

# uni ulm intern

Das Ulmer Universitätsmagazin

Nr. 240 (30. Jg.) Oktober 2000



**Statistik  
steigend**

## Ein neues Leukämie-Gen

Franziska-Kolb-Preis der Universität Ulm für Freiburger Forscherin

In Würdigung ihrer Arbeiten über die molekulargenetischen Grundlagen der Polycythaemia rubra vera ist Prof. Dr. rer. nat. Heike L. Pahl (Leiterin der Sektion Experimentelle Anästhesiologie in der Anästhesiologischen Universitätsklinik Freiburg) von der Universität Ulm mit dem diesjährigen Franziska-Kolb-Preis für Leukämieforschung ausgezeichnet worden. Der jährlich ausgeschriebene Preis für herausragende Leistungen auf dem Gebiet der Leukämieforschung ist mit 5.000,-Mark dotiert.

Die Polycythaemia rubra vera, eine maligne Entartung des blutbildenden Systems, gehört wie die chronische myeloische Leukämie zu den chronischen myeloproliferativen Erkrankungen. Anders als bei der chronischen myeloischen Leukämie, die während der letzten Jahre Gegenstand intensiver Forschungen war, sind spezifische genetische Veränderungen als molekulare Ursache der eskalierenden Zellneubildung für die Polycythaemia vera nicht bekannt. Zwar hat man zeigen können, daß blutbildende Vorläuferzellen von PV-Patienten hypersensibel gegenüber bestimmten Wachstumsfaktoren sind, die molekularen Mechanismen der Krankheitsentstehung wurden jedoch noch nicht aufgeklärt.



Der Stifter des Franziska-Kolb-Preises, Prof. Dr. Dieter Kolb, und Rektor Wolff mit der Preisträgerin 2000, Prof. Dr. Heike L. Pahl, Universität Freiburg (Foto: ZPhGR)

In Untersuchungen an 19 PV-Patienten und 21 gesunden Kontrollpersonen ist Pahl nun auf ein bisher nicht bekanntes Oberflächenmolekül blutbildender Zellen gestoßen, das bei PV-Patienten gehäuft auftritt, in normalen blutbildenden Zellen jedoch ebensowenig anzutreffen ist wie in entarteten Zellen von Patienten mit anderen myeloproliferativen Erkrankungen. Nachdem

der Forscherin die Klonierung des Gens gelungen ist, das den genetischen Bauplan dieses Moleküls enthält, läßt sich nun mit Hilfe der etablierten molekularbiologischen Fahndungstechniken die Polycythaemia vera sehr präzise gegenüber ähnlichen, teilweise nichtleukämischen Anomalien abgrenzen. Pahl's Studien könnten darüber hinaus die Grundlage für eine gezielte Er-

forschung der Pathogenese chronischer myeloproliferativer Erkrankungen bilden.

**Das  
MONOKEL**

Ihr Brillenspezialist  
in Söflingen

Neue Gasse 3  
89077 Ulm-Söflingen  
Telefon 07 31 / 38 9745

## Mach's nie ohne Deckungsrückstellungen

Abrufoption bei Kapitallebensversicherungen

Um ihre Produkte attraktiver und flexibler zu gestalten, haben Lebensversicherungsunternehmen in den letzten Jahren vermehrt Wahlrechte und Gestaltungsmöglichkeiten in die Verträge eingeschlossen. Diese sogenannten »impliziten Optionen« halten dem Kunden verschiedene Möglichkeiten offen, den Verlauf der Versicherung nachträglich zu beeinflussen und eventuell veränderten Lebensumständen und Risiken anzupassen. Ihr besonderer Vorteil liegt darin, daß sie im Gegensatz zu späteren Vertragsänderungen die Steuerbe-

günstigung der Versicherung in der Regel nicht gefährden.

Das Ulmer Institut für Finanz- und Aktuarwissenschaften in Verbindung mit der Universität Ulm befaßt sich seit längerem mit der finanzmathematischen Bewertung solcher Optionen und hat bereits eine Reihe wissenschaftlicher Artikel zum Thema veröffentlicht. Der prämierte Artikel behandelt speziell die sogenannte »Abrufoption« bei Kapitallebensversicherungen, Todesfall- und Erlebensfalleistung inklusive Gewinnbeteiligung. Sie gesteht dem Versicherungsneh-

mer das Recht zu, innerhalb einer vereinbarten Dauer die Versicherungsleistung schon vor regulärem Ablauf der Versicherung zu beziehen. Für den Versicherungsnehmer kann diese Möglichkeit finanziell, je instabiler die Situation auf dem Kapitalmarkt, desto wertvoller sein; für das Versicherungsunternehmen birgt sie freilich nicht unerhebliche Risiken. Wie andere implizite Optionen, kann auch sie die zukünftigen Zahlungsströme der Versicherungspolice erheblich beeinflussen. Immerhin bürdet sich der Versicherer zusätzlich

zum eigenen teilweise das Risiko seines Kunden auf.

Daß die daraus resultierenden Gefahren - vor allem bei Versicherungen, deren Leistungen an die Wertentwicklung eines Fonds gebunden sind - nicht zu unterschätzen seien, hat bereits das Bundesaufsichtsamt für das Versicherungswesen in seinem Geschäftsbericht für das Jahr 1999 konstatiert und den Versicherungsunternehmen implizit als Gegenmaßnahme die - wiewohl nicht verbindlich vorgeschriebene - Bildung von Deckungsrückstellungen nahegelegt. Nach ein-

gehenden Untersuchungen verpflichten Tobias Dillmann und Jochen Ruß, Mitarbeiter des Instituts für Finanz- und Aktuarwissenschaften in Verbindung mit der Universität Ulm, diesem Ratschlag bei. Für ihre finanzmathematischen Forschungsbeiträge zur Bewertung impliziter Optionen in der Lebensversiche-

rung sind die beiden Nachwuchsforscher bei der Jahrestagung der Asia-Pacific Risk and Insurance Association in Perth (Australien) am 19. Juli 2000 als Autoren des besten wissenschaftlichen Beitrags mit dem »Outstanding Paper Award« ausgezeichnet worden.



Tontafel zur Einschreibung mit dem Kunstpfadobjekt »Raum zur Meditation« von Johannes Pfeiffer

## Zum Titelbild

Die Studentenstatistik der Universität Ulm ist im Steigen begriffen. Das hängt unter anderem damit zusammen, daß neue Studiengänge jetzt oder in den jüngst zurückliegenden Jahren eingerichtet wurden. Mit Beginn des Wintersemesters 2000/2001 sind Medieninformatik und Wirtschaftswissenschaften hinzugekommen. 1998/99 wurden Wirtschaftsphysik und 1999/2000 Wirtschaftswissenschaften sowie der Bachelor/Master-Zug in der Informatik eröffnet. Am Tag des Semesterbeginns (16.10.2000) wies die Sta-

tistik 5444 Studierende aus, darunter 1068 Erst- und 119 Neumatrikulierte. Die Einschreibungen verteilen sich auf die Fächer wie folgt: Biologie Diplom 67, Chemie D 50, Elektrotechnik 78, Public Health (Aufbau) 13, Informatik D 172, Informatik Bachelor/Master 21, Mathematik D 16, Medieninformatik 93, Medizin 264, Physik D 28, Wirtschaftswissenschaften 102, Zahnmedizin 21, Biologie/Chemie Lehramt 13, Biologie/Mathematik LA 3, Mathematik/Physik LA 10, Chemie/Mathematik LA 5.

# uni ulm intern

## Inhalt

Ein neues Leukämie-Gen	2
Mach's nie ohne Deckungsrückstellungen	2
Nanoröhren stapelweise	4
Grundprinzipien des Transparenz- und Flächensehens	6
Eintauchen in die Aorta	9
Qualitätsmanagement für die Behandlung junger Diabetiker	12
Kontinuierliche Glukosemessung	14
Atraumatische Gewebetrennung mit GFD-Diamant-Skalpellen	16
Wasservermittelt: Legionellen und ihre Infektionen	18
Alle Bereiche der Pigmentzellforschung	18
Immunabwehr und Partnerneigung	18
Xenon und Niedrigfluß – Brennpunkte moderner Anästhesie	20
Bachelor/Master-Studiengang in Mathematik	21
Digitalschaltungen entwerfen	22
Uniradio oder Hörbare Einblicke in die Universität	23
Veranstaltungen	25
Personalien	26

## uni ulm intern

**Anzeigenleitung:** Sabine Kindermann, Wettinerweg 12, 89275 Oberelchingen, Telefon (073 08) 4 16 30, Telefax: 4 22 84, Anzeigen-Preisliste: Nr. 8, gültig ab 1. Januar 1997

Erscheinungsweise: Acht Hefte pro Jahr; Auflage 9 500

**Herausgeber:** Universität Ulm

**Redaktion:** Peter Pietschmann (verantwortlich), Astrid Helble – Anschrift der Redaktion: Universität Ulm, Pressestelle, Albert-Einstein-Allee 5, 89081 Ulm, Briefpost: 89069 Ulm, Telefon: (07 31) 502-2020/2021, Telefax: 502-2048

E-Mail: peter.pietschmann@rektoramt.uni-ulm.de

**Produktion:** Volker Schwartz

**Verlag und Anzeigenverwaltung:** Universitätsverlag Ulm GmbH, Bahnhofstraße 20, 89073 Ulm, Briefpost: Postfach 4204, 89032 Ulm – Verlagsleiter: Alexander Schraut, Telefon: (07 31) 15 28 60, Telefax: (07 31) 15 28 62

**Herstellung:** Süddeutsche Verlagsgesellschaft Ulm

**Bezugspreis** je Heft DM 6,40 im Abonnement (einschl. Versandkosten zuzüglich MwSt); Einzelverkaufspreis DM 6,80

Mit Namen gekennzeichnete Artikel geben nicht unbedingt die Meinung des Herausgebers bzw. der Redaktion wieder. Der Nachdruck von Textbeiträgen ist unter Quellenangabe kostenlos. Die Redaktion erbittet Belegexemplare.

ISSN 0176-036 X  
Postvertriebs-Nr. E 1293 F

Online-Ausgabe des Ulmer Universitätsmagazins uni ulm intern: <http://www.uni-ulm.de/uu>

# Nanoröhren stapelweise

## Selbstorganisierende Bauelemente einer »molekularen Elektronik«

»Molekularelektronik« ist der elektrisierende Begriff, hinter dem die Idee steckt, eine Elektronik zu verwirklichen, deren Bauteile Moleküle sind. Die Vorteile liegen auf der Hand: durch die molekularen Dimensionen im Nanometer- bzw. Subnanometerbereich, aus anorganischen Halbleiterkristallen bei weitem nicht mehr realisierbar, könnte man die Miniaturisierung elektronischer Bauelemente um mehrere Größenordnungen vorantreiben. Wenn es gelänge, einen dreidimensionalen Chip Schicht für Schicht aus organischen Molekülen zu synthetisieren, erhielte man gleichzeitig immens hohe Speicherdichten und phänomenal kurze Rechenzeiten. Und die mögliche Vielfalt an molekularen Strukturen mit neuen Eigenschaften weckt Hoffnungen auf die Entwicklung (molekular)elektronischer Bauelemente mit neuen Funktionen.

Obwohl in jüngster Zeit z.B. der Informationstransport auf molekularer Ebene über »molekulare Drähte« oder »Schalter« sowie erste molekulare logische Operatoren (AND- und OR-Gates) auf Basis von Funktionsmolekülen demonstriert werden konnten, sind wir von der Realisierung eines »Molekül-Computers« allerdings noch weit entfernt. Er würde zunächst eine über die Moleküle hinausgehende Architektur mit gezielter Ansteuerung der einzelnen Moleküle erfordern, ferner deren Ankopplung an die makroskopische Welt der konventionellen Halbleiter-Elektronik. Eine noch größere Herausforderung ist in der selektiven Adressierung von einzelnen Funktionsmolekülen im organisierten Ensemble zu sehen. Eine Lösung könnte z.B. in der Kontaktierung einzelner Moleküle durch die Rastertunnelmikroskop-Technik (STM) bestehen. Für einschlägige Forschungsarbeiten hat vor kurzem Dr. Elena Mena-Osteritz aus der Abteilung Organische Chemie II (Leiter Prof. Dr. Peter Bäuerle) auf der International Conference on Synthetic Metals 2000 (ICSM 2000) den Advanced Materials

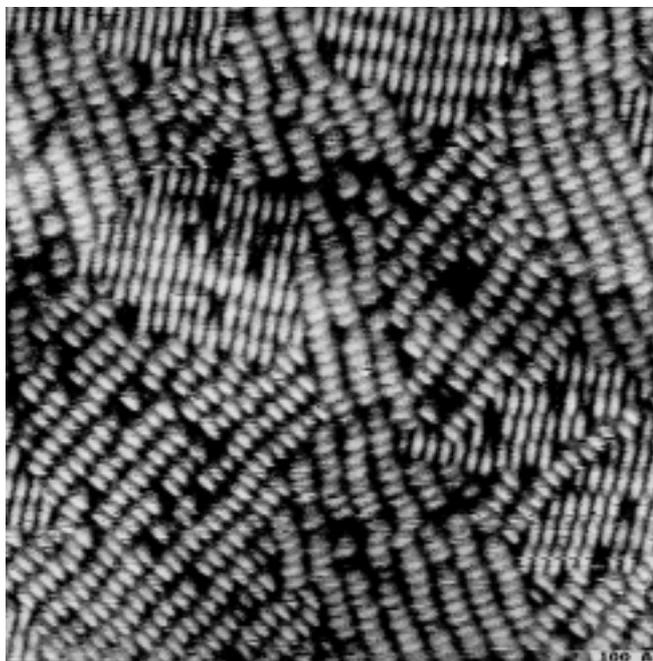
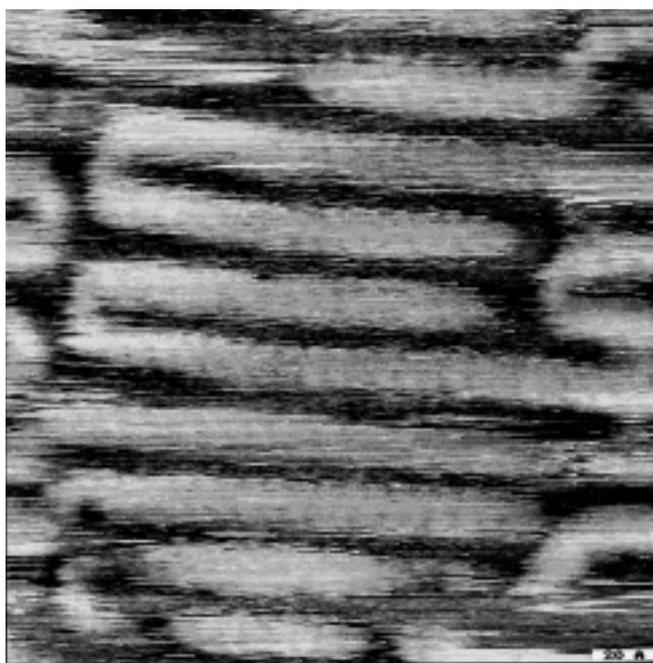


Abb. 1. Lineare konjugierte Kettenmoleküle aus der Klasse der Oligo- und Polythiophene sind interessante »Molekularcomputer-Kandidaten« (Monoschicht aus strukturell definierten linearen Oligothiophenen in rastertunnelmikroskopischer (STM-)Abbildung).

Innovation Price erhalten. Unter rund 1000 Bewerbern wurde ihr Beitrag mit dem Titel »Selbstorganisation von Oligo-, Poly- und Cyclothiophenen« auf den ersten Platz gesetzt.

### Molekulare Drähte

Mit der Synthese und Charakterisierung von solchen linearen konjugierten Kettenmolekülen aus der Klasse der Oligo- und Po-



lythiophene, besonders interessanter »Molekularcomputer-Kandidaten«, beschäftigt sich ein Forscherteam in der Bäuerle-Abteilung schon längere Zeit. Seine erste Aufgabe bestand darin, den »molekularen Drähten« Ordnung beizubringen. Prinzipiell kann das Ordnen von Molekülen in Aggregaten nach dem Vorbild der Natur durch Ausnutzung von Selbstorganisations-Effekten erfolgen. Es wurden deshalb eine Vielzahl von strukturell definierten und zum Ladungstransport geeigneten Oligomeren als Modellverbindungen synthetisiert, die speziell dafür modifiziert sind, daß sie in einfach anwendbaren Verfahren unter Selbstorganisation auf einer Substratoberfläche chemi- oder physisorbieren. Fragen der Molekül/Molekül- und Molekül/Substrat-Wechselwirkungen sowie der Schicht-Herstellung und -Architektur stehen dabei im Vordergrund. Zur Untersuchung derartiger Prozesse in extrem dünnen - meist monomolekularen - Schichten bietet sich die relativ neue Methode der Rastertunnelmikroskopie an: eine extrem fein ausgezogene metallische Spitze, die im Idealfall am Ende nur noch aus einem Atom besteht, rastert über die auf einer Oberfläche anhaftenden (adsorbierten) Moleküle hinweg, so daß die »molekularen Drähte« aufgrund eines Stroms, der von der Spitze durch das Molekül zur leitfähigen Oberfläche (meist Graphit) oder - je nach Polung - umgekehrt fließt, topologisch abgebildet werden können.

