika für Autoimmunkrankheiten" sind unter Leitung von Forschern am griechischen Pasteur Institut in Athen sechs Forschungsgruppen aus Griechenland, England, Frankreich und Deutschland beteiligt. Die Würzburger Wissenschaftler (Leiter: Prof. Dr. Klaus Viktor Toyka, Direktor der Neurologischen Klinik und Poliklinik der Universität) arbeiten an der Überprüfung von Wirkweisen neuer künstlicher Eiweißkörper.

In den vergangenen Jahren hat es zahlreiche Versuche gegeben, solche Zellen des Immunsystems (Lymphozyten) zu schwächen oder zu eliminieren, die selbst zur Krankheitsentstehung beitragen. Leider sind diese Versuche für die Immunkrankheiten weitgehend erfolglos geblieben. Hier versprechen nun diejenigen Erkrankungen neue Wege, bei denen krankmachende Antikörper (Autoantikörper) vorliegen. Die Myasthenia gravis ist die erste, in allen wichtigen Einzelheiten aufgeklärte Erkrankung dieses Typs. Schon seit zwanzig Jahren besteht ein internationaler Verbund von Grundlagenforschern und medizinischen Wissenschaftlern, der sich über die neuesten Erkenntnisse an dieser modellhaften und deshalb so wichtigen Krankheit austauscht. In den letzten Jahren hat sich eine starke europäische, über alle nationalen Grenzen hinweg tätige Gruppe gebildet.

Ziel des hier vorgestellten Forschungsprojektes ist es nun, mit gentechnologischen Methoden therapeutisch nutzbare Antikörper herzustellen. Gut 90 Prozent der Forschungsaktivitäten laufen im Bereich der Grundlagenforschung ab, nur zehn Prozent sind tierexperimentelle und damit präklinische Erprobungsversuche.

Zum Verständnis sei das Grundprinzip dargestellt. Bei der Krankheit MG richten sich körpereigene Antikörper aus der Eiweißgruppe der Immunglobuline im Serum gegen hochspezialisierte Eiweißmoleküle in der Muskelmembran (Azetylcholin-Rezeptoren, AChR). Diese Eiweißkörper, sogenannte Glykoproteine, sind für die Erregungsübertragung vom Nerv auf den Muskel verantwortlich und besitzen mitten in ihrem Molekül tunnelartige Öffnungen für positiv geladene Ionen (Ionenkanäle).

Wie schon Untersuchungen vor 20 Jahren gezeigt haben, zerstören diese krankmachenden Antikörper einen Großteil der Rezeptoren und schädigen nachhaltig die Feinstruktur der Zellmembran an einer bestimmten Stelle, der sog. Endplattenregion. Verstärkt wird der Schaden noch durch die Einschaltung eines weiteren entzündungsfördernden Systems, des Komplementsystems. Interessanterweise gibt es noch eine andere, durch Antikörper vermittelte Immunkrankheit mit ganz ähnlichen Krankheitssymptomen, das Lambert-Eaton Syndrom. Hier sind die Antikörper nicht gegen die ACh-Rezeptoren in der Muskelmembran, sondern gegen Calciumkanäle in der Nervenendigung gerichtet.

In späteren Jahren gelang es, die besondere Bedeutung der Y-förmigen Struktur der Autoantikörper zu entdecken. Nur wenn die beiden "Arme" an benachbarte Bindungsstellen auf dem ACh-Rezeptor gemeinsam binden und somit den Rezeptor vernetzen, entsteht der Schaden. Spaltet man hingegen die Antikörper in Bruchstücke und zerstört damit die Y-Struktur, kommt es nur zu geringen oder gar keinen krankmachenden Wirkungen.

Diese Bruchstücke werden Fab (engl. antigen binding fragment) genannt. Dem Leiter des Verbundprojektes ist es mit seiner Arbeitsgruppe in Athen gelungen, solche Fab-Fragmente zu identifizieren, die genau an derselben Stelle des ACh-Rezep-

tors binden wie die krankmachenden Antikörper, aber keine Krankheit auslösen.

Voraussetzung für diese wichtigen ersten Untersuchungen sind die Forschungsergebnisse der Nobelpreisträger Köhler und Milstein, die erstmals Methoden entwickelt haben, genau definierte Antikörper künstlich zu erzeugen. Es liegt nun auf der Hand, solche unschädlichen Fab-Fragmente einzusetzen, um die Bindung krankmachender Antikörper zu blockieren. Dieses ist in ersten Versuchen tatsächlich gelungen. Damit steht die therapeutische Anwendung theoretisch in greifbarer Nähe.

Welche praktischen Bedingungen müssen nun erfüllt sein, um diesem Ziele näherzukommen? Es ist immunologisches Standardwissen, daß man Fremdeiweiß nicht auf Dauer therapeutisch anwenden kann, weil der Körper Abwehrstoffe bildet. Handelt es sich aber um Eiweißkörper, die auch natürlicherweise im Organismus vorkommen, kann man eine Therapie über lange Zeit wagen. Erstes Ziel der geförderten Forschungsprojekte ist es also, die geeigneten Fab-Fragmente zu "humanisieren". Dies kann nur mit gentechnologischen Methoden geschehen, indem nämlich die Erbsubstanz (Gene) für menschliche Immunglobuline mit der Erbinformation für den spezifischen Antikörper der Maus verschmolzen wird.

In weiteren Schritten werden die Fab-Fragmente molekularbiologisch weiter analysiert, um diese dann in ausreichend großer Menge produzieren zu können. Erst wenn alle nötigen Ergebnisse vorliegen, kann ein optimiertes Fab-Fragment gentechnologisch hergestellt werden, das alle gewünschten Eigenschaften mitbringt.

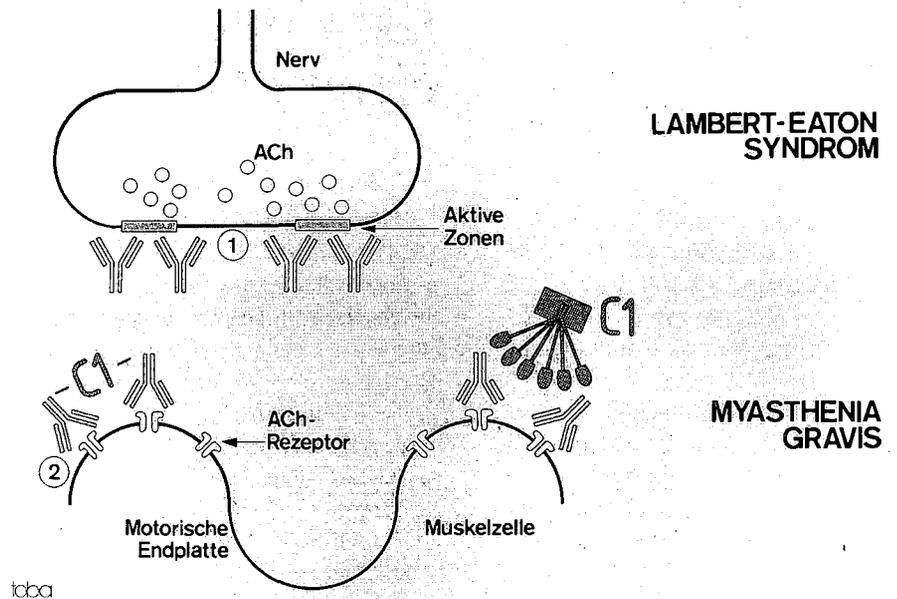
Die Aufmerksamkeit gilt aber nicht nur diesen Fab-Fragmenten, sondern auch dem Teil des ACh-Rezeptors, der als Bindungspartner in Frage kommt. Auch hier werden künstliche Eiweißbruchstücke gentechnologisch hergestellt, um die Reaktion zwischen Antikörpern und Rezeptor noch besser verstehen zu lernen. An allen diesen Schritten sind Forschungsinstitute der Grundlagenforschung beteiligt, die von der Eiweißchemie über die Kristallographie bis zur Kernspin-spektroskopie reichen.

Die Aufgabe des Forschungspartners an der Universität Würzburg liegt nun darin, die biologische und damit medizinisch relevan-

der Impulsübertragung regelrecht ablaufen oder durch eine Zerstörung von Rezeptoren abgeschwächt sind. Genau dieses Tiermodell eignet sich hervorragend, um die schützende Wirkung der neuen Fab-Fragmente zu testen.

Die Gruppe von Prof. Toyka hat in Zusammenarbeit mit dem Physiologischen Institut der Technischen Universität München ein Meßsystem aufgebaut, mit dessen Hilfe selbst kleine Änderungen der bioelektrischen Übertragungsströme erfaßt werden können. Teile dieser Arbeiten werden durch die Deutsche Forschungsgemeinschaft, DFG, gefördert. Jetzt ergibt sich die praktische Möglichkeit, diese Meßsysteme im Rahmen des EU-Verbundprojektes einzusetzen.

Fernziel dieser Neuentwicklung ist die Anwendung bei Kranken mit MG. Dies kann jedoch erst dann in Angriff genommen werden, wenn die tierexperimentellen Untersuchungen durchwegs positiv ausfallen. Es besteht Hoffnung, daß die bei der Krankheit MG gewonnenen wissenschaftlichen und technischen Erkenntnisse später auf andere Immunkrankheiten ausgedehnt werden können. Auch für zahlreiche andere praktische Anwendungen von Antikörpern und Antikörperfragmenten erscheinen die geplanten Untersuchungen als Wegbereiter bedeutsam.



taba

Wie schon Untersuchungen vor 20 Jahren gezeigt haben, zerstören diese krankmachenden Antikörper einen Großteil der Rezeptoren und schädigen nachhaltig die Feinstruktur der Zellmembran in der Endplattenregion. Verstärkt wird der Schaden noch durch die Einschaltung eines weiteren entzündungsfördernden Systems, des Komplementsystems (C1 in der Abbildung).

Bestandsaufnahme aller Gene einer Chromosomenregion

Bei der Erschließung von Neuland stehen meist zwei Vorgehensweisen offen: Die eine besteht darin, daß sich jeder nach bestem Vermögen selbst durchschlägt. Es kann aber durchaus viel effizienter sein, in einer gemeinsamen Anstrengung zuerst einen Überblick über das Gebiet zu gewinnen und damit für alle den Weg in Zukunft zu erleichtern. Im Rahmen der Erforschung des menschlichen Genoms werden derzeit beide Wege parallel verfolgt.

Das Projekt "Genkarte für 11p13-p14" von Prof. Dr. Manfred Gessler (Theodor-Boveri-Institut für Biowissenschaften der Universität Würzburg, Physiologische Chemie I) hat die Zielsetzung, eine systematische Bestandsaufnahme aller Gene in einer bestimmten Chromosomenregion zu erreichen. Dabei handelt es sich um die Bande p13 des Chromosoms 11. Das Forschungsvorhaben wird von der Deutschen Forschungsgemeinschaft, DFG, gefördert.

Für die Medizin ist es meist von besonderem Interesse, möglichst rasch Gene für erbliche Erkrankungen oder genetische Veranlagungen zu identifizieren. Sobald die ungefähre Lokalisation eines vermuteten Krankheitsgens auf einem der Chromosomen bekannt ist, beginnt daher eine fieberhafte Suche nach der zugrundeliegenden Gensequenz. Dabei müssen oft sehr viele neue Gensequenzen mühsam isoliert und getestet werden, bis das gesuchte Gen schließlich gefunden werden kann.

Ein Ziel der Genomforschung ist es daher, in systematischer Weise ein Inventar der menschlichen Gene anzulegen. Damit soll vermieden werden, daß in zukünftigen Arbeiten das Rad jedesmal neu erfunden werden muß und ungezählte Gensequenzen neu bestimmt werden müssen. Ist ein großer Teil der Gene und ihre Basenabfolge erst einmal bekannt, so sind oft schon logische Schlüsse möglich, bei welchen Erkrankungen das eine oder andere Gen eine Rolle spielen könnte.

Ein großes Problem bei der Isolierung von Genen stellt dabei der Aufbau der Erbsubstanz (DNA) beim Menschen dar. Die Gene machen nur einen sehr kleinen Teil der DNA

aus. Der größte Teil der DNA hat keine derzeit erkennbare Funktion. Daher müssen verschiedene Umwege benutzt werden, um möglichst effizient die eigentlichen Gensequenzen isolieren zu können.

Die Region um die im Zentrum des Würzburger Forschungsprojektes stehende Bande p13 des Chromosoms 11 birgt bereits eine Reihe medizinisch wichtiger Gene. Eines davon ist das von Prof. Gessler schon isolierte Wilms' Tumorgen - ein sogenanntes Tumorsuppressor-Gen, das normalerweise die Tumorbildung in der Niere unterdrückt. Dieses Gen steuert darüber hinaus die Entwicklung der Niere und des Urogenitaltraktes. Daneben wurden auf Chromosom 11p13 auch Gene gefunden, die an der Augenentwicklung und der Leukämie-Entstehung beteiligt sind. Neuere Befunde deuten auf eine Rolle von Genen aus diesem Bereich in Lungentumoren.

Für die Arbeiten der Würzburger Wissenschaftler zur Genisolierung wird die gesamte DNA (Erbsubstanz) der Region 11p13 zuerst in kleineren und handhabbaren Stücken isoliert. Danach kann die eigent-

liche Suche nach den Genen beginnen. Dabei werden diese DNA-Stücke sozusagen als Köder verwendet, um aus Genbanken die entsprechenden Gene herauszufischen. Anschließend wird die genaue Lage der Gene in der DNA bestimmt und ihre Basensequenz und damit der Informationsgehalt der Gene ermittelt. Mit Computerunterstützung erfolgt ein Vergleich der Basensequenzen mit allen bisher bekannten Sequenzen, um eventuelle Übereinstimmungen oder Ähnlichkeiten zu entdecken.

Teil der Analyse ist es auch, die Gewebe oder Organe zu ermitteln, in denen die neu gefundenen Gene aktiv sind. Das Ziel besteht darin, in einer Genkarte möglichst alle der perlschnurartig aneinandergereihten Gene der Region 11p13 zu identifizieren. Dies wird neue Aufschlüsse über den Aufbau und die Funktionsweise des menschlichen Erbguts liefern. Gleichzeitig ist zu hoffen, auf diese Weise Kandidaten für medizinisch wichtige Gene zu finden, die zum Beispiel bei der Entstehung von Lungen-Tumoren beteiligt sind.

Genkartierung bei Krebsfischen

In den letzten Jahren haben sich kleine Aquarienfische für viele Bereiche der Biologie und der biomedizinischen Forschung als wertvolle Untersuchungsobjekte erwiesen. So lassen sich zum einen viele grundlegende Phänomene der Embryonalentwicklung und der Differenzierung von Zellen und Geweben bei diesen Organismen gut untersuchen, zum anderen sind sie aber auch besonders aussagekräftige Modellsysteme für bestimmte Erkrankungen der höheren Wirbeltiere und des Menschen.

In der Arbeitsgruppe von Prof. Manfred Schartl am Lehrstuhl für Physiologische Chemie I werden vor allem Untersuchungen zur Tumorentstehung an Fischen der Gattung Xiphophorus aus der Familie der lebendgebärenden Zahnkarpfen, zu den die allen Aquarianern bekannten Platyfische und Schwerträger gehören, und am japanischen Reiskärpfling, dem Medakafisch, durchgeführt. Das Forschungsprojekt wird von der Deutschen Forschungsgemeinschaft, DFG, und der Europäischen Gemeinschaft gefördert.

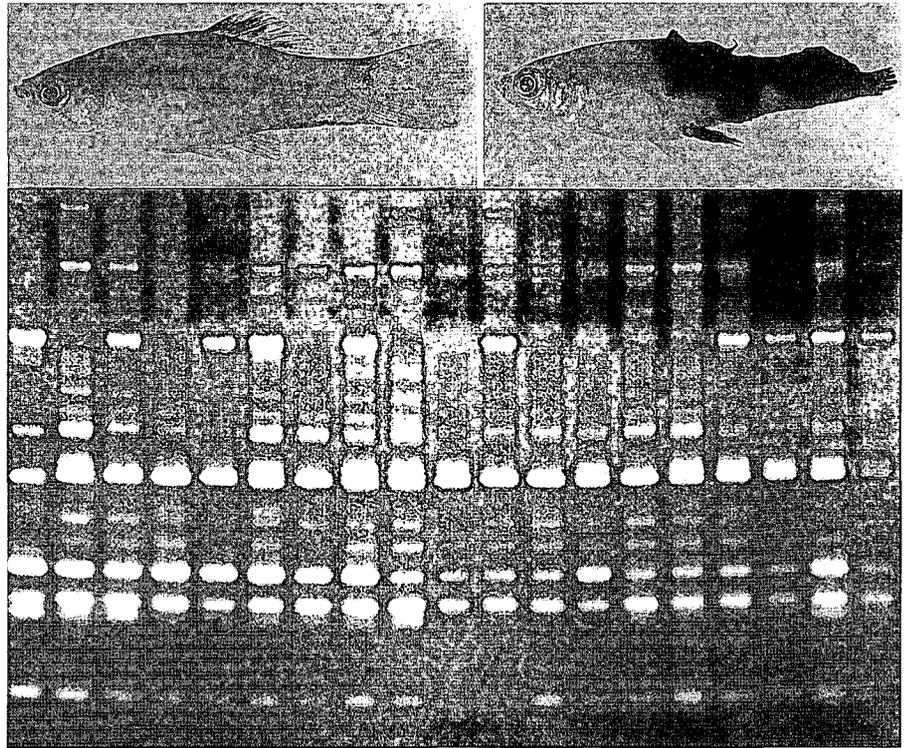
Insbesondere die Möglichkeit, kreuzungsgenetische Analysen mit molekularbiolo-

gischen Techniken kombinieren zu können, erlaubt es bei diesen Fischen, Gene zu identifizieren, die für die Ausbildung von Tumoren verantwortlich sind, aber auch einen Organismus vor der Tumorentstehung schützen können oder die Bösartigkeit eines bereits vorhandenen Tumors beeinflussen. Voraussetzung für das Auffinden der meisten dieser Gene ist eine gute Genkarte des Untersuchungsobjektes.

Für eine solche Genkarte werden mit einem Verfahren, das dem genetischen Fingerabdruck verwandt ist, einzelne DNS-Sequenzen aus dem gesamten Genom der Fische isoliert und entsprechend ihres genetischen Abstandes auf dem Chromosom untereinander sortiert. Damit erhält man sozusagen eine "Landkarte" der einzelnen Chromosomen, auf denen die isolierten Gensequenzen die Orientierungspunkte darstellen. Diese Orientierungspunkte können dann benutzt werden, um unbekannte Gene, die für die Tumorbildung eine Rolle spielen, zu finden.

Das Erstellen von Genkarten ist ein extrem arbeitsaufwendiges Verfahren, das die Möglichkeiten einer einzelnen Arbeitsgruppe bei weitem übersteigt. Deshalb können solche Projekte nur durch Kollaboration mehrerer Arbeitsgruppen durchgeführt werden, wobei einzelne Gruppen nur bestimmte Chromosomen oder Chromosomenabschnitte bearbeiten können.

Im Rahmen des vorliegenden Forschungsprojektes sollen zunächst zwei Fischchromosomen, darunter das X-Chromosom, von dem bereits ein tumorauslösendes Gen be-



DNS-Vergleich von Fischen mit gutartigem (links) und bösartigem (rechts) Tumor mittels eines genetischen Fingerabdrucks.

kannt ist, bearbeitet werden. Die Untersuchungen finden in einem Forschungsverbund mit dem Zoologischen Institut der Universität von Singapore unter der Leitung von Dr. Violet Phang statt. Während in den westlichen Ländern Fische als Untersuchungsobjekte erst in letzter Zeit Bedeutung erlangt haben, wird auf diesem Sektor in Asien traditionsgemäß bereits seit vielen Jahren intensiv gearbeitet. So hat auch die Arbeitsgruppe

in Singapore auf dem Gebiet der Genetik von Aquarienfischen große Erfahrungen, die in das Projekt eingebracht werden.

Neben den Daten zur Genlokalisierung erwarten sich die beteiligten Wissenschaftler auch noch wichtige Informationen über die genetische Diversität von natürlichen Populationen und in gezüchteten Laborstämmen sowie über die Evolution von Chromosomen.

Hormone steuern die Aktivität von Genen

Während der Entwicklung eines vielzelligen Organismus entsteht eine riesige Anzahl von Zellen (beim Menschen ca. 10^{14}). Diese stammen letztendlich von einer einzigen Zelle, der befruchteten Eizelle, ab und besitzen alle die gleiche Erbinformation. Damit sie sich zu den unterschiedlichen Zelltypen entwickeln können, müssen gezielt bestimmte Erbanlagen (Gene) an- und abgeschaltet werden. An diesem Mechanismus sind Hormone maßgeblich beteiligt.

Untersuchungen zum molekularen Wirkungsmechanismus von Steroidhormonen stehen im Mittelpunkt eines Forschungsvorhabens von Prof. Dr. Klaus Scheller am Lehrstuhl für Zell- und Entwicklungsbiologie der Universität Würzburg. Das Projekt "Dopaphorin" wird von der Deutschen Forschungsgemeinschaft, DFG, gefördert.

Seit den sechziger Jahren dieses Jahrhunderts ist bekannt, daß Steroidhormone die Aktivität von Genen steuern. Die grundlegenden Untersuchungen dazu wurden mit dem "Häutungshormon" Ecdyson an Insekten, insbesondere der Schmeißfliege Calli-

phora, durchgeführt. Diese Fliege, deren Entwicklungsschritte, wie z.B. Larvenhäutungen, von Ecdyson kontrolliert werden, bildet auch das Untersuchungsobjekt für das vorliegende Projekt. Ecdyson und 20-Hydroxy-Ecdyson (20HE) sind die Steroidhormone der Wirbellosen. Sie gleichen in der chemischen Struktur und der molekularen Wirkungsweise prinzipiell den Steroiden der Wirbeltiere, einschließlich denen des Menschen.

In der Larvenentwicklung von Calliphora spielen zwei Eiweißstoffe (Proteine) eine wichtige Rolle: 1. Das Arylphorin, ein Spei-

Abb. 1: (a) Phasenkontrast-Aufnahme eines Zellkerns aus einer Fettkörperzelle einer *Alliphora*-Larve. Der Kerndurchmesser beträgt 75 μm .

(b) Durch Behandlung mit einem fluoreszierenden Farbstoff ("Hoechst 33258") können die Chromosomen, die Träger der Erbinformation, sichtbar gemacht werden. Aus solchen Kernpräparationen werden mit Hilfe biochemischer Techniken (Gelfiltration, Adsorptions- und Ionenaustausch-Chromatographie) Proteine gereinigt, die mit bestimmten Gen-Regionen in Wechselwirkung treten.

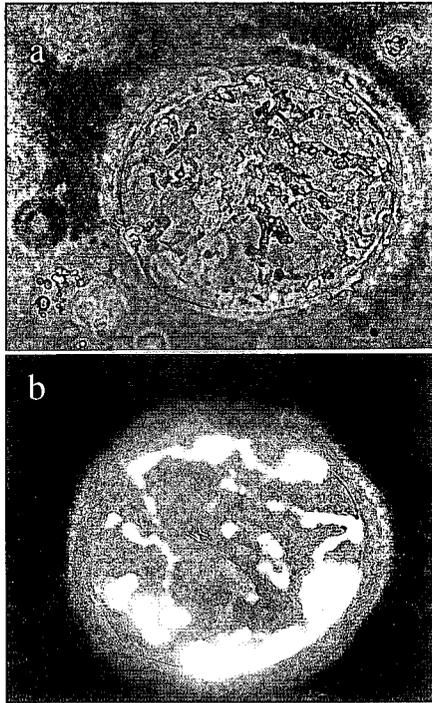
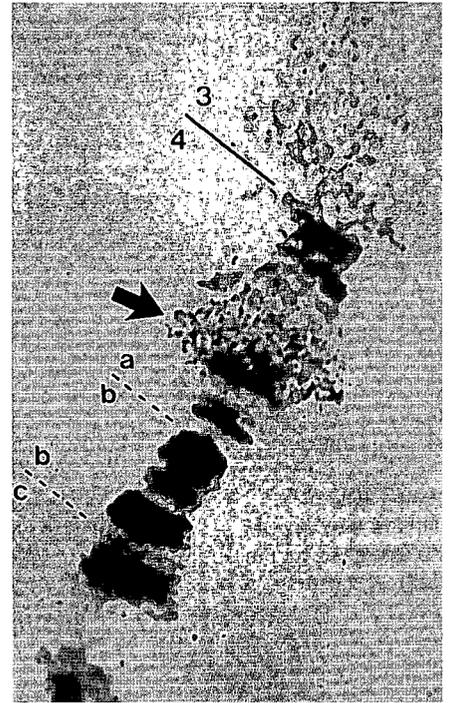


Abb. 2 (rechts): Lokalisation des Gens für Arylphorin auf Chromosom II von *Calliphora* durch in situ Hybridisation von isolierten Polytän-chromosomen mit dem radioaktiv markierten Arylphorin-Gen.



cherprotein, das während der Metamorphose als Energiereserve genutzt wird, und 2. das Enzym Dopadecarboxylase (DDC), das dafür verantwortlich ist, daß aus der weichen, weißen Außenhaut der Larve die harte, schwarze Kutikula der Puppe und der erwachsenen Fliege wird. Die beiden Gene bilden das Modellsystem für die weiteren Untersuchungen.

Es wurde bereits gezeigt, daß das DDC-Gen durch 20HE aktiviert, das Arylphorin-Gen dagegen abgeschaltet wird. Beiden Genen sind spezielle DNA-Abschnitte (Promotoren) vorgelagert, die man als "Schalter" betrachten kann, denn sie treten mit bestimmten Proteinen des Zellkerns in Wechselwirkung und bewirken den jeweiligen Aktivitätszustand des betreffenden Gens. Näch-

stes Ziel ist die Reinigung und Charakterisierung solcher als Transaktivatoren bezeichneter Kernproteine.

Die detaillierte Kenntnis aller Elemente und Mechanismen, die das An- und Ausschalten von Genen kontrollieren, sind Grundlage zum Verständnis aller biologischen Entwicklungsprozesse und auch der Entstehung von Krankheiten wie Krebs und AIDS.

Synthetische Derivate bestimmter Naturstoffe

Die in der belebten Natur vorkommenden Chemikalien haben immer die Aufmerksamkeit der organischen Chemiker angezogen. Zahlreiche derartige "Naturstoffe" sind Objekt industrieller Forschung, weil sie als Schädlingsbekämpfungsmittel oder Medikament wirtschaftliche Bedeutung erlangen könnten. Derivate bestimmter Naturstoffe sollen im Rahmen des Projektes "Cyclopentapyrane" (Arbeitskreis Prof. Dr. Manfred Christl) am Institut für Organische Chemie der Universität Würzburg hergestellt werden.

Das Forschungsvorhaben wird von der Deutschen Forschungsgemeinschaft, DFG, gefördert.

Es wird angenommen - und in vielen Fällen

ist dies auch bewiesen -, daß jeder Naturstoff einen Zweck erfüllt und somit eine biologische Wirkung hat. Pflanzen und Tiere produzieren die betreffenden Stoffe allerdings meist nur in recht geringen Mengen, so daß die Totalsynthese im Laboratorium eine attraktive Alternative darstellt. Oftmals interessieren nicht nur der Naturstoff selbst, sondern auch nahe verwandte Verbindungen ("Derivate"), die in der belebten Natur nicht vorhanden und daher nur durch die Hand des Chemikers zugänglich sind.

Zur Naturstoffklasse der Iridoide gehören Plagiolacton und Cербinal. Ersteres kommt im Wehrsekret des Blattkäfers *Plagioderma versicolora* und letzteres in der Rinde des Hundsgiftgewächses *Cerbera manghas* L. vor. Bei der Untersuchung synthetischer Möglichkeiten der Verbindungsklasse der 1,3,4-Oxadiazin-6-one am Institut für Organische

Chemie in Würzburg wurden nun kürzlich Reaktionen gefunden, mit denen Derivate des Plagiolactons und des Cербinals in einfacher Weise herstellbar sind.

Dies ist die Basis für eine breit angelegte Untersuchung dieser Verbindungsklassen. Mit einigen Verbindungen sollen Tests hinsichtlich einer biologischen Wirkung durchgeführt werden. Daß dabei eine praktische Anwendung herauskommt, ist jedoch äußerst unwahrscheinlich. Erfahrungsgemäß müssen nämlich viele Tausende von Verbindungen hergestellt und eingehend untersucht werden, ehe eine mit einer interessanten biologischen Wirkung bei tragbaren Nebenwirkungen gefunden wird und die Marktreife erreicht. Dies ist auch nicht das eigentliche Ziel des vorliegenden Projekts, das im wesentlichen der Grundlagenforschung zuzuordnen ist und gleichzeitig die Funktion eines Ausbildungsprogrammes erfüllt.

Ziel ist, arbeitende Moleküle sichtbar zu machen

Das "Atomic Force Mikroskop", zu deutsch: Rasterkraftmikroskop, stellt eine neue Technik der Mikroskopie dar, die von den herkömmlichen Methoden der Licht- und Elektronenmikroskopie völlig abweicht. Hier wird nämlich ein äußerst feiner Tastfühler über die Oberfläche des zu untersuchenden Materials geführt und dieser "Tastbefund" in ein dreidimensionales Bild umgewandelt.

Die Auflösungsgrenze dieses Verfahrens liegt gegenwärtig bei etwa einem Milliard-

stel Meter, d.h. es können die einzelnen Atome einer geeigneten Oberfläche (z.B. im Graphit) sichtbar gemacht werden. Die Arbeitsgruppe von Prof. Dr. Hans Oberleithner am Physiologischen Institut der Universität Würzburg entwickelt Methoden, dieses Verfahren an biologischen Oberflächen anzuwenden.

Das Forschungsprojekt wird innerhalb eines bundesweiten Forschungsschwerpunktes "Neue mikroskopische Techniken für Biologie und Medizin" von der Deutschen Forschungsgemeinschaft, DFG, gefördert.

Über Mittel der Hochschulbauförderung wurde den Forschern zudem ein erst kürzlich entwickeltes Großgerät der amerikani-

schen Firma "Digital Instruments" zur Verfügung gestellt mit dem Ziel, einzelne Eiweißmoleküle auf der Plasmamembran während ihrer "physiologischen Arbeit" sichtbar zu machen. Daß Eiweißmoleküle der Zellmembran ihre Form verändern wenn sie "arbeiten", d.h. wenn z.B. schädliche Stoffe aus der Zelle ins Blut geschleust werden müssen, ist naheliegend und mit indirekten Methoden bereits nachgewiesen.

Gesehen hat diese sog. Konformationsänderung der Moleküle bei Arbeit allerdings noch niemand - und sie sichtbar zu machen, ist das erklärte Ziel der am Rasterkraftmikroskop arbeitenden Forscher am hiesigen Physiologischen Institut.

Flavonoide: Pflanzeninhaltsstoffe wirken in Schmetterlingen

Pflanzen enthalten neben den essentiellen Bau- und Nährstoffen (Kohlenhydrate, Eiweiße, Fette) auch eine große Fülle sogenannter "Sekundärstoffe". Viele Sekundärstoffe schmecken schlecht oder sind sogar giftig und schrecken daher pflanzenfressende Tiere ab. Der "chemische Wettlauf" zwischen Pflanzen mit immer neuen Sekundärstoffen und Tieren, die immer wieder Mechanismen entwickeln, um trotz dieser Stoffe bestimmte Pflanzen verwerten zu können, ist ein besonders dynamisches Beispiel für Evolutions- und Anpassungsprozesse.

Eine in dieser Hinsicht bisher wenig beachtete Stoffklasse sind die Flavonoide, die am weitesten verbreiteten Sekundärstoffe der Pflanzen überhaupt. Gemeinsam mit Prof. Dr. Peter Proksch vom Lehrstuhl für Pharmazeutische Biologie und seiner Arbeitsgrup-

pe untersucht Dr. Konrad Fiedler, wissenschaftlicher Mitarbeiter am Lehrstuhl für Zoologie II, Wirkungen solcher Stoffe auf pflanzenfressende Insekten. Das Projekt "Flavonoide und Bläulinge" wird von der Deutschen Forschungsgemeinschaft, DFG, gefördert.

Flavonoide kommen in allen höheren Pflanzen in großer struktureller Vielfalt und oft beachtlichen Mengen vor. Viele Flavonoide sind wichtige Farbstoffe im Pflanzenreich, etwa in Blüten, andere zeigen starke insektizide Wirkungen (Rotenoide), manche schrecken pflanzenfressende Insekten ab, während wieder andere Flavonoide sogar Eiablage oder Fraß stimulieren. Eine hinsichtlich der Flavonoidverwertung besonders interessante Insektengruppe ist die Tagfalterfamilie der Bläulinge.

