

Weiterbildung zum Aktuar Neue (Fern-)Kurse an der Universität Ulm

In Zusammenarbeit des Instituts für Finanz- und Aktuarwissenschaften (IFA) mit der Akademie für Wissenschaft, Wirtschaft und Technik an der Universität Ulm e. V. ist ein Konzept für ein (Fern-)Kurs-System zur Aktuar-Weiterbildung entwickelt worden. Aus dem Bereich der Aktuarwissenschaften werden Zertifikats-Kurse (Lehrtexte mit intensivem Betreuungsbetrieb) angeboten. Die Einbeziehung neuer Medien und eine spätere Internationalisierung sind geplant.

Im Wintersemester 1998/99 laufen die Kurse Pensionsversicherungsmathematik (Beginn 15.10.98), Lebensversicherungsmathematik (Beginn 22.10.98), Bausparmathematik (Beginn 12.11.98) und Krankenversicherungsmathematik (Beginn 19.11.98). Für das Sommersemester 1999 sind die Kurse Schadensversicherungsmathematik, Informationsverarbeitung für Aktuare und Recht für Aktuare geplant. Weitere Kurse folgen.

Neue, differenzierte Vertragsfiguren als Folge der Deregulierung des deutschen Versicherungsmarktes bewirken nachhaltige Veränderungen auch im Berufsbild des Versicherungsmathematikers. Nach angelsächsischem Sprachgebrauch nennt er sich Aktuar. Er ist Fachmann für die Beurteilung und das Management finanzieller Risiken (z.B. bei Versicherungen, Banken und Bausparkassen oder in der betrieblichen Altersversorgung). Die Nachfrage nach Aktuaren in Deutschland steigt sprunghaft.

In England und den USA erfolgt die Ausbildung zum Aktuar überwiegend an den Universitäten. In Deutschland hat sie bisher ihren Kristallisationspunkt bei der Deutschen Aktuar-Vereinigung (DAV). Als bislang einzige Hochschule in Deutschland bietet die Universität Ulm einen speziellen Studienplan für Aktuarwissenschaften innerhalb des Studiengangs Wirtschaftsmathematik an. Studenten, die hier den Vertiefungsschwerpunkt Finanzdienstleistungen/Aktuarwissenschaft wählen, können die einschlägigen Grundprüfungen bereits während des Studiums ablegen.

Nunmehr wendet sich die Universität Ulm im Rahmen ihres Weiterbildungsauftrags auch an Praktiker in der (Versicherungs-)Wirtschaft mit solider mathematischer Ausbildung. Die Kurse sollen Interessenten aktuarielles Grundwissen vermitteln sowie über neue Entwicklungen informieren. Aufgrund seines Fern-Kurs-Konzeptes (Lehrtexte mit intensivem Übungsbetrieb und Wochenend-Präsenzphasen) ist dieses Weiterbildungsangebot auf die Erfordernisse des Lernens neben dem Beruf abgestimmt. Die Akademie für Wissenschaft, Wirtschaft und Technik an der Universität Ulm erteilt bei Leistungsnachweis ein Zertifikat.

Anmeldungen zu allen Kursen sind bis 16. November möglich über <http://www.mathematik.uni-ulm.de/ifa> oder unter Tel. 0731-50-23556. Dort können Sie auch nähere Informationen über das IFA und zu diesem neuen Weiterbildungsangebot nachlesen oder ein ausführliches Info-Heft anfordern. Über die Akademie können Sie sich bei der Geschäftsstelle (Tel. 0731-50-22008) näher informieren.

Ulm und die »68er« - eine späte Begegnung Zwei prominente Gäste im Studium generale

30 Jahre hat es gedauert, bis die Wellen der 68er »Revolution« Ulm erreichten. Die 1967 gegründete Universität erhielt im Gegensatz zu anderen Neugründungen ein Klinikum, und vor Beginn des Lehrbetriebs mußten erst einmal die städtischen Kliniken von den nach Ulm berufenen Medizinern zu einem Universitätsklinikum umgearbeitet werden. Daneben blieb wenig Aufmerksamkeit für das anderwärts ablaufende Geschehen, zumal das Ulmer Gründungskonzept und die vorläufige Grundordnung schon eigene entscheidende Reformideen enthielten, was von den ständig neue Reformen fordernden Politikern und Publizisten gern übersehen wird. Später konnten dann Erfahrungen von 1968 bereits in die Ulmer Grundordnung eingebaut werden, um die '68 zutage getretenen Konfliktherde von vornherein zu vermeiden.

Anläßlich des 30jährigen Jubiläums gelang es jetzt den Organisatoren des Ulmer Studium generale, zwei an den damaligen Ereignissen führend beteiligte Hochschulpolitiker zu Referaten zu gewinnen. Mit einer Woche Abstand sprachen die Professoren Hans Maier, München, der spätere Kultus- und Wissenschaftsminister in Bayern, und Peter Glotz, damals ebenfalls in München, später als Wissenschaftssenator in Berlin und jetzt Gründungspräsident der Universität Erfurt, über ihre damaligen Erlebnisse und ihre Sicht der 68er Ereignisse. War die Gewinnung dieser Redner ein Glücksfall, so wollte es nun wieder das Pech, daß ihr Auftreten relativ unbemerkt blieb: es fiel in die Zeit der Fußballweltmeisterschaft. Es fand aber einen indirekten überregionalen Widerhall, denn beide Referenten berichteten danach zum gleichen Thema in der Wochenzeitung Rheinischer Merkur – Christ und Welt ebenfalls in wöchentlichem Abstand. Anscheinend hatte hier das Ulmer Studium generale eine katalytische Wirkung.

Beide Referenten stimmen in einem Punkt überein: nach Hans Maier hat es der 68er Bewegung »an konkreten Zielen völlig gefehlt«. Ihr am Ende erschienenes »Kursbuch« habe nur Allgemeinplätze und Schwärmereien enthalten, und auch Peter Glotz kritisiert den »völligen Mangel an konkreten echten positiven Zielen«. Glotz wappnet sich gegen denkbare Kritik, indem auch er sich als Gegner der 68er Bewegung bezeichnet. »Ich gehöre nicht zu denen, die nachträglich alles von 68 gut finden«, und er mokiert sich darüber, daß ihm vorgeworfen werde, »nicht Cohn-Bendit zu sein«. Unterschiedlich ist die Beurteilung der damals erfolgten Vandalismen und Rechtsbrüche. Hans Maier beklagt Gewalttätigkeit, Abbau der Rechtsstaatlichkeit, Resignation und Untätigkeit des Staates, Feigheit und Konfliktscheu der Professoren. Er selber wurde mit Nolte und anderen zum Mitbegründer des Bundes »Freiheit der Wissenschaft«, dem auch Sozialdemokraten wie Richard Löwenthal angehörten. Er bezeichnet das auf mittelalterliche Vorstellungen zurückgehende Argument, die Polizei dürfe in der Universität nicht eingreifen, als »scheinheilig«. Während die Polizei vor dem Hause Parksünder verfolgte, ereigneten sich drinnen schwerste Rechtsbrüche. In München wurde sogar eine Geschwister-Scholl-Feier von Randalierern gestört. Die Störaktionen an der Universität dauerten jahrelang. »Acht Vorlesungen mit über insgesamt 1500 Studenten wurden ganz eingestellt; 40 % der Seminare in Philosophie, Staatswissenschaften u.a.« Die Störungen, Beschimpfungen und Angriffe führten zu Erkrankungen, Todesfällen und Selbstmorden im Lehrkörper. Bei den Ausschreitungen gegen das Büro des Springer Verlags in München kamen ein Journalist und ein Polizist unter noch heute nicht geklärten Umständen ums Leben. Nicht erwähnt werden die Störung und Zerstörung von

wissenschaftlichen Untersuchungen, Geräten und Ergebnissen. Jedenfalls: Die Polizei kam nicht.

Die Kampagnen richteten sich mit Vorliebe gegen ungeschickte und schwache Professoren. Maier berichtet von einem ähnlich beklemmenden Gefühl wie beim Anblick von Heidegger, der kurz nach dem Krieg auf Befehl der französischen Militärregierung (»auf Geheiß der Franzosen«) wegen seiner Haltung in der Nazizeit in Freiburg Straße kehren mußte. Von all den Rechtsbrüchen wurde in der Öffentlichkeit fast nichts bekannt. Maier berichtet, er habe z.B. die Meldung über eine gesprengte Senatssitzung an die Behörde weitergegeben. Sie sei dort mit dem Vermerk abgelegt worden: Die Sitzung sei gar nicht gesprengt worden. Sie habe gar nicht gesprengt werden können, da sie nicht ordnungsgemäß eröffnet werden konnte, also gar nicht stattgefunden habe. Weiterhin schildert er: Der Sozialistische Deutsche Studentenbund (SDS) übte eine Sprach- und Denkherrschaft aus. Es entstanden ein »linker Faschismus«, organisierte Formlosigkeit, offene Rechtsbrüche, antidemokratische (Stichwort »außerparlamentarisch«), antiamerikanische, sogar antisemitische Aktionen, was letzteres jetzt nicht geglaubt werde, aber zutreffe. Hier erwähnt er Richard Löwenthal und zitiert vor allem einen jüdischen Kollegen, Fränkel, der diese Tendenz deutlich konstatierte. Auf die selbstgestellte Frage »Was bleibt von 68?« laute die Antwort: »1968 war kein Jahrhundertereignis«, sondern wirkungslos, weil sein Jargon den Massen unverständlich blieb.

Maier charakterisiert diesen Jargon durch seine Wortwahl. Ausdrücke, wie »mit der Wirklichkeit vergleichen«, »umfunktionieren«, »verunsichern«, »Umpolung« sind von kalter Farblosigkeit. Andere verraten die Brutalisierung: »Gegengewalt«, »Gewalt gegen Sachen« oder sind sogar paramilitärisch wie »Lernstrategien«, »Bewaffneter Kampf«, »Rote Armee Fraktion«. »Fortschrittliches Bewußtsein« sollte demokratische Mehrheitsentscheidungen ersetzen, »Imperatives Mandat« und »außerparlamentarische Opposition«, Merkmale einer angeblichen »Demokratisierung«, wurden gegen den Rechtsstaat gestellt. Die Gruppenuniversität bildete eine Art Ständeautonomie. Alles dies bewirkte eine Wertschätzung des Konflikts. Als langfristige Wirkungen blieben das Gewaltproblem und die Politisierung der Hochschulen. Dagegen traten Leistung, Forschung, Wettbewerb in den Hintergrund.

Peter Glotz nannte seinen Vortrag: »Die Kulturrevolution - ein Rückblick auf 1968 aus kommunikationstheoretischer Sicht«. Das »Kommunikationstheoretische« besteht darin, daß er den Professoren und Behörden von '68 vorwirft, nicht besser mit den »Revolutionären« kommuniziert zu haben. Das verrät seine Sympathie. Seine Kritik betrifft nicht das Grundsätzliche, sondern nur, was man taktisch »den Studenten« für etwaige zukünftige Fälle raten müsse. Seine positive Einstellung zu den Unterrichtsstörern geht nicht nur aus der Weisung hervor, mit ihnen zu kommunizieren, sondern auch aus eingestreuten Bemerkungen gegen diejenigen, die gegen die damaligen Gewalttaten angegangen sind, den Bund »Freiheit der Wissenschaft« und den »neuerdings ja berüchtigten« Historiker Nolte. Die vernichtend niedergebrachten Seitenhiebe erwecken nicht das Gefühl einer Atmosphäre einfühlsamer Ermutigung, geschweige denn gemeinsamer, sich aufeinander einstellender Konzentration im Ringen um Erkenntnis. Hierin unterscheidet er sich diametral von Hans Maier mit seinem fast allzu sanften priesterhaften Ton. Glotz glossiert zwei Professoren, die einfach schweigend weggingen, als bei einer angesetzten Diskussion nur unaufhörlich mit Trillerpfeifen geläutet wurde. Für die Grundhaltung, den Studenten zu zeigen, daß man mit Trillerpfeifen eben nicht diskutieren kann, hat er offensichtlich kein Verständnis. Er

selber blieb - Gegner würden sagen, er habe sich dem Diktat des Pöbels gebeugt -, und die betreffenden Studenten gingen ins Berufsleben hinaus mit der Grunderfahrung: Lärmen und Krawall sind gut und lohnen sich.

Die Ulmer Hörer interessierten sich in der Diskussion naturgemäß mehr für die zukünftige Entwicklung der Universität. Nach Ansicht von Glotz war die Aufteilung der Fakultäten in Fachbereiche ein Fehler. Davon gebe es jetzt zu viele. Reine »Repräsentationsgremien« führten zur Polarisierung. Managementqualitäten erfordernde Verwaltungsfunktionen seien »parlamentarisiert und bürokratisiert«, die Universitäten steuerlose große, schwer bewegliche Schlachtschiffe. - Allerdings ist zu bedenken, daß die schwerfällige Struktur der Gremien- und Gruppenuniversität nicht die direkte Folge der Kulturrevolution war, sondern die des Hochschulrahmengesetzes der sozialliberalen Koalition, in der Glotz selber als einer der hochschulpolitischen Exponenten galt. Nachdrücklich verteidigte Glotz den »Öffnungsbeschluß« der Hochschulen. Überall in der Welt gingen 35% jedes Jahrganges an die Hochschulen. - Dabei verkennt er freilich den Unterschied zwischen dem auf dem deutschen Abitur aufbauenden Studium der deutschen Hochschulen und dem System der amerikanischen Colleges, das eher den oberen Klassen des deutschen Gymnasiums entspricht. Man hätte, so Glotz, nur von vorneherein »mehr auf die Fachhochschulen schicken« sollen.

Naturgemäß drehte sich die weitere Diskussion um die Unterfinanzierung der Hochschulen. Hier sekundierte ihm der Ulmer Rektor Prof. Dr. Hans Wolff: die ETH Zürich habe etwa die dreifachen Mittel vergleichbarer deutscher Universitäten zur Einwerbung prominenter Wissenschaftler zur Verfügung. Mit solchen Mitteln ausgestattet, könne sie richtiggehendes »head hunting« betreiben. In diesen Finanzfragen herrschte zum Abschluß schöne Einigkeit.

Prof. em. Dr. Detlef Bückmann

Neuer Sound in der europäischen Sakralmusik
Der Universitätschor im Wintersemester 1998/99

Nach dem reichhaltigen Proben- und Konzertpensum, das der Ulmer Universitätschor im Sommersemester 1998 mit Auftritten im Ulmer Münster und in Straßburg absolviert hat, haben nun im Wintersemester die Proben für ein neues, stilistisch spannungsvolles Programm begonnen. Der Chor arbeitet auf Konzerte in Ulm und Aalen im Februar hin. Am Beginn des Programms steht der Jazzpsalm »Singet dem Herrn« für Vorsänger, Chor, Jazzcombo und Publikum des zeitgenössischen Komponisten Gottlieb O. Blarr. Das Werk bietet einen neuartigen Klang in der europäischen Sakralmusik, einen mitreißenden Sound.

Szenenwechsel nach einem Zwischenspiel: vertraute Klänge mit der schönen, ausdrucksstarken »Theresien-Messe« von Joseph Haydn für Chor, Solisten und Orchester. Eines ist beiden Werken gemeinsam: die von persönlichem Ausdruckswillen und musikalischem Können getragene Intensität, mit der die zeitlosen religiösen Texte ausgedeutet werden und zugleich eine in sich stimmige reine Musikform erreicht wird.

Das Ulmer Konzert ist am Samstag, 6. Februar 1999, um 20.00 Uhr in der mit guter Akustik bewährten Kirche St. Elisabeth. Die Proben finden mittwochs um 20.00 Uhr im Ludwig-Heilmeyer-Saal der Universitätsverwaltung, Grüner Hof 5c statt.

Albrecht Haupt, Universitätsmusikdirektor

Austausch mit Taiwan und Hongkong

Der Deutsche Akademische Austauschdienst fördert die wissenschaftliche Zusammenarbeit zwischen Hochschulen in Hongkong bzw. Taiwan und Deutschland. Antragsvoraussetzung ist ein gemeinsames Forschungsvorhaben der Wissenschaftler aus den jeweils beiden Teilnehmerländern. Die Förderung bezieht sich auf Reise- und Aufenthaltskosten. Antragsberechtigt sind deutsche Hochschullehrer. Bewerbungsschluß für die am 1.1.1999 beginnende Förderung ist am 10.11.1998. Antragsformulare beim Akademischen Auslandsamt.

Unverwüstliche Hüllen

Weltraumexperimente zur Strukturaufklärung archaebakterieller Zelloberflächen

Archaebakterien sind bekannt dafür, häufig unter extremen Umweltbedingungen zu leben. Daß die urtümlichen Mikroorganismen Temperaturen über dem Siedepunkt (110°C), saure Umweltemilieus mit pH-Werten um 1 (normal ist pH 7 auf einer Skala zwischen 1 und 14) und Salz(NaCl)konzentrationen von rund 30% tolerieren können, verdanken sie in erster Linie ihrer extrem strapazierfähigen Zellhülle, von den Molekularbiologen als »S-Layer« bezeichnet.

S-Layer besitzen Eigenschaften, deren Zustandekommen aufzuklären von großem wissenschaftlichem Interesse ist. Zwar versteht die Forschung allmählich, wie S-Layer funktionieren, die räumliche Struktur ihrer Bausteine jedoch wurde bis heute nicht beschrieben. Dazu müßte man ein solches S-Layer-Protein von der Hülle eines geeigneten Bakteriums isolieren, die Proteinkristalle im Labor züchten und anschließend mittels Röntgenstrahlen ein Beugungsspektrum erzeugen. Die Intensität und Lage der einzelnen Reflexe läßt auf die räumliche Anordnung der Atome und Moleküle im Kristall schließen, so daß eine dreidimensionale Strukturbestimmung möglich ist. Ein großes Problem des Verfahrens liegt darin, daß relativ große (ca. 0,2 mm Kantenlänge) und möglichst regelmäßige Kristalle erzeugt werden müssen, damit sich ein interpretierbares Spektrum gewinnen läßt. Nach den bisherigen experimentellen Erfahrungen gelingt dies unter den Bedingungen der Schwerelosigkeit im All besser als auf der Erde.

