

Förderpreis Transport und Verkehr

Der »Club km 92« schreibt einen Förderpreis für Diplomarbeiten aus, der jährlich vergeben wird und mit DM 10.000.-- dotiert wird. Thema ist der komplexe Bereich Transport und Verkehr einschließlich der Problematik des Straßengüterverkehrs. Von den Arbeiten werden insbesondere Überlegungen und Erkenntnisse erwartet, die zur Bewältigung der ständig anwachsenden Verkehrsströme beitragen können. Der Abschluß der Arbeiten darf nicht länger als zwei Jahre zurückliegen. Vorschlagsberechtigt sind Professoren und Privatdozenten deutscher Universitäten, Fachhochschulen und Berufsakademien. Abgabeschluß für die Ausschreibung 1995 ist am 30.11.1995 (Poststempel) bei Club km 92, Postfach 3262, 89022 Ulm.

Lern-Computer und Vorlesung - Komplementäre im Medizinstudium Arbeitstagung Medizinischer Mediotheken und Lernzentren

Die 3. Internationale Arbeitstagung Medizinischer Mediotheken und Lernzentren, ausgerichtet vom Zentralinstitut für Biomedizinische Technik der Universität Ulm, vereinigte am 23. und 24. Juni 1995 40 Ärzte, Pädagogen, Ingenieure, Informatiker und Psychologen von 15 Universitäten aus Deutschland, Österreich und der Schweiz sowie Vertreter namhafter Verlage und Software-Firmen mit dem Ziel, den Einsatz neuer Medien im Medizinstudium zu diskutieren.

Prof. Dr. Dr. Jochen Edrich, Leiter des Zentralinstituts, erläuterte die Vorteile von Computer-Lernprogrammen, die in den USA schon seit Jahren in Gebrauch sind. Die Besonderheit der deutschen medizinischen Sichtweisen verbieten vielfach eine einfache Übernahme entsprechender Software aus den USA. Der Ulmer Internist Prof. Dr. Hermann Heimpel, Begründer der von Dr. Jörg Lehmann geleiteten Ulmer Projektgruppe »Autodidakt«, betonte die Notwendigkeit interaktiver Medien, die dem angehenden Arzt das Erlernen von Entscheidungsprozessen in Diagnose und Therapie erleichtern. Eine von Prof. Dr. Florian Eitel (München) und Dr. Jörg Lehmann, der auch die Tagung organisiert hatte, geleitete Sitzung befaßte sich mit der Evaluation und methodologischen Aufbereitung von neuen Lernmedien, wobei besonders die Notwendigkeit gemeinsamer Bewertungskriterien hervorgehoben wurde. Diesem Problemkreis war auch ein Workshop gewidmet, geleitet von Henriette Beran (Wien), der erstmalig Kriterien verbindlich festlegte, wie gemeinsam benutzte Programme zu bewerten sind.

In einer Parallelsitzung wurden Neuentwicklungen aus unterschiedlichen Bereichen vorgestellt, die sowohl in der Aus- als auch in der Weiterbildung für unterschiedliche Fachdisziplinen angewendet werden sollen. Die von Dr. Uli Woermann und Dr. Peter Frey (Bern) dargestellten Möglichkeiten, über Datenautobahnen die Verbreitung solcher Unterrichtsmedien zu verbessern, fand große Beachtung. Von außerordentlichem Interesse waren auch die von Dr. Reinhard Rost (Jena) vorgestellten Ansätze, wie im Physiologischen Praktikum Computermodelle zum Ersatz von Tierversuchen bzw. Untersuchungen am überlebenden Organpräparat verwendet werden können.

Die Tagung hat in überzeugender Weise gezeigt, daß neue Unterrichtsmedien die traditionellen Lehrformen sinnvoll ergänzen können. Zur Erhöhung der Wirksamkeit dieser neuen Medien bedarf es ihrer einfachen und preisgünstigen Zugänglichkeit sowie insbesondere der Akzeptanz durch die Hochschullehrer.

Prof. Dr. Dr. Jochen Edrich

Prof. Fliedner Dr. med. vet. h.c.

Prof. Dr. Dr. h.c. mult. Theodor M. Fliedner, Ärztlicher Direktor der Abteilung für Klinische Physiologie und Arbeits- und Sozialmedizin der Universität Ulm, ist von der veterinärmedizinischen Fakultät der LB-Universität in Uppsala, Schweden, mit dem Grad eines Ehrendoktors (Dr. med. vet. h.c.) ausgezeichnet worden. Mit diesem Ehrendoktorat werden die Beiträge Fliedners zur europäischen Strahlenschutzforschung sowie sein Einsatz für Aufbau und Aktivität der European Late Effects Project Group (EULEP) gewürdigt.

Bei Gelegenheit des Kongresses der European Society for Radiation Biology 1969 in Ulm, einer der ersten internationalen Tagungen der 1967 gegründeten Ulmer Universität, gab Prof. Fliedner den Anstoß zur Bildung der EULEP. Sie ist ein Verbundsystem zur Erforschung der Spätschäden nach Strahlenexposition. Ihr gehören 24 europäische Forschungsinstitute an. Gefördert wird der Verbund von der Europäischen Kommission im Rahmen der EURATOM-Verträge. In 25jähriger erfolgreicher Tätigkeit haben die über 150 wissenschaftlichen Mitarbeiter zahlreiche Studien über die Ursachen der strahlenbedingten Lebensverkürzung sowie die Entstehung von Krebserkrankungen und nichtneoplastischen Spätschäden durchgeführt und veröffentlicht.

Schwedische Forschungslaboratorien (in Uppsala und Stockholm) waren von Anfang an in diese europäische Kooperation einbezogen, lange bevor Schweden Mitglied der Europäischen Gemeinschaft wurde. Die von Prof. Fliedner geleitete Ulmer Arbeitsgruppe ist bis heute in dem Projekt fest verankert. Sie beschäftigt sich mit der Strahlenwirkung auf das blutbildende System und den Möglichkeiten von diagnostischen und therapeutischen Maßnahmen, insbesondere Fragen der Stammzelltransplantation.

Anlässlich der Verleihung des Ehrendoktorats am 7.10.1995 hielt Prof. Fliedner vor der veterinärmedizinischen Fakultät der LB-Universität in Uppsala einen Festvortrag zum Thema »Blutstammzellen: Neuartige Möglichkeiten zur Erkennung und Behandlung von Erkrankungen der Blutzellbildung«.

Gäste

Dr. Irina Andreeva, Institut für Evolutionäre Physiologie und Biochemie, St. Petersburg, in der Abteilung Vergleichende Neurobiologie

Prof. Illya Averbukh, Weizmann Institute of Science, Department of Chemical Physics, Rehovot, in der Abteilung Quantenphysik

Jerzy Blicharski, Krakau, beim Sonderforschungsbereich 239

Prof. George K. Chandy, University of California, Department of Physiology & Biophysics Irvine, in der Abteilung Angewandte Physiologie

Prof. Dr. Alexei Chizhov, Bogoluvov Laboratory of Theoretical Physics, Joint Institute for Nuclear Research, Dubna, in der Abteilung Quantenphysik

Dr. Marina Egorova, Institut für Evolutionäre Physiologie und Biochemie, St. Petersburg, in der Abteilung Vergleichende Neurobiologie

Dr. Marcia Fontenelle, Departamento de Fisica, Rio de Janeiro, in der Abteilung Quantenphysik

Prof. Paul Iuzzo, University of Minnesota, in der Abteilung Allgemeine Physiologie

Dr. Elena Kramarenko, Moskau, beim Sonderforschungsbereich 239

Prof. Dr. Michael Krausz, Bryn Mawr College, Pennsylvania, in der Abteilung Anthropologie

Prof. Dr. Valery Kulichikhin, Moskau, beim Sonderforschungsbereich 239

Dr. Elena Makhaeva, Moskau, beim Sonderforschungsbereich 239

Prof. Dr. L. P. Myasnikova, St. Petersburg, beim Sonderforschungsbereich 239

Prof. Dr. V. S. Papkov, Moskau, beim SFB 239

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

Galina I. Rozhkova, Akademie der Wissenschaften, Moskau, in der Abteilung Vergleichende Neurobiologie

Prof. Dr. Henrich R. Schelbert, University of California, Los Angeles, in der Abteilung Nuklearmedizin

Dr. Natalja D. Semyonova, Institut für Pulmonologie des Russischen Gesundheitsministeriums Moskau, in der Abteilung Medizinische Soziologie

Sergej Shenogin, Moskau, beim Sonderforschungsbereich 239

Natalia Shenogina, Moskau, beim Sonderforschungsbereich 239

Dr. Alexander Shulgin, Moskau, beim Sonderforschungsbereich 239

Dr. Dsidra Tur, Moskau, beim Sonderforschungsbereich 239

Varvara Y. Vedenina, Akademie der Wissenschaften, Moskau, in der Abteilung
Vergleichende Neurobiologie

Geier und Geister am Alpennordrand Flugstudien an Gänsegeiern auf UKW

Gänsegeier in den Alpen? Ganz sicher ein Druckfehler, kennt man diese imposanten Großgreifvögel doch nur aus dem Zoo oder bestenfalls vom Urlaub in Spanien. Doch, Sie haben richtig gelesen: in den Hohen Tauern und am Alpennordrand im deutsch-österreichischen Grenzgebiet bei Salzburg halten sich beharrlich zwei Kolonien, die daran erinnern, daß Gänsegeier im ausgehenden Mittelalter einmal bis ins nördliche Mitteleuropa verbreitet waren. Als reine Aasfresser, die ihre Fähigkeit, aktiv Beutetiere zu töten, verloren haben, mußten sie mit dem Rückgang der extensiven Weidetierhaltung und der Entwicklung von Veterinärvorschriften zur Kadaverbeseitigung weitreichende Arealverluste hinnehmen. Weil die Schafe und Ziegen nur von Mai bis Oktober auf den Hochalmen der Alpen verbleiben, sind auch die Gänsegeier der Hohen Tauern nur über den Sommer im Gebirge zu beobachten: im Oktober ziehen sie zurück in ihr Brutgebiet, die Kvarner Inseln vor der kroatischen Küste. Im Gegensatz dazu verbleibt die zweite randalpine Kolonie ganzjährig in den Alpen. Diese Kolonie geht auf zunehmend verwildernde Individuen des Salzburger Tiergartens »Hellbrunn« zurück, die dort aber nach wie vor zugefüttert werden.

Nicht ohne Thermik

Mit bis zu 10 Kilogramm Körpergewicht und einer Spannweite von mehr als zweieinhalb Metern erreichen Gänsegeier eine Größe und ein Gewicht, die selbst den »König der Lüfte«, den etwa halb so schweren Steinadler, vergleichsweise klein erscheinen lassen. Dies wirft die zunächst banal klingende Frage auf, wie ein derart großer und vor allem schwerer Vogel in der schroffen und reich gegliederten Landschaft der Alpen überhaupt fliegen kann. Flugmechanische Modelle zeigen, was man in Ulm bereits seit den Flugversuchen des berühmten Schneiders von Ulm weiß: wird man zu schwer, so wird aktiver Schlagflug energetisch zu aufwendig oder gar unmöglich. In Zahlen ausgedrückt verbraucht ein Gänsegeier im aktiven Schlagflug im Vergleich zum Segelflug mindestens die zehnfache Energiemenge pro Flugkilometer. Muß - wie z.B. nach dem Fressen oder im Gebirge - zusätzlich Höhe gewonnen werden, so verschiebt sich die Energiebilanz weiter zugunsten des Segelflugs. Für Gänsegeier bedeutet dies, daß großräumige Flugaktivitäten z.B. zur Nahrungssuche nur dann möglich sind, wenn hinreichend effiziente Aufwinde zur Verfügung stehen. Im thermikreichen Sommerhalbjahr (oder in südlichen Breiten auch ganzjährig) ist dies sicherlich kein Problem. Wie aber löst *Gyps fulvus* - so der wissenschaftliche Name des Gänsegeiers - seine Flugprobleme im Winter?

Die Untersuchung dieser Frage war zentraler Bestandteil meiner Dissertation in der Abteilung Ökologie und Morphologie der Tiere unter Leitung von Prof. Dr. Werner Funke. Dazu waren zunächst aufwendige methodische Neuentwicklungen notwendig, die nur durch die Zusammenarbeit mit und die finanzielle Unterstützung von mehreren Institutionen und Organisationen möglich wurden. Zu danken ist an dieser Stelle dem Bundesamt für Naturschutz, der Frankfurter Zoologischen Gesellschaft, dem bayerischen Umweltministerium, der Nationalparkverwaltung Berchtesgaden sowie dem Salzburger Tiergarten Hellbrunn.

Telemetrisch überwacht

Dabei ging es im wesentlichen darum, ein Überwachungssystem zu verwirklichen, das eine hinreichend genaue Lokalisierung der Vögel während ihrer Flugaktivitäten im dreidimensionalen Raum ermöglicht und eine gute zeitliche Auflösung sicherstellt. Gängige radiotelemetrische Verfahren, die sich in vielerlei Hinsicht bei Feldstudien an Wildtieren bewährt hatten, konnten dies in dreierlei Hinsicht nicht leisten: sie gestatteten weder eine Erfassung der Flughöhe noch eine hinreichende räumliche und zeitliche Auflösung.

Die Lösung des Problems kennen wir bereits aus alltäglichen Lebensbereichen: Bergsteiger bestimmen ihre Höhe barometrisch mit Luftdrucksensoren, die mittlerweile in Armbanduhren integrierbar sind, und im Bereich der Flugsicherung sind längst Peilverfahren realisiert, die eine exakte Ortung von Verkehrsmaschinen ermöglichen. Die Adaptierung dieser Methoden an die Bedingungen der Überwachung des Geierflugs umfaßte eine entsprechende Miniaturisierung der Telemetriesender am Vogel, die Entwicklung geeigneter Übertragungsverfahren für maximale Reichweite und Lebensdauer sowie eine Kostenreduzierung bei den Empfangsanlagen.

Das Überwachungssystem funktioniert etwa folgendermaßen: ein Miniaturbarometer mißt Luftdruck und Temperatur am Vogel und sendet diese Parameter auf Ultrakurzwelle durch den Äther. Diese Informationen werden von festinstallierten Empfangsanlagen im Gebirge kontinuierlich empfangen. Gleichzeitig wird von diesen Empfangsanlagen nach dem Dopplerprinzip die Senderrichtung bestimmt. Alle Informationen werden ihrerseits über Datenfunk ins Labor gefunkt und dort grafisch auf dem Bildschirm eines PC dargestellt. Die Senderrichtungen von mehreren Empfangsanlagen sowie der gemessene Luftdruck relativ zum Referenzluftdruck in bekannter Höhe ermöglicht eine eindeutige, dreidimensionale Standortbestimmung mit maximal einem Datensatz alle 10 Sekunden.

Vermeidung von Schlagflug und Gegenwind

Zurück zu unserer eingangs gestellten Frage: Wie lösen Gänsegeier also ihre Flug- bzw. Energieprobleme bei Schlechtwetter? Die Untersuchungen haben gezeigt, daß Gänsegeier eine ganze Reihe von Anpassungsmechanismen entwickelt haben, um ihr Energiebudget zu optimieren und auch widrige Witterungsverhältnisse zu überstehen:

- Durch eine optimale Wahl der Flugroute werden aufwindreiche Hanglagen gezielt angefliegen. Dabei werden Windkonstellationen, die über entsprechend orientierten Hangflanken zu sogenannten Hindernisaufwinden führen, geschickt ausgenutzt. Auf diese Weise werden Schlagflug oder Gegenwind gezielt vermieden und durch energiesparenden Segelflug ersetzt.
- Anpassungen der Flügelgeometrie und der Fluggeschwindigkeit ermöglichen ein Gleiten mit minimalem Höhenverlust.
- Eine optimale Ausnutzung enger bzw. schwacher Thermikschlächte wird durch geringe Flächenbelastung (große Flügelfläche bezogen auf das Körpergewicht), geringe minimale Sinkgeschwindigkeit (weniger als 1 m/s) und hohes Gleitverhältnis (ca. 15:1) erzielt.
- Eine Hungertoleranz von etwa 3 Wochen ermöglicht ein problemloses

Überdauern von ungünstigen Flugbedingungen oder Nahrungsengpässen.

Soziale Kooperation

Nur durch diese Anpassungsmechanismen können Gänsegeier die Alpen oder andere Hochgebirge Eurasiens besiedeln, sofern ausreichende Nahrungsressourcen zur Verfügung stehen. Dabei zeigt sich, daß offensichtlich erst ausgeprägte Lernprozesse diese Flugleistungen ermöglichen: Jungvögel mit ihrer ungenügenden Flugerfahrung verlieren häufig den Kontakt zur Kolonie und haben ein Mortalitätsrisiko von bis zu 65% im ersten Lebensjahr. Ältere Tiere verdeutlichen dagegen den hohen Anpassungswert der sozialen Organisationsform. So loten einzelne Kolonienmitglieder die momentanen Flugbedingungen durch kurze »Testflüge« aus; erweisen sich die Aufwindverhältnisse als ausreichend, begibt sich die ganze Kolonie auf Nahrungssuche. Dabei arbeiten die Tiere regelrecht zusammen und können auf diese Weise große Gebiete von etwa 150 Quadratkilometern sehr effizient absuchen.

Hat die Gruppe dann einen Kadaver aufgespürt, ist es allerdings aus mit der Freundschaft: bei der Ressourcenverteilung geht es sehr aggressiv und geräuschvoll zur Sache. Beim Anblick einer Geier-Freßgruppe scheiden sich die Gemüter der faszinierten Beobachter. Während der Biologe beeindruckt ist von der Vielzahl unterschiedlichster Gestikulationen, die den Verteilungskampf ohne ernste Verletzung regeln, von der genialen Resteverwertung sonst ungenutzter Nahrungsressourcen, die gleichzeitig der natürlichen Vermeidung etwaiger Seuchen dient, so sind weniger wissenschaftlich orientierte Mitmenschen eher angeekelt von der im Aas herumwühlenden Freßgruppe. Daß diese Sichtweise vom Kulturkreis abhängig ist, zeigt der tibetische Buddhismus: dort gelten diese Vögel als heilig, denn nach buddhistischem Glauben tragen die Geier nach dem Leichenschmaus die Seele des Verstorbenen in den Himmel. In bis zu 12.000 Meter Höhe, wie wir inzwischen wissen.

Ralf Bögel

Internationaler EDV-Standard

1. ECE-Workshop on Networking and Distributed Computing

Vom 15. bis 18. Oktober 1995 fand unter Leitung von Prof. Dr. Hans-Peter Großmann, Leiter des Universitätsrechenzentrums Ulm, der 1. ECE-Workshop on Networking and Distributed Computing statt. Veranstaltungsort war das Internationale Institut für wissenschaftliche Zusammenarbeit e.V. Schloß Reisenburg, Günzburg. An dem Workshop, der von der Economic Commission for Europe (ECE) der UN, Genf, nach Ulm vergeben worden war, nahmen 30 Mitarbeiter zentraler statistischer Ämter (vergleichbar dem Statistischen Bundesamt der Bundesrepublik Deutschland) von 14 osteuropäischen Ländern teil.