Um mit Hilfe dieser Technik zu untersuchen, wie die Moleküle der Ketten miteinander und mit der Oberfläche wechselwirken, wie die molekularen Schichten aufgebaut sind und wie sich dieser Aufbau vollzieht, fertigten die Forscher spezielle, zunächst relativ einfach aufgebaute synthetische Moleküle an, die im Experiment sehr leicht dazu gebracht werden können, an Oberflächen anzuhaften.

Abb. 2. Selbstorganisation »molekularer Drähte« (Polythiophen in molekular aufgelöster STM-Abbildung; erkennbar sind lineare Polymerketten sowie Faltungen).



**EIN STARKES TEAM BEGEISTERT**

● Erfolgreiches Teamwork weckt Begeisterung. Im Zusammenspiel der Kräfte entwickeln wir unsere Stärken. Auf allen Finanzschauplätzen, an denen wir uns für Sie engagieren, ist es für uns selbstverständlich, die besten Ergebnisse für Sie herauszuholen.

**ENGAGIERT UND KOMPENT**

**Sparkasse Ulm**



Durch diese STM-Experimente ist inzwischen klar geworden, wie diese Oligothiophene substituiert sein müssen, damit die zwischenmolekularen Kräfte die »molekularen Drähte« in eine bestimmte Anordnung auf einer Oberfläche dirigieren (Abb. 1). Motiviert durch die herausragen-

theoretische Rechnungen und Simulationen, kann man die Länge der Polymerfäden »ausmessen«, den Abstand zwischen den Ketten bestimmen und sogar ablesen, wie sich der Aufbau vom zweidimensionalen Kristall in die dritte Dimension vollzieht (Abb. 2).

»molekulare Schaltkreise« möglich ist. Die Synthese dieser nicht nur ästhetischen schönen Substanzen gelang nach langen Vorarbeiten vor einigen Monaten in der Abteilung von Prof. Bäuerle. Die Strukturen der einzelnen Makrozyklen umfassen bis zu 76 Ringglieder und Hohlräume von mehreren Nanometern. Erste Charakterisierungen der physikalischen Eigenschaften deuten schon an, daß elektronisch gesehen aufgrund der ringförmigen Symmetrie ganz besondere Verhältnisse vorliegen müssen.

Die dreidimensionale Anordnung der Makrozyklen im Kristall, die in Zusammenarbeit mit Prof. Tony Debaerdemaeker (Sektion Röntgen- und Elektronenbeugung) bestimmt wurde, war eine weitere Überraschung: die Moleküle stapeln sich, so daß höchst interessante Nanoröhren entstehen. Auch auf einer Graphit-Oberfläche bilden die neuen

Schöne Aussichten - beim Tagen und in der Nacht



**EDWIN SCHARFF HAUS**

MÖVENPICK

Kultur- und Tagungszentrum in Neu-Ulm

Silcherstraße 40  
D-89231 Neu-Ulm  
Telefon 0731/8008-0  
Telefax 0731/8008-150

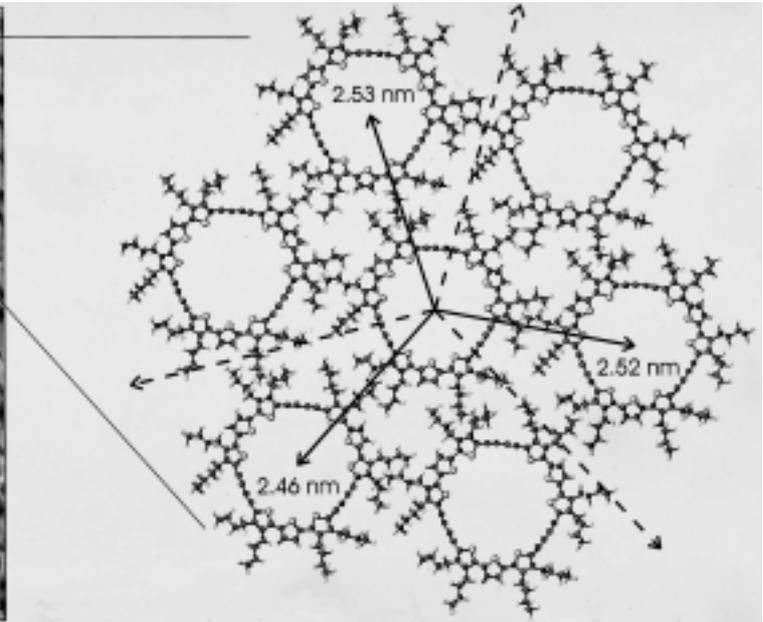
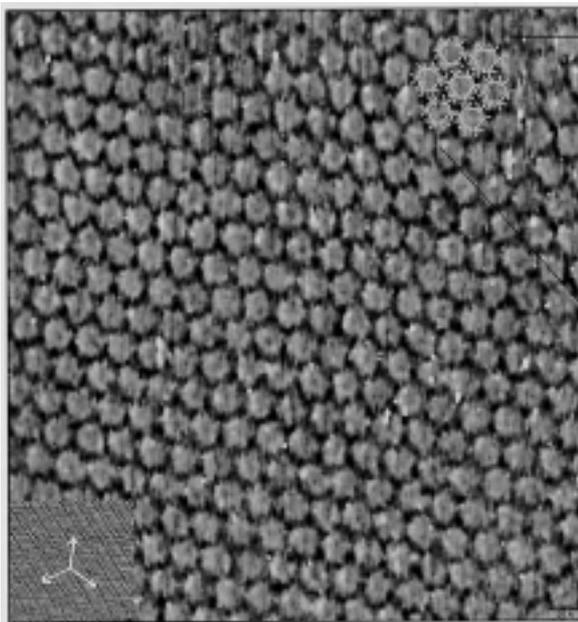


Abb. 3. Oligothiophene in hexagonaler Anordnung

den Selbstorganisations-Eigenschaften der Oligothiophene gelang es dann die analog modifizierten, viel länger-kettigen Polythiophene mit dem STM abzubilden. In submolekularer Auflösung konnte man erstmals »sehen«, daß sich diese bis zu 40 nm langen, linearen »molekularen Drähte« über eine Fläche von mehr als 1x1 mm<sup>2</sup> lamellenartig anordnen und sogar Faltungen enthalten, ohne daß die Ordnung gestört wird. Gestützt durch

### Moleküle schalten

Nachdem im Rahmen dieser STM-Untersuchungen erstmals offensichtlich waren, drängte sich die herausfordernde Frage auf, ob die Herstellung von konjugierten (makro-)zyklischen Oligothiophenen als Modellen für

zyklischen Oligomere über große Bereiche spontan geordnete zweidimensionale Kristalle mit einem perfekten hexagonalen Muster (Abb. 3, 4). STM-Bilder mit submolekularer Auflösung lassen nun nicht nur die Bestimmung vieler molekularer Parameter zu, sondern eröffnen auch eine aufregende neue Perspektive bezüglich der »Molekularelektronik«: durch Variation der

Spannung zwischen Tunnelspitze und der Substrat-Oberfläche lassen sich verschiedene elektronische Zustände eines einzelnen Moleküls ansteuern und reversibel »schalten«.

Die mit dem Innovationspreis ausgezeichnete Arbeit von Dr. Mena-Osteritz über das Selbstorganisationsverhalten von konjugierten Oligomeren, Polymeren und Makrozyklen, zeigt erste Lösungsmöglichkeiten für die eingangs geschilderte Problematik,

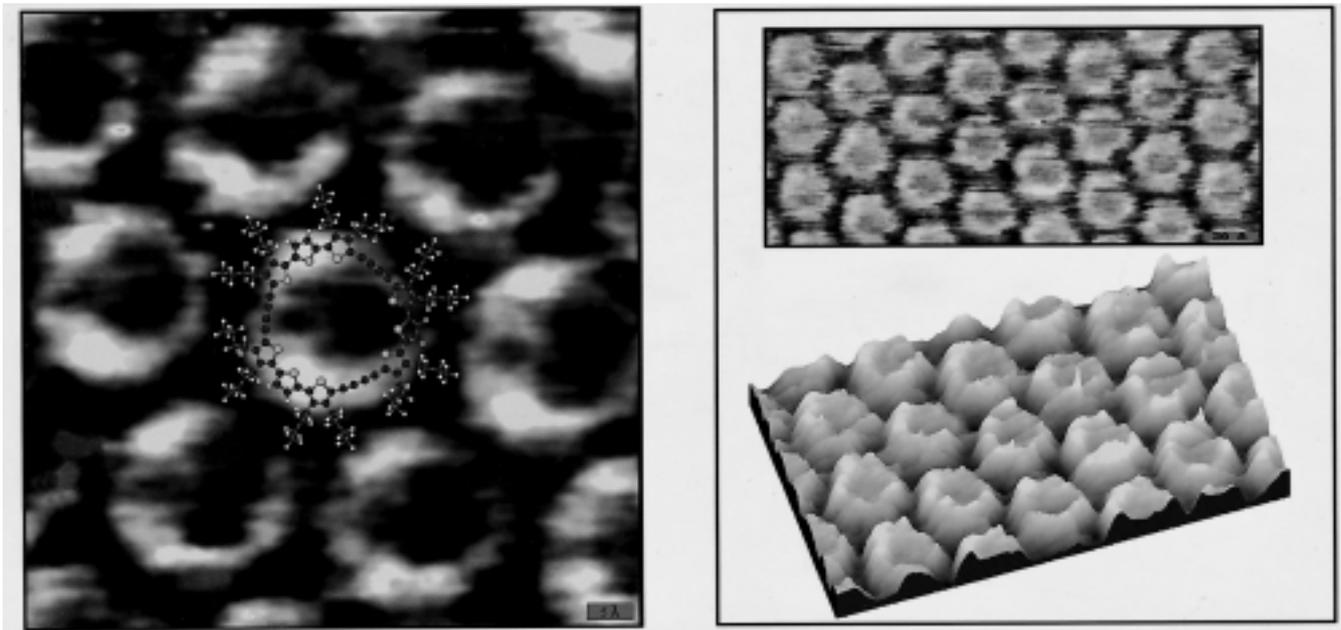


Abb. 4. Oligothiophen submolekular aufgelöst

wie man die Ankopplung von »molekularelektronischen« Bauelementen an Oberflächen, deren weitreichende Ordnung in Ensembles und deren Adressie-

rung erreichen und »sichtbar« machen kann. Starkes Interesse an Mena-Osteritz' prämierten

kömmliche, auf Lithographie basierende Mikroelektronik in Hinsicht auf die laterale Auflösung an ihre Grenzen.

Der Sehsinn, der eindeutig dominante unserer fünf Sinne, trägt entscheidend dazu bei, daß wir uns in der Welt zurechtfinden und vielfältigste Leistungen vollbringen können. Allerdings lehrt die Erfahrung, daß das Bild, welches er in unserer Vorstellung entstehen läßt, durchaus nicht immer mit der physischen und physikalischen Realität konform geht. Man denke nur an die von Psychologen und Rätselmagazinen viel strapazierten optischen Täuschungen. Bei diesen Täuschungen handelt es sich nicht einfach um Fehlleistungen. Wenn wir mit unseren beiden Augen die Umwelt betrachten, sehen wir zumeist Vertrautes, von dem wir meinen, es sei die Wirklichkeit. Die Selbstverständlichkeit dieser Wahrnehmung, die uns keinerlei subjektiv empfundene Anstrengung kostet, verbirgt allerdings ihre Problematik: komplexe Prozesse der Informationsverarbeitung bis hin zur sinnhaften Fehlinterpretation der visuellen Eindrücke sind nötig, um für uns ein Bild der Umwelt entstehen zu lassen, das auch unter sich ändernden Bedingungen der Bildentstehung schlüssig und stabil bleibt.

## Sinnhafte Fehlinterpretation

### Grundprinzipien des Transparenz- und Flächensehens

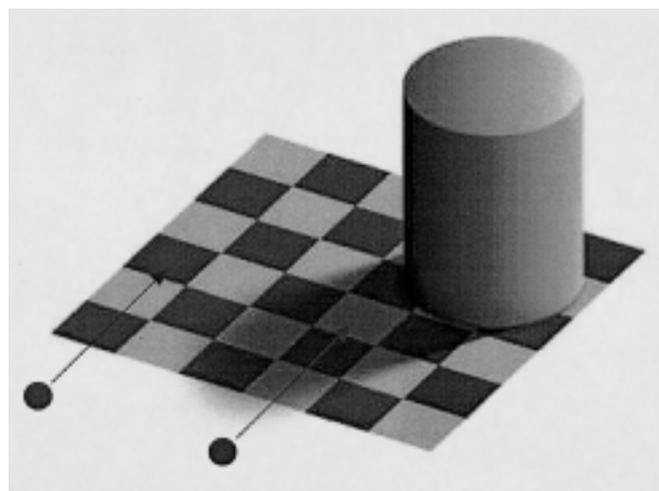


Abb. 1. Die »Farbproben« zeigen: die beiden markierten Quadrate sind genau gleich grau. Was wir aber zu sehen meinen, ist links ein schwarzes Feld, rechts ein weißes im Schatten der Figur.

Die Abteilung Neuroinformatik der Universität Ulm entwickelt Modelle, in denen die zugrunde liegenden Prinzipien der Informationsverarbeitung in Formeln beschrieben und diese Formeln anhand von Computer-Si-

mulationen auf ihre Güte und Vorhersagekraft überprüft werden. In eigens entworfenen Experimenten werden ferner gezielt bestimmte Prinzipien der visuellen Wahrnehmung untersucht. Gefördert durch ein Stipendium

der Volkswagen-Stiftung, hat der Autor dieses Beitrags während eines Forschungsaufenthaltes am Center for Adaptive Systems and Department of Cognitive and Neural Systems an der Boston University (USA) im vergangenen Wintersemester diese Arbeiten weitergeführt. Im Vordergrund stand die Frage, aufgrund welcher visueller Reize die Wahrnehmung von Transparenz entsteht. Aus den Resultaten sollten sich auch erste allgemeine Schlüsse über die visuelle Wahrnehmung von Materialeigenschaften ziehen lassen.

### Illusion der Realität

Wenn es darum geht, die unsere Wirklichkeitserfahrung regierenden Wahrnehmungsgesetze zu entschlüsseln, liefern optische Täuschungen den Neuroinformatikern Angriffspunkte für aufschlußreiche Experimente - zum Beispiel die folgenden:

Abbildung 1 zeigt ein von der Seite beleuchtetes, auf einem Schachbrett stehendes Objekt. Dieses Schachbrett ist zusammengesetzt - wer würde es bezweifeln? - aus abwechselnd hellen und dunklen Quadraten. - Ist

## Bauen und Wohnen

Wir bieten Beratung, Lösungen,  
Anregungen . . .

**2-Zi-Whg.** Ulm-Söflingen, Neubau, 58 m<sup>2</sup>, mit Dachterrasse, Aufzug, Ärzte, Einkaufen und Straßenbahn in der Nähe.  
DM 230.640,-

**3-Zi-Whg.** in Ulm, Neubau, zentrale Lage und ruhig, 82 m<sup>2</sup> bis 85 m<sup>2</sup>, Gartenanteil oder Dachterrasse, ab DM 309.500,-, bis 369.600,-, Mietgarantie, Besichtigung Sonntags 14 bis 16 Uhr, Schillerstr. 2

**REH** Ulm-Eselsberg, 144 m<sup>2</sup> Wfl., Neubau, modernste Heiztechnik, ruhige Lage mit schöner Aussicht, gute Verbindung in die Stadt.  
DM 587.000,-, Fa R. Vogel, Tel. 07 31 / 4 01 00 41



**Marmor Reichardt GmbH**  
89077 Ulm  
Obere Bleiche 18  
Büro:  
Blaubeurer Str. 33  
Tel. (0731) 30539  
Fax (0731) 30554

- Küchenarbeitsplatten
- Treppen- und Bodenbeläge
- Fensterbänke
- Waschtische
- Bäder aus Marmor + Granit

Besuchen Sie unsere Ausstellung

Werbung in  
uni ulm intern  
wird beachtet

## Anzeige

# HP SCHÜLE

Bühlerstraße 17/1  
88483 Burgrieden-Rot  
Telefon 0 73 92/8 02 09

Ideen für Ihr Bad!

Ladengeschäft  
Ulm/Kornhausgasse 9  
Telefon 07 31/3 18 85  
Telefax 07 31/9 31 42 48  
www.hp-schuele.de  
E-Mail: schuele@hp-schuele.de

Komplettbäder  
Badplanung  
Whirlpool- und  
Schwimmbad-Technik  
Heizung/Gas  
Spenglerei  
Solartechnik  
Regenwassernutzung

**Sie wollen renovieren,  
ausbauen, modernisieren?**  
Wir bieten Ihnen alles aus einer Hand!

## BAUSERVICE ULM

Der Leistungsverbund  
Ulmer Handwerker

Talfinger Str. 3 · 89073 Ulm · Fax (0731) 9 22 69-40  
Tel. (0731) 9 22 69-0

## Das Haus mit Zukunft

Doppelhaushälften in Ulm-Eselsberg  
Minimale Heizkosten durch Erdwärme

Im Rahmen der

**Expo  
2000**

und der  
Stadt Ulm

- Traumhafte Aussichtslage
- Familiengerechte Grundrisse
- Hochwertige, durchdachte Ausstattung
- Wohnflächen ab ca. 139 m<sup>2</sup>
- Jedes Haus mit Garage
- Ein ökologisches Bauprojekt mit hoher staatlicher Förderung
- Musterhaus fertiggestellt

Musterhausbesichtigung  
nach Vereinbarung  
Ulm Eselsberg, Im Sonnenfeld  
Cartesiusstraße



**ZÜBLIN**  
PROJEKT-  
ENTWICKLUNG

Züblin Projektentwicklung GmbH  
Albstadtweg 1 · 70567 Stuttgart  
www.zueblin.de/zpe · e-mail: zpe@zueblin.de

Verkaufsberatung: bauinform Wolfgang Rupp  
Senderweg 7 · 89091 Ulm-Jungingen  
Telefon (07 31) 6 68 00 · Telefax (07 31) 6 68 38

## Da werden Sie aber Augen machen!

... im Robert-Dick-Weg 12 +14/ Ecke Neunkirchenweg entstehen großzügig geplante Wohnungen, maßgeschneidert für Sie und Ihre individuellen Wünsche.