Als Spezialist für Röntgen-Strukturbestimmungen versucht sich Prof. Dr. Tony Debaerdemaeker mit seiner Arbeitsgruppe in der Sektion Röntgen- und Elektronenbeugung der Universität Ulm seit gut drei Jahren an der Isolierung und Kristallisation des S-Layers von Archaebakterien, speziell des Archaebakteriums *Methanothermus fervidus*. Einschlägige Experimente wurden - bei drei Flügen 1996 und 1997 - in der Weltraumstation MIR durchgeführt. Von dem Kristallisationsverfahren, das damals angewendet wurde, verspricht sich Debaerdemaeker in naher Zukunft den Durchbruch. Gemeinsam mit zwei weiteren Experten, Prof. Dr. Jean-Paul Declercq aus dem Laboratoire de Chimie physique et de Cristallographie der Université Catholique de Louvain (Louvain-la-Neuve, Belgien) und Prof. Dr. Helmut König vom Institut für Mikrobiologie und Weinforschung der Johannes-Gutenberg-Universität Mainz (früher Ulm) hat er ein Projekt mit dem Titel »Isolierung, Kristallisation und Kristallstrukturbestimmung der Oberflächenproteine (S-Layer) von Bakterien und Archaebakterien« in Angriff genommen. Bis Ende 2000 soll es abgeschlossen sein und die Wissenschaft der dreidimensionalen Strukturaufklärung der S-Layer einen entscheidenden Schritt nähergebracht haben. Das Programm beginnt mit neuen Experimenten an *Methanothermus fervidus* auf einem weiteren Weltraumflug, diesmal im Rahmen einer Mission der European Space Agency (ESA) an Bord des NASA-Shuttle STS-95, planmäßiger Abflug 29. Oktober, planmäßige Rückkehr 7. November 1998. Für ihre Versuche stehen Debaerdemaeker und Partnern dabei insgesamt sieben Reaktoren zur Verfügung, entwickelt im Auftrag der ESA bei Dornier/Daimler Benz Aerospace. Zu Anfang des kommenden Jahres wollen die Forscher mit der Isolierung und nachfolgenden Strukturanalyse von S-Layer aus Zellkulturen verschiedener Archaebakterien beginnen.

Technische Umsetzungsmöglichkeiten zeichnen sich ab. Zu deren potentiellen Interessenten gehört unter anderem die Firma Hoechst, die bereits den Mitflugantrag für das Projekt von Debaerdemaeker bei der europäischen Weltraumbehörde ESA unterstützte. Von den Ergebnissen des S-Layer-Projekts wird erwartet, daß sie zugleich Erkenntnisse für die biotechnische Anwendung extrem thermophiler Proteine austragen. Gefördert werden die Wissenschaftler inzwischen auch vom Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V. (DLR) mit rund 300.000 Mark für jeden der drei Forschungspartner.

Werkzeug aus der Nanozeit

Leibnizpreisträger Hans-Jörg Fecht über die Werkstoffe unserer Nachfahren

Margaret Thatcher nannten wir die »Eiserne Lady«, Otto von Bismarck ging als »Eiserner Kanzler« in die Historie ein. Ganze Epochen der Frühgeschichte wurden nach den Elementen und Legierungen ihrer Waffen und Pflugscharen benannt, die alten Griechen und Römer kannten in Hephaistos bzw. Vulcanus ihren Gott des Feuers und der Schmiedekunst, der zugleich seine schützende Hand über Handel und Technik hielt, und die Verfügungsmacht über Gold, Kupfer, Zinn und Eisen verhalf dem einen Volk zur Macht über andere Völker. Werden und Kultur der Menschheit sind von jeher aufs engste verknüpft mit den Metallen, die sie als Werkstoffe zu nutzen versteht.

Unserer Tage, da die Lagerstätten fossiler Energieträger zur Neige gehen und die unliebsamen Folgen ihrer Verwendung unter dem Stichwort »Treibhauseffekt« diskutiert werden, sehen Hephaistos' Jünger sich gezwungen, auf die Suche nach Alternativen zu gehen. Von dieser Suche weiß auch Prof. Dr. Hans-Jörg Fecht zu berichten, Leiter der Ulmer Abteilung Werkstoffe der Elektrotechnik. Fecht gehört zu den Leibniz-Preisträgern 1998 der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG). Seine Spezialität sind »Nanomaterialien«, neuartige Werkstoffe, deren Zusammensetzung und Struktur im Maßstab von Nanometern kontrolliert, deren Eigenschaften auf diese Weise dem jeweiligen Verwendungszweck akkurat angepaßt werden können.

High-Tech sucht Gehäuse

Ein Nanometer, zur Vergegenwärtigung, entspricht dem millionsten Teil eines Millimeters, etwa 3 Atomlängen. In diesen Dimensionen besteht noch erheblicher Bedarf an Grundlagenforschung. Man weiß nicht genau, unter welchen Bedingungen sich bestimmte atomare Formationen ausbilden, man weiß nicht genau, wie sich die Strukturen unter Einwirkung von Temperatur, Druck oder als Elektronenleiter verhalten, und man weiß noch nicht einmal, mit welchen Verfahren man sie am besten untersuchen kann. Deshalb haben die DFG, die europäische Raumfahrtbehörde ESA, die Volkswagenstiftung und andere Forschungs- und Forschungsförderungsinstitutionen eine Reihe von Projekten initiiert, in denen diese Grundsatzfragen geklärt werden sollen - teilweise unter maßgeblicher Beteiligung von Prof. Fecht.

Wesentlich einfacher, als die neuen Materialien zu charakterisieren, ist es anzugeben, was sie in der Anwendung leisten sollen. Zum Beispiel Superlegierungen für Turbinenschaufeln: je nach Einsatzort - für die Gewinnung motorischer (z.B. Flugzeugantriebe) oder von Wärmeenergie (z.B. in Kraftwerken) - müssen sie entweder über vergleichsweise kurze Zeitdauer extremer thermischer und mechanischer Beanspruchung oder aber moderaterer, dafür jedoch langfristiger Dauerbelastung gewachsen sein - Anforderungen, denen erst die nanostrukturierten Spezialmaterialien à la

longue zuverlässig genügen werden. Auch Sensoren für den Einsatz unter Extrembedingungen, hitzefest, mechanisch stabil und korrosionsbeständig zugleich, lassen sich mit herkömmlichen Ausgangsstoffen kaum realisieren. Hier stehen die Forscher vor dem zusätzlichen Problem, daß ein superstabiler Sensor allein dem Anwender nicht weiterhilft: die Komponente muß in ein Meßsystem integriert werden mit ebenso widerstandsfähigen Zuleitungen und Gehäusen - und die gibt es gegenwärtig noch nicht.

Intelligenter Verschleiß

Daß die Leistungsfähigkeit der Komponenten ihrer Widerstandsfähigkeit vorausseilt, ist ein von den Materialtechnikern häufig diagnostiziertes Symptom. So hat die Leistungsexplosion der Hochgeschwindigkeitszüge während der letzten zehn Jahre unerwartete Probleme an unerwarteter Stelle heraufbeschworen. Die puren Performancedaten lesen sich imponierend: kam der ICE 1 bei einer maximalen Beschleunigung von $0,18 \text{ m/s}^2$ über eine Höchstgeschwindigkeit von 280 Stundenkilometern nicht hinaus, so bringt es sein Nachfolger mit einer Beschleunigungsleistung von $0,34 \text{ m/s}^2$ auf 330 km/h, und mit dem neuesten Modell, dem ICE 3, hat sich die Spitzengeschwindigkeit um weitere 20 Stundenkilometer erhöht, die Beschleunigungsleistung mit $0,62 \text{ m/s}^2$ fast verdoppelt. Die Achillesferse der Hochgeschwindigkeitszüge indes ist nicht der Antrieb, sondern der Abrieb. Genauer gesagt: wenn herkömmliche Stahlräder auf herkömmlichen Stahlschienen rollen, entsteht Reibung, und diese Reibung macht langsam aber sicher die Schiene kaputt. In der Gleisoberfläche bilden sich Riffel, unregelmäßige Wellen, die von den Rädern wie von Grammophonnadeln abgetastet werden - der Expreszug kreischt und dröhnt.

Neue Stähle braucht die Bahn, erkannten die Techniker, abriebfreie Stähle, soweit machbar; wenn aber Abrieb, dann zumindest gleichmäßig und so, daß der Abriebverschleiß mit der gleichfalls unvermeidlichen Bildung von Rissen in der Schiene zeitlich Hand in Hand geht, damit sich das Auswechseln alter Gleise am Ende rentiert. Das Projekt Optikon (»Optimierung des Rad/Schiene-Kontaktes für den ICE-Hochgeschwindigkeitsverkehr«), an dem sich seitens der Anwender neben der Bahn AG unter anderen Thyssen und die Neue Maxhütte beteiligen, soll solche sozusagen »intelligent verschleißenden« Stähle hervorbringen.

Kaltes Glas

In einem anderen Forschungsverbund arbeitet Fecht an der Realisierung des idealen Golfschlägers. Das nobelsportliche Equipment jedenfalls bildet derzeit aus Kostengründen den einzigen plausiblen Einsatzbereich für höchstverschleißbeständige nanostrukturierte metallische Massivgläser: nur hier liegen die potentiellen Gewinnspannen hoch genug für den Einsatz der aufwendigen Herstellungsverfahren. Das könnte sich allerdings rasch ändern,

denn zum einen warten metallische Gläser - man kennt sie im Prinzip seit den sechziger Jahren - per se mit hochinteressanten technischen Eigenschaften auf, zum anderen zeichnen sich in bisherigen Experimenten völlig neue Bearbeitungsmöglichkeiten ab, namentlich die Option, metallische Gläser mechanisch, ohne Erhitzen, zu legieren.

Ein Streifen Metallglas - das ist eine Feder, die nie ausleiert. Diverse Legierungen auf Zirkonium-Basis (Zr-Al-Ni-Cu 1991, Zr-Ti-Ni-u-Be 1993) repräsentieren die mittlerweile bereits zweite Generation dieser »idealen Federn«, respektive den Schaft des besagten nie ermüdenden Präzisions-Golfschlägers. Mit exzellenter Verschleiß- und Korrosionsbeständigkeit empfehlen sich metallische Gläser aber vor allem - vorausgesetzt, die Herstellungskosten lassen sich auf ein tragbares Niveau bringen - als umweltverträglicher Chromersatz in Automobilindustrie und Energietechnik.

Metallisches Glas wäre auch seinem »natürlichen« nichtmetallischen Vorbild in gewisser Weise überlegen. Herkömmliches Glas erstarrt bekanntlich aus der Schmelze. Im Erstarren ist es formbar, im Erstarren ist es aber auch fehlbar, sprich: äußerst anfällig für Materialdefekte in Gestalt hauchfeiner Risse oder Unregelmäßigkeiten, die bei High-Tech-Anwendungen intolerabel sind.

Metallisches Glas dagegen kann nicht nur im Ofen, sondern auch im Mixer zubereitet werden. In nanometergroße Teilchen zerlegt, verbinden sich die Elemente der gewünschten Legierungen - sei es Zirkonium plus Aluminium plus Nickel plus Kupfer für dünne Folien, Nickel plus Wolfram als Korrosionsschutz oder Zirkonium, Titan, Nickel, Kupfer und Beryllium beim Golfschläger - ohne Brennen, erstarren ohne Abschrecken. Das Spektrum möglicher Endprodukte reicht von der rund 80 Mikrometer dünnen Folie, durch mehrfaches Kaltwalzen präpariert wie ein Blätterteig, bis zu kubikzentimetergroßen Proben, und mit Silizium, dem elektrotechnischen Goldstandard, sollen sich die neuen Gläser problemlos kombinieren lassen. Erhältlich werden die pluripotenten Gläser allerdings erst ein gutes Stück jenseits der Jahrtausendschwelle sein. Experimente, die wichtige Erkenntnisse zu ihrer Herstellung liefern sollen, sind unter anderem auch auf der International Space Station geplant, die ab 2002/3 funktionsfähig sein dürfte.

Systeme simuliert

Um bei der Entwicklung neuartiger Werkstoffe für Leiterplatten, Sensoren und Aktoren, Mikrosteckverbindungen zum Einsatz in der Glasfasertechnik, Radar-Hochfrequenzmodule und ähnlich anspruchsvolle elektrotechnische Spezialitäten nicht gleich in die Luft gehen zu müssen, wollen sich die Materialwissenschaftler einstweilen der Simulation am Rechner bedienen. Die dafür notwendige Datenbasis wird »SiMiKo« (»Simulation von Mikrosystemkomponenten«), ein BMBF-Projekt mit mehreren Industriepartnern, darunter Daimler-Benz und Siemens, bereitstellen.

Dabei speichern die Forscher zunächst die Meßergebnisse ihrer Laborversuche mit dem realen Material in einer Datenbank. Ist die Informationsbasis umfangreich genug, lassen sich auf dieser Grundlage serienweise virtuelle Experimente starten, die Auskunft geben unter anderem über mechanische Belast- und Verformbarkeit, über Hitzebeständigkeit, über Leitereigenschaften und Materialausdehnung in verschiedenen Temperaturbereichen. Die Ergebnisse, gemessen an den Normvorgaben für die jeweils vorgesehenen Anwendungen, werden dem System zurückgemeldet. So entsteht ein Regelkreis, über den sich die weitere Entwicklungsarbeit teilweise automatisch optimiert.

Gäste

Dr. Ivan BARVIK, Prag, beim Sonderforschungsbereich 239

Prof. Dr. A. D. BUCKINGHAM, University Chemical Laboratory, Cambridge, in der Abteilung Chemische Physik

Dr. Andras DER, Institute of Biophysics, Biological Research Center of the Hungarian Academy of Sciences, Szeged, in der Abteilung Biophysik

Prof. Dr. Yulii GOTLIB, Russian Academy of Science, Institut of Macromolecular Compounds, St. Petersburg, in der Abteilung Experimentelle Physik

Prof. Dr. Brian HASSARD, Universität Buffalo, USA, in der Abteilung Mathematik VI

Prof. Dr. Niels E. HENRIKSEN, Technische Universität Dänemark, Lyngby, in der Abteilung Quantenphysik

Dr. Potemkin Igo IVANOVICH, Moskau, beim Sonderforschungsbereich 239

Dr. Igor JEX, Czech Technical University, Faculty of Nuclear Science and Physics Engineering, Prag, in der Abteilung Quantenphysik

Prof. Dr. Dr. h.c. E. KAY, Stanford University, Stanford, in der Abteilung Festkörperphysik

Prof. Dr. Jerzy KOCZOROWSKI, Universität Poznań, in der Abteilung Mathematik II

Dr. Don C. LAMB, University of Illinois at Urbana-Champaign, Department of Physics, Urbana, in der Abteilung Biophysik

Prof. Dr. John B. MILNE, University of Ottawa, in der Sektion Schwingungsspektroskopie

Laszlo OROSZI, Institute of Biophysics, Biological Research Center of the Hungarian Academy of Sciences, Szeged, in der Abteilung Biophysik

Dr. Lev I. PLIMAK, Universität Belgrad, in der Abteilung Oberflächenchemie und Katalyse

Dr. Vladimir POTAPOV, Institute for Information Transmission Problems (IPPI), Moskau, in der Abteilung Informationstechnik

Farhan SAIF, Lahore, Pakistan, in der Abteilung Quantenphysik

Dr. Vladimir SIDORENKO, Russian Academy of Science, in der Abteilung Informationstechnik

Diamantene Selbständigkeit

Skalpelle aus synthetischem Diamant machen den Schnitt

Das zur Verlagsgruppe Handelsblatt GmbH gehörende Wirtschaftsmagazin DM schreibt einen Existenzgründer-Wettbewerb unter dem Motto »Fit for Boss« aus. Zu den zehn Siegern 1998, die aus mehr als 1000 bundesweiten Einsendungen hervorgingen, gehören Dipl.-Ing. Peter Gluche (Abteilung Elektronische Bauelemente und Schaltungen der Universität Ulm) und der Ulmer Physiker André Flöter (Mitarbeiter der Daimler-Benz AG). Gluche und Flöter gründen eine Firma unter dem Namen GFD, Gesellschaft für Diamantprodukte mbH. Das Unternehmensziel wird mit der Entwicklung und Herstellung von Diamantprodukten für die Medizintechnik benannt und konkretisiert sich zum Unternehmensstart in Diamantskalpellen.

Diamantskalpelle sind chirurgisch begehrte, aber - derzeit noch - teure Instrumente, da sie aus natürlichen Diamanten hergestellt werden. Zu den hochgeschätzten Vorzügen des Diamantskalpells gehören seine außergewöhnliche Schärfe, seine Verschleißfestigkeit und Stabilität. Dank der extremen Schärfe lassen sich hochgradig saubere und präzise Schnitte setzen, wie sie auch mit dem feinstgeschliffenen Stahlmesser nicht möglich sind. Glatte Schnitte aber sind Voraussetzung zum Beispiel für eine narbenfreie Verheilung. Darüber hinaus ermöglichen Diamantskalpelle ein nahezu kraftfreies Schneiden. So werden Diamantskalpelle also besonders gern in der Augen-, in der Neuro- und in der plastischen Chirurgie verwendet.

Die Idee der Firmengründer Gluche und Flöter besteht nun darin, die Diamantskalpelle einerseits billiger herzustellen, indem sie statt natürlicher Einkristalle künstlich hergestellten, auf Siliziumwafern abgeschiedenen Diamant verwenden, und andererseits die damit zugleich gegebenen Möglichkeiten zur Gestaltung beliebiger Klingensformen und Klingenslängen zu nutzen. Prodiamond - Precision wird ihr erstes Produkt heißen. Es handelt sich dabei um einen plasmapolierten Diamant mit ultradünner Klinge (0,5 mm bis 0,1 mm) beliebiger, vom jeweiligen Einsatzzweck bestimmter Form.