Wie der Titel der Tagung zu erkennen gibt, bildeten die Nutzung von EDV-Netzwerken und die Arbeit mit Verteilten Systemen ihr Thema. Die statistischen Ämter der osteuropäischen Länder sind im Begriff, sich den internationalen EDV-Standard für die Durchführung ihrer Aufgaben zu erarbeiten. Dies ist die Voraussetzung unter anderem für die Erfassung und Veröffentlichung verlässlicher Wirtschaftsdaten, die ihrerseits eine Grundbedingung zum Beispiel dafür darstellen, daß die Länder mit ausländischer Investitionsbereitschaft rechnen können.

Bereits seit mehreren Jahren vermittelt das Rechenzentrum der Universität Ulm Know-how aus dem Bereich der modernen EDV an Mitarbeiter verschiedener nationaler statistischer Ämter. Diese Zusammenarbeit war auch die Grundlage der Entscheidung, den 1. ECE-Workshop on Networking and Distributed Computing an der Universität Ulm durchzuführen.

Großes Engagement - gutes Gelingen Zahlenstarke Ulmer Delegation besucht die Universität Kairo

Vom 3. bis 15. September 1995 reiste eine Gruppe von 11 Ulmer Wissenschaftlern sowie weiteren Mitarbeitern der Universität Ulm nach Ägypten, um die bestehenden Kontakte zur Universität Kairo zu vertiefen und nach künftigen Möglichkeiten der Zusammenarbeit zu suchen. Teilnehmer waren u.a. die Professoren Garche, Großmann, Hüttner, Pechhold, Seliger und H. U. Wolf sowie die Dipl.-Physiker Sautter, Schmid, Scholl, Stoll und Theobald aus der Abteilung Angewandte Physik. Auf dem Programm standen der Besuch der »3rd Arab International Conference on Polymer Science and Technology« in El Mansoura, ein zweitägiges Seminar in Kairo über Polymerphysik und -chemie sowie die Teilnahme an der »Deutsch-Ägyptischen Woche« mit Vorträgen auf den Gebieten Umwelttechnik, Wasserreinigung, Solarenergie, Bibliothekswesen, Computernetze, Gentechnologie und des Einsatzes von Lasern in physikalischer Grundlagenforschung und Medizin.

Die Konferenz in El Mansoura bot viele Anknüpfungspunkte zur Zusammenarbeit (unter anderem auch mit der El-Mansoura-Universität). Auf dem Polymer-Seminar in Kairo wurden neueste Ergebnisse über Struktur, Molekülbewegung und Phasenumwandlungen in Polymersystemen, die z.T. in Kooperation Ulm/Kairo entstanden sind, einem überraschend großen Teilnehmerkreis vorgestellt und modelltheoretisch diskutiert.

Als Auftakt zur »Deutsch-Ägyptischen Woche« fand eine künstlerische Ausstellung (Frau Jutta Wolf mit Photographien auf deutscher Seite, Prof. Ali El-Nassan mit Aquarellen auf ägyptischer Seite) in der DAAD-Vertretung in Kairo statt. Mit dieser »Deutsch-Ägyptischen Woche« wurde eine Idee fortgeführt, die bei der Erweiterung des Kooperationsvertrags der Universitäten Ulm und Kairo 1992 ins Auge gefaßt und im Juli 1994 vom Humboldt-Studienzentrum für Geisteswissenschaften in Ulm erstmals realisiert worden war. Diese erste Veranstaltung hat inzwischen eine sehr schöne Dokumentation in einem Bildband, erhältlich über Dr. Renate Breuninger oder über das Rektoramt, gefunden. Damit wird die Verbindung von wissenschaftlicher, historischer und künstlerischer Information gefördert, in der wissenschaftliche Kooperation und besseres gegenseitiges Verständnis gedeihen können.

Dies kam auch in der offiziellen Eröffnung der Woche in Kairo zum Ausdruck, als der deutsche Botschafter, die Rektoren der beiden Universitäten sowie der Vertreter des DAAD gutes Gelingen wünschten. Besonders erfreulich war, daß ehemalige Stipendiaten des DAAD und der Alexander-von-Humboldt-Stiftung großes Engagement bei der Organisation beider Veranstaltungen zeigten und daß sowohl auf ägyptischer als auch auf deutscher Seite die Bereitschaft zur Fortsetzung und Ausweitung der Kooperation besteht.

Wolfgang Pechhold, Hans-Uwe Wolf, Bernhard Stoll,

Bildunterschriften

Prof. Dr. Bernhard Rieger

Prof. Dr. Jacobo Torán

Nobelpreisträger Prof. Dr. Dr. h.c. mult. Manfred Eigen (Foto: Jens Oellermann)

Wechselwirkungen Wissenschaft - Wirtschaft - ein Dauerthema. An der Podiumsdiskussion gleichlautender Themenstellung in Ulm nahmen teil: Joachim Hesse, Wolfgang Witschel, Manfred Eigen, Wolfgang Hess, Karl Joachim Ebeling, Werner Kress, Stefan Maslowski, Guido Adler und Jan Augustin (von rechts; Foto: Jens Oellermann).

Traditionsgemäß verleiht Ehrensensator Ernst Ludwig, Vorsitzender der Ulmer Universitätsgesellschaft (UUG), am Jahrestag der Universität die Promotionspreise der UUG (Foto: Jens Oellermann).

Ehrungen am Jahrestag 1995 der Universität Ulm, vorgenommen von Rektor (inzwischen Altrektor) Pechhold: Mit der Würde eines Ehrensensors wurde Dr. Ulrich Palm, Vorsitzender der Rudolf-und Clothilde-Eberhardt-Stiftung, eingekleidet (oben). Die Medaille der Universität erhielten Dipl.-Ing. Valentin Lambert für seine Mittlerrolle zwischen Universität und mittelständischer Industrie (Mitte), und Prof. Dr.-Ing. Werner H. Bloss, ehemals Sprecher des Vorstandes des Zentrums für Sonnenenergie- und Wasserstoffforschung Stuttgart und Ulm. Für Werner Bloss, der kurz vorher verstorben war, nahm seine Ehefrau die Auszeichnung entgegen (unten; Fotos: Jens Oellermann).

Erstmaliger Preisträger: der Franziska-Kolb-Preis 1995 ging an Dr. Thomas Schreiner (links der Stifter Prof. Dr. Dieter Kolb; Foto: Jens Oellermann).

Differentialdiagnose multimedial: Texte und Grafiken, Audio- und Videosequenzen können bei computerbasierten Lernsystemen vom Studenten nach Bedarf abgerufen werden.

Nicht nur Papier ist geduldig: das medizinische Tutorsystem überwacht die Fortschritte seines Schützlings mit programmierter Sorgfalt und Gelassenheit.

Bei der Einkopplung des senkrecht abgestrahlten Laserlichts einer Vertikaldiode in ein Glasfaserbündel beträgt die Verlustrate kaum 10 Prozent - einem Kantenemitter geht das Fünffache verloren.

Vertikalemitter im Hunderterpack: 10x10-VCSEL-Array aus der Abteilung Optoelektronik der Universität Ulm

Schnitt durch Lasermatrizen mit beidseitiger Lichtemission. Eine komplette Laserstruktur besteht aus mehreren hundert Einzelschichten, zum Teil nur rund 10 Atomlagen dick.

Schema einer Anordnung zur Einkopplung von Laserarrays in Glasfaserbündel. Mit hundert Einzellasern eines Ulmer 10x10-VCSEL-Array-Chips können derzeit einige 100 Gigabit pro Sekunde übertragen werden.

Oberflächenemittierende Laserdioden mit unterschiedlich großen Lichtemissionsfenstern. Von den ringförmigen Kontakten führen metallische Leiterbahnen zu den großen Kontaktierflächen für die Stromzuführung. Die abgebildete Probe dient dem Funktionstest verschiedener Lasercharakteristiken.

Mit bis zu 10 Kilogramm Körpergewicht und einer Spannweite von mehr als zweieinhalb Metern erreichen Gänsegeier eine Größe und ein Gewicht, die selbst den »König der Lüfte«, den etwa halb so schweren Steinadler, vergleichsweise klein erscheinen lassen.

Festinstallierte Anlagen im Gebirge empfangen die Signale eines Telemetriesenders (Luftdruck und Temperatur), den der Vogel trägt. Gleichzeitig bestimmen sie - nach dem Dopplerprinzip - die Senderrichtung.

Die Tradition der Tontäfelchen als Immatrikulationsgabe für die neuen Studenten wurde auch im Studienjahr 1995/96 beibehalten. Das Relief zeigt die »Drei Bildsäulen«, eine Plastik von Max Bill auf dem Gelände der Universität.

Zum Wintersemester hat die Universität Ulm den Aufbaustudiengang Gesundheitswissenschaften eröffnet. Der erste Studentenjahrgang wurde vom Dekan der Medizinischen Fakultät, Prof. Dr. Guido Adler (rechts), und Prof. Dr. Hans-Joachim Seidel, Leiter der Sektion Umweltmedizin, begrüßt (Foto: Füller).

Am Haken: die Raumelemente, aus denen sich das Niveau 5 des Ostflügels des Festpunktes N 26 aufbaut, werden positioniert.

Nach Entwürfen von Hans Podrenik (Staatliches Hoch- und Universitätsbauamt) erhalten 13 Hydranten auf dem Gelände der Universität derzeit ein (funktionsunabhängiges) malerisches Outfit. Ausgeführt werden die Arbeiten, die nicht nur einen martialisch behelzten Kopf, sondern auch eine idyllische Fischpopulation und weitere Motive zeigen, von dem Ulmer Künstler Johannes Schumann.

Am guten Willen zum Ausbau der Universitäten fehle es der Landesregierung nicht, beteuerte MP Erwin Teufel (links, mit dem Ulmer Rektor Prof. Dr. Hans Wolff) nachdrücklich, wohl aber am Geld.

Am Rande der Reinraumbesichtigung: noch ein paar wichtige haushaltstechnische Informationen für den Ministerpräsidenten (Erwin Teufel, Kanzler Dr. Dietrich Eberhardt, Rektor Wolff, Karl Göbel, MdL; von links)

Reinheit ist angesagt: Führung für MP Teufel (links) im Mikroelektroniktechnikum der Universität Ulm (neben dem Ministerpräsidenten Rektor Wolff, Kanzler Dr. Eberhardt und Prof. Dr. Peter Unger).

Die Jahrestagungen der Deutschen Mathematiker-Vereinigung (DMV) sind fachumspannend. 1995 tagte die DMV an der Universität Ulm.

Mit Prof. Dr. Ina Kersten, Münster, präsidiert der DMV derzeit - und präsidierte damit zugleich der Tagung - eine der vergleichsweise seltenen Mathematikerinnen.

Die Deutsch-Ägyptische Woche 1994 an der Universität Ulm ist in einer Publikation mit dem Titel »Von den Pharaonen zur Kultur und Wissenschaft unserer Tage« dokumentiert.

Über des Faches ganze Breite Mathematische Mannigfaltigkeiten bei der DMV-Jahrestagung 1995 in Ulm

»Coxeterbahnen von Dimensionsvektoren über wilden erblichen Basisalgebren«, »Minimale Geodätische auf Mannigfaltigkeiten mit nilpotenter Fundamentalgruppe«, »Über die Anzahl der entstehenden Zerlegungselemente bei Epsilon-Überdrehungen der Einheitskugel des Raumes \mathbb{R}^n «, »Erweiterte Büchi-Automaten auf endlichen Wortmodellen«, »Selbstduale Vertexoperator-Superalgebren und das Babymonster« - ein Blick in das Veranstaltungsprogramm ließ den Laien erschauern, versprach dem Kundigen jedoch Wissenschaft vom Feinsten. An der 1995er Jahrestagung der Deutschen Mathematiker-Vereinigung (DMV) vom 17. bis 23. September in Ulm nahmen fast 700 Vertreter sämtlicher Disziplinen des Faches teil. In rund 400 Vorträgen - pro Nachmittag fanden bis zu 20 parallele Vortragssequenzen statt - berichteten die Referenten über ihre neuesten Forschungsergebnisse.

Die Jahrestagung der DMV ist in Deutschland die einzige Veranstaltung, an der sich Mathematiker aus allen Fachrichtungen und Anwendungsbereichen beteiligen. In den 17 Sektionssitzungen wurde vor allem jüngeren Wissenschaftlern die Chance gegeben, sich mit ihrer Arbeit interessierten Fachkollegen vorzustellen. Auf dem Programm standen außerdem Plenarvorträge von allgemeinem Interesse, und nicht zuletzt boten Diskussionsrunden und die vortragsfreien Stunden den Teilnehmern Gelegenheit zum Gedankenaustausch über den Rahmen des engeren Faches hinaus.

Verantwortlich für die Organisation der Tagung - seit der 1975er DMV in Tübingen übrigens der ersten ihrer Art auf baden-württembergischem Boden - zeichneten die Ulmer Mathematiker Prof. Dr. Werner Lütkebohmert, Leiter der Abteilung Reine Mathematik, und Prof. Dr. Ulrich Rieder, Leiter der Abteilung Operations Research (Mathematik VII). Mit Prof. Dr. Ina Kersten aus Münster präsierte dem Kongreß eines der noch immer eher raren weiblichen Mitglieder der Vereinigung: weniger als jeder zehnte DMVler ist eine DMVlerin. Finanziell unterstützt wurde die Tagung von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG), dem Ministerium für Wissenschaft und Forschung des Landes Baden-Württemberg sowie von Wirtschaftsunternehmen aus der Region.

In allen Ausprägungen

Die 1890 gegründete Deutsche Mathematiker-Vereinigung, ansässig in Berlin, ist die berufsständische Vertretung der Mathematikerinnen und Mathematiker in Deutschland. Sie fördert, verlautet in einer DMV-eigenen Mitteilung, »die mathematische Wissenschaft und ihre Anwendungen in allen ihren Ausprägungen und vertritt die wissenschaftlichen Interessen von heute etwa 2900 Mitgliedern aus den verschiedensten Berufszweigen, vom Studenten bis zum Professor, vom Versicherungsdirektor bis zum Realschullehrer«. Die DMV

unterstützt Schüler- und Studentenwettbewerbe, Fortbildungsveranstaltungen für Lehrer und Seminare für den wissenschaftlichen Nachwuchs, sie beteiligt sich an internationalen Tagungen und wird 1998 in Berlin den »International Congress of Mathematicians« (ICM) ausrichten. Schließlich vertritt sie die Interessen der mathematischen Wissenschaft in allen Bereichen der Politik, namentlich in der Bildungs- und Forschungspolitik.

DMV-intern haben sich Mathematikerinnen und Mathematiker mit spezieller fachlicher Ausrichtung in bis dato zehn Fachgruppen zusammengeschlossen: Computeralgebra, Geometrie, Geschichte der Mathematik, Logik, Mathematikdidaktik, Optimierung, Numerische Software, Stochastik, Scientific Computing, Industrie- und Wirtschaftsmathematik.

Optimale Routen

Ihr noch immer weit verbreitetes Image vom esoterischen Geheimwissenschaftler versuchen die Mathematiker abzustreifen. Sie wollen der Öffentlichkeit bewußt machen, daß die Lehre von den Zahlen, geometrischen Figuren und ihren Verknüpfungen seit langem eine Schlüsselrolle für den technologischen Fortschritt spielt. So wurden in den zum Teil öffentlichen Hauptvorträgen unter anderem die Anwendung mathematischer Linsen in der Medizintechnik und das Projekt »Optimale Routenplanung in Verkehrssystemen« des Bundesministeriums für Bildung, Wissenschaft, Forschung und Technologie (BMBF) thematisiert, der Mathematiker und Vorsitzende des Wissenschaftsrates, Prof. Dr. Karl-Heinz Hoffmann von der Technischen Universität München, behandelte die Frage »Mathematik - ein wissenschaftspolitisches Thema?«, und im Rahmen der Einzelvorträge war von Diffusionsprozessen auf Bäumen, Zuverlässigkeits- und Risikomodellen, von kristallinen Basen, Supraleitung und von einem numerischen Verfahren zur Wasserstandsvorhersage am Rhein zu hören.

Die Anwendungsaspekte treten in vielfältiger Weise hervor. Keine Natur- oder technische Wissenschaft, in der nicht gerechnet werden müßte. Wichtige Felder angewandter Mathematik sind nicht nur die modellhaften Berechnungen wirtschaftlicher Prozesse oder das Versicherungs- und Finanzwesen, sondern auch die Informations- und Kommunikationstechnik, die Bildverarbeitung oder die Simulation von Vorgängen, die sich nicht experimentell erfassen lassen. Dazu gehören zum Beispiel Meeresströmungen, die man nicht künstlich erzeugen, oder Klimaentwicklungen, auf die man nicht warten kann. Ein aktuelles Stichwort liefern in diesem Zusammenhang die Atomversuche, die nicht mehr unbedingt realiter durchgeführt werden müssen, sondern auch gerechnet werden können. Einen Aspekt aus dem großen Feld der mathematisch basierten Bildverarbeitung bietet beispielsweise die Möglichkeit, aus schemenhaften, unscharfen Aufnahmen (etwa von Banküberfällen) durch Vor- und Zurückrechnen in der Zeit konturscharfe Bilder zu gewinnen.

Mathematische Kultur

Ein Spezialfall der Mathematik ist der mathematische Schulunterricht, über Generationen hinweg gekennzeichnet durch das Knoblauch-Phänomen: entweder liebte man ihn, oder er war einem verhaßt. Mag diese Polarisierung auch ein Stück weit vom jeweiligen Lehrer zu verantworten sein, so hat die Schul-Mathematik doch immer wieder reformerische Ansätze hervorgebracht, mit denen auch dem eher musisch veranlagten Schüler das Grauen vor Geraden, Gleichungen und Gauß genommen werden sollte. Ein solcher Ansatz war die Einführung der Mengenlehre - von der Fachwelt heute in der Massierung, mit der sie im Mathematikunterricht verabfolgt wurde, als Irrweg empfunden. Gegenwärtig setzen die Experten eher auf die verstärkte Einbeziehung des Computers in den Unterricht. Daneben gelte es, die Unterbewertung der angewandten Mathematik, nicht zuletzt an den Hochschulen, zu überwinden und schließlich die mathematische Allgemeinbildung, im Sinne einer »mathematischen Kultur« zu fördern. So gehörte zu den öffentlichen Angeboten der DMV-Jahrestagung auch ein Nachmittag für Lehrer. Prof. Dr. Hans-Georg Weigand (Oldenburg) sprach hier über »Raumgeometrie mit dem Computer in der Schule« und Prof. Dr. Rudolf Fritsch (München) über »Möglichkeiten für Beziehungen zwischen Hochschule und Schule«. Unter der Leitung von Prof. Dr. Hans-Joachim Vollrath (Würzburg) schloß sich daran eine Diskussion zum Thema »Schulausbildung der Lehrer: Was soll ein Mathematikstudent/Lehramtskandidat lernen?« an.