- Stadthaus mit Münsterblick
- 1 1/2-, 2-, 2 1/2-, 3- und 4-Zimmer-Wohnungen
- modernes Wohnen mit Aufzug und Tiefgarage
- wohnbehagliche Ausstattung/Parkett
- vorteilhaft geplante Bäder
- Sonnen-Terrassen im Erdgeschoss
- große Balkone und Dachterrassen

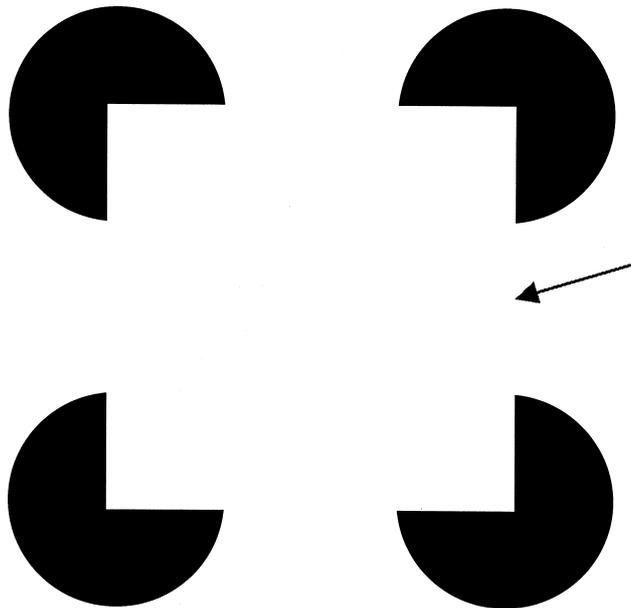
Erfüllen Sie sich jetzt Ihre Wohnwünsche

**Info-Telefon**  
0731/14 47-62  
[www.realgrund.de](http://www.realgrund.de)

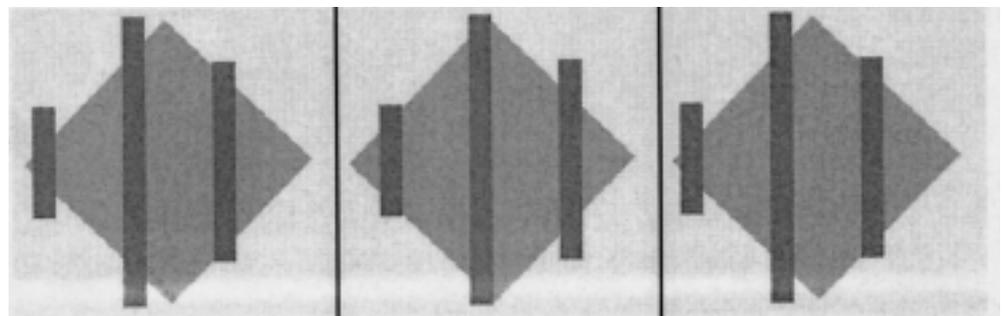
**REALGRUND**  
Liegenschaften GmbH & Co. KG  
Bürocenter Karlsbau - Ulm  
e-mail: info@realgrund.de

es eben nicht! Die »Farbproben« aus den mit Pfeilen markierten Quadraten zeigen, daß aufgrund des Schattenwurfs das »weiße« und das »schwarze« Quadrat tatsächlich genau dieselbe Helligkeit aufweisen. Nach dem italienischen Psychologen Gaetano Kanizsa benannt ist die Figur in *Abbildung 2*. Sie zeigt ein weißes Quadrat und vier quadratisch angeordnete schwarze Kreise, teilweise von dem Quadrat verdeckt. - Ein Quadrat? Was wir hier definitiv sehen, ist kein Quadrat, sondern lediglich ein quadratisch-symmetrisches Arrangement von vier schwarzen Dreiviertelkreisen auf einer weißen Fläche. Die vollständige quadratische Randkontur der weißen Fläche entspringt unserer Phantasie.

Könnten diese Täuschungen vielleicht von einem Mangel an weiteren eindeutigen Informationen herrühren? Immerhin handelt es sich bei den betrachteten Beispielen nur um Einzelbilder. - Das Beispiel eines Stereogramms in *Abbildung 3* widerlegt diese Vermutung. Man betrachte die abgebildeten Motive - einen Hintergrund bestehend aus einer hellen Fläche mit dunkleren Rauten, davor senkrechte Balken, die im Mittelbild zentriert, in den Außenbildern leicht nach links verschoben angeordnet sind - jeweils paarweise (links+Mitte / Mitte+rechts), indem man einen Briefumschlag senkrecht über die Trennlinie hält, so daß das linke und das rechte Auge jeweils nur ein Bild wahrnimmt (noch besser geht's mit einer 3D-Brille). Sodann lasse man die Einzelwahrnehmungen, wie bei den bekannten »Magischen Bildern«, durch Schielen zu einem Bild verschmelzen: so glaubt man zwei räumliche Bilder zu erkennen, worin die Balken im einen Fall vor, im anderen hinter der Raute angeordnet sind. Im Falle der Wahrnehmung der Balken hinter der Raute erscheint diese zudem nicht länger als matte, homogen reflektierende Region des Hintergrundes, sondern als grauer transparenter Film, der vor dem Hintergrund - bestehend aus heller Fläche mit dunklen Balken - schwebt. Der Eindruck von Transparenz und die damit verbundene scheinbare Änderung in der Qualität der Fläche entsteht



*Abb. 2. Unser - dem eigenen Empfinden nach ganz spontaner - Eindruck, die vier schwarzen Dreiviertelkreisflächen hielten ein weißes Quadrat vor weißem Untergrund, verlangt von unserem Gehirn ein erhebliches Maß an interpretatorischer Eigenleistung. Dennoch gelingt es uns nur mit Mühe, die Figur als das zu sehen, was sie ist: ein symmetrisches Arrangement von vier schwarzen nicht miteinander verbundenen Dreiviertelkreisen auf einer weißen Fläche.*



*Abb. 3. Man halte einen Briefumschlag senkrecht über die Trennlinie, so daß man mit jedem Auge nur ein Bild wahrnimmt, und lasse die Einzelbilder dann durch Schielen verschmelzen: man meint sodann zwei räumliche Bilder zu erkennen, die Balken darin im einen Fall vor, im anderen hinter der (transparenten) Raute. Die Seherfahrung kann uns das nicht gelehrt haben. In einem realen räumlichen Bild würden die Balken von der Raute verdunkelt.*

erst im Zusammenhang mit der Tiefenwahrnehmung. Dieser Tiefeneindruck jedoch ist durch keinerlei Seherfahrung gedeckt. Befänden sich die Balken wirklich hinter einer durchscheinenden Raute, so müßten die überdeckten Teile aufgrund der Lichtbrechung verdunkelt erscheinen; tatsächlich sind die Balken in der Abbildung von oben bis unten durchgehend gleich hell. Unser visuelles System konstruiert hier also einen Wahrnehmungseindruck, der den Regeln der Physik widerspricht.

### Im höheren Areal interpretiert

Wie kommt unsere Vorstellungskraft zu solch eigenwilligen Interpretationen? - Die Mehrzahl von Arealen des Gehirns ist direkt oder indirekt über Vorwärts- und Rückwärtsverbindung miteinander gekoppelt. Man nimmt an, daß die in einem Areal dieses Netzwerks angekommenen Inputs im jeweils höheren Areal bewertet und interpretiert werden. Dabei wählt unser Gehirn bevorzugt solche

Eindrücke aus, die in einen größeren Kontext passen. So ist unter anderem erklärbar, wieso wir auch dort Konturen wahrnehmen können, wo unser Auge keine entsprechenden Kontraste als Input erhält, weil etwa das Objekt teilweise von einem anderen verdeckt wird: ergeben die sichtbaren Kontraste eine annähernd durchgängige Umrißkontur, dann stellt die Annahme einer vollständigen Umrißlinie die plausibelste Deutung unseres Eindrucks dar. Darüber hinaus, das haben auch die Bostoner Forscher in jüngsten physiologischen Untersuchungen bestätigt, sind die Rückkopplungen zuständig für den Kontrastabgleich: bei geringer Helligkeit sollen schwache Kontraste noch wahrgenommen werden, ist die Grundhelligkeit jedoch eher hoch, so läßt die Kontrastempfindlichkeit nach.

Beim Flächensehen, belehrt uns die Forschung, baut unser Gehirn seinen Eindruck von den Bildrändern her auf, visuelle Informationslücken wiederum nach Maßgabe der Plausibilität ergänzend. Dieser Trick macht es

uns möglich, flächige Objekte von Schwankungen der Beleuchtung weitgehend unabhängig wahrzunehmen, Schatten auf einer ebenen Fläche beispielsweise nicht als Löcher zu »sehen«.

Die Forschungsergebnisse des Autors belegen aber auch, daß die visuelle Wahrnehmung der Umgebung nicht pure Einbildung ist. Sie orientiert sich an Erfahrungswerten, ausgehend von der unbewußten Annahme einer regelhaft geordneten Realität. Neue Eindrücke verarbeiten wir gleichsam automatisch so, daß

unsere bewußte Wahrnehmung dieser grundlegenden Realitätserfahrung am nächsten kommt - auch unter sich laufend und teilweise erheblich ändernden Randbedingungen. Abgesehen von ihrer Bedeutung für die Grundlagenforschung sind diese Resultate von großem praktischem Interesse. Mediziner und Physiologen erhalten wichtige Hinweise auf die Funktionsprinzipien physiologischer Abläufe, die sie sonst nur am isolierten Einzelphänomen beobachten können. Den Soft- und Hardware spezialisten helfen die neuen Erkenntnisse bei der Suche

nach technischen Lösungen für aktuelle Probleme der Bildverarbeitung und des aktiven Computereinsatzes: wo bisherige Verfahren nur wenig Anpassungsfähigkeit zeigten und gegenüber sich verändernden Randbedingungen sehr störanfällig waren, entstehen nun zunehmend flexiblere Systeme. Auch im Gebrauchsdesign bei der Gestaltung von Gegenständen, Gebäuden oder auch Informationsangeboten - und damit letztlich im Alltag - werden die Arbeiten ihre Spuren hinterlassen.

*Prof. Dr. Heiko Neumann*

## Eintauchen in die Aorta

### Neue Standpunkte für die bildgebende Diagnostik

Der technologische Fortschritt im Bereich der bildgebenden Verfahren in der Radiologie hat sich während der letzten Jahre erneut deutlich beschleunigt. Insbesondere die Schnittbildverfahren produzieren eine Flut von Bildern, die gedeutet werden müssen und deren Informationsgehalt teilweise nur noch mit Computerunterstützung ausgewertet werden kann. Dies verlangt die Entwicklung neuer Methoden und die Integration entsprechender Analyseverfahren. Die Arbeitsgruppe RaVis (Radiologische Visualisierung und Simulation) in der Abteilung Röntgendiagnostik der Ulmer Universitätsklinik (Dr. Thorsten Fleiter und Biomed.-Ing. (FH)

Daniela Pless, AiP Daniela Boll, Arzt Florian Schmid, PD Dr. Johannes Görich, Dr. Reinhard Scharrer-Pamler, Abteilungsleiter Prof. Dr. Hans-Jürgen Brambs) hat sich in Zusammenarbeit mit der Abteilung Gefäß- und Thoraxchirurgie dieser Aufgabe gewidmet und versucht, die komplexen Blutströmungen mit Hilfe statischer Multislice-CT-Schichtbilder der großen Arterien zu visualisieren und zu analysieren. Das Ergebnis ihrer bisherigen Arbeit, die Simulation der Strömungsvorgänge in den Arterien mit Hilfe der Multislice-CT und einer aus technischen Anwendungen übernommenen Fluß-Simulation (CFD-Verfahren), wurde anlässlich des Deut-

schen Röntgenkongresses am 3. Juni 2000 in Wiesbaden mit dem 1. @roentgen-Preis ausgezeichnet. Am Beispiel der Blutfluß-Simulation im abdominalen Aortenaneurysma, einer Erkrankung, die in den USA jährlich ca. 15.000 Menschen das Leben kostet, sollen die Prinzipien des Verfahrens erläutert werden.

### Gestapelte Konturen

Das abdominale Aortenaneurysma ist eine sackartige Erweiterung der Hauptschlagader (Aorta), die unbehandelt zum Reißen des Gefäßes (Ruptur) führen kann, was in vielen Fällen für den Patienten tödlich endet. Die genauen Ursachen sind noch weitgehend unbekannt. Als Risi-

SAP

## Relaxen

. . . ganz nach Wunsch

**JORI** The art of



**möbel** **prinz**

Ulm - Einsingen, Tel. (07305) 96260

**welf ruess**  
**werkstätten**  
Einrichtungen

Welf Ruess GmbH Ulmer Straße 91  
Schreinerei 89312 G nzburg  
Einrichtungshaus Fon 08221/3 1088  
Fax 08221/3 3652

**Beratung · Planung · Fertigung**

**Zu verkaufen**

**Illerrieden**, Büro oder Praxis  
95 m<sup>2</sup> **DM 217.500**

**Illerrieden**, 3 Zi. ETW, vermietet,  
70,5 m<sup>2</sup>, EG, Garage **DM 198.750**

**Dietenheim OT**, für Kapitalanl.,  
6-Fam. Whs., 408 m<sup>2</sup>, Garage,  
Stellpl. **VHB DM 1.100.000**

**Senden OT**, Doppelhaush. mit  
Garage, schlüsselfertig, ca. 120 m<sup>2</sup>.  
**DM 307.200**

Grundstück kann vermittelt werden  
**Steibis-Oberstaufen**, Ferien-Whg.  
für Kapitalanleger 10 jähr. Miet-  
garantie. DM 20,88/m<sup>2</sup>, z. B. 2 Zi  
**DM 232.580**

**ROBERT SÄLZLE IMMOBILIEN**  
**89186 Illerrieden,**  
**Tel. 0 73 06 / 9 65 40**

**Erbach**

 **Reihenmittelhaus**  
z.B. 110 m<sup>2</sup> Wfl., inkl. Massiv-  
holztreppe, vollunterkellert,  
Grundstück, Carport und aller  
Baunebenkosten  
**KP: 394.900,- DM**

**Ulm-Harthausen**

 **Doppelhaushälfte**  
z.B. 135 m<sup>2</sup> Wfl., inkl. Massiv-  
holztreppe, vollunterkellert,  
Grundstück, Garage, Terrasse und  
aller Baunebenkosten  
**KP: 495.000,- DM**

**Ulm-Böfingen**

 **Reihenmittelhaus**  
z.B. 133 m<sup>2</sup> Wfl., inkl. Massiv-  
holztreppe, vollunterkellert,  
Grundstück und aller Bauneben-  
kosten  
**KP: 399.000,- DM**

**Altheim-Staig**

 **Doppelhaushälfte**  
z.B. 108 m<sup>2</sup> Wfl., inkl. Massiv-  
holztreppe, vollunterkellert,  
Carport, Terrasse, Grundstück  
und aller Baunebenkosten  
**KP: 375.900,- DM**

 **Kondor Wessels Bau**  
**Baden-Württemberg**  
Lederstr. 10  
89537 Giengen a. d. Brenz

**Tel. 0 73 22 / 96 96-0**

# Anzeige

## Bauen und Wohnen

Bei uns finden Sie Beratung und Lösungen . . .