Als wissenschaftlicher Mitarbeiter der von Prof. Dr. Erhard Kohn geleiteten Abteilung Elektronische Bauelemente und Schaltungen der Universität Ulm hat Gluche die Entwicklung von Mikrosensoren auf der Basis synthetisch hergestellten Diamants maßgeblich vorangetrieben; sie bilden auch das Thema seiner Dissertation. Flöter, der über die Diamantschichtsynthese in der Abteilung Festkörperphysik (Leitung Prof. Dr. Paul Ziemann) der Universität Ulm promoviert, entwickelte im Daimler-Benz-Forschungszentrum Ulm ein neuartiges Plasma-CVD-Verfahren, das zur Abscheidung extrem glatter Diamantschichten führt. CVD steht für Chemical Vapor Deposition, die Abscheidung des zum künstlichen Diamanten führenden Kohlenstoffs aus der Gasphase. Gluche und Flöter sind also mit dem Material intim vertraut und haben an seiner Präparation für neue elektronische Einsatzmöglichkeiten namhaften Anteil.

Der künstliche Diamant ist nicht nur billiger (unter anderem auch deswegen, weil er auf einem Siliziumträger sitzt, so daß das Skalpell nicht wie im Fall des natürlichen Materials insgesamt aus Diamant bestehen muß), sondern ist dem letzteren auch qualitativ überlegen. So wird die Kantenschärfe noch einmal wesentlich

verbessert, da die Klinge nicht mechanisch poliert werden muß; auch lassen sich in dem synthetischen Wachstumsverfahren beliebige Größen und Skalpellformen wählen. Da keine manuelle Fertigung vorliegt, bleibt die Qualität konstant. Die Klingenlänge kann zwischen 1 mm und 2 cm variieren. Extrem flache Klingen und solche mit definierter Schnitt-Tiefe sind möglich. In die Gluche/Flöter-Klinge können elektronische Komponenten integriert, das Skalpell mithin - künftig - auch beheizt werden. Da Diamant nichtmagnetisch ist, läßt sich das Diamantskalpell zum Beispiel in Verbindung mit der bildgebenden Kernspintomographie einsetzen. Ein ganz besonderes Interesse hat es deshalb für die minimalinvasive Chirurgie. Das gilt schon für die gegenwärtige, mittels endoskopischer Instrumente durchgeführte, und insbesondere dann für die minimalinvasive Chirurgie der nächsten Generation, die, Katheter-gestützt, nach Ansicht der Experten in wenigen Jahren von der Bildgebungsseite her einsatzreif sein wird. In dem synthetischen Diamantskalpell von Gluche und Flöter könnte sie den idealen, möglicherweise den vorerst einzig denkbaren Partner finden.

Prototypen des neuen Diamantskalpells haben sich in klinischen Tests bereits bewährt. Die zum Schutz des Produkts und des Herstellungsverfahrens notwendigen Patente wurden durch die Firmengründer angemeldet. Der Investitionsbedarf des Unternehmens ist allerdings hoch, er liegt bei mehreren Millionen Mark. Es war deshalb eine Mischfinanzierung aus Eigenkapital, Risikokapital, öffentlichen Beteiligungen und Zuschüssen zu konzipieren. Daß die Firma GFD, Gesellschaft für Diamantprodukte mbH, nun Ende November gegründet werden kann, ist nicht zuletzt der Daimler-Benz Venture GmbH zu danken, die als sogenannter Leadinvestor den Hauptanteil des Risikokapitals bereitstellt. Die Universität Ulm unterstützt die Ausgründung durch die Nutzungserlaubnis für technisches Gerät. Am 15. Oktober 1998 empfangen Flöter und Gluche aus der Hand des sächsischen Ministerpräsidenten Prof. Dr. Kurt Biedenkopf den Preis des Existenzgründer-Wettbewerbs »Fit for Boss«. Er besteht in einer Büroeinrichtung im Wert von DM 50.000.--.

35 Prozent Durchseuchung in Mitteleuropa Helicobacter pylori unter epidemiologischer Aufklärung

Wenn der Arzt eine Magenschleimhautentzündung oder ein Magengeschwür antrifft, sollte er in jedem Fall daran denken, daß *Helicobacter pylori* seine Hand im Spiel haben könnte. Das Bakterium wird gegenwärtig als wichtigste Ursache dieser Erkrankungen angesehen und gilt zudem als Mitverursacher von Magenkrebs. Es besiedelt den Magen unterhalb der schützenden Schleimschicht. Sein Vorkommen ist unerschöpflich, sein Auftreten ubiquitär: 50% der Weltbevölkerung gelten als infiziert. Die Durchseuchung in Mitteleuropa beträgt ca. 35% in der erwachsenen Bevölkerung.

Seit 1996 führen die Abteilung Innere Medizin I (Ärztlicher Direktor Prof. Dr. Guido Adler) und die Abteilung Epidemiologie (Leiter Prof. Dr. Hermann Brenner) der Universität Ulm in Zusammenarbeit mit dem Gesundheitsamt Ulm (Leiter Dr. Theodor Gosser) Studien zur »Häufigkeit und Übertragung der Infektion mit *Helicobacter pylori* bei Ulmer Vorschulkindern und deren Eltern« durch. In den Jahren 1996 und 1997 waren ca. 12% der Ulmer Vorschulkinder infiziert. 1997 konnte erstmals auch der begleitende Elternteil den Atemtest zum Nachweis der *Helicobacter-pylori*-Infektion machen. Dabei erwiesen sich 36% aller Eltern als infiziert.

In den bisher durchgeführten Studien fanden sich nachhaltige Hinweise darauf, daß der Übertragung innerhalb der Familie eine zentrale Bedeutung zukommt. 1998 wurde eine weitere Studie mit dem Ziel aufgelegt, den genauen Übertragungsweg der Infektion aufzuklären, über den es bislang keinerlei gesicherte Erkenntnisse gab. Erstmals ist dabei auch Speichel von den Kindern und deren Eltern gesammelt worden, um die Faktoren identifizieren zu können, die eine Infektionsübertragung begünstigen bzw. verhindern.

Nach den Ulmer Untersuchungen ist davon auszugehen, daß die Besiedlung des Magens hauptsächlich im frühen Kindesalter stattfindet. Die Übertragung im Kindergarten oder Kinderhort fällt nicht ins Gewicht. Auch Haus- oder Nutztiere stellen, wie die Studien zeigen konnten, keine ernstzunehmenden Infektionsquellen dar. Hingegen spielen die Eltern, insbesondere die Mutter, offenbar eine Schlüsselrolle bei der Weitergabe des Bakteriums. Wenn die Mutter Raucherin ist, liegt die Infektionshäufigkeit der Kinder signifikant unter derjenigen bei Kindern, deren Mütter nicht rauchen. Vermutlich bewirkt das Rauchen eine Veränderung der bakteriellen Besiedlung des Mundraumes mit der Folge, daß die Mund-zu-Mund-Übertragung der Infektion von der Mutter auf das Kind eingeschränkt wird.

Antibiotische Vorbehandlungen wirken sich auf die Infektionsbereitschaft aus. Wenn die Kinder - zum Beispiel wegen Mittelohrentzündung oder anderen akuten bakteriellen Infekten - Antibiotika erhalten hatten, war die Infektion signifikant seltener. In den Studien wurde auch der Frage nachgegangen, welchen Einfluß das Stillen hat. Dabei zeigte sich, daß es die Infektion der Kinder nicht verhindert. Im übrigen verursacht die Infektion, auch das konnten die Studien deutlich machen, bei den Kindern keine rezidivierenden Bauchschmerzen. Infizierte wie nichtinfizierte Kinder haben gleichhäufig derartige Bauchbeschwerden.

Die Erkenntnisse, die durch die Studien gewonnen werden konnten, bilden eine unerläßliche Voraussetzung für die Gestaltung vorbeugender Maßnahmen, um die mit

der Infektion zusammenhängenden Folgeerkrankungen zu verhindern. Bereits 1997 wurden die weltweit einzigartigen Untersuchungen mit dem Forschungspreis der Deutschen Gesellschaft für pädiatrische Infektiologie ausgezeichnet. Dr. Dietrich Rothenbacher, Prof. Brenner, Dr. Gabriele Berg (Abteilung Epidemiologie) und Dr. Günter Bode (Abteilung Innere Medizin I) erhielten nun am 5. September 1998 anlässlich des »11th International Workshop on Gastrointestinal Pathology and Helicobacter pylori« in Budapest eine weitere hochrangige Anerkennung, den Copenhagen Award for Outstanding Scientific Work on Helicobacter Infection in Children, den internationalen Forschungspreis der European Helicobacter pylori Study Group. Der Preis ist mit 10.000 dänischen Kronen dotiert.

Legenden

Prof. Dr. Erich Miltner

Seine Arbeitsrichtungen und Sichtweisen haben weltweit Beachtung gefunden - Prof. Dr. Dr. h.c. Friedrich Schaller (links, mit Dr. Liselotte Jünger, der Witwe des Schriftstellers, und Ministerialdirigent Dr. Heribert Knorr, MWK) erhielt den Ernst-Jünger-Preis 1998 für Entomologie.

Ein Männchen der zu den Collembolen (Springschwänzen) gehörenden Orchesella spec. setzt ein Samenpaket ab (oben); unten ein Sperma aufnehmendes Weibchen (Bild: Schaller).

Was ist es, das manche Menschen aus Situationen des Hungers, der Krankheit, der Lebensbedrohung, der Folter unbeschädigt, ja gestärkt hervorgehen läßt? (Bild: Ernst Barlach, Der Bettler; am Ratzeburger Dom)

Kloster-Schamanismus: Trance-Tanz über dem Abgrund (Fotos: Prof. Dr. Ina Rösing)

Schamanin und Patient: die Krankheit wird abgesaugt. (Fotos: Prof. Dr. Ina Rösing)

Was hatte die Welt davon, daß sie dem Menschen Lebensraum schenkte? (Peter Unsicker, Ohne Worte)

Die Napfschnecke (Patella) stand Modell für eine Auszeichnung, mit der Prof. Dr. Werner Funke, Leiter der Abteilung Ökologie und Morphologie der Tiere der Universität Ulm, anlässlich der Jahrestagung 1998 der Gesellschaft für Ökologie in Ulm die Verdienste zweier Persönlichkeiten und einer Institution »um den Erhalt der natürlichen und naturnahen Ökosysteme der Erde« und »den Schutz von Boden, Wasser, Luft und Organismen vor negativen Einflüssen« gewürdigt hat. Funke verlieh die »Goldene Patella« an Prof. Dr. Klaus Töpfer, Exekutivdirektor des Umweltprogramms der Vereinten Nationen und sozusagen oberster Umweltschützer der Welt, für seinen Kampf um den globalen Erhalt einer lebenswerten Umwelt, an den Ulmer Oberbürgermeister Ivo Gönner für seine persönlichen Bemühungen um die Förderung der Solartechnik, und an Prof. Dr. Hans Wolff als Repräsentanten der Universität Ulm für Erhalt und Förderung der Abteilung Ökologie und Morphologie der Tiere und des Hauptfachs Ökologie in Forschung und Lehre (Bild ... Prof. Dr. Robert Guderian, Präsident der Deutschen Gesellschaft für Ökologie, Prof. Funke und Rektor Prof. Dr. Hans Wolff (von links).

Als »Symbol von Standfestigkeit und Widerstandskraft« will Funke das vergoldete Weichtier verstanden wissen - eine Sinnggebung auf biologischer Grundlage. Das »Wunder ökologischer Anpassung«, das in großer Zahl die Felsküsten der Meere besiedelt, hat sich

in Körperbau und Verhalten optimal mit den Bedingungen seines Lebensraumes arrangiert. Napfschnecken sind die einzigen Tiere unserer Erde, die ihre Heimat noch nach Monaten buchstäblich auf den Punkt genau wiederfinden - und wiederfinden müssen. Dieser Punkt nämlich ist der einzige Ort, an dem ihre Schale in einer einzigen Position exakt in die Unebenheiten des Substrats einrastet. Ihre perfekte Paßform, unterstützt von der Muskelkraft ihres Saugfußes, hält die Schnecke in der Brandung verschiebungsfrei auf ihrem Untergrund, schützt das Tier bei Niedrigwasser und hohen Temperaturen vor Austrocknung, bei Niederschlägen vor dem Zutritt von Süßwasser.

Reichhaltiges Konzertprogramm - der Ulmer Universitätschor unter UMD Albrecht Haupt singt Klassisches und Modernes.

Turbinenschaufeln: Die Anforderungen, denen Flugzeugantriebe und Kraftwerksturbinen künftig gewachsen sein müssen, sind nur durch den Einsatz ausgeklügelter Superlegierungen erfüllbar.

Sensorcluster für Messungen unter Extrembedingungen müssen höchste thermische, mechanische und korrosive Belastungen ertragen und in ein ebenso widerstandsfähiges System integriert werden.

Kopf eines Golfschlägers aus metallischem Glas. Das absolut ermüdungsfreie Designermaterial, potentieller Chromersatz unter anderem für Kfz-Teile, kann rein mechanisch, ohne Erhitzung, geformt werden.

Wunder der Resistenz: die äußere Zellhülle (S-Layer) der Archaeobakterien (hier *Methanothermobacter ferrooxidans*) widersteht Säuren, Salzen und Extremtemperaturen (Bild: Prof. Dr. Helmut König).

Funktionsprinzip des »Hanging Drop Reactors«, entwickelt für die Kristallisation des bakteriellen Zellwandproteins: Im unteren Teil des Reaktors der Tropfen mit gelöstem Zellwandprotein, flankiert von zwei Reservoirs mit Reaktionslösung. Beim Abflug ist der Tropfen in den Reaktorkolben eingesaugt (»Vor Aktivierung«), im All (»Aktivierung«) wird der Kolben hochgezogen, und der Tropfen hängt am Kolbenausgang wie an einer Spitzenkanüle. Zwischen Zellwandprotein- und Reaktionslösung stellt sich ein chemisches Gleichgewicht ein; im Zuge dieses Prozesses kristallisiert das bakterielle Protein im Lösungstropfen, der bei Rückkehr zur Erde (»Nach Aktivierung«) wieder fest vom Kolben umschlossen wird. Vorteil der Schwerelosigkeit: während sich auf der Erde Strömungen im Tropfen bilden, die den Kristallisationsvorgang stören, steht die Flüssigkeit im All praktisch still.

Der Bann ist gebrochen, die Immatrikulationen nehmen wieder zu: zur Studienjahreseröffnung 1998/99 waren es 134 Erstsemester mehr als im Oktober 1997, die das Tontäfelchen mit einem Objekt des Kunstpfades der Universität Ulm (diesmal der Grünen Säule von Alf Setzer) zur Erinnerung an ihren Studienbeginn erhielten.

Skelett eines röhrenförmigen Kieselschwammes aus dem Oberen Jura, herauspräpariert aus Kalkstein der näheren Umgebung der Universität Ulm. Das Skelett ist aus vielen kleinen Quarzkriställchen aufgebaut; ehemals bestand es aus amorphem Opal.

Diamantskalpelle sind begehrte Instrumente und eröffnen zudem neue Möglichkeiten für die minimalinvasive Chirurgie. Die von Gluche und Flöter synthetisch hergestellten Klingen haben gegenüber den herkömmlichen Skalpellen aus natürlichem Diamant nicht nur Preis-, sondern auch Qualitätsvorteile.

Informationstechniken

Junge Wissenschaftler bis zu 35 Jahren sind aufgerufen, sich an einem wissenschaftlichen Wettbewerb zu dem Rahmenthema »Die Bedeutung der neuen Informationstechniken für die Entwicklung der Wissenschaften« zu beteiligen. Wie verändern Computer, digitale Datensammlungen und das Internet Inhalte, Methoden und Techniken der Wissenschaften? Welche Rolle spielen Interdisziplinarität und der Leibnizsche Gedanke einer scientia generalis? Eingereicht werden können bisher nicht veröffentlichte Arbeiten, auch Mehr-Autoren-Arbeiten, möglichst in deutscher Sprache. Zugelassen sind auch noch nicht veröffentlichte Dissertationen. Der Leibniz-Förderverein setzt einen ersten Preis in Höhe von 10.000 DM und bis zu fünf weitere Preise im Gesamtbetrag von 10.000 DM aus. Bewerbungsschluß ist am 31. 3. 1999 bei: Leibniz-Förderverein, Rathaus, 90518 Altdorf. Internet: www.Leibniz-Forum.de
e-mail: Leibniz@odn.de

Arbeitsplätze in der Informationsgesellschaft

Zum ersten Mal findet im Rahmen der Fachmesse für Telekommunikation und Computer (BiK) - 4. bis 7. November 1998 in Leipzig - die Jobcom statt, eine Ausstellung zu neuen Berufen, Ausbildungsprofilen, Jobbörsen und Möglichkeiten der Existenzgründung. Die Jobcom leistet Beratungshilfe und vermittelt Kontakte und Partner. Auch auf der Fachmesse für Forschung und Entwicklung INNOVATION vom 3. bis 6. November 1998 in Leipzig wird eine Job-Börse veranstaltet, die JOBTech.

Internet: <http://www.leipziger-messe.de/PresseMeldungen>

Leserbrief

Mit Grillen

(zu »Umweltreize und die Entwicklung von Sinnessystemen«, uui 223, S. 7)

In dem Bericht über das Weltraumexperiment mit Grillen (uni ulm intern 223, September 1998, S. 7) wird fälschlicherweise ausschließlich von Prof. Dr. Eberhard Horn, Abteilung Neurologie, als Autor gesprochen. Zur Richtigstellung sei hier betont, daß das Projekt von der Planungsphase an bis heute in Kooperation mit Prof. Dr. Günter Kämper, Abteilung Vergleichende Neurobiologie, durchgeführt wird. Etwa die Hälfte der Unterprojekte, insbesondere der neurophysiologische Teil, wird von der Abteilung Vergleichende Neurobiologie betreut.

Prof. Dr. Günter Kämper, Prof. Dr. Eberhard Horn

Enzymvorläufer als Motor der Sepsis? Forschungspreis und -stipendium für Ulmer Pankreasexperten

Phospholipasen sind im Körper weit verbreitete Enzyme, die eine Vielzahl von Funktionen übernehmen. Sie beteiligen sich an der intrazellulären Vermittlung von Entzündungsreizen, steuern den Auf- und Abbau des lebenswichtigen Lungenproteins Surfactant und können Zellmembranen von Bakterien und toten oder kranken körpereigenen Zellen auflösen. Wichtigste Aufgabe der Phospholipasen vom Typ A_2 ist die Regulierung der schnellen Reaktion auf Krankheitserreger und Traumata sowie die Zerstörung von Bakterien.