Mathematische Hochkultur repräsentierten die Gelehrten, die für die DMV 1995 zu Plenumsvorträgen gewonnen werden konnten: Sir Peter F. Swinnerton-Dyer aus Cambridge beispielsweise mit seinem Hauptvortrag »Diophantine equations: the geometric approach«, der Pariser Prof. Dr. Pierre-L. Lions, 1994 Träger der vierjährlich verliehenen Fields-Medaille, des mathematischen Pendants zum Nobelpreis (»On compressible Navier-Stokes and Euler equations«), oder Cantor-Preisträger Prof. Dr. Erhard Heinz von der Universität Göttingen (»Monge-Ampèresche Gleichungen und elliptische Systeme). »Cantor« bezieht sich hierbei auf die Cantor-Medaille, eine im Zwei-Jahres-Turnus verliehene Auszeichnung der Deutschen Mathematiker-Vereinigung, benannt nach ihrem ersten Vorsitzenden, Prof. Dr. Georg Cantor.

Handverlesen

Unter der Schirmherrschaft der Deutschen Mathematiker-Vereinigung und ihrer Jahrestagung versammelten sich 54 Jungmathematiker am 21. und 22. September zur Studentenkonzferenz Mathematik (SKM), betreut von Prof. Dr. Rüdiger Seydel, dem Leiter der Abteilung Numerik der Universität Ulm. 13 Studentinnen und 41 Studenten, sämtlich handverlesen und hochbefähigt, stellten hier die ersten Ergebnisse eigener wissenschaftlicher Studien vor. Ein Gutachtergremium bewertete sämtliche vorgelegten Diplomarbeiten; die besten zehn wurden zum Abschluß der SMK mit Preisen gewürdigt. Dazu hatten das Mathematische Forschungsinstitut Oberwolfach, die IBM Heidelberg, das Max-Planck-Institut für Mathematik in Bonn und das Konrad-Zuse-Zentrum in Berlin Forschungsaufenthalte an ihren Einrichtungen gestiftet. Die SMK als Instrument

der Förderung des mathematischen Nachwuchses ist, wie in Ulm betont wurde, eine Art Nachfolgeeinrichtung der Mathematik-Olympiaden, wie sie in der ehemaligen DDR durchgeführt wurden.

Von den Mannigfaltigkeiten des mathematischen Themenraumes über seinen durchaus potenten Untergruppen - sieben Sektionen waren auf der SMK vertreten - legte die Studentenkonzferenz ein ebenso eindrucksvolles Zeugnis ab wie ihr Mutterkongreß: von Szmerédis Regularitätslemma bis zu Problemen der Signalerkennung reichte das Spektrum, von endlich erzeugten Untergruppen der freien ZZ [t]-Gruppe in zwei Erzeugern bis zur Analyse von Trendänderungen, und mit der »Entwicklung eines Tonsatz-Tutorsystems für zweistimmigen Kontrapunkt« hatte ein Teilnehmer sogar die Brücke zu den musischen Künsten geschlagen.

Personalien

Venia legendi

für das Fachgebiet Innere Medizin: Dr. med. Bernhard Josef GLASBRENNER, Abt. Innere Medizin I

für das Fachgebiet Dermatologie und Venerologie: Dr. med. Wolf HENNING-BOEHNCKE, Abt. Dermatologie

für das Fachgebiet Gynäkologie und Geburtshilfe: Dr. med. Wolfgang HÜTTER, Abt. Gynäkologie und Geburtshilfe

für das Fachgebiet Klinische Chemie/Pathobiochemie: Dr. rer. nat. Dr. med. Klaus Peter KOHSE, Abt. Klinische Chemie

für das Fachgebiet Innere Medizin: Dr. med. Roland SCHMID, Abt. Innere Medizin I

für das Fachgebiet Innere Medizin: Dr. med. Hubert SCHREZENMEIER, Abt. Innere Medizin III

für das Fachgebiet Physik: Dr. rer. nat. Klaus-Dieter THONKE, Abt. Halbleiterphysik

für das Fachgebiet Zoologie: Dr. rer. nat. Karl-Heinz TOMASCHKO, Abt. Allgemeine Zoologie

für das Fachgebiet Theoretische Physik: Dr. rer. nat. Roland Georg WINKLER, Abt. Theoretische Physik

Habilitationen

für das Fachgebiet Innere Medizin: Dr. med. Bernhard Josef GLASBRENNER: »Pankreatisches Polypeptid - ein Beitrag zur Physiologie, Pathophysiologie und diagnostischen Anwendbarkeit«

für das Fachgebiet Dermatologie und Venerologie: Dr. med. Wolf HENNING-BOEHNCKE: »Alterationen des kutanen Immunsystems bei Psoriasis vulgaris«

für das Fachgebiet Gynäkologie und Geburtshilfe: Dr. med. Wolfgang HÜTTER: »Continous-wave-(CW-)Dopplersonographie bei Plazentainsuffizienz - methodische und klinische Untersuchungen zur diagnostischen Wertigkeit«

für das Fachgebiet Klinische Chemie/Pathobiochemie: Dr. rer. nat. Dr. med. Klaus Peter KOHSE: »Wirkungsmechanismen, Analytik und Pathobiochemie von Peptiden aus der ANP-Familie«

für das Fachgebiet Innere Medizin: Dr. med. Roland SCHMID: »Reinigung, Klonierung und Charakterisierung des Transkriptionsfaktors NF-KappaB«

für das Fachgebiet Innere Medizin: Dr. med. Hubert SCHREZENMEIER:
»Untersuchungen zur Pathophysiologie der aplastischen Anämie und der paroxysmalen nächtlichen Hämoglobinurie«

für das Fachgebiet Physik: Dr. rer. nat. Klaus-Dieter THONKE: »Optische Hochauflösungsspektroskopie zur Untersuchung der elektrischen Struktur von 3D- und 4F-Übergangsmetallen in III-V-Halbleitern«

für das Fachgebiet Zoologie: Dr. rer. nat. Karl-Heinz TOMASCHKO: »Ecdysteroide in Pantopoden: Hormone als interspezifische Botenstoffe«

für das Fachgebiet Theoretische Physik: Dr. rer. nat. Roland Georg WINKLER:
»Molekulardynamik-Simulatoren zur Struktur und Dynamik von Kettenmolekülen und komplexen Flüssigkeiten in dünnen Filmen«

Promotionen

zum Dr. rer. nat.

Dipl.-Biol. Günter BARNIKEL

»Ozon-Immissionsmuster in urbanen Räumen: Nachweismöglichkeiten mit einem pflanzlichen Bioindikatoren-Fächer am Beispiel der Stadt Ulm«

Dipl.-Biol. Ralf BÖGEL

»Untersuchungen zur Flugbiologie und Habitatnutzung von Gänsegeiern am Alpennordrand (Gyps fulvus, HABLIZL 1783) unter Verwendung telemetrischer Meßverfahren«

Dipl.-Wirtsch.Math. Martin BOHNER

»Zur Positivität diskreter quadratischer Funktionale«

Dipl.-Math. Oliver BOOS

»Benutzerschnittstellen - Entwurf und Konzeption am Beispiel eines medizinischen Informationssystems«

Dipl.-Phys. Thomas BORST

»Dotierte homoepitaktische Diamantschichten«

Dipl.-Phys. Michael BRATRICH

»Überstrukturänderungen bei der Deformation von teilkristallinen Polymeren«

Dipl.-Chem. Roman DENK

»Schwingungsspektroskopische und röntgenographische Untersuchungen am 5,11,17,23 - Tetra-tert.-butyl - 25, 26, 27, 28 Tetra-hydroxy-calix (4)aren-Benzol-Clathrat«

Dipl.-Biol. Klaus DENZEL

»Enzymatische Untersuchungen von 1.2.3.4.6-Pentagalloyl-0-Beta-D-Glucose, dem Grundbaustein der hydrolysierbaren Tannine«

Dipl.-Wirtsch.Math. Kathrin DIENER

»Neue Anwendungen und Konvergenzaussagen für Momentenschätzer zeitabhängiger Zufallsvektoren«

Dipl.-Chem. Dieter DREXLER

»Flüssigkeitschromatographische Trennungen von Metall(II)-Porphyrin-Alkylestern und Photosynthese-Pigmenten«

Dipl.-Chem. Kay ESSIG

»Hochaufgelöste spektroskopische Untersuchungen an kurzlebigen zweiatomigen Molekülen«

Dipl.-Biol. Matthias HAFFELDER

»Radiocäsium im Waldökosystem des hinteren Bayerischen Waldes nach dem Reaktorunfall von Tschernobyl unter besonderer Berücksichtigung der Äsungspflanzen des Schalenwildes«

Dipl.-Phys. Thomas HENGSTELER

»Zeitaufgelöste Lichtstremessungen an Lipidkolloiden im Strömungsrohr«

Dipl.-Phys. Alois HERKOMMER

»Atom Optics in Quantized Light Fields«

Dipl.-Chem. Wilfried HIEBL

»Cyclole, Cyclotriptide, Ketenaminale, Acylamidine - Synthese, Strukturaufklärung und Stabilitätsuntersuchungen«

Dipl.-Phys. Roland KRAUS

»Schallemissionsanalyse bei der Deformation von partikelgefüllten Polymeren«

Dipl.-Chem. Jutta LEF

»Die Fork-Head-Genfamilie in der Embryonalentwicklung des südafrikanischen Krallenfrosches *Xenopus laevis*«

Dipl.-Phys. Martin LEONHARD

»Zeitaufgelöste Fluoreszenzspektroskopie an Hemicyanin-Farbstoffen in Membranen«

Dipl.-Wirtsch.Math. Thilo LIEBIG

»Strukturuntersuchungen in Bayesschen Suchproblemen«

Dipl.-Biol. Andrea LÜCKING

»Diversität und Mikrohabitatpräferenzen epiphyller Moose in einem tropischen Regenwald in Costa Rica unter besonderer Berücksichtigung der Familie Lejeuneaceae«

Dipl.-Biol. Elisabeth MEYER

»Messungen zur Signalverarbeitung in Neurodendriten aus dem Hippocampus der Ratte in Kultur, detektiert mit spannungssensitiven Fluoreszenzfarbstoffen«

Dipl.-Chem. Anton NEGELE

»Cyclo-Oligomerisierungsreaktionen an polymeren Trägern«

Dipl.-Phys. Katharina NICOLA

»CCD-Kamera als schneller Detektor zur Messung der Spannungstransienten in Neuriten«

Dipl.-Phys. Marion RENTSCHLER

»Feldeffekt-Transistoren in einem Lipid-Polyamid-Silizium-Kabel zur Untersuchung raumzeitlicher Membranstrukturen«

Dipl.-Chem. Jan ROTHENBURGER

»Isolierung und Strukturaufklärung glykosidischer Inhaltsstoffe des Gottesgnadenkrauts *Gratiola officinalis* L.«

Dipl.-Phys. Bruno SCHEFFOLD

»Echoexperimente mit frequenzmoduliertem Schall bei 35 GHz, 70 GHz und 150 GHz in Quarz, Saphir und Diamanten«

Dipl.-Wirtsch.Math. Roswitha SCHLIERF

»Multivariate Trendverfolgungsverfahren«

Dipl.-Phys. Marita SCHMID

»Mechanische Spektroskopie an ausgewählten Polymernetzwerken, auch amplitudenabhängig«

Dipl.-Chem. Reiner SCHMID

»Photoionisationsspektroskopische Untersuchungen an Molekülclustern und Metallatomen«

Dipl.-Chem. Gernar SCHNEIDER

»Entwicklung von Verbund- und Feststoffverfahren zur Bestimmung von Spurenverunreinigungen in auf Zirkoniumdioxid basierenden Hochleistungskeramiken«

Dipl.-Chem. Thomas SIEPER

»Chemische Systeme für den Glaskörperersatz des Auges«

Dipl.-Phys. Alfred STETT

»Extrazelluläre kapazitive Stimulation und Detektion elektrischer Signale individueller Nervenzellen mit planaren Silizium-Mikrostrukturen«

zum Dr. med.

Martin ARTH

»Akustisch evozierte Hirnstammpotentiale bei Risikokindern«

Markus BANGERTER

»Zytomorphologische Untersuchung von Zytoplasmafragmenten bei hochmalignen Non-Hodgkin-Lymphomen, Karzinomen und Sarkomen: eine retrospektive Studie an 841 Fällen«

Gregor BANIK

»Aufnahme- und Verlaufsschlüssel sowie ein ausgewählter biochemischer Parameter beim traumatisierten Patienten - Ermittlung, Vergleich und prognostischer Wert in bezug auf klinischen Verlauf und Ausgang einschließlich Organversagen und Sepsis«

Thomas BLATTERT

»Quantifizierung des Regurgitationsflusses bei Insuffizienz von Herzklappen anhand der Signalintensität Doppler-echokardiographischer Spektren in vitro«

Claudia BODENHÖFER

»Zur Methodik von Blutdruckmessungen im Rahmen von klinischen Studien, dargestellt an zwei Untersuchungen zur Wirksamkeit eines neuen Kalziumantagonisten«

Marcus BRAUNER

»Erfassung plazentarer Funktionsstörungen bei Raucherinnen anhand von Beta-hCG-, uE3- und AFP-Bestimmungen zwischen der 13. und 15. Schwangerschaftswoche«

Frank BRENNER

»Die Beurteilung der Hydrodynamik des Auges mit der Okulopressionstonometrie nach Ulrich. Untersuchungen bei Gesunden und Glaukomkranken«

Günter BRENNER

»Einfache endotracheale und tief-endobronchiale Gabe von Lidocain: Vergleich zweier Methoden«

Bernd Peter DULLER

»Die Polymerase-Kettenreaktion für die Gamma-Gene des T-Zell-Rezeptors zur Abgrenzung kutaner maligner Lymphome von reaktiv entzündlichen Dermatosen«

Eberhard DUSSLER

»Klinische und isokinetische Spätergebnisse nach operativer Versorgung von Scapulafrakturen«

Nicole DWORSKY

»Die Misteltherapie beim Pankreaskarzinom. Prospektive klinische Untersuchung unter Verwendung des Präparats Eurixor«

Heiko END

»Ereigniskorrelierte Hirnpotentiale in einer Entscheidungssituation«

Gabriele FAKLER

»Isolierung von Trophoblastzellen aus menschlicher Termplazenta: Charakteristika ihres Kohlenhydrat-Metabolismus im Vergleich zu Plazentaexplantaten«

Andrea FRÖHLICH

»Über die Ausscheidung von Benzodiazepinen im ekkrinen und apokrinen Schweiß des Menschen«

Margit FRÖHLICH

»Die Ausscheidung von Δ^9 -Tetrahydrocannabinol über den apokrinen und ekkrinen Schweiß beim Menschen«

Mirjam GLATZEL-SEIBOLD

»Therapie der anaphylaktoiden Reaktion mit den Calmodulin-Antagonisten Fendilin und Bepridil«

Jürgen GRUBER

»Darstellungsversuch eines spezifischen Antigens aus Gehirngewebe mittels Antikörpern aus Serum bei Multipler Sklerose«

Günther HAAS

»Kräfteverteilung zwischen Patellarsehnenerersatz des vorderen Kreuzbandes und parallel geschaltetem Augmentationsband als Funktion unterschiedlicher Vorspannungen«

Kai HAMMER

»Tumor-assoziiertes Antigen 495 - ein neuer Tumormarker für das Pankreaskarzinom«

Kerstin HEIER

»Präservierungseffekt der Histidin-Tryptophan-Ketoglutarat-Lösung und Collins-Lösung auf in vitro kaltplegierte Schweinelebern, untersucht mit Hilfe der P-31-Nuklear-Resonanz-Spektroskopie«

Christian HILDEBRAND

»Psychosoziale Aspekte der rheumatoiden Arthritis«

Steffen HOLLMER

»Die Zellkernmorphometrie - eine prognoserelevante Untersuchung bei Harnblasenkarzinomen«

Dietmar JUNG

»Dexamethasontherapie bei sehr kleinen Frühgeborenen mit bronchopulmonaler Dysplasie«

Simone KASTNER

»Nosokomiale Infektionen durch Koagulase-negative Staphylokokken bei Früh- und Neugeborenen«

Martin KECK

»Die Auswirkungen dementieller Erkrankungen älterer Menschen auf pflegende Angehörige: Vergleich der senilen Demenz vom vaskulären Typ und der senilen Demenz vom Alzheimer-Typ unter besonderer Berücksichtigung der Symptomatologie«

Hans-Peter KNÄBEL

»Postoperative Schmerztherapie nach orthopädischen Eingriffen: Einsatz der antipyretisch antiphlogistischen Analgetika Ibuprofen, Ketorolac und Metamizol«

Norbert KOENEN

»Protektive Therapie der Thermalwasser-induzierten Badedermatitis durch Abitima. Eine prospektive, offene und randomisierte Studie«

Karin LAICHINGER

»Einfluß von verschiedenen Hydroxyethyl-Stärkelösungen auf die Plasmaviskosität bei unterschiedlichen Fließbedingungen«

Anja LINDEL

»Androgenspiegel und ihre Beziehung zu etablierten Risikofaktoren bei Frauen mit und ohne angiographisch nachgewiesener koronarer Herzkrankheit«

Goetz LOHRMANN

»Tumorregression, Stomatitis und Sialadenitis nach regionaler intraarterieller Chemotherapie des Mundhöhlenkarzinoms«

Beate LÜBKE

»Hat die Rückfußabflachung nach intraartikulärer Kalkaneusfraktur Langzeitauswirkungen auf das plantare Druckverteilungsmuster?«

Elke MAI

»Proteinphosphorylierung in der Epidermis isolierter menschlicher Spalthautproben - Wirkung verschiedener Pharmaka«

Birgit MAIER

»Schrittmachertherapie beim Syndrom des kranken Sinusknotens - Einfluß vorhofbeteiligter Schrittmachersysteme auf Prognose und Krankheitsverlauf in einem Krankenhaus der Zentralversorgung«

Caroline MATTHISSON

»Anwendung der Phosphor-31-Kernresonanz-Spektroskopie an einem Schweineherzmodell von Schlachttieren zur Messung des Effekts kardioplegischer Lösungen auf den Energiephosphatstoffwechsel - ein Beitrag zur Vermeidung von In-vivo-Tierversuchen«

Michaela MOHL

»Wertigkeit der Continuous-Wave-Doppler-Sonographie in der Schwangerschaft bei Diabetes mellitus und bei schwangerschaftsinduzierter Hypertonie«

Andrea MOZER

»Stellenwert der digitalen Subtraktionsangiographie in der Diagnostik der chronischen Pankreatitis und des Pankreaskarzinoms«

Gunter MÜRDTER

»Kinetik der Zytokine Interleukin-1 Beta, Interleukin-6 und Tumor-Nekrose-Faktor Alpha bei neutropenischen Patienten mit Fieber«

Rebecca NAGAR

»Die operative Versorgung der intraartikulären Calcaneusfraktur: Langzeitergebnisse«

Heide-Maria NEHMER

»Veränderungen der Lipoproteine bei Fettbelastung vor und nach Fenofibrat-Therapie. Vergleich von Patienten mit und ohne angiographisch gesicherter koronarer Herzkrankheit«