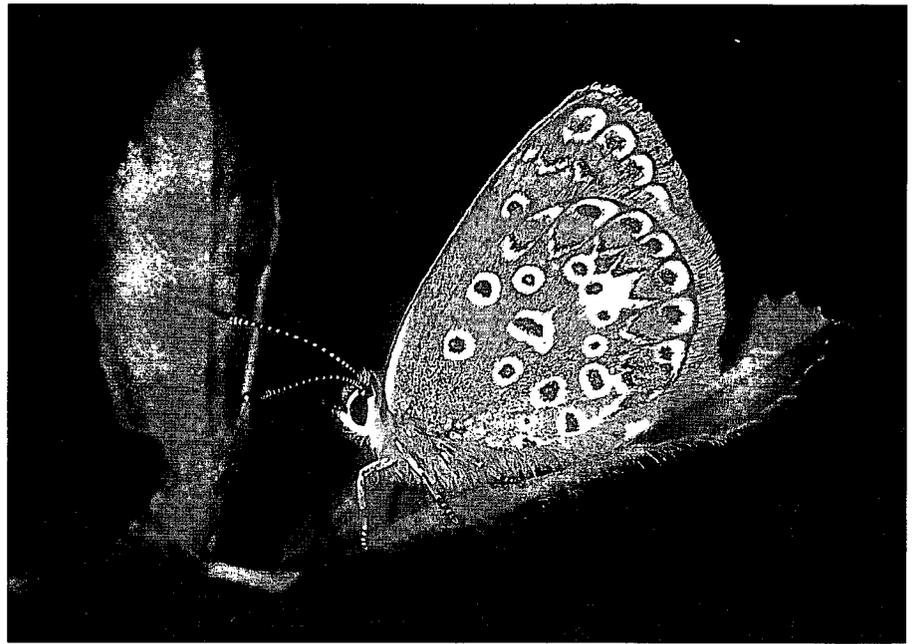
Die Raupen vieler Bläulinge fressen auf den als besonders flavonoidreich bekannten Schmetterlingsblütlern. Sie scheiden zwar einen Großteil der mit der Nahrung aufgenommenen Flavonoide chemisch unverän-

dert oder in Einzelkomponenten zerlegt wieder aus. Bestimmte Flavonoide, die zuweilen nur in geringen Mengen in der Pflanze vorliegen, werden aber selektiv von den Raupen aufgenommen und über das Puppenstadium bis zum fertigen Schmetterling weitergegeben. Raupen können auch aktiv bestimmte Flavonoide modifizieren (z. B. durch Anhängen oder Abspalten von Zuckergruppen), müssen aber das Grundgerüst immer mit der Nahrung aufnehmen.

Im Falter sind Flavonoide im ganzen Körper nachweisbar, aber besonders hohe Konzentrationen werden in bestimmten Teilen der Flügelmuster beobachtet. Aufgrund ihrer UV-absorbierenden Eigenschaft erscheinen diese Stellen der Flügel im UV-Licht als deutliche schwarze Flecke. Aus Pflanzen aufgenommene Flavonoide beeinflussen demnach das Muster der Bläulingsflügel, und gerade die Muster im UV-Licht haben für viele Tagfalter beim Auffinden und Erkennen von Artgenossen eine überragende Bedeutung.

Die Würzburger Forscher untersuchen mittels hochauflösender chromatographischer Techniken das Schicksal der Flavonoide in den Bläulingen von der Raupe bis zum Falter. Welche Substanzen werden aufgenommen bzw. ausgeschieden? Wie selektiv und spezifisch sind bei verschiedenen Bläulingsarten diese Prozesse? Aktivieren oder hemmen bestimmte Flavonoide Fraßverhalten oder Entwicklung der Tiere? Wie hängt das Flavonoidmuster der Schmetterlinge von den sehr unterschiedlichen Mustern verschiedener Futterpflanzenarten ab? Und schließlich: welche Rolle spielen die Flavonoide als Flügelpigment bei der Erkennung geeigneter Fortpflanzungspartner oder bei der Vermeidung unfruchtbarer Paarungen zwischen nah verwandten, ähnlich gemusterten Arten?

Ziel ist, nicht nur die Mechanismen näher verstehen zu können, mit denen Pflanzenfresser die Sekundärstoffe ihrer Wirtspflanzen verarbeiten, sondern es soll auch der Frage nachgegangen werden, ob solche Pflanzenstoffe sogar von den Schmetterlingen in den Dienst ihrer visuellen Kommunikation gestellt wurden.



Weiblicher Falter des "Hauhechel-Bläulings", *Polyommatus icarus*, in Ruheposition (Vorderflügelänge ca. 15 mm). Diese häufigste einheimische Bläulingsart lebt als Raupe keineswegs nur an Hauhechel, sondern an einer Vielzahl krautiger Vertreter der Pflanzenfamilie der Schmetterlingsblütler (*Fabaceae*). Bestimmte von den Raupen aus der pflanzlichen Nahrung aufgenommene Flavonoide werden besonders in den orange-roten Fleckenreihen entlang der Flügelränder und in den weißen Ringen um die schwarzen Flecken angereichert. Im UV-Licht erscheinen diese Zeichnungselemente durch Absorption schwarz. Damit leisten Pflanzenstoffe einen Beitrag zur Musterbildung auf den Flügeln der Bläulinge. (Foto: Dr. Konrad Fiedler)

Ziel ist, arbeitende Moleküle sichtbar zu machen

Das "Atomic Force Mikroskop", zu deutsch: Rasterkraftmikroskop, stellt eine neue Technik der Mikroskopie dar, die von den herkömmlichen Methoden der Licht- und Elektronenmikroskopie völlig abweicht. Hier wird nämlich ein äußerst feiner Tastfühler über die Oberfläche des zu untersuchenden Materials geführt und dieser "Tastbefund" in ein dreidimensionales Bild umgewandelt.

Die Auflösungsgrenze dieses Verfahrens liegt gegenwärtig bei etwa einem Milliardstel Meter, d.h. es können die einzelnen Atome einer geeigneten Oberfläche (z.B. im Graphit) sichtbar gemacht werden. Die Arbeitsgruppe von Prof. Dr. Hans Oberleithner am Physiologischen Institut der Universität Würzburg entwickelt Methoden, dieses Verfahren an biologischen Oberflächen anzuwenden.

Das Forschungsprojekt wird innerhalb ei-

nes bundesweiten Forschungsschwerpunktes "Neue mikroskopische Techniken für Biologie und Medizin" von der Deutschen Forschungsgemeinschaft, DFG, gefördert.

Über Mittel der Hochschulbauförderung wurde den Forschern zudem ein erst kürzlich entwickeltes Großgerät der amerikanischen Firma "Digital Instruments" zur Verfügung gestellt mit dem Ziel, einzelne Eiweißmoleküle auf der Plasmamembran während ihrer "physiologischen Arbeit" sichtbar zu machen. Daß Eiweißmoleküle der Zellmembran ihre Form verändern wenn sie "arbeiten", d.h. wenn z.B. schädliche Stoffe aus der Zelle ins Blut geschleust werden müssen, ist naheliegend und mit indirekten Methoden bereits nachgewiesen.

Gesehen hat diese sog. Konformationsänderung der Moleküle bei Arbeit allerdings noch niemand - und sie sichtbar zu machen, ist das erklärte Ziel der am Rasterkraftmikroskop arbeitenden Forscher am hiesigen Physiologischen Institut.

Suche nach Arzneistoffen aus dem Meer

Die Weltmeere haben als Nahrungsquelle für den Menschen seit jeher eine wichtige Rolle gespielt. Erst in jüngster Zeit hat man jedoch erkannt, daß Meeresorganismen auch eine bedeutende und bislang noch weitgehend ungenutzte Quelle an chemischen Verbindungen (sogenannte Naturstoffe) darstellen, die als neue Arzneistoffe oder zur Bekämpfung von Schädlingen unserer Kulturpflanzen genutzt werden können.

Die Arbeitsgruppe von Prof. Dr. Peter Proksch, Lehrstuhl für Pharmazeutische Biologie der Universität Würzburg, hat vor drei Jahren mit der intensiven Erforschung mariner Naturstoffe begonnen.

Das Forschungsprojekt "Naturstoffe aus marinen Invertebraten als neue Leitstrukturen für Arzneistoffe und Pflanzenschutzpräparate" wird im Rahmen des Gesamtprojek-

tes "Naturstoffe und Molekularbiologische Testsysteme" von der Bayer AG und vom Bundesministerium für Forschung und Technologie gefördert.

Neben marinen Organismen aus der Antarktis, dem Atlantik oder dem Mittelmeer werden intensiv Proben untersucht, die von tropischen Korallenriffen stammen. Die schwierige Materialsammlung erfolgt zum einen durch Teilnahme an Expeditionen deutscher Forschungsschiffe oder durch Zusammenarbeit mit Universitäten im Ausland (z. B. in Spanien, Indonesien oder auf den Philippinen).

In Würzburg werden die gesammelten Proben auf ihre Naturstoffe untersucht und zum Teil in Zusammenarbeit mit der Firma Bayer AG einer Vielzahl von biologischen Prüfverfahren unterzogen. Großes Interesse

besteht dabei zum Beispiel an marinen Naturstoffen, die das Wachstum von Krebszellen hemmen oder Verbindungen, die gegen Viren aktiv sind. Darüber hinaus werden die Verbindungen im Pflanzenschutz (z. B. als natürliche Insektizide zur Kontrolle von Schadinsekten) geprüft.

Marine Naturstoffe, die in den biologischen Testverfahren vielversprechende Wirkungen zeigten, stammen hauptsächlich aus marinen Invertebraten (wirbellosen Tiere wie z. B. Schwämme, Korallen oder Schnecken), die in besonders großer Zahl tropische Korallenriffe bevölkern.

Die gegenwärtigen Untersuchungen der Würzburger Arbeitsgruppe konzentrieren sich daher auf diese "Riffbewohner" als mögliche Quellen von Arzneistoffen aus dem Meer.

Biotechnologische Gewinnung von Aromastoffen

Die steigende Nachfrage der Lebensmittelindustrie nach "natürlichen" Geruchs- und Geschmacksstoffen (Aromastoffe) hat zur Entwicklung neuer Forschungsrichtungen geführt, bei denen auf unterschiedlichen Wegen das bislang nicht genutzte Potential sog. gebundener, d.h. in pflanzlichen Geweben als Glykoside vorliegender Aromastoffe untersucht und einer industriellen Anwendung zugeführt werden soll.

Dieser Grundvorstellung folgt ein enzymtechnologisch ausgerichtetes europäisches Kooperationsobjekt, bei dem zwei Arbeitsgruppen aus Frankreich und zwei Forschergruppen aus Italien und Holland beteiligt sind. Die Koordination liegt in der Hand von Prof. Dr. Peter Schreier, Inhaber des Lehrstuhls für Lebensmittelchemie der Universität Würzburg.

Das Projekt "Aromastoffgewinnung aus glykosidisch gebundenen Vorstufen in Früchten und anderen pflanzlichen Geweben" wird von der Kommission der Europäischen Gemeinschaft im Rahmen des "AIR"-Programmes gefördert. Der Finanzrahmen für das Projekt beläuft sich auf rund 940.000

ECU (ein ECU entspricht etwa zwei DM).

Es ist schon seit längerem bekannt, daß in Früchten und anderen pflanzlichen Geweben Produkte des Sekundärstoffwechsels, u.a. auch Aromastoffe, nicht nur in freier Form, sondern auch als nichtflüchtige Glykokonjugate vorliegen. Aus diesen glykosidisch gebundenen, noch Aroma-unwirksamen Vorstufen können durch geeignete Säure- bzw. Enzymbehandlung die Aglykone freigesetzt werden. Die Glykokonjugate stellen ein beachtliches Potential an Aromastoffvorläufern dar, das man bislang nicht genutzt hat.

In der Kooperation von Lebensmittelchemikern, -technologien und Mikrobiologen sollen anhand analytisch-chemischer, enzymtechnologischer und mikrobiologischer Studien die Grundlagen zur industriellen Nutzung des gebundenen Aromastoffpotentials in Früchten und anderen pflanzlichen Geweben erarbeitet werden. Die Zusammenarbeit auf europäischer Ebene umfaßt dabei die Strukturaufklärung nichtflüchtiger Aromavorstufen als Vorläufer von Aromastoffen, die Optimierung von deren enzymtechnologischer Freisetzung aus attraktiven Glykokonjugaten und schließlich die Entwicklung anwendungstechnischer Verfahren für den Industriebereich.

Entwicklung neuer Impfstoffe wird untersucht

Seit vielen Jahren ist es selbstverständlich, gegen bestimmte übertragbare Krankheiten - wie Kinderlähmung, Masern oder Diphtherie - Impfstoffe zur Verfügung stellen zu können. Dem Einsatz dieser Medikamente ist es zu danken, daß eine Reihe von Infektionskrankheiten heute nur noch eine untergeordnete oder gar keine Rolle mehr spielen.

Dennoch darf nicht übersehen werden, daß viele übertragbare Erkrankungen (z. B. Malaria, Darminfektionen oder Lungenentzündungen) heute nur unzureichend oder gar nicht durch Impfstoffe bekämpft werden können.

In dem vorliegenden Projekt soll in einer Gemeinschaftsarbeit zwischen der Arbeitsgruppe von Prof. Dr. Jörg Hacker, Inhaber des Lehrstuhls für Molekulare Infektionsbiologie der Universität Würzburg, Cambridge (England), Pecs (Ungarn) und Sofia (Bulgarien) nach neuen Wegen gesucht werden, um Impfstoffe zu entwickeln.

Dabei stehen Infektionserreger, die zu Durchfallserkrankungen und Entzündungen der Nieren sowie der Blase führen, im Mittelpunkt des Interesses. Die neuen Impfstoffe sollen auf der Basis von lebenden Bakterien entwickelt werden, die ihre krankmachende Wirkung verloren haben, jedoch Schutz gegen entsprechende Erreger vermitteln können.

Diese möglichen Impfstämme müssen in verschiedenen Infektionsmodellen getestet werden. Weiter ist vorgesehen, in dem begonnenen Projekt u.a. Parameter für die Produktion der Impfstoffe zu suchen, um so eine großtechnische Herstellung möglich zu machen.

Innere "Transportbarriere" der Wurzeln wird analysiert

Die Ernährung der höheren Pflanze erfolgt durch zwei in ihrer Gestalt und Funktion sehr verschiedene Organe. Die oberirdischen Blätter versorgen durch ihre photosynthetische Aktivität die Pflanze mit organischen Nährstoffen. Die Versorgung der Pflanze mit Wasser und darin gelösten, anorganischen Nährelementen wird dagegen durch die unterirdisch wachsenden Wurzeln gewährleistet. Eine wichtige Rolle hierbei spielt die "innere Haut" der Wurzel, die Wurzelendodermis.

Ihre chemische Zusammensetzung ist Gegenstand eines durch die Deutsche Forschungsgemeinschaft, DFG, geförderten Forschungsprojektes von Dr. Lukas Schreiber am Julius-von-Sachs-Institut für Biowissenschaften der Universität Würzburg.

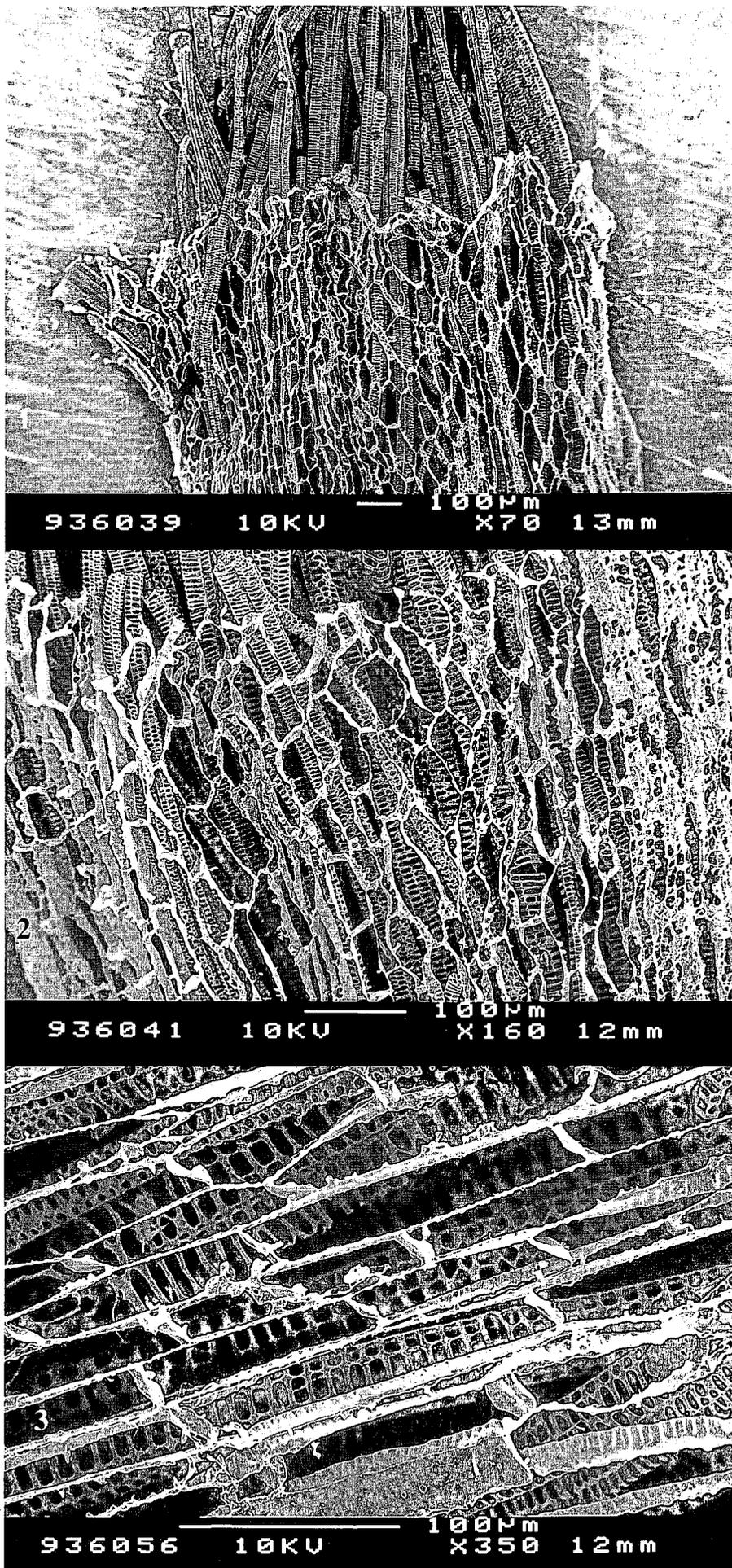
In ihrem mikroskopischen Aufbau beste-

hen die höheren Pflanzen aus Zellen, die von wassergefüllten, mechanisch stabilen Zellulosewänden umgeben sind, den pflanzlichen Zellwänden. Im ersten Aufnahmeschritt über die Wurzel erfolgt daher eine passive Diffusion des Bodenwassers und der darin gelösten Nährstoffe durch diese Zellwandbereiche in der Wurzelrinde. Am Übergang von der Wurzelrinde zum zentral gelegenen Wurzelgewebe aber, von wo aus eine Weiterleitung des Wassers und der Nährstoffe in die oberirdischen Pflanzenteile erfolgt, liegt die Wurzelendodermis. Die Endodermis ("innere Haut") ist eine einzellige geschlossene Zellschicht, die den zentralen Wurzelbereich von der Rinde trennt.

Es wird vermutet, daß die Endodermis ein sogenanntes inneres Abschlußgewebe bildet, das einen passiven Weitertransport des Bodenwassers mit darin gelösten Nährstoffen in das Pflanzeninnere unterbindet. Dadurch soll verhindert werden, daß die Pflanzen unselektiv sämtliche im Boden gelösten Nähr-

stoffe, die unter Umständen auch toxisch sein können, aufnehmen. Nur die Nährstoffe, die an dieser Stelle von den lebenden Zellen aktiv über die Zellmembran aufgenommen werden, gelangen tatsächlich in das Pflanzeninnere und werden dann auch in die oberirdischen Pflanzenteile weitertransportiert.

Erstaunlicherweise ist die chemische Zusammensetzung dieser inneren Transportbarriere der Wurzel jedoch noch weitgehend unbekannt. Um nun die chemische Zusammensetzung dieses Biopolymers zu analysieren, wurde im ersten Schritt eine Methode entwickelt, die es erlaubt, die Endodermis zu isolieren (s. Abb. 1 bis 3 auf folgender Seite). Mit diesen Endodermisisolaten soll nun mittels moderner Analysemethoden die chemische Zusammensetzung dieses Biopolymers aufgeklärt werden, um ein grundlegendes Verständnis der Funktion dieses für die Pflanzenernährung und den Stofftransport in der Wurzel wichtigen inneren Abschlußgewebes zu bekommen.



Forschungen zum Problem "Treibhaus-Effekt"

Die Verringerung des Kohlendioxidausstosses war ein Hauptthema des UNO-Klimagipfels 1995 in Berlin.

Mit Forschungen zu diesem immer aktueller und dringlicher werdenden Problem beschäftigt sich die Universität Würzburg bereits seit Mitte der achtziger Jahre.

Prof. Dr. Reiner Kümmel vom Institut für Theoretische Physik der Universität Würzburg hat Ende vergangenen Jahres an der "Second International Conference on Carbon Dioxide Removal (ICCDR-2)" in Kansai Science City (Japan) teilgenommen.

Neben der rationellen Energieverwendung und der verstärkten Nutzung nichtfossiler Energieträger gehört die Rückhaltung von Kohlendioxid aus den Rauchgasen fossil befeuerter Großfeuerungsanlagen zu den technischen Optionen zur Milderung des anthropogenen Treibhauseffektes. Frühe Studien zu diesem Thema waren seit Mitte der achtziger Jahre an den Brookhaven National Laboratories, der Universität Utrecht und der Universität Würzburg durchgeführt worden. Sie gaben zudem den Anstoß zur im März 1992 abgehaltenen "International Conference on Carbon Dioxide Removal", die nun in Japan ihre Fortsetzung fand und zum dritten Mal für September 1996 in Boston vorgesehen ist.

Dieser Problematik entsprechend gestaltete sich die Themenauswahl der Tagung im Spätherbst vergangenen Jahres in Japan, an der sich 400 Wissenschaftler aus 28 Ländern beteiligten: Unter anderem wurde über die CO₂-Rückhaltung und -Abtrennung, über CO₂-Deponierung, über die Chemische Bindung und Nutzung von CO₂ sowie über Technologien zur Reduzierung der CO₂-Emissionen referiert und diskutiert.

Die Konferenzbeiträge zeigten beispielsweise, daß die "Ozeandeponierung von CO₂ im Meerwasser als durchaus ernstzunehmende Option zu betrachten ist, es aber nunmehr an der Zeit ist, empirische Feldversuche durchzuführen, um festzustellen, ob sie auch im Hinblick auf ihre Auswirkungen auf das maritime Leben verantwortet werden kann".

Prof. Kümmel, Mitglied des International Program Committees der Konferenz, meint zusammenfassend: "Das noch junge Forschungsfeld der CO₂-Entsorgung ist sehr lebendig und dürfte als Teilgebiet der Energie- und Umweltforschung in Zukunft noch an Bedeutung gewinnen."

Materialkundliche Untersuchungen an Schmuckperlen aus Oman

Im Rahmen des Wissenschaftszweiges "Archäometrie" werden archäologische Funde immer öfter auch materialkundlich untersucht. Eine genaue Materialbestimmung in Verbindung mit der klassischen archäologischen Bearbeitung liefert wichtige Informationen über die verwendeten Rohstoffe und Herstellungsverfahren der Fundobjekte in verschiedenen Epochen. Ein Vergleich der Materialdaten von unterschiedlichen Fundstellen kann dann Hinweise auf alte Handelsverbindungen geben.

Eine repräsentative Auswahl von Schmuckperlen aus dem Sultanat Oman wird derzeit von Cordelia Rösch, Dr. Rainer Hock und Dr. Uli Schüßler am Institut für Mineralogie und Kristallstrukturlehre der Universität Würzburg materialkundlich untersucht. Das Forschungsvorhaben wird innerhalb eines interdisziplinären Projektes von der Deutschen Forschungsgemeinschaft, DFG, gefördert.

In den Jahren 1987 bis 1992 fanden im Sultanat Oman unter der Leitung des Deutschen Bergbau-Museums Bochum umfangreiche archäologische Grabungen statt. Dabei wurden auch Siedlungsbereiche und Grabstätten einer bislang unbekannt, jetzt nach dem Grabungsort Samad benannten Kultur freigelegt. Zahlreiche Gebrauchs- und Kulturgegenstände wurden geborgen, darunter etwa 8.000 Schmuckperlen. Die archäologische Bearbeitung erfolgte durch Dr. P. Yule (Universität Heidelberg). Die Perlen datieren zum Großteil in die neu definierte Samad-Periode ca. 300 v. Chr. bis ca. 800 nach Chr.. Ein Teil stammt aber auch aus älteren Perioden bis ca. 2700 v. Chr..

Aus archäologischer Sicht ist eine möglichst zerstörungsarme bis zerstörungsfreie Analytik erwünscht. Dies erfordert oft eine spezielle Anpassung konventioneller Meßmethoden an die jeweilige Problemstellung. So wird die chemische Zusammensetzung der Perlen mit einer Elektronenstrahl-Mikrosonde gemessen. Die gute Ortsauflösung des

Meßverfahrens von ca. $1 \mu\text{m}^2$ Probenoberfläche erlaubt eine genaue Analyse inhomogener Materialien, z.B. geschichteter Glasperlen oder verlöteter Metallperlen.

Mineralbestand und Kristallinitätsgrad sehr feinkörniger Perlen lassen sich durch Röntgenbeugungsmethoden bestimmen. Spurenelementgehalte werden in Zusammenarbeit mit der Universität Kiel mit einer Gerätekombination von Laser-Mikrosonde und Massenspektrometer ermittelt, während am Massenspektrometer der Universität Münster die isotopischen Zusammensetzungen des Bleis aus Bleiglasperlen gemessen werden.

Erstes Ziel der Untersuchungen ist eine genaue Bestandsaufnahme der zur Perlenherstellung verwendeten Materialien. Bisher wurden Perlen aus verschiedenen Gold-Silber-Kupfer-Legierungen, unterschiedlichen

Natursteinen und Mineralen, diversen, z.T. mehrschichtigen Gläsern und Keramik gefunden und analysiert. Eine zentrale archäologische Fragestellung betrifft die Herkunft der Perlen. Wurden die Fundstücke im Oman selbst produziert? Gab es in vorislamischer Zeit eine omanische Perlenindustrie, oder wurden die Perlen aus anderen Ländern importiert?

Erste Ergebnisse zeigen, daß die meisten Rohstoffe zur Fertigung von Natursteinperlen eindeutig im Oman selbst bezogen werden konnten. Andererseits deuten Vergleiche von Granatperlen und einiger Mehrschicht-Glasperlen aus den Samad-Gräbern des Oman mit ähnlichen Perlen aus einer Grabung der Kommission für Angewandte und Vergleichende Archäologie (KAVA, Bonn) in Sri Lanka auf alte Handelsbeziehungen zwischen diesen Ländern hin.

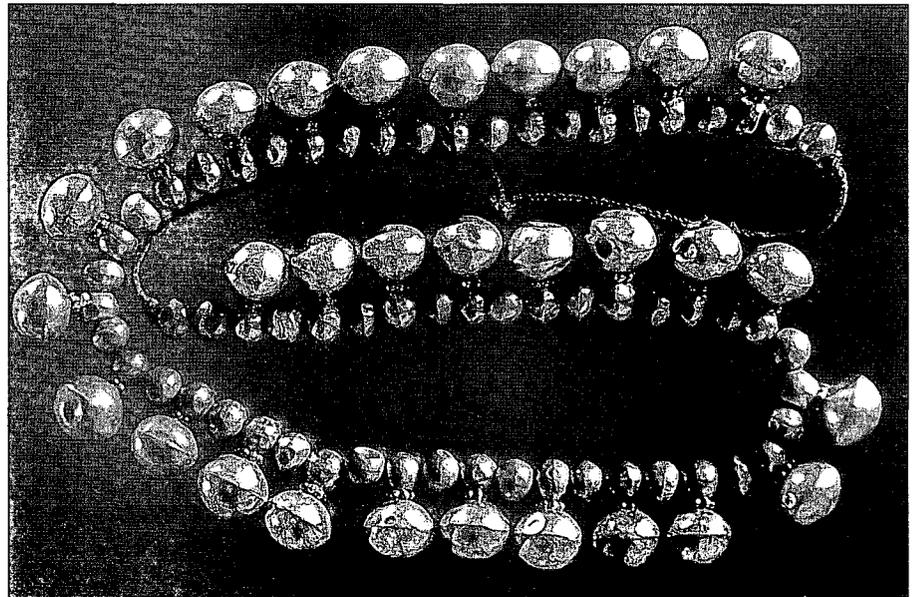


Abb. 1: Goldperlenkette der Samad-Periode (ca. 300 v. Chr. bis ca. 800 n. Chr.) aus einem Frauengrab des Gräberfeldes Samad-10 der Oase Samad Ash Shan südöstlich von Muscat im Sultanat Oman. Die einzelnen Anhänger der Kette sind aus je zwei Goldperlen gefertigt. Diese sind durch einen Steg verlötet, der wiederum mit kleineren Goldkugeln verziert ist. Die am Mineralogischen Institut durchgeführte zerstörungsfreie Mikrosonden-Analytik zeigte, daß es sich nicht um reines Gold, sondern um eine goldbetonte Gold-Silber-Kupfer-Legierung handelt. (Foto: K.-P. Kelber)

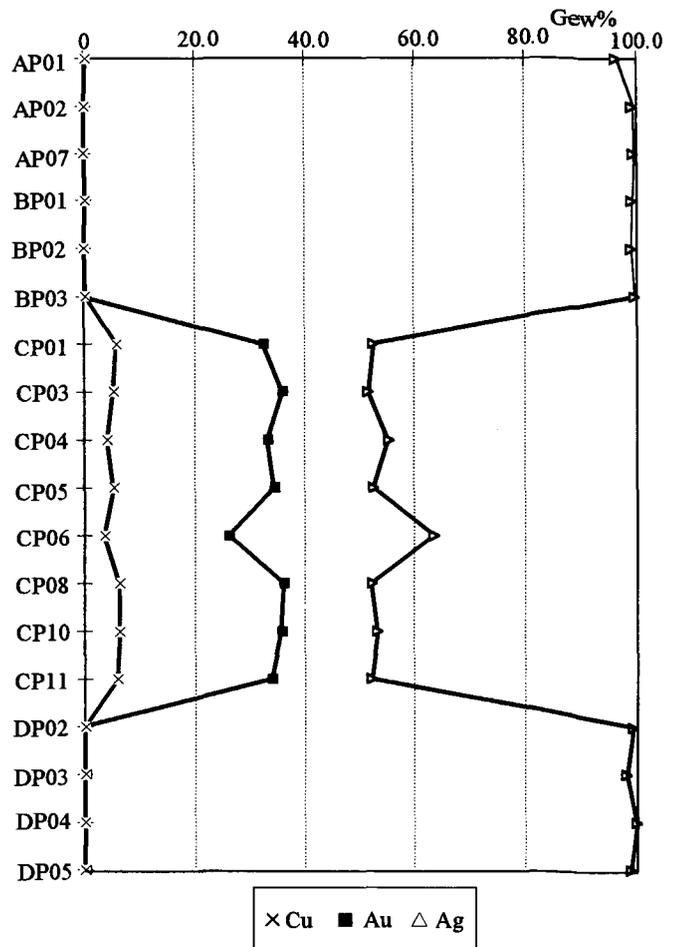
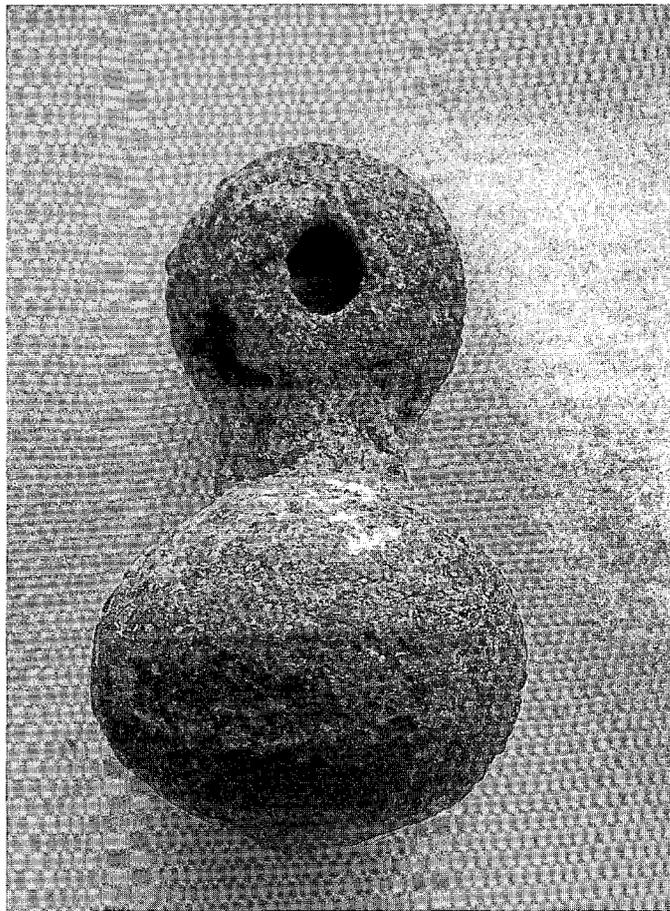


Abb. 2: Doppelkugel-Metallperle (Samad-Periode): Die beiden Kugeln aus reinem Silber wurden durch einen Steg aus einer Silber-Gold-Kupfer-Legierung verlötet. Das Diagramm zeigt ein Profil der Verteilung von Au, Ag und Cu (Gew. %), wie es mit der Mikrosonde bestimmt wurde.