Phospholipasen A_2 werden zum Teil als inaktive Vorläuferenzyme gebildet, um die Zellen vor unerwünschter Aktivität zu schützen. Durch Abspalten eines kurzen Peptids, des Aktivationspeptids PROP, wird das Vorläuferenzym aktiviert. Dieser Aktivierungsmechanismus war bisher nur von einer ausschließlich in der Bauchspeicheldrüse vorkommenden A_2 -Phospholipase bekannt. In neueren klinischen Studien zeigten sich jedoch erhöhte Werte des Aktivationspeptids PROP auch bei Polytraumatisierten und Patienten mit Lungen- oder septischen Erkrankungen. Als Ursprungszelle des Aktivationspeptids hat man die neutrophilen Granulozyten identifiziert, die in Ex-vivo-Experimenten nach Stimulierung PROP freisetzen. Die dazugehörige A_2 -Phospholipase wurde jedoch nicht gefunden.

Fahndung nach dem Ursprungsenzym

Dr. Jens Mayer, Arzt in der Abteilung Allgemeine Chirurgie der Universität Ulm (Ärztlicher Direktor Prof. Dr. Hans Günter Beger), beschäftigt sich seit längerem mit der Rolle von PROP bei schweren Krankheitsverläufen. Als Forschungsstipendiat der Firma Merck Sharpe & Dohme hat er nun an der Universität Turku in Finnland nach dem Ursprungsenzym von PROP gefahndet. Aus aufgelösten humanen Granulozyten isolierte er mittels Chromatographie und Gelfiltration die Proteine und untersuchte sie auf ihren etwaigen Zusammenhang mit dem gesuchten Peptid in Gestalt einer Phospholipase-spezifischen Aktivität und/oder der Fähigkeit, PROP freizusetzen. Dabei stieß er offenbar auf eine inaktive Phospholipase-Vorstufe, die in ihrer Wirkungsweise der pankreatischen Phospholipase A_2 ähnelt, aber nicht mit ihr identisch ist.

Das von diesem Vorläufer freigesetzte Peptid, vorläufig GAP-3 genannt, scheint die Zerstörung von Bakterienmembranen durch Phospholipasen zu ermöglichen. Sollten sich Mayers Beobachtungen bestätigen, so eröffneten sich von diesem Ansatzpunkt aus neue Perspektiven für die Vorhersage und Behandlung schwerer entzündlicher Erkrankungen.

Bereits im April 1998 wurde Mayers Entdeckung in Berlin von der Deutschen Gesellschaft für Hygiene mit dem Forschungspreis »Klinische Infektiologie« (gestiftet von der Firma MSD, Haar) ausgezeichnet. Zur Fortführung seiner

Arbeiten erhielt er zudem vor kurzem ein Postgraduiertenstipendium der Universität Turku.

Verkehrstraumatologe

Zweieinhalbtausend Leichen hat er in seiner Laufbahn bisher obduziert von Menschen, die in den meisten Fällen keines natürlichen Todes gestorben waren. In einigen hundert Gutachten hat er Todesursachen und Behandlungsfehler aufgeklärt, Unfallhergänge rekonstruiert, Verschulden und Schuldlosigkeit nachgewiesen, Tote identifiziert und den Zeitpunkt ihres Ablebens bestimmt. Mehr als hundert tatsächliche und vorgebliche Opfer von Unfällen, Sexual- und Strafdelikten hat er examiniert, Verkehrssünder für fährerscheintauglich oder -untauglich befunden und gut anderthalbtausendmal vor Gericht als Sachverständiger ausgesagt. Prof. Dr. med. Erich Miltner (45) ist Rechtsmediziner, arbeitete zuletzt als Oberarzt am Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf und leitet seit 1. Oktober 1998 in Nachfolge von Prof. Dr. Günther Reinhardt die Abteilung Rechtsmedizin der Universität Ulm.

Miltner studierte Humanmedizin in Heidelberg und Tübingen (Approbation als Arzt 1978), um sich schließlich auf das Fach Rechtsmedizin (Habilitation 1992) und hierbei insbesondere auf die Unfallforschung zu spezialisieren. Ein zusätzliches Jurastudium (bis zur Zwischenprüfung) ergänzte seine Kenntnisse. Seit 1984 in Heidelberg, ab 1994 an der Universität Hamburg hielt er Vorlesungen für Mediziner, für Rechtsreferendare und Polizeibeamte, lehrte 1996 an der Universität Damaskus, die ihn daraufhin bis zum Jahr 2000 für jeweils zwei Gastprofessuren per annum verpflichtete. Schwerpunkte seiner Forschungen liegen in den Bereichen der forensischen Pathologie und Traumatologie, Kindesmißhandlung, der forensischen Alkohologie, im Arztrecht und vor allem bei der Unfallforschung, letzteres mit besonderem Akzent auf der Verbesserung der passiven Fahrzeugsicherheit. 1993 initiierte Miltner die »Gesellschaft für Realunfallforschung e.V.«. Deren Mitglieder - zur Zeit 20 rechtsmedizinische Institute in Deutschland und Österreich - wollen, unter anderem durch gemeinsamen Aufbau einer rechtsmedizinischen Unfalldatei, ihre Zusammenarbeit verstärken und ihr Forschungspotential bestmöglich ausschöpfen.

Gesellschaft wissenschaftlich geformt Zukunftsszenarium für Chemiker mit Weitblick

Informationstechnologie und Gentechnik, steigender Automatisierungsgrad, Energie- und Umweltforschung sowie die Erkundung des menschlichen Gehirns werden auf der gesellschaftlichen Agenda der nächsten zwei Jahrzehnte obenan stehen. Davon ist auch Prof. Dr. Peter Müller überzeugt, Senior Vice President der Boehringer Ingelheim Pharmaceuticals Inc. in Ridgefield und als solcher direkt verantwortlich für Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten des Konzerns in Nordamerika und Kanada (Schwerpunkte Immunologie, Entzündung und Virologie). Müller ist zum Honorarprofessor für Theoretische Organische Chemie der Universität Ulm ernannt worden. In seiner Antrittsvorlesung mit dem Titel »Das Jahr 2025 - Szenarien einer Gesellschaft, geformt durch Wissenschaft und Technologie« erläuterte er die Prognosen im einzelnen. Ausgehend von der Entwicklung der Forschungslandschaft in den letzten 20 Jahren gelangt er zu der Überzeugung, daß vor allem Wissenschaft und Technik in ihren vielfach einschneidenden Auswirkungen auf unser tägliches Leben, auf Politik, Kultur und Rechtswesen das Bild dieser Gesellschaft bestimmen werden.

Mit der Aufklärung des menschlichen Genoms sowie dem vertieften Verständnis von biochemischen Prozessen, die direkt mit Krankheiten verknüpft sind, werde es in naher Zukunft möglich sein, eine Vielzahl von Krankheiten nicht nur symptomatisch, sondern kausal zu behandeln - Chance und Herausforderung zugleich für die Pharmaforschung. Der Einsatz automatisierter Verfahren zur Synthese und Testung von Präparaten und computergestützter Techniken in Verbindung mit künstlicher Intelligenz zum Design neuer Wirkstoffe werden die pharmazeutische Forschung prägen, wobei Industrie und Hochschule globale strategische Forschungsallianzen eingehen.

Lockende USA

Für kommunikations- und teamfähige Chemiker mit weitem Wissenshorizont wird damit die ganze Welt zum potentiellen Arbeitsmarkt. Speziell in den USA lockt nach wie vor ein üppiges Stellenangebot mit hohen Einstiegsgehältern, während die Absolventen hierzulande in den letzten vier bis fünf Jahren eher Probleme damit hatten, einen Arbeitsplatz zu finden. Diese Marktsituation nutzt ein von Müller gemeinsam mit dem Leiter der Abteilung Organische Chemie II, Prof. Dr. Peter Bäuerle, initiiertes Austauschprojekt mit der Boehringer Ingelheim Pharma, das es bereits im letzten Jahr vier Ulmer Chemiestudenten ermöglichte, einen Teil ihres organisch-chemischen Praktikums bei Boehringer in den Vereinigten Staaten zu absolvieren. 1998 verbringen darüber hinaus erstmals fünf Doktoranden einen zweimonatigen Forschungsaufenthalt in Ridgefield, um dort neueste Methoden der pharmazeutischen Forschung kennenzulernen. Diese Form der Zusammenarbeit ist in Deutschland bisher einmalig.

Müller studierte von 1978 bis 1983 Chemie an der Universität Ulm. In einem Gemeinschaftsprojekt mit der Firma Thomae, Biberach, promovierte er über Theorie und Experimente zur aktiven Konformation von Wirkstoffmolekülen. Bei Thomae in Biberach war er dann auch beschäftigt und stieg innerhalb von zehn Jahren zum Leiter der chemischen Forschung des Unternehmens auf, bevor er als Senior Vice President bei Boehringer Ingelheim Verantwortung für Forschung und Entwicklung dieser Firma mit mehr als 3000 Mitarbeitern in den USA übernahm.

An der Universität Ulm war Müller acht Jahre Lehrbeauftragter für Molecular Modelling und Computeranwendung in der medizinischen Chemie. Neben seiner wissenschaftlichen Zusammenarbeit mit Professoren der Universität hat er in dieser Zeit den jeweils besten Chemiestudenten eines Jahrgangs sechswöchige Laborpraktika bei der Firma Thomae vermittelt. Bei seinen Ulmer Vorlesungen und Seminaren auf dem Gebiet der medizinischen Chemie kann Müller sowohl auf industrielle als auch Erfahrungen aus Forschungskontakten mit amerikanischen Spitzenuniversitäten zurückgreifen. Künftig wird er in Ulm Vorlesungen zum Thema »Molekulare Erkennung« halten. Gegenstand eines speziellen Kompaktseminars werden Forschungsmanagement und Forschungsstrategien sein. Müllers Erfahrungen und Erkenntnisse sollen in die Planung der Universität Ulm für ein Studium der Wirtschaftschemie einfließen.

Frühe Selbständigkeit für den wissenschaftlichen Nachwuchs Emmy-Noether-Programm der DFG

»Nicht erst seit meinem Amtsantritt bin ich dafür eingetreten, mehr als bisher für die Förderung der frühen Selbständigkeit des wissenschaftlichen Nachwuchses zu tun. Diese wird durch das derzeitige Qualifikationssystem an deutschen Hochschulen eher behindert beziehungsweise verzögert«, erklärte der Präsident der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG), Prof. Ernst-Ludwig Winnacker, anlässlich der Vorstellung des neuen Emmy-Noether-Programms der DFG am 30. Juni 1998 in Bonn. Nach Auffassung des DFG-Präsidenten ist das Erstberufungsalter mit durchschnittlich etwa 41 Jahren zu hoch und die Phase zwischen Promotion und Habilitation mit acht bis zehn Jahren zu lang, die deutsche Form der Hochschullehrerqualifizierung im internationalen Bereich zu wenig auf Wettbewerb und Förderung der Selbständigkeit der Nachwuchswissenschaftler ausgerichtet, das Qualifikationsverfahren intransparent und von persönlichen Beziehungsgeflechten abhängig. Die Personalstruktur für den promovierten Nachwuchs an den Hochschulen zeigt gravierende Fehlentwicklungen: ausreichenden Förderungsmöglichkeiten für Doktoranden stehen weithin fehlende Beschäftigungsmöglichkeiten für Postdoktoranden gegenüber.

Das neue Programm der DFG soll ein deutliches Signal zur Veränderung der verfestigten Strukturen geben, kann aber nur mentalitäts- und modellbildend wirken. Die Veränderung der Verhältnisse gerade für Spitzennachwuchskräfte kann nur durch die Hochschulen selbst erfolgen. Ziel des Programms ist es, besonders qualifizierten jungen Nachwuchswissenschaftlern unmittelbar nach der Promotion die Möglichkeit zu eröffnen, innerhalb von fünf Jahren durch einen Forschungsaufenthalt im Ausland und eine anschließende selbständige Forschungstätigkeit an einer deutschen Hochschule die wissenschaftlichen Voraussetzungen für eine Berufung als Hochschullehrerin oder Hochschullehrer zu erlangen. Es ist an einen Programmumfang von 100 Neubewilligungen pro Jahr, also 500 laufende Förderungen bei einer fünfjährigen Aufbauphase gedacht, für die ein Finanzierungsumfang von bis zu 120 Millionen DM erforderlich ist. Das Programm ist nach Emmy Noether benannt, die als bedeutendste Mathematikerin der neueren Zeit gilt. Sie war die erste Frau, die an der Universität Göttingen habilitiert wurde (1918), obwohl den Frauen dieses Recht offiziell erst im Februar 1920 zugestanden wurde. Emmy Noether emigrierte nach der Entziehung ihrer Lehrbefugnis in Göttingen 1933 in die USA und hat dort bis zu ihrem Tode 1935 unter anderem in Princeton gearbeitet, auch zusammen mit Einstein und Weyl.

Salutogenese

Über den 20. Weltkongreß für Philosophie in Boston

Vom 10. bis 16. August 1998 fand in Boston, Massachusetts, der letzte und mit annähernd 3.000 Teilnehmern bisher größte Philosophie-Kongreß des Jahrhunderts statt. Die fünfsprachige Veranstaltung war dem Thema »Philosophy Educating Humanity« gewidmet, in nicht ganz treffender deutscher Version »Philosophie als Erzieherin der Menschheit«, Generaltitel »Paideia«. Über 200 doppelzeilige Seiten umfaßte allein der Abstract-Band, und bereits ein Jahr zuvor waren die Vortragsmanuskripte einer Peer-review-Kommission vorzulegen.

Unter den über 40 Spezialaspekten, unter denen sich die heutige Philosophie präsentierte, waren auch Bioethik und medizinische Ethik. Diesem Bereich war der Beitrag des vormaligen Sprechers und Mitbegründers des Humboldt-Studienzentrums für Philosophie und Geisteswissenschaften der Universität Ulm, Prof. Dr. Dr. Peter Novak, zugeordnet, der hier seit über 20 Jahren die Abteilung Medizinische Soziologie leitet. »Coping with Existential Threats and the Inevitability of Asking for Meaningfulness« war das Thema dieses Beitrags. Worum ging es da? Es ging zunächst um die Frage: Was ist es, das sehr wenige Menschen aus Situationen des Hungers, der Krankheit, der ständigen Lebensbedrohung, der Folter offenbar unbeschädigt, ja sogar gestärkt hervorgehen läßt, während die meisten verzweifeln, chronisch krank werden und zugrunde gehen? Das ist die grundsätzliche Frage, die der in Israel verstorbene Medizinsoziologe Aaron Antonovsky gestellt und als die nach der »Salutogenese« bezeichnet hat, im Gegensatz zu der vertrauten Frage der Pathogenese: »Was macht krank, wie entsteht Krankheit?«

Antonovsky - das ist besonders auch in der New-Public-Health-Szene bekannt, zu der übrigens die Ulmer Universität mit ihrem Aufbaustudiengang Gesundheitswissenschaften gehört - entwickelte aus seiner Fragestellung heraus und mit Blick auf eine Antwort das Konzept »Sense of Coherence« (SOC). Das läßt sich im Deutschen doppeldeutig begrifflich darstellen; einmal als »Sinn des Zusammenhalts der Welt, in der unter anderem wir leben«, zum anderen als »Sensibilität für die Zusammenhänge in der Welt, in der wir leben«. Antonovsky zerlegte dieses Konzept in die Elemente »Verständlichkeit« (comprehensibility), »Umgänglichkeit« (manageability) und »Sinnhaftigkeit« (meaningfulness). Er glaubte lange Zeit fest daran, seinen theoretischen Ansatz in Fragebogen-Items operationalisiert zu haben, die die eben genannten Elemente vergegenständlichen und daher dem wissenschaftlichen Realismus und Empirismus zugänglich machen.

Die unbefriedigenden empirischen Befunde jedoch ließen ihn in seinen letzten Jahren von der Hoffnung auf Bestätigung des Salutogenese-Konzepts im Rahmen klassischer empirischer Hypothesentestung zurücktreten, so zeigt der Ulmer Beitrag. Es ging nun vielmehr um eine philosophische Begründung dieses Konzepts, die er in einer späten Hinwendung zur kontinentaleuropäischen Tradition eher ahnte als wirklich fand. Konnte er noch 1979 ein sehr bekanntes seiner Werke titulieren mit »Health, Stress and Coping«, so erhielt sein letztes und bekanntestes Werk 1987 die - nur scheinbar - kryptische Überschrift »Unraveling the Mystery of Health«. Ganz nahe kommt er hier der Daseinsanalyse, Existenzphilosophie und philosophischen Hermeneutik, die er eigentlich gar nicht kannte, aber früher pauschal abgelehnt hatte. An der Bedeutung des Phänomens »Angst«, das nicht nur als pathologisches Symptom, sondern vielmehr als unsere Existenz grundlegende Befindlichkeit

begegnet, wird dies exemplarisch gezeigt, hier auch unter Hinweis auf aktuelle Entwicklungen zur Philosophie der Medizin, die z.B. in Skandinavien aus Diskursen zwischen Internisten, Psychiatern, Philosophen resultierten.

Interessenten stehen die längere deutsche Version und die kürzere englische Version des Ulmer Beitrags zum 20. Weltkongreß Philosophie zur Verfügung und demnächst auch ein ausführlicher Buchbeitrag.

Prof. Dr. Dr. Peter Novak

Wir wollen, daß die Regenwälder stehenbleiben
Doch wir zahlen nur für die Bäume, die man rausholt

Von der Bevölkerungsexplosion bis zum Fuchsbandwurm reichte das Themenspektrum, über faunistische und floristische Spezialitäten im Raum Ulm und nachwachsende Rohstoffe bis zum Ozonloch, als vom 7. bis 12. September 1998 in Ulm die 28. Jahrestagung der rund 2000 Mitglieder starken Gesellschaft für Ökologie (GfÖ) stattfand. Gut 400 Teilnehmer waren gekommen, hörten rund 150 Vorträge und sahen etwa 100 Poster. Zum Auftakt hatte der Arbeitskreis »Agrarökologie« der GfÖ am 6. September, einen Pre-Meeting-Workshop über »Nicht bewirtschaftete Areale in der Agrarlandschaft« abgehalten; an den beiden letzten Kongreßtagen wurden acht Exkursionen mit jeweils spezieller wissenschaftlicher Akzentuierung angeboten.