Erika OBLINGER

»Diagnostik und Transfusionsbehandlung mit paternalen Lymphozyten bei Paaren mit vermutlich immunologisch bedingten habituellen Aborten - eine retrospektive Studie von 1985 bis 1991«

Janus PATAS

»Seltene Ursachen der gastrointestinalen Blutung innerhalb der Chirurgie am Beispiel eigener Fälle und neuerer Literatur«

Helmut PFALZ

»Lasertherapie der BPH - quantitative experimentelle Untersuchungen zur ND:YAG-Laserwirkung an parenchymatösem Gewebe«

Jörg RENZ

»Die demographische Entwicklung der Bevölkerung von Saska von 1751 bis 1850«

Thomas SAUTER

»Analyse der Beziehung zwischen der horizontalen und vertikalen Komponente schräger Sakkaden beim Menschen«

Gudrun SCHANZ

»Die Beeinflussung ventrikulärer Herzrhythmusstörungen und der linksventrikulären Auswurfraction durch Propafenon«

Sigrid SCHARRER

»Rauchverhalten, Wissen über die gesundheitlichen Auswirkungen des Rauchens bei Medizinstudierenden - eine empirische Untersuchung unter Medizinstudierenden im ersten, dritten und fünften Studienjahr an der Universität Ulm«

Jürgen SCHERR

»Entwicklung eines Screeningverfahrens zur Detektion mitochondrialer Mutationen bei muskulären Erkrankungen«

Andrea SCHMETZER

»One-Shot-Antibiotika-Prophylaxe bei Oberbaucheingriffen - Mezlocillin und Metronidazol versus Cefotaxim«

Annerose SCHREIBER

»Beeinflussung der oralen Dünndarm-Doppelkontrastdarstellung durch Ceruletid«

Ulrich SEITZER

»Zellkultur als Prescreening-System zur Restenose-Prophylaxe«

Alexander SINGER

»Lektine als spezifische Marker kernhaltiger Zellen im Harnsediment«

Jorge SZEWKIES

»Neutralität und interpersonelle Wahrnehmung: eine empirische Illustration anhand des Gießen-Tests«

Martin TREPEL

»Die morphologische Differenzierung monoaminerger Neurone in vitro: Einfluß von Hirnregion, Geschlecht und gonadalen Steroidhormonen«

Ipek TUNER

»Veränderungen der Thrombozytenmembran-Glykoproteine und des Hämostasesystems bei Patienten mit akuten Leukämien und anderen hämatologischen Systemerkrankungen«

Volker VIREECK

»Etablierung einer Zellkulturmethode zur Fluoreszenzdiagnostik und photodynamischen Therapie an Endometriose- und Endometriumzellen«

Marion WEISS

»Effekte der Triaden-Operation bei verschlossenem Empfängersegment in Kombination mit cruralen Gefäßverschlüssen«

Reiner WIEST

»Hyperton-hyperonkotische 7,5%-NaCl/10%-HAES-Lösung im Einsatz bei hypodynamem septischem Schock des Schweines und deren Auswirkungen auf Häodynamik und Metabolismus der Splanchnicusorgane«

Thomas WINTERMEYER

»Frakturheilungsmessung in vivo - experimentelle und klinische Untersuchungen an Tibiaschaftfrakturen mit Fixateur-externe-Osteosynthesen«

Behiye YÜKSEKTEPELI

»Autoantikörper bei Schizophrenie und anderen psychiatrischen Erkrankungen«

Volker ZIMMERMANN

»Systematische Affektanalyse in Traumberichten depressiver und hysterischer Patienten«

zum Dr. med. dent.

Ralf BAIKER

»Oberflächenkonditionierung von Zahnhartsubstanzen mit Erbium:YAG-Laser: Untersuchungen zur Scherfestigkeit von Kompositen bei Modifizierung der Laserstrahlapplikation«

Stefan HELBER

»Das Medizinalwesen Donauwörths unter besonderer Berücksichtigung der Stadtphysici, Bader und Barbieri vom ausgehenden Mittelalter bis zum Beginn des 19. Jahrhunderts«

Thomas HERZIG

»Untersuchungen über die computergesteuerte Parodontalsonde Peri Probe im Vergleich zu herkömmlichen Parodontalsonden«

André LÖSCHER

»Langzeitbeobachtung nach programmierter Ventrikelstimulation bei Patienten mit schwerwiegenden Kammerrhythmusstörungen«

Axel SCHOUBA

»Die Bedeutung klinischer, bildgebender und durchflußzytometrischer Verfahren für die Indikation einer Therapie der Halslymphknoten beim primären Plattenepithelkarzinom der Mundhöhle«

Sabine SCHULIG

»Zusammenhang zwischen Plasmakonzentration und kardialen Wirkungen von Adrenalin, Noradrenalin und Dopamin«

Wolfram WIDMAIER

»Zur Geometrie von Okklusionsparametern im natürlich entwickelten Kauorgan«

zum Dr. rer. pol.

Dipl.-Math.oec. Achim Matthias DAUSER

»Vertriebs-Controlling in Versicherungsunternehmen. Theoretische Grundlagen und praktische Anwendungsmöglichkeiten im Rahmen der Lebens- und der Kraftfahrtversicherung«

Dipl.-Math.oec. Peter Michael GÜNTHER

»Optionen in der Lebensversicherung«

Dipl.-Math.oec. Frank Wolfgang PFAFFENZELLER

»Verfahren zur Bewertung eines Lebensversicherungsunternehmens«

Ruf erhalten

auf die C4-Professur für Höchstfrequenztechnik - verbunden mit der Leitung des Ferdinand-Braun-Instituts für Höchstfrequenztechnik - der Technischen Universität Berlin: Prof. Dr. Karl Joachim EBELING, Abt. Optoelektronik

auf die C3-Professur für Versuchstierkunde - verbunden mit der Leitung der Zentralen Tierversuchsanlage - der Universität Ulm: Prof. Dr. Burghart JILGE, Zentrale Tierversuchsanlage

auf die C4-Professur für Mikrobiologie, verbunden mit der Leitung des Instituts für Mikrobiologie und Weinforschung der Universität Mainz: Prof. Dr. Helmut KÖNIG, Abt. Angewandte Mikrobiologie und Mykologie

Ruf angenommen

auf den Lehrstuhl für Analysis der Universität Ulm: Prof. Dr. Wolfgang ARENDT, Besançon

Ruf abgelehnt

auf den Lehrstuhl für Physikalische Elektronik der Universität Stuttgart: Prof. Dr. Karl Joachim EBELING, Abt. Optoelektronik

auf die Professur für Katalytische Olefinpolymerisation der Universität Groningen: Prof. Dr. Bernhard RIEGER, Abt. Organische Chemie III

auf den Lehrstuhl für Polymerchemie der Universität Groningen: Prof. Dr. Bernhard RIEGER, Abt. Organische Chemie III

Bestellungen, Ernennungen, Verleihungen

zum Hochschuldozenten

PD Dr. Dirk Jens NONNENMACHER, Abt. Mathematik II

PD Dr. Jürgen STEINACKER, Abt. Sport- und Leistungsmedizin

Gewählt

zum Mitglied der American Association of Neurological Surgeons (früher Cushing Society): Prof. Dr. Hans-Peter RICHTER, Abt. Neurochirurgie
in den Vorstand der Deutschen Gesellschaft für Ultraschall in der Medizin (DEGUM): Prof. Dr. Bernhard WIDDER, Abt. Neurologie

25Jähriges Dienstjubiläum

Christine ADAMEK, Zentrale Universitätsverwaltung

Irmgard BRACKMANN, Abt. Transfusionsmedizin

Edith FENIUK, Abt. Allgemeine Zoologie

Jacob GEORGE, Abt. Klinische Chemie

Sophie KEMMERER, Medizinische Universitätsklinik

Mirjana KOLLER, Medizinische Universitätsklinik

Hilde LEHLE, Zentrale Universitätsverwaltung

Hans RUESS, Zentrale Universitätsverwaltung

Ingeborg SCHLUMBERGER, Klinikumsverwaltung

Barbara SCHÜLE, Universitäts-Kinderklinik

Emeritierung/Pensionierung

Prof. Dr. Hermann HEIMPEL, Abt. Innere Medizin III
Prof. Dr. Enno KLEIHAUER, Universitäts-Kinderklinik
Prof. Dr. Manfred ROTHE, Abt. Organische Chemie II

Ausgeschieden

Christine KRNAVEK, Zentrale Universitätsverwaltung
Otilie PENTNER, Abt. Pharmakologie und Toxikologie
Jaqueline SÄNGER, Zentrale Universitätsverwaltung

Sicher nicht zu kurz

zu »Rechenschaft und Neubeginn«, uui Nr. 198, S. 2 ff.

In ihrem diesjährigen Rechenschaftsbericht prangert die Frauenbeauftragte der Uni Ulm u.a. an, daß im Zuge eines Berufungsverfahrens eine weibliche Bewerberin nur deshalb nicht berücksichtigt worden sei, weil ihre Bewerbung wenige Tage zu spät eingetroffen sei. Ich war Vorsitzender der Berufungskommission in dem betreffenden Verfahren. Zu dem Vorwurf ist folgendes zu sagen:

1. Das Verfahren stand unter Zeitdruck. Trotzdem war die Bewerbungsfrist von einem Monat ab Erscheinen der Anzeige sicher nicht zu kurz.
2. Die betreffende Bewerbung war nicht nur verspätet eingegangen, sondern auch erst nach Abschluß der Bewerbungsfrist abgesandt worden (Datum des Bewerbungsschreibens). Ich denke, daß man auch von weiblichen Bewerbern verlangen kann, daß sie Bewerbungsfristen einhalten.
3. Aus dem gleichen Grunde ist im gleichen Verfahren auch ein männlicher Bewerber nicht berücksichtigt worden.

Ich frage mich, ob man der Sache der Frauen mit einer bewußt einseitigen und unvollständigen Darstellung von Sachverhalten nicht eher schadet als nützt.

Prof. Dr. Dr. h.c. Christoph Pilgrim, Leiter der Abt. Anatomie und Zellbiologie

Wenn kurz vor der Markteinführung eines Medikaments einer Ratte das linke Ohr abfällt
Podiumsdiskussion zum Thema »Wechselwirkungen Wissenschaft - Wirtschaft«

Im Rahmen ihres 28. Jahrestages veranstaltete die Universität Ulm am 7. Juli 1995 eine Podiumsdiskussion zum Thema »Wechselwirkungen Wissenschaft - Wirtschaft«. Die Diskussion fand auf den Tag genau ein Jahr nach jener statt, die sich, gleichfalls im Rahmen eines Jahrestages, dem Thema »Grundlagenforschung versus angewandte Forschung« gewidmet hatte. Und wie nicht anders zu erwarten, gab es zwischen diesen beiden Veranstaltungen nicht nur eine ganze Reihe von Berührungspunkten, sondern auch Identitäten. Das hing gewiß nicht nur damit zusammen, daß die Professoren Karl Joachim Ebeling (Leiter der Abteilung Optoelektronik), Wolfgang Witschel (Leiter der Abteilung Theoretische Chemie) und Stefan Maslowski (Daimler-Benz-Forschungszentrum Ulm) bei beiden Gelegenheiten auf dem Podium saßen. Über die Wechselwirkungen zwischen Wissenschaft und Wirtschaft diskutierten am 7. Juli 1995 ferner die Professoren Guido Adler (Ärztlicher Direktor der Abteilung Innere Medizin I), Jan Augustin (Merckle GmbH Blaubeuren), Manfred Eigen (zu dieser Zeit Gastprofessor am Humboldt-Studienzentrum), Joachim Hesse (Carl Zeiss, Oberkochen) sowie Werner Kress von der Firma Gardena in Ulm. Die Gesprächsleitung hatte Wolfgang Hess, Chefredakteur des »Bildes der Wissenschaft«.

Keine Anwendungsorientierung fordern

Erwartungsgemäß beherrschte die Frage, welcher Forschung der Vorzug zu geben sei, der Grundlagen- oder der angewandten Forschung, einen großen Teil der Diskussion. Daß Nobelpreisträger Manfred Eigen, wenn auch 30 Jahre lang im Aufsichtsrat der BASF, in dieser Sache eine etwas andere Position vertritt als die Firmenvertreter, muß nicht unbedingt überraschen. Für gefährlich halte er, ließ er seine Mitdiskutanten und das Auditorium definitiv wissen, Anwendungsorientierung von der Forschung zu fordern. Die wirklich großen Neuerungen hätten sich allenthalben aus grundlegenden Einsichten ergeben, nicht aus kurzatmiger Produkt- und Anwendungsorientierung. Man nehme nur Otto Hahn - niemand habe bei seinen Forschungen je an Anwendung gedacht, und schließlich sei eine ganze Industrie, die Atomindustrie, daraus hervorgegangen. Freilich sollte man - etwa nach amerikanischem Muster - das Consulting zwischen denen, die etwas Neues herausfinden, und jenen, die vielleicht etwas daraus machen können, verbessern; die Anwendungsorientierung von Forschung aber zur Bedingung zu machen, halte er für falsch. Nur eine einzige Forderung habe sich die Grundlagenforschung gefallen zu lassen: sie müsse gut sein, und das impliziere, daß Leute, die ein Leben lang ihre Dissertation fortsetzen und immer noch ein wenig genauer messen, nicht förderungswürdig sind.

Immerhin räumte auch ein Mann wie Prof. Hesse von Zeiss Oberkochen ein, daß es sehr schwer sei zu sagen, welche Forschung denn nun als sinnvoll und wichtig bewertet werden dürfe und es verdiene, daß man Geld für sie ausbebe. Hesse plädiert für die Förderung hochbegabter Leute, stellt aber gleichzeitig klar, daß es für ihn eine Heilige Kuh, die Grundlagenforschung heißt, nicht gibt. blieb diese Aussage mithin etwas unentschieden im Raum hängen und ließ sie keinen

deutlichen Zuschlag für den einen oder anderen Forschungscharakter erkennen, wurde Prof. Maslowski schon deutlicher. Da nur innovative Produkte weltmarktfähig seien, müsse Innovation zwingend stattfinden und die Forschung insoweit ihren Beitrag leisten. Schließlich sei die wirtschaftliche Stärke eines Landes Voraussetzung für die Finanzierung von Wissenschaft. Das heißt im Klartext: Die Forschung ist in die Pflicht zu nehmen und der technologischen und Produktinnovation dienstbar zu machen. Auch Prof. Ebeling mag sich an der Anwendungsorientierung nicht stoßen, plädiert für eine Symbiose zwischen Wissenschaft und Wirtschaft und weist (erneut) darauf hin, daß er dies alles schon in den 70er Jahren so gesehen und zum Ausdruck gebracht habe. Keine Hierarchie hingegen kann Prof. Adler erkennen; für ihn sind Grundlagen- und anwendungsorientierte Forschung komplementär und gleichwertig.

Eine Aufgabe für Salomo

Nun, dies alles klingt an und für sich plausibel, sowohl was die Würdigung des Potentials der Grundlagenforschung angeht, als auch was die Überzeugung betrifft, daß man Forschung nicht allein im beziehungslosen Raum betreiben könne, sondern auch an innovative und Produkterträge denken müsse. Aber wer und schon gar: welcher Politiker soll nun entscheiden, welche Forschung wieviel Geld bekommt und welche gegebenenfalls keines? Die Zeit der Gießkanne mag vorbei sein; doch zur angemessenen, effektiven, gesellschaftlich vertretbaren, billigen und auch das Erfordernis eines nicht kommerziell definierten Erkenntnispoools berücksichtigenden Verteilung der Mittel bedürfte es schon der Weisheit eines Salomo.

Da hilft auch die Auskunft Prof. Witschels nicht unbedingt weiter, wonach es Grundlagenforschung gibt, die absolut nebensächlich ist. Denn was nun als Rigor-mortis-Forschung oder absolut nebensächlich einzustufen sei, dürfte weithin doch sehr unterschiedlich beurteilt werden. Witschel sieht eine »Vorgabe über Forschungsfelder« unausweichlich auf die Wissenschaft zukommen, und womöglich liegt er mit dieser Prognose nicht falsch. Doch abgesehen davon, daß dies eine konflikträchtige Sache ist, werden diese Vorgaben auch mit einem hohen Maß an Entscheidungs- und Folgenungewißheit behaftet sein.

Terminologische Kunstgriffe

Im Angesicht dieser möglicherweise nicht ausbleibenden Zuspitzung der Situation, der Notwendigkeit also, bestimmte Forschungsgebiete durch Entzug der unverzichtbaren Mittel praktisch auszutrocknen, hilft letzten Endes auch der Versuch nicht weiter, die Verteilungsdiskussion durch terminologische Kunstgriffe zu entschärfen. Vor längerer Zeit schon hat ja der Konstanzer Philosoph Mittelstraß eine modifizierte Sprachregelung vorgeschlagen, die der gegenwärtigen Situation und dem Verhältnis der verschiedenen Forschungscharaktere in höherem Grade gerecht werden will. Mittelstraß unterscheidet zwischen reiner Grundlagenforschung, deren Ergebnisse keine praktische Anwendung erwarten lassen, der anwendungsorientierten Grundlagenforschung, von deren Ergebnissen Anwendungen zwar langfristig erhofft werden, jedoch nicht im Sinne direkter Umsetzung in marktfähige Produkte, und schließlich produktorientierter

Anwendungsforschung, die entweder bereits mit Blick auf besondere Anwendungen stattfindet oder solche Anwendungen kurzfristig erwarten läßt. In der Tat ist diese Charakterisierung nicht unplausibel, und sie scheint die Wirklichkeit korrekter widerzuspiegeln als der etwas starre und undifferenzierte Gegensatz von Grundlagen- und anwendungsorientierter Forschung. An der Problematik, die sich mit der Verteilung der Mittel verbindet, insbesondere dann, wenn es darum geht, bestimmte Bereiche nicht mehr zu alimentieren, wird dies jedoch kaum etwas ändern.

Ganz im Sinne Mittelstraß' machte Prof. Augustin seine Überzeugung deutlich, daß das Gegensatzpaar Grundlagenforschung und anwendungsorientierte Forschung so nicht mehr wirklichkeitsgerecht sei. Doch auch ihm geht es letzten Endes um die Frage, wo das Geld herkommt bzw. wer es erhält. Als Vertreter eines pharmazeutischen Unternehmens weist er auf die Tatsache hin, daß pharmazeutische Forschung sehr risikoreich sei und daß dieses Risiko nicht mehr allein von der Industrie getragen werden könne. Die Gesellschaft sei gerufen, einen Teil dieses Risikos zu übernehmen. Wenn einer Ratte noch kurz vor der Markteinführung eines neuen Medikaments zum Beispiel das linke Ohr abfalle, seien unabsehbare Folgen für das Produkt nicht auszuschließen und Forschungsaufwendungen in Milliardenhöhe womöglich in den Sand gesetzt.