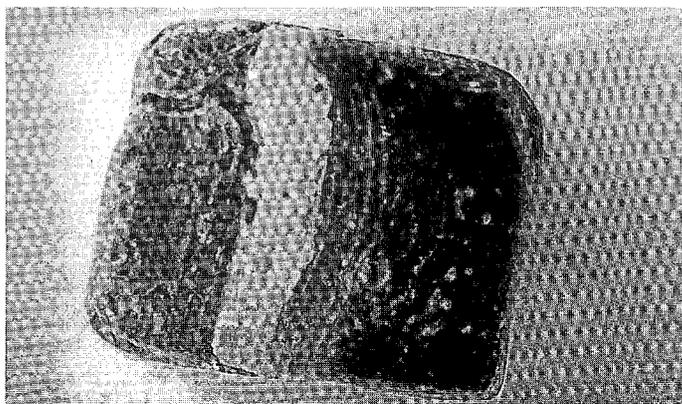
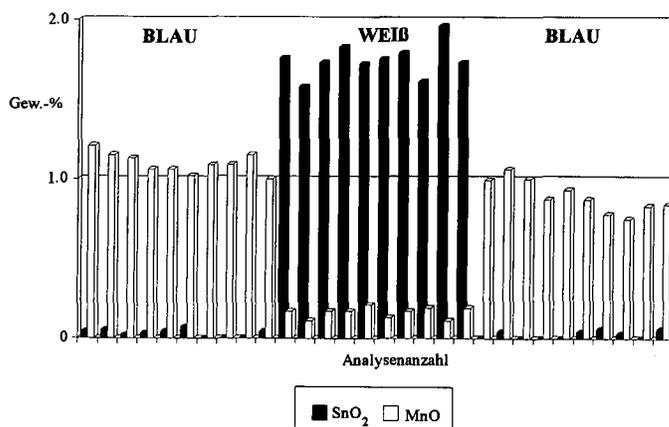


Abb. 3: Blau-weiß-blaue Sandwichperle aus Ca-Na-Glas (Samad-Periode): Die farbgebenden Komponenten sind Mn in den blauen Bereichen und Sn in der weißen Zwischenschicht. Das Diagramm zeigt die Mn-Sn-Verteilung in einem Querprofil über die Perle.



Flaggenwechsel bei ROTAX

ROTAX ist ein Neutronenspektrometer auf einem Meßplatz an der britischen Spallationsneutronenquelle ISIS im Rutherford Appleton Laboratory in England. Dieser auf Initiative von Prof. Reinhart Geick vom Physikalischen Institut für die Nutzung durch deutsche Physiker geschaffene Meßplatz geht am 31.03.95 von der Obhut der Universität Würzburg über in die Obhut der Universität Bonn. Dort wird also, bildlich gesprochen, bis Ende März 1995 die Fahne Würzburgs hochgehalten und danach die Flagge der Universität Bonn gehißt.

Die an diesem Meßplatz mit dem Spektrometer ROTAX durchgeführten Messungen dienen der Erforschung der Eigenschaften fester Körper mittels Neutronen. Bekanntlich durchdringen diese neutralen, elektrisch

nicht geladenen Teilchen sehr gut feste Körper und sind darum besonders gut als Sonden geeignet, um Informationen über den Aufbau der Festkörper und über die Kräfte zwischen den Atomen zu erhalten. Im Gegensatz zu Forschungsreaktoren, z.B. in Berlin oder München, welche die Neutronen in einem kontinuierlichen Strahl - wie der Wasserstrahl von einem Wasserhahn - erzeugen, erzeugt die Neutronenquelle ISIS die Neutronen in Pulsen oder, bildlich, Tropfen von Neutronen, die in regelmäßigem Abstand auf die zu untersuchende Probe treffen.

Der besondere Witz an dem in seiner Art auf der Welt einmaligen Spektrometer ROTAX ist, daß die Pulse der Neutronen optimal ausgenutzt werden können. Dazu wird ein Bauteil des Spektrometers, der sogenann-

te Analysatorkristall, synchron zur Neutronenpulsfolge gedreht. Diese programmierbare, nicht-gleichförmige Rotation stellt hohe technische Anforderungen, die dank einer ausgeklügelten Technik gemeistert werden. Dabei muß man bis an die Grenzen des heute technisch Machbaren gehen. Diese Rotation hat ROTAX den Namen gegeben: "rotating analyser crystal (=X-tal) spectrometer".

Das Spektrometer ROTAX ist in mehrjähriger Arbeit von Prof. Geick und seinen Mitarbeitern an der britischen Neutronenquelle in England aufgebaut worden. Dies war nicht ohne umfangreiche Entwicklungsarbeiten und die Zusammenarbeit mit Spezialisten auf dem Gebiet der Steuerungs- und Regeltechnik möglich, z.B. mit dem Institut

für Steuerungstechnik der Universität Stuttgart. Finanziert wird das mehrere Millionen Mark teure Projekt durch den Bundesminister für Forschung und Technologie (BMFT).

Für den Aufbau und die Betreuung des Gerätes sind zwei Mitarbeiter von Prof. Geick, Dr. H. Tietze-Jaensch und Dr. W. Schmidt, schon seit mehreren Jahren ständig in England im Rutherford Appleton Laboratory stationiert. Die rechtliche Grundlage für eine solche Zusammenarbeit zwischen britischen und deutschen Physikern bildet ein Kooperationsabkommen, das am 9. Mai 1989 in Würzburg unterzeichnet worden ist. Die Übernahme und Weiterführung des Projektes durch die Universität Bonn ist durch die Pensionierung von Prof. Geick zum 31. März 1994 erforderlich geworden.

Neues Schwerpunktprogramm zur Physik der Sternentstehung

Auch Sterne werden geboren, altern und sterben. Massearme Sterne wie unsere Sonne altern langsam. Nach heutigen Vorstellungen wird die Sonne bis zum hohen Alter von etwa zehn Milliarden Jahren von ihren Energiereserven, dem Wasserstoff, "leben" und im großen und ganzen weiterleuchten wie bisher. Sterne mit der zehn- bis hundertfachen Masse der Sonne leben dagegen "auf großem Fuß".

Sie verbrauchen ihre Energiereserven wesentlich schneller, können ihre Umgebung durch einen kräftigen Sternwind und durch harte UV-Strahlung stark beeinflussen und explodieren am Ende ihres kurzen Lebens, das "nur" einige Millionen Jahre dauert. Solche massereiche Sterne beeinflussen maßgeblich die Entstehung weiterer Sterne.

Die Deutsche Forschungsgemeinschaft, DFG, richtet in diesem Jahr ein neues Schwerpunktprogramm zum Thema Physik der Sternentstehung mit einer Laufzeit von voraussichtlich sechs Jahren ein. Erster Antragsteller und federführend für das neue Schwerpunktprogramm ist Prof. Dr. Harold Yorke, Astronomisches Institut der Universität Würzburg. Für Mai dieses Jahres ist die erste von regelmäßig stattfindenden Tagungen im Rahmen des Schwerpunktes in Würzburg geplant.

Die rasanten technologischen Fortschritte in der traditionellen Laborphysik und bei

der Entwicklung von astronomischen Instrumenten, schnelleren Computern und effizienteren Methoden zur Lösung der komplexen physikalischen Gleichungen lassen einen Schulterschuß der beteiligten Wissenschaftler zum jetzigen Zeitpunkt sinnvoll, bei immer knapper werdenden Forschungsmitteln ja geradezu notwendig erscheinen.

Dabei soll die vorhandene Forschungskapazität in der Bundesrepublik zielstrebig und effizienter auf das gemeinsame Ziel des Verständnisses der Sternentstehung gerichtet werden. Von besonderem Interesse ist die Förderung von interdisziplinären Spezialprojekten, bei denen Forscher aus fachlich weit auseinanderliegenden Gebieten zum intensiven Erfahrungs- und Gedankenaustausch zusammenkommen.

Im Rahmen des Schwerpunktprogramms sollen folgende Themenkomplexe behandelt werden:

- Struktur von Molekülwolken,
- Gravitationskollaps,
- Entwicklung von protostellaren und protoplanetaren Scheiben,
- globale Sternentstehung,
- Strahlungstransport bei entstehenden Sternen und
- die dafür relevante Mikrophysik.

Durch eine Kombination von verbesserten Computersimulationen, gezielten Beobachtungen und Laborexperimenten sowie einer intensiven Wechselwirkung der beteiligten Wissenschaftler im Rahmen von Kollaborationen und regelmäßig stattfindenden

den Tagungen können in den nächsten sechs Jahren wesentliche Fortschritte erzielt werden.

Wie entsteht nun ein Stern? Seit mehr als 50 Jahren ist bekannt, daß der Raum zwischen den Sternen kein perfektes Vakuum darstellt, sondern mit einer extrem diffusen Mischung aus Gas und kleinen Teilchen, dem interstellaren Staub, gefüllt ist. Das staubige Gas ist nicht gleichmäßig, sondern geklumpt verteilt. Man spricht von interstellaren "Wolken". Messungen mit modernen Radioteleskopen zeigen, daß diese Wolken von vornherein selbst eine klumpige Substruktur haben.

Aus solchen Klumpen können sich Sterne und kleine Sterngruppen bilden. Hierfür wichtig ist die gegenseitige Anziehungskraft der Materialteilchen, die Gravitationskraft. Sie bewirkt, daß die Gas- und Staubbpartikel in den Klumpen versuchen, sich weiter zu verdichten. Dies wird aber über sehr lange Zeiträume durch andere Kräfte verhindert, die z.B. auf dem Gasdruck, der Turbulenz, den Fliehkräften oder den Magnetfeldern in den Wolken beruhen.

Das Gleichgewicht aller Kräfte sorgt dafür, daß solche Wolken langlebig sind. Sie können sich weder gravitativ zusammenziehen noch auseinanderfliegen. Gelegentlich aber wird das Gleichgewicht gestört (z.B. durch die Explosion eines naheliegenden massereichen Sterns). Dann beginnen einige Klumpen zu kollabieren, am stärksten in ihrem verdichteten Zentrum. Hierbei wird

eine große Menge Energie frei, die vor allem als Infrarot-Strahlung abgegeben wird. Eine "kurze" Zeit danach (einige Tausend Jahre) beginnt der neugebildete Kern des Klumpens zu leuchten; ein Stern ist geboren.

Dies alles spielt sich in so großen Entfernungen und langen Zeiträumen ab, daß es unmöglich ist, solche Vorgänge direkt zu verfolgen. Astrophysiker können nur die Strahlung einiger ganz junger Sterne oder Wolkenklumpen beobachten und untersuchen, die sich in unterschiedlichen Entwicklungsphasen befinden. Theoretische Modelle wer-

den benötigt, um aus diesen "Schnapschüssen" eine zeitliche Entwicklungssequenz der Sternbildung zu gewinnen.

Aus dem Studium der Sternentstehung hofft man, Antworten auf einige grundlegende Fragen der Astrophysik zu finden. Wie ist die Sonne und mit ihr das Planetensystem vor 4,5 Milliarden Jahren entstanden? Ist die Entstehung von Planeten und vor allem erdähnlichen Planeten ein einmaliger Zufall der Natur oder können wir dies als notwendige Konsequenz des Sternentstehungsprozesses betrachten? Wie effizient ist die Stern- und Planetenentstehung, was bestimmt die Masse

eines Sterns (massearm oder massereich?) und inwiefern hängen Effizienz und Massenverteilung von den lokalen Bedingungen ab? Wie beeinflussen sich entstehende Sterne gegenseitig? Wie sind die Sterne der ersten Generation nach einem möglichen Urknall entstanden, als es keinen Staub gab?

Das wissenschaftliche Studium der Sternentstehung erfordert daher die Zusammenarbeit von Astronomen, Molekülphysikern, Atomphysikern, Festkörperphysikern (Staubphysik) und Spezialisten aus dem Bereich der numerischen Physik (z.B. Magneto-hydrodynamik und Strahlungstransport).

In Reih und Glied - geordnete organische Grenzflächen

Staubsauger und Space-Shuttle haben eines gemeinsam: sie werden mit Hilfe von Halbleiterbauelementen gesteuert, die Strukturen im Mikrometerbereich haben. Die Herstellung solcher Mikrostrukturen aus anorganischen Halbleitern (z.B. Silizium) ist technologisch aufwendig und teuer. Außerdem sind der Miniaturisierung Grenzen gesetzt, die allerdings noch lange nicht erreicht sind. Eine mögliche Alternative stellen Strukturen dar, die aus großen organischen Molekülen mit Halbleitereigenschaften aufgebaut werden.

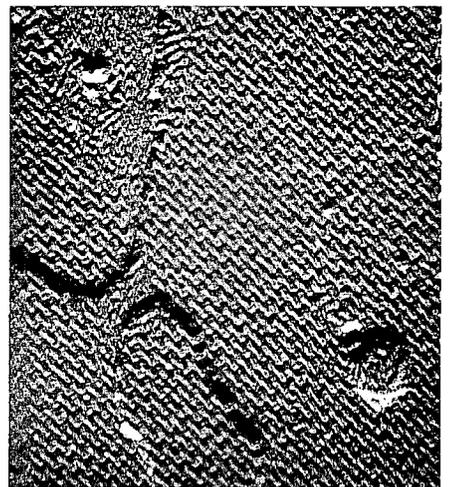
Anstatt aus einem Silizium-Plättchen einen "Draht" mit dem Durchmesser eines hundertstel Mikrometers herauszuzüchten, könnte man diesen auch durch die Aneinanderreihung vieler Moleküle zusammenbauen. Bei der Herstellung eines solchen "molekularen Drahtes" oder auch anderer Bauelemente hat man es mit zwei Fragenkomplexen zu tun: Zum einen müssen Moleküle gefunden werden, die überhaupt die gewünschten Eigenschaften - wie z.B. Stromtransport entlang der Molekülachse - besitzen. Hier sind vor allem die organischen Chemiker gefragt, "maßgeschneiderte" Moleküle herzustellen. Zum anderen müs-

sen aus diesen Molekülen geordnete Strukturen hergestellt werden, welche die gestellten Anforderungen erfüllen.

Das Projekt "Optische Anregung in geordneten organischen Grenzflächen", das Prof. Dr. Eberhard Umbach, Lehrstuhl für Experimentelle Physik II, vor kurzem von der Deutschen Forschungsgemeinschaft, DFG, genehmigt wurde, beschäftigt sich mit dem zweiten Teil dieses Fragenkomplexes. Dabei versucht man zu verstehen, wie die optischen Eigenschaften von organischen Molekülen durch die Wechselwirkung der Moleküle untereinander und mit der anorganischen Unterlage (Grenzfläche) mit den mikroskopischen Eigenschaften des Molekülfilms (geometrische und elektronische Struktur) zusammenhängen.

Da Untersuchungen an Molekülfilmen, die nur eine oder wenige Lagen dick sind, unter Ausschluß von Luft geschehen müssen, wurde für dieses Projekt eine Ultrahochvakuumkammer aufgebaut. In dieser können die Proben hergestellt und gleich untersucht werden. Als Meßmethoden werden zur mikroskopischen Charakterisierung Elektronenbeugung, Rastertunnelmikroskopie und Photoemission, zur Charakterisierung optischer und elektrischer Eigenschaften optische Spektroskopie und Leitfähigkeitsmessungen verwendet. Nur durch Kombination dieser Methoden kann geklärt werden, ob

sich Moleküle auf verschiedenen Unterlagen ordnen lassen und welche Schichteigenschaften daraus resultieren. Mit diesem Wissen wird es hoffentlich möglich sein, Moleküle in dünnen wie in dicken Schichten zu einer gewünschten Ordnung zu "zwingen" und vielleicht auch "den molekularen Draht zu schmieden".



Eine einzelne Schicht von Oligothiophen-Moleküle auf einem atomar glatten Silberkristall abgebildet mit dem Rastertunnelmikroskop. Zu erkennen ist eine langreichweitige Ordnung der einzelnen Moleküle, auch über Stufen der Unterlage hinweg. (Bild: P. Kraft, Lehrstuhl für Experimentelle Physik II)

Messung der Oberflächen von Aschenpartikeln mittels Holographie

Aschenpartikelwolken werden einer breiten Öffentlichkeit immer wieder durch negative Schlagzeilen der Tagespresse ins Bewußtsein gerufen: Bei industriellen Prozeßführungen können sie durch Unfälle entstehen, vor allem aber werden sie bei Vulkanausbrüchen erzeugt. Bei solchen Katastrophen kommt es zur Freisetzung enormer Energien, und es stellt sich die Frage, wie diese und auch die Partikelwolken selbst sich auf die Umwelt auswirken (Klima, Landschaftszerstörung, Gesundheit).

In einer interdisziplinären Arbeitsgruppe an der Universität Würzburg, bestehend aus Prof. Dr. Volker Lorenz, PD Dr. Bernd Zimanowski vom Institut für Geologie und Prof. Dr. Hans-Georg Häfele, Dipl.-Phys.

Ralf Büttner vom Physikalischen Institut, werden diese Aschenpartikel untersucht.

Als Vulkanasche bezeichnet man den Feinanteil vulkanischer Förderprodukte, d.h. Partikel mit weniger als zwei mm Durchmesser ("Asche" aus historischen Gründen). Die Oberflächen von Aschenpartikeln, die durch spezifische Fragmentationsmechanismen bei den eruptiven Vorgängen entstanden sind, kann man als "Fingerabdrücke" der dabei ablaufenden physikalischen Prozesse ansehen. Durch die Vermessung der Oberflächen und die Bestimmung von geometrischen Kenngrößen kann also auf den Mechanismus des Wärmetransportes und die Umwandlung in kinetische Energie rückgeschlossen werden.

Zur Ermittlung der Oberflächen von Partikel stehen verschiedene Methoden zur Verfügung. Die holographische Mikroskopie, d.h. die Erzeugung eines vergrößerten dreidimensionalen Hologrammbildes, bietet den

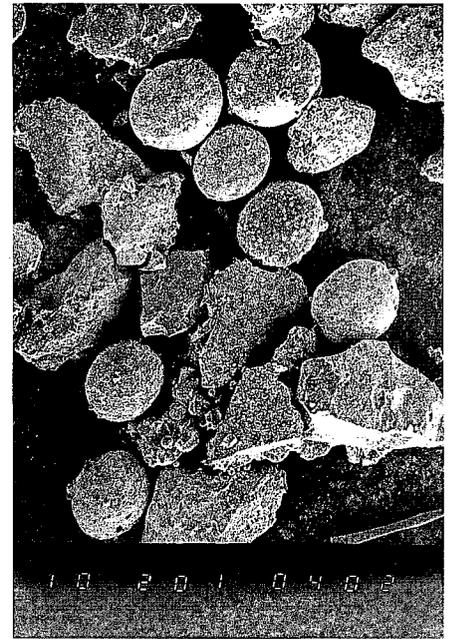


Abb. 2: Aufnahme von Aschenpartikel, 400fach vergrößert. (Foto: Rasterelektronenmikroskop IKE-Stuttgart)

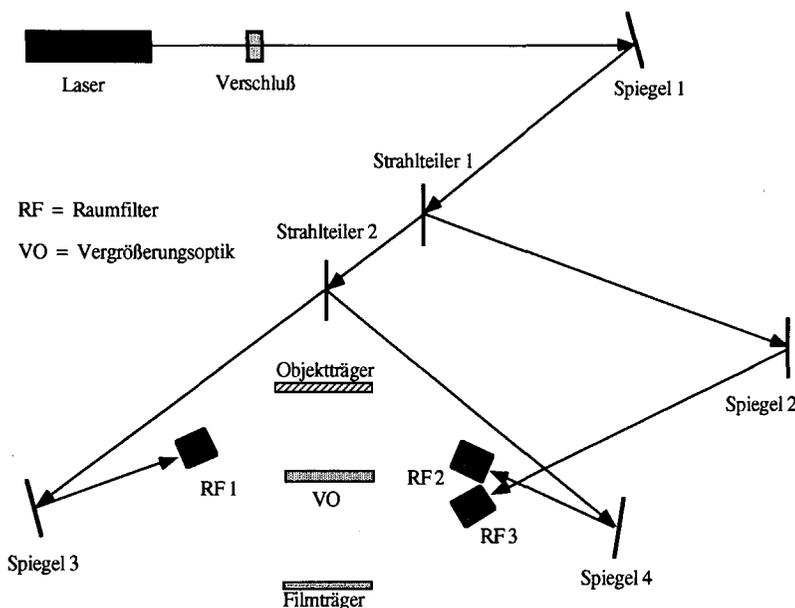


Abb. 1: Schemazeichnung des holographischen Aufnahmeverfahrens: Der Laserstrahl wird aufgeteilt und zur Beleuchtung der Partikel auf dem Objektträger aufbereitet. Ein weiterer Strahl fällt direkt auf den Filmträger, wo er mit dem reflektierenden Laserlicht von den Partikeln überlagert wird. Die entstehenden Muster werden auf dem Film aufgenommen. Wird nun dieses Muster von Laserlicht durchleuchtet (wie bei Diaprojektion), so entsteht ein dreidimensionales Bild im Raum, das Hologramm.

Vorteil der berührungslosen Vermessung. Bei dieser Methode wird ein Hologramm der Partikel erzeugt und durch zweidimensionale Schnitte abgetastet, ähnlich wie bei tomographischen Verfahren in der Medizin. Diese Schnitte werden im Computer zusammengesetzt und so die Oberflächen erfaßt.

Die Aschenpartikel, die im Rahmen des genannten Projektes bearbeitet werden, wurden im Labor durch Simulation natürlicher Eruptionsmechanismen erzeugt. Gelingt es, den dadurch bekannten physikalischen Vorgängen charakteristische Oberflächen der dabei erzeugten Aschenpartikel zuzuordnen, kann man in einem weiteren Schritt z.B. den Ablauf rekonstruieren, der zu Unfällen in der Industrie führte, indem man die dabei entstandenen Aschenpartikel untersucht. Besonders die Rekonstruktion historischer und fossiler Vulkanausbrüche sowie der Zivilschutz bei zukünftigen Erzeugnissen können durch die Untersuchungen profitieren.

Schrumpfen nach Maß

Als hochporöse Glasschwämme könnte man Aerogele beschreiben, eine Klasse von extrem leichten Festkörpern, die bis zu 99% aus Löchern bestehen. Das eine Prozent Feststoff setzt sich aus winzigen, nur wenige Nanometer großen Glas-kügelchen zusammen, die zu Ketten zusammengefügt ein filigranes Gerüst aufbauen. Ziel eines Forschungsprojektes ist es, die bei starker Erhitzung auftretenden Veränderungen der Aerogel-Eigenschaften zu dokumentieren.

Das Forschungsvorhaben "Sinterverhalten von Aerogelen" (Leitung: Prof. Dr. Jochen Fricke, Physikalisches Institut) wird von der Deutschen Forschungsgemeinschaft, DFG, gefördert.

Hergestellt werden Aerogele über den naßchemischen Sol-Gel Prozeß, wo sich durch Zusammenlagerung von Molekülen und Molekülaggregaten („Clustern“) dieses Gelnetzwerk ausbildet. In den Poren befindet sich zunächst noch Lösungsmittel, das in einem Autoklaven, vergleichbar einem überdimensionierten Dampfkochtopf, unter hohem Druck und hoher Temperatur entzogen wird. Diese Vorgehensweise ist nötig, um ein Kollabieren des Netzwerks beim Trocknen zu vermeiden. Die so gewonnenen Aero(=Luft)gele zeichnen sich durch für Festkörper ungewöhnliche Eigenschaften aus. So besitzen sie die niedrigste Wärmeleitfähigkeit, die je für feste Stoffe gemessen wurde, und auch der Schall breitet sich in diesen Materialien extrem langsam aus – langsamer als in Luft.

Erhitzt man Aerogele auf Temperaturen von mehr als 900°C, so werden sie wachsw weich und schrumpfen. Mit diesem Vorgang, der als Sintern bezeichnet wird, ist es zum einen möglich, Gläser bei niedrigeren Temperaturen herzustellen als über die Schmelze (für Kieselglas wären hier ca. 1300°C erforderlich). Andererseits läßt sich über die naßchemische Herstellung eine viel größere Reinheit erzielen bzw. das Glas besonders homogen mit Fremdstoffen ausstatten. Aber auch die Zwischenstufen, d.h. teilweise verdichtete Aerogele, sind von Interesse.

Die Schallgeschwindigkeit von einem Siliziumdioxid-Aerogel mit einer Porosität von 95% liegt typischerweise bei ca. 100 m/s.

Diese erhöht sich kontinuierlich beim Sintern bis zu 5000 m/s, wenn keine Poren mehr vorhanden sind, d.h. völlig dichtes Kieselglas vorliegt. Will man z.B. für eine bestimmte Anwendung ein Material mit einer Schallgeschwindigkeit von 500 m/s haben, so wäre es günstig, ein Rezept angeben zu können: Man nehme ein Aerogel, stecke es für soundso viele Stunden bei einer bestimmten Temperatur in einen Ofen und erhalte ein verdichtetes Aerogel mit der gewünschten Schallgeschwindigkeit.

Die Würzburger Wissenschaftler wollen im Rahmen ihres Forschungsprojektes eben dieses Sinterverhalten und die dabei auftretenden Änderungen der Materialeigenschaften dokumentieren. Ferner soll geklärt werden, warum sich die Schrumpfung von Aerogelen nicht mit gängigen Sintermodellen

beschreiben läßt. In diesen Theorien wird das Gelnetzwerk z.B. als ein dreidimensionales Gitter von Zylindern angenähert, um den Verdichtungsprozeß berechnen zu können. Während diese Modellrechnungen das Sintern von Gelen mit niedriger Porosität (weniger als 50%) recht gut beschreiben, ist dies für hochporöse Aerogele nicht der Fall: Entgegen den Vorhersagen wird ein bevorzugtes Schrumpfen der größten und nicht der kleinsten Poren beobachtet.

Ein weiterer Aspekt des Projektes ist es, Aerogele mit geeigneten Zusätzen dahingehend zu modifizieren, daß diese sinterstabil sind, d.h. selbst bei Temperaturen von 1000 °C ihre hohe Porosität behalten. Dies würde den Einsatz von Aerogelen beispielsweise in effizienten Hochtemperatur-Wärmeisolationen ermöglichen.

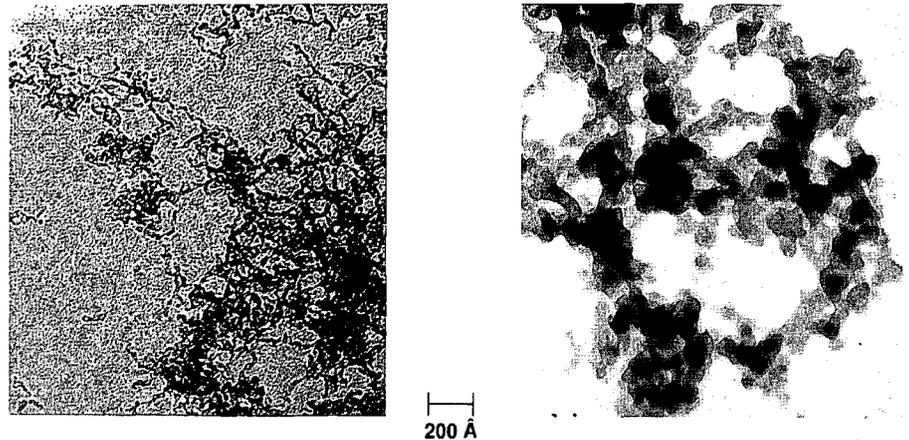


Abb. 1: Rechts: TEM of single-step aerogel (0.04 g/cu cm). Links: TEM of two-step aerogel (0.008 g/cu cm).

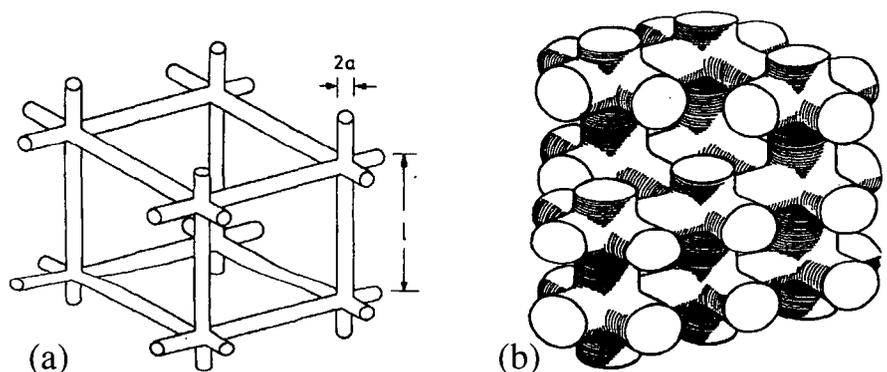
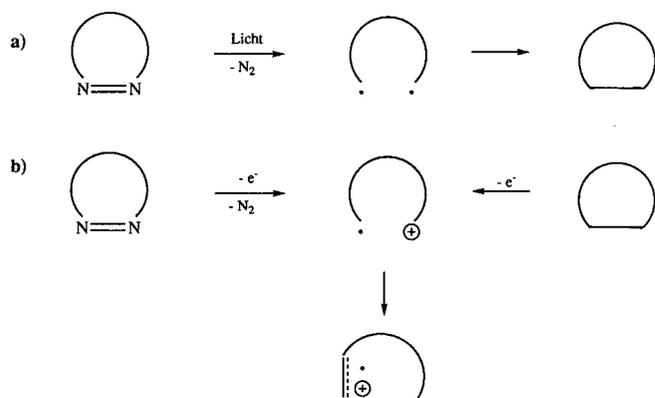


Abb. 2: (a) Zylindermodell: Approximation der Gelstruktur durch Zylinder mit Radius a und Kantlänge l , die auf den Kanten eines kubischen Gitters liegen. (b) Das Zylindergitter im Stadium fortgeschrittener Verdichtung [21].

Wie beeinflussen Elektronentransferschritte bestimmte Substanzklassen?

Am 14. Oktober 1992 gab die Königlich Schwedische Akademie der Wissenschaften bekannt, Rudolph A. Marcus, Professor am California Institute of Technology, den Chemie-Nobelpreis für seine 1956 bis 1965 entwickelten Beiträge zur Theorie der Elektronentransfer-Reaktionen in chemischen Systemen zu verleihen. Erst zwanzig Jahre später brachten experimentelle Bestätigungen den Durchbruch der Marcus-Theorie.

Mit den Auswirkungen von Elektronentransferschritten auf eine bestimmte Substanzklasse (Modellsysteme) beschäftigt sich an der Universität Würzburg Prof. Dr. Waldemar Adam, Inhaber des Lehrstuhls für Organische Chemie II. Das Projekt "Photoelektronentransferchemie (PET) von Azoalkanen und gespannten Kohlenwasserstoffen: Chemismus radikalkationischer Intermediate" wird von der Volkswagen-Stiftung ge-



fördert.

Für viele zunächst unverstandene Phänomene hat die Marcus-Theorie eine Erklärung, beispielsweise für die Fixierung der Lichtenergie bei der Photosynthese, für die photochemische Herstellung von Treibstoff, für die Speicherung von Sonnenenergie. Somit profitieren von dem geschaffenen mechanistischen Verständnis Chemie, Biologie und Physik, denn chemisch instabile Zwischenstufen (Radikalkationen), die im Elektronentransfer gebildet werden, postuliert man sowohl in chemischen Prozessen

und in biologischen Systemen als auch in physikalischen Phänomenen. Erst kürzlich wurde z.B. nachgewiesen, daß die lebenswichtige "Photoreaktivierung" von photochemisch geschädigter DNA auf einer Elektronentransfer-Reaktion beruht.

So werden die dimerisierten Thyminpaare (d.h. aus zwei Thyminmolekülen entsteht ein Thyminpaar) in den durch UV-Einwirkung geschädigten Zellkernen in einer photochemischen Elektronentransfer-Reaktion (PET) zurückgespalten. Jedoch erweisen sich diese Photoreaktionen häufig als sehr komplex, da der Ausgang einer PET-Reaktion von vielen Faktoren abhängt. Gerade deshalb sind experimentelle Anstrengungen notwendig, um zu einem umfassenden und grundlegenden Verständnis zu kommen. Im Forschungsprojekt von Prof. Adam wurden als Substanzklasse Verbindungen gewählt, die unter Lichtanregung molekularen Stickstoff abspalten und dabei hochreaktive, kurzlebige Teilchen bilden, welche zu den cyclischen Produkten führen (Abb. a).