Organisiert worden war das Großereignis von einem Team aus der Abteilung Ökologie und Morphologie der Tiere (Biologie III) der Universität Ulm unter Leitung von Abteilungschef Prof. Dr. Werner Funke und PD Dr. Gerhard Maier. Sie hatten das Mammutprogramm in elf Rahmenthemen zuzüglich einer Sektion für freie Vorträge gegliedert: Landschafts- und Stadtökologie/Naturschutz und Renaturierung, Ökosysteme zu Land und zu Wasser, die Entwicklung von Pflanzen- und Tierpopulationen, Artenvielfalt und die Regeneration sturmgeschädigter Wälder standen ebenso auf der Agenda wie nachwachsende Rohstoffe, Gentechnik, Umweltgifte, Erziehung zu umweltbewußtem Verhalten oder theoretische Fragen der Ökologie, etwa der Einsatz von geographischen Informationssystemen (GISs) zur Informationsgewinnung und -aufarbeitung.

Die neuen Nachhalter

Die globale Umwelt befindet sich im Wandel. Das tut sie zwar schon immer und seit Urzeiten, doch wenn sie es jetzt tut, legt sich - sofern es nicht schon feststeht - immer wenigstens der Verdacht nahe, daß der Mensch daran schuld oder beteiligt sei. Nun mehren sich die Zeichen, daß uns mit dem Wandel nichts Gutes bevorsteht. Die enormen Fortschritte der Informations- und Kommunikationstechnik, der Aufbau globaler Netzinfrastrukturen, der immer raschere weltweite Umlauf von Kapital und Wissen zeitigen gravierende kulturelle, politische und soziale Konsequenzen. Kulturelle Wertvorgaben aber, politisches Handeln und Sozialverhalten des Menschen werden wesentlich mitentscheiden über das Schicksal der Umwelt. Daß sich die Bewohner der wohlhabenden Industrieländer, denen neuerdings das Schlagwort »Nachhaltigkeit« so leicht über die Lippen geht, damit als Umweltengel qualifiziert hätten, erklärt Prof. Dr. Dr. Franz Josef Radermacher, Direktor des Forschungsinstituts für anwendungsorientierte Wissensverarbeitung an der Universität Ulm (FAW), für glatte Selbsttäuschung. Umwelt gibt es nicht nur im reichen Norden, und wer an dem geringeren Stellenwert, den man ihr weiter südlich zumißt, Anstoß nimmt, der muß den ärmeren Brüdern die finanziellen Mittel für ressourcenschonendes Wirtschaften zur Verfügung stellen. Dazu aber ist die »erste Welt« bis heute nicht bereit. »Wir wollen, daß die Regenwälder stehenbleiben, zahlen aber nur für die Bäume, die man rausholt«, kritisiert Radermacher die Bigotterie der Reichen im Nord-Süd-Umweltdialog, in deren Überwindung er die unabdingbare Voraussetzung für unser langfristiges Überleben auf diesem Planeten sieht. Das heißt im

Klartext: ohne die Bereitschaft zum Verzicht werden sich die globalen Umweltprobleme nicht lösen lassen. Und das heißt nach Radermacher auch, daß der wohlhabende Norden Welt-Sozial- und Welt-Bildungssysteme aufbauen muß, von denen die armen Länder profitieren können.

Ökosysteme in Dysbalance

Die fortschreitende Zerstörung der stratosphärischen Ozonschicht, eine der gravierendsten Veränderungen der Erdatmosphäre, die je beobachtet wurden, geht ausschließlich auf das Konto unserer Spezies. In den letzten Jahren gingen im September und Oktober, zum Zeitpunkt der maximalen Ausbildung des antarktischen Ozonlochs, das sich dann über etwa acht Prozent der Gesamtfläche der Südhemisphäre erstreckt, mehr als 50 Prozent des Ozons verloren. Auch außerhalb der Südpolarregion zeigt der Trend der Ozonkonzentration nach unten, und neuesten Berechnungen zufolge ist über dem Nordpol die Entstehung eines Ozonlochs nicht mehr auszuschließen.

Das wird Folgen haben für die Chemie der Stratosphäre und das Leben auf der Erde. Als infrarot-aktives Spurengas beeinflusst Ozon zum einen das globale Klimasystem; zum anderen filtert Ozon die UV-B-Strahlung des Sonnenlichts heraus. Die Abnahme der Ozonkonzentration hat also eine gesteigerte UV-B-Einstrahlung und diese wiederum eine Vielzahl von Schädigungen der Lebewesen zur Folge. Mit an erster Stelle betroffen sind die sensiblen Mikroorganismen in Meer und Süßwasser. Teilweise mag es ihnen gelingen, der Strahlung auszuweichen oder schützende Pigmente auszubilden; teilweise sind zelluläre UV-B-Schäden, namentlich Defekte der DNA, auch reparabel. Doch bereits geringfügige Beeinträchtigungen der Vitalität, ganz zu schweigen von letalen Wirkungen, führen tendenziell zur Verminderung der Populationsstärken und damit möglicherweise zur Umschichtung der Artenzusammensetzung mit drohender Dysbalance des jeweiligen Ökosystems.

Global aus dem Gleichgewicht geraten dürfte die Artenzusammensetzung mit der Zunahme der Menschenbevölkerung. 18 Jahrhunderte brauchte Homo sapiens, um von 300 Millionen im Jahr Null unserer Zeitrechnung auf die erste Milliarde im Jahr 1805 anzuwachsen - für den im Jahr 1999 bevorstehenden Übergang von der fünften zur sechsten Milliarde genügte ganze 12 Jahre. Die zehn oder mehr Milliarden, die im Lauf des 21. Jahrhunderts den Erdball bevölkern dürften, werden zu 90% in den Entwicklungsländern leben, was die resultierenden Probleme bei Ernährung, Ressourcen, Umwelt, aber auch bei der Verständigung der Völker untereinander noch verschärft.

Leben im Totholz

Was geschieht, wenn extreme Witterungen auftreten, bekam die baden-württembergische Forstwirtschaft im Jahr 1990 zu spüren, als für unsere Breiten ungewöhnlich heftige Stürme große Waldflächen schädigten. Sämtliche umgestürzten Stämme sofort zu beseitigen sah sich die Forstwirtschaft außerstande. So stellte sich die Frage: »Teilräumen oder alles liegenlassen?«

Schweizer Ökologen unternahmen damals einen auf vier Jahre angelegten Vergleich zwischen geräumten und nichtgeräumten Windwurfflächen hinsichtlich der Entwicklung der faunistischen Artenvielfalt - mit so überraschenden Ergebnissen wie jenen, daß die geschädigten Zonen im Untersuchungszeitraum eine größere Biodiversität aufwiesen als die Kontrollflächen im intakten Wald und daß sich geräumte und Totholzflächen zwar in ihrer Artenzusammensetzung, nicht aber in der Gesamtartenzahl unterschieden. Im Sinne der Biodiversitätsförderung empfähe sich mithin ein Nebeneinander beider Varianten. Auch die wegen Gefahr der Entwicklungsbegünstigung des Borkenkäfers naheliegende Beseitigung des Totholzes erfordert überlegtes Vorgehen. Sinnvoll ist die Beseitigung eigentlich nur, wenn sie sofort erfolgen kann. Denn die parasitischen Feinde der Borkenkäfer prosperieren populativ mit Zeitverzögerung, und das bedeutet: Wenn sich das gefallene Holz erst nach Jahr und Tag entfernen läßt, werden diese dann herangewachsenen Populationen, die ja - erwünschtermaßen - auch auf Nutzholzflächen übergreifen, mitvernichtet. Das aber wäre forstwirtschaftlich kontraproduktiv.

Die Entscheidungen, wo, wann und in welcher Weise der Mensch eingreifen sollte (sofern dies überhaupt möglich ist und die Dimensionen nicht zu groß sind), lassen sich nicht immer leicht treffen. Nicht selten fehlt es an ausreichenden Erkenntnissen über mögliche Folgewirkungen und Wirkungszusammenhänge. Nehmen wir die unter dem Begriff des Waldsterbens in jedermanns Bewußtsein gerückten Waldschäden, die ab 1981 in größerem Stil Beunruhigung auslösten. Namentlich in Süddeutschland haben in deren Gefolge und unter der Vorstellung, daß der saure Regen an den bedenklich stimmenden Vorgängen schuld ist, Kalkungen von Waldflächen »bis zum Exzeß« (Prof. Funke) stattgefunden. Mit teilweise verheerenden Folgen, wie man jetzt weiß, denn die Tierpopulationen, die den Streuabbau im Wald betreiben, sind an einen niedrigen pH-Wert, der ein saures Milieu kennzeichnet, angepaßt. »Sie haben so viel Kalk auf den Kopf bekommen, wie sie nicht vertragen konnten«, kritisiert Funke. Kalktolerante Arten aus andern Ökosystemen vermochten die Verluste bis jetzt nicht zu kompensieren, denn »Regenwürmer können nicht fliegen«.

Kausale Folge-Ketten, deren Endeffekt nicht erkennbar ist oder sich nicht einfach bewerten läßt, erschweren sinnvolle Empfehlungen. Üppiges Phytoplankton in den Teichen zum Beispiel führt zu starken Wasserflohpopulationen. Da diese Krebschen unter den gegebenen Umständen nicht nur zahlreich sind, sondern auch großwachsen, werden sie von ihren Feinden, den Fischen, gut gesehen und besonders zahlreich gefressen. Das wiederum schwächt aber die Population derart, daß nun eine andere, kleinere Krebsart, die bis dato von den Wasserflöhen niedergehalten wurde, hochkommt. Folge: wegen der geringeren Fraßquote dieser »Emporkömmlinge« in Hinsicht auf das Phytoplankton ergeben sich unter Umständen nachhaltige ökologische Veränderungen. Das komplizierte Geflecht von Wechselwirkungen, Wirkungskaskaden, Wirkungsketten und Rückkoppelungen ist in zahlreichen Fällen noch längst nicht durchschaut. Daraus folgt die Schwierigkeit, vor die sich die ökologische Forschung gestellt sieht, wenn von ihr konkrete und begründete Handlungsempfehlungen erwartet werden.

Die Welt wird östrogenisiert

Es genügt nicht, zu wissen, man muß auch tun. Das gilt auch und besonders auf dem Schauplatz der Ökologie. Zum verantwortungsbewußten Umgang mit der Natur wollen Freilandunterricht und schulische Umwelterziehung motivieren - Pionierfächer mit dem Handicap, daß ihr didaktischer Erfolg mit den herkömmlichen Instrumenten der Leistungsbeurteilung nur eingeschränkt meßbar ist. Die Biologiedidaktik muß nach neuen Wegen suchen und möglicherweise auch die Umweltmedizin, die sich gegenwärtig eindeutig an der Frage ausrichtet, was gut für den Menschen ist.

Dieser Anthropozentrismus kann zu Zielkonflikten führen, wenn menschliche Bedürfnisse mit denen der Natur im Widerstreit liegen. Zielsetzungen in bezug auf die Umweltqualität werden sich künftig nicht mehr ohne weiteres an kulturell und gesellschaftlich vorgegebenen Wertvorstellungen oder an sogenannten ökonomischen Zwängen orientieren lassen, sondern stofflich-objektive Kriterien in den Vordergrund stellen müssen. Die Ökotoxikologie, gewissermaßen eine Dimension der Technikfolgenabschätzung, versucht, solche Kriterien zu liefern. Sie erforscht strukturelle und funktionelle Veränderungen in Ökosystemen unter direkter und indirekter Einwirkung von anthropogenen Chemikalien, wobei besonderes Augenmerk auf langfristigen, kumulativen oder auch auf Konsequenzen im Kontext natürlicher Streßfaktoren (Temperatur, Trockenheit, Überflutung, Feuer u.a.) liegt. Ein Beispiel sind die hormon-, namentlich östrogenähnlichen Wirkungen zahlreicher Chemikalien mit dem Resultat der bei Wirbeltieren bereits vielfach beobachteten Verweiblichung, die mit einem teilweise dramatischen Populationsschwund bei einigen Arten, allen voran den Amphibien, in Verbindung gebracht wird.

Wirksamen Umweltschutz kann man letztlich nur global, soll heißen unter Teilnahme aller »Nutzer« unseres Planeten, veranstalten. Es lassen sich Szenarien konstruieren, die unterschiedliche Interessenlagen zu einem in Hinsicht auf die ökologischen Konsequenzen neutralen Ausgleich bringen. Zum Beispiel dieses: Eisenmangel ist ursächlich für Phytoplanktondefizite in den Ozeanen. Nun werde angenommen, daß ein Land mehr CO₂ emittieren möchte, als die Weltvölkergemeinschaft genehmigt hat. Das ist nicht grundsätzlich ausgeschlossen, jedoch muß die Erlaubnis zur überproportionalen Emission bezahlt werden. Mittels dieses Geldes werden die Meere mit Eisen »gedüngt«, was Phytoplanktonvermehrung nach sich zieht, die dann dafür sorgt, daß mehr Kohlendioxid aus der Atmosphäre gezogen wird - im Idealfall ein Nullsummenspiel. Freilich in Anbetracht der Dimensionen, von denen hier die Rede ist, ein eher utopisches; denn ob sich die marinen Ökosysteme derart beeinflussen lassen, ist zweifelhaft. Nicht weniger zweifelhaft ist, ob es je zu solchen globalen Kooperationen - selbst wenn sie praktisch möglich wären - bei der Wahrnehmung ökologischer Verantwortung kommt.

Personalien

Venia legendi

Dr. med. Christoph SPARWASSER, Abteilung Urologie des Bundeswehrkrankenhauses Ulm, für das Fach Urologie (Habilitationsthema: »Pharmakologie der Relaxation der glatten Muskulatur des penilen Schwellkörpers. Experimentelle Untersuchungen zur Therapie von Erektionsstörungen«)

Promotionen

zum Dr. rer. nat.

Dipl.-Phys. Harald Karl DÄUBLER

»Theoretische Untersuchungen zur Bildung von Exzimeren in Molekülkristallen«

Dipl.-Phys. Martin HURICH

»Alkyl-Wechselwirkungen bei der Herstellung von lokalen GaInAsP-Heterostrukturen«

Dipl.-Wirtsch.Math. Martina MAIER

»Generierung von Dialogen zur Standardisierung und Beschleunigung der Entwicklung von Systemen zum Disease Management in der Gastroenterologie«

zum Dr. biol hum.

Dipl.-Biol. Maria HEUSCHMID

»Charakterisierung resistenzvermittelnder UL97-Mutationen des humanen Zytomegalie-Virus (HCMV) mit Hilfe rekombinanter Vakzinia-Viren«

Dipl.-Ernährungswiss. Uta WIEST-LADENBURGER

»Bestimmung Diabetes-assoziiierter Antikörper sowie Untersuchungen zur Immunmodulation des murinen Diabetes mellitus Typ 1«

Dipl.-Ing. Steffen WOLF

»Mechanische Stimulation der Frakturheilung«

Ruf erhalten

auf die C4-Professur für Immunologie (Nachfolge Prof. Dr. Stefan H. E. Kaufmann) der Universität Ulm: PD Dr. Hans-Reimer RODEWALD, Basel

Ruf angenommen

auf die C4-Professur für Meß-, Steuerungs- und Regelungstechnik der Universität Bremen: Prof. Dr. Gerhard GOCH, Abteilung Meß-, Regel- und Mikrotechnik

auf die C4-Professur für Angewandte Physik (Nachfolge Prof. Dr. Wolfgang Pechhold) der Universität Ulm: PD Dr. Stephan HERMINGHAUS, Berlin

Ruf abgelehnt

auf die C4-Professur für Physiologische Chemie (Nachfolge Prof. Dr. Helmut Thomas) der Universität Ulm: Prof. Dr. Sabine WERNER, Max-Planck-Institut für Biochemie, Martinsried (nach zunächst vollzogener Rufannahme)

Bestellungen, Ernennungen, Verleihungen

zum Ehrenmitglied der Bulgarian Society for Neuroscience und der Bulgarischen Anatomischen Gesellschaft: Prof. Dr. Dr. h.c. Christoph PILGRIM, Abteilung Anatomie und Zellbiologie

25Jähriges Dienstjubiläum

Edeltraud HILLER, Abteilung Allgemeine Physiologie
Christine HUSCHKA, Dekanat der Fakultät für Naturwissenschaften
Dr. Walter KÖHLE, Abteilung Innere Medizin II
Ursula LAIBLE, Tierforschungszentrum
Heidi LUTZ, Zentrale Studienberatung

Emeritierung/Pensionierung

Prof. Dr. Hans-Karl BODENSEH, Abteilung Chemische Physik
Prof. Dr. Rainer MARTIN, Sektion Elektronenmikroskopie

Ausgeschieden

Kriemhild BOLZ, Zentrale Universitätsverwaltung

Telemedizin beim Strahlensyndrom RATEMA bilanziert den ersten Arbeitsabschnitt

RATEMA, das Radiation Accident Telecommunication Medical Assistance System, ist ein gemeinsam von der Universität Ulm und dem Uraler Forschungszentrum für Strahlenmedizin in Tscheljabinsk, Russische Föderation, betriebenes Projekt. Vom Ministerium für Wissenschaft, Forschung und Kunst des Landes Baden-Württemberg (MWK) und dem Ministerium für Gesundheitswesen der Russischen Föderation wurde dazu am 3. März 1998 eine Kooperationsvereinbarung unterzeichnet, die eine - verlängerbare - Projektlaufzeit zunächst bis Ende 2000 vorsieht. Das Projekt wird von der Deutschen Telekom AG, vertreten durch die De Te Berkom, Gesellschaft für Forschung und Entwicklung von Anwendungen in der Telekommunikation mbH, unterstützt. Ziel der gemeinsamen Arbeiten sind die Einrichtung und regelmäßige Durchführung telemedizinischer Konferenzen via Satellit zwischen der Universität Ulm und dem Uraler Forschungszentrum für Strahlenmedizin (UFZSM) auf der Basis multimedialer elektronischer Patientenakten. Auf Ulmer Seite repräsentieren Prof. em. Dr. Dr. h.c. mult. Theodor M. Fliedner für die Strahlenmedizin und Prof. Dr. Hans Peter Großmann als Leiter des Universitäts-Rechenzentrums das Projekt.