Wir sind viel zu viele

Alles dreht sich also ums Geld. Freilich gibt es flankierende Fragen, die natürlich auch, aber womöglich nicht ausschließlich mit Geld zu tun haben, so etwa den Technologietransfer. Eine nicht immer in wünschbarer Weise funktionierende Kommunikation zwischen Wissenschaft und Wirtschaft wurde insoweit von Maslowski gerügt. Die Hochschule müsse Übersetzungen dessen anbieten, was sie eigentlich meint. Auch Kress wünscht sich insofern eine offensivere Universität. Demgegenüber stellte Ebeling fest, daß der Transfer in die Großindustrie im Falle der Universität Ulm jedenfalls sehr wohl funktioniere. Probleme ergäben sich allenfalls im Hinblick auf die mittelständische Industrie, was sich allerdings aus der wissenschaftlichen Thematik heraus verstehe. Auch sei eine Konkurrenz mit der weit stärker praxisorientierten Fachhochschule auf diesem Sektor nicht denkbar. Berührungspunkte mit der Industrie jedenfalls kenne er nicht. »Ich habe nichts dagegen, daß die Universität Ulm eine Daimler-Universität ist... München, Berlin, Erlangen sind Siemens-Universitäten, aber davon redet keiner.« Soweit Ebelings sehr dezidierte Stellungnahme zur Frage des Technologietransfers.

So blieb, wie bei jeder ordentlichen Diskussion mit stabiler Ausgangslage, alles mehr oder weniger in der Schwebe. Thesen und Antithesen wurden ausgetauscht. Manchmal redete man ein wenig aneinander vorbei, ohne dies im Eifer des Gefechts gleich zu merken. Auch in Sachen der Ausbildung der Studenten erbrachte die Diskussion keine neue und schon gar keine definitive Erkenntnis, was denn nun die richtigen zeit- und bedarfsangemessenen curricularen Modalitäten seien. »Wir sind viel zu viele« - diese Aussage Prof. Eigens zur berufsständischen Population immerhin fand Zustimmung auf dem Podium. »Im übrigen ist durchaus unklar, was zu tun sei, um die Studenten nicht für die Arbeitslosigkeit auszubilden« (Witschel). Mehr praktisches und Management-Verständnis wünscht sich die Industrie bei den Studenten, und daß die

Studienzeiten verkürzt werden sollten, entspricht allgemeiner Überzeugung. Jedoch in Einzelfragen zeigen sich dann gleich wieder sehr unterschiedliche Auffassungen. So bemängelte Prof. Witschel beispielsweise, daß die Chemiker in Deutschland zu vordergründig präparativ ausgebildet werden, womit sich ein intellektuelles Defizit verbinde. Allein die unerläßliche Verkürzung der Studienzeiten unter zehn Semester bedinge, daß die Praktika reformiert würden. Dieser Aussage mochte Prof. Eigen seinen Segen nicht geben, auch nicht den der schweigenden Zustimmung. Er wies darauf hin, daß die deutschen Chemiestudenten als Postdocs in den USA gerade wegen ihrer guten Laborausbildung hochgeschätzt seien.

Alles blieb mithin weitestgehend offen und die Schlüsselfragen unbeantwortet. Man darf vermuten, daß auch bei der nächsten podiumsdiskursiven Neuauflage dieses Themas die Problematiken noch keiner abschließenden Klärung zugeführt werden können.

Präparationen und Promotionen Preisträger am Jahrestag der Universität

Alle Jahrestage wieder verleiht die Ulmer Universitätsgesellschaft e.V. (UUG) die »Preise für hervorragende Promotionsleistungen«. Beim Festakt am 6. Juli 1995 gesellte sich zu den sieben von der UUG prämierten Doctores mit Dr. Thomas Schreiner aus der Ulmer Blutspendezentrale der erste Träger des 1994 von Prof. Dr. Dieter M. Kolb (Leiter der Abteilung Elektrochemie der Universität Ulm) gestifteten, mit 4.000,- Mark dotierten Franziska-Kolb-Preises für Leukämieforschung.

Beliebige Spender

Nur jedem dritten Leukämiepatienten in Deutschland kann HLA-identisches Spender-Knochenmark transplantiert werden. In allen anderen Fällen muß man auf Knochenmark zurückgreifen, das keine übereinstimmenden Immunmerkmale hat - mit dem Risiko schwerwiegender Komplikationen: bereits geringe Differenzen der HLA-Merkmale können eine Transplantat-gegen-Wirt-Reaktion (GvHD) auslösen, wenn die Immunzellen des Spenderknochenmarks aktiv werden, oder, wenn sie vor der Behandlung entfernt wurden, zur Abstoßung des Transplantates durch Rest-T-Zellen des Empfängers führen.

Thomas Schreiner kam auf den Gedanken, die Transplantation von Knochenmark eines HLA-nichtidenten Spenders mit der Übertragung von hämopoetischen Stammzellen aus dem Blut desselben Spenders zu kombinieren. Er entwickelte neue Präparationstechniken, die es ermöglichen, einerseits um ein Vielfaches größere Mengen an Stammzellen aus dem Spenderblut auszulesen als bei einer Knochenmarkentnahme gewonnen werden können, und die T-Zellen andererseits nahezu komplett auszufiltern. Da periphere Stammzellen sich erheblich schneller vermehren als Zellen des Knochenmarks, entwickelt sich die Blutbildung nach der kombinierten Transplantation schneller als nach einer reinen Knochenmarkübertragung.

Dank dieses Verfahrens müßte es bald möglich sein, einem Leukämiepatienten Knochenmark und periphere Stammzellen von nahezu jedem beliebigen Spender zu übertragen. Die Transplantation HLA-nichtidenter Stammzellen erwies sich bei Hochrisiko-Leukämien sogar als vorteilhaft, da bekannt ist, daß eine HLA-Differenz zwischen Knochenmarkspender und Patient die Wahrscheinlichkeit eines Rezidivs verringert.

In naher Zukunft hofft Schreiner die Ausbeute an transplantierbaren Stammzellen auf das Doppelte bis Dreifache steigern zu können. Wurden bisher von den Ulmern ausschließlich Kinder mit der Kombination aus HLA-nichtidentischem Knochenmark und peripheren Stammzellen transplantiert, so hält es der Kolb-Preisträger wegen der ermutigenden klinischen Ergebnisse für möglich, das Verfahren auch bei Erwachsenen anzuwenden.

Die Fachwelt alarmiert

Das Hepatitis-C-Virus ist, so steht es in Roches medizinischem Lexikon, ein »noch nicht sicher identifizierbares Virus, das die Virushepatitis Non-A-Non-B auslöst«. Was (noch) nicht im medizinischen Lexikon steht: Wer sich vor einer Knochenmarktransplantation mit HCV infiziert, schwebt in Lebensgefahr. In ihrer Dissertation »Die Polymerasekettenreaktion zur Diagnostik von Hepatitis-C-Virus-Infektionen bei polytransfunden Patienten« gelang Dr. med. Christine Hanna Jainta (Abteilung Innere Medizin III) der Nachweis, daß eine Hepatitis-C-Virus-Infektion vor Knochenmarkübertragung das Risiko für eine häufig tödliche Komplikation, die Venenverschußkrankheit der Leber, deutlich erhöht. An einer großen Gruppe von Patienten mit Leukämien und anderen Knochenmarkerkrankungen erhoben, hat dieses Ergebnis, weltweit eine Neuigkeit, nicht nur Dr. Jainta einen der 1995er Promotionspreise eingetragen, sondern mittlerweile in der Fachwelt eine intensive Diskussion über Therapiestrategien bei HCV-infizierten Transplantationskandidaten in Gang gesetzt.

Virale Empfindlichkeitsbereiche

Die verheerenden Folgen einer vorgeburtlichen Infektion mit dem humanen Zytomegalievirus füllen im medizinischen Fachlexikon eine halbe Spalte: Frühabort, intrauteriner Fruchttod oder generalisierte Zytomegalie-Infektion mit Gehirnentzündung und nachfolgenden Verkalkungen im Gehirn, Krämpfen, Lähmungen, Fehlentwicklungen des Gehirns und geistigen Behinderungen, mit krankhafter Vegrößerung von Milz und Leber, ohne oder mit Gelbsucht, mit schweren Durchfällen oder Entzündungen der Lunge. In seiner Dissertation über »Die Wirksamkeit von Ganciclovir gegen das humane Zytomegalievirus«, die ihm den Dr. biol. hum. und einen Promotionspreis eintrug, hat sich Christoph Metzger mit der Pharmakoresistenz von Zytomegalieviren in vitro befaßt und versucht, die ihr zugrunde liegenden molekularen Mechanismen aufzuklären. Metzger beschreibt die Empfindlichkeitsbereiche sensitiver und resistenter Viren sowie molekulare und funktionelle Eigenschaften der viralen Ganciclovir-Kinase.

Opioide zelltypisch

Viele Studien sind über die Rolle von Opioiden bei der Steuerung von Funktionen der Hypophyse (Hirnanhangsdrüse) geschrieben worden; doch bis heute war nicht genau geklärt, wie und in welchen Hypophysenregionen endogene Opioide gebildet werden. Martin K.H. Schäfer aus der Sektion Elektronenmikroskopie hatte sich deshalb für seine Dissertation (»Untersuchungen zur Genexpression endogener Opioide in der Rattenhypophyse«) das Ziel gesetzt, die zelltypischen Expressionsmuster der drei Opioid-Gene Proopiomelanocortin (POMC), Prodynorphin (PDYN) und Proenkephalin (PENK) in der Hirnanhangsdrüse der Ratte zu charakterisieren.

Indem er molekularbiologische mit histologischen Techniken kombinierte, gelang es ihm, die Genexpression aller drei Opioid-Gene eindeutig zu lokalisieren und zu beschreiben. Damit schuf er wesentliche Voraussetzungen für ein besseres Verständnis dieser opioiden Peptide in ihren komplexen molekularen und zellulären Funktionen.

Modelle des Lernens

Wer eine fremde Sprache lernt, »muß sich anhand wahrgenommener Äußerungen mit Hilfe von Lehrern, die ihn auf seine Fehler aufmerksam machen, ein Modell dieser Sprache bilden, das es ihm erlaubt, grammatikalisch richtige Sätze von falschen zu unterscheiden«, schreibt der Informatiker Michael Schmitt im Vorwort seiner Dissertation »Komplexität neuronaler Lernprobleme«. Repräsentation, Modifikation und Konstruktion - fundamentale Elemente dieser Modellbildung - hat Schmitt in seiner Studie untersucht. Sein Vorsatz war es, zu einer Theorie von Algorithmen beizutragen, die lernendes Verhalten, insbesondere in künstlichen neuronalen Netzen, modelliert und die Angemessenheit ihrer Aussagen durch mathematische Beweise belegt. Ein solches theoretisches Fundament wäre von großer Bedeutung für den Fortschritt im Bereich der Expertensysteme, für die Konstruktion adaptiver Programme, die ihr Verhalten während der Laufzeit lernend verbessern und schließlich für die Simulation intelligenten Verhaltens. Schmitts Resultate - darunter zwei neue Maße für die Schwierigkeit einer Klassifikationsaufgabe und mehrere formale Beweise - dürften die Wissenschaft auf dem Weg zu diesen Zielen ein gutes Stück vorangebracht haben.

Phasenweise klassisch

»Über die Phase in der Quantenmechanik« - in Matthias Freybergers Dissertation geht es um die klassische physikalische Auffassung vom Licht als Welle und die scheinbare Unvereinbarkeit dieses Modells mit der quantenmechanischen Beschreibung des Lichtes als Teilchenstruktur. Dem Ulmer Quantenphysiker, der für seine Arbeit bereits 1994 mit dem baden-württembergischen Metallverbandspreis ausgezeichnet wurde, ist es als erstem gelungen, die komplementären Definitionen miteinander zu vereinbaren. »Interferenz« heißt Freybergers Zauberwort: über die Wechselwirkung zwischen zwei Lichtwellen gleicher Frequenz, ein Phänomen aus der klassischen Physik des Lichtes, ließ sich im Experiment die Brücke zur nichtklassischen, quantenmechanischen Phasenmessung schlagen. Abgesehen davon, daß dieser Ansatz es ermöglicht, nichtklassische Phasen- und Amplitudenfluktuationen des Lichtes zu verstehen und quantentheoretisch zu beschreiben, schuf der Ulmer Quantenphysiker mit seiner Studie die Grundlage für meßtechnische Entwicklungen im Bereich der Interferometrie, einer Methode zur Bestimmung kleinster Phasenunterschiede, deren Empfindlichkeitsgrenzen mittlerweile in die Quantennatur des verwendeten Lichts reichen.

Systematisch-ökologisch

Robert Lücking (Abteilung Spezielle Botanik) ist ein weiterer Promotionspreisträger. Mit seiner Dissertation »Foliikole Flechten und ihre Mikrohabitatpräferenzen in einem tropischen Regenwald in Costa Rica« lieferte er einen wichtigen Beitrag zum besseren Verständnis der Funktion der Phyllosphäre sowie zur Leistungsfähigkeit und Komplexität des Lebensraumes der tropischen Regenwälder. Das besondere Verdienst des Preisträgers bestand in der Verknüpfung von systematischen und ökologischen Aspekten seines Forschungsgegenstandes.

Kooperative Bibliothek

Lang ist der Tugendkatalog des Ulmer Oberon-Systems, einer Software-Entwicklung, bei der die Programmiersprache durch eine Bibliothek erweitert wurde. Das theoretisch fundierte und praktisch ausgetüftelte System, das bereits Anerkennung bei Forschungseinrichtungen im In- und Ausland gefunden hat, brilliert durch einfache und klare Sprache, einen effizienten, robusten Compiler und besonders durch die umfangreiche Bibliothek, in der die Konzepte »Kooperativität«, »Persistenz«, »Parallelität«, »Verteilung« und »Mobilität« auf der Basis von Abstraktionen umgesetzt wurden - unter besonderer Berücksichtigung etablierter Qualitätsstandards. Einer, der maßgeblich zu Konzeption und Realisierung der Ulmer Oberon-Bibliothek beigetragen hat, ist Andreas F. Borchert aus der Sektion Angewandte Informationsverarbeitung. Für seine Dissertation, in der er einschlägige Erfahrungen niedergelegt hat, wurde auch er mit dem Promotionspreis ausgezeichnet.

Datenpfade

Christoph Heer aus der Abteilung Allgemeine Elektrotechnik und Mikroelektronik wandelte in seiner Dissertation auf Datenpfaden. Mit seiner »Entwurfsmethode für selbstgetaktete VLSI-Datenpfadarchitekturen« (Titel der Dissertation) können Konzepte solcher Architekturen erstmals unter praktischen Gesichtspunkten beurteilt werden.

Die ersten selbstgetakteten Schaltungen wurden in den 50er Jahren entworfen, damals unter der Bezeichnung »asynchrone Schaltungen«. Neu gegenüber den konventionellen, synchronen Schaltungen war der Ersatz des zentralen Taktsystems durch viele, nach festen Protokollen miteinander kommunizierende lokale Kontrolleinheiten. Klug konzipierte Selbsttakter sind, das zeigte sich mit zunehmender Deutlichkeit seit Mitte der 80er Jahre, den steigenden Leistungsanforderungen durch die wachsende Komplexität der Schaltungen erheblich besser gewachsen als die global getakteten. Was aber im Einzelfall ein kluges Konzept sei, wußten auch die Spezialisten nicht zu sagen. Die Spezifikation der Schaltungen war ein Problem der Mathematik, bei

der eher die korrekte Funktion einer Schaltung bewiesen als deren Eigenschaften realistisch bewertet wurden. Heers Arbeit ermöglicht es nun, vorliegende synchron getaktete VLSI-Datenpfadarchitekturen zu übersetzen und anschließend die selbstgetaktete Architektur zu optimieren.

Aufgestockt SAMOA schafft Raum

Im Zuge des Sanierungs-, Modernisierungs- und Ausbauprogramms für die baden-württembergischen Universitäten (SAMOA) wird an der Universität Ulm derzeit ein erster Bauabschnitt realisiert. Betroffen ist davon der Ostflügel des Festpunktes N 26, der eine Aufstockung um zwei Etagen erfährt. Die Baukosten dieses Objekts, für das vom Staatlichen Hochbau- und Universitätsbauamt Ulm die Pläne erarbeitet worden sind und die Bauleitung gestellt wird, belaufen sich auf knapp 4 Mio. DM. Der räumliche Zugewinn beträgt rund 460 Quadratmeter Hauptnutzfläche (HNF). Bei insgesamt neunmonatiger Bauzeit steht die Fertigstellung für April 1996 zu erwarten. Als Nutzer sind die Abteilung Pharmakologie und Toxikologie sowie die Sektion Pharmakotherapie vorgesehen, die, derzeit noch auf verschiedene Festpunkte verteilt, dann räumlich kohärent untergebracht sein werden. Die dadurch im Festpunkt M 23 freiwerdenden Flächen sollen als - dringend benötigte - Verfügungsräume dienen bzw. als »Verschiebebahnhof« für Einrichtungen, deren Räume sanierungsbedürftig sind.

Der Ausbau erfolgt in zwei unterschiedlichen, jeweils niveaubezogenen Modalitäten. Auf der bisherigen Dachfläche des Ostflügels des Festpunktes N 26 ist in konventioneller Bauweise ein viertes Niveau errichtet worden (245 m² HNF), dem der auf dem Dach bisher bestehende Arzneipflanzengarten weichen mußte. Entsprechend dem Schema der Kernuniversität waren dafür neun neue Stützen im Raster 7,20 x 7,20 m mit Stützenkopf und Stahlrohrbrüstungs-umwehrter Stahlbetonplatte aufzuführen. In diesem Niveau (4) lassen sich je drei Physik- und Chemielabors sowie zwei Assistentenzimmer und zwei Geräteräume darstellen.

Mit dem Niveau 5 (215 m² HNF) hat es eine besondere Bewandnis. In Anlehnung an den vor Jahren erfolgten Ausbau des Universitätsbauamtes auf dem Mähringer Weg wird es aus Raumelementen gebildet. Die Raumelemente - insgesamt sind 17 Stück für die Aufstockung erforderlich - haben freitragende räumliche Stahlrahmen zur Grundfigur. Ihre Flächenabmessungen sind unterschiedlich, jedoch beträgt die von ihnen gewährleistete lichte Raumhöhe einheitliche 2,50 m. Über einem Trapezblechprofil liegt die Hartschaum-isolierte Betonbodenplatte, die 500 kg/m² Nutzlast toleriert. Die Außenwände werden als Holzverbundwände mit Aluminiumverkleidung ausgeführt. Die innere Verkleidung ist mit Sperrholzplatten furniert. Wasserfest verleimte Spanplatten, darunter 100 mm Mineralwolle und darüber PVC-Gewebedichtungsbahnen sowie eine 30 cm starke Kiesschüttung, bilden den Dachabschluß. Feuchtigkeitssperre, Dampfbremse, Wärmeisolierung und Akkustikdeckenverkleidung komplettieren den Aufbau des Systems.