Wasser u Wärme

**Reden und Aufsätze der  
Universität Ulm**

Horst Kächele

**Was träumte Freud?**  
*Broschur, Band 3 DINA 5,  
ISBN 3-89559-011-8, 1999  
Manfred Spitzer*

**Die Idee der Universität.  
Studium als Selbsterfah-  
rung im »Jahrzehnt  
des Gehirns«**  
*Broschur, Band 4, DINA 5,  
ISBN 3-89559-012-6, 1999*

**Neu-Ulm/Stadtmitte**, 2-FH, Neubau, Wfl. ca. 139 m<sup>2</sup>,  
Preis inkl. Stellplatz, provisionsfrei **DM 498.000.-**

**Ulm/City**, herrliche Stadtwohnungen in bester Lage, projektiert, Baubeginn  
in Kürze, kleine Wohnanlage, Topausstattung, ab ca. 88 m<sup>2</sup> Wfl. **DM 438.000.-**

**Ulm/City**, 2 1/2-Zi.-Mais.-ETW, 72 m<sup>2</sup> Wfl., Bj. 90, 2 Balkone,  
EBK, TG-Stellpl., **DM 250.000.-**

**Erbach-OT**, EFH mit ELW, Bj 74, ca. 120 m<sup>2</sup> und 70 m<sup>2</sup> Wfl.,  
ca. 815 m<sup>2</sup> Grd., Carport **VB DM 560.000.-**

**Neu-Ulm**, 1 1/2-Zi.-ETW (Stadtwohnung), 65 m<sup>2</sup> Wfl.,  
komplett saniert **VB DM 219.000.-**

**Laupheim-OT**, EFH mit ELW in schöner Lage mit viel Freiraum,  
103 u. 45 m<sup>2</sup> Wfl., Bj. 80, 864 m<sup>2</sup> Grd., 2 Garagen **DM 440.000.-**

*Walter Sigloch/Karl-Heinz Glöckler, Tel. 0 73 48/9 89 00*

 **Geno Immobilien  
GmbH  
(07348) 9 89 00**

Patio



**NEUBAUWOHNUNGEN  
WILEY-GELÄNDE**

2-5 1/2 Zi-Wohnungen und Maisonetten  
48-124 m<sup>2</sup> im Wiley-Gelände Neu-Ulm  
**DM 3.900 bis 4.000,-/m<sup>2</sup>**  
bezugsfähig 2001

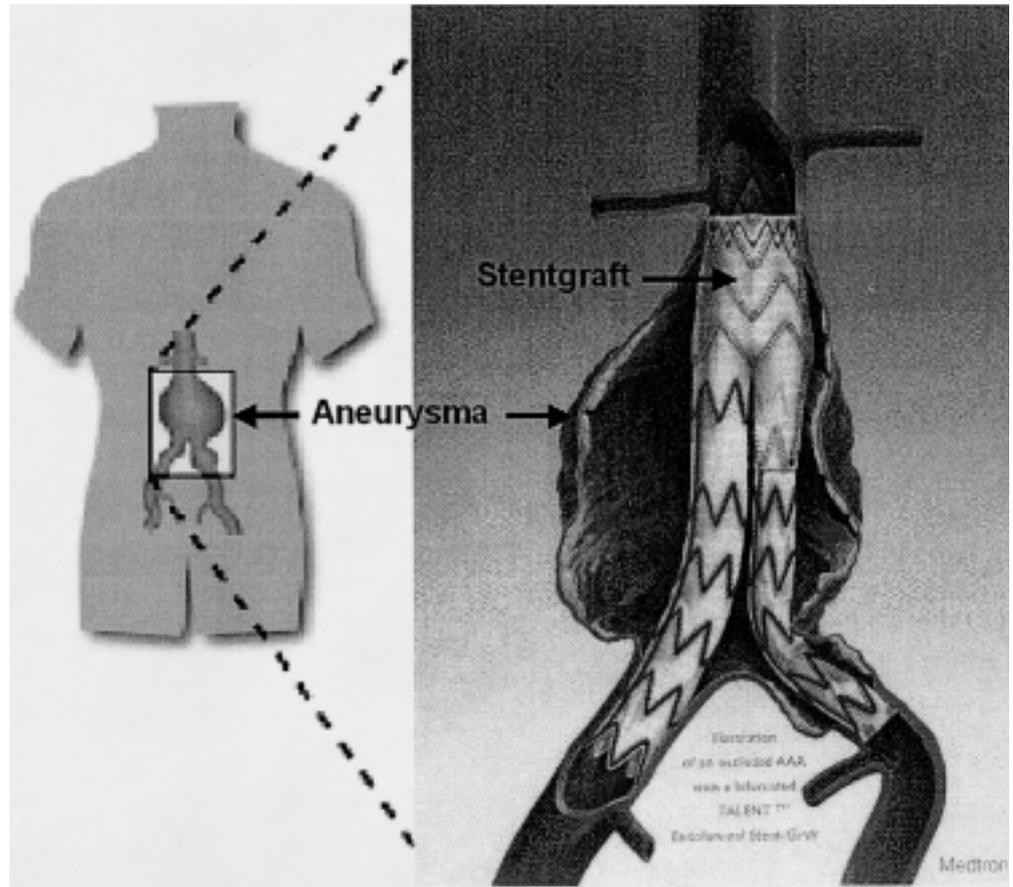
  
**IMMOBILIEN VON FACHLEUTEN**

**Herr M. Habermann, Hafenbad 33,  
Ulm, Telefon (0731) 61 06 11**

*Lage des Aortenaneurysmas (links) und Schnittdarstellung des Aneurysmas mit eingesetztem Stentgraft (rechts).*

kofaktoren gelten fortgeschrittenes Alter, Bluthochdruck und Arteriosklerose. Neben einer konventionellen chirurgischen Behandlung kommt zur Therapie des Aneurysmas eine vergleichsweise neue Methode in Frage: die endovaskuläre Stentimplantation, eine minimal-invasive Technik, die für den Patienten ein geringeres Operationsrisiko birgt und wesentlich schnellere Rekonvaleszenz verspricht. Bei dieser Methode wird der Blutfluß durch eine Prothese, den sogenannten Stentgraft, umgeleitet und von der geschädigten Aneurysmawand ferngehalten. Dadurch verringert sich der Druck auf die Gefäßwand, das Rupturrisiko sinkt. Der Stentgraft besteht aus zwei Teilen und wird jeweils über einen kleinen Schnitt auf beiden Seiten der Leistenregion mittels eines Katheters eingeführt.

Vor der Implantation des Stentgrafts ist eine Computertomographie (CT) des Abdomens erforderlich. Nach der Implantation wird zur Lagekontrolle der Prothese ein weiteres Computertomogramm angefertigt. Diese Kontrolluntersuchungen werden in Zeitabständen von einigen Monaten wiederholt, um etwaige Komplikationen auszuschließen. Anhand der Schichtaufnahmen dieser Untersuchungen läßt sich eine Blutfluß-Simulation durchführen. Dafür markiert man aus den einzelnen Schichtaufnahmen der CT mit Hilfe einer speziellen Segmentierungssoftware Schicht für Schicht die Konturen der Aorta. Durch ein »Übereinanderstapeln« dieser einzelnen Konturen wird anschließend eine dreidimensionale Oberflächengeometrie des Gefäßes erzeugt. Im nächsten Schritt überträgt der Rechner diese in einen Volumenkörper, der wiederum in ein Volumennetz umgewandelt wird. Dazu wird die Oberfläche zunächst mit einem Netz aus Dreiecken überzogen und anschließend der Volumenkörper in einzelne Tetraeder unterteilt - insgesamt zwischen 70.000 und 150.000. Auf jeden einzelnen der Tetraeder werden in der nachfol-



genden Berechnung verschiedene Simulationsalgorithmen angewendet.

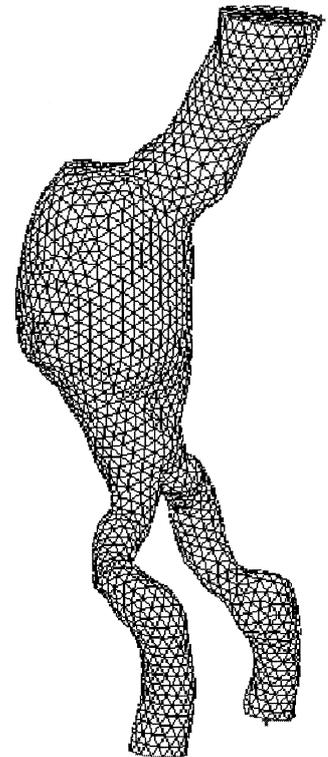
### Virtueller Blutfluß

Die Aufgabe, das »virtuelle Blut« zum Fließen zu bringen, übernimmt die Software »Fluent«, die ursprünglich für Strömungssimulationen in technischen Anwendungen konzipiert wurde, z.B. zur Simulation eines Fahrzeugs im Windkanal oder der Mischung verschiedener Flüssigkeiten in einem Behälter. Entsprechend adaptiert eignet sich »Fluent« aber auch, um anatomische Geometrien des menschlichen Körpers mittels Software aus den 7 durchgeführten 3D-Computertomographien zu separieren.

Für die Simulation müssen verschiedene Ausgangsparameter definiert werden. Dazu gehören die Festlegung von Einström- und Ausströmzonen, ein Druckgefälle, um das Blut zum Fließen zu bringen, die Dichte und Viskosität des Blutes, ein geeignetes mathematisches Rechenmodell

und verschiedene andere Flußparameter. Die Berechnung der Blutströmung übernimmt ein leistungsfähiger Rechner, der, vereinfacht dargestellt, für jedes einzelne der Tetraederelemente des Volumennetzes die vorherrschende Geschwindigkeit, den Druck und die Wandscherspannung berechnet. Durch Zusammensetzen der einzelnen Ergebnisse lassen sich diese Parameter dann für das gesamte Gefäßlumen betrachten und auswerten.

Zur klinischen Einsatzfähigkeit ausgereift soll die Methode im weiteren Verlauf der Ulmer Studie zur Optimierung der Therapie eingesetzt werden, indem man für den jeweiligen Patienten das Rupturrisiko bei abdominalen Aortenaneurysmen aufgrund der auftretenden Kräfte und Wandbelastungen des Gefäßes durch das strömende Blut berechnet. Außerdem sollen die Wahrscheinlichkeit von Komplikationen nach der Implantation eines Stentgrafts aufgrund der Lage und Form der Prothese berechnet und die Möglichkeiten einer Prävention dieser Komplikationen verbessert werden.



*Oberflächennetz der Aneurysmageometrie*



Darstellung der Wirbelbildung im Aneurysma

In Zusammenarbeit mit dem Höchstleistungsrechenzentrum (HLRS) der Universität Stuttgart können die Ergebnisse der Blutfluß-Simulation in einer Virtual-Reality-Umgebung (Care Automatic Virtual Environment, CAVE) visualisiert werden. Dies soll zukünftig unter anderem eine interaktive präoperative 3D-Bearbeitung der Stentgraftgeometrie ermöglichen. Hierbei werden stereoskopische Bilder auf drei Wände und den Boden

projiziert. Der Betrachter trägt eine stereoskopische Brille, die einen dreidimensionalen Eindruck des Objekts erzeugt, und ein Headtracking-System, das die Position des Betrachters im Raum erfaßt und bei Bewegungen die Darstellung des Objekts entsprechend verändert. Die Interaktion mit dem Objekt erfolgt über eine 3D-Maus. Die CAVE ermöglicht es dem Betrachter, völlig in das Objekt einzutauchen, die dynamischen Vorgänge

von einem in der bildgebenden Diagnostik bisher unbekanntem Standpunkt aus zu betrachten. Dies eröffnet eine in der radiologischen Diagnostik völlig neue Betrachtungsweise, die im Augenblick noch futuristisch anmutet, in naher Zukunft aber vielleicht schon zum Alltag gehören wird.

Dr. Thorsten Fleiter, Daniela Pless

## Die therapeutischen Möglichkeiten ausschöpfen

### Qualitätsmanagement für die Behandlung junger Diabetiker

Fördermittel von mehr als 150.000 Mark über einen Zeitraum von zwei Jahren hat die Deutsche Diabetes-Stiftung für ein bundesweites Forschungsprojekt zur Verfügung gestellt, das sich mit dem EDV-Einsatz zur Qualitätsverbesserung der Diabetestherapie bei Kindern und Jugendlichen beschäftigt. Als Co-Projektleiter (gemeinsam mit Prof. Dr. Franz Schweiggert, Leiter der Abteilung Angewandte Informationsverarbeitung) wurde Prof. Dr. Reinhard Holl, Lei-

ter der Abteilung Unterricht im Zentralinstitut für Biomedizinische Technik der Universität Ulm, darüber hinaus mit dem Forschungspreis der Dr.-Dr.-Bürger-Büsing-Stiftung zur Erforschung und Behandlung des Diabetes mellitus e. V., Kaiserslautern, (Dotation DM 30.000) ausgezeichnet.

Trotz vielversprechender Ansätze und intensiver Bemühungen liegt eine Heilung der jugendlichen Form der Zuckerkrankheit (juveniler oder Typ-1-Diabetes) nach wie vor außer Reichweite - ein mehr als unbefriedigender Zustand, denn würde lediglich von den heutigen Möglichkeiten der Behandlung optimal Gebrauch gemacht, könnte sich die langfristige Prognose der Patienten wesentlich günstiger darstellen.

Medizinisches Qualitätsmanagement überprüft, ob gesichertes Behandlungswissen in der täglichen Routine von Kliniken und Praxen tatsächlich immer umgesetzt wird. Dieser Ansatz hinterfragt die Leistungsfähigkeit des Medizinsystems insgesamt ebenso wie die in einzelnen Institutionen erzielte Qualität und wird deshalb von vielen Ärzten mit Skepsis - etwa als bloßes Instrument zur Kostendämpfung - angesehen. Dabei ist unzweifelhaft, daß - auch wenn heutzutage die Frage der Finanzierbarkeit und wirtschaftliche Aspekte grundsätzlich berücksichtigt werden müssen - für ein ärztliches Qualitätsmanagement das subjektive Empfinden des Patienten bei der Bewertung des Behandlungserfolges im Vordergrund zu

stehen hat. Immer mehr Ärzte bekennen sich zu dieser Überzeugung, und so hat sich die Qualitätssicherung mittlerweile in vielen medizinischen Fachbereichen, darunter etwa der Chirurgie und der Inneren Medizin, fest etabliert.

### Kontrollkontinuum

Qualitätsmanagement setzt als ersten Schritt eine Bestandsaufnahme des aktuellen Leistungsstandes voraus: Qualitätsindikatoren, also Zahlen, welche die aktuelle Qualität der medizinischen Versorgung widerspiegeln, müssen definiert und erhoben werden. In der Behandlung von Kindern oder Jugendlichen mit Diabetes sind die Häufigkeit und die Dauer stationärer Krankenhausaufenthalte, die Häufigkeit von Stoffwechselentgleisungen oder die Vollständigkeit der notwendigen Kontrolluntersuchungen solche allgemein akzeptierten Qualitätsindikatoren. Das in Ulm initiierte Dokumentationsprogramm DPV (»Diabetessoftware für prospektive Verlaufsdokumentation«) ermöglicht es Ärzten in Klinik und Praxis nun, diese Parameter einfach aus den Berechnungsdaten zu errechnen, indem alle für die Behandlung und den Verlauf der Erkrankung wichtigen Daten standardisiert erfaßt und ausgewertet werden.

Vor acht Jahren in der damaligen Sektion Angewandte Informationsverarbeitung von Dr. Matthias Grabert und Prof. Schweiggert konzipiert und seither laufend den Bedürfnissen

**LEHMANN'S**  
FACHBUCHHANDLUNG

### Unsere Spezialisierung – Ihr Vorteil 2 x in Ulm

- Albert-Einstein-Allee 15  
Ladenzeile an der Universität  
89081 Ulm  
Telefon 07 31 / 5 66 00  
Telefax 07 31 / 5 89 17  
Mo–Fr 9.00 bis 18.00 Uhr

### Buchhandlung für Medizin, EDV, Naturwissenschaften, Technik

- Wengengasse 27  
89073 Ulm  
Telefon 07 31 / 6 33 34  
Telefax 07 31 / 6 02 20 78  
Mo–Fr 9.00 bis 18.30 Uhr  
Sa 9.00 bis 14.00 Uhr

### Buchhandlung für Medizin und EDV

von Diabetesärzten angepaßt, eignet sich das benutzerfreundliche Programm inzwischen für Kinder und Jugendliche, aber auch für Erwachsene mit Diabetes mellitus. Ein wesentliches Element der Entwicklung war die enge Zusammenarbeit der mathematischen Experten mit klinisch erfahrenen Diabetologen, namentlich Prof. Dr. Eberhard Heinze, Oberarzt in der Universitäts-Kinderklinik, und Büsing-Preisträger Holl, nebenbei Sprecher der Deutschen Arbeitsgemeinschaft für Pädiatrische Diabetologie. Dr. Josef Högel und Prof. Dr. Wilhelm Gaus, Abteilung Medizinische Dokumentation und Biometrie, steuerten spezifische Statistikmethoden bei. In bundesweit 90 Kinderkliniken, 50 Erwachsenenkliniken und 250 Arztpraxen wird das Programm mittlerweile eingesetzt.

Dokumentation von Patientendaten und Berechnung der Qualitätsindikatoren allein machen natürlich noch kein Qualitätsmanagement-System. Die Daten müssen interpretiert werden - wobei sich der externe Vergleich zwischen Zentren, das sogenannte Benchmarking, besonders bewährt hat. Zweimal im Jahr schicken die teilnehmenden Zentren dafür ihre Qualitätsindikatoren nach Ulm, wo die entsprechende Auswertung vorgenommen wird. Aus Gründen des Datenschutzes werden keine patientenbezogenen Daten übermittelt, sondern nur die durchschnittlichen Ergebnisse jedes Behandlungszentrums. Anhand der Rückmeldung aus Ulm können die Teilnehmer die von ihnen geleistete Arbeit objektiv bewerten: jedes Zentrum erhält Grafiken, in denen die eigenen Resultate zu den Ergebnissen aller anderen in Beziehung gesetzt werden. So lassen sich Schwachstellen erkennen und durch strukturelle Änderungen vor Ort (Personal, Ausbildung, Behandlungsrichtlinien) oder durch Änderungen des Betreuungsprozesses (Verbesserung von Behandlungsrichtlinien, Umsetzung von Leitlinien der Fachgesellschaft etc.) gezielt angehen. Ob diese Änderungen dann zu der gewünschten Verbesserung geführt haben, bedarf der Überprüfung durch erneute Dokumentation. Die zen-

tralen Schritte eines Qualitätsmanagementsystems - Dokumentation, Bewertung der Ergebnisse, Umsetzung von Veränderungen, um erkannte Defizite zu beheben - sind dabei als kontinuierlicher Kreislauf zu verstehen. Durch diesen Kreislauf der Qualitätssicherung soll die Betreuung der jeweiligen Patientengruppe schrittweise dem heute möglichen Optimum angenähert werden.