Beispiel Strahlenkrankheit

Wie läßt sich durch telemedizinische Verfahren die Versorgung von Patienten mit speziellen Krankheitsproblemen verbessern - so lautet die zentrale Fragestellung, der im Kontext der Untersuchungen und Erprobungen am Beispiel der Strahlenkrankheit nachgegangen wird. Zum Panorama der damit angesprochenen Teilaspekte gehören die Analyse der pathophysiologischen Mechanismen des chronischen Strahlensyndroms, seiner Entwicklung und seines Verlaufs, sowie die internationale Standardisierung diagnostischer und therapeutischer Verfahren und ihrer Terminologie. Begleitend werden eine multimediale Patientendatenbank (mit ORACLE unter UNIX) aufgebaut und zugleich ihre Nutzungsmöglichkeiten für die Aus- und Weiterbildung von Ärzten in der Strahlenunfallmedizin untersucht. Von den Ergebnissen und Erkenntnissen, die das System RATEMA austrägt, soll die Behandlung auch anderer seltener Krankheitsbilder auf internationaler Ebene profitieren.

Am 8. und 9. Oktober 1998 tagte der RATEMA-Lenkungsausschuß an der Universität Ulm, um eine Zwischenbilanz zu ziehen, die bisherigen Erfahrungen und Ergebnisse zu diskutieren und die künftige Zusammenarbeit zu planen. Dazu war eine siebenköpfige Delegation aus Rußland nach Ulm gekommen, der Vertreter des russischen Gesundheitsministeriums, der Vize-Gouverneur der Provinzregierung des Südlichen Urals und führende Mitarbeiter des Ural Research Centers for Radiation Medicine angehörten. In einer Live-Videokonferenz zwischen der Universität Ulm und Tscheljabinsk wurden am zweiten Sitzungstag zwei Strahlenunfall-Patienten erörtert, eine russische Patientin aus Tscheljabinsk und von Ulmer Seite ein georgischer Soldat, der im Bundeswehrkrankenhaus behandelt worden ist.

Vier Unfälle

Auf russischer Seite sind in der Zeit des sogenannten Kalten Krieges zwischen den Militärblöcken des Westens und des Ostens und im Kontext der sowjetischen

Atombombenentwicklung große Populationen im Südrural radioaktiv exponiert worden. Davon drang in den Zeiten der Sowjetunion infolge einer sehr effektiven Geheimhaltungspolitik nichts an die Öffentlichkeit. Heute weiß man von vier Unfällen: 1949 in Mayak mit 1828 Betroffenen (Strahlendosis 0,25 bis 4,0 Sievers, Sv), einer Kontamination des Tschaja-Flusses 1949-56, wodurch 124.000 Menschen exponiert wurden (3-4 Sv), dem sogenannten Kyschtym-Unfall 1957 (272.000 Betroffene, < 0,9 Sv) und einem späteren Unfall am Karachai-See 1967, der 42.000 Menschen in Mitleidenschaft zog (< 0,003 Sv).

Als »normale«, natürlichen Umweltbedingungen entsprechende Strahlendosis gelten 4 mSv pro Jahr. Die Belastungen im Südrural sind also erheblich. So ist bei den Mayak- und Tschaja-Opfern das Chronic Radiation Syndrome (CRS) als signifikante Erkrankungsfolge beobachtet worden. Auch konnten Auswirkungen auf die Blutbildung, das Nerven- und das Immunsystem festgestellt werden (Tschaja und Kyschtym). Die Zahl der Patienten und potentiellen (Spätfolgen-)Patienten, die im Südrural zu versorgen sind, ist beträchtlich und das Interesse des UFZSM an der Kooperation mit deutschen Experten groß. Letzteres gilt auch umgekehrt, wie ja überhaupt die Patientenschaft, deren verbesserte medizinische Betreuung primäres Anliegen ist, und die Möglichkeit ihrer Beobachtung den Strahlenmedizinern vielfältige neue Erkenntnisse versprechen, so etwa in der Frage, welche Strahlendosen manifeste Beschwerden verursachen, wie sich der Krankheitsverlauf in Abhängigkeit vom therapeutischen Regime darstellt, welche Spätfolgen wann auftreten usw.

RATEMA, das nach einer mehrjährigen Vorbereitungsphase (1994-1997) 1998 richtig in Gang gekommen ist, so daß jetzt wöchentliche Videokonferenzen (über Eutelsat II F4) mit Patientenvorstellungen erfolgen können, muß gleichwohl nach neuen Förderungsmöglichkeiten Ausschau halten. Vom 1.1.1999 an sollte, so die Idee, ein telemedizinisches Kooperationsprojekt bei der Europäischen Union verankert werden. In Verbindung damit wäre auch ein kommunikatives Mobilsystem wünschenswert, das eine breitere Beteiligung ermöglicht als die beiden bestehenden Feststationen in Ulm und Tscheljabinsk.

Fremdheitslast und Fremdheitslösung Dreiviertelmillion für Ulmer Himalaya-Forschung

»Fremdheitslage, Fremdheitslast und Fremdheitslösungen im buddhistischen Ladakh. Empirische Untersuchungen interkultureller Rezeptions- und Abgrenzungsprozesse im indischen Himalaya« - lautet der Titel eines Forschungsprojekts der Abteilung Anthropologie der Universität Ulm. Eine Arbeitsgruppe um Abteilungsleiterin Prof. Dr. Ina Rösing wird drei Jahre lang Menschen im religiös-politisch-kulturellen Spannungsfeld zwischen Kashmir, Indien und dem »Westen« studieren. Von der Volkswagen-Stiftung ist dafür eine dreiviertel Million Mark an Fördermitteln bereitgestellt worden.

Noch heute ist Ladakh, das zum tibetischen Kulturraum gehört, stark traditionell geprägt, gleichzeitig jedoch von einer dreifachen Fremdheitslage gekennzeichnet: von den bis in Alltag und Privatleben hineinreichenden massiven Einflüssen fremder Religionen (Islam und Hinduismus), einer fremden Staatsverfassung (Indien) und der von Touristen importierten fremden Kultur der westlichen Industrienationen. Wie diese Situation subjektiv als Fremdheitslast erfahren wird und welche Bewältigungsstrategien, »Fremdheitslösungen«, verfolgt werden, wollen Ina Rösing und ihr Himalaya-Team - Karin André und Dr. Frank Kressing sowie die Tibetologen Thierry Dodin und Heinz Räther - untersuchen.

Die Studie gliedert sich in sieben Teilprojekte. Wenn das Basisprojekt die Fremdheitserfahrungen insgesamt erfaßt hat, sollen die Teilprojekte »Proliferation des Schamanismus«, »Pan-Buddhismus« und »Buddhistisches Pilgertum« mögliche Fremdheitslösungen auf religiöser Ebene untersuchen. Die Ergebnisse dieser Studien werden dann in drei von den Anthropologen so genannten »verdichteten Forschungsfeldern« zusammengefaßt, überprüft und um ökonomische, politische und ethno-historische Perspektiven erweitert.

Die Vorarbeiten des Himalaya-Projekts, ebenso wie ihre bisherigen Feldforschungsaufenthalte, hat Ina Rösing mit dem Preisgeld finanziert, das sie 1993 als baden-württembergische Landesforschungspreisträgerin für ihre Studie über Kollektivrituale der Kallawaya-Region in den bolivianischen Anden (»Rituale zur Rufung des Regens«) erhielt. Das Andenprojekt wird derzeit aus DFG-Mitteln fortgesetzt.

(Anzeige bitte in einspaltigem Kasten)

Hübsches, großes, **denkmalgeschütztes Bürgerhaus** in der Altstadt von Blaubeuren zu verkaufen, insgesamt 340 qm Wohn- und Nutzfläche, Einliegerwohnung noch zu renovieren, DM 370.000.--. Prof. Dr. Friedrich W. Rösing, Tel. 0731-50-31040.

Begegnung auf der Käferebene

5. Ernst-Jünger-Preis für den Wiener Zoologen Friedrich Schaller

Die »Entomomanie«, weiß Prof. Dr. Dr. h.c. Friedrich Schaller, Emeritus der Universität Wien, habe auch den 100Jährigen noch umgetrieben. Die Rede ist von Ernst Jünger, Namenspatron des vom baden-württembergischen Ministerium für Wissenschaft, Forschung und Kunst (MWK) 1985 gestifteten Ernst-Jünger-Preises für Entomologie, der am 6. Oktober 1998 zum fünften Mal verliehen wurde. Diese Entomomanie des Schriftstellers und Liebhaber-Entomologen Ernst Jünger, so der Preisträger 1998, Friedrich Schaller, in seiner Festrede, äußere sich allerdings nicht primär in rational analysierender Wissenschaftlichkeit. Für Jünger bleibe das Faszinosum des Insektenlebens unbeschadet aller genetischen, entwicklungsphysiologischen, sinnes-, nerven- und verhaltensphysiologischen Erkenntnisse und davon unberührt bestehen. Nicht in Kurven und Tabellen erschöpfe sich für ihn diese Welt, und so habe er auch im Eindringen mechanischer Methoden in die Entomologie eine »Verholzung oder Vererzung eines organischen Bestandes« gesehen, denen ein »Schwund des Eros« folgt. Und wie er diese, seiner Optik wenig gemäße Entwicklung als Ausfluß des Darwinismus erkenne, so übe er folglich Kritik an dem letzteren: »Der Nutzen entfärbt auch die beiden Grundmotive von Darwins Theorie: die Liebe und den Krieg. Die scharfsinnige Untersuchung der Ausrüstung für die Begegnung der Geschlechter und den 'struggle for life' bringt eine große, den Fortschritt beschleunigende Vereinfachung, als zöge man einem Organismus künstliche Sehnen ein. Wäre die Welt nun wirklich so einfach gegründet, so müßten wir in ihr nach dem Vorbild der Industrielandschaft wenige, höchst brauchbare Typen wahrnehmen.«

Viriler Trieb

Der Zoologe Schaller, der diese wissenschaftskritische, ja wohl auch erkenntnis pessimistische Sicht nicht wirklich teilen kann, räumt gleichwohl ein, daß die Kritik Jüngers an Darwin nicht obenhin von der Hand zu weisen sei. In der Tat ist sie auch aus streng rationaler, nicht nur aus womöglich schwärmerisch akzentuierter literarischer Sicht bedenkenswert, insofern sich ja in der Tat die Vielfalt der Lebensformen mit vereinfachtem Darwinismus nicht erklären lasse. Gleichviel - auch wenn Ernst Jünger nicht im strengen Sinne ein entomologischer Wissenschaftler gewesen ist, so war er doch ein herausragender Sammler, der insbesondere mit dem Leben der Käfer in einem hohen Maß und sehr intim vertraut war. In diesem Sammeleifer, im Ethos des Jägers, Sammlers und Ordners, im Pathos des »Vollständigkeitserotikers« (Schaller) äußere sich seine Männlichkeit viel deutlicher als in seiner soldatischen Haltung. Man kenne doch kaum Frauen, die lebenslang sammeln und systematisieren, und »noch dazu lebensstechnisch unnützes Zeug«. Dieser virile Trieb, solche »Selbstzweckvergnügungen und extravaganten Besessenheiten sind klar maskuline Manifestationen humaner Lebensformbildung« (Schaller).

Bei aller Unterschiedlichkeit zwischen dem streng rationalen und dem betont kontemplativen und bewundernden Entomologen äußert sich in den Aussagen fraglos auch Bewunderung, nämlich für die Ernsthaftigkeit und Hingabe, mit der Jünger diesem Segment des Lebens nachgespürt hat. Dabei ist es von

untergeordneter Bedeutung, daß der beiden Herren Interesse unterschiedlichen Arten galt. »Im Gegensatz zu Ernst Jünger«, stellt Schaller fest, »der seinem Wesen gemäß unter den Insekten die festgestalteten, hartgepanzerten und metallisch glänzenden geliebt hat, also die großen Trophäenordnungen seiner sauber gereihten Koleopterensammlung und den Prunk der Goldwespen, ist mein Leben von der weichhäutigen, glanzlosen Schar der im Verborgenen wirkenden sogenannten Ur-Insekten begleitet worden. Sie lassen sich auch nicht in Reih und Glied bringen und nach ihren artgemäßen Uniformen ordnen, sondern offenbaren ihren Reiz im rätselschwangeren Gehabe ihres Lebensvollzugs.«

Die Liebe der Springschwänze

»Im Gegensatz zu den Käfern, die man systematisch sammelt, besitzt und immer wieder stolz bestaunen und herzeigen kann, offenbaren die Ur-Insekten ihren spezifischen Reichtum nur dem, der ihnen versteckt und geduldig zuschaut.« Auch subtile Jagden sind also nicht das, was zu ihnen hinführt, ja, wer »sie jagt, hat schon verloren; denn ihre zarten Gestalten leben nur vom Turgor ihrer blutumspülten Gewebe. Ihr Dasein ist auch nicht wie das der imaginal protzigen Käfer, Goldwespen und Schmetterlinge dramatisch in zwei Etappen geteilt, um so die poesielose larvale Materialgewinnungsphase nur umso effektvoller vom finalen Selbstdarstellungs- und Werbegeschäft zu trennen - im Gegenteil: die Kinder der Ur-Insekten kriechen spezifisch gestaltet aus dem Ei und wachsen von Häutung zu Häutung allmählich heran wie wir.« Diese Ur-Insekten haben neben der Spezies Homo sapiens die weiteste Verbreitung aller tierischen Lebewesen auf der Erde. Sie bevölkern alle terrestrischen Lebensräume von den eisigen Polgebieten und Alpenglaciers bis zu den feuchtheißen Äquatorzonen. Unter diesen Ur-Insekten waren es vor allem die sogenannten Springschwänze (Collembolen), die Schaller ein wissenschaftliches Leben lang beschäftigt haben. Die generalisierende Verbreitung der Ur-Insekten gilt in besonderer Weise für diese Springschwänze, mit denen auch wir unseren Lebensraum teilen.

»Distanziert« nennt Schaller ihr Liebesleben, und das versteht sich in einem so wörtlichen Sinn, daß man von einem eigentlichen Liebesleben schon gar nicht mehr sprechen kann. Denn die Männchen legen ihre Samenpakete einfach am Wege ab, wo die Weibchen sie wie Ostereier suchen und auflesen müssen. Bei den uns allen bekannten Silberfischchen, Verwandten der Springschwänze, immerhin spannt das Männchen seiner Partnerin einen Haltfaden in den Weg, damit es an dem ihm zugeordneten Samenpaket nicht vorbeirent. Schaller mag über dieses von ihm untersuchte, in der Tat sehr ungewöhnliche und faszinierende Fortpflanzungsverhalten nicht reden, ohne eine Hommage an Jünger einzuflechten: der sei ja einer der wenigen zoologischen Systematiker und Formenkenner gewesen, die zugleich auch sprachmächtig waren. Man müsse es also richtiggehend bedauern, daß er von dem verborgenen Treiben der Ur-Insekten, insbesondere den allgegenwärtigen Collembolen, nicht wirklich Notiz genommen habe. Denn diese distanzierten Beziehungsgeschichten hätten »den allem Rätselhaften Zugetanen sicher gefesselt, zumal sein Verhältnis zum anderen Geschlecht für mein literarisches Verständnis recht blaß geblieben ist. Käfer, Goldwespen, Schmetterlinge verlangen ja nach anderen subtilen Jagdmethoden als Frauen« (Schaller).

Gesamtschau

Nun ist die Sexualbiologie der Ur-Insekten nicht das einzige Gebiet, auf dem sich Prof. Dr. Friedrich Schaller wissenschaftliche Meriten erworben hat. Und so konnte denn Ministerialdirigent Dr. Heribert Knorr vom Ministerium für Wissenschaft, Forschung und Kunst des Landes Baden-Württemberg anlässlich der Preisverleihung im Schloß des Freiherrn von Stauffenberg in Langenenslingen-Wilflingen noch eine ganze Reihe weiterer wissenschaftlicher Verdienste des Preisträgers würdigen. Schaller, 1920 im oberfränkischen Gleismuthhausen geboren, Zoologe von hohem Rang und bis zu seiner Emeritierung 1987 Direktor des I. Zoologischen Instituts der Universität Wien, hat unter anderem auch das Ultraschallhörvermögen der Nachtfalter nachweisen und zeigen können, wie effizient die Falter sich vor den Angriffen der jagenden Fledermäuse zu sichern imstande sind. Er hat allgemeinbiologische Prinzipien bei der Fortpflanzung wirbelloser Bodentiere entdeckt und die außerordentlich wichtige Funktion dieser Tiere für die Humuszubereitung aufzeigen können.

»Besonders zu loben« sei, so die Laudatio des MWK, »daß der Preisträger in seinen wissenschaftlichen Werken die verschiedenen biologischen Denk- und Arbeitsrichtungen der Entomologie zu einer Gesamtschau vereinigte, welche den Bau des Einzelinsekts, die Lebensvorgänge in seinem Körper, die Beziehungen zu seinen Artgenossen und die Anforderungen durch seinen Lebensraum in Beziehung zueinander setzt.« Dabei habe er »einen neuen Forschungsstil entwickelt, indem er auf die gängige Untersuchung von Insekten in Laboratorien und die Untersuchung augenfällig großer und bunter Insektenformen verzichtete und sich statt dessen den weniger publikumswirksamen Untersuchungen über das Leben der einzelnen Insektenarten in der freien Natur zuwandte«. Und auch dies zeichnet den hoch im achten Lebensjahrzehnt stehenden Friedrich Schaller aus, daß es ihm gelungen ist, »junge begabte Biologen in seinen Bann zu ziehen und seine Arbeitsrichtungen und Sichtweisen weltweit bekannt zu machen« (MWK). Die Fakultät für Naturwissenschaften (damals noch Fakultät für Naturwissenschaften und Mathematik) der Universität Ulm, das soll hier nicht unerwähnt bleiben, hat diese eindrucksvolle Wissenschaftlerpersönlichkeit schon 1987 mit dem Ehrendoktorat ausgezeichnet.