Obwohl der Vergleich hinkt, stelle man sich eine Feder vor, die gespannt wird. Selbstverständlich wird die gespannte Feder ihren Anfangszustand anstreben, sobald die Spannung aufgehoben wird. Exakt dieser Sachverhalt trifft auf die gewählten Modellverbindungen zu. Hierbei wird der Zustand der gespannten Feder jedoch durch Lichtanregung und Abspaltung von molekularem Stickstoff erreicht. Die Folgen eines Elektronentransfer-Prozesses lassen sich an diesem Bild eindrucksvoll veranschaulichen. Wird nämlich die gespannte Feder längs ihrer Mitte durchgeschnitten (Abb b), kann man sich vorstellen, daß andere Stabilisierungsreaktionen durchlaufen werden müssen, bevor sich das System wieder entspannt. Durch eigene Vorarbeiten konnte gezeigt werden, daß die Stabilisierungsreaktionen dabei nicht wahllos verlaufen, sondern bestimmten Gesetzmäßigkeiten unterliegen.

Das Augenmerk der Würzburger Wissenschaftler richtet sich deshalb auf eine Kontrolle der Gesetzmäßigkeiten dieser Stabilisierungsreaktionen durch gezielte Auswahl und Variation der eingesetzten Verbindungen. Sie hoffen, ein Konzept aufstellen zu können, um das Erlernte auf komplexere Systeme als die der Modellverbindungen anzuwenden und dadurch neue, interessante Synthesewege für die Organische Chemie zu erschließen.

Algebraiker helfen dem Computer

Die faszinierende Regelmäßigkeit von Kristallen drückt sich in ihren Symmetrien aus. Symmetrien beobachtet man in vielen Bereichen der Natur, der Kunst und der Technik. Ihre gemeinsame Struktur kann man mathematisch mit dem Begriff der Gruppe beschreiben. Die Elemente dieser Gruppen lassen sich formelmäßig bestimmen.

Wird die Zahl der Elemente sehr groß und hat man noch zusätzliche Bedingungen zu beachten, dann haben selbst leistungsfähige Computer erhebliche Probleme, alle Symmetrien zu finden. Man sucht deshalb nach Möglichkeiten, die Rechnungen abzukürzen. Die entscheidende Idee besteht darin, vor der Berechnung zu prüfen, welche Formeln zu gleichen Ergebnissen führen, und diese auszuscheiden, um so die Zahl der Berechnungen zu verringern.

An diesen Fragen arbeiten Dr. Daniela Nikolova-Popova von der Bulgarischen Akademie der Wissenschaften und Prof. Dr. Hermann Heineken am Mathematischen Institut der Universität Würzburg zusammen. Ihr Projekt "Zentrale Erweiterung und andere endliche Erweiterungen" wird von der Volkswagen-Stiftung gefördert.

Ultradünne Metallschichten - Materialien mit neuen Eigenschaften

Jeder feste Körper besitzt eine Oberfläche - sie ist sozusagen seine Haut, die sein Inneres gegen die Außenwelt abgrenzt.

Die Eigenschaften dieser Oberfläche bestimmen die Wechselwirkung des Körpers mit seiner Umgebung - man denke dabei an Prozesse wie Reibung, Haften oder Korrosion.

Mit modernen Methoden gelingt es nun seit einiger Zeit, maßgeschneiderte, synthetische Oberflächen und Oberflächenstrukturen zu erzeugen, die einzigartige Eigenschaften aufweisen und für viele Bereiche der Technologie interessant sind.

Mit besonders dünnen Metallschichten beschäftigt sich die Arbeitsgruppe von Prof. Dr. Hans-Peter Steinrück am Lehrstuhl für Experimentelle Physik II der Universität Würzburg. Das Forschungsvorhaben "Ultra-

dünne Metallschichten" wird von der Deutschen Forschungsgemeinschaft, DFG, gefördert.

Das Forschungsgebiet, das sich mit der Wechselwirkung von Festkörpern mit der sie umgebenden Atmosphäre befaßt, wird als Oberflächenphysik (engl.: Surface Science) bezeichnet. Ziel der Untersuchungen ist ein detailliertes Verständnis der Vorgänge und Prozesse, die an Oberflächen ablaufen. Dazu müssen die geometrische Struktur, d.h. die Anordnung der Atome, und die elektronische Struktur, d.h. die Eigenschaften der Elektronen, an der Oberfläche genau bestimmt werden. Dies gelingt durch Verwendung geeigneter Sonden (Atome, Ionen, Elektronen oder Photonen), die mit der Oberfläche in Wechselwirkung treten: Sie werden charakteristisch abgelenkt oder verändern ihrerseits die Oberfläche. Aus ihrem Verhalten kann man dann detaillierte Rückschlüsse über die

Eigenschaften der Oberfläche ziehen.

Die Arbeiten der Würzburger Wissenschaftler befassen sich mit der Herstellung und Charakterisierung extrem dünner Metallschichten (eine bis einige wenige Atomlage/n), die durch Aufdampfen hergestellt werden. Ein Schwerpunkt hierbei ist, das Wachstum dieser Schichten durch geeignete Wahl von Temperatur, Substrat oder durch Zugabe von sogenannten "Surfactants" gezielt zu beeinflussen, um maßgeschneiderte Materialien mit neuartigen Eigenschaften herzustellen. Unter "Surfactants" versteht man dabei eine Substanz, die, ähnlich einem Katalysator in einer chemischen Reaktion, das Wachstum beeinflusst ohne selbst verändert zu werden. Für die recht aufwendigen Experimente hat die Deutschen Forschungsgemeinschaft der Arbeitsgruppe das derzeit modernste Elektronenspektrometer zur Verfügung gestellt.

Wettbewerbsfähigkeit des Druckmaschinenbaus in Deutschland

Die hohe Qualität, die von den verschiedensten Druckerzeugnissen erwartet wird, stellt auch höchste Anforderungen an den Hersteller von Druckmaschinen. In kaum einer anderen Branche ist die Stellung deutscher Anbieter auf dem Weltmarkt so herausragend wie im Druckmaschinenbau, und dies schon seit über 100 Jahren.

Prof. Dr. Rainer Klump, Volkswirtschaftliches Institut der Universität Würzburg, analysiert im Rahmen seines Forschungsprojektes jene Gründe, die dem Druckmaschinenbau in Deutschland seine besondere Wettbewerbsfähigkeit verliehen haben, nicht nur in Westdeutschland, sondern auch in der DDR.

Das Forschungsvorhaben "Die Entwicklung des Druckmaschinenbaus im geteilten Deutschland (1949-1990) unter besonderer Berücksichtigung der Koenig & Bauer AG (Würzburg) und des VEB Planeta (Radebeul)" wird innerhalb des DFG-Schwerpunktprogramms "Wirtschaftliche Strukturveränderungen, Innovationen und regionaler Wandel in Deutschland nach 1945" gefördert.

Im Zentrum der Betrachtung stehen das Würzburger Traditionsunternehmen Koenig & Bauer, die älteste Druckmaschinenfabrik der Welt und heute immer noch einer der größten Anbieter am Weltmarkt, und der VEB Planeta in Radebeul bei Dresden, einer der Vorzeigebetriebe der DDR-Wirtschaft, vor dem Krieg ein bekannter Anbieter von Bogenoffset-Druckmaschinen und inzwischen voll-

ständig im Besitz von Koenig & Bauer.

Für beide Unternehmen soll die Geschäftsführung, Export- und Innovationstätigkeit in der Zeit der Teilung Deutschlands quantitativ erfaßt und verglichen werden. Darüber hinaus wird auch eine Übersicht über die Gesamtentwicklung des Druckmaschinenbaus in der Bundesrepublik und der DDR angestrebt. Über eine Beschreibung rein technologischer Entwicklungen hinaus sollen vor allem die ökonomischen Bedingungen herausgearbeitet werden, unter denen Innovations- und Wettbewerbsfähigkeit im Unternehmen und innerhalb der Branche gefördert oder behindert werden.

Hierzu zählt insbesondere der Einfluß der unterschiedlichen Wirtschaftsordnung mit ihren besonderen Charakteristika. Im

Falle des bundesdeutschen Unternehmens soll besonders die Bedeutung des intensiven Inlands- und Auslandswettbewerbs sowie die parallele Entwicklung technisch verwandter Branchen herausgestellt werden, die zusammen mit den Druckmaschinenherstellern die technologische Entwicklung vorantreiben. Der Wettbewerbsdruck zwang

Koenig & Bauer gegen Ende der 60er Jahre unter hohen Kosten zum erfolgreichen Wiedereinstieg in die Offset-Technologie, aus der man sich in den 20er Jahren zurückgezogen hatte.

Bezüglich Planeta interessiert vor allem, welche Faktoren für die Innovations-erfolge des Unternehmens während

der 60er Jahre, die Entwicklung der international extrem erfolgreichen "Variant"-Bogenoffsetmaschinen, verantwortlich waren, und wie sich die Funktionsmängel der zentralgeleiteten Wirtschaft auf die Innovations-tätigkeit des Unternehmens während der 70er und 80er Jahre auswirkten.

Welche Chancen bietet die Einheit?

Die Wiedervereinigung Deutschlands liegt nunmehr schon vier Jahre zurück. Besonders für die grenznahen Gebiete bedeutete dieser Schritt eine Umorientierung in vielen Bereichen. Die veränderte Lage-situation erforderte Umdenken. Während vor allem die großen Städte in den neuen Ländern rasch dazugewonnen haben, tun sich die kleineren Städte mitunter schwer bei der Anpassung an die neuen Verhältnisse.

Im Rahmen seines Projektes "Periphere Kleinstadtentwicklung" untersucht Dipl.-Geogr. Martin Niedermeyer, wissenschaftlicher Mitarbeiter am Lehrstuhl für Allgemeine und Angewandte Wirtschaftsgeographie der Universität Würzburg (Prof. Dr. Horst-Günter Wagner), die Entwicklungsperspektiven von Kleinstädten im thüringisch-unterfränkischen Grenzbereich. Das Forschungsvorhaben wird von der Deutschen Forschungsgemeinschaft, DFG, gefördert.

Die zentrale Fragestellung der Arbeit richtet ihr Augenmerk - in Anbindung an zahlreiche Arbeiten des Geographischen Instituts in Südthüringen seit der Wiedervereinigung zu Fragen der Flächennutzungsplanung, des Verkehrswesens sowie des touristischen Potentials - auf die Entwicklungsperspektiven und Zukunftschancen von Kleinstädten im peripheren, ehemaligen Grenzraum unter den gewandelten politischen, wirtschaftlichen und sozialen Rahmenbedingungen seit der Wiederherstellung der deutschen Einheit.

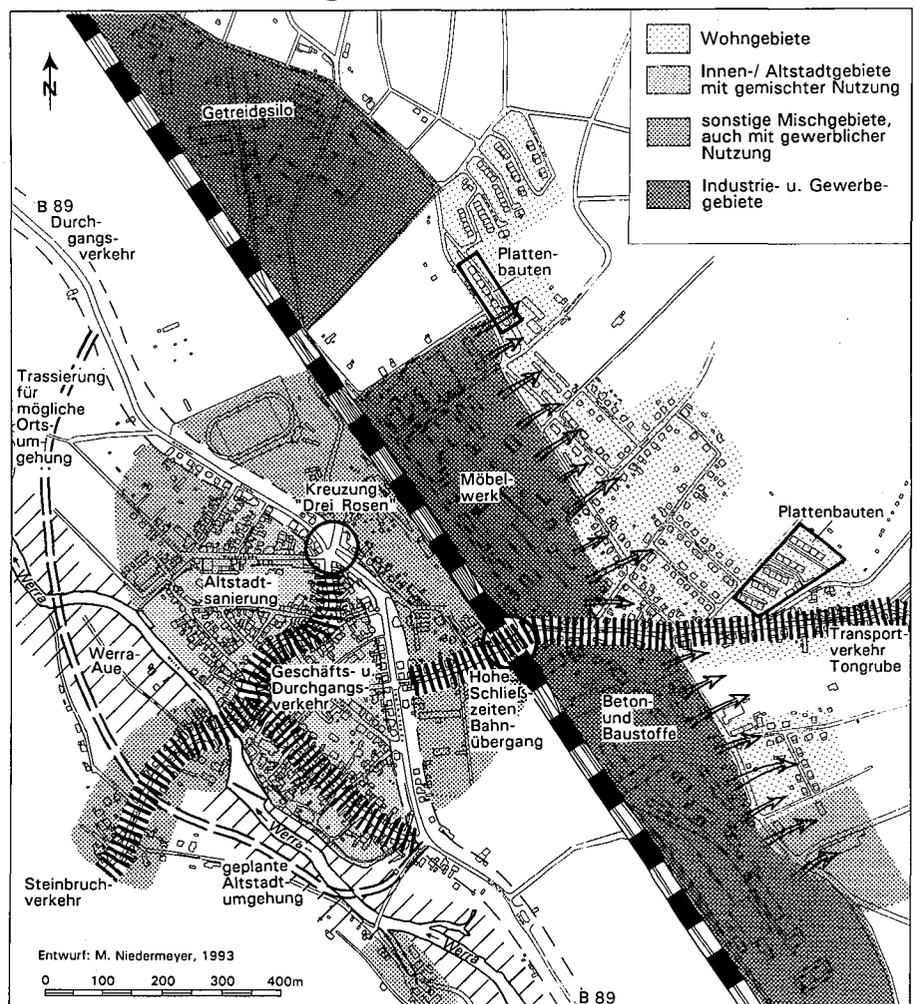
Kleinstädte sind essentieller Bestandteil unserer Siedlungslandschaft: Zwischen 2.000 und 20.000 Einwohner umfassend stellen sie die größte Gruppe unter den Städten in der Bundesrepublik. Durch ihrer weitgehend flächendeckende Verbreitung garantieren sie zugleich auch die gleichmäßige

Grundversorgung mit periodischen Gütern und einfachen Dienstleistungen. Sie besitzen für ein überschaubares Umland zentrale Funktionen und werden deswegen meist als Unterzentren eingestuft. Während viele Kleinstädte im Einzugsbereich von Ballungszentren seit den 1960er Jahren eine starke Aufwertung als Wohnstandort erfahren haben, erscheinen die Kleinstädte im länd-

lich-peripheren Raum vielfach "rückständig". Dieser Umstand mag erklären, weshalb sich die Stadtforschung bislang bevorzugt auf die dynamischer wirkenden Großstädte konzentriert hat.

Nachdem die Landflucht der 70er Jahre sich besonders in den Dörfern des ländlichen Raumes negativ ausgewirkt hat, scheinen nun auch die Kleinstädte im ländlich-

Flächennutzungskonflikte in der Stadt Themar



schwachstrukturierten Raum vom Rückzug der Wirtschaft aus der Fläche betroffen zu sein. Stagnierende und rückläufige Einwohnerzahlen deuten auf diesen Prozeß hin.

Trotz aller Unterschiedlichkeiten war diese Entwicklung in beiden Teilen des getrennten Deutschlands gültig. Im nördlichen Unterfranken wie auch im südlichen Thüringen verstärkte darüber hinaus die unmittelbare Lage und Unüberwindbarkeit der Grenze diese ungünstige Konstellation.

“Vom Rand zur Mitte” - mit diesem oft gebrauchten Slogan wurden die Chancen der gewandelten Lagesituation durch die Öffnung der Grenze 1989 umschrieben. Zahlreiche Erwartungen waren daran geknüpft, von denen sich einige mittlerweile als zu hoch herausstellten. Die Situation in den Kleinstädten ist dabei besonders prekär: Gelingt es, den Trend zum wirtschaftlichen und demographischen Niedergang aufzuhalten, um so einem bedrohlichen Zentralitätsverlust entgegenzuwirken?

Der Wandel, welcher sich in fast allen gesellschaftlichen Bereichen niedergeschlagen

hat, soll v.a. auf empirischem Wege erfaßt werden. Neben der statistischen Aufnahme von strukturellen Merkmalen, wie z.B. Gewerbebesatz oder Einwohnerentwicklung, wird besonderer Wert auf die Erfassung der Verhaltensweisen der “Akteure” gelegt. Akteur ist im Sinne der Sozialgeographie jede Person oder Gruppe, deren Verhalten sich räumlich niederschlägt. Zwangsläufig entfaltet nicht nur der Mensch durch sein Verhalten und Handeln eine bestimmte Raumwirksamkeit; auch die gebaute, wirtschaftliche und soziale Umwelt beeinflusst den Menschen.

Eine Untersuchung der Rahmenbedingungen für Kleinstadtentwicklung muß daher breit angelegt sein. Anhand von Haushaltsbefragungen sollen individuelle Verhaltensweisen und Einstellungen der Kleinstadtbewohner transparent gemacht werden. Parzellenscharfe Gebäudekartierungen sollen auf der anderen Seite die Versorgungssituation, aber auch die städtebauliche Situation im Bestand erfassen und gegenüberstellen. Mit dieser Vorgehensweise ist es mög-

lich, Stärken und Schwächen einer Stadt mit der Objektivität des Außenstehenden zu analysieren und mit den subjektiven Bewertungen durch die Stadtbewohner zu vergleichen.

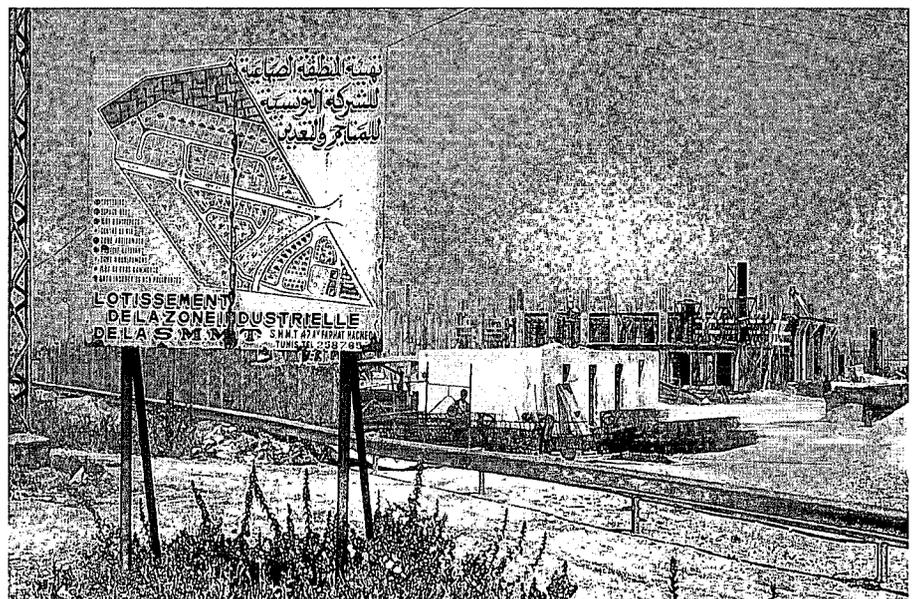
In einem weiteren Schritt werden diese Verhaltenskomponenten mit den allgemein üblichen Rahmenbedingungen der Kleinstadtentwicklung verglichen. Diese sind z.B. in der Standortstruktur des Gewerbebesatzes, anhand von Einzugsbereichen wirtschaftsräumlicher Einrichtungen oder in den Aktivitäten der Wirtschaftsförderung und Stadtplanung feststellbar. Auch die landesplanerische und raumordnerische Zielvorgabe für die Aufgaben der Kleinstädte spielen eine wichtige Rolle als Entwicklungskomponente. Bei einem Vergleich mehrerer Kleinstädte in Südthüringen und Nordost-Unterfranken wird es möglich sein, regionale Rahmenbedingungen der bisherigen Stadtentwicklung auszumachen. Interessant für die kommunalen und regionalen Handlungsträger ist es, zukünftige wirtschaftliche und soziale Entwicklungsleitlinien festzulegen.

Industrie als Entwicklungsmotor der Wirtschaftsregion Tunis

Die Bevölkerung Tunesiens nahm zwischen 1966 und 1994 von ca. 4,5 auf neun Millionen Menschen zu. Dieses Wachstum entspricht einer Verdoppelung der Einwohnerzahl des Landes in weniger als drei Jahrzehnten. Folglich stieg der Bedarf an Nahrungsmitteln, der Wasserverbrauch, die Nachfrage nach Wohnraum und - was derzeit eines der größten Probleme darstellt - an Arbeitsplätzen.

Das von der Deutschen Forschungsgemeinschaft, DFG, geförderte Forschungsprojekt “Industrie/Verstädterung Tunis” basiert auf z.T. bereits seit 1966 laufenden Vorstudien der Projektteilnehmer (Lehrstuhl für Wirtschaftsgeographie am Geographischen Institut der Universität Würzburg, Prof. Dr. Horst-Günter Wagner und Wiss. Mitarbeiter Walter Englert).

Ziel der Arbeiten wird es sein, mehrere Fragestellungen zum Verlauf, den Ursachen



Der industrielle Sektor im Großraum Tunis (Distrikt) ist durch die ständige Ausweitung seiner Produktionskapazitäten gekennzeichnet. Dies erzeugt einen zunehmenden Flächenbedarf, der nur durch die permanente Ausweisung neuer Industriegebiete - in Konkurrenz zu anderen Nutzungsformen - befriedigt werden kann. (Aufnahme: W. Englert 05/1993)

sowie den Auswirkungen des Industrialisierungsprozesses im Großraum Tunis, der Hauptstadt und dem wichtigsten Industriezentrum des Landes, zu untersuchen.

Arbeitslosigkeit oder nur geringe Verdienstmöglichkeiten im Handel, im schlecht bezahlten traditionellen Handwerk und bei Gelegenheitsbeschäftigungen erwartet die etwa 50% der Bevölkerung umfassende Gruppe der jungen Erwachsenen bis zu 25 Jahren. Die große Hoffnung dieser Generation konzentriert sich auf einen Arbeitsplatz im Tourismus oder im industriellen Sektor, wobei nur letzterer auf die Dauer ein sicheres Einkommen und soziale Absicherung bietet.

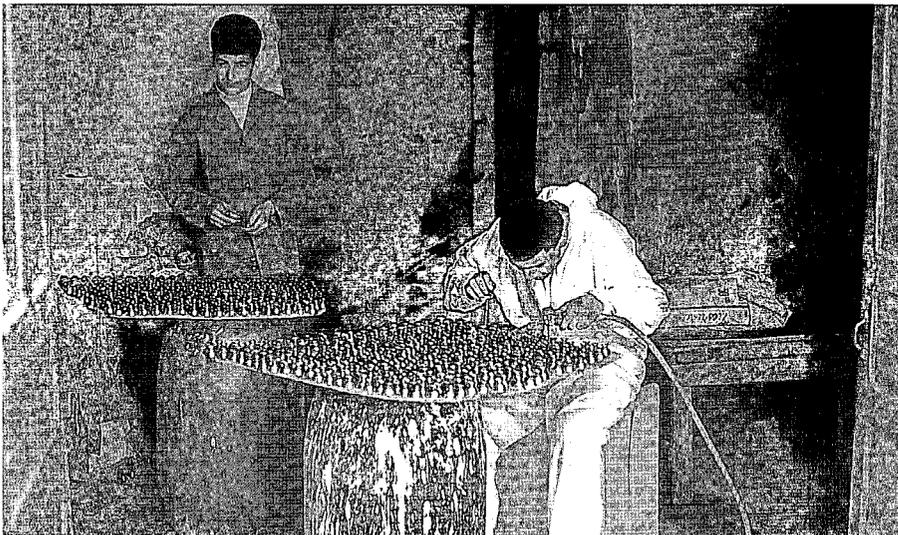
Auch ein Land wie Tunesien, das man nicht mehr zu den klassischen Entwicklungsländern zählen kann, wird wirtschaftliches

Wachstum und dauerhafte Beschäftigungseffekte nur durch eine Zunahme der industriellen Produktion, zunächst mit einem Schwerpunkt auf den arbeitsintensiven Zweigen wie z.B. Bekleidung, realisieren können.

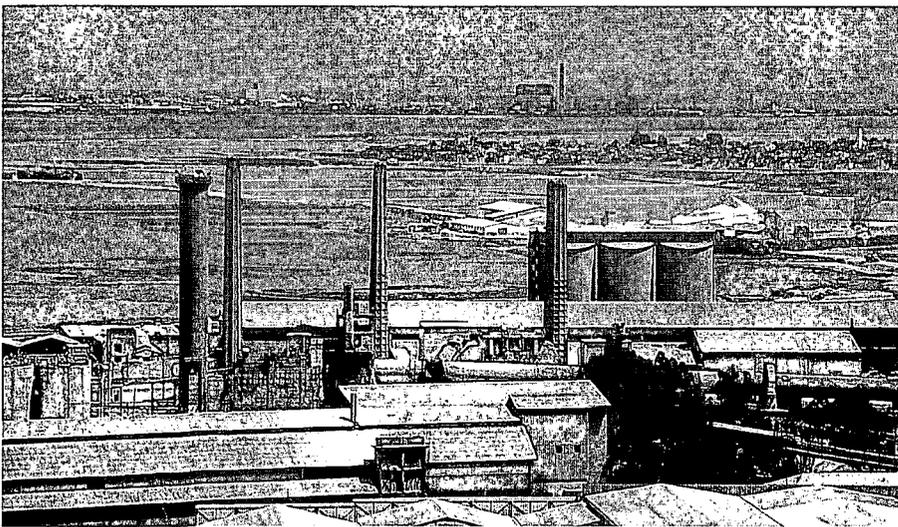
Fünf Eckpunkte bilden den Rahmen des genannten Forschungsunternehmens, den es im Verlauf der zweijährigen Periode mit konkreten Einzelanalysen zu füllen gilt. Zunächst wird es wichtig sein, sowohl die nationalen als auch die internationalen Rahmenbedingungen des derzeit in Tunesien und in der Region Tunis ablaufenden Industrialisierungsprozesses näher zu analysieren. Dabei steht im Vordergrund, inwieweit dieser Vorgang mehr durch Impulse aus dem Ausland, d.h. durch Aktivitäten ausländischer Unternehmen, oder durch das inlän-



Die Bekleidungsbranche, im Bild eine Näherin, ist momentan eine der wachstumsstärksten Branchen der tunesischen Industrie. Günstige Lohnkosten, die Nähe zu den europäischen Absatzmärkten und eine unternehmerfreundliche Investitionsgesetzgebung schufen die Basis für die Ansiedlung vieler in dieser Branche produzierender europäischer Unternehmen im Land. (Aufnahme: W. Englert 01/1995)



Klein- und Mittelbetriebe bilden das beschäftigungswirksame Rückgrat der lokalen Industrie, wobei ein Großteil dieser Unternehmen noch auf der Basis handwerklich-traditioneller Produktionsweisen arbeitet. (Aufnahme: W. Englert 04/1993)



Die zu Beginn dieses Jahrhunderts am Rande der Stadt Tunis entstandenen Industriegebiete (im Bild Djedal Jelloud) sind heute längst durch die zunehmende Ausweitung der bebauten Fläche in die Agglomeration integriert. Dies erzeugt zunehmend Probleme, z. B. in den Bereichen Verkehr oder Umweltschutz. (Aufnahme: W. Englert 04/1993)

dische Unternehmertum initiiert wird, wobei nicht nur Art und Umfang dieser Entwicklungen, sondern auch deren Ursachen durch empirische Aufarbeitung näher erfaßt werden sollen.

Im dritten Teilabschnitt werden die regionalen und lokalen Folgen dieses Prozesses analysiert, wobei die räumlichen Ansiedlungs- bzw. Ausdehnungsprozesse und die davon ausgelösten Flächennutzungskonkurrenzen im Mittelpunkt stehen. Ein eigenständiges Teilziel stellt die Erfassung des gegenwärtigen Standes von Handwerk und Manufaktur in der Medina (Altstadt) von Tunis dar, der schon 1968 und 1972 im Rahmen von DFG-Projekten untersucht wurde. Hier bietet sich die Gelegenheit zu überprüfen, welche strukturellen Veränderungen seit dieser Zeit eingetreten sind.

Ein fünfter und letzter Themenkreis ist schließlich der Untersuchung der Fragestellung "Industrialisierung und räumliche Ordnung" gewidmet. Auch dieser Punkt wird, wie das gesamte Projekt, in enger Zusammenarbeit mit den lokalen Planungsbehörden und den wissenschaftlichen Einrichtungen von Tunis durchgeführt werden.

Aussiedler-Kinder in deutschen Schulen

Seit den politischen Umbrüchen in Osteuropa und der deutsch-deutschen Wiedervereinigung strömen jedes Jahr über 200.000 Aussiedler in die Bundesrepublik. Viele davon sind Kinder im schulpflichtigen Alter. In einigen Schulklassen stieg in den vergangenen Jahren der Anteil an Aus- und Übersiedlern auf über 20%.

1992 hat Prof. Dr. Wolfgang Schneider, Institut für Psychologie der Universität Würzburg, eine Längsschnittstudie angefangen. Hierbei wird der Frage nachgegangen, wie ein solcher Schul-, Klassen- und Systemwechsel auf die Persönlichkeitsentwicklung von Schülerinnen und Schülern in dritten und vierten Jahrgangsstufen wirkt. Ziel ist außerdem, den Einfluß der Deutschkenntnisse auf die schulische Entwicklung abschätzen zu können.

Das Forschungsprojekt "Schulische Anpassungen von Immigrantenkindern" ist Teil des SPP "Folgen der Arbeitsmigration für Bildung und Erziehung" und wird von der Deutschen Forschungsgemeinschaft, DFG, gefördert.

Die leistungsmäßige und emotionale Anpassung sowie der schulische Werdegang der insgesamt 450 Teilnehmer aus Bayern, Thüringen, der ehemaligen DDR und der GUS werden aus der Sicht der Eltern, der Kinder selbst und der Klassenlehrer jeweils zweimal pro Schuljahr erfragt. Die Teilnehmer der Untersuchung verteilen sich nach zahlreichen Umzügen insbesondere bei den Aussiedlerfamilien auf insgesamt 100 Schulen in Unterfranken und Thüringen, wo sie von Mitarbeitern des Forschungsprojektes persönlich befragt werden. Ein positives Selbstvertrauen in die eigene Fähigkeiten, geringe Prüfungsängstlichkeit und eine gute Beziehung zu den Klassenkameraden haben sich bislang als positiv für die schulische Entwicklung herausgestellt.

Tierische Beigaben von zwei germanischen Gräberfeldern in Unterfranken

Zahlreiche Skelette von rituell bestatteten Pferden und Hunden sowie ein umfangreiches Material von tierischen Speisebeigaben kamen bei Grabungen des Landesamtes für Denkmalpflege in Gräberfeldern bei Wenigumstadt und Zeuzleben zutage. Die zoologisch-haustierkundliche Bearbeitung der Tierreste erfolgte unter Leitung von Prof. Dr. Klaus Kerth vom Theodor-Boveri-Institut für Biowissenschaften der Universität Würzburg.

Die Untersuchungen wurden durch den Universitätsbund Würzburg und das Bayerische Landesamt für Denkmalpflege unterstützt.

Das thüringisch-fränkisches Gräberfeld bei Zeuzleben (Lkr. Schweinfurt; 6. Jh. n. Chr.), das sich nicht zuletzt auch durch seine tierischen Beigaben als eines der reichsten in Mitteleuropa erwies, und das alemannisch-fränkische bei Wenigumstadt (Lkr. Aschaffenburg; 5. - 8. Jh. n. Chr.) sind Beispiele für die in der Merowinger- bis Ottonenzeit (5. - 11. Jh. n. Chr.) im germanischen Siedlungsraum Mittel- und Westeuropas häufig vorkommenden rituellen Pferde- und Hundebestattungen.

Beide Friedhöfe unterscheiden sich in ihren Tierresten ganz auffällig. Den Toten in Zeuzleben wurde ein eindrucksvolles Beigabenspektrum verschiedener Haus- und Wildtierarten mitgegeben, ein Reichtum, hinter dem Wenigumstadt deutlich zurücksteht. In diesem Gegensatz spiegeln sich wahrscheinlich Unterschiede in den Bestattungsriten der germanischen Stämme oder im lokalen Brauchtum wider.

Zum Teil könnten auch soziale Statusunterschiede und differierende Vermögensverhältnisse der Begrabenen bzw. ihrer Sozialverbände sichtbar werden. Nicht zuletzt wäre auch die Frage nach der Gleichartigkeit der traditionell-religiösen Bindung zu stellen.

Diese soziologisch-kulturhistorische Problematik kann nur zur Diskussion gestellt werden, sie fällt nicht in die Zuständigkeit einer zoologisch-naturwissenschaftlichen Untersuchung.

In Zeuzleben wurden 15 Pferde und vier Hunde rituell bestattet. Die Frühgeschichtsforschung erklärt diese Beigaben mit dem Wunsch, dem Toten im Jenseits ein Dasein als Reiter und Jäger zu ermöglichen. Generell zeigen niedergelegte Pferde und Hunde eine auffällige "Affinität" zu Toten aus der gehobenen Gesellschaft. Bei den tierischen Speisebeigaben dominieren die Gräber mit Knochen vom Hausschwein vor denen mit Hühnereiern und den Resten von Rind, Huhn, Fischen, Schaf oder Ziege, Feldhase, Gänseeiern sowie der Gans. Beim Schwein überwiegen die Jungtiere, während bei Rind, Schaf oder Ziege, Huhn und Gans die Speisebeigaben häufiger von fast oder ganz ausgewachsenen Tieren genommen wurden.