In das Raumzellen-Niveau 5 führt eine dreiläufige Stahlterrappe. Eine kleine, von oben belichtete Halle übernimmt Verteilungsfunktionen und gewährt den Zugang zu vier Assistentenräumen sowie zwei Chef- und zwei Sekretärinnenräumen. Die Halle läßt sich auch als Pausenraum für Seminarteilnehmer nutzen. Sie wird von einer Teeküchennische (mit Zugang zu einem EDV-Raum) nach Westen hin abgeschlossen. Während das konventionell aufgestockte Niveau 4 von behinderten Nutzern über die bestehenden Aufzüge erreicht werden kann, ist das (Raumzellen-)Niveau 5 für Behinderte nicht geeignet.

Voraussetzung für den zweigeschossigen Aufbau waren die statischen Verhältnisse des bestehenden Gebäudes. Da seine Statik für sechs Vollgeschosse ausgelegt ist, gab es insofern keine Probleme. Auch bestand keine Notwendigkeit, Erschließungsmaßnahmen durchzuführen: die Ver- und Entsorgung der beiden neuen Etagen kann über die vorhandenen Anlagen erfolgen.

Baukasten für Antigene Impfstoffentwicklung auf neuen Wegen

»Wir haben neue Strategien entwickelt, mit deren Hilfe sich Killerzellen, die spezifisch virusinfizierte Zellen eliminieren können, durch Impfung mit rekombinanten Proteinantigenen in der Maus induzieren lassen«, berichtet Prof. Dr. Jörg Reimann aus seiner Arbeitsgruppe am Institut für Medizinische Mikrobiologie und Immunologie in der Abteilung Medizinische Mikrobiologie und Hygiene der Universität Ulm (Leiter Prof. Dr. Reinhold Marre). Das klingt kompliziert und ist es auch, ist aber zugleich der erste Schritt auf einem neuen Weg der Impfstoffentwicklung, namentlich der Entwicklung von Impfstoffen gegen intrazellulär wachsende Erreger. Im Mittelpunkt von Reimanns Arbeiten stehen Immunprophylaxe und Immuntherapie von Infektionen durch das Hepatitis-B-Virus (HBV) und das Human Immundeficiency Virus (HIV), den AIDS-Erreger. Mit seinen mikrobiologischen Impfungen will der Ulmer Forscher einen bestimmten Typ der T-Zellen, die CD⁸⁺-zytotoxischen T-Zellen, aktivieren.

CD⁸⁺-Zellen zerstören im lebenden Organismus spezifisch nur infizierte, aber nicht gesunde Zellen und können auf diese Weise den Körper von Krankheitserregern befreien, ohne unnötig seine Substanz anzugreifen. Durch eine Impfung mit löslichen Proteinantigenen wird aber im Normalfall ausschließlich eine Immunantwort von T-Zellen des Typs CD⁴⁺ erzielt, die die Entwicklung antikörperproduzierender B-Zellen stimuliert, was prinzipiell zum immunologischen Rundumschlag führt. Nun gelang es Reimann und seinen Mitarbeitern am eingangs erwähnten Mausmodell erstmals zu zeigen, daß in vivo eine spezifische Aktivierung von CD⁸⁺-Zellen möglich ist, und zwar dann, wenn die Proteinantigene in Partikel oder Lipidmizellen eingebaut vorliegen. Nächstes Arbeitsziel seiner Gruppe ist es nun herauszufinden, ob durch mikrobiologische Verfahren gezielt die immunogenen Anteile ausgewählter Proteinantigene in diese Strukturen eingebaut werden können. Mit solchen löslichen Fusionsproteinen hoffen die Ulmer Wissenschaftler Abwehrreaktionen der CD⁸⁺-Zellen gegen ein breites Spektrum von Antigenen auslösen zu können.

Wie groß - national und international - das Interesse an Reimanns Forschungen ist, zeigt die Liste seiner Partner und Förderer: ein Teil seiner bisherigen Arbeiten entstand in Kooperation mit dem Anatomischen Institut der Universität Kopenhagen (Dänemark), dem Ontario Cancer Institute in Toronto (Kanada), dem Institut Pasteur in Paris (Frankreich), dem Scripps Institute in La Jolla (Kalifornien, USA), dem Hamburger Heinrich-Pette-Institut und dem Department for Membrane Biochemistry der Hadassah Medical School Jerusalem (Israel). Zuschüsse gewährten neben der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG), dem Ministerium für Bildung, Wissenschaft, Forschung und Technologie (BMBF) und der Europäischen Union auch die Fritz-Thyssen-Stiftung in Köln und die German-Israeli Foundation (GIF) in Israel.

Molekular modelliert

Zwischen den Alkalimetallen und den Edelgasen liegen im Periodensystem der Elemente die Übergangsmetalle. Schlaue Chemiker lassen sie dort nicht liegen, sondern verwenden sie als Katalysatoren, um den Ablauf chemischer Reaktionen zu beschleunigen und - mit wachsender Begeisterung - die Struktur und das Verhalten der Reaktionsprodukte nach Wunsch einzustellen. Zu diesen Moleküldesignern gehört Prof. Dr. Bernhard Rieger (36), seit 1. Juni 1995 C3-Professor in der Abteilung Organische Chemie III (Makromolekulare Chemie, organische Materialien) der Universität Ulm.

Geboren in Augsburg, absolvierte Rieger sein Chemiestudium an der Münchener Ludwig-Maximilians-Universität, wo er im Rahmen seiner Diplomarbeit 1985/86 mit Übergangsmetall-Phosphan-Komplexen als Vorstufen solcher formgebender Katalysatoren experimentierte. Mit einem Stipendium des Verbandes der Chemischen Industrie promovierte er zwei Jahre später (summa cum laude) über die Synthese neuartiger Biphosphanliganden, wiederum unter dem Aspekt der kontrollierten Molekülgestaltung durch Katalyse. Ein weiteres Stipendium, diesmal von der BASF-Aktiengesellschaft, verhalf dem Postdoktoranden zu einem einjährigen Aufenthalt im Department of Polymer Science and Engineering der Universität von Massachusetts in Amherst (USA), wo er sich mit der Herstellung und Charakterisierung von Polypropylenen unter Kat-Einfluß beschäftigte.

Nach Forschungsarbeiten im BASF-Kunststofflabor in Ludwigshafen zog es Rieger im März 1991 wieder in universitäre Gefilde: an die Eberhard-Karls-Universität Tübingen, wo er sich, zunächst als Liebig-Stipendiat des Verbandes der Chemischen Industrie, dann mit einem Stipendium der Deutschen Forschungsgemeinschaft, habilitierte. Sein Habilitationsthema - die Olefinpolymerisation, die Herstellung neuartiger Polymere auf Ölbasis - hat ihn bis heute nicht mehr losgelassen. Diese Polymere sollen das umweltschonende Rohmaterial abgeben für stabile Werkzeuge und schmiegsame Strümpfe, für Einkaufstüten, Regenmäntel, Präzisionswerkzeuge, Spielzeugentens und Karosserien - molekular modelliert nach einem Griff mitten ins Periodensystem der Elemente.

Studentenstatistik der Universität Ulm zur Eröffnung des Wintersemesters 1995/96

Zur Eröffnung des Wintersemesters 1995/96 weist die Studentenstatistik der Universität Ulm mit Stand 13.10.1995 folgende Zahlen aus:

Gesamtzahl	5438
Rückmelder	4566
Anfänger (Erstsemester)	589
Anfänger (Neuimmatrikulierte)	126
Stipendiaten, Gasthörer, Doktoranden	123
Ausländer (gesamt)	299

Auf die einzelnen Fächer verteilen sich die Studenten wie folgt:

Biologie (Dipl.)	458 (gesamt) 56 Erstsem.
Chemie (Dipl.)	325 (gesamt) 34 Erstsem.
Physik (Dipl.)	434 (gesamt) 34 Erstsem.
Mathematik (Dipl.)	255 (gesamt) 27 Erstsem.
Wirtschaftsmathematik	566 (gesamt) 64 Erstsem.
Medizin	2012 (gesamt) 245 Erstsem. (wird noch aufgefüllt auf 288)
Zahnmedizin	219 (gesamt) 18 Erstsem.
Informatik	632 (gesamt) 91 Erstsem.
Elektrotechnik	506 (gesamt) 76 Erstsem.

Insgesamt 51 Lehramtler haben sich für die Kombinationen Biologie/Chemie, Biologie/Mathematik, Biologie/Physik, Mathematik/Physik, Mathematik/Chemie oder Chemie/Physik eingeschrieben.

Aufbaustudiengang Gesundheitswissenschaften 13

Die Zahlen widerspiegeln den Stand zur Eröffnung des Wintersemesters 1995/96. Die endgültige Statistik für das Wintersemester 1995/96 wird erst im November vorliegen.

Veranstaltungskalender

Dienstag, 31.10.1995

20.00 Uhr

Prof. Dr. Karl-Heinz Lembeck, Univ.Ulm: »Handlungssinn und Lebenssinn. Praktische Aspekte des Sinnbegriffs«, Stadthaus Ulm (Veranstaltung des Humboldt-Studienzentrums)

Donnerstag, 2.11.1995

19.30 Uhr

20. Jahresveranstaltung der Scultetus-Gesellschaft e.V.: Prof. Dr. Ludger Sunder-Plassmann, Univ.Ulm: »Thoraxchirurgie gestern und heute«, Kornhaus Ulm

Montag, 6.11.1995

16.30 Uhr

Dr. Markus Schreiber, Univ.Ulm: »Anästhesie bei Kindern mit kongenitalen Vitien für nichtkardiochirurgische Eingriffe«, Safranberg, Hörsaal 2 (Fortbildung der Univ.-Klinik für Anästhesiologie)

Montag, 6.11.1995

17.30 Uhr

Prof. Dr. J. K. Krüger, Saarbrücken: »Grenzflächenbestimmte Organisationen von linearen Molekülen auf ultrahochorientierten PTFE«, OE, Hörsaal 2 (Physikalisches Kolloquium)

Dienstag, 7.11.1995

16.15 Uhr

Prof. Dr. Hartmut Jex, Univ.Ulm: »Neue Kerne - neue Elemente - Ergebnisse aus der Kernphysik (Veranstaltung des Fachbereichs Physik)

Dienstag, 7.11.1995

19.30 Uhr

Besuch der Theater-Aufführung »Wozzeck«, Treffpunkt im Foyer des Ulmer Theaters (Studium generale)

Dienstag, 7.11.1995

20.00 Uhr

Prof. Dr. Holger Bonus, Münster: »Identität und Stil von Unternehmen«, Villa Eberhardt, Heidenheimer Straße 80 (Veranstaltung des Humboldt-Studienzentrums)

Mittwoch, 8.11.1995

14.30 Uhr

Prof. Dr. Janos Homoki, Univ.Ulm: »Quantitative Harnsteroidprofilanalyse, Indikation und diagnostische Aussagemöglichkeiten«, Hörsaal Michelsberg (Fortbildung der Univ.-Kinderklinik)

Mittwoch, 8.11.1995

17.00 Uhr

Dr. Wolfgang Paulus, Univ.Ulm: »Teratogenes Potential von Psychopharmaka in der Schwangerschaft«, Hörsaal Michelsberg (Fortbildung der Univ.-Frauenklinik)

Donnerstag, 9.11.1995

17.15 Uhr

Prof. Dr. J. Grobe, Münster: »Schutzanzüge für barocke Engel und Fesseln für Biomoleküle - Organosilizium-Chemie im Bautenschutz und in der Biosensorik«, OE, Hörsaal 1 (GDCH-Kolloquium)

Donnerstag, 9.11.1995

17.30 Uhr

Prof. Dr. Armin Hermann, Stuttgart: »Einstein in der Community der deutschen Physiker«, OE, Hörsaal 2 (Studium generale)

Donnerstag, 9.11., bis Donnerstag, 23.11.1995

Prof. Dr. Armin Hermann: Ausstellung »Einstein in Bildern«, OE, Forum (Studium generale)

Montag, 13.11.1995

16.00 Uhr

Verleihung der Merckle-Forschungspreise 1995, OE, Hörsaal Klinikum

Montag, 13.11.1995

16.30 Uhr

PD Dr. Axel Goertz, Univ.Ulm: »Morbidity - Mortality: Fälle aus dem OP-Bereich Michelsberg«, Safranberg, Hörsaal 2 (Fortbildung der Univ.-Klinik für Anästhesiologie)

Montag, 13.11.1995

17.30 Uhr

Prof. Dr. G. Mahler, Stuttgart: »Quantenkommunikation«, OE, Hörsaal 2 (Physikalisches Kolloquium)

Montag, 13.11.1995

19.30 Uhr

Prof. em. Dr. Hans Schadewaldt, Düsseldorf: »Zur Geschichte der Schädeltrepanation«, OE, Hörsaal Klinikum (Studium generale)

Dienstag, 14.11.1995

18.00 Uhr

Dr. Heinz-Peter Breuer, Freiburg: »Theorie und Simulation stochastischer Prozesse in komplexen Systemen der Physik und Chemie«, OE, Helmholtzstraße 18, Raum 220 (Kolloquium der Fakultät für Mathematik und Wirtschaftswissenschaften)

Dienstag, 14.11.1995

20.00 Uhr

Prof. Dr. Karl-Heinz Lembeck, Univ.Ulm: »Wahrnehmungssinn und Urteilssinn. Theoretische Aspekte des Sinnbegriffs«, Stadthaus Ulm (Veranstaltung des Humboldt-Studienzentrums)

Mittwoch, 15.11.1995

14.30 Uhr

Prof. Dr. Jörg Kotzerke, Univ.Ulm: »Indikationen nuklearmedizinischer Diagnostik im Kindesalter«, Hörsaal Michelsberg (Fortbildung der Univ.-Kinderklinik)

Mittwoch, 15.11.1995

17.00 Uhr

Prof. Dr. G. Barth, Ulm: »Informatik-Forschung bei Daimler-Benz«, OE, Festpunkt O 27, Hörsaal 20 (Informatik-Kolloquium)

Mittwoch, 15.11.1995

17.00 Uhr

Dr. Gerhard Hege-Scheuing, Univ.Ulm: »Tumorschmerztherapie«, Hörsaal Michelsberg (Fortbildung der Univ.-Frauenklinik)

Mittwoch, 15.11.1995

18.30 Uhr

Prof. Dr. Rolf Kreienberg, Helga Gäbel:, Univ.Ulm: »Schwangerschaft und Geburt«, Hörsaal Michelsberg (Informations- und Diskussionsabend der Univ.-Frauen- und -Kinderklinik)

Mittwoch, 15.11.1995

19.00 Uhr

Prof. em. Dr. Rolf Marquardt, Ulm: »Differentialdiagnose und Therapie des trockenen Auges«, Hörsaal Michelsberg (Fortbildung der Univ.-Augenklinik)

Donnerstag, 16.11.1995

17.00 Uhr

Prof. Dr. U. B. Kaupp, Jülich: »Sehen und Riechen - Signaltransduktion in Sinneszellen«, OE, Hörsaal 15 (Molekularbiologisches Kolloquium)

Donnerstag, 16.11.1995

17.15 Uhr

Prof. Dr. John T. Yates, Jr., Pittsburg: »Photochemistry on the surface of TiO₂«, OE, Hörsaal 1 (GDCH-Kolloquium)

Freitag, 17., und Samstag, 18.11.1995

Symposium anlässlich der Verabschiedung von Prof. Dr. Hermann Heimpel: »Die Reform der Mediziner Ausbildung als Beitrag zur Reform des Gesundheitssystems«, Hörsaal der Medizinischen Klinik, OE, und Stadthaus Ulm (Veranstaltung der Abteilung Innere Medizin III)

Montag, 20.11.1995

16.30 Uhr

Prof. Dr. L. L. Moldawer, Gainesville, USA: »The role of cytokines in sepsis«, Safranberg, Hörsaal 2 (Fortbildung der Univ.-Klinik für Anästhesiologie)

Montag, 20.11.1995

17.30 Uhr

Prof. Dr. J. Mlynek, Konstanz: »Faszinierende Optik mit atomaren De-Broglie-Wellen«, OE, Hörsaal 2 (Physikalisches Kolloquium)

Donnerstag, 23.11.1995

18.00 Uhr

Dr. Klaus Rak & Künstler des Ulmer Theaters: Einführungsveranstaltung zur Oper »Eugen Onegin«, OE, Klinikum, Raum 2601 (Studium generale)

Freitag, 24.11.1995

16.00 Uhr

Prof. Dr. Klaus Hellwig, Univ.Ulm: »Kapitalmarktorientierte Investitionsplanung«;
Prof. Dr. Peter Steiner, Univ.Ulm: »Der moderne Finanzierungsbegriff in der Betriebswirtschaftslehre: Systematisierung, Abgrenzung und Bewertung«, OE, Hörsaal 12 (Uni-Schaufenster - Informationen für die regionale Wirtschaft)

Freitag, 24., und Samstag, 25.11.1995

Symposium »Zelloberflächenmoleküle, Wachstumsfaktoren und Signalübermittlung«, OE, Klinikum, Seminarraum 2609/2610 (Veranstaltung der DFG-Forschergruppe »Regulation der zellulären Differenzierung durch interzelluläre Kommunikation und intrazelluläre Signale«)

Samstag, 25.11.1995

9.00 Uhr

Operationsseminar »Radikale Tumorchirurgie im kleinen Becken«, Hörsaal Michelsberg (Veranstaltung der Abt. Urologie)

Montag, 27.11.1995

16.30 Uhr

PD Dr. Hermann Ensinger, Univ.Ulm: »Liegt der Sepsis und dem Multiorganversagen ein globaler Sauerstoffmangel zugrunde?«, Safranberg, Hörsaal 2 (Fortbildung der Univ.-Klinik für Anästhesiologie)

Montag, 27.11.1995

17.30 Uhr

Dr. H. J. Wollersheim, Darmstadt: »GSI-Experimente mit schweren Ionen bei GSI und speziellen Kernstrukturen«, OE, Hörsaal 2 (Physikalisches Kolloquium)

Montag, 27.11.1995

19.30 Uhr

Dr. Gerhard Böck, Krumbach: »Einheit in Vielfalt - Indonesien und Europa im Vergleich«, OE, Hörsaal Klinikum (Studium generale)

Mittwoch, 29.11.1995

14.30 Uhr

Dr. Karl-Heinz Brisch, Univ.Ulm: »Suizidalität im Kindes- und Jugendalter: Diagnostik, Therapie und Prävention«, Hörsaal Michelsberg (Fortbildung der Univ.-Kinderklinik)

Mittwoch, 29.11.1995

17.00 Uhr

Prof. Dr. K. Diedrich, Lübeck: »Möglichkeiten und Grenzen der Reproduktionsmedizin«, Hörsaal Michelsberg (Fortbildung der Univ.-Frauenklinik)

Mittwoch, 29.11.1995

18.30 Uhr

Dr. med. Karl-Heinz Brisch, Univ.Ulm: »Gedanken zum psychologischen Verständnis der Schwangerschaft und der Entwicklung des Kindes im ersten Lebensjahr«, Hörsaal Michelsberg (Informations- und Diskussionsabend der Univ.-Frauen- und -Kinderklinik)

Montag, 4.12.1995

16.30 Uhr

PD Dr. E. Hansen, Regensburg: »Autologe Transfusion bei Tumorpatienten«, Safranberg, Hörsaal 2 (Fortbildung der Univ.-Klinik für Anästhesiologie)

Montag, 4.12.1995

19.30 Uhr

Prof. em. Dr. Eduard Seidler: »Der Status des Embryos - historische und ethische Aspekte«, OE, Hörsaal Klinikum (Studium generale)

Gehen Sie vom guten Willen aus
Doch hat die Landesregierung weit mehr guten Willen als Geld

Gehen Sie vom guten Willen der Landesregierung aus, aus der Wissenschaftsstadt auf dem Oberen Eselsberg in Ulm auch künftig das Beste zu machen - soweit der ausdrückliche Grundtenor jener Stellungnahmen, die Ministerpräsident Erwin Teufel zu den Fragen und Wünschen abgab, mit denen er am 5. Oktober in der Universität Ulm konfrontiert wurde. Rektor Prof. Dr. Hans Wolff nominierte gleich in der Begrüßung die wichtigsten Petita - neue Studiengänge, dringende Bausachen und eine mikrosystemtechnische Arrondierung der ingenieurwissenschaftlichen Fakultät.