### Virtuelle Wachhunde

Dieses Feedback-Konzept scheint auch immer mehr Diabetes-Behandlungszentren zu überzeugen: waren zu Beginn des Projekts 1995 nur 23 pädiatrische Diabeteseinrichtungen in Deutschland bereit, sich dem Qualitätsvergleich zu unterziehen, so beteiligten sich im abgelaufenen Jahr 1999 bereits 89 Kliniken und Praxen. Diese Zentren betreuen und dokumentieren gemeinsam mehr als die Hälfte aller Kinder und Jugendlichen mit Diabetes in Deutschland. Damit gehört der juvenile Diabetes zu jenen Erkrankungen, bei denen

hierzulande der Einsatz der Qualitätssicherung am weitesten fortgeschritten ist. Die erhobenen Daten erlauben nicht zuletzt wichtige Rückschlüsse auf den Verlauf der Krankheit. Zu Beginn vom Bundesgesundheitsministerium mit einer dreijährigen Anschubfinanzierung unterstützt, trägt sich das Projekt mittlerweile weitgehend über langfristig zugesagte Drittmittel. Die in Mainz ansässige Firma NovoNordisk Pharma GmbH, Tochterunternehmen eines weltweit aktiven Insulinherstellers aus Dänemark, ist bereits seit mehreren Jahren dabei und hat sich vor kurzem bereit erklärt, ihr Engagement in den kommenden drei Jahren fortzuführen.

Zusammen mit den Zuwendungen der Deutschen Diabetes-Stiftung und dem Büsing-Forschungspreis bilden diese Mittel eine solide finanzielle Grundlage für den weiteren Ausbau der Studie. Zunächst geplant sind - in Zusammenarbeit mit der Abteilung Epidemiologie am Diabetesforschungsinstitut in Düsseldorf - versorgungsepidemiologische Untersuchungen über die

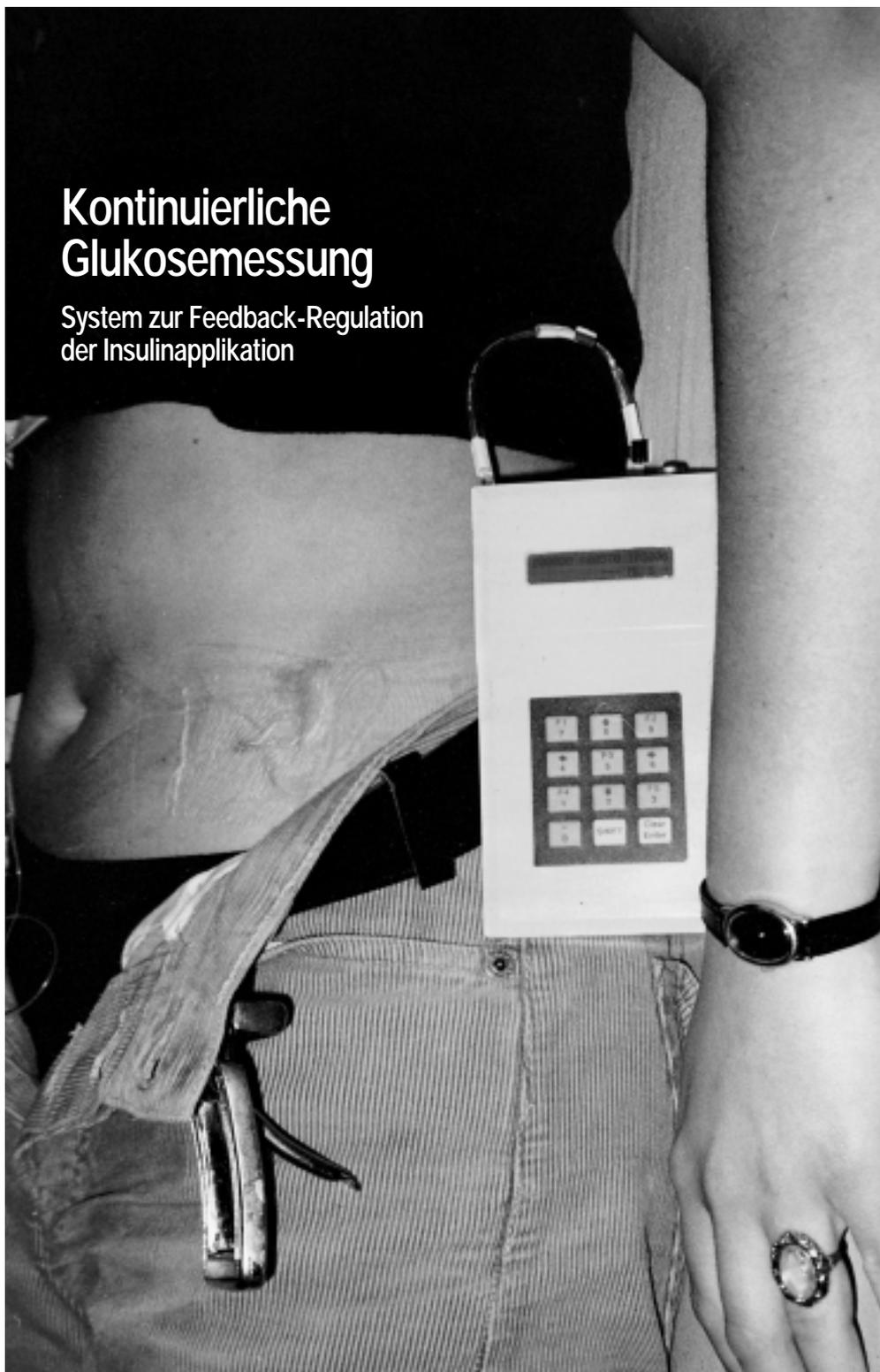
aktuelle Situation der Betreuung von Kindern und Jugendlichen mit Diabetes in Deutschland. Sie sollen Aufschluß geben über die Inanspruchnahme ambulanter und stationärer medizinischer Leistungen (etwa Krankenhaus-aufenthalte oder Patientenschulungen) durch heranwachsende Diabetespatienten und damit Anhaltspunkte für notwendige Weiterentwicklungen und Anpassungen des medizinischen Angebots liefern.

Auch aus Sicht der Informatik sind Verbesserungen der Dokumentation und der Auswertung gefragt, die im übrigen auch für andere medizinische Fragestellungen zukunftsweisend sein könnten: aufwendige, multivariate Verlaufsstatistiken über viele Tausende von Datensätzen zum Beispiel, neue Tricks des Datenmanagements, Schnittstellen zu anderen Dokumentationsaktivitäten wie dem DiabCare-Projekt der Weltgesundheitsorganisation WHO oder »Watch-Dog-Funktionen«, welche die betreuenden Ärzte rasch auf Besonderheiten eines Therapieverlaufs aufmerksam machen.

interlücke

# Kontinuierliche Glukosemessung

System zur Feedback-Regulation der Insulinapplikation



Die Therapiesteuerung des Diabetes mellitus erfordert möglichst häufige Blutzuckerkontrollen. Dazu müssen sich viele Diabetiker mehrfach täglich Blut entnehmen und die Blutzuckerkonzentration bestimmen. Dies ist zwar in den letzten Jahren durch geeignete Stechhilfen und leicht zu bedienende Blutzuckermeßgeräte wesentlich einfacher geworden, jedoch sind die Blutzuckerselbstkontrollen weiterhin unangenehm und ergeben vor allem nur einige wenige Ergebnisse im Tagesverlauf. Für eine opti-

male Therapiekontrolle sind wesentlich häufigere Messungen der Glukosekonzentration erforderlich. Der Einsatz kontinuierlich messender Glukosesensoren kann dafür die Voraussetzungen schaffen.

Ein solcher Glukosesensor war eines der wesentlichen Ziele des ehemaligen Rektors der Universität Ulm und Lehrstuhlinhabers für Innere Medizin Prof. Dr. Dr. h.c. mult. Ernst Friedrich Pfeiffer †. In dem von ihm gegründeten Institut für Diabetes-Technologie an der Universität

Ulm, das jetzt von PD Dr. Cornelia Haug geleitet wird, wurde in Kooperation mit der Abteilung Allgemeine Elektrotechnik und Mikroelektronik der Universität Ulm (Leiter Prof. Dr.-Ing. Hans-Jörg Pfeleiderer) ein Meßgerät für die kontinuierliche Glukosebestimmung im subkutanen Fettgewebe entwickelt. Eine kontinuierliche intravenöse Messung ist für den Einsatz im Alltag ungeeignet. Zwar ist die Glukosekonzentration im subkutanen Fettgewebe nicht identisch mit derjenigen im Blut; so treten beispiels-

Abb. 1. Meßgerät zur kontinuierlichen Glukosemessung im subkutanen Fettgewebe

weise Konzentrationsänderungen nach Mahlzeiten im Fettgewebe wahrscheinlich mit einer zeitlichen Verzögerung auf. Jedoch konnte inzwischen mehrfach gezeigt werden, daß die kontinuierliche Messung im subkutanen Fettgewebe eine sehr gute Orientierung über die Höhe der Blutglukosekonzentration im Tagesverlauf ergibt.

## Signale im Dreisekudentakt

Der in Ulm entwickelte Glukosesensor beruht auf der Mikrodialysetechnik. Eine Mikrodialysetechnische Sonde wird im subkutanen Bauchfettgewebe plaziert und von einer Glukose-Referenzlösung perfundiert. Wenn die aktuelle Gewebeglukosekonzentration über derjenigen der Referenzlösung liegt, diffundiert Glukose in diese Lösung und umgekehrt. Die Dialysatlösung wird aus der Sonde in das Meßgerät transportiert. Durch den Wechsel zwischen Pumpenstillstand und Pumpphasen wird ein ausreichender Ausgleich zwischen Gewebe- und Dialysatglukose erreicht. Da die Meßzelle während



**Gaiser**  
Heizung Lüftung  
Klima Sanitär

Ihr kompetenter  
Partner für

### Badrenovierung

Planung und  
Durchführung aus  
einer Hand

### Heizungstechnik

Modernisierung von Öl-  
und Gasanlagen aller  
Größen, Reparaturen,  
Wartung und Service

Julius Gaiser GmbH & Co.  
Blaubeurer Str. 86  
89077 Ulm  
Tel. 07 31/39 87-0  
Fax 07 31/39 87-12  
<http://www.gaiser-online.de>

eines Teils der Pumpphasen mit reiner Referenzlösung perfundiert wird, erfolgt eine permanente interne Kalibrierung. In der Meßzelle wird die Glukosekonzentration nach Zumischen von Glukoseoxidase, welche die Umsetzung zu Gluconolacton und  $H_2O_2$  katalysiert, amperometrisch ermittelt. Mit diesem System erhält man alle drei Sekunden ein Meßsignal. Durch computergestützte retrospektive Auswertung werden aus den Sensorsignalen fünf Glukosekonzentrationen pro Stunde bestimmt und mit den zu mehreren Zeitpunkten parallel im Blut gemessenen Glukosekonzentrationen verglichen. Bislang sind bereits stabile kontinuierliche Glukose-

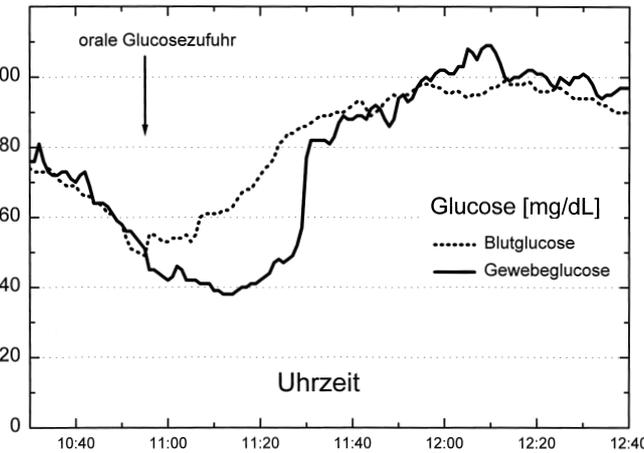


Abb. 2. Verlauf kontinuierlich intravenös und subkutan gemessener Glukosekonzentrationen bei einem Patienten mit Diabetes mellitus Typ 1 nach oraler Glukosezufuhr

Abbildung 4 zeigt das Ergebnis einer 24stündigen kontinuierlichen Gewebeglukosemessung bei einem Probanden mit Diabetes mellitus Typ 1. Der Patient hat vor der Nachtruhe (a) und nach dem Aufstehen (b) Blutzuckerselbstkontrollen aus Kapillarblut durchgeführt. Diese beiden Werte weisen lediglich auf einen Anstieg des Blutzuckers während der Nacht hin. Durch die kontinuierliche Gewebeglukosemessung konnte jedoch gezeigt werden, daß der Glukosespiegel nach dem Zubettgehen zunächst noch abgefallen und erst im weiteren Verlauf der Nacht angestiegen ist.

Neben der besseren Anpassung der Insulindosierung ergibt sich beim Einsatz einer kontinuierlichen Glukosemessung längerfristig auch die Möglichkeit, ein sogenanntes Closed-loop-System zu entwickeln. Dabei kann über Algorithmen, in die unter anderem die gemessenen Glukosewerte eingehen, die zu applizierende Insulindosis errechnet und die Insulinpumpe entsprechend gesteuert werden. Neue Insuline, sogenannte Insulinanaloga, die infolge schnelleren Wirkungseintritts und kürzerer Wirkdauer besser steuerbar sind, begünstigen ein solches System. Im Institut für Diabetes-Technologie sind bereits Algorithmen mit dem Insulin Lispro erarbeitet und an Probanden erfolgreich getestet worden. Die Verfügbarkeit zuverlässiger kontinuierlich messender Glukosesensoren kann dazu beitragen, die Diabeseinstellung zu verbessern und damit auch dem Eintritt von Spätschäden entgegenzuwirken. Die Industrie hat das in Ulm entwickelte System aufgegriffen und ist im Begriff, in Kooperation mit der Ulmer Arbeitsgruppe ein alltags-taugliches Gerät auf den Markt zu bringen.

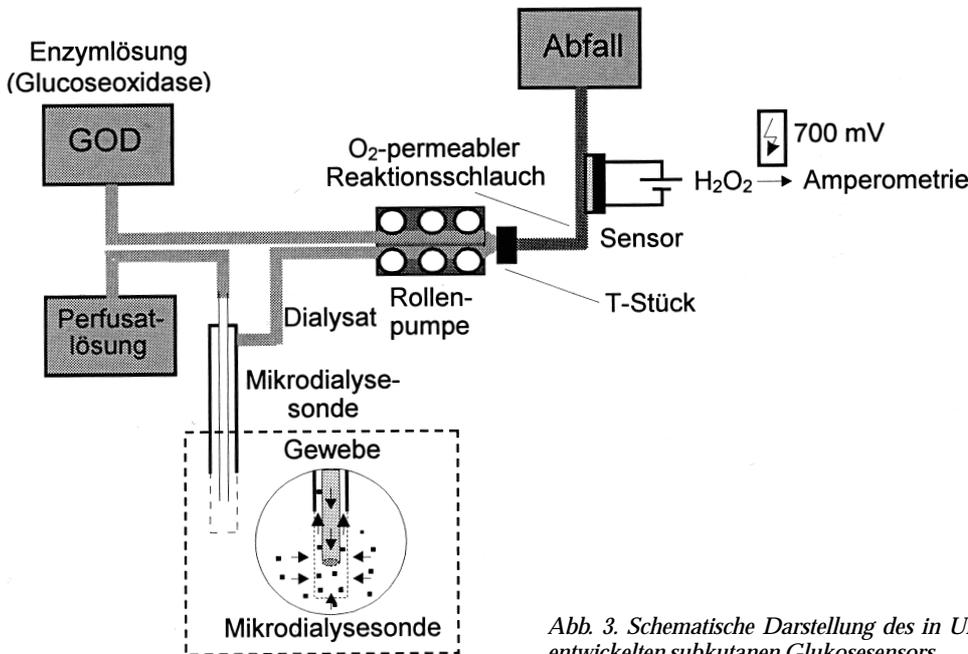
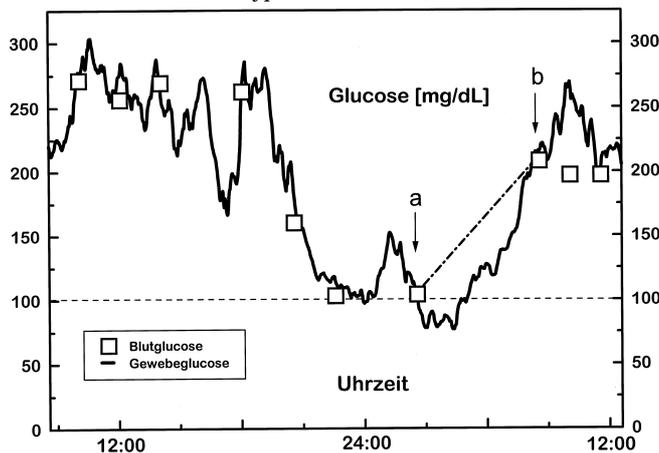


Abb. 3. Schematische Darstellung des in Ulm entwickelten subkutanen Glukosesensors

Abb. 4. Kontinuierliche 24stündige Glukosemessung bei einem Patienten mit Diabetes mellitus Typ 1



messungen über zwei Tage möglich.

Mit einem gut funktionierenden kontinuierlichen Meßsystem kann die Therapie besser und differenzierter angepaßt werden.