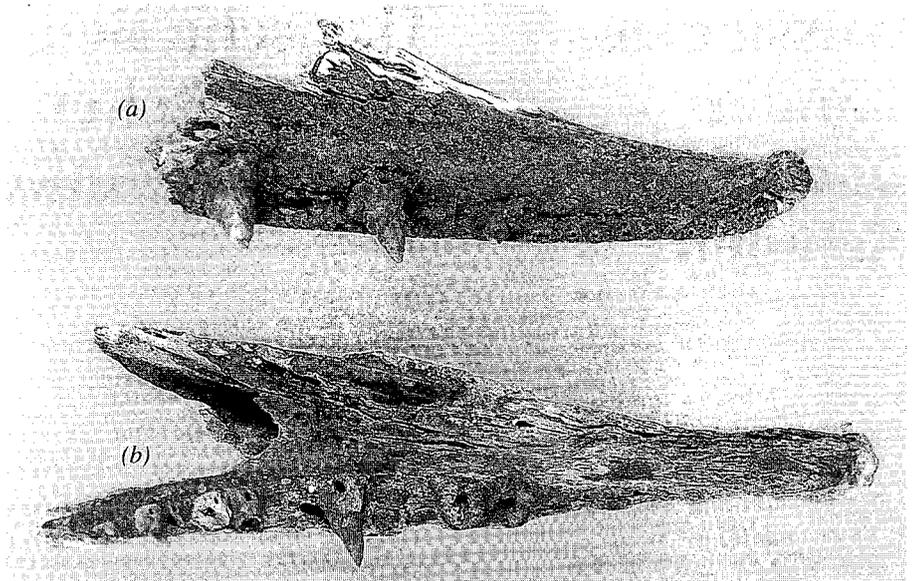
Unter den Fischen befanden sich zwei Hechte sowie ein großer Lachs oder eine Meerforelle, die aus dem damals offenbar sehr fischreichen Fließchen Wern stammen. Zwei der rituell bestatteten Hunde besaßen eine Schulterhöhe von 70 bzw. 71 cm und übertrafen damit deutlich den Deutschen Schäferhund, waren jedoch schlanker als dieser gebaut. Einem dritten großen Hund (im Mainfränkischen Museum Würzburg ausgestellt) ist mit einem kräftigen Hieb der Schädel gespalten worden.

In Wenigumstadt fanden sich nur drei rituell niedergelegte Pferde. In einem antik ausgeraubten Grab lagen Reste einer Hauskatze, die in der Literatur als magische "Beigabe" zur Bannung des beraubten Toten gedeutet wird. Bei den Gräbern mit tierischen Speisebeigaben dominieren ebenfalls die Reste vom Schwein vor Huhn, Hühnereiern, Rind, Schaf, Ziege, Feldhase, Fischen und Gans.

Zeuzleben war wesentlich großzügiger ausgestattet als Wenigumstadt. Der Anteil

der Gräber mit Tierbeigaben ist in Zeuzleben mit ca. 80% mehr als dreimal so hoch wie im anderen Gräberfeld; die Zahl der rituell bestatteten Tiere ist sechs mal höher. Besonders auffällig ist der Unterschied zwischen beiden Friedhöfen, wenn nach der Anzahl der Tierarten aufgeschlüsselt wird, die zur Speisebeigabe eines Grabes beisteuern. In Zeuzleben überwiegen die Gräber mit kombinierter tierischer Speise gegenüber denen mit einfacher, und es sind maximal neun Tierarten kombiniert worden.

In dieser eindrucksvollen Palette von Speisebeigaben ist nicht nur eine Wegzehrung für das Jenseits zu sehen, sondern auch eine Demonstration, aus welchen begüterten Verhältnissen ein Toter kommt. In Wenigumstadt dagegen überwiegen die Gräber mit einfacher tierischer Speise, und es sind nur maximal vier Tierarten kombiniert. Ein entsprechendes Bild zeigt sich auch in der Häufigkeit von Gräbern, in denen zwei Individuen derselben Tierart vollständig oder in



(a) Zeuzleben, Grab 6, Unterkieferfragment eines großen Hechtes.

(b) Zeuzleben, Grab 35, Unterkieferhälfte eines Lachses oder einer Meerforelle. (M. 1 : 1)

Teilen zur Speisebeigabe beisteuern. Auch hier übertrifft Zeuzleben Wenigumstadt um das zwei- bis dreifache. Beim Schwein ist

in solchen Fällen fast immer Fleisch von sehr jungen Tieren mit dem von ausgewachsenen kombiniert.

Formen der Unrechtsbewältigung und ihre Verdrängung

Ein Mensch wird erschlagen. Soll der Täter - als Ausgleich für Minderung an Ehre und Wirtschaftskraft - der Sippe des Getöteten eine Buße zahlen oder soll er durch staatliche Organe "unschädlich" gemacht werden? Soll das Opfer einer Straftat selbst zu einem Ausgleich mit dem Täter finden oder sollen Beamte einen "Strafanspruch" gegen den Täter durchsetzen, der dem Staat zugesprochen wird, eine "Vergeltung", die dem Geschädigten meist wenig gibt, dem Täter wenig Chancen zur Wiedergutmachung läßt?

Diesen und weiteren Fragen geht Prof. Dr. Jürgen Weitzel, Institut für deutsche und bayerische Rechtsgeschichte der Universität Würzburg, in seinem Forschungsvorhaben "Unrecht und Unrechtsbewältigung in fränkischer Zeit" nach. Das Projekt ist Teil des Forschungsschwerpunktes "Die Entste-

hung des modernen Strafrechts" und wird von der Deutschen Forschungsgemeinschaft, DFG, gefördert.

Die Könige der Franken hatten es nicht in der Hand, diese Fragen für ihr Reich in der einen oder anderen Weise zu entscheiden. Zu stark war noch das Blutrachebedürfnis, zu schwach die Staatsorganisation. An Sanktionen war in diesem großen Reich alles möglich: von der Blutrache über den Sühneausgleich bis hin zur staatlich verhängten und vollzogenen Todesstrafe. Warum aber verhielten sich die Geschädigten und der Staat bei bestimmten Delikten und in bestimmten Zusammenhängen in dieser, in anderen Fällen in anderer Weise? Und welche Tendenzen gewannen warum in der Bevölkerung, in der Kirche und beim Staat die Oberhand?

In unserer Geschichte war das Reich Chlodwigs und Karls des Großen für lange Zeit das erste Gemeinwesen, das zumindest ansatzweise über die inneren Machtmittel

verfügte, die zum Aufbau eines staatlich verwalteten Strafrechts erforderlich sind. Heute steht zu befürchten, daß die Unrechtsbewältigung im Zuge einer langen historischen Entwicklung allzusehr vom Staat vereinnahmt worden ist.

Dabei geht es nicht einmal in erster Linie um die Schärfe der Strafen, sondern um einen sachlich ausufernden und bürokratisch unbeweglich verwalteten staatlichen Strafanspruch. Wer die Grenzen der Leistungsfähigkeit des staatlichen Strafrechts erreicht und überschritten sieht, was nicht wenige tun, der wird an die Geschichte die Frage nach anderen Formen der Unrechtsbewältigung und nach den Gründen ihrer Verdrängung stellen. In unserer Kulturtradition bietet die fränkische Zeit die erste Möglichkeit, hierauf Antworten zu geben.

Förderung des SFB 347 für weitere drei Jahre

Der Bewilligungsausschuß der Deutschen Forschungsgemeinschaft hat in seiner Sitzung im Juni die weitere Förderung des Sonderforschungsbereichs (SFB) 347 in der Würzburger Chemie, "Selektive Reaktionen Metall-aktivierter Moleküle", beschlossen. Sprecher ist Prof. Dr. Helmut Werner, Institut für Anorganische Chemie.

Der SFB existiert seit 1990. Er wurde seit dieser Zeit einschließlich 1995 mit einer Summe von rund 8,2 Millionen DM von der Deutschen Forschungsgemeinschaft gefördert. In den kommenden drei Jahren, ab 1996, soll der Sonderforschungsbereich mit weiteren rund 5,8 Millionen DM gefördert werden. Die nächste Begutachtung findet 1998 statt.

Wenn man heute Schlagworte wie „Hohe Cadmiumgehalte im Klärschlamm“ oder „Quecksilbervergiftung des Bodens“ liest, könnte man meinen, Metalle - und noch dazu im Zusammenhang mit Chemie - seien des Teufels. Diese Meinung ist jedoch nicht nur oberflächlich, sondern auch grundfalsch, denn gerade in der modernen Chemie spielen Metalle und ihre Verbindungen eine außerordentlich wichtige Rolle. Sie erlauben aufgrund ihrer vielfältigen Wechselwirkungsmöglichkeiten mit sehr einfachen Substraten (Beispiel: Sauerstoff, Kohlendioxid, Ethylen) oder auch komplizierter aufgebauten Verbindungen (Beispiel: Lactone,

polycyclische Kohlenwasserstoffe) deren Umwandlung in nützliche und z. B. von der pharmazeutischen Industrie gesuchte Stoffe, und zwar auf meist sehr schonende (d. h. energiesparende) Weise.

Als entscheidender Aspekt kommt noch hinzu, daß Metalle und ihre Verbindungen nicht nur chemische Prozesse vermitteln, sondern auch entlang eines genau markierten Weges lenken können, wodurch häufig - leider noch nicht immer - unerwünschte Nebenprodukte entfallen. Vor allem in dieser Hinsicht noch mehr zu erreichen, ist ein erklärtes Ziel des Sonderforschungsbereichs, der darum auch den Titel „Selektive Reaktionen metall-aktivierter Moleküle“ trägt.

In dem SFB 347, der zwischen den klassischen Gebieten der anorganischen, organischen und physikalischen Chemie angesiedelt ist, arbeiten zehn Forschergruppen aus Würzburg und zwei aus Halle/Merseburg zusammen. Neben den Projektleitern sind ca. 60 Diplomanden, Doktoranden und Postdoktoranden involviert, die bei Arbeitsgruppenbesprechungen und regelmäßig stattfindenden Seminaren ihre Erfahrungen austauschen.

In den ersten vier Jahren (1990 - 93) seit dem Start des SFB hat es sich gezeigt, daß gerade die wissenschaftlichen Mitarbeiter durch ihre Tätigkeit im SFB, nicht zuletzt durch die interdisziplinäre Zusammenarbeit, deutlich verbesserte Berufsaussichten besitzen.

Fortbildungsveranstaltung im Tumorzentrum

Im Rahmen der Veranstaltungen des Interdisziplinären Tumorzentrums am Klinikum der Universität Würzburg (Sprecher: Prof. Dr. Klaus Wilms) fand in Zusammenarbeit mit der Pflegedienstleitung der Universitätskliniken am 22. April die 11. Fortbildungsveranstaltung für das Krankenpflegepersonal im Fachbereich Onkologie statt. Der Schwerpunkt der mit etwa 400 Teilnehmer besuchten Veranstaltung lag auf dem Gebiet der Hämatologischen Onkologie, d. h. der bösartigen Erkrankungen des blutbildenden und lymphatischen Systems. Dabei wurden allgemeine und spezielle pflegerische Aspekte bei hämatologisch-onkologisch Erkrankten behandelt. Ein zweites Hauptthema bildete die psychosoziale Betreuung der Patienten aus der Sicht der Krankenschwester/des Krankenpflegers, des Arztes, des Psychologen und des Seelsorgers. Des weiteren wurde das Programm "Aktiv leben trotz Krebs" vorgestellt. Im Rahmen der Veranstaltung stand eine Industrie-Ausstellung auf dem Programm.

Fortbildung an der Augenklinik

Ein augenärztlicher Fortbildungsnachmittag an der Augenklinik und Poliklinik der Universität Würzburg fand am 22. März statt. Die Leitung hatte Prof. Dr. Gerhard Hasenfratz. Themen waren: "HIV-Infektionen in der Ophthalmologie", Trockenes Auge, Systemische Glaukomtherapie, Falldemonstrationen.

Die Arche Noah auf dem Hubland

Zehn Jahre Werkstattgespräche mit Autoren der deutschen Gegenwartsliteratur

Prof. Dr. Günter Hess

Lehrstuhl für neuere deutsche Literaturgeschichte II

In der Geschichte der Literatur wiegen zehn Jahre auf den ersten Blick leicht. Indessen kann ein Jahrzehnt Epochenwenden einschließen, den Aufbruch literarischer Gruppen und Programme wie das Ende oder allmähliche Verschwinden von Strömungen und Moden.

Daß das Schreiben diesseits und jenseits von Mauer, Staatssicherheit und Druckgenehmigungspraxis ein zentrales Leitmotiv und Thema der Würzburger Werkstattgespräche in den vergangenen zehn Jahren gewesen ist, war gewiß kein Zufall. Aber daß der letzten Poetik-Vorlesung von Reiner Kunze am 28. Juli 1989 über die "Konsequenz Leben - Schriftsteller sein im geteilten Deutschland" so bald das Ende der DDR und die Wiedervereinigung der beiden deutschen Staaten folgen würde, hat damals in den hitzigen Debatten über eine mögliche Fortsetzung des Kalten Krieges mit poetischen Mitteln weder der Autor noch sein Publikum geahnt.

Damit war zur 'Halbzeit' der Autorenlesungen zwischen 1985 und 1995 ein Wendepunkt der deutschen Geschichte wie der deutschen Literatur nach 1945 markiert, er-

fahrbar für alle Zuhörer am Hubland, die den verfolgten, zensierten und ausgebürgerten Dissidenten (Manfred Bieler, Horst Bienek, Walter Kempowski, Sarah Kirsch, Günter Kunert, Reiner Kunze) begegnet waren, die miterleben konnten, wie Günter de Bruyn oder Ulrich Plenzdorf unter schwierigsten Bedingungen und abenteuerlicher Kontaktaufnahme zu einer Winterreise nach Würzburg aus der DDR ausreisen durften, oder wie melancholisch Volker Braun nach der Wende seine Utopie eines besseren Sozialismus verabschiedete: "Der Sozialismus geht, und Johnny Walker kommt."

Augen- und Ohrenzeuge zu sein von historischen Prozessen - auch der deutschen Literaturgeschichte, von Umwertungen, Kontroversen und Wendepunkten live, das war wohl die aufregendste Erfahrung und der entscheidende Gewinn von 50 Abenden in den vergangenen zehn Jahren.

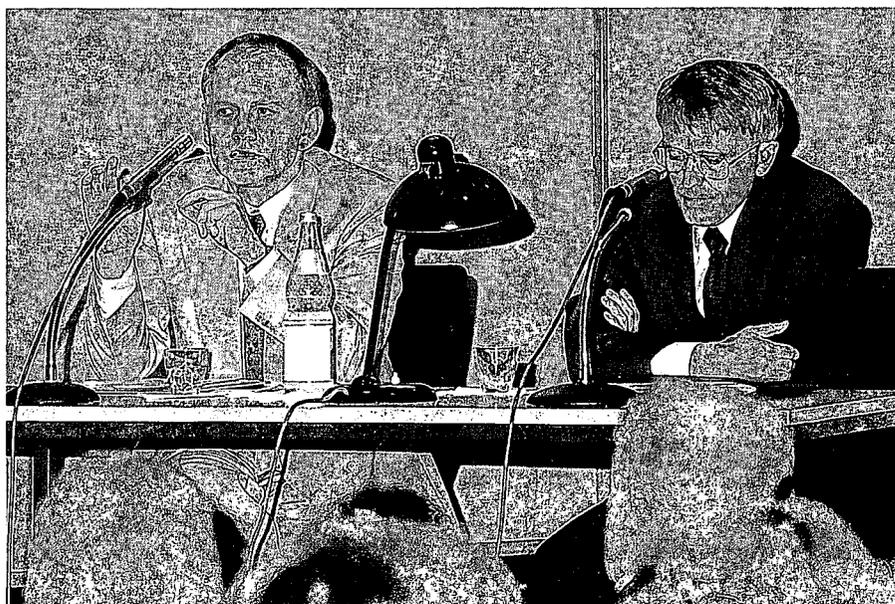
Die "Werkstattgespräche mit Autoren der deutschen Gegenwartsliteratur", um die uns Kollegen anderer Universitäten mit Recht beneiden können, sind 1985 durch ein Gespräch zwischen Professor Dr. Dieter Schäfer und Walter Kempowski angeregt worden, und der Würzburger Universitätsbund hat von Anfang an großzügig und verständnisvoll die Reihe gefördert, deren Erfolg und

Resonanz damals nicht vorauszusehen war. So kann nun im Wintersemester 1995/96 mit dem zehnten Jahr zugleich der 50. Abend gefeiert werden, und Peter Rühmkorf, der Büchnerpreisträger des Jahres 1993 wird zu diesem Anlaß am 6. Dezember 1995 wohl nicht nur aus TABU I lesen, seinen Tagebüchern der Jahre 1989-1991, die in diesen Tagen bereits auf den ersten Platz der SWF-Bestenliste geraten sind.

Das Konzept, an dem wir mit guten Gründen bis heute festgehalten haben, sah einen "Auftritt in drei Akten" vor: Die Zuhörer sollten nach der Lesung selbst zu Wort kommen, und die Autoren waren darum gebeten worden, gleich zu Beginn des Abends über ihre Arbeitsweise und ihre Pläne zu berichten. Da das Publikum für diese poetologischen Fragen, den Blick auf den Schreibtisch des Schriftstellers und den komplexen Entstehungsprozeß von Gedichtzeilen, Metaphern, Bildern oder Romankapiteln, kurz: "Die allmähliche Verfertigung der Idee beim Schreiben" (Hermann Burger) und "Die Konsequenzen des Ästhetischen" (so der Titel von Reiner Kunzes Poetik-Vorlesung) ganz besonderes Interesse zeigte, ist dieser Teil des Abends für die nachfolgenden Gespräche vor allem anregend gewesen.

Und so läßt sich nach einem Jahrzehnt als ein positives Ergebnis solcher "Werkstattgespräche" (Horst Bienek, der diesen Begriff im literarischen Betrieb gewissermaßen etabliert hat, ist mehrfach nach Würzburg gekommen) festhalten, daß die Fragen der Zuhörer mit den Jahren immer weniger banal und naiv ausgefallen sind, ja daß an manchen Abenden intensive Dialoge und wirklich differenzierte Gespräche möglich wurden.

Ich habe die Anregung von Professor Schäfer und seine Bitte, die Planung und Durchführung der Reihe als Vertreter des Instituts für deutsche Philologie zu übernehmen, als unerwartetes Geschenk dankbar angenommen. Nicht nur, weil Autoren ihren Preis haben und die Bibliothek schon froh ist, wenn sie deren Bücher bei stagnierendem Etat anschaffen kann. Auch dies ist übrigens ein Resultat der Werkstattgespräche, daß gravierende Lücken in den Beständen deutscher Literatur nach 1945 bei der Vorbereitung der Autorenlesungen überhaupt



Autorenlesung im Wintersemester 1985/86: Prof. Dr. Günter Hess mit Reiner Kunze (rechts).

erst sichtbar wurden!

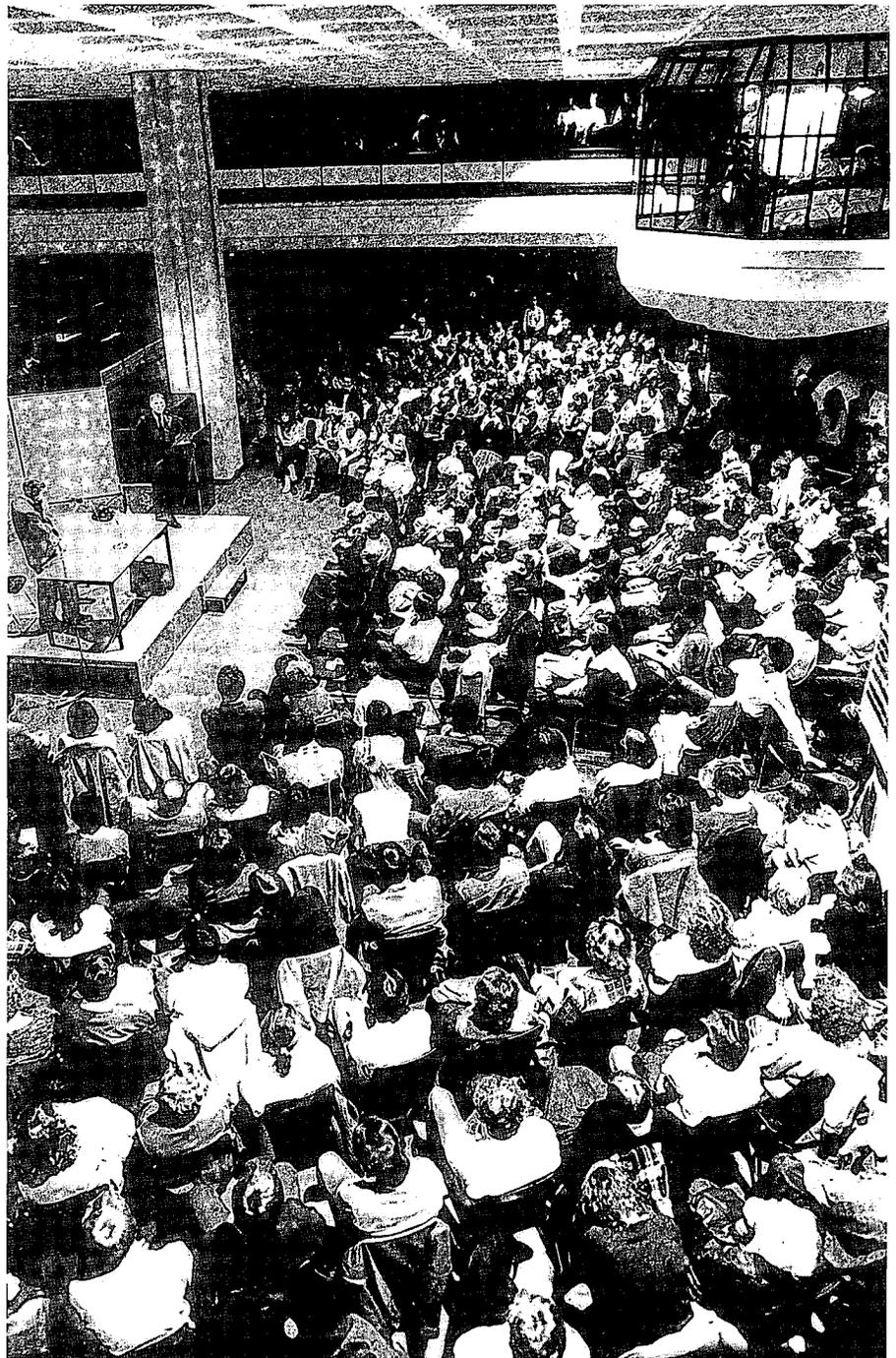
Solche Lücken hängen wohl noch immer mit einem Vorurteil zusammen, an dem die Literaturwissenschaft und Literaturgeschichte in Deutschland nicht ganz unschuldig ist: daß über den bewährten "historischen" Kanon hinaus die Literatur für den interpretierenden Historiker erst einmal dreißig Jahre abgelagert sein müsse, und daß wohl erst ein toter Autor ein diskussionswürdiger Dichter sei.

Zudem ist das Leseseminar vieler Studenten, soweit es die Gegenwartsliteratur betrifft, mit den Jahren immer schmäler geworden: Kafka und Thomas Mann, Brecht oder der mehr als hundertjährige Gottfried Benn haben die Moderne zu repräsentieren und über die Postmoderne kann man notfalls theoretisieren, ohne sie zu lesen.

Nun waren die Werkstattgespräche keineswegs nur für Studenten der deutschen Literaturgeschichte konzipiert worden. Aber die Chance, daß die im letzten Jahrzehnt immer stummer werdenden Germanisten aufwachen und ins Gespräch kommen könnten, war ein Lichtblick unter vielen anderen. "Grob" sind die Verse überschrieben, mit denen der ehemalige Literaturhistoriker Reiner Kunze den Philologen seine "Interpretationshilfe" ins Stammbuch diktiert: "Von hundert germanisten liebt die Dichtung einer / Berufen ist zum germanisten außer diesem keiner". Daß dies *nicht* so ist, davon mögen sich die anreisenden Autoren von Jahr zu Jahr mehr überzeugt haben. Und schließlich: bei so schlechten Berufsaussichten heute muß man die Dichter schon lieben, um sie zu studieren!

Von nicht zu unterschätzender Bedeutung sind Ort und Schauplatz der Handlung von Anfang an gewesen. Daß der frontale Monolog in einem großen Hörsaal für die Atmosphäre einer Lesung tödlich sein könne, war bei den vorbereitenden Gesprächen klar. Nur im Fall einer ergänzenden Veranstaltungsreihe, den "Würzburger Poetik-Vorlesungen zur Gegenwartsliteratur" (für die nach Horst Bienek und Reiner Kunze im Sommer 1987 und 1989 Ludwig Harig mit seinen fünf Vorlesungen über *Erinnerung und Phantasie* im Sommer 1992 gewonnen werden konnte) versuchte ich, ins Hörsaalgebäude auszuweichen. Umso lieber habe ich die freundliche Bereitschaft von Dr. Gottfried Mälzer, dem leitenden Direktor der Universitätsbibliothek angenommen, das Experiment in seinem Hause zu beginnen.

Zum Glück hatten weder er noch seine Mitarbeiter eine Ahnung davon, was auf sie zukommen sollte. Die große Katalog-Halle der Bibliothek war zunächst nur als Refugium bei unerwartetem Ansturm vorgesehen. Das Hubland (zumindest in einer Winternacht) ist auf den ersten Blick ein eher ungastlicher und nicht eben leicht erreichbarer Ort. Indessen hat das Unternehmen so große Reso-



Werkstattgespräch: Blick in die Halle der Universitätsbibliothek.

nanz gefunden, daß oft auch die letzten Stühle aus dem Magazin nicht mehr reichten: 500 Zuhörer waren keine Ausnahme, schon bei der zweiten und dritten Reihe der Werkstattgespräche im Winter 1986/87 und 1987/88 sind an den Abenden mit Martin Walser und Ulrich Plenzdorf mit über 700 Besuchern die Grenzen der Kapazität endgültig erreicht worden.

Dabei hatten Peter Mitnacht und die Offizianten der Bibliothek jeweils an den Mittwochabenden nach Schalterschluss den großen Raum in eine 'Dichterwerkstatt' zu verwandeln: in ein dezent beleuchtetes Auditorium, in dem einem das konzentrierte Hören

und Sehen nicht verging. Die Büchertische, vor allem aber die Vitrinen, die bereits vor den Veranstaltungsterminen die Autoren mit ihrem Oeuvre samt den Erstausgaben vorstellen, sind dank der Initiative von Dr. Karin Morvay und der Grafikerin der Bibliothek inzwischen zu einer schönen Tradition geworden. Und so verbinde ich den Dank an den Universitätsbund, der durch seine generöse Förderung der Werkstattgespräche das Experiment des Jahres 1985 zu einer Institution gemacht hat, mit dem Dank an die Universitätsbibliothek, die seit zehn Jahren als freundlicher Gastgeber fungiert.

Die Prozession der Autoren im Überblick

zu referieren oder im einzelnen vorzustellen (man vergleiche die 'Revue' im Kasten!), ist in diesem Rahmen nicht möglich. Am besten rettet man sich in einer solchen Aporie in die Statistik. Sie offenbart (zwischen den Zahlen) freilich auch das außergewöhnliche Mäzenatentum des Würzburger Universitätsbundes.

In den vergangenen zehn Jahren sind 31 Schriftsteller (25 Autoren und sechs Autorinnen) zu den Werkstattgesprächen nach Würzburg gekommen. Wenn man die 13 Poetik-Vorlesungen (Bienek, Kunze, Harig) und die eindrucksvollen Lesungen von Jörg Hube (aus dem Werk von Oskar Maria Graf und Leonhard Frank) hinzunimmt und berücksichtigt, daß so berühmte Namen wie Martin Walser, Peter Härtling und Walter Kempowski jeweils zweimal zu finden sind, können wir auf 49 Abend intensiven Zuhörens und Diskutierens zurückblicken.

Feministinnen werden nicht zu Unrecht ein gewisses Defizit an Dichterinnen anmahnen, so unvergeßlich die Begegnungen mit Sarah Kirsch oder Friederike Mayröcker auch gewesen sein mögen. Neben dem Übergewicht der Prosa-Autoren gegenüber den Lyrikern fällt (mit Ausnahme der vielbeachteten Kerstin Specht) das Fehlen der Dramatiker auf: aber dies ist wohl ein symptomatischer Befund. Schriftsteller aus der ehemaligen DDR und aus der Bundesrepublik halten sich in etwa die Waage, während Autoren aus Österreich gegenüber drei repräsentativen Erzählern aus der Schweiz (Gertrud Leutenegger, Adolf Muschg und Hermann Burger) bisher kaum vertreten waren.

Angesichts einer solchen Bilanz, die auch genialische Senkrechtstarter der jüngsten Generation wie Helmut Krausser mit einschließt, läßt sich als Resümee festhalten, daß den Zuhörern ein repräsentatives Spektrum sehr heterogener Typen und Temperamente vorgestellt wurde: Vertreter verschiedener Generationen (Vater und Tochter Walser), Ästhetizisten und Ironiker, Traditionalisten und experimentierfreudige ältere Herren, Mythen der Avantgarde wie Helmut Heißenbüttel, Klagenfurt- und Büchner-Preisträger, Sprachartisten vom Schlage Robert Gernhardts und prominente Veteranen der Gruppe 47. Mit Trauer denke ich an Horst Bienek, der bald nach seiner Würzburger Vorlesung "Über das allmähliche Ersticken von Schreien" gestorben ist und mir die Druckausgabe mit der Hoffnung widmete, "daß die Schreie nicht erstickt werden". Oder an das Nachtgespräch mit Hermann Burger unter Würzburger Studenten nach der grandiosen Lesung seiner "Wasserfallfinsternis von Badgastein": es ging um den Titel seines Versuchs "Über die Selbsttötung", den *Tractatus logico-suicidalis*. Und niemand hat an diesem Abend geahnt, daß das, was literarisches Spiel schien, so bald tödliche Konsequenzen haben werde.

Für einen besonderen Gewinn, von dem unbedingt die Rede sein muß, halte ich die Zusammensetzung des Publikums: Neben den Studenten aller Fakultäten gehören Schüler der Würzburger Gymnasien, vor allem aber auch an Literatur interessierte Leserinnen und Leser aus der Stadt zu den regelmäßigen Zuhörern. Und sie sind es vor allem, die in Briefen und Telefonaten ihr Bedauern signalisieren, wenn die Reihe der Werkstattgespräche während eines Forschungssemesters einmal pausiert.

Da der Universitätsbund zur Förderung der Wissenschaften angetreten ist, sollte schließlich doch auch von den überraschenden Konsequenzen für Lehre und Forschung die Rede sein. Daß die Fragen aus dem Auditorium differenzierter geworden sind hatte ich bereits angedeutet. Wir haben (nicht nur im Oberseminar) immer wieder durch vorbereitende Lektüre und Gespräche Texte der eingeladenen Autoren erarbeitet. Das Lesen, meine ich, ist intensiver geworden, und die Verwandlung des Textes im konzentrierten Zuhören gehört zu den wichtigen Erfahrungen.

Schließlich haben einige Autoren für die von engagierten Würzburger Studenten herausgegebenen "Blätter für Literatur" (ein Projekt, das inzwischen leider abgebrochen werden mußte) mehrfach unveröffentlichte Texte zum Nachlesen abdrucken lassen. Dies sind freilich nur punktuelle Erfolgsmeldungen angesichts eines fortschreitenden Interesses an Arbeitsprojekten zur Gegenwartsliteratur und zu Autoren des 20. Jahrhunderts.

Inzwischen hat es in meinem Oberseminar zahlreiche Staatsexamenskandidaten, Magistranden und Doktoranden gegeben, die sich mit Martin Walser und Christa Wolf, mit Horst Bienek und Günter Kunert, mit Wolfgang Koeppen, Kempowskis 'Echolot' oder den Reden der Büchner-Preisträger beschäftigten. Damit wird, was dem Naturwissenschaftler als schöner Luxus erscheinen könnte, am Ende doch Anlaß zu kritisch-philologischer, d.h. wissenschaftlicher Beschäftigung.

So wirken denn die Werkstattgespräche weiter, auch wenn die Lesungen, was manche bereits bedauert haben, erst in jüngster Zeit aufgezeichnet wurden, und Bild und Ton am Ende des Abends verflogen sind. Dafür hängt eine fotografische Porträtgalerie, die fast alle Lesungen dokumentiert, im oberen Gang des Instituts für deutsche Philologie.

Wenn man dem Bild von Günter Kunerts Poetikvorlesung folgt, und Dichtung und Gedicht als Arche Noah vor künftiger Sintflut begreift, dann ist diese Arche Noah in den letzten zehn Jahren auf dem Hubland immer wieder einmal vor Anker gegangen.