Der gute Wille ist nach Lage der Dinge schon sehr viel, denn es fehle, wie der Ministerpräsident mehrfach betonte, der Landesregierung nicht an Einsicht in die Begründetheit der vorgetragenen Wünsche, wohl aber am Geld. 2,3 Milliarden Mark Steuermindereinnahmen zuzüglich Belastungen in Höhe von 4,3 Milliarden Mark für den Aufbau Ost als Bilanz der zurückliegenden Haushaltszyklen zeigen die Dimension des Problems. Ab 1.1.1996 sind genau bezifferbare Steuerausfälle in Höhe von DM 804 Mio. allein als Folge des Familienlastenausgleichs und der Steuerfreistellung des Existenzminimums bereits programmiert. Umschichtung heißt mithin das zeitgemäße Zauberwort, Umschichtung von bereits vorhandenen Mitteln und Stellen für neu zu definierende Ziele und Einrichtungen, für die nicht oder nicht sofort Geld zur Verfügung steht. »Mit dem Willen zur Umschichtung«, betonte der Ministerpräsident nachdrücklich, »liegen Sie völlig auf unserer Linie.«

Gegenüber den Stiftern im Wort

Freilich sind auch der Umschichtung Grenzen gezogen, zumal an einer jungen Universität. Diese hat nämlich im Unterschied zu den alten Hochschulen viel weniger von jenen »Jahresringen und Fettdepots«, wie Kanzler Dr. Eberhardt bildkräftig ausführte, die sich vergleichsweise leicht für etwas anderes aktivieren ließen. Sehr energisch wies in diesem Zusammenhang Ulms Altoberbürgermeister und Ehrenszenator der Universität, Ernst Ludwig, in seiner Eigenschaft als Vorsitzender der Ulmer Universitätsgesellschaft darauf hin, daß Umschichtung grundsätzlich dann ausscheide, wenn die Etatisierung, das heißt die Übernahme von bisherigen Stiftungsprofessuren durch das Land anstehe. Dies betrifft in Ulm philosophische Stiftungsgastprofessuren im Humboldt-Studienzentrum für Geisteswissenschaften.

Nach Ludwigs Überzeugung ist die Landesregierung gegenüber den Stiftern, die jahrelang im Vertrauen auf die Zusage der Landesregierung zur späteren Regelfinanzierung Geld für die Stiftungsprofessuren gespendet haben, im Wort und kann sich dieser Verpflichtung nicht dadurch entziehen, daß sie inneruniversitäre Umschichtungen fordert. Der Ludwig-Erhard-Stiftungslehrstuhl für Wirtschaftspolitik, der in Ulm gerade im Entstehen begriffen ist (wobei das Land allerdings eine zehnjährige statt nur einer fünfjährigen Stiftungsphase fordert), ließe sich, so Ludwig, gegenüber den Stiftern überhaupt nicht rechtfertigen, wenn diese Grundsätze seitens der Landesregierung in irgendeiner Weise in Zweifel gezogen werden sollten.

Neben dem Ludwig-Erhard-Lehrstuhl und der Überführung von gesponserten in etatisierte Professuren beschäftigen die Universität Ulm naturgemäß noch ein paar andere dringende Fragen. Dazu gehören zwei Studiengänge, die man in Ulm einführen möchte: den Diplom-Handelslehrer, eine Studienfigur mit hervorragenden Anstellungschancen, und den Medien-Ingenieur. Ferner: Nicht unerheblich leidet die Universität Ulm unter Baulücken, die sich nicht schließen wollen. Sie braucht ein Verfügungskreuz für die bessere Unterbringung der Fakultät für Informatik, eine zentrale Universitätsbibliothek und die auf dem Oberen Eselsberg in der Nachbarschaft der Medizinischen Klinik zu errichtende Klinik für Chirurgie, die schon viele Jahre prolongiert wird. Schließlich ist zur Arrondierung der Mikroelektronik eine mikrosystemtechnische Komponente unverzichtbar.

Mikrosystemtechnik nur mikro

Ein Ministerpräsident, auch wenn er es gewohnt ist, mit solchen Wunschzetteln konfrontiert zu werden, hat es nicht leicht, sich hier angemessen aus der Affäre zu ziehen. Zum Diplom-Handelslehrer gestand er keine Aussage machen zu können, weil ihm die erforderlichen Vorinformationen fehlten. Betreffs des Medien-Ingenieurs möge man sich doch zunächst einmal gründlich umschaun im Land, um zu sehen, was auf diesem Sektor schon vorhanden ist. Ein fundiertes Memorandum werde er selbstverständlich zu jeder Zeit gern diskutieren. Waren diese beiden Aussagen schon von unübersehbarer Zurückhaltung geprägt, so traten die Vorbehalte im Fall der Mikrosystemtechnik noch deutlicher zutage. Gerade eben habe das Land 50 Millionen in Villingen-Schwenningen für eine diesbezügliche Einrichtung bereitgestellt, und das Kernforschungszentrum Karlsruhe, im forschungsthematischen Revirement begriffen, werde künftig neben der Umwelttechnik auch einen mikrosystemtechnischen Sektor haben. Insbesondere aber stehe dem Land eine Ausgabe von 200 bis 300 Mio. DM für die Gründung einer neuen technischen Fakultät an der Universität Freiburg bevor, die ihren Schwerpunkt just in der Mikrosystemtechnik setzen werde. Fazit: »Wir können uns nicht verzetteln und an noch mehr Ecken beginnen.« So sieht Teufel, was dieses Thema betrifft, für Ulm nicht die größten Chancen.

In diesem Punkt gelang es dann allerdings Altrektor Prof. Dr. Wolfgang Pechhold, eine Bresche in die vergleichsweise rigide Mauer der Reserve zu schlagen, indem er darauf hinwies, daß es der Universität Ulm im Fall der Mikrosystemtechnik nicht um einen Studiengang gehe. Doch müsse man sehen, daß das Mikroelektroniktechnikum à la longue nur dann die volle von ihm erwartete Leistung darstellen könne, wenn mikromechanische Ergänzungen gewährleistet sind. So gehöre zu den Arbeitsvoraussetzungen in der Mikroelektronik eine solide Nanolithographie. Pechhold gab noch etwas Zukunftsmusik mit drein, indem er auf die Bedeutung hinwies, die den Polymeren künftig in der Dünnschicht-Technologie zufallen könnte - und damit der Universität Ulm mit ihrem in der Physik etablierten Schwerpunkt der Polymerforschung. Kurz: Was man sich hier in Ulm wünsche, sei derzeit eine mikrosystemtechnisch definierte Abteilung, mehr nicht. - Dies milderte den politischen Widerstand. Das Desiderat, so der Ministerpräsident, gewinne unter dieser Prämisse ein anderes Gesicht. Mehr mochte er zwar nicht sagen, aber der Tenor klang nun freundlicher.

Verfügungskreuz vor Chirurgie

Zu den Bausachen waren die Aussagen durchwachsen. Was das Verfügungskreuz angehe, so habe die Universität ja von sich aus diesem den Vorrang vor der Chirurgie eingeräumt. Der Finanzierungsanteil des Landes sei sichergestellt und stehe bereit, sobald der Bund seinen (50 %igen) Anteil nach dem Hochschulbauförderungsgesetz (HBFVG) zu leisten bereit ist. Mit dem Bau der zentralen Universitätsbibliothek auf dem Oberen Eselsberg hoffe man dann 1997 beginnen zu können.

Von der Notwendigkeit einer engeren Verzahnung zwischen Wissenschaft und Forschung einerseits und Wirtschaft andererseits, von einer Bringschuld der Wissenschaft und der zugleich komplementär bestehenden Holschuld der Wirtschaft war dann die Rede. Und von Existenzgründungen, mit denen sich soviel Hoffnung verknüpft. Die kleinen Betriebe sind es, die nach Teufels Überzeugung diejenigen Arbeitsplätze ersetzen müssen, die in den Großunternehmen jetzt und in den nächsten Jahren verlorengehen. Das duale Bildungssystem, stellte der Ministerpräsident in diesem Zusammenhang fest, bringe wesentlich mehr Firmengründungen hervor als der Tertiärbereich. Präter propter 70 % der frischgebackenen Meister aller Sparten haben die Absicht, sich selbständig zu machen. Sobald die Leute jedoch eine Universität besucht haben, werde die Bereitschaft dazu drastisch abgebaut. Dem sei unbedingt gegenzusteuern, beispielsweise durch die Gründung von Beteiligungskapital-Gesellschaften. Dem Biotechnologie-Park in Ulm sowie den bestehenden und zu gründenden Steinbeis-Zentren, die dem Wissenstransfer aus der Forschung in die Wirtschaft gewidmet sind, komme in diesem Zusammenhang große Bedeutung zu. Ein arges Mißverhältnis etwa bestehe darin, daß Baden-Württemberg einerseits für seine Spitzenforschung in den Biowissenschaften weltweit berühmt ist und andererseits nur ein einziges Unternehmen im Lande ein gentechnisches Produkt erzeugt.

Jedes zahlungsfähige Interesse

Damit war das Stichwort Akzeptanz gegeben. Was ist vor dem Hintergrund gesellschaftlicher Vorbehalte und Widerstände machbar, was wird von der Bevölkerung gerade auf dem Sektor der Biotechnologie akzeptiert? Dieses Thema lag dem Dekan der Medizinischen Fakultät, Prof. Dr. Guido Adler, am Herzen, der im übrigen die baldige Aufnahme der Arbeit im Interdisziplinären Zentrum für klinische Forschung an der Universität Ulm in Aussicht stellen konnte. Bezüglich der Akzeptanz von Wissenschaft, Forschung und Technologie appellierte Teufel mit Nachdruck an die Wissenschaftler, sich stärker am öffentlichen Diskurs über diese Fragen zu beteiligen. Sehr überzeugend klang seine bewegte Klage über das Expertenwesen, das sich der politischen Auseinandersetzung bemächtigt habe. Jede Partei, jede Fraktion hole sich ihre Experten, um Programme zu legitimieren oder Widerstände gegen unerwünschte Entwicklungen wissenschaftlich zu untermauern, so daß der konzeptionelle bzw. programmatische Streit gar nicht mehr in der politischen Arena, sondern in Expertisen stattfinde. - Ja freilich, möchte man dem Herrn Ministerpräsidenten zurufen, Sie sagen uns damit nichts Neues. Es ist ja schon lange nicht mehr nur ein »Verdacht, daß jedes zahlungsfähige Interesse sich ... mit einem wissenschaftlichen Gutachten ausstatten könne« (Prof.

Dr. George Turner, ehemaliger Vorsitzender der Westdeutschen
Rektorenkonferenz).

Zum Titelbild

Ein neues Kapitel der faseroptischen Verbindungstechnik haben 1992 die Optoelektroniker der Universität Ulm mit ihrem Chef Prof. Dr. Karl Joachim Ebeling aufgeschlagen. Die von ihnen entwickelten und seither kontinuierlich perfektionierten oberflächenemittierenden Laserdioden - seinerzeit die ersten, heute die ausgereiftesten ihrer Art in Europa - sind kostengünstiger zu produzieren als konventionelle, kantenemittierende Laserbauelemente. Wegen ihrer radialsymmetrischen Laserlichtemission lassen sie sich bequem und mit hohem Wirkungsgrad in Glasfasern einkoppeln. Mit dem auf unserem Titelbild gezeigten Sendemodul, einer aus 100 Oberflächenemittern aufgebauten Lasermatrix, eingekoppelt in eine parallele Datenleitung aus 100 Glasfasern, können Datenraten von 10 Gigabit pro Sekunde praktisch fehlerfrei übertragen werden. Eine Übertragungsrate von 1 Terabit pro Sekunde ist theoretisch erreichbar. Aus der High-Tech-Gesellschaft und insbesondere aus der multimedialen Telekommunikation mit ihren hochbitratigen Datenübertragungen sind Halbleiterlaser längst nicht mehr wegzudenken. Wie sie hergestellt werden, wie sie arbeiten, und warum es so schwierig und doch so geschickt war, das Herz der Laserbauelemente senkrecht (statt waagrecht) zu stellen, lesen Sie auf Seite **ff.

Zeit und Speicherkapazität

Wer Dr. Jacobo Torán (33) um Rat fragt, erwartet von ihm kein Computerprogramm, sondern eine Auskunft darüber, ob es möglich und sinnvoll ist, ein solches zu schreiben. Der Spanier, seit 1. September 1995 C3-Professor für Theoretische Informatik an der Universität Ulm, ist ein Experte auf dem Gebiet der Komplexitätstheorie, die prinzipiell zu klären versucht, mit welchem Aufwand an Zeit und Speicherkapazität algorithmische Probleme auf einer Maschine gelöst werden können. Wer einen Großrechner bemühen müßte, um seinen persönlichen Biorhythmus exakt zu bestimmen, dem könnte Torán zeigen, wie er mit Hilfe von Näherungsrechnungen in Minutenschnelle am heimischen PC zum Ziel käme; ein Verkehrsleitsystem, das die Grenzen der Maschinenlogik sprengt, wüßte er auf seine Knotenpunkte zu reduzieren und damit einsatzfähig zu machen. Außerdem weiß der Mann aus Madrid darüber Bescheid, welcher Typ von Software am effizientesten auf welcher Rechnerarchitektur eingesetzt werden kann.

Daß er das weiß, verdankt er nicht der Intuition, sondern einem Studium der Mathematik mit Nebenfach Informatik an der Universidad Complutense de Madrid (U.P.C.), abgeschlossen mit dem Mathematik-Diplom (1985). 1988 promovierte er im Fach Informatik mit der besten Dissertation seines Jahrgangs. Verfaßt hatte er sie teils als wissenschaftlicher Mitarbeiter am Dept. Llenguatges i Sistems Informatics der Universitat Politècnica in Barcelona, teils, als Stipendiat des katalanischen Forschungszentrums CIRIT, während eines zehnmonatigen Forschungsaufenthaltes in der Abteilung Informatik der damaligen Erziehungswissenschaftlichen Hochschule (heute Universität) Koblenz. Wenige Monate nach seiner Promotion zum »Profesor titular de universidad«, ernannt, lernte Torán 1991 als Gastforscher nicht nur das Department of Computer Science der University of Rochester, (New York State/USA) kennen, sondern, im Rahmen der »Accion Integrada Ulm-Barcelona«, auch seinen nunmehrigen Arbeitsplatz.

Mit Umwelt-Know-how ins Internet
Umweltinstitut Ulm bietet Rat und Daten

Wieviel PCB in der Raumluft ist auf lange Sicht tolerabel? Wie rasch wird Quecksilber im Erdreich abgebaut? Wieviel Blei darf in einer Tonne Kompost enthalten sein? Mit solchen Fragen sehen sich Betriebe und Behörden zunehmend häufiger konfrontiert, ohne daß in den eigenen Reihen ein kundiger Spezialist verfügbar wäre. Wer's wissen muß oder will, der wende sich an das Umweltinstitut Ulm, UM*U, das am 8. August 1995 seine Geschäftsstelle in der Liststraße 3 (Ulm-Donautal) eröffnete.

Eingerichtet vom Forum für Umwelt- und Naturschutzfragen e.V., dem die Stadt Ulm, die Landkreise Alb-Donau, Dillingen, Günzburg, Heidenheim und Neu-Ulm sowie die Universitäten Augsburg und Ulm und das Internationale Institut für wissenschaftliche Zusammenarbeit Schloß Reisingen als Mitglieder angehören, versteht sich UM*U als »Ansprechpartner und Vermittler für Kommunen, die bei umweltrelevanten Fragestellungen nach einer Bewertung und auch Lösung ihrer Umweltprobleme/Naturschutzfragen suchen«.

Das heißt: das Institut weiß Antwort oder weiß zumindest, wer Antwort weiß. In der gegenwärtigen Startphase ist das einschlägige Fachwissen der Universitäten Ulm und Augsburg via UM*U abrufbar; künftig sollen auch die Fachhochschule Ulm, die Universitäten von Stuttgart und Tübingen sowie die Ludwig-Maximilians- und die Technische Universität München ihr Umwelt-Know-how beitragen.

Daten, Adressen und Gutachten

Das Informationssystem des Umweltinstituts umfaßt eine Literaturdatenbank (UM*U-Lit) zu Umweltfragen (Quellen: wissenschaftliche Literatur, Monographien, Kongreßberichte, Berichte der Landtags- und Bundestagsausschüsse, Fachpresse, Presse), ein Adressenregister universitärer und privater Leistungsanbieter und Sachverständiger für den Umweltbereich, Wissenswertes über umweltrelevante Chemikalien und eine Datensammlung mit Richt- und Grenzwerten. In der institutseigenen Bibliothek können Monographien, Fachaufsätze und -zeitschriften gelesen und bei Bedarf auch ausgeliehen werden. Gutachten werden von UM*U erstellt und Daten überprüft. Und wenn die universitären Einrichtungen passen müssen, vermittelt das Institut den Fragesteller an kompetente außeruniversitäre Institutionen.

Zum UM*U-Programm gehören außerdem Informations- und Fortbildungsveranstaltungen und eine Serie einschlägiger Informationsblätter. Infoblatt Nummer I und II - eine Kurzfassung des baden-württembergischen Kompostierungserlasses und eine Monographie über polychlorierte Biphenyle (PCBs) - sind bereits erschienen, weitere Blätter über Hexachlorcyclohexan (HCH), Ozon, Dioxine, Schwermetalle und polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAKs) in Vorbereitung.

Via Internet

»Das Institut ist allein der Qualität und Objektivität von Aussagen verpflichtet«, betont UM*U-Direktor Prof. Dr. Karlheinz Ballschmiter, in Personalunion Leiter der Abteilung Analytische Chemie und Umweltchemie der Universität Ulm. So hat satzungsgemäß auch der Gründerverein, das Forum für Umwelt- und Naturschutzfragen, in Sachfragen kein Weisungsrecht. Seine Effizienz soll das Institut in einer drei- bis fünfjährigen Pilotphase unter Beweis stellen. Im Laufe dieser Zeit will Ballschmiter gemeinsam mit Dr. Günter Kaiser, wissenschaftlicher Geschäftsführer des UM*U (Abteilung Analytische Chemie und Umweltchemie), auch dafür sorgen, daß via Internet weltweit auf Umweltdaten und -Know-how aus der Liststraße zurückgegriffen werden kann.