Veranstungskalender

Freitag, 30.10.1998

9.00 Uhr

Dr.-Ing. Arnold van Zyl, Ulm: »Beitrag der Materialwissenschaften zur Verbesserung von Energiespeichersystemen (Beispiel: Na-NiCl₂-Batteriesystem), OE, Universität West, Raum 39.5.102 (Elektrotechnisches Kolloquium)

Freitag, 30.10.1998

11.00 Uhr

Dr. Ulrich Herr, Augsburg: »Phasenbildung in grenzflächenbestimmten Materialien«, OE, Universität West, Raum 39.5.102 (Elektrotechnisches Kolloquium)

Freitag, 30.10.1998

14.00 Uhr

Dr.-Ing. Jürgen Wilde, Frankfurt/Main: »Angewandte Werkstoffforschung für die elektronische Aufbau- und Verbindungstechnik«, OE, Universität West, Raum 39.5.102 (Elektrotechnisches Kolloquium)

Freitag, 30.10.1998

14.30 Uhr

Prof. Dr. Stefan Berger, Leipzig: »NMR-Untersuchungen zum Mechanismus der Wittig-Reaktion«, OE, Universität, Hörsaal 20 (Kolloquium der Organischen, Metallorganischen und Makromolekularen Chemie)

Montag, 2.11.1998

16.30 Uhr

Prof. Dr. Peter Radermacher, Univ. Ulm: »Ventilations-Perfusions-Beziehungen - Klinische Bedeutung«, Safranberg, Hörsaal 2 (Fortbildung der Univ.-Klinik für Anästhesiologie)

Montag, 2.11.1998

19.30 Uhr

Prof. Dr. Kurt Bayertz, Münster: »Wie weit reicht die Freiheit der Wissenschaft?«, Grüner Hof 5c, Ludwig-Heilmeyer-Saal (Studium generale)

Dienstag, 3.11.1998

18.00 Uhr

Prof. Dr. Paul Ricœur, Paris: »Erinnerung und Vergessen«, Heidenheimer Straße 80, Villa Eberhardt (Veranstaltung des Humboldt-Studienzentrums)

Mittwoch, 4.11.1998

16.00 Uhr

Dr. Roland Germann, Zürich: »Wellenleiterbauelemente für optische Netzwerke«, OE, Universität West, Hörsaal 45.2 (Elektrotechnisches Kolloquium)

Mittwoch, 4.11.1998

16.00 Uhr

PD Dr. A. Hochhaus, Mannheim: »Qualitative und quantitative molekulare Diagnostik«, OE, Universität, N 25, Hörsaal 8 (gemeinsames Kolloquium der Abteilungen Humangenetik und Medizinische Genetik)

Mittwoch, 4.11.1998

17.00 Uhr

Prof. Dr. Wolfgang Bonß, München: »Globalisierung und Arbeitsmarkt«, Grüner Hof 5c, Ludwig-Heilmeyer-Saal (Vortragsreihe »Globalisierung« der Abteilung Wirtschaftswissenschaften und der Ulmer Universitätsgesellschaft e.V.)

Mittwoch, 4.11.1998

18.00 Uhr

Dr. Rettenberger, Neu-Ulm: »Molekularbiologische Diagnostik in der Praxis«, OE, Klinikum, Raum 2611 (Klinisch-Chemisch-Pathobiochemisches Seminar)

Mittwoch, 4.11.1998

19.00 Uhr

Fortbildung »Hörbehinderte Kinder - Früherkennung, Diagnostik, Therapie, Frühförderung«, Hörsaal Michelsberg (gemeinsame Veranstaltung des Berufsverbandes der Kinderärzte und der Univ.-Kinderklinik)

Mittwoch, 4.11.1998

20.00 Uhr

Prof. Dr. Paul Ricoer, Paris: »Gerechtigkeit und Rache«, Stadthaus, Ulm (Veranstaltung des Humboldt-Studienzentrums)

Donnerstag, 5.11.1998

16.00 Uhr

Dr. Herbert Jäger, Sankt Augustin: »Design von Roboter-Behaviors als dynamische Systeme«, OE, Universität, O 27, Raum 3204 (Kolloquium »Informationsverarbeitung in neuronalen Systemen«)

Donnerstag, 5.11.1998

17.00 Uhr

Prof. Dr. W. Schnick, München: »Vom Molekül zum Festkörper: Neue nitridische Materialien mit Nichtmetallen«, OE, Universität, Hörsaal 1 (GDCh-Kolloquium)

Donnerstag, 5.11.1998

17.00 Uhr

Dr. Marian F. Young, Bethesda: »The role of extracellular components in osteoporosis and other diseases«, OE, Helmholtzstraße 8/1 (IZKF-Seminar)

Donnerstag, 5.11.1998

18.00 Uhr

Onkologisches Kolloquium »Peripheres Adenokarzinom, Mesotheliom, Pleurakarzinose: Differentialdiagnose und Therapie«, Safranberg, Hörsaal 4 (Veranstaltung des Tumorzentrums)

Donnerstag, 5.11.1998

19.30 Uhr

Prof. Dr. Paul Ricoer, Paris: »Medizinisches und juristisches Urteil«, Grüner Hof 5c, Ludwig-Heilmeyer-Saal (Veranstaltung des Humboldt-Studienzentrums)

Donnerstag, 5.11.1998

19.30 Uhr

Prof. Dr. Dr. Manfred Spitzer, Univ. Ulm: »Denken und gestörtes Denken: Was im Kopf geschieht, wenn wir einen Gedanken zu fassen versuchen«, Kornhaus, Ulm (Jahresveranstaltung der Scultetus-Gesellschaft e.V.)

Samstag, 7.11.1998

9.00 Uhr

Onkologisches Seminar »Fortschritte in der Behandlung von Tumorerkrankungen bei Kindern und Jugendlichen«, OE, Hörsaal Klinikum (Veranstaltung des Tumorzentrums)

Samstag, 7.11.1998

10.00 Uhr

Kongreß »WiMa 98« (gemeinsame Veranstaltung der Fakultät für Mathematik und Wirtschaftswissenschaften und des Vereins Studium und Praxis e.V.), OE, Forum der Universität, O 25 und N 25

Samstag, 7.11.1998

14.00 Uhr

Verleihung des SCOR-Preises für Aktuarwissenschaften 1998, OE, Universität,
Hörsaal 3

Montag, 9.11.1998

16.00 Uhr

Verleihung des Merckle-Forschungspreises 1998, OE, Hörsaal Klinikum

Montag, 9.11.1998

16.30 Uhr

Dr. P. F. Jensen, Kopenhagen: »The real benefits of anaesthesia simulators«,
Safranberg, Hörsaal 2 (Fortbildung der Univ.-Klinik für Anästhesiologie)

Montag, 9.11.1998

18.00 Uhr

Prof. Dr. Reichmann, Dresden: »Mitochondriale Medizin«, OE, Hörsaal
Rehabilitationskrankenhaus (Fortbildung der Abteilung Neurologie)

Montag, 9.11.1998

19.30 Uhr

Prof. Dr. Dietmar Mieth, Tübingen: »Biotechnik - Biopolitik - Bioethik«, Grüner Hof
5c, Ludwig-Heilmeyer-Saal (Studium generale)

Mittwoch, 11.11.1998

14.30 Uhr

Dr. Hartmut Michels, Garmisch-Partenkirchen/Neckargmünd: »Diagnostik und
Therapie der rheumatischen Erkrankungen im Kindesalter«, Hörsaal Michelsberg
(Fortbildung der Univ.-Kinderklinik)

Mittwoch, 11.11.1998

17.00 Uhr

Prof. Dr. L. Heilmann, Rüsselsheim: »Thrombose-Prophylaxe in Gynäkologie und
Geburtshilfe«, Hörsaal Michelsberg (Fortbildung der Univ.-Frauenklinik)

Mittwoch, 11.11.1998

17.00 Uhr

Dipl.-Ing. Günter Koitsch, Erlangen: »Chancen und Probleme der Globalisierung«,
Grüner Hof 5c, Ludwig-Heilmeyer-Saal (Vortragsreihe »Globalisierung« der
Abteilung Wirtschaftswissenschaften und der Ulmer Universitätsgesellschaft e.V.)

Mittwoch, 11.11.1998

19.30 Uhr

Prof. Dr. Dorothee Sölle, Hamburg: »Wir sind alle Mystiker«, Stadthaus, Ulm
(Studium generale)

Donnerstag, 12.11.1998

10.00 Uhr

Tagung »FAW 1999-2001: Die nächste Arbeitsphase«, OE, FAW, Helmholtzstraße
16 (Veranstaltung des FAW)

Freitag, 13.11.1998

14.30 Uhr

Prof. Dr. Helmut Ritter, Mainz: »Neue photosensible Polymere«, OE, Universität,
Hörsaal 20 (Kolloquium der Organischen, Metallorganischen und
Makromolekularen Chemie)

Freitag, 13.11.1998

20.00 Uhr

Dr. Éva Hédervári-Heller, Frankfurt/Main: »Frühe Bindung und Adaptation -
Eingewöhnung von Kindern in Krippen und Tagespflegestellen«, Am Hochsträß 9,
Großer Hörsaal (Veranstaltung der Abteilung Psychotherapie und
Psychosomatische Medizin in Zusammenarbeit mit dem Seminar für
psychotherapeutische Weiterbildung)

Samstag, 14.11.1998

9.00 Uhr

Seminar zum Vortragsthema vom Vortrag; mit Videodemonstration, Am Hochsträß, Raum 208 (Veranstaltung der Abteilung Psychotherapie und Psychosomatische Medizin in Zusammenarbeit mit dem Seminar für psychotherapeutische Weiterbildung)

Samstag, 14.11.1998

10.00 - 17.00 Uhr

Tag der offenen Tür im Forschungsinstitut für anwendungsorientierte Wissensverarbeitung (FAW), OE, Helmholtzstraße 16

Samstag, 14.11.1998

10.00 Uhr

»Physiker im Beruf: Tätigkeitsfelder«, OE, Universität, Hörsaal 2 (Informationsveranstaltung der Abteilung Experimentelle Physik)

Montag, 16.11.1998

16.30 Uhr

Dr. I. Glen, Macclesfield: »Pharmaceutical development in anaesthesia - propofol as an example«, Safranberg, Hörsaal 2 (Fortbildung der Univ.-Klinik für Anästhesiologie)

Dienstag, 17.11.1998

16.15 Uhr

Prof. Dr. Peter C. Hägele, Univ. Ulm: »Ich mache mir ein Modell - Die Tragweite des Modellbegriffs in der Physik«, OE, Universität, Hörsaal 2 (Kolloquium für Physiklehrer)

Mittwoch, 18.11.1998

14.30 Uhr

Dr. Lutz Goldbeck, Univ. Ulm: »Stationäre psychosomatische Therapie«, Hörsaal Michelsberg (Fortbildung der Univ.-Kinderklinik)

Mittwoch, 18.11.1998

17.00 Uhr

PD Dr. Andrea Rieber, Univ. Ulm: »Bildgebende Diagnostik beim Mammakarzinom«, Hörsaal Michelsberg (Fortbildung der Univ.-Frauenklinik)

Donnerstag, 19.11.1998

19.30 Uhr

Dr. Dr. h.c. Hermann Scheer, Bonn: »Der Durchbruch zum Solarzeitalter«, Grüner Hof 5c, Ludwig-Heilmeyer-Saal (Studium generale)

Freitag, 20.11.1998

10.30 Uhr

Dr. Klaus Harter, Freiburg: »Kern-Zytoplasma-Wechselwirkungen während der pflanzlichen Photomorphogenese«, OE, M 24, Raum 501 (Biologisches Kolloquium)

Freitag, 20.11.1998

19.30 Uhr

Seminar »Krebsheilung: Schulmedizin oder mehr?«, Stadthaus, Ulm (Veranstaltung des Tumorzentrums)

Montag, 23.11.1998

16.30 Uhr

Prof. Dr. J. Jage, Mainz: »Einsatz von Methadon im Rahmen der Schmerztherapie«, Safranberg, Hörsaal 2 (Fortbildung der Univ.-Klinik für Anästhesiologie)

Montag, 23.11.1998

18.00 Uhr

Prof. Dr. Russell, San Antonio, USA: »Fibromyalgia as a pain amplification problem«, OE, Hörsaal Rehabilitationskrankenhaus (Fortbildung der Abteilung Neurologie)

Dienstag, 24.11.1998

11.00 Uhr

Prof. Dr. Atsushi Hirai, Nagoya: »Flexibility of the genome structure and gene expression in rice mitochondria«, OE, M 24, Raum 501 (Biologisches Kolloquium)

Mittwoch, 25.11.1998

14.30 Uhr

Prof. Dr. Georg F. Hoffmann, Marburg: »Neurobiologische Erkrankungen im Kindesalter - Diagnostik und Therapie«, Hörsaal Michelsberg (Fortbildung der Univ.-Kinderklinik)

Mittwoch, 25.11.1998

16.00 Uhr

Verleihung der Lehrboni 1998 sowie Verleihung des DAAD-Preises für hervorragende Leistungen ausländischer Studierender, OE, Foyer Rektoramt

Mittwoch, 25.11.1998

17.00 Uhr

Prof. Dr. Jochen Ludewig, Stuttgart: »Informatik als Beruf: Beobachtungen aus der Universität und auf dem Arbeitsmarkt«, OE, Universität, Hörsaal 14 (Studium generale)

Mittwoch, 25.11.1998

18.00 Uhr

Prof. Dr. M. Jochum, München: »Pathobiochemie der Akutreaktionen des polytraumatisierten Patienten«, OE, Klinikum, Seminarraum 2611 (Klinisch-Chemisch-Pathobiochemisches Seminar)

Mittwoch, 25.11.1998

19.00 Uhr

Ulmer Augenärztliche Fortbildung »Glaukom«, Hörsaal Michelsberg (Veranstaltung der Univ.-Augenklinik)

Donnerstag, 26.11.1998

17.00 Uhr

Prof. Dr. M. Quack, Zürich: »Die Symmetrien von Zeit und Raum und ihre Verletzungen in chiralen Molekülen«, OE, Universität, Hörsaal 1 (GDCh-Kolloquium)

Donnerstag, 26.11.1998

19.30 Uhr

Dr. Richard Krauß, Stuttgart: »Brennstoffzellen-Fahrzeuge - eine realistische Alternative«, Grüner Hof 5c, Ludwig-Heilmeyer-Saal (Studium generale)

Freitag, 27.11.1998

9.45 Uhr

Fortbildung für Betriebsärzte/ermächtigte Ärzte »Farben, Lacke und Kleber«, OE, FAW, Helmholtzstraße 16 (Veranstaltung der Sozial- und Arbeitsmedizinischen Akademie Baden-Württemberg e.V.)

Freitag, 27.11., und Samstag, 28.11.1998

Jahreskolloquium »Funktionen auf der Nanoskala«, OE, Universität, Hörsaal 11 (gemeinsame Veranstaltung des Graduiertenkollegs »Molekulare Organisation und Dynamik an Grenz- und Oberflächen« der Fakultät für Naturwissenschaften und des Sonderforschungsbereiches 239 »Molekulare und kolloidale Organisation von Oligomeren und Polymeren«)

Samstag, 28.11.1998

9.30 Uhr

Fortbildung »Leitsymptom 'Schwindel'«, Hörsaal Michelsberg (Veranstaltung der Univ.-Klinik für Hals-Nasen-Ohren-Heilkunde)

Montag, 30.11.1998

16.30 Uhr

Dr. R. Moser, Graz: »Der geriatrische Patient in der Anästhesie«, Safranberg, Hörsaal 2 (Fortbildung der Univ.-Klinik für Anästhesiologie)

Mittwoch, 2.12.1998

14.30 Uhr

Dr. Annette Kohl-Koppe, München: »Immunpathogenese, Klinik, Diagnostik und Therapie der akuten demyelinisierenden Enzephalomyelitis (ADEM)«, Hörsaal Michelsberg (Fortbildung der Univ.-Kinderklinik)

Donnerstag, 3.12.1998

17.00 Uhr

Prof. Dr. W. Heckl, München: »Strukturbestimmung molekularer Self-Assemblyflächenschichten«, OE, Universität, Hörsaal 1 (GDCh-Kolloquium)

Donnerstag, 3.12.1998

19.30 Uhr

Prof. Dr. Peter Komarek, Karlsruhe: »Supraleitende magnetische Energiespeicher (SMES) - eine zukünftige neue Komponente in elektrischen Versorgungsnetzen«, Grüner Hof 5c, Ludwig-Heilmeyer-Saal (Studium generale)

Freitag, 4.12.1998

14.30 Uhr

Prof. Dr. Giambattista Consiglio, Zürich: »Regio- und Enantioselektivität bei Olefincarbonylierungsreaktionen: Von Monoestern zu Polyketonen«, OE, Universität, Hörsaal 20 (Kolloquium der Organischen, Metallorganischen und Makromolekularen Chemie)

Samstag, 5.12.1998

9.00 Uhr

Seminar »Altersgynäkologie«, Edwin-Scharff-Haus, Neu-Ulm (Veranstaltung der Univ.-Frauenklinik)

Wie Lebewesen (fast) unsterblich werden Fossilisationen aus der Ulmer Gegend

Die Jurasedimente der Schwäbischen Alb und noch mehr ihres nördlichen Vorlandes sind seit langem berühmt für ihren Reichtum an Versteinerungen. Offensichtlich beeindruckt war auch Carl von Linné, aus dessen Werk »Vollständiges Natursystem des Mineralreichs« (deutsche Übersetzung von 1779 durch J. F. Gmelin) die nebenstehende Darstellung einer Gruppe von Seelilien aus dem Schwarzen Jura stammt. »Bey Omden unweit Boll in Württemberg . . . in schwarzem mit Kies [gemeint ist Schwefelkies] durchdrungenem Schiefer« war sie gefunden worden. Bei einem Besuch des Urweltmuseums Holzmaden, des Löwentormuseums in Stuttgart oder der Naturkundlichen Sammlungen der Stadt Ulm kann man sich einen eindrucksvollen Überblick über die Vielfalt und den häufig überraschend guten Erhaltungszustand schwäbischer Fossilien verschaffen. Wieso, wird sich sicher der eine oder andere Besucher dabei fragen, wieso sind die sterblichen Reste nach Jahrmillionen noch so gut erhalten bzw. sichtbar? Anders ausgedrückt: Was läuft eigentlich beim Übergang von einem Lebewesen zu einem Fossil ab?