Künftige Perspektiven sind schwer zu prognostizieren: Es ist immer schwieriger geworden, prominente Schriftsteller zu ge-

winnen, und der Bericht über ein Jahrzehnt "Werkstattgespräche" müßte mit einer Klage enden über vergebliche Briefe und zahllose Telefonate mit Autoren und Verlagen, mit einer Register-Arie über alle diejenigen, die nicht gekommen sind, die mich getröstet haben (wie Christa Wolf, Dieter Kühn oder Sten Nadolny) oder wohl nie mehr kommen werden, wie der legendäre Wolfgang Koeppen, der in den Zwanziger Jahren am Würzburger Stadttheater als Dramaturg tätig war und einen faszinierenden Essay über die Stadt geschrieben hat.

Immerhin steht das Programm des Wintersemesters 1995/96 fest: Nachdem die Veranstaltungen des vergangenen Sommers der Erinnerung an das Jahr 1945 gewidmet waren, werden sich die Lesungen und Gespräche unter dem Titel "Januskopf" mit einem Problem beschäftigen, das die Werkstattgespräche in den vergangenen zehn Jahren stets begleitet hat: der poetischen Existenz zwischen Literatur und Wissenschaft, dem Schreiben "trotz" Germanistik, gegen die durchlittene Literaturwissenschaft oder (seltener) aufgrund des wissenschaftlichen Umgangs mit Literatur. Dazu sind zum 'Jubiläum' alte Bekannte eingeladen: Jeweils um 19.30 lesen in der Halle der Universitätsbibliothek am

6.12.1995, Peter Rühmkorf, "*Tabu I*"

16.01.1996, Hanns-Josef Ortheil, "*Das Element des Elefanten*"

14.02.1996, Robert Gernhardt, "*Wege zum Ruhm*" und "*Weiche Ziele*"

"Ja, Vorfreude auf den nächsten Nikolaus bereits jetzt und auch hier", hat mir Rühmkorf aus Hamburg geschrieben. Das läßt auf ein nächstes Jahrzehnt hoffen und klingt so anfeuernd positiv (vielleicht auch für den förderfreudigen Universitätsbund) wie Reiner Kunzes Versicherung: "Nach Würzburg komme ich gerne!"

Fortbildungsveranstaltung zu neueren bildgebenden Verfahren

Über neuere bildgebende Verfahren in der Diagnostik neurologischer und psychiatrischer Erkrankungen informierte am 15. Juli eine gemeinsame Fortbildungsveranstaltung der Kliniken und Polikliniken für Nuklearmedizin, Psychiatrie und Neurologie der Universität Würzburg. Referate zu den Themen "Hirn-SPECT bei neurologischen und psychiatrischen Erkrankungen: Methodik - Indikationen" (M. Scheubeck), "Bildgebende Verfahren in der Demenz-Diagnostik" (T. Becker) und "Der Stellenwert bildgebender Verfahren bei dystonen Bewegungsstörungen" (M. Naumann/G. Becker) wurden gehalten.

“Alt Würzburg einst und jetzt” Ausstellung in der UB

“Alt Würzburg einst und jetzt” ist Thema einer Ausstellung der Universität, die am 3. Mai in der Universitätsbibliothek, Am Hubland, eröffnet wurde. Die umfangreiche Ausstellung ist ein Beitrag der Universität anlässlich der 50. Wiederkehr des Jahres der Zerstörung Würzburgs am 16. März 1945.

Dabei geht es um Alt-Würzburg, also um die “Altstadt” auf dem ehemals von der barocken Festungsanlage umschlossenen Areal. Anhand von repräsentativen Beispielen wurden die Stadtentwicklung im Laufe der Jahrhunderte, die Katastrophe von 1945 und der Zustand der Folgezeit vor Augen geführt.

Unter dem gleichnamigen Titel ist als Begleitpublikation zu einem Teil der Aus-

stellung ein Bildband erschienen von Dr. Gottfried Mälzer, dem Leiter der Universitätsbibliothek, Würzburg, Schöningh, 1995

Aus der Vielzahl der erschienenen Werke zu diesem Anlaß ragt es durch seine thematische Aufbereitung und - damit verbunden - aufgrund der reichlichen Bebilderung heraus. Es beschreibt in zwölf Kapiteln eine kurzgefaßte Geschichte Würzburgs, geschrieben aus dem Blickwinkel des 16. März 1945. Ausgehend von der Zerstörung, fragt es zugleich nach dem geschichtlichen Werden und Wachsen der Stadt, geht auf den Wiederaufbau ein mit seinen Ergebnissen, beschreibt die Verluste städtebaulicher sowie kultureller Art und stellt das Geschehen in einen größeren historischen Bezug.

Mit seinen über 220 Abbildungen auf 192

Seiten ist die Publikation aber in erster Linie ein Bilderbuch. Sein Anliegen, so der Verfasser bei der Vorstellung, sei auch, das seit 1945 für immer Verlorene, die “versunkene Stadt” in Erinnerung zu rufen. Für die ältere Stadtgeschichte sprechen dabei Bilder aus der Sammlung Brod, für spätere Zeit viele Fotos, bekannte, aber vorzugsweise weniger geläufige Abbildungen.

Weitere Begleitbände sind eine Bibliographie zum 16. März 1945 “Zerstörung und Wiederaufbau Würzburgs”, Bearbeitet von Christina Sauter-Bergerhausen, Bettina Arnold, Eva Pleticha-Geuder und Karl Südekum sowie “Der Wiederaufbau der Stadt Würzburg nach 1945”, Jörg Paczkowski, 2. erw. Aufl., Würzburg, Schöningh, 1955.

Die Ausstellung in der Universitätsbibliothek ist noch bis 30. November zu sehen.

Ausstellung zum Frauenstudium: Es bleibt noch viel zu tun ...

Erst 1903 wurden Frauen an bayerischen Universitäten zugelassen, 1908 folgte die erste Promotion, 1929 die erste Habilitation einer Frau. Mittlerweile stellen die Studentinnen in Würzburg fast die Hälfte der Studierenden. Allerdings sind von insgesamt 265 Professuren an der Universität lediglich 14 mit Frauen besetzt, nur drei dieser Professorinnen haben einen der insgesamt 100 Lehrstühle inne.

Problematik und Geschichte der Emanzipation an den Universitäten München und Würzburg zeigte die Ausstellung “Stieftöchter der Alma mater? 90 Jahre akademisches Frauenstudium in Bayern”.

Die Dokumentation wurde 1993 von der Frauenbeauftragten der Universität München, Dr. Hadumod Bußmann, initiiert und im November 1993 dort erstmals gezeigt. Anschließend ging sie auf Wanderschaft durch die verschiedenen bayerischen Hochschulen.

Auf 77 großen Standtafeln wurde die Ge-

schichte des Frauenstudiums in Bayern vor allem anhand von Quellen und Fundstücken aus München darstellt. Gisela Kaiser, Mitarbeiterin des Büros der Frauenbeauftragten an der Universität Würzburg, hat die Gesamtausstellung punktuell durch Begebenheiten und Anekdoten aus der Universität Würzburg ergänzt. Dafür wurde vor allem das Archiv der Würzburger Universität durchforstet. Ihre Ergebnisse hat sie zudem in einem Begleitheft “Spurensuche” zusammengefaßt.

Universitätspräsident Prof. Dr. Theodor Berchem wies in seinem Begrüßungsworten darauf hin, daß die Situation in bezug auf Frauenstudium und Frauen an der Universität doch besser geworden sei, insbesondere in den letzten Jahren durch die Einrichtung von Stellen für Frauenbeauftragte, durch das zweite Hochschulsonderprogramm, die Festigung der Frauenforschung: “Damit ist freilich nicht gesagt, daß es nun nichts mehr zu tun gäbe. Ganz im Gegenteil, daß einerseits noch vieles zu tun bleibt, und daß andererseits tatsächlich viel getan wird, belegt gerade diese Ausstellung.”

Sonderausstellung “Luxusgeschirr keltischer Fürsten”

In einer gemeinsamen Sonderausstellung zeigten das Mainfränkische Museum, das Martin von Wagner-Museum der Universität Würzburg und die Prähistorische Staatssammlung München griechische Keramik nördlich der Alpen. Die Dokumentation “Luxusgeschirr keltischer Fürsten” konnte vom 15. Juni bis zum 13. August im Mainfränkischen Museum besichtigt werden.

Auf der Festung Marienberg wurden bei Ausgrabungen aus der Kulturschicht der späten Hallstattzeit (Ende 6./Anfang 5. Jh v. Chr.) Fragmente griechischen Trinkgeschirrs aus bemalter Keramik gefunden. Daß dies kein Einzelfall ist, zeigte die Ausstellung, welche zum erstenmal die griechische Keramik aller späthallstattzeitlichen bzw. frühkeltischen Fürstensitze und Siedlungen Südwestdeutschlands, Frankreichs und der Schweiz vereinte.

Das nur in Scherben erhaltene Material

wurde in der Ausstellung mit ganzen Gefäßen aus dem Martin von Wagner-Museum der Universität kombiniert. So entstand für den Besucher ein anschauliches Bild von Aussehen und Funktion der nördlich der Alpen gefundenen griechischen Keramik. Zugleich konnte ein Einblick in die Arbeitsweise der Archäologen gewonnen werden.

Im Zusammenhang mit der Keramik wurden auch Charakter und Bedeutung der einzelnen Fürstensitze dargestellt sowie der dazugehörigen Fürstengräber. Diese waren in der Ausstellung exemplarisch vertreten durch das Kleinaspergle-Grab in Baden-Württemberg, welches neben griechischen Schalen auch vergoldete Trinkhörner und etruskisches sowie keltisches Bronzegergeschirr enthielt.

Der zentrale Teil der Ausstellung wurde durch zwei das Thema ergänzende Abteilungen bereichert. Die eine beleuchtete, ausgehend vom Marienberg, anhand von Siedlungs- und reichen Grabfunden die Geschichte Mainfrankens vom 7. bis ins 5. Jh. v. Chr., während die andere in das Ursprungsland der griechischen Keramik führte und deren Verwendung bei griechischen Trinkgelagen und Festen zu Ehren des Gottes Dionysos zeigte.

Fortbildungsveranstaltung zu Ernährungsmedizin und Diätetik

Aktuelle Probleme der Ernährungsmedizin standen im Zentrum der 18. Fortbildungsveranstaltung "Ernährungsmedizin und Diätetik", die von der Staatlichen Berufsfachschule für Diätassistenten an der Universität Würzburg und der Deutschen Akademie für Ernährungsmedizin e.V. in den Veitshöchheimer Mainfrankensälen ausgerichtet wurde. Prof. Dr. Heinrich Kasper von der Medizinischen Klinik der Universität hatte die wissenschaftliche Leitung. Angesprochen waren Diätassistentinnen, Ernährungsberaterinnen und Ärzte. Auf dem Programm standen u.a. Vorträge zur "Pilzbesiedelung des Gastrointestinaltraktes - Einfluß von Ernährungsfaktoren", "Diätetisches Wissen, Möglichkeiten der Wissensvermittlung und Motivation" sowie "Gentechnik im Ernährungsbereich - Chancen und Risiken für Mensch und Umwelt".

Regionale Literaturversorgung als Aufgabe der Universitätsbibliothek

Gottfried Mälzer

Der Name „Universitätsbibliothek“ legt nahe, daß es sich bei einer solchen Einrichtung um eine Institution handelt, die innerhalb einer Universität und für eine Universität tätig ist. Nicht mehr und nicht weniger. Weniger sicher nicht. Aber mehr?

Es gibt einige Bibliotheken, aus deren Name bereits hervorgeht, daß ihnen mehr aufgetragen ist: „Niedersächsische Staats- und Universitätsbibliothek Göttingen“, „Stadt- und Universitätsbibliothek Frankfurt a.M.“. In beiden Fällen wird in der offiziellen Bezeichnung der Bibliothek auf eine Region, hier ein Land der Bundesrepublik, dort eine Großstadt, Bezug genommen. Aber in der Regel ist aus der Benennung unserer Universitätsbibliotheken nicht ersichtlich, daß sie auch regionale Aufgaben wahrnehmen, von anderen außeruniversitären Verpflichtungen und Dienstleistungen ganz zu schweigen.

Dem entspricht es, daß unsere deutschen Universitätsbibliotheken überwiegend den Hochschulverwaltungen unterstellt sind und diese damit für außeruniversitäre Bibliotheksfunktionen zuständig sind, die sie mitunter gar nicht zur Kenntnis nehmen, die aber jedenfalls außerhalb ihres eigentlichen Aufgabengebiets liegen. Blickt man zurück, dann ist festzustellen, daß unsere Universitätsbibliotheken - trotz dieser nicht in der Sache begründeten Zuständigkeit der Hochschulleitungen - dabei bisher nicht schlecht gefahren sind; denn die Universitätsverwaltungen haben sich hier viel toleranter verhalten (und manchmal wohl auch uninteressierter) als ihnen mancher Kritiker zutrauen möchte.

Blickt man nach vorn, dann zeigt sich, daß derartige Tätigkeiten von Universitätsbibliotheken unseren sich wandelnden Hochschulen Möglichkeiten eröffnen, nach denen sie mitunter Ausschau halten; denn trotz des gegenwärtigen Studenten-„Bergs“ hat längst das Überlegen in den Hochschulen begonnen, wie die Zeit nach Verschwinden des Bergs am besten ohne Substanzverlust, also auch durch Hinzunahme zusätzlicher Auf-

gaben, zu bewältigen sein könnte. In diesem Zusammenhang gewinnen die nach bisherigem Verständnis außeruniversitären Aktivitäten einer Hochschule und natürlich auch einer Hochschul-Bibliothek an Attraktivität. Ich erinnere nur an das vor Jahren in die Diskussion eingebrachte Stichwort „Senioren-Universität“, (Schmidt, Max: Senioren als „Zaungäste“? Nein! In: Information der Bayerischen Julius-Maximilians-Universität Würzburg, 29.4.1988, S. 19f) das ebenfalls im Zusammenhang mit der Bereitschaft unserer Hochschulen zur Übernahme zusätzlicher Aufgaben steht. Es ist daher nicht unwahrscheinlich, daß man die genannten außeruniversitären Tätigkeiten von Universitätsbibliotheken künftig - entsprechend einem sich wandelnden Selbstverständnis der Hochschulen - auch stärker als inneruniversitär begreifen und ergreifen wird.

Worum geht es? Fast alle außeruniversitären Funktionen unserer Würzburger Universitätsbibliothek haben regionalen Bezug, sind in der Region verwurzelt. Sie lassen sich folgenden fünf Aufgabenbereichen zuordnen:

- . Regionale Literaturversorgung,
- . Verwaltung wertvoller alter („musealer“) Bestände (die überwiegend aus der Region stammen),
- . Sammeln und Erschließen der regionalen Buchproduktion („Pflichtstücke“) aufgrund gesetzlichen Auftrags,
- . Sammeln und Erschließen der Literatur über die Region,
- . kulturelle Veranstaltungen.

Von diesen fünf Themen möchte ich nur das erste hier näher behandeln.

Die große Bandbreite der außeruniversitären Bibliotheksarbeit läßt sich mit den Stichwörtern „Regionale Literaturversorgung“ und „Verwaltung musealer Bestände“ trefflich skizzieren. Im ersten Fall geht es im wesentlichen um die Befriedigung eines weitgespannten Wissens- und Informationsbedarfs einer großen Zahl von Kunden mit sehr unterschiedlichen Interessenprofilen, im zweiten Fall dagegen um vorwiegend sehr spezielle Wünsche eines international zusammengesetzten und relativ exklusiven Be-

nutzerkreises, der sich auf einem Spezialgebiet betätigt.

Eine Universitätsbibliothek wie die Würzburger versteht also außer den quantitativ überwiegenden inneruniversitären Aufgaben zusätzlich außeruniversitäre von zum Teil qualitativ hohem Anspruch. Beide Gebiete haben, wenn auch dem historischen Wandel unterworfen, seit Gründung unserer Universität und ihrer Bibliothek nebeneinander bestanden. Sie werden seit langem als gleichberechtigt betreut, und das muß auch künftig geschehen. In einer Zeit beschränkter Mittel und vor allem steigender Personalknappheit kann es nicht darum gehen, einen der beiden Aufgabenbereiche auf Kosten des anderen zu bevorzugen bzw. zu vernachlässigen. Jedem von beiden muß sein Recht werden.

Regionale Literaturversorgung

Umfang und Intensität der „regionalen Literaturversorgung“ durch eine Universitätsbibliothek werden jeweils sehr stark von den vor Ort gegebenen Voraussetzungen geprägt: In Großstädten oder Ballungszentren, wo in der Regel zahlreiche Universal- und Spezialbibliotheken auf verhältnismäßig engem Raum angesiedelt sind, besteht eine völlig andere Situation als bei der Universitätsbibliothek Würzburg, die für den bayerischen Regierungsbezirk Unterfranken die Rolle einer Landesbibliothek (bzw. Bezirksbibliothek) wahrnimmt, die außer ihr keine andere Bibliothek mit gleicher Effektivität wahrnehmen könnte, da die Region über keine zweite, vergleichbar leistungsfähige Bibliothek verfügt.

Der Kundenkreis

Wer außerhalb der Hochschule benötigt die Dienste der Universitätsbibliothek, d.h. ihre Bücher und Zeitschriften, ihre Auskunftsdienste und Informationsmittel (mündliche und schriftliche Fachauskünfte, bibliographische Spezialliteratur, Zugang zu Datenbank-Informationen usw.), ihre Vermittlertätigkeit zur Beschaffung von Literatur über den Deutschen oder den Internationalen Leihverkehr? Da jeder bayerische Regierungsbezirk über eine oder mehrere Staatliche Bibliotheken und/oder Universitätsbibliotheken verfügt, die ihre Region mit wissenschaftlicher Literatur in dem Maße versorgen, wie diese unmittelbar vor Ort sonst nicht verfügbar ist, könnte man pro Region bzw. Regierungsbezirk eine Umfrage nach

der jeweiligen Bibliotheks-Klientel veranstalten. Nach meiner Kenntnis und Überzeugung würde sie ergeben, daß die Grundmuster weitgehend gleich sind, daß aber abhängig von der jeweiligen Industrie-, Wirtschafts- und Behördenansiedlung bzw. je nach Infrastruktur bestimmte Unterschiede zustandekommen. Zur Kundschaft zählen hauptsächlich

- Unternehmen der freien Wirtschaft,
- Verwaltungen und Behörden (der Kommunen, des Landes, des Bundes),
- Forschungsinstitute, wissenschaftliche und kulturelle Gesellschaften,
- Archive und Museen,
- Hochschulen, Fachhochschulen, Fachakademien, Fachschulen, Gymnasien und andere Schulen,
- kirchliche Einrichtungen,
- Krankenhäuser und Kliniken,
- freiberuflich Tätige wie niedergelassene Ärzte, Rechtsanwälte, Ingenieure, Künstler,
- um Bildung und Fortbildung bemühte Bürger aus vielerlei Berufen.

Bei der Universitätsbibliothek Würzburg teilte sich die Kundschaft mit einem Benutzerausweis („eingeschriebene Benutzer“) in den Jahren 1994 und (zum Vergleich) 1987 folgendermaßen auf:

1994 betrug die Gesamtzahl der eingeschriebenen Benutzer 25 947, im Jahr 1993

285 Fernleihbestellungen liefen 1994 bei der Universitätsbibliothek Würzburg ein, 1985 waren es 33 956.

Der Anteil von 25 % bis 35 % an außeruniversitären, eingeschriebenen Benutzern deckt sich überraschend genau mit den Zahlen vergleichbarer Bibliotheken. Man muß bei den genannten Prozentzahlen allerdings berücksichtigen, daß die Nutzungsintensität der einzelnen Benutzer bzw. Benutzergruppen sehr unterschiedlich ist, daß also z.B. ein Institut oder eine Klinik als Kunde ungleich höhere Ansprüche an die Bibliothek stellt bzw. einen ungleich höheren Bibliotheksbedarf hat als etwa ein Gymnasiast oder ein interessierter Bürger. Trotzdem stellt die Marge von ca. einem Viertel bis einem Drittel an außeruniversitären Benutzern natürlich eine ganz beträchtliche Größenordnung innerhalb der Gesamtbeanspruchung einer Bibliothek dar. Dabei ist in Rechnung zu stellen, daß die Universitätsbibliothek Würzburg - was bei anderen Universitätsbibliotheken kaum anders sein dürfte - für ihre außeruniversitären Dienste fast keinerlei Werbung betreibt, also nahezu nur den Bedarf befriedigt, der ohne ihr Zutun bei ihr geltend gemacht wird.

Insofern kann es nicht überraschen, daß viele Bürger überhaupt nicht wissen, daß sie die Dienste unserer Universitätsbibliothek in Anspruch nehmen könnten bzw. daß sie der

	1994	1987
Lehrkörper, Institute, Kliniken der Universität Würzburg	7,6 %	8,62 %
Studenten der Universität	64,6 %	55,37 %
Sonstige Universitätsangehörige	1,4 %	1,12 %
Benutzer aus der eigenen Hochschule insges.	73,58 %	65,11 %
Studenten anderer Würzburger Hochschulen	6,3 %	
davon Fachhochschulen	5,8 %	7,91 %
davon Musikhochschule	0,5 %	0,45 %
Studenten auswärtiger Hochschulen	3,3 %	2,34 %
Gymnasiasten	4,8 %	7,21 %
Fachoberschüler	2,4 %	2,76 %
Sonstige Benutzer aus Stadt und Landkreis Würzburg	7,7 %	11,25 %
Auswärtige (außerhalb Stadt und Landkreis Würzburg)	1,8 %	2,97 %
Benutzer, die nicht zur eigenen Hochschule gehören, insges.	26,42 %	34,89 %

waren es 26 989. Der Anteil der außeruniversitären eingeschriebenen Benutzer belief sich 1994 auf 6 855 und 1987 auf 7 995. Da bei diesen Zahlen die nicht eingeschriebenen Benutzer, die Dienstleistungen der Bibliothek in Anspruch nehmen, nicht berücksichtigt sind (sie werden statistisch nicht erfaßt), müssen Bestellungen von Bibliothekskunden aus der Region, die sich des „regionalen Leihverkehrs“ bedienen bzw. der Fernleihe, hier noch dazugerechnet werden. 21

Meinung sind, diese Bibliothek stehe - gemäß ihrer Bezeichnung - nur Universitätsangehörigen zur Verfügung. Würde die Universitätsbibliothek ihre außeruniversitären Dienste ausdrücklich anbieten und jedermann durch Informationen und Werbung auf diese Möglichkeit hinweisen, dann würde vermutlich ein Bedarf geweckt, dem wir derzeit weder personell noch mit unserem Literaturangebot gewachsen wären.

Daß diese Situation unbefriedigend ist,

liegt auf der Hand; denn unsere Gesellschaft befindet sich in einer fortwährenden und immer rascher verlaufenden Entwicklung zur Verwissenschaftlichung bzw. - um es etwas zurückhaltender zu formulieren - in einem Prozeß stark steigender Bildungs-, Ausbildungs- und Fortbildungserfordernisse. Es ist evident, daß dem ein ständig steigender Informationsbedarf entspricht. Daher kann es auf Dauer nicht angehen, bei unseren Universitätsbibliotheken die höheren Anforderungen von heute und von morgen mit den hierfür absolut unzulänglichen Methoden und Mitteln von gestern befriedigen zu wollen.

Vielleicht kommt es eines Tages doch dazu, daß den außeruniversitären Dienstleistungen unserer Universitätsbibliotheken, die sie im Rahmen der allgemeinen Bedarfsdeckung, vor allem aber bei der Erwachsenenbildung und der beruflichen Weiterbildung und als generelles kulturelles Angebot in einer sich immer stärker herausbildenden „Freizeit-Gesellschaft“ erbringen, auf der Skala kulturpolitischer Bewertung ein angemessener Stellenwert zuerkannt wird. Dann wäre wohl auch eine wesentlich verbesserte personelle und finanzielle Ausstattung der betreffenden Bibliotheken zu erreichen, das heißt, es könnte gelingen, ihre Ausstattung in ein ausgewogenes Verhältnis zu ihrer Inanspruchnahme zu bringen.

Der Literatur- und Informationsbedarf

Ein großer Teil des Bedarfs an Literatur und Informationen, der von außeruniversitären Kunden bei unseren Universitätsbibliotheken geltend gemacht wird, unterscheidet sich in keiner Weise von jenem Bedarf, der in der Universität selbst entsteht und von einer Universitätsbibliothek tagtäglich gedeckt werden muß. Es sind oft auch die gleichen Benutzer, die ihr inneruniversitäres Benutzerverhältnis außeruniversitär fortsetzen. Der Chef eines Krankenhauses, der lange Jahre als Oberarzt an einer Universitätsklinik gearbeitet hat, benötigt weiterhin medizinische Literatur, die ihm nach wie vor die Universitätsbibliothek besorgt. Gleiches gilt für den Rechtsanwalt, der einst als Assistent bei einem Lehrstuhl der Juristischen Fakultät tätig gewesen ist, oder für einen Wirtschaftsmanager, dessen Werdegang sich über einige Jahre innerhalb der Wirtschaftswissenschaftlichen Fakultät vollzogen hat. Am Beispiel solcher Fälle leuchtet auch einem Außenstehenden ein, daß die Universitätsbibliothek diejenige Stelle ist, die derartigen Bedarf am besten decken kann.

Eine völlig andere Situation besteht bei einer zweiten großen Gruppe außeruniversitärer Benutzer, den Gymnasiasten, in erster Linie den Kollegiaten, d. h. den Schülern der sogenannten „Kollegstufe“ in den Klassen 12 und 13. Die Art, in der sie unterrichtet werden und der Umstand, daß sie alle eine Facharbeit schreiben müssen, ruft einen großen Literaturbedarf hervor, den weder Stadtbüchereien noch Schulbibliotheken bisher befriedigen können. Mitunter geschieht hier des Guten allerdings etwas zu viel; denn unterzieht man die von den betreffenden Gymnasiallehrern für Facharbeiten vergebenen Themen einer kritischen Bewertung, dann kommt man in manchen Fällen zu dem Ergebnis - etwas salopp formuliert -, daß zuweilen weder Lehrer, Schüler noch Bibliotheken in der Lage sind, den gestellten Ansprüchen einigermaßen gerecht zu werden. Lehrer vergeben immer wieder Themen, die selbst mit den beträchtlichen Ressourcen der örtlichen Universitätsbibliothek nicht bewältigt werden können, da sie hochspezialisierte Literatur erfordern, die nur über die Fernleihe zu beschaffen ist. Jeder Lehrer, der in dieser Weise vorgeht, erweist sich als partiell bibliotheksunkundig (und verkennt letztlich auch den Sinn der Facharbeit, die nicht als „Kollegiaten-Dissertation“ gemeint ist).

Gute Informationen über die Dienstleistungen einer Bibliothek sind auch für die Gymnasiasten schon vor Beginn der Kollegstufe von Nutzen. Die Universitätsbibliothek Würzburg versucht in Zusammenarbeit mit den unterfränkischen Gymnasien, durch Führungen, die mit den Lehrern für einzelne Klassen oder Jahrgangsstufen verabredet werden, die Benutzung der Bibliothek zu erleichtern. 1994 haben 1740 Personen in 89 Führungen durch die Zentralbibliothek teilgenommen. Davon entfielen 56 % auf Schüler. 1987 haben wir auf diese Weise 1238 Schüler in 57 Gruppen mit unseren Einrichtungen bekannt gemacht. Das entsprach einem Anteil von 58,5% aller Personen, die bei uns an Führungen teilgenommen haben.

Die Universitätsbibliothek Würzburg - und mit ihr vermutlich jede andere gleichartige Bibliothek auch - sieht sich durch die starke Benutzergruppe der Gymnasiasten vor Probleme gestellt, auf die sie traditionell in keiner Weise eingerichtet ist. Das beginnt bei den Auskunfts erteilenden Bibliothekaren, die lernen müssen, sich auf einen speziellen Kundenkreis didaktisch richtig einzustellen (was sie oft während ihrer Ausbildung nicht genügend gelernt haben). Das setzt sich fort mit den Auskunftsmit teln (Katalogen, Bibliographien usw.), die wahrhaftig nicht für

Kollegiaten geschaffen sind, und das reicht bis zum Literaturangebot der Bibliothek, bei dem die allgemeines Wissen leicht faßlich vermittelnde Komponente weitgehend fehlt.

Die Kollegiaten sind aus der Sicht einer Universitätsbibliothek die Studenten von morgen. Sie sind in der Terminologie der mittelalterlichen Universität gesprochen, den Angehörigen der einstigen Artistenfakultät vergleichbar. Ohne Zweifel werden sie durch eine Universitätsbibliothek besser als durch fast jede andere Art von Bibliothek versorgt. Aber um für diese Aufgabe gerüstet zu sein, müßten unsere Universitätsbibliotheken über die Leistungsfähigkeit einer „Public Library“ angelsächsischer Prägung verfügen, also z. B. außer der „wissenschaftlichen“ Literatur auch die „wissensvermittelnde“ Literatur guter Qualität breit gefächert anbieten können. Das war in Deutschland bei Universitätsbibliotheken früher weithin verpönt: ein Mangel, der bis in die Gegenwart fortwirkt.

Die Leistungsfähigkeit einer „Public Library“ käme bei der Universitätsbibliothek erst recht einer dritten Benutzergruppe zugute: Es geht hier um jene Kunden unserer Bibliothek, die im Bezirk Unterfranken außerhalb Würzburgs ansässig sind und über den regionalen Leihverkehr von uns per Postversand (in Verbindung mit einer öffentlichen Bücherei als Vermittler vor Ort) beliefert werden. Das Volumen dieser Art von Kundendienst kann sich sehen lassen. Es belief sich bei uns 1994 auf 5843 Bestellungen, 1987 auf 5 484 und damit auf etwas über 17 % aller an uns von auswärts gerichteten Bestellungen, 1983 sind es 21,32 % gewesen.

Die Anforderungen, die über diesen „regionalen Leihverkehr“ an unsere Bibliothek gestellt werden, betreffen Literatur aller Art wie sie eine gut sortierte Public Library bereithält, also neben wissenschaftlichen und regionalkundlichen Publikationen auch wissensvermittelnde Literatur aus allen Fächern und Lebensbereichen. Die zuletzt genannte Sparte ist, wie gesagt, in unserer Universitätsbibliothek traditionell nur schwach vertreten. Sie hat sich aufgrund unserer gesellschaftlichen Entwicklung in den letzten Jahrzehnten als ein überdurchschnittlicher Wachstumsbereich erwiesen. Es wird auf Dauer nicht angehen, daß unsere Universitätsbibliotheken dieses Gebiet der Literaturproduktion übergehen oder nur schwach berücksichtigen.

Man muß dabei im Blick haben, daß für diese „wissensvermittelnde“ Literatur außer den bisher genannten Kundengruppen auch die Professoren und Studenten der eigenen Hochschule als Benutzer in Betracht kom-

men: Warum sollte sich nicht ein Ordinarius der Anglistik über die neueste Entwicklung der Datenverarbeitung anhand eines Sachbuchs orientieren können, das er in der Universitätsbibliothek ausleiht, so wie ein Archäologe auf diesem Weg seinen Kenntnisstand über Biotechnologie verbessert oder ein Humangenetiker sich einen Überblick über die Denkmalpflege in Bayern verschafft. Entsprechendes gilt erst recht für unsere Studenten, von denen wir uns doch wünschen, daß sie beizeiten lernen, über den Tellerrand ihres Fachs hinauszuschauen.

Was kostet es, wissensvermittelnde Literatur aus allen Fächern und Lebensbereichen in das Angebot einer Universität einzubeziehen? Genaue Angaben lassen sich nur dann machen, wenn man hierfür ein Modell erarbeitet, das Titellisten nach Sachgebieten und Kosten ausweist. Generell gilt, daß die finanziellen Aufwendungen im Vergleich zu den Gesamtkosten einer Universitätsbibliothek sehr niedrig sind. Die Bibliotheken bedienen sich schon seit langem auch bei der Vermittlung dieser Literatur der gleichen Kooperationsverfahren in den regionalen und überregionalen Bibliotheksnetzen, wie sie zur Beschaffung wissenschaftlicher Literatur beim Erwerb und beim Leihverkehr („Fernleihe“) angewendet werden. Da unsere Universitätsbibliotheken über die gesamte Infrastruktur verfügen, die für das Einkaufen, Einarbeiten und Ausleihen von Literatur gebraucht wird, ließe sich bei ihnen ein solcher erweiterter Service recht kostengünstig einrichten.