**Horst Schneider**  
Malereibetrieb

Waidstraße 4      Telefon 07 31/38 39 26  
89081 Ulm-Söflingen      Fax 07 31/38 74 76



*Beliebige Klingengeometrien lassen sich für Skalpelle aus synthetischem Diamant erzeugen (Bild: GFD)*

## Atraumatische Gewebetrennung mit GFD-Diamant-Scalpellen

Leonhard-Klein-Preis für Mikroskalpelle

Die Leonhard-Klein-Stiftung verleiht jährlich einen mit 30.000 DM dotierten Preis (Leonhard-Klein-Preis) zur Förderung der Augenheilkunde. Er wird für die innovative Entwicklung von chirurgischen Instrumenten und neuen Operationstechniken vergeben. Preisträger 2000 ist eine Ulmer Arbeitsgruppe, bestehend aus der GFD Gesellschaft für Diamantprodukte mbH (Dr. Peter Gluche und Dr. André Flöter) sowie je einem Team der Universitäts-Augenklinik und der Abteilung Elektronische Bauelemente und Schaltungen der Universität Ulm. Ausgezeichnet wurde die Entwicklung eines innovativen Verfahrens zur Herstellung von mikrochirurgischen Diamantinstrumenten, einer neuen Generation von mikrochirurgischen Diamantskalpellen mit Hilfe eines aus der Mikrosystem-Technologie adaptierten Diamantproduktionsverfahrens. Die Preisverleihung fand am 21. Septem-

ber 2000 im Rahmen der Jahrestagung der Deutschen Ophthalmologischen Gesellschaft in Berlin statt.

Das Ausgangsmaterial für die Skalpellschneiden ist eine dünne, polykristalline Diamantschicht, die auf einen Siliziumträger mittels eines Plasma-CVD (Chemical Vapor Deposition)-Verfahrens gewachsen wird. Das Verfahren entspricht dem in der Mikrotechnologie üblichen Vorgehen bei der Herstellung von Mikrosensoren. Aufgrund ihrer sehr geringen Oberflächenrauigkeit können die Diamantschichten ohne nachträgliche Politur zu Skalpellen weiterverarbeitet werden. So entstehen Diamantklingen, die sich durch extreme Schärfe auszeichnen und eine besonders atraumatische Gewebetrennung gewährleisten. Anwendung finden die Diamantklingen derzeit in der Mikrochirurgie, wo sie für Operationen am Auge, im Gehirn oder an peripheren Ner-

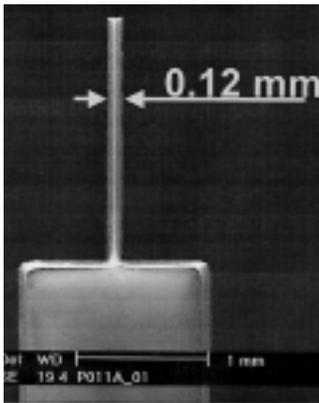
ven dank Schärfe und Miniaturisierung das optimale Handwerkszeug darstellen. Synthetische Diamantklingen bieten gegenüber denjenigen aus Naturdiamant deutliche Vorteile. Ihre Oberflächenrauigkeit ist noch geringer, die möglichen Schneidwinkel sind sehr viel kleiner, die Herstellungskosten sehr viel

niedriger und die Haltbarkeit um ein Mehrfaches höher.

### Vielfalt geometrischer Optionen

Gegenüber anderen Verfahren zur Diamantsynthese erzielt die Ulmer Gruppe mit ihren hoch-

Ulrich



Weltrekordklinge

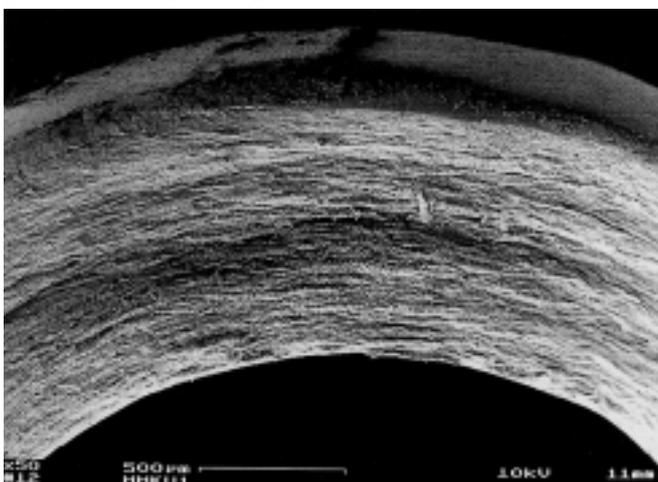
orientiert gewachsenen Diamantschichten (HOD) physikalische Eigenschaften, die in etwa denen von Naturdiamant entsprechen. Jedoch entfällt das herkömmliche Schleifen, wie es bei Klingen aus Naturdiamant erforderlich

ist, vollständig. Die parallel entwickelten Verfahren zur Diamantstrukturierung ermöglichen die Herstellung von Klingen beliebiger Schärfe und unterschiedlichster Geometrien, die an je spezielle mikrochirurgische Bedürfnisse angepaßt werden können. Bei konventionellen Diamantskalpellen unterliegen die Klingengeometrie, die Klingestärke und der Radius der Schneidkante herstellungsbedingten Beschränkungen. Mit GFD-Diamant lassen sich Klingestärken von 60 Mikrometern und Klingebreiten von unter 1 mm realisieren. Die von der GFD hergestellte kleinste Diamantklinge der Welt mißt in der Breite 0,12 mm (der Weltrekord wurde inzwischen bestätigt und ist in die neueste Ausgabe des Guinness Buchs der Rekorde aufgenommen worden).

Hornhautschnitt mit Metallmesser: stufenförmig konfiguriert (50 fache Vergrößerung)



Hornhautschnitt mit GFD-Diamant: glatt, keine Gewebeverschiebungen (50 fache Vergrößerung)



Die Vielfalt der geometrischen Optionen geht über die Möglichkeiten traditioneller Skalpellherstellung weit hinaus. So können zum Beispiel konkave Formen mit innenliegenden Schneidkanten problemlos erzeugt werden. Zudem läßt sich die Oberfläche wahlweise hydrophil oder hydrophob ausrüsten. Die hervorragende Transparenz der Klinge ermöglicht ihren Einsatz auch unter schwierigen optischen Bedingungen zum Beispiel in der minimalinvasiven Chirurgie. Infolge der Strukturierung (Plasmapolitur) des synthetischen Diamants läßt sich ein derart kleiner Geringsradius der Schneidkanten erzielen, daß er selbst unter dem Rasterelektronenmikroskop kaum noch bestimmbar ist.

Die medizinische Arbeitsgruppe der Augenklinik hat in Kooperation mit der Abteilung Elektro-

nische Bauelemente und Schalungen durch die klinische Evaluation zur Optimierung der Klingengeometrie unter mikrochirurgischen Gesichtspunkten wesentlich beigetragen. Während der Projektlaufzeit wurden mehr als 25 unterschiedliche Klingengeometrien entwickelt und getestet. Erreicht wurde schon die hochglatte Abtrennung von Gewebeschichten mit einer reproduzierbaren Dicke von 10 nm. Zur Objektivierung der Schneidleistung diente ein neu entwickeltes Testverfahren auf der Basis einer hochauflösenden Kraft-Weg-Messung des Penetrations- und des Schneidvorgangs in verschiedenen Gewebetypen. An einer weiteren Miniaturisierung der Klingen, zum Beispiel für den Einsatz in Mini-Endoskopen, wird derzeit gearbeitet.

## Amtliche Bekanntmachungen

Nr. 11/2000 vom 19.9.2000

Grundordnung der Universität Ulm vom 19.9.2000



### Fachklinik Ichenhausen

Fachklinik für  
Physikalische Medizin  
und Med. Rehabilitation  
Orthopädie/Traumatologie  
Neurologie/Neuropsychologie  
Innere Medizin/Rheumatologie  
Parkinson-Fachklinik  
Internistische Akutabteilung  
Krumbacher Straße 45  
89335 Ichenhausen  
Im Verbund der  
m&l-Klinikgruppe Enzensberg

### Wohnortnahe Rehabilitation in Schwaben

Stationäre Rehabilitation (Anschlußheilbehandlung, Heilverfahren) in den Fachbereichen Neurologie, Orthopädie, Innere Medizin:

In unserem Akutkrankenhaus mit einer inneren/rheumatologischen Abteilung, stehen alle notwendigen medizinisch-diagnostischen Einrichtungen zur Verfügung.

**Außerdem:** Teilstationäre neurologische und orthopädische Rehabilitation sowie ambulante orthopädische Rehabilitation, ambulante Behandlung (Physiotherapie, Ergotherapie, Sprachtherapie).

**Zulassungen:** Alle gesetzlichen Krankenkassen, private Krankenversicherungen, Rentenversicherungen (BfA, LVA), Unfallversicherungen/ Berufsgenossenschaften.

Wenn Sie Fragen haben, wenden Sie sich bitte an Ihren Arzt oder direkt an unser Klinik-Aufnahmeteam.

Unsere kostenlose Service-Telefonnummer lautet:  
Tel. 0800/7 18 19 14; Telefax 0 82 23/99-10 50.

Besuchen Sie uns im Internet -  
[www.enzensberg.de](http://www.enzensberg.de) • e-mail: [info@enzensberg.de](mailto:info@enzensberg.de)

## Wasservermittelt: Legionellen und ihre Infektionen

### 5th International Conference on Legionella

Vom 26.-29.9.2000 fand in Ulm der 5. Internationale Legionellen-Kongreß (5th International Conference on Legionella) statt. Legionellen sind vermutlich die bei uns zur Zeit häufigsten Erreger von wasservermittelten Infektionen und Todesfällen. Es handelt sich dabei um Bakterien, die ihre optimalen Biotop in Warmwasser- und Befeuchtungssystemen, Kühltürmen, Klimaanlage und Whirlpools finden. Wenn sie mit feinsten Wassertropfen, z.B. beim Duschen oder Baden, eingeatmet werden,

führen sie, vor allem bei älteren und immunschwachen Menschen, gegebenenfalls zu Krankheitsercheinungen wie Fieber, Schüttelfrost, Kopf- und Gliederschmerzen, Husten (Pontiac-Fieber) sowie zu Lungenentzündungen, der sogenannten Legionärskrankheit. Die Häufigkeit dieser - mit Antibiotika behandelbaren - Erkrankungen, die allerdings auch tödlich verlaufen können, beträgt 3:100.000 Einwohner/Jahr.

Der Erreger, *Legionella pneumophila*, ist seit 1976 bekannt. Damals erkrankten in Philadel-

phia (USA) über 200 Teilnehmer eines Treffens amerikanischer Fremdenlegionäre, von denen über 30 starben. Seitdem wurden immer wieder epidemische Ausbrüche bekannt, so z.B. 1999 anlässlich einer Blumenschau in Holland, wo 188 Personen erkrankten, oder im Mai 2000 in Melbourne (Australien) mit ca. 100 Betroffenen.

Unter der Leitung von Prof. Dr. Reinhard Marre (Leiter der Abteilung Medizinische Mikrobiologie und Hygiene der Universität Ulm) und seines Mitar-

beiters Dr. Jens Thomsen sowie eines internationalen Expertengremiums haben an den vier Kongreßtagen etwa 300 Wissenschaftler aus 35 Ländern neue Erkenntnisse zum Thema Legionellen und Legionärskrankheit vorgestellt. Das Vortrags- und Diskussionspektrum umfaßte die pathogenen Eigenschaften der Erreger und die von ihnen ausgelösten Krankheiten sowie immunologische, infektiologische, hygienische und epidemiologische Aspekte. Die Tagung stand unter der Schirmherrschaft der Deutschen Gesellschaft für Hygiene und Mikrobiologie (DGHM), der Vereinigung für Allgemeine und Angewandte Mikrobiologie (VAAM) sowie der American Society for Microbiology (ASM).

## Alle Bereiche der Pigmentzellforschung

### 9. Tagung der European Society for Pigment Cell Research

Vom 27. September bis 1. Oktober 2000 fand die 9. Tagung der European Society for Pigment Cell Research (Europäischen Gesellschaft für Pigmentzellforschung, ESPCR) in Ulm statt. Mehr als 135 eingereichte Beiträge von Wissenschaftlern sowie klinisch Tätigen aus Europa, Indien, Japan, Korea, Südafrika und den USA repräsentierten die klassischen Bereiche der Pigmentzellforschung und verwandter Gebiete. Zu den Schwerpunkten gehörten neueste klinische und wissenschaftliche Ergebnisse der Melanomforschung, Mechanismen der Apoptose, Entwicklungsbiologie und hereditäre Aspekte der Pigmentzellen, Pigment-Biochemie und -Biophysik, neueste Erkenntnisse auf dem Gebiet der hormonellen Regulation der Pigmentzelle und des Melanoms, oxidativer Streß, Neurofibromatose und Weißfleckenkrankheit (Vitiligo). Prof. Dr. Peter Herrlich, Karlsruhe, erinnerte mit der Fritz-Anders-Gedächtnisvorlesung an einen Pionier der Pigmentzell- und Krebsforschung. Ein Sondervortrag von Prof. Dr. Michael Karin, San Diego, USA, hatte die Signaltransduktion zum Gegenstand.

Die European Society for Pigment Cell Research (ESPCR) hat die Förderung der interdiszi-

plinären Zusammenarbeit bei Forschungsarbeiten auf dem Gebiet der physiologischen wie auch pathologischen Mechanismen des Pigmentzell-Systems zum Ziel. Die Gesellschaft erschließt Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern sowie klinisch Tätigen ein interdisziplinäres Forum für die Themen Zellbiologie, Entwicklungsbiologie, biophysische und biochemische Regulationen der Pigmentzellen, malignes Melanom, Genetik, Physiologie, Endokrinologie, Photobiologie, Dermatologie und Pigmentierung. Zusammen mit ihren Schwestergesellschaften, der Pan-American Society for Pig-

ment Cell Research (PASPCR) und der Japanese Society for Pigment Cell Research (JSPCR), bildet die ESPCR die International Federation of Pigment Cell Societies (IFPCS). Letztere veranstaltet internationale Treffen (»Tricontinental Meetings«), zuletzt im September 1999 in Nagano, Japan. In Europa werden Annual Meetings der ESPCR durchgeführt. Die letzten Tagungen fanden 1992 in Neapel, 1993 in London, 1994 in Wien, 1995 in Lausanne, 1997 in Bordeaux, 1998 in Prag statt.

Prof. Dr. Ralf Uwe Peter, Ärztlicher Direktor der Abteilung

Dermatologie der Universität Ulm, arbeitet seit 1986 auf dem Gebiet der Pigmentzellforschung und ist langjähriges Mitglied der Gesellschaft. Derzeit bekleidet er das Amt des Schatzmeisters der ESPCR. Die Tagung war nach längerer Zeit erstmals wieder nach Deutschland vergeben worden. Ein Satellitensymposium befaßte sich mit dem malignen Melanom, mit den klinischen Aspekten und der Therapie des Melanoms sowie der Pförtner-Lymphknotendissektion bei Melanom-Patienten. Den Abschluß dieses Satellitensymposiums bildete, in Zusammenarbeit mit der Ulmer Volkshochschule, eine Podiumsdiskussion für die Öffentlichkeit zum Thema »Hautkrebs - wie kann ich mich schützen«.

## Immunabwehr und Partnerneigung

### Zur Tagung der Deutschen Gesellschaft für Immunogenetik in Ulm

Mehr als 200 Knochenmark-Experten aus Deutschland, Frankreich, den Niederlanden, Österreich, der Schweiz sowie einer Reihe osteuropäischer Länder trafen sich vom 28. bis 30. September 2000 in der Universität Ulm zur 8. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Immunogenetik (DGI), die von der Abteilung Transplantationsimmunologie im Institut Ulm des

DRK-Blutspendedienstes Baden-Württemberg (Prof. Dr. Shraga F. Goldmann), der Abteilung Transfusionsmedizin der Universität Ulm und dem Zentralen Knochenmarkspender-Register Deutschland (ZKRD), Ulm, ausgerichtet worden war.

Das Programm umfaßte ein breites Spektrum neuer wissenschaftlicher Erkenntnisse über vererbare Schutzfunktionen des

Immunabwehrsystems (Immunogenetik) des Menschen sowie mit diesem System vererbare Defekte. Im Mittelpunkt stand das HLA-System (human leucocyte antigen system = HLA), das auf einem sehr kurzen Abschnitt des 6. Chromosoms verankert ist und mit mehr als 2000 Genen die persönliche, unverwechselbare Immunabwehr jedes Menschen individuell bestimmt.

Die Vergabe der Tagung nach Ulm unterstreicht das Ansehen der Ulmer Forscher als Pioniere und Weiterentwickler von Verfahren zur Bestimmung von Gewebe- und Blutverträglichkeitsmerkmalen für die passende Spenderauswahl auf den Gebieten der

- Transfusion von verträglichen Thrombozyten (Blutplättchen) zur Vermeidung von Blutungen (z.B. bei Leukämie-Patienten)

- Transfusion von verträglichen Granulozyten (weißen Blutkörperchen) bei abwehrgeschwächten Patienten

- Transplantation von Organen, z.B. Niere, Leber, Herz, Bauchspeicheldrüse, etc.

- Transplantation von verträglichem Knochenmark bzw. peripheren Blutstammzellen zur Heilung von Leukämien, angeborenen Immundefekten, angeborenen Stoffwechselkrankheiten u.a.