In der näheren Umgebung von Ulm läßt sich viel interessantes Material zum Phänomen der Fossilisation zusammentragen. Anhand der Abbildungen auf der folgenden Doppelseite sollen einige Beobachtungen hierzu vorgestellt werden. Obwohl in vielen Fällen die einzelnen chemischen Prozesse der Fossilisation einfach sind, scheint man bisher noch wenig Zuverlässiges über die Details ihres Ablaufs und Zusammenspiels zu wissen. Der Grund liegt zum einen darin, daß die Umsetzungen langsam erfolgen, zu langsam jedenfalls, um sie im Labor zu imitieren und zu studieren. Ein weiterer Punkt: Die Fossilisation ist kein isolierter Prozeß; sie ist vielmehr mit dem Übergang primärer lockerer Sedimente - in unserem Fall des Schlammes auf dem Boden des Jurameeres - zu festem Material wie Schiefer, Mergel oder Kalkstein gekoppelt. Neben der hierbei erfolgenden mechanischen Kompaktion des Materials stellen sich entsprechend den Prinzipien der Thermodynamik und Kinetik Gleichgewichte zwischen Ausgangsstoffen und chemisch möglichen Produkten ein. Dazu ein Beispiel:

Unter Beteiligung von Organismen im marinen Milieu auskristallisierter Kalzit enthält je nach Art der beteiligten Lebewesen mehr oder weniger große Mengen Magnesiumcarbonat. Gehalte von über 10 Mol-% kommen vor. Wenn das Sediment später unter den Einfluß von Süßwasser gerät, etwa beim Fallen des Meeresspiegels, wird solcher Magnesium-Kalzit gegenüber reinem Kalzit instabil. Eine Stabilisierung erfolgt dadurch, daß seine Kriställchen sich langsam auflösen, während gleichzeitig reiner Kalzit auskristallisiert und das freiwerdende Mg^{2+} in Lösung geht und sich eventuell an Folgereaktionen beteiligt. Die Annahme ist plausibel, daß die Umwandlung umso schneller und vollständiger erfolgt, je höher der Mg-Gehalt des Ausgangsmaterials ist.

Neben dem skizzierten und anderen Rekristallisationsprozessen laufen im noch nicht verfestigten Sediment Oxidations- und Reduktionsprozesse ab, in deren Verlauf Mineralneubildungen erfolgen können. Damit gekoppelte Änderungen des pH (Maß für sauren oder basischen Charakter des Milieus) wiederum haben zur Folge, daß sich bestimmte vorhandene Feststoffe auflösen und/oder auskristallisieren. Als Oxidationsmittel wirkt in erster Linie im Wasser gelöster molekularer Sauerstoff, als Reduktionsmittel das im Sediment enthaltene organische Material abgestorbener Organismen.

Ein besonders wichtiger hier zu nennender Prozeß ist die Reduktion von Sulfat- zu Sulfid-Ionen. Pro Schwefelatom müssen hierbei acht Elektronen von dem Reduktionsmittel aufgebracht werden! Wenn gleichzeitig Eisenverbindungen vorhanden sind - und das ist fast immer der Fall -, sorgt die reduzierende Umgebung dafür, daß das Eisen in Form von Fe^{2+} -Ionen vorliegt. Aus Fe^{2+} -Kationen und Sulfid-Anionen bildet sich dann über einige Zwischenstufen hinweg das äußerst schwerlösliche Eisensulfid FeS_2 . Die Sulfatreduktion läuft nicht von selbst ab. Tatsächlich erfolgt sie mit Hilfe spezieller Bakterien (Schwefelbakterien). Der mit dem Prozeß verknüpfte Energiegewinn ist gewissermaßen der Ertrag, um dessentwillen die Bakterien tätig werden.

Ein häufig vorkommendes Fossilisierungsmittel ist Siliziumdioxid, das Baumaterial verkieselter Fossilien. Erwähnt sei verkieseltes Holz, bei dem häufig feinste Details, wie die Struktur der Zellwände konserviert sind. Dem hohen ästhetischen Reiz verkieselter Hölzer, besonders wenn sie geschliffen und poliert sind, entspricht die Menge unbewiesener Theorien über den Verkieselungsprozeß. Bei Verkieselungen spielen nicht die Redoxeigenschaften des Milieus, sondern der herrschende pH eine zentrale Rolle. Vom pH hängt nämlich die Löslichkeit des SiO_2 und das Transportverhalten der Kieselsäure, H_4SiO_4 , ab. Schließlich können auch an bereits gebildeten Versteinerungen Prozesse ablaufen, die ihre chemische Zusammensetzung und ihre Feinstruktur verändern. Oxidationsprozesse etwa können dadurch hervorgerufen werden, daß die das Gestein langsam durchströmende Porenlösung gelösten Sauerstoff aus der Luft mitführt.

Weitere Details zu den angesprochenen Erscheinungen sind in den Bildunterschriften dargestellt. Die Versuche, bei denen die Kristalle von Abb. 2 - 4 entstanden, hat cand. chem. Johannes Baier durchgeführt. Gedankt sei Gustav Schuler für die Überlassung des in Abb. 8 gezeigten Fossils. Ein Dank geht auch an Prof. Dr. Rainer Martin und seine Mitarbeiter, die das Rasterelektronenmikroskop betreiben und zur Verfügung stellten.

Prof. Dr. Ulf Thewalt

*Seirocrinus subangularis (MILL), versteinerte Seelilie aus dem Schwarzen Jura; Holzschnitt von 1779. Der Entdeckungsgeschichte dieses früher unter anderem als *Stella marina arborescens petrefacta* und *Caput Medusae* bezeichneten Fossils und der Bedeutung des Fundes widmete der Tübinger Geologe Friedrich August Quenstedt 1868 eine Arbeit mit dem Titel »Württembergische Medusenhäupter«. Die gute Erhaltung vieler Fossilien des württembergischen Schwarzen Juras hängt mit dem lebensfeindlichen, reduzierenden Milieu in den tieferen Bereichen des damaligen Meeres zusammen, wodurch die herabgesunkenen Reste von Lebewesen vor dem Gefressenwerden und Verrotten bewahrt blieben.*

*Die Abbildungen 1 - 3 illustrieren das von Organismen bei der Biomineralisation angewandte Prinzip, daß durch den Einsatz biologischer Matrizen oder spezieller organischer Verbindungen Zusammensetzung, Morphologie und, wie beim Kalziumkarbonat, auch Modifikation entstehender »anorganischer« Kristalle gesteuert werden können. Die gezeigten Kristalle und Kristallaggregate bestehen alle aus Kalziumkarbonat, CaCO_3 . Als dirigierende organische Verbindung wurde im Reagenzglasversuch *b*-Alanin verwendet. Während in Abwesenheit von *b*-Alanin nur rhomboederförmige Kalzitkriställchen entstehen, bekommt man in Gegenwart geringer*

Mengen von *b*-Alanin Kalzitrhomboeder mit abgestumpften Kanten und zusätzlich Kristallaggregate von Aragonit und Vaterit, zweier weiterer CaCO_3 -Modifikationen.

Abb. 1. Kalzitkristall, verwachsen mit zwei igelförmigen Aggregaten von Aragonitnadelchen. Das Reaktionsmedium enthielt *b*-Alanin.

Abb. 2. Als Vorstufe der igelförmigen Aragonitaggregate von Abb. 1 treten hantelförmige Gebilde auf. Ähnlich aussehende Formen hat man bei der Bildung von Hydroxylapatit, einem Bestandteil von Knochen, beobachtet.

Abb. 3. »Wüstenrose« en miniature, bestehend aus Vaterit, einer wenig beständigen und selten vorkommenden Modifikation des Kalziumkarbonats. Das Gebilde ist in Gegenwart von *b*-Alanin entstanden.

Abb. 4. Der Brachiopode *Lacunosella trilobata* (ZIETEN) kommt in den Weißjura-Gesteinen der Ulmer Gegend vor. Das gezeigte Exemplar stammt vom Eselsberg. Charakteristisch für diese Fossilart sind die hervorragende Erhaltung der Schalen und deren seidiger Glanz. Ersteres hängt damit zusammen, daß der Magnesiumgehalt der von dem Tier erzeugten kalzitischen Schalen von vornherein sehr niedrig war und daher später keine Konturen-verwischende Rekrystallisation erfolgte.

Abb. 5. Feinbau der Schale von *Lacunosella trilobata*. Der bei Abb. 4 erwähnte seidige Glanz der Schalen ist durch die Parallelpackung annähernd gleichdicker Kalzitfasern bedingt. Die Struktur ist über die Jahrtausende erhalten geblieben.

Abb. 6. Landschnecke aus den Sedimenten der Unteren Süßwassermolasse (Tertiär) von Jungingen. Solche und andere versteinerte Landschnecken findet man auch auf dem Oberen Eselsberg, auf dem die Universität Ulm steht. Bei flüchtigem Hinsehen machen diese Fossilien den Eindruck guter Erhaltung. Das Gegenteil ist aber der Fall: Die Schneckenschalen sind verschwunden. Nur deren Abdrücke, die »Steinkerne«, sind zu sehen. Der Grund: die Schalen bestanden ursprünglich aus Aragonit. Der - verglichen mit dem kalzitischen Einbettungsmaterial - besser lösliche Aragonit wurde im Laufe der Zeit durch eindringendes Regenwasser weggelöst.

Abb. 7. Eine weitere Landschnecke aus der Unteren Süßwassermolasse - diesmal von Einsingen. Die in einen (ehemaligen) See eingeschwemmte Schnecke ist zusammen mit pflanzlichem Material versteinert. Hier ist die Aragonitschale mit vielen Feinheiten konserviert worden. Das Besondere: im Hohlraum der Schnecke sind relativ große, gut entwickelte Quarzkristalle gewachsen. Es müssen spezielle, in Einzelheiten noch nicht völlig verstandene Fossilisationsbedingungen bestanden haben; üblicherweise erwartet man bei der Einwirkung gelöster Kieselsäure auf aragonitisches Material einen Ersatz des Aragonits durch fein- bis feinstkristallines SiO_2 .

Abb. 8. Von den in der Epoche des oberen Weißen Jura verbreiteten Kieselschwämmen sind stellenweise die filigranen Skelette erhalten, ehemals aus amorphem Opal (wasserhaltigem SiO_2), jetzt aus wohl kristallisiertem Quarz oder häufiger aus Kalzit bestehend. Das abgebildete Fragment (Breite 1,4 cm) besteht aus Quarz. Es wurde mit verdünnter Salzsäure aus einem Kalksteinbrocken vom Fuß des Eselsbergs herauspräpariert.

Abb. 9. Gesägte und polierte kartoffelgroße Kieselknolle aus dem Weißjurakalk vom Eselsberg, um einen Kieselschwamm herum gewachsen. Der bei Abb. 8 erwähnte Gerüstopal ist in Wasser relativ gut löslich (verglichen mit Quarz). Daher haben sich die Skelette nach dem Tod der Kieselschwämme häufig aufgelöst. Die vom Porenwasser im

Frühstadium der Sedimentverfestigung abtransportierte Kieselsäure, H_4SiO_4 , kondensierte pH- und konzentrationskontrolliert an anderen Stellen im Sediment und bildete dabei Kieselknollen (= Feuersteine). Gekoppelt mit dem Wachsen der Kieselknollen war die sukzessive Auflösung des zunächst an ihrer Stelle vorhandenen $CaCO_3$ -Sediments. Hierbei wurden durch das SiO_2 feinste Strukturen des Primärsediments nachgezeichnet, so daß man in der häufig halbdurchsichtigen Matrix von Kieselknollen wunderbar konservierte Mikro- und andere Fossilien finden kann. Oft entwickelten sich, wie auch in der Abbildung, Kieselknollen um Fetzen abgestorbener Schwämme herum.

Abb. 10. Umgekippter röhrenförmiger Kieselschwamm (Außendurchmesser 5,5 cm; Fundort: Fuß des Eselsbergs). Das ehemalige Opalgerüst ist hier durch Kalzit ersetzt. Die Dunkelfärbung rührt von Goethit, $FeO(OH)$, her, der sich aus fein verteiltem FeS_2 gebildet hat. Das FeS_2 seinerseits hat sich während oder nach der Verwesung des Schwammes gebildet und angereichert. Der zentrale Hohlraum war etwa zur Hälfte mit Feinsediment gefüllt. Man hat jetzt gewissermaßen eine versteinerte Wasserwaage vor sich. Das eine der beiden angeschnittenen Gehäuse von Röhrenwürmern, die im abgestorbenen Schwamm siedelten, zeigt verkleinert noch einmal den Wasserwaageneffekt. Die verbleibenden Volumina sind zum Teil mit grobspätigem Kalzit zugewachsen, zum Teil offen geblieben.

Abb. 11. Nadeln und ganze Skelette ehemaliger Kieselschwämme sind gelegentlich durch FeS_2 (Pyrit und/oder Markasit) ersetzt worden. Spätere Oxidation kann, wie im vorliegenden Fall, dazu führen, daß jetzt Goethit vorliegt. Dieser behält im allgemeinen die Morphologie der Pyritkristalle bei. Das Bild zeigt einen Ausschnitt einer entsprechenden Schwammnadel. Charakteristisch für Pyrit sind die würfelförmigen Konturen der aufbauenden, parallel orientierten Kristalle. Fundort: Herrlingen.

Abb. 12. Aus Glaukonit, einem grünen, eisenreichen Tonmineral bestehender »Steinkern« einer Foraminifere aus dem Weißjurakalk von Herrlingen, mit verdünnter Salzsäure aus dem Kalkstein herausgeätzt. Foraminiferen sind einzellige, Gehäuse besitzende Urtierchen. Das Phänomen, daß sich der Glaukonit gerade in den Wohnkammern abgestorbener Foraminiferen sammelt oder bildet, ist nicht befriedigend geklärt.

Zum Titelbild

Herausforderung der Technik durch die Technik: Hochgeschwindigkeitszüge, nicht anders als Trieb- oder Kraftwerkskomponenten und viele andere technische Aggregate müssen zunehmend in Leistungsbereichen funktionieren, in denen herkömmliche Materialien versagen. Wenn Stahlräder auf Stahlschienen rollen, entsteht Reibung, und diese Reibung macht langsam aber sicher die Schiene kaputt. An der Entwicklung neuer Stähle führt kein Weg vorbei. Das gilt auch für andere Materialien, Gläser, Filme und Beschichtungen - keine geringe Herausforderung für die Materialwissenschaft und ihre Spitzenforscher wie den Ulmer Leibniz-Preisträger Prof. Dr. Hans-Jörg Fecht. Über Schienen, die keine Berge und Täler bekommen, die Feder, die nicht ausleiert, rostfreie Flugzeugturbinen und Glas, das man nicht brennen muß, lesen Sie mehr auf Seite ***.

Modell-Karriere Mit dem Schwein zu Forschungsmeriten

Die Ulmer Anästhesiologen in der Sektion Anästhesiologische Pathophysiologie und Verfahrensentwicklung (Leiter Prof. Dr. Peter Radermacher) haben Schwein mit dem Schwein. Dieses dient ihnen als Tiermodell, an welchem sie Stoffwechselforgänge im Organismus beim septischen Schock, einer mit Recht sehr gefürchteten Behandlungskomplikation insbesondere beim Intensivpatienten (Sterblichkeitsrate ca. 50%) aufklären. Das Modell erwies sich wegen seiner hochgradigen Realitätsnähe als methodischer Glücksgriff.

Sepsis, im Extremfall der septische Schock, sind die Folge einer Einschwemmung von Bakterien beziehungsweise ihrer Giftstoffe (Toxine) von einem Herd über die Blutbahn in den gesamten Organismus. Unter diesem Streß fährt der Körper - namentlich der Verdauungstrakt einschließlich der Leber - wahre Stoffwechselfeuerwerke ab, die Unmengen an Sauerstoff verschlingen. Der Sauerstoffnachschub mit dem Blutstrom, auch wenn die Ärzte ihn mit blutdruckerhöhenden Medikamenten und Blutersatzstoffen steigern können, ist dann unter Umständen binnen kurzem derart überfordert, daß die Organe versagen und der Patient stirbt.

Auf der Suche nach einem Weg, diese Katastrophe zu verhindern, analysieren die Ulmer Forscher die Stoffwechselforgänge unter septischem Schock. Bereits im Sommer war der tschechische Intensivmediziner Dr. Martin Matejovic (Universität Pilsen), seit Herbst 1997 Gastwissenschaftler in der Ulmer Anästhesiologie, für Forschungsarbeiten an besagtem Schweinemodell in den Genuß eines Forschungsstipendiums der European Society of Intensive Care Medicine (ESICM) gekommen. Nur wenige Wochen später erhielt anläßlich des 11. ESCIM-Jahreskongresses (6. bis 9. 9. 1998 in Stockholm) der Beitrag »Hepatic O₂-exchange and liver energy balance in hyperdynamic porcine endotoxin shock: Effect of iloprost« von Radermachers Mitarbeiter Dr. Karl Träger den Preis für das beste wissenschaftliche Poster.

Zu sehen sind auf diesem Poster die Ergebnisse eines Experiments an 28 narkotisierten Schweinen, die zunächst durch intravenöse Endotoxingabe in einen septischen Schock versetzt wurden. Zwölf Stunden später verabreichten die Forscher einem Dutzend ihrer Versuchstiere Iloprost (ILO), ein chemisches Analogon des im Körper gebildeten Prostacyclins, das als Schutzfaktor bei Verletzungen und Entzündungen bekannt ist; die übrigen 16 Schweine des Versuchs bildeten die unbehandelte Kontrollgruppe. Kontinuierlich gemessen wurden in beiden Gruppen die Durchblutung der Leber, ferner Gasaustausch, Lactat- und Pyruvatgehalt des venösen Blutes und Glukoseproduktionsrate als Parameter von Sauerstoffversorgung und Energiebilanz der Leber. Der erhoffte Schutzeffekt in der Iloprost-Fraktion trat tatsächlich ein: obwohl ohne Einfluß auf die Durchblutung der Leber, verhinderte die Iloprostgabe die lebensbedrohliche Entgleisung des Stoffwechsels - vermutlich aufgrund der entzündungshemmenden Eigenschaften des Präparates. Vor allem die für den septischen Schock charakteristische überschießende Glukose-Neuproduktion mit ihrem verheerenden Sauerstoffverbrauch ließ sich durch Iloprost dämpfen.