Ich möchte hier mit jenen Sätzen schließen, die der ehemalige Erlanger Bibliotheksdirektor Dr. Bernhard Sinogowitz an den Anfang seines erwähnten Vortrags von 1976 gestellt hat, und damit die Hoffnung verbinden, daß diese Betrachtungsweise auch künftig bei unseren Universitätsbibliotheken und ihren vorgesetzten Behörden nicht nur unangefochten bleiben, sondern auch noch stärkere Förderung finden möge. Das Zitat lautet: „Seit eh und je haben die Universitätsbibliotheken ihr Wirken nicht auf ihre Hochschule beschränkt, sondern ihren Reichtum an Informationen weit darüber hinaus verbreitet. Die außeruniversitären Dienste der Hochschulbibliotheken verstanden sich von selbst, sowohl im örtlichen und regionalen Bereich, als auch im überregionalen Wirken, in der Ortsbenützung ebenso wie in der organisierten Kooperation innerhalb des deutschen Bibliotheksnetzes, und die Selbstverständlichkeit überuniversitären Tätigwerdens ließ eine Diskussion widerstreitender Meinungen darüber gar nicht erst aufkommen.“

8. Würzburger Symposium

"Fortschritt als Schicksal? Weder Verheißung noch Verhängnis?"

Mittwoch	15. November 1995	Neubaukirche
17.30 - 18.00 Uhr	Theodor Berchem, Würzburg	Eröffnung
	Michael Klett, Stuttgart	Begrüßung
18.00 - 18.30 Uhr	Michael Klett, Stuttgart	Ehrung der Preisträger
	Preisträger	Vorstellung der preisgekrönten Schülerarbeiten
18.30 - 19.15 Uhr	Hans Michael Baumgartner, Bonn	Podiumsdiskussion mit den Schülern
19.15 - 19.45 Uhr	Hans Michael Baumgartner, Bonn	Fortschritt als Schicksal? Weder Verheißung noch Verhängnis?
19.45 - 20.15 Uhr	Konzert	
Donnerstag	16. November 1995	Neubaukirche
1. Vormittagshälfte: 9.15 - 11.00 Uhr	Dietrich Henschler, Würzburg	Phänomenologie des Fortschritts aus naturwissenschaftlicher Sicht.
	Eberhard Schockenhoff, Freiburg	Entwicklung der Weltbevölkerung: die ethische Frage.
	Diskussionsleitung:	Max Schmidt, Würzburg
2. Vormittagshälfte: 11.15 - 13.00 Uhr	Birgit Breuel, Expo 2000 Hannover	Fort-Schritte 2000
	Wolfgang Bergsdorf, Innenministerium Bonn	Ist der Fortschritt noch zu retten?
	Diskussionsleitung:	Max Schmidt, Würzburg
1. Nachmittagshälfte: 14.30 - 15.45 Uhr	Otto Kraus, Hamburg	Vom Fortschritt in der biologischen Evolution zur Trendwende in der Geschichte des Menschen.
	Bernhard Fraling, Würzburg	Ethischer Fortschritt - ethische Relevanz der Evolution?
	Diskussionsleitung:	Jürgen Heinze, Würzburg
2. Nachmittagshälfte: 16.00 - 17.30 Uhr	Martin Heisenberg, Würzburg	Genmanipulation
	Ludwig Honnefelder, Bonn	Der Streit um die Bioethik als Streit um die Bewertung des technischen Fortschritts.
	Diskussionsleitung:	Jürgen Tautz, Würzburg
Freitag	17. November 1995	Neubaukirche
1. Vormittagshälfte: 9.15 - 11.00 Uhr	Klaus Heinloth, Bonn	Mensch und Umwelt - Problematische Folgen des Fortschritts. Fortschritt zur Bewältigung der Probleme.
	Hans G.Nutzinger, Kassel	Der Mensch in seiner Umwelt: Belastungen des Lebensraumes Erde.
	Diskussionsleitung:	Jürgen Tautz, Würzburg
2. Vormittagshälfte: 11.15 - 13.00 Uhr	Friedemann W. Schneider, Würzburg	Vom Chaos zur Ordnung. Gesetz und Zufall in der Natur. Das deterministische Chaos.
	Alexandre Ganoczy, Würzburg	Chaostheorie und Theologie.
	Diskussionsleitung:	Jobst Böning, Würzburg
1. Nachmittagshälfte: 14.30 - 15.45 Uhr	Peter Baumgart, Würzburg	Fortschritt in der Geschichte - Geschichte als Fortschritt.
	Winfried Böhm, Würzburg	Erziehung als Weg zum Fortschritt.
	Diskussionsleitung:	Waltraud Harth-Peter, Würzburg
2. Nachmittagshälfte: 16.00 - 17.30 Uhr	Susanne Heine, Zürich	Theologie und Fortschritt. Zusammenfassung und Würdigung des Fortschritts-Symposiums.
	Abschlußdiskussion:	Waltraud Harth-Peter, Würzburg

Treffen des Gesprächskreises von Menschen mit Muskelschwund

Die an der Neurologischen Klinik der Universität Würzburg etablierte Arbeitsgruppe "Motoneuronerkrankungen" hat einen Gesprächskreis angeregt, um den Informationsaustausch zwischen Menschen zu intensivieren, die vom Muskelschwund betroffen sind. Das Treffen hat erstmals im Februar mit dem Thema "Amyotrophe Lateralsklerose und andere Erkrankungen des Motoneurons - ein Gedankenaustausch zwischen Erkrankten, Angehörigen und Behandelnden" im Zentrum für Körperbehinderte Würzburg-Heuchelhof stattgefunden.

Die amyotrophe Lateralsklerose (ALS) ist eine Erkrankung der Nervenzellen, die für die Ausführung von Bewegungen beim Menschen zuständig sind. Im Mittelpunkt der Erkrankung steht der allmähliche Untergang dieser Motoneurone im Gehirn und Rückenmark. Die Patienten erleiden daher eine zunehmende Schwäche der betroffenen Körperteile, die in aller Regel mit einer deutlichen Abnahme der Muskelmasse einhergeht.

Darauf beruht auch die übliche Krankheitsbezeichnung "Muskelschwund". Jährlich versterben allein in Deutschland etwa 3.000 Menschen an dieser bisher als unheilbar geltenden Erkrankung. Bis heute ist ihre Ursache ungeklärt, jedoch gibt es durch die Erfolge der molekularbiologischen Forschung einige vielversprechende Ansätze in Hinblick auf mögliche Ursachen und Behandlungsformen.

Die Würzburger Arbeitsgruppe versteht sich als ein Begleiter für den schwierigen, aber durchaus lohnenswerten Weg, den Patienten mit dieser Erkrankung gehen. Die Arbeitsgruppe "Motoneuronerkrankungen" wurde mit der Zielsetzung ins Leben gerufen, die notwendigen wissenschaftlichen Grundlagen über den Einsatz von neurotrophen Faktoren zu erarbeiten und diese Ergebnisse auf die Behandlung von Patienten mit solchen Erkrankungen zu übertragen.

Aufgrund der heute verfügbaren Hilfsmittel kann auch einem hierdurch schwer behinderten Patienten ein aktives und ausgefülltes Leben ermöglicht werden.

Dies erfordert regelmäßigen Kontakt zu einem mit der Krankheit vertrauten Therapeuten, der neben dem fachlichen Überblick über die Möglichkeiten der rehabilitativen Medizin auch Verständnis für den Verlauf der Erkrankung und für die persönliche Situation des einzelnen Patienten haben muß. Schließlich wird der Kranke hierbei - im Gegensatz zu vielen anderen chronischen Leiden - sowohl von Schmerzen als auch von einem Persönlichkeitsabbau verschont und die Sinnesorgane bleiben ebenfalls in vollem Umfang erhalten.

Gesprochen wurde bei dem Treffen über Fragen wie etwa "Was sind Ursachen für Muskelschwund?" (Dr. Günter Ochs) oder "Wie kann ich trotz meiner Krankheit mein Leben aktiv gestalten?" (Dr. Berthold Schrank). Außerdem wurden Hilfsmittel demonstriert (Grein/Deitert) und das Informations- und Hilfsangebot der Deutschen Gesellschaft für Muskelkranke (DFM) vorgestellt (H. Klier).

Um auch die Ärzteschaft Würzburgs über den gegenwärtigen Kenntnisstand hinsichtlich der Motoneuronerkrankungen zu informieren, führte die Arbeitsgruppe zudem im März eine Fortbildungsveranstaltung zum Thema "Degenerative Erkrankungen des Motoneurons" durch.

Botanischen Garten mehr der Öffentlichkeit erschließen

In Würzburg gründete eine Gruppe von Botanikern, Pharmazeutischen Biologen, Apothekern und Lehrern den Verein "pro planta - Freundeskreis des Botanischen Gartens und der Pflanzenwissenschaft Würzburg". Zum 1. Vorsitzenden wurde der Pflanzenökologe Prof. Dr. Markus Riederer, zu seinem Stellvertreter der Apotheker Dr. Otto Speth gewählt.

Der neue Verein hat sich die Förderung von Bildung und Erziehung sowie von Wissenschaft und Forschung auf dem Gebiet der botanischen Wissenschaften zum Ziel gesetzt. Insbesondere sollen der Öffentlichkeit die vielfältigen Angebote des Botanischen Gartens Würzburg erschlossen werden.

Außerdem will der Verein das im näch-

sten Jahr anstehende 300-jährige Jubiläum des Botanischen Gartens Würzburg, der damit die älteste derartige Einrichtung in Bayern ist, mitgestalten. Es sollen auch die Ziele und Methoden der modernen Pflanzenwissenschaften, wie sie am Julius-von-Sachs-Institut für Biowissenschaften der Universität Würzburg in Forschung und Lehre vertreten werden, in öffentlichen Veranstaltungen dargestellt und auch auf ihre gesellschaftliche Relevanz hin diskutiert werden.

Der Verein hat seine Tätigkeit bereits aufgenommen und ein Veranstaltungsprogramm erstellt, das unter anderem monatliche Führungen im Botanischen Garten sowie Vorträge enthält. Es ist bei der Geschäftsstelle des Vereins, (Mittlerer Dalenbergweg 64, 97082 Würzburg, T 888-6203) erhältlich.

„Gastroenterologie in der Praxis“

Die Medizinische und die Chirurgische Klinik der Universität richteten am 12. Februar unter Leitung von Prof. Dr. Heinrich Kasper und Prof. Dr. Arnulf Thiede die Fortbildungsveranstaltung „Gastroenterologie in der Praxis“ aus. Eingeladen zu der bereits seit vielen Jahren in Zusammenarbeit mit der Akademie für Ernährungsmedizin e.V. angebotenen Veranstaltungen waren niedergelassene Ärzte und Krankenhausärzte aus Würzburg und weiterer Umgebung, bis etwa nach Aschaffenburg, Fulda und Erlangen. Über 150 Teilnehmer nahmen die Gelegenheit zur Fortbildung wahr. Im Mittelpunkt der Tagung standen spezielle und allgemeine Aspekte aus dem Bereich der Gastroenterologie. So sprach u.a. Prof. Dr. Christoph Reiners (Klinik und Poliklinik für Nuklearmedizin der Universität Würzburg) zu dem Thema „Immun- und Rezeptoren-Szintigraphie bei gastrointestinalen Tumoren“. Prof. Dr. Thiede referierte über „Onkologische Kriterien und funktionelle Aspekte bei kontinuierlich erhaltenen Operationen des tiefsitzenden Rektumkarzinoms“.

Deutsche Musik im 20. Jahrhundert

1995, von der Universität Würzburg anlässlich des Röntgenjahres als Jahr der Wissenschaft gefeiert, ist auch das 100-jährige Jubiläum von Paul Hindemith (1895-1963) und Carl Orff (1895-1982). Das Institut für Musikwissenschaft der Universität stellte beide Komponisten in den größeren thematischen Rahmen der deutschen Musik während der ersten beiden Drittel des 20. Jahrhunderts. In einer fünfteiligen öffentlichen Vortragsreihe mit Musikbeispielen thematisierten drei Referenten aus dem Institut und zwei Gastrednern aus München und Frankfurt/Main neben Hindemith und Orff auch Hans Pfitzner und Richard Strauss. Die stilistische Vielfalt der deutschen Oper um 1930 kam gesondert zur Sprache.

Autorenlesungen

Die Werkstattgespräche mit Autoren der deutschen Gegenwartsliteratur, organisiert von Prof. Dr. Günter Hess, finden in diesem Wintersemester am 6. 12. (Peter Rühmkorf), 16.1.1996 (Hanns-Josef Ortheil) und 14.2. 1996 (Robert Gernhardt: Wege zum Ruhm) statt. Sie beginnen jeweils um 19.30 Uhr s.t.. Ort der Werkstattgespräche ist die Universitätsbibliothek.

Tagung zu Diagnostik und Therapie innerer Krankheiten

Die Medizinische Poliklinik der Universität veranstaltete im Mai ihre 27. Fortbildungstagung mit dem Thema „Standards und Neues in Diagnostik und Therapie Innerer Krankheiten“. Veranstaltungsort war der Große Saal der Hochschule für Musik.

Unter der Leitung von Prof. Dr. Klaus Wilms, Direktor der Medizinischen Poliklinik der Universität Würzburg, wurden von namhaften auswärtigen Referenten und Mitarbeitern der Medizinischen Poliklinik aktu-

elle Entwicklungen und praktisch wichtige Probleme aus dem Gesamtfach der Inneren Medizin dargestellt. Der Bogen spannte sich von neuen Entwicklungstendenzen in der klinischen Kardiologie bis zum aktuellen Stand der Rheumatherapie. Moderne Behandlungsmöglichkeiten bei Erkrankungen des Verdauungstraktes und des blutbildenden Systems wurden ebenso zur Sprache gebracht wie aktuelle Strategien bei Schilddrüsenerkrankungen und Probleme der Asthmatherapie. Parallel zu den Vorträgen wurde eine Posterausstellung angeboten.

Richtfest am Institut für Physikalische Chemie

Knapp ein Jahr nach dem ersten Spatenstich konnte Ende Juni am Rohbau des Instituts für Physikalische Chemie der Universität Würzburg Richtfest gefeiert werden. Mit diesem Neubau, so Universitätspräsident Prof. Dr. Theodor Berchem, sei die letzte Ausbauphase der Fakultät für Chemie und Pharmazie auf dem Hublandgelände erreicht.

Das Institut für Physikalische Chemie soll eine Hauptnutzfläche von 1.650 Quadratmetern erhalten. Die Baukosten belaufen sich voraussichtlich auf rund 18 Millionen DM. Der Einzug in das Gebäude ist für Ende 1996 vorgesehen. Nutzer werden in erster Linie die beiden Lehrstühle des Instituts (Prof. Dr. Friedemann Schneider, Prof. Dr. Wolfgang Kiefer) sein.

In seiner Begrüßung erinnerte Wolfgang Luther, Leiter des Bauamtes der Universität Würzburg, an den Planungsbeginn im Jahre 1974 und die nachfolgende lange Vorbereitungsphase, wies aber auch darauf hin, daß der Rohbau in erstaunlich kurzer Zeit fertiggestellt worden sei.

Die Idee, den Fachbereich Chemie mit seinen fünf Instituten für Anorganische Chemie, Biochemie, Organische Chemie, Pharmazie und Lebensmittelchemie sowie Physi-

kalische Chemie auf dem Uni-Gelände, Am Hubland, zusammenzubringen, besteht schon seit langem. Der Grundstein für das Chemiezentrum wurde bereits im Mai 1965 gelegt; im selben Jahr begann der Bau für die Organische Chemie. Danach kamen die Institute für Pharmazie und Lebensmittelchemie (1966), Anorganische Chemie (1967) und das Zentralgebäude Chemie (1969) hinzu. Nachdem schließlich auch das Institut für Biochemie in das 1993 eingeweihte Biozentrum eingezogen war, fehlte von den fünf Instituten nur noch die Physikalische Chemie.

Die Zusammenführung der verschiedenen Institute, so Präsident Prof. Berchem, sei für Forschung und Lehre gerade im Bereich der Chemie von größter Bedeutung, und schließlich würde auch die interdisziplinäre Zusammenarbeit durch die Infrastruktur verbessert. Der räumliche Kontakt eröffne weitere Möglichkeiten des Gedankenaustausches auf allen Ebenen und könne so zu neuen gemeinsamen Projekten anregen.

Prof. Dr. Wolfgang Kiefer, Inhaber des Lehrstuhls für Physikalische Chemie II, ergänzte in seinem Grußwort, er hoffe darauf, daß durch den Neubau die wissenschaftliche Konkurrenzfähigkeit sowie die Ausbildungsqualität auch international erhöht werden könne.

Zentrum für Europäisches Recht nach Würzburg?

Die Fortentwicklung der Europäischen Gemeinschaft zu einer europäischen Rechtsgemeinschaft birgt Chancen und Risiken. Große Teile des in Deutschland geltenden Rechts werden schon heute von der Europäischen Union geschaffen, zumindest beeinflusst. Anders als in anderen Mitgliedstaaten der Europäischen Union mangelt es aber in Deutschland an der Ausrüstung deutscher Juristen und Wirtschaftsvertreter für den Europäischen Binnenmarkt: Ein "Europäisches Rechtszentrum" in Würzburg soll dem künftig Abhilfe schaffen.

Der Senat der Universität hat jetzt einen Antrag der Juristischen Fakultät auf Errichtung eines Europäischen Rechtszentrums in Würzburg befürwortet. Der Antrag wurde bereits an das Bayerische Staatsministerium für Unterricht, Kultus, Wissenschaft und Kunst weitergeleitet. Im Freistaat und in Deutschland, heißt es da, "fehlt bislang eine vergleichbare Einrichtung": im Gegensatz zu anderen Mitgliedsländern, "wo die zukünftigen Juristen und Vertreter der Wirtschaft in erfolgreicher Weise auf die europäischen Herausforderungen vorbereitet werden."

Wachsender Bedarf an Informationen, Fortbildung und wissenschaftlichem Austausch über die Europäische Rechtsintegration komme ferner aus dem Ausland, was derzeit insbesondere für die Staaten Mittel- und Osteuropas gelte. Auch hier soll das Europäische Rechtszentrum in Würzburg Ansprech- und Diskussionspartner sein.

Die Juristische Fakultät will mit ihrem wissenschaftlichen Zentrum für Europäisches Recht vor allem

- Wissenschaftler, Studenten und Führungskräfte der Verwaltung, Justiz und Privatwirtschaft ausbilden,
- Symposien, Workshops sowie Fortbildungs- und Vortragsveranstaltungen, auch in Zusammenarbeit mit der Wirtschaft, mit Verbänden, kommunalen Einrichtungen und Ministerien durchführen,
- sich an einem sich entwickelnden internationalen Netz europäischer Rechtszentren beteiligen und neben der Erarbeitung von wissenschaftlichen Analysen und Gutachten auch Politiker beraten, europarechtliche Grundlagenforschung betreiben sowie Entwicklungen beobachten

und dokumentieren.

"Säulen" des Zentrums sollen zunächst sein - "auch mit Blick auf spezielle bayerische Interessen" - Europarecht, europäisches Umweltrecht, Polizeirecht mit Ausländer-, Asyl- und Flüchtlingsrecht, Strafrecht, Wirtschaftsrecht einschließlich Arbeits- und Sozialrecht, Gesellschaftsrecht, gewerblicher Rechtsschutz und internationales Privatrecht, Währungsrecht und europäische Rechtsgeschichte.

Die Juristen weisen darauf hin, daß sich als Standort für ein solches Rechtszentrum Würzburg insbesondere anbietet, "weil die Juristische Fakultät der Universität das Europäische Recht bereits seit längerem gezielt fördert und z.B. bereits seit einigen Jahren

bei allen Lehrstuhlausschreibungen und -besetzungen auf eine europäische Ausrichtung hinwirkt", mit der Folge, daß bereits heute "zahlreiche international anerkannte Wissenschaftler auf dem Gebiet des europäischen Rechts" in Würzburg tätig seien.

Die Fakultät verweist zudem auf eine Reihe europarechtlicher Aktivitäten der vergangenen Jahre. So existiert u. a. seit 1972 ein Europäisches Dokumentationszentrum (CDE), 1991 erfolgte in Würzburg die Gründung der Vereinigung für Europäisches Strafrecht mit inzwischen über 190 Mitgliedern aus Politik, Wissenschaft sowie Praxis, und 1992 wurde der "Aufbaustudiengang Europäisches Wirtschaftsrecht" eingerichtet.

Uni will "Zentrum für Sprachen- und Medien-didaktik" schaffen

Die Universität Würzburg will ein "Zentrum für Sprachen- und Mediendidaktik" schaffen. Nach einem entsprechenden Beschluß des Senats hat die Universität das Bayerische Staatsministerium für Unterricht, Kultus, Wissenschaft und Kunst um die formale Errichtung des neuen Zentrums gebeten. Das Ministerium hat das geplante Zentrum inzwischen formell errichtet.

Das Zentrum soll nach dem Wunsch der Universität zwei Abteilungen besitzen, eine für "Sprachenausbildung" und eine für "Mediendidaktik". Es soll als "Zentrale Einrichtung" der Universität errichtet werden und damit die Reihe der bisherigen Einrichtungen dieser Art, die Universitätsbibliothek, das Rechenzentrum, das Sportzentrum und das Martin-von-Wagner-Museum, ergänzen. Zentrale Einrichtungen sind direkt der Hochschulleitung unterstellt.

In das Zentrum eingebracht werden soll nach den Vorstellungen der Universität das im Rahmen der Neugliederung der Univer-

sität Anfang der 70er Jahre errichtete und inzwischen von seinen Aufgaben her fortentwickelte Sprachlabor am Hubland. Das Sprachlabor ist bereits eine Zentrale Einrichtung der Universität. Zweites Bein der neuen Einrichtung soll das seit 17 Jahren in der Philosophischen Fakultät III am Wittelsbacherplatz existierende, technisch gut ausgestattete Medienstudio sein, das bislang organisatorisch dem Lehrstuhl für Schulpädagogik zugeordnet war und fach- sowie fakultätsübergreifende Aufgaben für Forschung, Lehre, Geräteausleihe, Beratung und Betreuung erfüllt. Die Universität strebt an, das zukünftige "Zentrum für Sprachen- und Mediendidaktik" in seinen wesentlichen Teilen am Wittelsbacherplatz unterzubringen.

Hinter dem Beschluß des Senats stehen Überlegungen, zur Effektivitätssteigerung beide Einrichtungen zusammenzulegen und in vielen Lehrstuhlbereichen unkoordiniert laufende einschlägige Aktivitäten zentral zusammenzufassen. Dabei soll das Medienstudio zu einem vom Lehrstuhl losgelösten Teil ausgebaut werden, ein Schritt, der den Vorstellungen aller Beteiligten entspricht. Es

ist hierbei eine weitere wissenschaftliche Betreuung der Abteilung Mediendidaktik durch die Philosophische Fakultät III vorgesehen, explizit durch den künftigen Inhaber des Lehrstuhls Schulpädagogik.

Als Zentrale Einrichtung der Universität erbringt das neue Zentrum Dienstleistungen u. a. im Bereich des praktischen Fremdsprachenunterrichts, einschließlich "Deutsch als Fremdsprache". Weiter soll es Unterrichtsmaterialien für den Einsatz moderner elektronischer Medien entwickeln und die notwendigen technischen Infrastrukturen für den Einsatz dieser Medien im universitären

Unterricht bereitstellen. Soweit möglich soll das neu zu schaffende Zentrum Einrichtungen der Universität bei Bedarf Technik und Personal zur Produktion von Unterrichts- und Dokumentationsmaterial auf elektronischen Medien zur Verfügung stellen und die schon jetzt durch das Medienstudio am Wittelsbacherplatz angebotene mediendidaktische Ausbildung für Studierende der Fächer für das Lehramt an Grund- und Hauptschulen weiterführen sowie gegebenenfalls dies unter Einbeziehung der Studierenden der neuphilologischen Fächer weiterentwickeln.

Erstmals "Kunstherz" im Einsatz

In der Klinik und Poliklinik für Herz- und Thoraxchirurgie unter Leitung von Prof. Dr. Olaf Elert konnte erstmals ein mechanisches Pumpsystem als vorübergehender Herzersatz (sogenanntes "Kunstherz") vor Transplantation erfolgreich eingesetzt werden.

Im Rahmen des seit 1994 forcierten Herztransplantationsprogrammes unter der Verantwortung von PD Dr. Rolf-Edgar Silber stellt dieses Ereignis im Hinblick auf eine bestmögliche medizinische Versorgung von Patienten vor Herztransplantation eine erfreuliche Entwicklung dar und unterstreicht die Wertigkeit des Gesamtklinikums als eines von zwei Herztransplantationszentren in Bayern. Herztransplantationen sind nur durch ein Zusammenwirken zahlreicher me-

medizinischer Fachbereiche möglich, wobei die Disziplinen Innere Medizin mit Kardiologie und Nephrologie, Anaesthesiologie, Pathologie und letztlich Herzchirurgie besonders zu erwähnen sind.

"Kunstherzen" fanden 1984 erstmals klinische Anwendung und gewinnen vor dem Hintergrund des bestehenden Spenderorganmangels zunehmend an Bedeutung. Sie können das natürliche Herz bei unzureichender Pumpfunktion über mehrere Wochen ersetzen bzw. unterstützen bis ein geeignetes Spenderorgan zur Transplantation zur Verfügung steht ("bridging") oder der geschwächte Herzmuskel nach einer Phase der Entlastung wieder eine ausreichende Pumpfunktion gewährleisten kann ("weaning"). Ihr Einsatz ist auch in Notfallsituationen wie z.B. nach Herzbybypass-Operation mit nachfolgendem Pumpversagen

des Herzens möglich.

Der in der Klinik für Herz- und Thoraxchirurgie behandelte Fall zeigt einen 41-jährigen männlichen Patienten, der mit einer deutlich eingeschränkten Pumpfunktion des Herzens auf Grund eines abgelaufenen Herzinfarktes und ausgeprägten Engstellen an den Herzkranzgefäßen einer Herzbybypass-Operation zugeführt wurde. Nach erfolgreicher Operation kam es trotz Ausschöpfung sämtlicher chirurgischer und anaesthesiologischer Möglichkeiten zum Pumpversagen des Herzens.

In dieser Notfallsituation konnte der Patient mit einem mechanischen Pumpsystem versorgt werden, das die Funktion des Herzens vollständig übernahm. Nach vier Tagen wurde er, nach Erhalt eines geeigneten Spenderorganes, transplantiert.

Dieser Fall zeigt die Möglichkeiten mechanischer Pumpsysteme (sogenannter "Kunstherzen") innerhalb des Gesamtkonzeptes "Herztransplantation", dem selbstverständlich auch die fachkundige, postoperative pflegerische und medizinische Betreuung zuzurechnen ist. Hierbei sei auf die differenzierte, medikamentöse Therapie der Abstoßreaktion verwiesen, welche mit der Einführung des "Ciclosporins A" im Jahre 1981 wesentlich verbessert werden konnte.

In einem Pressegespräch wiesen die Ärzte darauf hin, daß das "Kunstherz" nicht die Transplantation ersetzen, wohl aber Leben bis dahin retten könne. Deutlich wurde dabei, daß die Klinik gewillt ist, in solchen Notfällen diese Technik auch künftig einzusetzen (Dr. Silber: "Wir werden es im Notfall keinem Patienten vorenthalten"), auch wenn ihr Einsatz im Würzburger Klinikum nicht von den Krankenkassen bezahlt werden und aus dem Kliniketat finanziert werden müsse.

Festakt mit Mahnung

Mit einer Mahnung zum Gedenken an die Bombardierung der Stadt und damit auch der Universität im März 1945, an das Ende des 2. Weltkrieges und die Rolle der Universität im Naziregime, "auch mit ihren Schattenseiten", eröffnete Universitätspräsident Prof. Dr. Theodor Berchem in der vergangenen Woche die Akademische Feier der Universität anlässlich ihres 413. Stiftungsfestes seit der Gründung durch Julius Echter von Mespelbrunn, dessen 450. Geburtstag sich heuer jährt.

Dem Festakt in der Neubaukirche, zu dem der Präsident eine Vielzahl an Persönlichkeiten des öffentlichen Lebens, aus Kirche und Politik als auch an Mitgliedern der Universität begrüßen konnte, war ein ökumenischer Gottesdienst in der Michaelskirche vorausgegangen. Dem Festakt folgte ein Empfang der Hochschulleitung im Foyer der Universität am Sanderring.

Erstmals in der Universitätsgeschichte konnte mit dem Vorsitzenden des Studentischen Konvents, Ulrich Geisendörfer, ein

Studierender im Rahmen des Festaktes ein Grußwort an die Gäste richten. Geisendörfer rief dazu auf, die Kommunikation zwischen Lehrenden und Lernenden zu verbessern, um trotz finanzieller und personeller Mängel an den Universitäten eine Verbesserung der Studien- und Prüfungssituation zu erreichen.

Im Verlauf des Akademischen Festaktes wurden nach einem Beschluß des Senats der Universität fünf ehemalige Vizepräsidenten für ihre Verdienste um die Universität und ihre Selbstverwaltung mit der Ehrenmedaille "Bene Merenti" in Gold ausgezeichnet. Die Ehrung erhielten aus der Hand des Präsidenten der Biologe Prof. Dr. Martin Lindauer (Vizepräsident von 1976-1982), der Mediziner Prof. Dr. Horst Kremling (1976-1982), der Chemiker Prof. Dr. Dr. h.c. Max Schmidt (1982-1994), der Mediziner Prof. Dr. Hans-Achim Müller (1982-1994) und der Physiker Dr. Alfred Przybylski (1982-1991).

Traditionell überreicht im Verlauf der Akademischen Feier zum Stiftungsfest der Regierungspräsident von Unterfranken die Preise aus der Unterfränkischen Gedenkjahrestiftung für Wissenschaft. Die 25 vergeb-

nen Auszeichnungen für hervorragende Dissertationen, die jeweils mit 1 000 DM ausgestattet sind, erhielten von Dr. Franz Vogt Dr. Peter Schubert, Dr. Klaus Hohmann und Dr. Hans-Joachim Reinhard (Juristische Fakultät), Dr. Hans-Jürgen Müller und Dr. Stefan Schneider (Medizinische Fakultät), Dr. Friedhelm Hoffmann, Dr. Matthias Steinhart, Dr. Helga Stahl, Dr. Jürgen Brauner, Dr. Herbert Schott, Dr. Bettina Wagner, Dr. Birgit Frank, Dr. Claudia Roth, Dr. Elisabeth Heil und Dr. Janz Künzler von den drei Philosophischen Fakultäten, Dr. Erhard Strohm (Biologie), Dr. Peter Klug, Dr. Peter Schwab, Dr. Udo Radius, Dr. Matthias Leuchs und Dr. Mario Götz (Chemie/Pharmazie), Dr. Rasso König (Geographie) sowie Dr. Andreas Hufgard, Dr. Leonhard Knoll, Dr. Günter Krause (Wirtschaftswissenschaftliche Fakultät).

Den Festvortrag zum Stiftungsfest hielt der Kunsthistoriker Prof. Dr. Stefan Kummer zum Thema "Würzburg als Kunststadt - einst und heute". Die Akademische Feier wurde von Prof. Dr. Louis Helmut Debes an der Schuke-Orgel musikalisch gestaltet.

Ostkirchliches Institut bleibt bestehen

Das vom Augustiner-Orden 1947 in Würzburg gegründete Ostkirchliche Institut wird als wissenschaftliche Einrichtung in Zusammenarbeit mit der Universität Würzburg fortgeführt.

Kultusminister Dr. Hans Zehetmair und Pater Provinzial Eric Englert einigten sich auf eine enge Kooperation zwischen der Hochschule und der Bayerisch-Deutschen Augustinerprovinz. Die Zusammenarbeit wird sich vor allem auf die Pflege und Fortführung der über 20.000 Bände umfassenden, in Deutschland einzigartigen fachwissenschaftlichen Bibliothek des Ostkirchlichen Instituts sowie auf die Herausgabe wissenschaftlicher Schriften, die Bearbeitung gemeinsamer Wissenschaftsprojekte und die Veranstaltung von Symposien und öffentlichen Vorträgen erstrecken. Zu diesem Zweck werden sich fachnahe Professoren der Universität Würzburg an der Leitung des Instituts beteiligen. Zehetmair sagte daneben eine jährliche finanzielle Unterstützung von 45.000 DM sowie eine einmalige Zuwendung für die Herausgabe zweier Zeitschriften in Höhe von ca. 50.000 DM zu.



Beim diesjährigen Stiftungsfest anlässlich des 413. Geburtstags der Gründung der Universität durch Julius Echter ehrte Präsident Prof. Dr. Theodor Berchem (links) auf Beschluß des Senats fünf ehemalige Vizepräsidenten der Universität mit der Ehrenmedaille "Bene Merenti" in Gold. Damit wurden ihre Verdienste um die Universität und ihre Selbstverwaltung gewürdigt. Die Ehrung erhielten (v.l.n.r.) der Biologe Prof. Dr. Martin Lindauer (Vizepräsident von 1976-1982), der Mediziner Prof. Dr. Horst Kremling (1976-1982), der Chemiker Prof. Dr. Dr. h.c. Max Schmidt (1982-1994), der Mediziner Prof. Dr. Hans-Achim Müller (1982-1994) und der Physiker Dr. Alfred Przybylski (1982-1991).