Neben Vorträgen über den aktuellen Wissensstand zu den Spenderauswahlverfahren und ihrer Bedeutung für die Therapie wurden unter anderem neue Verfahren der Blutstammzell-Transplantation vorgestellt: die sogenannte Mini-Transplantation bei-

spielsweise, eine Transplantation unter reduziertem Einsatz von Chemotherapie und bei geringerer Strahlenbelastung, kann eine Behandlung von älteren und schwer erkrankten Patienten ermöglichen. So versucht man die heutige Altersgrenze für Transplantationen von Blutstammzellen/Knochenmark von 50 auf 70 Jahre hinauszuschieben. Ein weiterer Vortrag beschäftigte sich mit der Rolle der Xeno-Transplantation (Verpflanzung von tierischen Organen auf den Menschen) im kommenden Jahrtausend. Weitere Vortragsthemen waren neue Erkenntnisse zum Stand der Wissenschaft in der Genetik von Erkrankungen, die durch bestimmte HLA-Merkmale beeinflusst sind, darunter die Schuppenflechte (Psoriasis), rheumatische Gelenkentzündungen (rheumatische Arthritis) sowie jugendliche Zuckerkrankheit (juveniler oder Typ-1-Diabetes).

Ein Hauptvortrag berichtete über die Nutzung patienteneigener Tumorzellen zur Herstellung eines Impfstoffes gegen bereits ausgebrochenen Nierenkrebs beim Menschen. Hier soll die individuelle Gewebemerkmal-

Konstellation entscheidend für die Erfolgsaussichten der Impfung sein. Ein weiteres Hauptreferat beschäftigte sich mit der Bedeutung der sogenannten olfaktorischen Rezeptoren, die von den HLA-Genorten bestimmt werden. Sie spielen sehr wahrscheinlich eine große Rolle bei der geruchsbeeinflussten Partnerwahl. Man nimmt an, daß durch Einnahme der »Pille« bzw. durch Schwangerschaften diese vererbten Geruchsrezeptoren und damit die Neigungen der Partner zueinander unterschiedlich beeinflusst werden können.

## Gäste

Prof. Dr. Sergei N. ARTEMENKO, Institut of Radioengineering and Electronics, Russian Academy of Sciences, in der Abteilung Mathematische Physik

Prof. Dr. J.H. EBERLY, University of Rochester, Department of Physics and Astronomy, in der Abteilung Quantenphysik

Dr. Dimitri A. KORSHUNOV, Russian Academy of Sciences, Institute of Mathema-

tics, in der Abteilung Stochastik  
Dr. Valentina LAZARESCU, Institut of Physical Chemistry, Bukarest, in der Abteilung Elektrochemie

Dr. Witold LOJKOWSKI, High Pressure Research Center, Polish Academy of Sciences, in der Abteilung Werkstoffe der Elektrotechnik

Fouad MAROUN, PMC Ecole Polytechnique, Palaiseau, Frankreich, in der Abteilung Oberflächenchemie und Katalyse

Prof. Dr. Ramesh PATEL, Clarkson University, Potsdam, USA, in der Abteilung Biophysik

PD Dr. Michael SCHULZ, Krumpa, in der Abteilung Theoretische Physik

Dr. Eric SIBERT, Institut National Polytechnique de Grenoble, in der Abteilung Oberflächenchemie und Katalyse

Prof. Dr. Valery YAKOVLEV, Moscow Engineering Physics Institute, Dept. of Theoretical Physics, Moskau, in der Abteilung Quantenphysik

Prof. Dr. Victor ZYABLOV, Academy of Sciences, Institute for Information Transmission Problems, Moskau, in der Abteilung Informationstechnik



## Xenon und Niedrigfluß – Brennpunkte moderner Anästhesie

*Einen zentralen Schwerpunkt der Ulmer ALFA-Tagung bildete der Stand der Technik bei der Low-flow- oder Niedrigfluß-Anästhesie*

### 5. Jahrestagung der Association for Low Flow Anaesthesia (ALFA) - ALFA 2000

Die Association for Low Flow Anaesthesia (ALFA) führte ihre 5. Jahrestagung am 8. und 9. September 2000 in Verbindung mit der Universität Ulm durch. Für die Organisation zeichneten PD Dr. Uwe Schirmer, kommissarischer Leiter der Abteilung Kardioanästhesiologie der Universität Ulm, und sein Mitarbeiter PD Dr. Thomas Marx verantwortlich. Rund 150 Teilnehmer aus Deutschland, Belgien, Großbritannien, Irland, Italien, Japan, Kanada, Litauen, Nepal, Niederlande, Nordirland, Österreich, Rußland, Schweden, Spanien, Südafrika, USA und Vietnam nahmen an dem Kongreß teil.

Mit Low-flow- (zu Deutsch Niedrigfluß-) Anästhesie werden moderne Anästhesieverfahren bezeichnet, die mit 1 Liter oder weniger Narkosegas für eine Vollnarkose gegenüber gebräuchlichen 4 bis 5 Litern auskommen. Die Low-flow-Anästhesie hat nicht nur aus wirtschaftlicher Sicht große Bedeu-

tung. Geringerer Verbrauch von Narkosegasen - es handelt sich dabei überwiegend um Fluorchlorkohlenwasserstoffe (FCKWs) - vermindert auch die von den Gasen ausgehende Umweltbelastung. Einen zentralen Schwerpunkt der Ulmer ALFA-Tagung bildete also der Stand der Technik bei der Niedrigfluß-Anästhesie. Ein Workshop mit praktischen Übungen begleitete die Referate.

#### Xenon multizentrisch

Besonderes Interesse zieht seit einigen Jahren die Xenonanästhesie auf sich, die auch bei der Ulmer Tagung breiten Raum einnahm. Gegenüber den herkömmlichen volatilen (gasförmigen) Anästhetika hat das Edelgas eine Reihe von Vorzügen, namentlich insofern, als Kreislaufstabilität und Pumpleistung des Herzmuskels von Xenon nicht beeinträchtigt werden. Auch läßt es den Narkoseschlaf und das

Aufwachen subjektiv nicht als unangenehm empfinden und ist zudem gut steuerbar. Der Kongreß gab einen Überblick über Ergebnisse klinischer und tierexperimenteller Untersuchungen, wozu insbesondere auch zwei Vorträge aus Moskau beitrugen, die über klinische Erfahrungen berichteten. Rußland ist das erste und bislang einzige Land, in dem

Xenon als Narkosegas bereits zugelassen ist. Angeblich soll der ehemalige russische Präsident Jelzin seinerzeit für seine Herz-OP bereits eine Xenonarkose bekommen haben.

Wenn hier von Xenon als Narkotikum die Rede ist, meint dies immer die gasförmige Anwendung, also die Applikation über die Atemwege. Zur Frage der in-

BW BANK

travenösen Xenonapplikation war auf der Ulmer Tagung nur ein tierexperimenteller Beitrag vorgesehen. Der kam zu dem Schluß, daß die intravenöse Gabe von Xenon in einer Emulsion nicht zur Reduktion der benötigten Menge Xenon führt und deshalb aus praktischer Sicht und aus Sicherheitsgründen als nicht durchführbar zu gelten hat.

Die weltweit erste klinische Xenon-Multizenterstudie wird, angeregt von der Messer Griesheim GmbH, derzeit in Europa durchgeführt. Das Zulassungsverfahren für Xenon als Inhalationsnarkotikum läuft. Ein erstes Serien-Narkosegerät, das sich speziell für den Xenon-Einsatz eignet und mit low flow arbeitet, ist auf dem Markt. Im Unterschied zu den USA, wo man sich für Xenon als Narkosegas gerade erst zu interessieren beginnt, gehört Deutschland in Sachen der Xenonnarkose zu den führenden Ländern. Die Diskussion um das Edelgas und seinen künftigen Stellenwert nahm demgemäß auf dem Kongreß breiten Raum ein. Aus Moskau war eine Delegation führender Vertreter aus dem Kreml-Hospital sowie aus verschiedenen Ministerien angereist. Ein Vortrag über den »Konkurrenzverbraucher«, die Raumfahrtindustrie, die Xenon für die Ionenantriebe verwendet und tonnenweise in den Weltraum schießt, eröffnete über den medizinischen Bereich hinausgehende Aspekte des Edelgases. Der Referent, Prof. Dr. Horst Löb von der Justus-Liebig-Universität Giessen hat maßgeblichen Anteil an der Entwicklung des europäischen Ionenantriebs der ESA.

## Ungenutztes Potential an Studierwilligen erschließen

### Bachelor / Master-Studiengang in Mathematik

Nach Einführung eines Bachelor/Master-Studiums in der Informatik zum Wintersemester 1999/2000 will, und zwar zum Wintersemester 2001/2002, nun auch die Mathematik diese Studienvariante den bestehenden klassischen Studiengängen Diplom und Lehramt an die Seite stellen. Für den berufsqualifizierenden Abschluß des »Bachelor of Science in Mathematik« wird ein sechssemestriges Studium erforderlich sein. Neben Analysis und Algebra als grundlegenden Inhalten der Reinen Mathematik soll es wichtige Bereiche der Angewandten Mathematik wie Numerik, Operations Research und Statistik besonders betonen. Daneben sind obligatorische praxisorientierte Qualifikationen wahlweise in Praktischer Informatik, Betriebswirtschaftslehre oder Finanz- und Aktuarwissenschaft vorgesehen. Schließlich unterstreicht auch ein obligatorisches Praktikum in der gewerblichen Wirtschaft die Absicht der Fakultät, dem Bachelor-Abschluß nach Möglichkeit berufsqualifizierenden Charakter zu geben. Sogenannte Wahlmodule in Informationstechnik und Physik dienen demselben Ziel.

Der Bachelor-Studiengang ist modular organisiert. Das bedeutet, daß die Studieninhalte in bestimmten Lehreinheiten zusammengefaßt und nacheinander absolviert werden. Die studienbegleitenden Prüfungen bieten die üblichen Wiederholungsmöglichkeiten innerhalb kurzer Fristen. An den Bachelor-Studiengang

kann der Student konsekutiv einen viersemestrigen internationalen Master-Studiengang an und mit dem »Master of Science in Mathematik«, »Master of Science in Finance«, »Master of Science in Operations Research« oder »Master of Science in Applied Probability & Statistics« abschließen. Das 9. Semester soll ein Auslandssemester sein. Zugangsvoraussetzung für die Master-Studiengänge ist ein Bachelor- oder vergleichbarer Abschluß in Mathematik oder einem stark mathematisch orientierten Fach (z.B. Actuarial Sciences, Management Sciences oder Statistik).

### Ausländischer Zuzug

Während im Bachelor-Studiengang in der Regel auf Deutsch gelehrt wird, kann im Master-Zug die englische Sprache in den Vordergrund treten. Auch im Diplom-Studiengang werden manche Veranstaltungen auf Englisch abgehalten. Der Masterabschluss und das Diplom werden als äquivalent angesehen. Zwischen den Diplom-Studiengängen Mathematik und Wirtschaftsmathematik einerseits und dem Bachelor/Master-Studiengang andererseits ist ein Wechsel möglich. Jedoch gelten die Studiengänge als verwandt im Sinne der Prüfungs-berechtigung, so daß deren endgültiger Verlust in einem der Fächer die Fortsetzung des Studiums in jedem der anderen ausschließt. Im Ausland erbrachte Studienleistungen sind dank des Credit-points-Systems problemlos »konvertierbar«. Den einzelnen Lehrabschnitten (Modulen) werden konkret festgelegte Credit Points (Leistungspunkte) zugeordnet, so daß ein international kompatibler »Tarif« eine gleichbleibende äquivalente Bewertung der Studienleistungen ermöglicht.

Die Fakultät für Mathematik und Wirtschaftswissenschaften ist von der Attraktivität der vorgesehenen Studienangebote überzeugt, die einerseits aus der festen Studiendauer von sechs Semestern für den Bachelor und andererseits daraus resultiert,

daß mit dem Wechsel zum Bachelor nach dem mathematischen Vordiplom ein anerkannter Studienabschluß möglich ist. Dies wie auch der erwartete ausländische Zuzug zum Master-Studium werde »ein sehr großes, noch ungenutztes Potential an Studenten bzw. Studierwilligen« erschließen (Memorandum zur Einführung von konsekutiven internationalen Studiengängen mit den Abschlüssen »Bachelor of Science in Mathematik« und »Master of Science in Mathematik«). Auch die Berufschancen des mathematischen Minoriten werden hoffnungsvoll beurteilt: »Vertreter der Industrie, insbesondere des Banken- und Versicherungsgewerbes, haben uns gegenüber betont, daß sie Mathematik-Absolventen mit Bachelor-Abschluß begrüßen würden« (a.a.O.). Nicht unbedingt zur Transparenz und Klarheit des Tableaus der hochschulischen Grade trägt allerdings der Umstand bei, daß auch Fachhochschulen die Bachelor- und Masterabschlüsse vergeben. So dürfte es aus Gründen der Konkurrenz auf dem Arbeitsmarkt künftig erforderlich sein, daß sich die universitären Bachelors und Masters hinreichend deutlich von den fachhochschulischen unterscheiden und daß die Unterschiede von den potentiellen Arbeitgebern den jeweiligen betrieblichen Aufgabenstellungen sicher zugeordnet werden können.



**ELEKTROTECHNIK**  
**BLOCH**

Messungen von  
elektrischen und  
magnetischen Feldern  
in Schlaf- u. Ruhezonen  
Elektro-Biologische Sanierung

Klaus Bloch  
Buchbronnenweg 6  
89134 Blaustein  
Telefon (07304) 91 90 20  
Telefax (07304) 91 90 21

Schriftenreihe der Universität Ulm  
**Ulmensien Band 13**  
**Globalisierung und soziale Marktwirtschaft**

Prof. Dr. Joachim Voeller  
Auf der Suche nach Balance: Soziale Marktwirtschaft im Kräftespiel der Globalisierung

Prof. Dr. Wolfgang Bonß  
Auswirkungen auf die Erwerbsgesellschaft

Dieter Wolf  
Wettbewerbspolitik im Zeichen der Globalisierung

Prof. Dr. Gerhard Aschinger  
Die Entstehung von Finanz- und Währungskrisen

Prof. Dr. Rainer Klump  
Die Zukunft des Weltwährungssystems: Probleme u. Perspektiven

Prof. Dr. Daniel Bernhofen  
Sicht der Außenhandelstheorie

122 S., ISBN 3-89559-005-3  
Universitätsverlag Ulm GmbH

# Digitalschaltungen entwerfen

## Interaktives Lernprogramm mit Zugriff auf Spitzen-Software

VHDL (Very High Speed Integrated Circuit Hardware Description Language) ist eine Beschreibungssprache zur Modellierung von Struktur und Verhalten digitaler Schaltungen. Für den Ingenieur, der heute integrierte Digitalschaltungen entwirft, sind Kenntnisse in VHDL ein Muß. Wo man sie lernen kann? Neuerdings praktisch überall - ein interaktives Lernprogramm sorgt dafür, entwickelt an der Universität Ulm im Rahmen des Praktikums »Entwurf Integrierter Schaltungen« der Abteilung Allgemeine Elektrotechnik und Mikroelektronik (Abteilungsleiter Prof. Dr. Hans-Jörg Pfeleiderer).

Vielfältige Darstellungsmöglichkeiten bis hin zu animierten

Grafiken, freie Wahl des Lerntempos und die Möglichkeit, Lerninhalte zu untergliedern und die Einzelkapitel mit einer Vielzahl kurzer Übungen zu vertiefen, machen das didaktische Proprium dieser Vermittlungsform aus. Via Internet übertragen, steht das Programm dem Lernenden zu jeder Zeit an jedem beliebigen PC zur Verfügung. Oberstes Ziel bei der Entwicklung des Kurses war die Schaffung einer benutzerfreundlichen Umgebung, um effizientes Lernen zu ermöglichen. Der Nutzer sollte in der neu erlernten Programmiersprache selbständig Beschreibungen erstellen und sie auf ihre Richtigkeit überprüfen können (learning by doing).

### Werkzeugkiste in JAVA

Im Ulmer VHDL-Programm erfolgt diese Überprüfung meist durch eine Simulation: eine Kurve über einer Zeitachse zeigt, mit welchen Ausgangssignalen die geplante Schaltung auf Inputs reagieren würde. Für diese graphische Umsetzung braucht man ein Software-Paket, das den gesamten standardisierten VHDL-Sprachumfang verarbeiten kann. Solche Software ist auf dem kommerziellen Anwendermarkt erhältlich - zu Preisen allerdings, die in der Regel außer Reichweite eines Studenten liegen. Die Abteilung Allgemeine Elektrotechnik und Mikroelektronik hat darum ihr eigenes VHDL-Entwicklungssystem, ein Spitzenpro-

dukt seiner Art, in das Lernprogramm integriert. Die Bedienung der virtuellen Werkzeuge wurde so weit vereinfacht, daß der Nutzer nur noch die in den Übungen geforderten Teile einer VHDL-Beschreibung erstellen muß und dann auf Knopfdruck die Simulationsergebnisse graphisch präsentiert oder aufbereitete Fehlermeldungen angezeigt bekommt.