Das UM*U-Büro ist Montag bis Freitag von 9 bis 16 Uhr besetzt (Tel. 0731/4014170, Fax 4014169).

René-Leriche-Preis

Anlässlich des 36. Weltkongresses für Chirurgie 1995 in Lissabon ist Prof. em. Dr. Jörg Friedrich Vollmar, ehemaliger Ärztlicher Direktor der Abteilung Gefäß-, Thorax- und Herzchirurgie der Universität Ulm, mit dem René-Leriche-Preis 1995 ausgezeichnet worden. Damit werden die Leistungen Vollmars, der den Preis als erster Deutscher erhält, beim Ausbau des Spezialgebiets der wiederherstellenden Gefäßchirurgie in Deutschland gewürdigt.

Vollmar hat maßgeblich an der Entwicklung neuer Operationsmethoden (verbesserte Technik der sogenannten Ausschälplastik der Arterien, Einführung der intraoperativen Gefäßendoskopie, neue Methoden des Ersatzes großer Körpervenen) mitgewirkt. Sieben Auflagen, darunter Ausgaben in italienischer, spanischer und englischer Sprache, kennzeichnen sein Lehrbuch über die rekonstruktive Chirurgie der Arterien als editorischen Klassiker des Faches. Vollmar ist Ehrenmitglied in 12 gefäßchirurgischen und angiologischen Gesellschaften des In- und Auslandes.

Die Kette und das Wir-Gefühl Zur feierlichen Rektoratsübergabe

Zahlreiche Hochschulangehörige und geladene Festgäste feierten am 20. Oktober 1995 den Rektoratswechsel der Universität Ulm von Prof. Dr. Wolfgang Pechhold zu Prof. Dr. Hans Wolff. Aus Stuttgart angereist war auch Klaus von Trotha, Minister für Wissenschaft und Forschung des Landes Baden-Württemberg, der nach einer Einführung durch den Vorsitzenden des Großen Senats der Universität, Prof. Dr. Wilhelm Gaus, als erster Gratulant das Wort ergriff. Beglückwünscht wurde Rektor Wolff zu seinem neuen Amt, in erster Linie aber die Universität Ulm zu ihrer bisherigen Entwicklung, namentlich unter dem Rektorat ihres letzten Rektors Prof. Dr. Wolfgang Pechhold. »80% des Ausbauprogramms wurden realisiert. Das Ausbildungsangebot und die Zusammenarbeit zwischen Wissenschaft und Wirtschaft konnte erheblich verbessert werden«, lobte von Trotha. Auch in den kommenden Jahren gelte es, neben der Konsolidierung zugleich den Ausbau der Universität voranzutreiben. Dafür stehen in Stuttgart immerhin 22,5 Mio. Mark bereit. Der Minister anerkannte das Humboldt-Studienzentrum für Geisteswissenschaften als unverzichtbare Institution und begrüßte auch die anvisierte Einrichtung eines Ludwig-Erhard-Stiftungslehrstuhls für Wirtschaftspolitik. Für 1997 sagte er den Baubeginn der UB-Zentrale auf dem Oberen Eselsberg zu.

Parallelprozesse in Gang setzen

In seinem Festvortrag »Die Universität Ulm - Partner in der Wissenschaftsstadt« rekapitulierte Altrektor Pechhold den »Werdegang unserer Alma mater«, nicht ohne dabei die Leistungen seiner Amtsvorgänger, der Professoren Heilmeyer, Baitsch, Pfeiffer, Bückmann und Fliedner, zu würdigen. Zu den »Forschungsaktivitäten, die den Namen Ulms hinaustragen in die Welt« (Pechhold), gesellte sich alsbald die Kooperation mit den aggregierten Instituten; der »Science Park« entstand. »Partner in einer Wissenschaftsstadt zu sein, ist sicher die wichtigste Entwicklung während meines Rektorats«, bekannte Pechhold. Wichtig sei jetzt vor allem »die Bereitschaft von Wissenschaft und Wirtschaft, themenspezifisch Parallelprozesse in Gang zu setzen« - allerdings nicht wahllos. Die Universität solle sich nur dort engagieren, wo sie ein Fortschrittspotential für die Gesellschaft erkenne. Die Jagd nach der schnellen Mark erachtet der Polymerphysiker für unverantwortlich.

Spielraum für Eigenes

Diese Mahnung war gewiß nicht an die Träger des im Rahmen der Rektoratsübergabe erstmals verliehenen Preises »Kooperation Wissenschaft - Wirtschaft« gerichtet, über deren Forschungs- und Entwicklungsleistungen auf dem Gebiet der Silizium-Germanium-Halbleiter wir an anderer Stelle ausführlich berichten. Daß aber wissenschaftsethische und -politische

Stellungnahmen Pechholds nicht als Gemeinplätze aufzufassen sind, wußte Ulms Oberbürgermeister Ivo Gönner ebenso zu bestätigen wie Ehrensensator Ernst Ludwig, Vorsitzender der Ulmer Universitätsgesellschaft. Beide charakterisierten in ihren Grußworten den Altrektor als eigenwillig, aber immer höflich, dezidiert, aber immer fair. »Vor fast exakt vier Jahren, bei der letzten Rektoratsübergabe, wußten wir, daß es keine leichte Aufgabe sein würde, die Sie übernehmen«, erinnerte sich Ludwig. »Und ich glaube, wenige Leute haben Sie damals beneidet. Aber Sie haben nicht nur Begonnenes fortgesetzt, sondern auch den Spielraum bewahrt für Eigenes.« Unter diesem Eigenen subsumierte Ludwig insbesondere auch die Stärkung der Geisteswissenschaften, »die man in Stuttgart« - eine Spitze an die Adresse des Wissenschaftsministers - »partout für Ulm nicht haben will«.

Mit ganzer Seele engagiert

Wenn Ludwig abschließend an die internen Auseinandersetzungen erinnerte, durch welche die Universität hausgemacht in negative Schlagzeilen geraten ist - »das sollten wir nicht verschweigen, sondern zutiefst bedauern« -, so war das ebenso eindringlich wie dramaturgisch kalkuliert. Kaum ein Statement wäre geeigneter gewesen, die versammelte Mannschaft des neuen Rektors - wozu nicht unbedingt nur die Universitätsmitarbeiter gehören müssen - auf jenes »Wir-Gefühl« einzustimmen, das Wolff selbst in seinem Vortrag und seinen Dankesworten bereits beschworen hatte.

»Neues zu Grundaufgaben der Statistik« war des neuen Rektors Vortrag betitelt, den er so furios entwickelte, daß dem Hörer wenig Chancen blieben, tiefere Einsichten in die Konstruktion von Exponentialverteilungen, Kernschätzern oder der Perzentilfunktion $R(p)$ zu gewinnen. Umso plastischer vermittelte der Stochastiker den Eindruck eines Wissenschaftlers und Menschen, der sich sowohl für sein Fach als auch für seine künftigen rektoralen Aufgaben mit ganzer Seele und Begeisterung engagiert. Erst als die Rektoratskette von Pechholds auf seine Brust gewechselt war, drosselte Wolff das Tempo, dankte behutsam - im Kern, so möchte man schätzen, nun doch überwältigt von jenem Moment, der seiner Verantwortung für das Schicksal der Universität Ulm starke Sinnfälligkeit verlieh. Diese Kette verstehe er, so seine Versicherung, auch als Symbol der Verbindung aller Universitätsangehörigen untereinander.

Der praktische Dreh Bestnoten für neue Laserbauelemente aus Ulm

Die Optoelektroniker der Universität Ulm haben die optische Verbindungstechnik zwar nicht auf den Kopf gestellt, aber sie haben die dabei verwendeten Laser-Resonatoren um 90° gedreht - und seitdem dreht sich in der von Prof. Dr. Karl Joachim Ebeling geleiteten Abteilung fast alles um den vertikal emittierenden Chip, der auch international in der Fachwelt für Furore sorgt. Der Ulmer Diplomphysiker Eberhard Zeeb - mittlerweile Dr.-Ing. und am Daimler-Benz-Forschungszentrum auf dem Oberen Eselsberg beschäftigt - hat sich in seiner Dissertation »Planare Laserdioden mit Vertikalresonator und zweidimensionale Laserdiodenarrays für die optische Verbindungstechnik« eingehend mit Herstellung und Charakterisierung der neuen Laserbauelemente auseinandergesetzt. Von der Fakultät wurde seine Arbeit »summa cum laude« bewertet, vom Düsseldorfer VDI-Verlag als Band 205 der Reihe »Fortschritt-Berichte - Elektronik« veröffentlicht.

Das Herz der Diode

Am Anfang des Lasers steht der Wafer, eine runde, etwa 5 Zentimeter große Halbleiterplatte, epitaktisch beschichtet mit dem laseraktiven Medium. Aus diesem Rohling werden die einzelnen Halbleiterbauelemente hergestellt - beim konventionellen Laser durch Lateralstrukturierung: chemische Behandlung und anschließende Spaltung. Bei diesem Verfahren entstehen an den Spaltkanten Spiegelflächen; wie zerschlagenes Glas reflektieren die Bruchstellen Licht. Diese Spiegel, Stirn- und Rückwand des Chips, und die laseraktive Zone dazwischen machen das Bauelement zum Laserbauelement.

Spiegel und aktives Medium bilden den Resonator, das Herzstück der Laserdiode. Von den Spiegelflächen reflektiert, wandert das Licht im Resonator hin und her, wird durch stimulierte Emission verstärkt und schließlich über eine Spaltkante des Lasers ausgekoppelt. Lasertätigkeit setzt allerdings nur dann ein, wenn die doppelte Resonatorlänge genau einem Vielfachen der erwünschten Wellenlänge entspricht und auch der Verstärkereffekt (das Verstärkungsband) des laseraktiven Mediums auf diese Wellenlänge abgestimmt ist; die Wellenlänge des emittierten Lichts ist damit abhängig vom Gewinnspektrum des aktiven Mediums und von der Länge des Resonators.

Resonanzkonzert mit Filter

Viele Laseranwendungen erfordern einmodiges Licht, also Strahlung, die nur auf einer einzigen Wellenlänge emittiert wird. Nun beträgt bei konventionellen Halbleiterlasern, sogenannten Kantenemittern, bei denen das laseraktive Medium in Längsrichtung des Chips verläuft und sich über die gesamte Länge des Bauelementes erstreckt, die geringste in der Praxis erreichbare Resonatorlänge etwa 100 Mikrometer. Es ist leicht auszurechnen, daß diese

Länge ein Vielfaches für diverse Wellenlängen darstellt, die im Verstärkungsband des laseraktiven Mediums liegen. Damit ist, in der Sprache der Optoelektroniker, die Schwellbedingung für viele Longitudinalmoden gleichzeitig erfüllt: der Laser schwingt mehrmodig. Um aus diesem Resonanzkonzert die erforderliche einmodige Emission herauszufischen, sind zusätzliche Filter erforderlich. Dadurch wird die Herstellung der Bauelemente erheblich aufwendiger und damit teurer.

Spiegel verkehrt

Bereits 1979 war der Japaner Ken Iga vom Tokyo Institute of Technology, der im Sommer 1994 einen Gastaufenthalt in der Abteilung Optoelektronik der Universität Ulm verbrachte, auf die Idee gekommen, den Resonator senkrecht statt waagrecht anzuordnen. Dadurch, so sein Gedanke, wäre es möglich, extrem kurze Resonatoren zu realisieren. Das Licht würde einmodig emittiert, und zwar nach oben, senkrecht zur Resonatoroberfläche. Man könnte auf Filter verzichten, die Bauelemente könnten noch vor dem Zerhacken des Wafers getestet werden, und sie ließen sich schließlich bei Bedarf auch zu zweidimensionalen Lasermatrizen anordnen - Optionen, mit denen kein Kantenemitter aufzuwarten hat.

Warum nicht gleich so?, fragt der Laie, und erfährt, daß die Herstellung der senkrechten Resonatoren extrem anspruchsvoll ist. Das Hauptproblem bilden die Spiegel, die beim Senkrechtemitter nicht via Waferspaltung entstehen, sondern ihrerseits in der Senkrechten epitaktisch aufgewachsen werden. Die geringe Resonatorlänge erfordert eminent starke Spiegel, damit der Laser trotz der kurzen Durchgangszeit des Lichtes durch das aktive Medium anschwingt. Erst zehn Jahre nach Igas Vorschlag glückte es einer Forschergruppe der AT&T Bell Labs in Holmdel (New Jersey), einen Vertikalemitter mit solchen integrierten Spiegeln herzustellen. Unter Einsatz hochmoderner Epitaxieanlagen erzielen die Ulmer Optoelektroniker heute mit diesen sogenannten Bragg-Spiegeln, einer Vielschichtstruktur aus Aluminiumarsenid und Galliumarsenid, Reflexivitäten von weit über 99% - über dreimal so viel, wie die Spiegel eines konventionellen Kantenemitters hergeben. Die komplette Laserstruktur, einschließlich der aktiven Zone aus dünnen Quantenfilmen und der epitaktisch gewachsenen Bragg-Spiegel, ist insgesamt etwa acht Mikrometer hoch und besteht aus mehreren hundert, zum Teil nur fünf Nanometer (etwa zehn Atomlagen) dicken Einzelschichten. Rund acht Stunden dauert das Wachstum dieser Schichtstruktur in der Molekularstrahl-Epitaxieanlage.

Protonen-perforiert

Nun erhebt sich die Frage, wie aus dem bewachsenen, aber noch ungespalteten Wafer die einzelnen Laserbauelemente hergestellt werden sollen. Das macht man nicht mit der Säge, sondern zum Beispiel durch Ätzung, durch Oxidierung - oder durch Protonenimplantation. Die Protonenimplantation

ist ein in der Halbleitertechnologie vielseitig einsetzbares Verfahren, bei dem durch Beschuß mit Fremdionen die Leitereigenschaften des Halbleitermaterials lokal verändert werden. Der Ionenbeschuß schädigt das Kristallgitter - ein Schönheitsfehler, der normalerweise durch Wärmebehandlung wieder behoben wird. Ebeling und seine Mitarbeiter hingegen nützen gerade diese Gitterdefekte, um ihre Laserbauelemente elektrisch auszustanzen: Wo das Kristallgitter zerstört ist, fließt kein Strom; die Implantations- wird zur Perforationslinie zwischen den Chips.

Auf diese Weise lassen sich aus einem Wafer von 5 cm Durchmesser mehrere tausend Einzellaser herstellen. Diese Laser, darin liegt ein wesentlicher Vorteil der Ionenimplantation als Strukturierungsverfahren, besitzen eine ebene Oberfläche und lassen sich daher problemlos durch eine elektrische Zuleitung ansteuern. Nichtplanare Oberflächen dagegen, wie sie bei Ätzung oder Oxidierung entstehen, müssen erst aufwendig, u.a. mit einer Isolationsschicht, präpariert werden, bevor sie angeschlossen werden können.

Die fertig strukturierten oberflächenemittierenden Laserdioden mit Vertikalresonator (vertical-cavity surface-emitting laser diodes, kurz VCSELs) empfehlen sich vor allem für den Einsatz in Laserdruckern und Scannern, in optischen Speichern, in der Displaytechnik und insbesondere in der optischen Nachrichtenübertragung via Glasfaser. Sie sind nicht nur, wenn man das Verfahren erst einmal beherrscht, preiswerter und mit erheblich höheren Ausbeuten herzustellen als konventionelle Kantenemitter, sie lassen sich auch problemlos zu zweidimensionalen Lasermatrizen von hoher Packungsdichte zusammenfügen, und das garantiert einmodig emittierte, nach oben abgestrahlte Laserlicht mit rundem Strahlprofil läßt sich ohne aufwendige Optik direkt in Glasfasern einkoppeln.

Wenn es im Einsatz heiß hergeht, offenbart sich ein weiterer Vorzug der VCSELs: im Gegensatz zu Kantenemittern, die mit hohen Temperaturen ihre liebe Not haben, können Laserdioden mit Vertikalresonator über einen weiten Temperaturbereich - in vielen Anwendungen der Verbindungstechnik wird ein reibungsloses Funktionieren zwischen -55°C und $+120^{\circ}\text{C}$ gefordert - ohne Temperaturstabilisierung eingesetzt werden.

Senkrechtemitter im Hunderterpack

Wegen dieser beachtlichen Vorteile ist das Interesse an den Vertikalemittlern weltweit rasch gewachsen. Universitäre Forschungseinrichtungen, vor allem aber auch große amerikanische und japanische Industrielaboratorien wie Hewlett-Packard oder NEC gehen daran, die Bauelemente zur Serienreife weiterzuentwickeln und jagen einander mit neuen Rekordwerten. Im Wellenlängenbereich um 850 bis 980 Nanometer - für die optische Kurzstreckenverbindungstechnik besonders interessant - konnten inzwischen Laserdioden mit extrem niedrigen Schwellströmen (8,7 Mikro-Ampère) und Schwellspannungen von lediglich 1,48 Volt hergestellt werden, deren Leistungsausbeute bei der Umwandlung von elektrisch nach optisch stattliche

50% beträgt. Wird dieses Laserlicht in Glasfaserbündel eingekoppelt, springen Wirkungsgrade von über 90% heraus - während sich bei konventionellen Kantenemittern die Ausbeute nochmals halbiert. So ist mit hundert Einzellasern eines in Ulm hergestellten, zweieinhalb Quadratmeter großen 10x10-VCSEL-Array-Chips via Glasfaser die parallele Datenübertragung von einigen 100 Gigabits pro Sekunde möglich. Die zu erwartende weitere Verbesserung der Laser läßt in naher Zukunft Datenraten über der 1-Terabit-Marke realistisch erscheinen.

In Europa unübertroffen

Die hervorragenden Ergebnisse aus Ebelings Gruppe - sie sind in Europa auf ihrem Gebiet unübertroffen - haben auch der Industrie in Deutschland Lust auf die Ulmer Senkrechtemitter gemacht. Neben den am Oberen Eselsberg angesiedelten Daimler-Benz-Forschern, die nicht nur durch technische Unterstützung auch bei der Herstellung der Bauelemente behilflich sind, sondern selbst künftig versuchen wollen, VCSELs als Sendeelemente für optische Kurzstreckenverbindungen zu nutzen, haben verschiedene Firmen, darunter Siemens, bereits Laser von Ebeling geordert und erhalten.

Außer den schon sehr weit entwickelten Lasern mit Emissionswellenlängen um 850 nm sind in der Optoelektronik vor allem sichtbare Laser und Laser mit Wellenlängen um 1,3 und 1,5 Mikrometer gefragt. Hier hinken die Vertikalemitter ihren Kollegen im nahen Infrarot und der konventionellen Laserkonkurrenz noch weit hinterher. In Zukunft wollen sich die Ulmer VCSEL-Pioniere deshalb verstärkt um diese Wellenlängenbereiche kümmern.