Partnerschaftsvertrag zwischen den Universitäten Austin und Würzburg

Die Universität Würzburg pflegt seit über zehn Jahren einen wechselseitigen Studentenaustausch mit der University of Texas at Austin. Die bisher noch nicht schriftlich fixierten Vereinbarungen wurden Ende Juni durch Universitätspräsident Prof. Dr. Theodor Berchem und Prof. Dr. Robert M. Berdahl, Präsident der University of Texas at Austin, schriftlich besiegelt.

Die 1881 gegründete University of Texas (UT) at Austin gehört mit 38.000 Studenten und 12.000 Graduierten zu den bedeutenden Universitäten Amerikas. Präsident Berdahl, der während seines Deutschlandaufenthaltes auch einer Einladung der Universität Würzburg gefolgt war, trug sich vor der Vertragsunterzeichnung in das Gästebuch der Universität ein.

Neben Vereinbarungen zum regulären Studentenaustausch, der zumeist zwei Semester umfaßt, bezieht sich der Vertrag vor allem auch auf die seit 1992 jährlich in Würzburg stattfindende Summerschool. Das speziell auf amerikanische Bedürfnisse zugeschnittene Programm wurde eingerichtet, um einen Ausgleich zu schaffen zwischen der zurückgehenden Zahl von in Würzburg studierenden Amerikanern und den unverändert gerne die USA aufsuchenden Würzburger Studierenden. Dies ist notwendig, um den deutschen Gaststudenten in Amerika auch weiterhin ein gebührenfreies Austauschstudium zu ermöglichen.

Die Summerschool bietet im Rahmen eines auf zehn Wochen angelegten Lehrplans Veranstaltungen in englischer Sprache zur deutschen und europäischen Geschichte, Wirtschaft und Kultur sowie intensive Deutschkurse an. Unter Leitung von Prof. Dr. Peter Hess (Austin) nehmen heuer 26 amerikanische Studierende teil. Zuständig für die Gesamtkoordination ist der Vorsitzende des Ausschusses zur Pflege der Beziehungen der Universität Würzburg zu ihren nordamerikanischen Partneruniversitäten Prof. Dr. Harm-Hinrich Brandt (Inhaber des Lehrstuhls für neuere und neueste Geschichte II der Universität Würzburg). Die allgemeine Betreuung hat das Akademische Auslandsamt übernommen.

Zahl der verwendeten Chemikalien stark rückläufig

“Die Akzeptanz meiner Arbeit ist fast überall sehr gut”: Dr. Michael Türk, seit 1. Dezember vergangenen Jahres “Gefahrstoffbeauftragter für den Gesamtbereich der Universität”, zieht nach einem guten halben Jahr eine durchaus positive Bilanz seiner Tätigkeit. Der Chemiker, geboren im unterfränkischen Oberstreu, studierte und promovierte in Würzburg.

Bereits bei seinem Amtsantritt 1992 hat Kanzler Bruno Forster mit der Errichtung einer neuen Abteilung “Umweltschutz und Arbeitssicherheit einen Schwerpunkt seiner Arbeit gesetzt. Sie umfaßt inzwischen drei Referate:

Umwelt- und Strahlenschutz (Leiter Dr. Rudolf Behl)

Arbeitsschutz und Unfallverhütung (Leiter Karl Petsch)

Tierschutz und Gentechnik (Leiter Dr. Wolfgang Geise).

Die Stelle des Gefahrstoffbeauftragten wurde an der Universität eingerichtet, obwohl sie nicht - wie beispielsweise die des Sicherheitsingenieurs - gesetzlich vorgeschrieben ist.

Am wichtigsten für den Gefahrstoffbeauftragten ist seinen Aussagen nach der Klinikbereich. “Die Gefahrstoffverordnung existiert seit 1991, aber man behandelt dort die Dinge manchmal ein wenig stiefmütterlich, insbesondere in den Forschungslabors. Nur wo Chemiker oder naturwissenschaftlich ausgebildete Leute vor Ort sind, werden die Vorschriften mehr beachtet, ansonsten sind die Mitarbeiter teils erschreckend wenig informiert”.

Überzeugungsarbeit sei andererseits auch bei manchen Mitarbeitern mit naturwissenschaftlicher Ausbildung zu leisten, “die ihrer Tätigkeit schon seit Jahrzehnten nachgehen und Unterweisungen nicht für nötig halten. Die Leute wissen oft, daß es so etwas wie die Gefahrstoffverordnung gibt, aber ihr Wissensstand ist nicht ausreichend, um genau zu wissen, was zu tun ist”.

Wobei der Gefahrgutbeauftragte natürlich im Klinikbereich das große Problem sieht, welches im baulichen Bereich liegt: “Es gibt große technische Probleme, in alten Gebäuden mit alten Labors modernen Vorschriften gerecht zu werden”. Häufig sind Labors im Keller und müssen über Dach entlüftet werden: “Über kurz oder lang werden Vorschrif-

ten kommen, die zum Ziel haben, daß die Abluft mit Filtern gesäubert werden muß ...”.

Andererseits sieht Dr. Türk eine Reihe von Möglichkeiten, die von den Mitarbeitern ohne große finanzielle Aufwendungen vor Ort wahrgenommen werden können. So gelte es zu beachten, daß giftige und sehr giftige Stoffe in Schränken möglichst mit Abzug gelagert werden. Auch die Kennzeichnung von Gefäßen - “die ist teilweise nicht vorhanden, aber vorgeschrieben” - gehört in diese Kategorie ebenso wie die Teilnahme an den jährlichen Unterweisungen und das Führen von Gefahrstoffverzeichnissen von den Mitarbeitern vor Ort.

Letztere Tätigkeit hat offenbar noch einen zusätzlichen und nicht unerwünschten Effekt: “Bei dieser Gelegenheit werden viele Chemikalien, die teils lange stehen und nicht mehr genutzt werden, gleich entsorgt mit der Folge, daß sich die Anzahl der Gefahrstoffe deutlich verringert”. Primäres Ziel einer jährlichen Inventur sei nicht die Verbrauchskontrolle - “die findet schon aus finanziellen Gründen statt” - , sondern die Reduzierung der Mengen: “Durch Umsetzung der Gefahrstoffverordnung wurde bereits eine gewaltige Verringerung der Gefahrstoffe - etwa um ein Viertel bis ein Drittel - erreicht, insbesondere auch im klinischen Bereich”.

Überall, wo Fragen auftauchen, ist der Gefahrstoffbeauftragte gerne beratend und helfend zur Stelle, ebenso bei Problemen und Mängeln, die bei Begehungen einzelner Institute auftauchen. Zum Sortiment seiner Aufmerksamkeit gehören auch “Putz- und Reinigungsmittel in den Philosophischen Fakultäten”. Er sorgt sich um “Sicherheitsdatenblätter”, die informativ auf die Gefahren bei einzelnen Stoffen hinweisen.

Planungsschwerpunkte sind eine Art großes Sammlager mit “Redestillationsanlage”, wo Lösungsmittel einer Wiederverwertung zugeführt werden können, dazu gehörig eine EDV-gestützte Chemikalienbörse und die Bereitstellung von Gefahrstoffdaten sowie Betriebsanweisungen, u. a. im Hochschulnetz. Zu diesem Zweck wurde jetzt unter seiner Leitung ein Projektteam “Gefahrstoffverordnung - Chemikalienbörse” ins Leben gerufen, welches ein entsprechendes Konzept erarbeiten soll. Und letztlich sieht er sich auch als “koordinierend eingreifender Vermittler” zwischen Universität und Universitätsbauamt.

Neues Referat an der Universität: Tierschutz und Gentechnik

Das Interesse am Tierschutz hat in den letzten zweihundert, vor allem aber in den letzten zwanzig Jahren stark zugenommen. Dies schlug sich nicht zuletzt in einer Intensivierung der Tierschutzgesetzgebung nieder. Seit Januar 1995 ist die Position eines Referenten für Tierschutz und Gentechnik an der Universität Würzburg mit dem Zoologen Dr. Wolfgang Geise hauptamtlich besetzt.

An der Universität Würzburg wurde bis dahin die Funktion des Tierschutzbeauftragten ehrenamtlich von Prof. Dr. Hermann Henrich (Experimentelle Chirurgie) und Prof. Dr. Klaus Kerth (Zoologie I, Zell- und Entwicklungsbiologie) übernommen. Dr. Geise, der nach seinem Biologiestudium in Bochum und Würzburg hier ab 1988 als Zoologe in der medizinischen Forschung (Experimentelle Chirurgie) tätig war und Projekte zur Gewebsdurchblutung leitete, wurde im Rahmen seiner wissenschaftlichen Arbeit selbst mit zahlreichen Tierversuchen konfrontiert und sammelte als wissenschaftlicher Assistent Prof. Henrichs reichlich Erfahrung im Umgang mit Versuchstieren und der hierbei auftretenden Tierschutzproblematik. Der seit 1987 eingerichteten Bioethikkommission Nordbayerns gehört er seit 1990 an.

Der Aufgabenbereich des Tierschutzbeauftragten ist weit gesteckt. Ein Schwerpunkt ist für Dr. Geise die Begutachtung von Genehmigungsgesuchen für Tierexperimente. Hier ist zu prüfen, ob Versuchsziele und die den Tieren zugemuteten Belastungen in einem vertretbaren Verhältnis stehen, ob die anzuwendenden Methoden tierschutzgerecht und die beteiligten Personen zuverlässig sind. Auch ist zu prüfen, ob durch Alternativmethoden, z.B. an Zell- oder Gewebekulturen, Tierversuche ersetzt werden können. Wird eine Genehmigung erteilt, müssen zudem die Durchführung der Versuche und die Belastung der Tiere kontrolliert werden. Halbjährlich werden 25-30 Anträge gestellt, etwa 90 Tierversuchsreihen - hauptsächlich im medizinischen Bereich - laufen derzeit in Laboratorien der Universität.

Dies ist ein Umstand, der von einer sen-

sibilisierten und kritischen Öffentlichkeit durchaus nicht widerspruchlos akzeptiert wird. Dr. Geise sieht die Ursachen dieser Entwicklung in einem grundlegend veränderten Verhältnis des Menschen zum Tier: "Distanziert von dem selbstverständlichen, täglich praktizierten Umgang mit dem Tier in seiner Bedeutung als unverzichtbarer Daseinsgrundlage mit all den daran geknüpften Fürsorgepflichten gegenüber dem Tier im ländlichen Betrieb, ist der verstädterte Mensch in eine andere, distanzierte, gleichzeitig aber auf paradoxe Weise intensivierte Beziehung zum Tier als Lebewesen getreten. Dies verdeutlicht auch, warum die Sorge um bei Versuchen eingesetzte Hunde, Katzen und Kaninchen besonders stark ausgeprägt ist, Mäuse, Ratten oder "Minischweine" dagegen eher vernachlässigt werden, wobei deren Lebensrecht vom ethischen Standpunkt aus nicht anders zu definieren ist als bei sogenannten "Streicheltieren".

Die Universität Würzburg unterhält dreizehn verschiedene Tierhaltungseinrichtungen. Zu den gehaltenen Tieren zählen vor allem Miniaturschweine, Hunde, Katzen, Schafe, Meerschweinchen, Kaninchen, Hühner, Ratten und Mäuse. Alle Tiere müssen laut Tierschutzgesetz von einem Züchter mit Züchtungs- und Haltelizenz speziell für Versuchszwecke gezüchtet werden. Der Tierschutzbeauftragte ist dafür zuständig, daß die Tierhaltung bezüglich Raumbedarf, Klima/Lichtrhythmus, Zeitvertreib und gegebenenfalls Kleingruppenhaltung artgerecht durchgeführt wird. Anhand einer genauen Bestandsbuchführung, die bei Großtieren eine Tätowierung erfordert, muß der Tierbestand zuverlässig nachweisbar sein.

In diesen Arbeitsbereich Dr. Geises gehört auch die enge Zusammenarbeit mit den Tierpflegern. Im Vordergrund steht die artgemäße, möglichst streßarme Behandlung der Tiere. Der Tierschutzbeauftragte führt Gespräche mit den Tierpflegern und sorgt für Fortbildungsmaßnahmen. Er bemüht sich zudem um eine Intensivierung der Zusammenarbeit zwischen Wissenschaftlern und Pflegern.

Zum Gebiet "Tierversuche" gehören auch Maßnahmen, die zur Veränderung des Erbgutes bei Tieren beitragen. Dr. Geise ist für die organisatorische Betreuung aller Gen-

technikprojekte zuständig. Als direkter Ansprechpartner für die beteiligten Behörden achtet er u.a. auf die Einhaltung der entsprechenden Sicherheitsauflagen. Unbedingt notwendig ist bei gentechnischen Arbeiten auch eine spezielle Einweisung des Personals. Ziel all dieser Maßnahmen ist, so Dr. Geise, der sichere Umgang mit infektiösen Bakterien und Viren sowie die Verhinderung der unbeabsichtigten Freisetzung von Organismen, deren Erbgut gentechnisch verändert wurde.

Ein besonderes Anliegen des Würzburger Tierschutzbeauftragten ist die Standardisierung der Versuchstiere. Dies bedeutet neben der vereinheitlichten, artgemäßen Haltung, daß zudem ein hoher Gesundheitsstatus der Tiere garantiert wird, um optimale Voraussetzungen für ein Versuchsvorhaben zu erreichen. Maßgabe dabei ist immer, mit möglichst wenigen Tieren möglichst gute Ergebnisse zu erzielen.

Die strikte Einhaltung der Hygienevorschriften ist daher erforderlich. Dies allerdings setzt voraus, daß die Räumlichkeiten entsprechend ausgestattet sind, im Idealfall eine "SPF"-Haltung (spezifisch pathogenfreie Tierhaltung) möglich ist. Um all dies zu erreichen, sei ein Aufklärungsbedarf in Versuchstierkunde ebenso wie ein Nachholbedarf im Ausbau der Instituteinrichtungen aufzuarbeiten. Dr. Geise steht hier als Fachberater zur Verfügung.

Er selbst sieht sich als Vermittler zwischen Wissenschaft und Tierschutz, der zuständig ist für die Gewährleistung der wissenschaftlichen Forschung im Rahmen der gesetzlichen Vorschriften, der versuchstierkundlichen Erkenntnisse und der ethischen Grundhaltung. Als Beispiel führt er hier etwa den Chirurgen an, der zwar klinisch etablierte Standardverfahren einsetzt, aber dennoch mit immer wiederkehrenden Komplikationen bei einzelnen Patienten konfrontiert werden kann.

Neue Experimente scheinen erforderlich, obgleich das Verfahren im klinischen Bereich längst Anwendung gefunden hat, die Experimentierphase offenbar abgeschlossen ist. Hier muß der Tierschutzbeauftragte abwägen und letztlich entscheiden, ob die Belastung des Tieres in einem angemessenen Verhältnis zum Erkenntnisgewinn steht.

„Die Universität nach außen tragen!“

Wintervortragsreihe 1995/96 des Universitätsbundes

Kitzingen, jeweils 18.30 Uhr im Historischen Sitzungssaal des Rathauses			
08.11.1995	Prof. Dr. Ernst Struck	Geographisches Institut	„Brasilien - zwischen Sklavenhütte und Herrenhaus“
13.12.1995	Prof. Dr. Gottfried Landwehr	Physikalisches Institut	„W.C. Röntgen“
10.01.1996	Prof. Dr. Heide Rückle-Lanz	Medizinische Poliklinik	„Krebs - eine heilbare Erkrankung?“
14.02.1996	Prof. Dr. Dr. Klaus Wittstadt	Lehrstuhl für Kirchengeschichte	„Klöster als Kulturträger in Franken“
Bad Neustadt, jeweils 18.00 Uhr, Altes Amtshaus (außer 06.12.1995)			
08.11.1995	Prof. Dr. Günther Bittner	Philosophische Fakultät III	„Die Unterwelt aufrühren ... Sigmund Freud's Traumdeutung und die Psyche im 20. Jahrhundert“
06.12.1995	Prof. Dr. Ulrich Sinn	Lehrstuhl für klassische Archäologie	„Neue Ausgrabungen in Olympia“ (Bildhäuser Hof)
10.01.1996	Prof. Dr. Hans Oberleithner	Physiologisches Institut	„Rasterkraftmikroskopie: Sehen durch Fühlen“
14.02.1996	Prof. Dr. Ingfried Zimmermann	Lehrstuhl für Pharmazeutische Technologie	„Was man über Arzneimittel wissen sollte“
Marktbreit, jeweils 20.00 Uhr im Rathaus			
14.11.1995	Prof. Dr. Hubert Frohmüller	Urologische Klinik	„Tumorerkrankungen in der Urologie“
12.12.1995	Dr. Konrad Fiedler	Theodor-Boveri-Institut für Bio-wissenschaften (Zoologie II)	„Schmetterlinge und Ameisen - zur Vielfalt des zwischenartlichen Zusammenlebens“
09.01.1996	Prof. Dr. Ulrich Sinn	Lehrstuhl für klassische Archäologie	„Neue Ausgrabungen in Olympia“
13.02.1996	Prof. Dr. Dieter Kuhn	Institut für Sinologie	„Aus Chinas goldenem Zeitalter“
Lohr, jeweils 18.00 Uhr, Altes Rathaus (außer 14.02.1996)			
08.11.1995	Prof. Dr. Walter Erdelen	Fakultät für Biologie	„Umweltproblematik in den Tropen“
13.12.1995	Prof. Dr. Hubert Frohmüller	Medizinische Fakultät	„Urologische Krebserkrankungen“
10.01.1996	Prof. Dr. Peter Baumgart	Philosophische Fakultät II	„Karl-Theodor von Dalberg und das Hochstift Würzburg“
14.02.1996	Konzert des akademischen Orchesters der Universität Würzburg (20.00 Uhr, Stadthalle Lohr)		
Marktheidenfeld, jeweils 20.00 Uhr im Alten Rathaus			
12.12.1995	Prof. Dr. Theodor Berchem	Präsident der Universität Würzburg	„Die deutschen Hochschulen auf dem Weg in die Zukunft“
30.01.1996	Prof. Dr. Detlef Busche	Institut für Geographie	„Umwelterfassung mit Methoden der Fernerkundung“
27.02.1996	Prof. Dr. Rainer Thome	Betriebswirtschaftliches Institut	„Infobahn als Motor unserer Gesellschaft“
26.03.1996	Prof. Dr. Bruno Allolio	Medizinische Klinik	„Hormone gegen das Altern?“
Arnstein, jeweils 19.30 Uhr im Ballehaus			
16.11.1995	Prof. Dr. Wolfgang Schneider	Institut für Psychologie	„Gedächtnisentwicklung bei Kindern“
18.01.1996	Prof. Dr. Helge Karch	Institut für Hygiene und Mikrobiologie	„Verändertes Spektrum der Krankheitserreger“
Aschaffenburg, jeweils 20.00 Uhr im VHS-Haus, Luitpoldstr. 2 (außer 30.10.1995)			
16.10.1995	Prof. Dr. Arnulf Thiede	Chirurgische Klinik	„Organtransplantation - Möglichkeiten und Grenzen. Organisatorische und medizinische Fragen, organbezogene Erfolgsraten“
19.10.1995	Prof. Dr. Rolf Schneider	Neurologische Klinik	„Gehirntod als Lebensende?“
23.10.1995	Prof. Dr. Rainer Engemann	Klinikum Aschaffenburg	„Lebertransplantation“
26.10.1995	Prof. Dr. Peter Brunner	Pathologisches Institut	„Autopsie und Organtransplantation. Pathologie zwischen Anspruchsdenken und Pietät“
30.10.1995	Prof. Dr. Bernhard Fraling	Lehrstuhl für Moralthologie	Organspende: Körperverletzung aus Nächstenliebe? Entwicklung kirchlicher Stellungnahmen“ (Martinushaus)
02.11.1995	Prof. Dr. Hans Forkel	Institut für bürgerliches Recht und Handelsrecht / Ethikkommission	„Die Rechte des Menschen an seinen Organen und Geweben“
Schweinfurt, jeweils 20.00 Uhr, Rathausdiele (außer 08.02.1996)			
26.10.1995	Prof. i.R. Dr. Heribert Braun	Medizinische Fakultät	„Leben und Wirken von Wilhelm Conrad Röntgen“
09.11.1995	PD Dr. Axel Rethwilm	Lehrstuhl für Virologie und Immunbiologie	„Viren im Einsatz für die Gentherapie“
14.12.1995	Prof. Dr. Günther Bittner	Lehrstuhl für Pädagogik I	„Zu Sigmund Freud's Traumdeutung“
23.01.1996	PD Dr. Elmar Gabriel	Medizinische Fakultät	„Knochen, Zähne und Gelenke: Biotechnische Reparaturen“ am menschlichen Körper“
08.02.1996	Konzert des Akademischen Orchesters (19.30 Uhr, Stadttheater)		

Universitätsbund will Aktivitäten ausweiten

Mit einem umfassenden Konzept will der Universitätsbund neues Leben in seinen Reihen erwecken und weitere "Wachstumsfelder" erschließen. Ein wichtiges Anliegen ist dabei der Versuch, die Absolventen der Universität Würzburg künftig nach ihrem Studium über eine Mitgliedschaft im Universitätsbund an die Universität zu binden.

In einer Sitzung des Gesellschaftsrates der "Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften bei der Universität Würzburg" stellte Schriftführer Prof. Dr. Dieter Schäfer im Juni die Kernpunkte des neuen Konzepts vor. Gleichzeitig beschloß die Versammlung den Haushalt für 1995 und damit die Vergabe von rund einer halben Million DM aus der Kasse des Universitätsbundes als auch der von ihm mitverwalteten weiteren Stiftungen für Projekte der Universität.

Der Universitätsbund, der über lange Jahre in der Industrie- und Handelskammer Würzburg-Schweinfurt mitverwaltet wurde, wird künftig seinen Sitz in der Universität am Sanderring unterhalten. Damit eröffnen

sich für die Fördergesellschaft gleichzeitig bessere Möglichkeiten, in zusätzlichen Bereichen mitgliederwerbend zu wirken. Hierbei geht es der Gesellschaft unter anderem um neue Mitglieder in berufsständischen Gruppen wie beispielsweise Ärztekammern, Lehrerverbänden, Beamtenbund und in weiten Bereichen der freien Berufe. Geplant ist auch das "Wachsen im Bereich der Lieferanten der Universität" und im Einzugsgebiet der Universität außerhalb Mainfrankens, wobei an die Bereiche Fulda, Aschaffenburg, Tauberbischofsheim, Bad Mergentheim, Heilbronn, Bamberg und Coburg gedacht ist.

Ein weiterer Schwerpunkt der neuen Aktivitäten ist die geplante Schaffung von "selbständigen Tochtergesellschaften und Koordinierungskreisen vor Ort", die außerhalb Würzburgs das Leben des Universitätsbundes aktivieren sollen beispielsweise mit attraktiven Vorträgen von Professoren der Würzburger Universität. Diese bislang bereits in einigen Städten - unter anderem Aschaffenburg, Lohr, Schweinfurt oder Bad Neustadt und Kitzingen - geübte Praxis soll intensiviert werden.

Der Universitätsbund und die von ihm

mitverwalteten Stiftungen "IHK-Firmenspende", "Swaine-Fonds", "Preh-Stiftung", "Neue Stiftung" und "Dr. Salch-Stiftung" verfügten zum Jahresende 1993 zusammen über ein Vermögen von knapp 4,5 Millionen DM. Anlässlich des Röntgenjahres wird für 1995 eine insgesamt weit größere Summe als üblich ausgeschüttet.

Dafür ist mit entscheidend, daß der Universitätsbund, die IHK-Firmenspende und die Preh-Stiftung jeweils 50.000 DM für drei Wissenschaftspreise im Rahmen des Röntgenjahres zur Verfügung gestellt haben, die beim zentralen Festakt anlässlich des hundertsten Jahrestages der Entdeckung der Röntgenstrahlen am 8. November in Anwesenheit von Bundespräsident Dr. Roman Herzog in der Neubaukirche in Würzburg verliehen werden. Dazu kommt, daß der Universitätsbund der Universität 150.000 DM zur Finanzierung bestimmter Aktivitäten im Röntgenjahr zur Verfügung stellt. Die Gesamtsumme, so Schatzmeister Dr. Roland Horster auf der von dem Vorsitzenden Albrecht Graf von Ingelheim geleiteten Sitzung, sei der größte jemals vom Universitätsbund pro Jahr ausgeschüttete Betrag.

Haushaltsvoranschlag des Universitätsbundes für 1995

Voraussichtliche Einnahmen 1995

Mitgliedsbeiträge und Spenden ohne Zweckbestimmung	DM	110.000,00
Zinsen aus Bankguthaben und Wertpapieren	DM	300.000,00
Zweckgebundene Spenden	DM	0,00 ¹⁾
Auflösung Röntgen-Rückstellung	DM	125.000,00
Übertrag aus 1993 nicht abgerufene Fördermittel	DM	12.000,00
	<u>DM</u>	<u>547.000,00</u>

Voraussichtliche Ausgaben 1995

Fördermittel 1995	DM	225.000,00 ²⁾
Röntgenpreis 1995	DM	50.000,00
Rückstellung für größere Projekte wie 1994 noch nicht abgerufene Fördermittel 1994	DM	95.000,00 ³⁾
BLICK	DM	12.000,00
Öffentlichkeitsarbeit	DM	10.000,00
Verwaltungs- und Buchungskosten	DM	3.000,00
Erstattung von Verwaltungsarbeiten (12 x 580,00 DM)	DM	6.960,00
Druckkosten/Büromaterial/Porto	DM	6.000,00
EDV-Kosten	DM	7.500,00
Kontoführungsgeb./Depotgeb	DM	4.000,00
sonst. Kosten	DM	15.000,00
Zuführung zum Vermögen	DM	62.540,00
	<u>DM</u>	<u>547.000,00</u>

¹⁾ = unvorhersehbar

²⁾ = davon DM 75.000,00 für Röntgenjubiläum 1995

³⁾ = davon DM 75.000,00 für Röntgenjubiläum (Übertrag aus 1994)

Erläuterung: Der Haushaltsvoranschlag 1995, dem der Gesellschaftsrat in seiner Sitzung am 2. Mai 1995 zugestimmt hat, schließt in Einnahmen und Ausgaben mit 547.000,00 DM ab. Bemerkenswert ist bei den Einnahmen der hohe Anteil, den der Universitätsbund aus seinem Vermögen erwirtschaftet, bei Einnahmen und Ausgaben insgesamt der große Betrag, mit dem sich der Universitätsbund an dem Röntgenjahr beteiligt. Mit der Höhe seiner Ausschüttung für die Förderung von Forschung und Lehre an der Universität Würzburg nimmt der Universitätsbund eine Spitzenstellung innerhalb vergleichbarer Universitäten der Bundesrepublik ein. Die vorgesehene Zuführung zum Vermögen dient der Erhaltung der Vermögenssubstanz.

Bemerkenswert ist ferner der außerordentlich niedrige Verwaltungsaufwand. Der Universitätsbund selbst hat keine Personalkosten. Im Rahmen des Verwaltungsaufwandes werden auch die Wintervortragsreihen an acht Veranstaltungsorten im Einzugsgebiet der Universität Würzburg abgewickelt. "BLICK" gibt die Kosten wieder, die dem Universitätsbund dadurch entstehen, daß jedes seiner Mitglieder je ein Exemplar der zweimal jährlich erscheinenden Zeitschrift der Universität Würzburg einschließlich der dabei entstehenden Versandkosten erhält. Die Position Öffentlichkeitsarbeit dient vor allem der Vorbereitung einer Neuauflage der Werbebrochure des Universitätsbundes einschließlich eines Mitgliederverzeichnisses.

Förderanträge für 1996 stellen

Bereits ab Beginn des Wintersemesters werden die Förderanträge des Universitätsbundes für das nächste Haushaltsjahr und die dazu gehörenden Richtlinien im Büro des Kanzlers, den Dekanatsbüros oder direkt beim Schriftführer (Tel. 31-2780) erhältlich sein. Letzter Abgabetermin ist der 31. Januar 1996. Danach eingehende Anträge werden nicht mehr berücksichtigt werden können. Der Gesellschaftsrat wird über die Anträge schon bis Ende des Wintersemesters entscheiden. Den Antragstellern werden die bewilligten Mittel also in Zukunft wesentlich früher zur Verfügung stehen wie bisher. In der Vergangenheit hat sich immer wieder

gezeigt, daß es vor Antragstellung zur Klärung von Unklarheiten zweckmäßig ist, mit dem Schriftführer vorher Verbindung aufzunehmen. Prof. Dr. Schäfer wird in Sprechstunden am 6.11., 10.11., 16.11., 23.11., 8.12. und 15.12. im Zimmer 207 in der Universität am Sanderring zur Verfügung stehen. Telefonische Terminvereinbarung bitte unter 31-2780 oder über 31-2833.

Baron-Swaine-Vorlesung

Die "Baron-Swaine-Vorlesung" findet in diesem Jahr am 20. Dezember im Großen Hörsaal im Biozentrum statt: Prof. Roland Douce von der Ecole Normale Supérieure de Lyon spricht zum Thema: "Specific properties of plant mitochondria".

Gesellschaftsrat informiert sich

Zu einer zweiten Sitzung in diesem Jahr kam der Gesellschaftsrat am 10. Oktober im Toscanasaal der Residenz zusammen. Er informierte sich über die Wintervortragsreihen 1995/96 und den Stand des Marketing-Konzepts.

Ähnlich wie bei den Tochtergesellschaften in Aschaffenburg und Schweinfurt wurden für Bad Neustadt, Lohr, Kitzingen, Marktbreit und Marktheidenfeld örtliche Koordinierungskreise gebildet, die die Vortragsreihen betreuen. Graf Ingelheim stellte die Leiter der Koordinierungskreise vor.

Schwerpunkt dieser Herbstsitzung des Gesellschaftsrates war die Information über vom Universitätsbund 1995 geförderte Forschungsvorhaben im Institut für Pharmazie und Lebensmittelchemie (Prof. Dr. Christa Müller), im Institut für Geographie (Dr. Barbara Sponholz), in der Klinik für Nuklearmedizin und der Orthopädischen Klinik (Dr. P. Schneider, Dr. Th. Börner). Eine Teilnehmerin der vom Universitätsbund bezuschußten Nordgriechenlandexkursion berichtete anhand von Dias über den Exkursionsverlauf.

Anschließend konnten die Mitglieder des Gesellschaftsrates zwischen drei Angeboten wählen. Prof. Dr. Stefan Kummer erläuterte ein Bild eines Meisters aus dem Umfeld Lukas Kranach's "Caritas Romana", Prof. Dr. Ulrich Sinn stellte ein helenistisches Trinkgefäß vor und erläuterte das Ankaufsmotiv. Die dritte Möglichkeit war der Besuch der Röntgenausstellung der Universität.

Zum 2. Schriftführer bestellte der Gesellschaftsrat Regierungsrätin Heidi Pabst, die unter der Telefonnummer 31-2833 erreichbar ist. Sie tritt an Stelle von Dr. Annja Maga.

Orchester-Termine beim Universitätsbund

Das Akademische Orchester der Universität spielt auch im Wintersemester wieder für den Universitätsbund. Termine sind: Donnerstag, 1. Februar 1996, Stadthalle Bad Neustadt; Donnerstag, 8. Februar 1996, Stadttheater Schweinfurt; Mittwoch, 14. Februar 1996, Stadthalle Lohr; jeweils 20.00 Uhr. Auf dem Programm stehen jeweils Giuseppe Verdi, (Die Macht des Schicksals, Ouvertüre) Robert Schumann, (Konzert amoll für Klavier und Orchester), Modest Mussorgsky (Eine Nacht auf dem Kahlen Berge) und Serge Prokofieff (Peter und der Wolf). Der Eintritt ist frei. Gäste sind willkommen.

Autorenverzeichnis

- Böhn** Dieter, Prof. Dr. Lehrstuhl für Didaktik der Geographie, T 888 4804
Egert Gerhard, Dr., Physikalisches Institut, T 888 5720
Emmert Werner, Prof. Dr., Theodor-Boveri-Institut für Biowissenschaften, T 888 4255
Ertl Georg, Prof. Dr., Med. Klinik (seit 1995 II. Med. Universitätsklinik Mannheim)
Gaudron Peter, Dr., Medizinische Klinik, T 201 3147
Haase Axel, Prof. Dr., Lehrstuhl für Experimentelle Physik V (Biophysik), T 888 5868
Hess Günter, Prof. Dr., Lehrstuhl für neuere deutsche Literaturgeschichte II, T 888 5635
Jarchau Thomas, Dr., Institut für Klinische Biochemie und Pathobiochemie
Kochsiek Kurt, Prof. Dr., Direktor der Medizinische Klinik, T 210 5300
Mälzer Gottfried, Dr., Leiter der Universitätsbibliothek, T 888 5942
Markert Tilman, Dr., Medizinische Klinik, T 201 3147
Nehls Volker, Dr., Medizinische Klinik, T 201 3147
Neubauer Stefan, Dr., PD, Medizinische Klinik, T 201 3147
Schnackerz Klaus, Dr., apl. Prof., Institut für Physiologische Chemie, T 888 4142
Schnittler Hans-Joachim, Dr., Anatomisches Institut,
Vollrath Hans-Joachim, Prof. Dr., Lehrstuhl für die Didaktik der Mathematik, T 999 5092