Zur Fehlersuche oder im Falle längerer Simulationen ist es wichtig, daß die Ergebnisse interaktiv betrachtet werden können, also das Vergrößern und Verschieben von Ausschnitten beliebig möglich ist. Da hierfür keine frei verfügbaren Programme existieren, hat das Entwicklungsteam um Dipl.-Ing. Richard Geißler ein »Applet« erstellt, eine virtuelle, JAVA-sprachige Do-it-yourself-Werkzeugkiste, lauffähig auf dem Rechner des Lernenden, so daß dieser die graphische Darstellung der Signalverläufe selbst abrufen kann. Damit wird nicht nur der Zentralrechner entlastet; der Nutzer hat zudem die Möglichkeit, die Korrekturdurchgänge selbständig zu vertiefen. Zu den Annehmlichkeiten des Lernprogramms gehören außerdem die transparente Benutzerverwaltung und ein einfaches System zur Aktualisierung. Erstere erlaubt die Identifizierung der einzelnen Lernenden, um Daten, die während der aufeinander aufbauenden Übungen erstellt werden, zu speichern und ihm zu einem späteren Zeitpunkt wieder zugänglich zu machen. Eine sehr einfache Umorganisation oder Erweiterung des Lernprogramms wird dadurch möglich, daß Verweise auf vorhergehende, folgende und weitere Informationen nicht in den Dateien der Web-Seiten selbst gespeichert sind, sondern dynamisch auf der Grundlage einer zentralen Datenbasis erzeugt werden. In dieser Datenbasis wird auch der »rote Faden« fest-

**Exercise: Design of a Complete Filter Module**

In the next step of your filter design, you will add a register to your module of the previous exercise. Please modify your code in the text area below accordingly. The following figure shows the design and signal names.

```

graph LR
    TAP_DATA --> X((X))
    COEFF --> X
    SUM_IN --> P((+))
    X --> P
    P --> Z["Z-1"]
    NR --> Z
    CLK --> Z
    Z --> SUM_OUT_D
  
```

Name the architecture SEQUENTIAL, and also pay attention to the changed name of the entity. In the simulation, it is assumed, that the reset input NR is '1' during normal operation. NR is set '0' to trigger a reset. Please implement this behavior in the code of the DFF.

**VHDL-Code:**

```

entity FIR_FILTER_MODUL is
  port ( TAP_DATA, COEFF, SUM_IN: in integer;
        CLK, NR: in bit;
        SUM_OUT_D: out integer);
end FIR_FILTER_MODUL;
  
```

use text area  
use input file

Start analysis Save code Reset text area Reset to initial text area

VHDL (Very High Speed Integrated Circuit Hardware Description Language) ist eine Beschreibungssprache zur Modellierung von Struktur und Verhalten digitaler Schaltungen und ein Kenntnis-Muß für Elektroniker. Dank der Abteilung Allgemeine Elektrotechnik und Mikroelektronik kann man sie jetzt auch im Internet erlernen.

gehalten, an dem sich ein Lernender auf einfache Weise durch das Lernprogramm arbeiten kann.

### Automatisch logisch

VHDL-Beschreibungen werden heute nicht nur zur Simulation, sondern auch zur rechnergestützten Schaltungssynthese, der logischen Planung der Funktionsabläufe, herangezogen. In einer erweiterten Fassung des Lernprogramms sollen daher die Prinzipien der automatischen Schaltungssynthese erläutert, typische Probleme beim erstmaligen Gebrauch des Syntheseprogramms aufgegriffen und Lö-

sungsbeispiele dargestellt werden. In den zugehörigen Übungen muß der Lernende zunächst das geforderte Verhalten der Schaltung in VHDL beschreiben, anschließend die geforderten logischen Zusammenhänge definieren. Diese Daten werden dann auf die abteilungsinternen Rechner übertragen, der Syntheseprozess gestartet und das Ergebnis wieder auf dem Web-Browser, dem ans Programm angeschlossenen PC des Lernenden, dargestellt. Diese Korrekturausgabe enthält sowohl Textangaben darüber, wieviel Platz die Schaltung und wieviel Laufzeit die Logik benötigt, als auch die graphische Darstellung des logischen Schaltkonzepts.

## Es wird geplaudert wie bei einem Treff im Café

### UNIRADIO oder Hörbare Einblicke in die Universität

Seit 1. Januar 1999 läuft im (nichtkommerziellen) Sender RADIO Free FM die Sendung »Uniradio am Mittwoch Morgen«. Die Sendung wird regelmäßig mittwochs von 6.00-10.00 Uhr live ausgestrahlt. Der Sender RADIO free FM kann über den Äther auf UKW 102,6 MHz empfangen werden. Verantwortlich für UNIRADIO sind Prof. Dr. Helmuth Zenz, Leiter der Abteilung Medizinische Psychologie, und Dipl.-Sozialpädagogin Andrea Rose, wissenschaftliche Mitarbeiterin in der Abteilung.

Akademische Zöpfe werden bei UNIRADIO nicht geflochten. UNIRADIO möchte Ulm mehr mit seiner Universität verknüpfen und diese einmal nicht ins Blickfeld rücken, sondern »ins Gehör bringen«. UNIRADIO am Mittwoch Morgen ist ein Stück Öffentlichkeitsarbeit, die sich des gängigen Mediums Radio bedient. Kenntnisse und Erkenntnisse aus der Universität und für die Universität werden auf hohem Niveau, aber so unterhaltsam wie möglich vermittelt. Damit tragen wir einerseits dem aktuellen Trend des Infotain-

*Jeden Mittwoch Morgen vier Stunden auf Sendung in Radio Free FM: Prof. Dr. Helmuth Zenz und Dipl.-Sozialpäd. Andrea Rose*

ments Rechnung und sprechen damit auch die Zielgruppe an, die durch die klassischen Printmedien nicht zu erreichen ist. Andererseits unterwerfen wir uns keinen gängigen Sende-schemata, in denen Wort-Beiträge nur die Unterbrechung der Musik sind. UNIRADIO am Mittwoch Mor-

### Häussler

gen wird von der Universität und vom Universitätsklinikum unterstützt.

UNIRADIO wirft einen Blick in die Universität: in der Zeit von 6.00-7.00 Uhr eher aus dem Blickwinkel der (potentiellen) Studierenden. Die Pfade, die dabei betreten werden, sind selten die der Lehre, sondern beschäftigen sich mit dem Alltag des studentischen Lebens. Deshalb gibt es lebensnahe, mit einem Schmunzeln produzierte Features, über alles, was im arbeitsreichen Alltag der Universität sonst eher untergeht. Zum Beispiel ein Probe-Essen in der Mensa, das Leben an der Universität während der Semesterferi-

en, das Zähneklappern der Prüflinge vor und nach der Prüfung, Torkeltanz in der musischen Werkstatt... Die Themenvielfalt bringt auch Nicht-Studierenden das bunte Leben auf dem Campus näher.

### Persönlicher Musikgeschmack

Ab halb acht ändern sich der Blickwinkel und die Präsentation: In und an der Universität trifft man Menschen aus den verschiedensten Berufsgruppen, die dort arbeiten: lehren, forschen, organisieren, heilen, pflegen, studieren... In UNIRADIO am





»Akademische Zöpfe werden bei UNIRADIO nicht geflochten«, verspricht Andrea Rose.

Mittwoch Morgen kommen Professoren oder Doktoren, Studenten, Techniker, Bibliothekare, oder Krankenschwestern usw. zu Wort. Ihnen bieten wir als eingeladenen Studiogästen eine Plattform, von der aus sie gleichermaßen wissenschaftliche Laien und Experten ansprechen. Oft, aber nicht immer, ist ein aktuelles akademisches Ereignis Anlaß für die Präsentation. Die angesprochene Themenvielfalt ist unerschöpflich, es entsteht eine ganz eigene Form von Gesprächskultur. Es wird geplaudert wie bei einem Treff im Café.

UNIRADIO nimmt sich für seine Gäste bewußt mehr Zeit, als kommerzielle oder staatliche Sender einem Anliegen einräumen. Dadurch werden die facettenreichen Sachverhalte verständlich und gleichzeitig unterhaltsam dargeboten. Ein Auszug aus dem Themenspektrum:

- ein neu besetzter Lehrstuhl;
- ein Tag der offenen Tür;
- eine Preisverleihung;
- Informationsveranstaltungen;
- öffentliche Vortragsreihen;
- Ergebnisse aus den Forschungsbereichen;
- die Vorstellung eines neuen oder bereits bestehenden Studiengangs;

alle Themen, die für Oberstufen-schüler und -schülerinnen interessant sind; - spezielle Angebote für Studierende, z. B. Studentenaustausch etc.

In UNIRADIO hat der Dialog, das Wort überhaupt, Vorrang vor der Musik. Freunde der reinen Unterhaltung werden vor allem wegen der spärlichen Musikbreaks während der Talk-Zeit auf eine Geduldsprobe gestellt. Welche Art Musik? Musik »zwischen den Stühlen«: Ohren-Erschütterndes und Gehörgangschmeichelndes, Schräges und Schiefes. Hauptsache abseits der ausgetretenen Wege. Unsere Studiogäste können CDs aus eigenen Bestän-

den mitbringen und ihren persönlichen Geschmack präsentieren.

Von 9.00-10.00 Uhr wird UNIRADIO am Mittwoch Morgen zum Kulturradio. Wir verlassen das Terrain der Universität und widmen uns der kulturellen Szene Ulms. Zu den festen Bestandteilen dieses Sendeteils zählen die Theaterkritiken aller Premieren des Ulmer Theaters. Häufig kommen Kunstschaffende, Maler, Musiker, Schauspieler und Schauspielerinnen live zu Wort.

Andrea Rose

Internet: [www.uni-ulm.de/uniradio/](http://www.uni-ulm.de/uniradio/)



Auf einer Wellenlänge mit der kulturellen Szene Ulms: das UNIRADIO im Radio Free FM

## Veranstungskalender

**Freitag, 3.11.2000**  
**16.00 Uhr**

Antrittsvorlesung von Prof. Dr. Dietmar Zietsch anlässlich der Bestellung zum Honorarprofessor der Universität Ulm: »Alternative Verfahren der Risikoübertragung als Ausdruck eines zeitgemäßen Versicherungsbedarfs«, OE, Universität, N 24, Raum 227 (Veranstaltung der Fakultät für Mathematik und Wirtschaftswissenschaften)

**Samstag, 4.11.2000**  
**9.00 Uhr**

8. Ulmer Anästhesie-Symposium »Diagnostik und Therapiekonzepte am Beispiel von klinischen Fällen«, Safranberg, Hörsaal 4 (Veranstaltung der Univ.-Klinik für Anästhesiologie)

**Montag, 6.11.2000**  
**16.30 Uhr**

Prof. Dr. A. Bach, Heidelberg: »Ökonomie im Krankenhaus - Rolle der Anästhesie«, Safranberg, Hörsaal 2 (Fortbildung der Univ.-Klinik für Anästhesiologie)

**Montag, 6.11.2000**  
**17.15 Uhr**

Prof. Dr. D. Lüst, Berlin: »Strings - die elementaren Bausteine der Materie«, OE, Universität, Hörsaal 2 (Physikalisches Kolloquium)

**Montag, 6.11.2000**  
**19.30 Uhr**

Prof. Dr. Jürgen Falter, Mainz: »Die deutschen Wähler von heute - mobiler, flexibler und unberechenbarer? Ein Blick auf 50 Jahre bundesrepublikanischer Wahlgeschichte«, Stadthaus (Studium generale)

**Mittwoch, 8.11.2000**  
**18.00 Uhr**

PD Dr. Axel Semjonow, Münster: »Diagnostische Wertigkeit von Gesamt-PSA und freiem PSA«, OE, Klinikum, Seminarraum 2623 (Klinisch-Chemisches-Pathobiochemisches Seminar)

**Donnerstag, 9.11.2000**  
**15.00 Uhr**

Dr. Marcelo Paez Pereda, München: »Retinoic acid reverses experimental Cushing's Syndrome«, OE, Universität, N

24, Hörsaal 11 (Zell- und Neurobiologisches Kolloquium)

**Donnerstag, 9.11.2000**  
**17.00 Uhr**

Prof. Dr. Hartmut Kayser, Basel: »Forschung in der Agro-Chemie«, OE, Universität, N 24, Hörsaal 12 (Vortrag in der Reihe »University meets industry« der Abteilung Allgemeine Zoologie und Endokrinologie)

**Freitag, 10.11.2000**  
**14.30 Uhr**

Prof. Dr. Christian Janiak, Freiburg: »Koordinationspolymere und supramolekulare Effekte bei Metallkomplexen mit mehrzähligen Stickstoff-Donorliganden«, OE, Universität, O 27, Hörsaal 20 (Kolloquium der Organischen, Metallorganischen und Makromolekularen Chemie)

**Freitag, 10.11., und Samstag, 11.11.2000**

10. Jahrestreffen der Arbeitsgemeinschaft Immunologie, Allergologie und Umweltmedizin der Deutschen Gesellschaft für Hals-Nasen-Ohren-Heilkunde, Kopf-Hals-Chirurgie, und 12. Fortbildung der Univ.-HNO-Klinik, Hörsaal Michelsberg

**Samstag, 11.11.2000**  
**9.00 Uhr**

4. Ulmer Neurologie-Symposium »Neues zu Diagnostik und Therapie neurologischer Erkrankungen«, OE, Hörsaal Rehabilitationskrankenhaus (Veranstaltung der Abteilung Neurologie)

**Samstag, 11.11.2000**  
**9.00 Uhr**

45. Onkologisches Seminar »Metastasen Chirurgie«, OE, Hörsaal Klinikum (Veranstaltung des Tumorzentrums)

**Samstag, 11.11.2000**  
**10.30 Uhr**

»WiMa 2000« - Infotag für Studenten und Absolventen, OE, Universität, O 25 und N 25 (Veranstaltung der Fakultät für Mathematik und Wirtschaftswissenschaften)

**Montag, 13.11.2000**  
**16.00 Uhr**

Verleihung des Merckle-Forschungspreises 2000, OE, Hörsaal Klinikum

**Montag, 13.11.2000**  
**17.15 Uhr**

Prof. Dr. M. Vilfan, Ljubljana: »Order in liquid crystals: From the bulk to nanoconfinements«, OE, Universität, Hörsaal 2 (Physikalisches Kolloquium)

**Montag, 13.11.2000**  
**19.30 Uhr**

Prof. Dr. Michael Weber, Univ. Ulm: »Innovative Anwendungen im Internet«, Stadthaus (Studium generale)

**Dienstag, 14.11.2000**  
**16.15 Uhr**

Prof. Dr. Wolfgang Hüttner, Univ. Ulm: »Masersignale aus dem Weltraum - eine besondere Herausforderung für die Radioteleskopie«, OE, Universität, Hörsaal 2 (Kolloquium für Physiklehrer)

**Dienstag, 14.11.2000**  
**17.00 Uhr**

Dr. Antonia B. Kesel, Saarbrücken: »Material, Struktur und Funktion: die ultraleichten Tragflächen der Insekten«, OE, Universität, N 24, Hörsaal 13 (Biologisches Kolloquium)

**Dienstag, 14.11.2000**  
**19.00 Uhr**

»Mörderische Liebe« (1993, Regie Andy Wilson) im Rahmen des Ulmer Filmseminars »Verbrechen szenisch verstehen«, Am Hochsträß 8, Raum 223 (Studium generale in Zusammenarbeit mit dem Mephisto-Kino)

**Mittwoch, 15.11.2000**  
**12.00 Uhr**

Dr. S. J. Pawlby, London: »The impact of postnatal depression on the children«, Am Hochsträß 8, Raum 214 (Psychosoziales Kolloquium)

**Mittwoch, 15.11.2000**  
**19.00 Uhr**

Dr. Thomas Paiss, Dr. Björn Volkmer, Univ. Ulm: »Welche Therapie beim aggressiven oberflächlichen Blasenkarzinom T1 GIII/Cis?«, »Aktuelle Schmerztherapie bei Knochenmetastasen«, Kursraum 2, neben Hörsaal Michelsberg (Fortbildung der Abt. Urologie und Kinderurologie)

**Mittwoch, 15.11., bis Freitag, 17.11.2000**

3. Ulmer Workshop über

Target Controlled Infusion, Safranberg, Hörsaal 4 und Seminarraum Anästhesie, 4. OG (Fortbildung der Univ.-Klinik für Anästhesiologie in Zusammenarbeit mit der European Society of Intravenous Anesthesia (EuroSIVA))

**Freitag, 17.11.2000**  
**14.30 Uhr**

Prof. Dr. Ken Wagner: »Creating polyolefins bearing amino acids at precise intervals«, OE, Universität, O 27, Hörsaal 20 (Kolloquium der Organischen, Metallorganischen und Makromolekularen Chemie)

**Sonntag, 19.11.2000**  
**19.00 Uhr**

Konzert des Universitätschors, St.-Georg-Kirche, Ulm

**Montag, 20.11.2000**  
**16.30 Uhr**

Dr. Dr. Burkhard Dirks, Univ. Ulm: »Kasuistiken aus dem Bereich Notfallmedizin«, Safranberg, Hörsaal 2 (Fortbildung der Univ.-Klinik für Anästhesiologie)

**Montag, 20.11.2000**  
**17.15 Uhr**

Prof. Dr. S. Trimper, Halle: »Rückkopplung in dynamischen Systemen: Vom Glas zum Wetter«, OE, Universität, Hörsaal 2 (Physikalisches Kolloquium)

**Montag, 20.11.2000**  
**18.00 Uhr**

Dr. A. Dürr, Paris: »Hereditäre Ataxien«, OE, Hörsaal Rehabilitationskrankenhaus (Fortbildung der Abteilung Neurologie)

**Montag, 20.11.2000**  
**19.30 Uhr**

Prof. Heide Görtz, Prof. Dr. Patrick Dinslage, Berlin: »Komposition und Entgrenzung - Zum Spätwerk bei Beethoven, Brahms und Grieg«, Stadthaus (Studium generale)

**Mittwoch, 22.11.2000**  
**19.00 Uhr**

PD Dr. Seitz: »Indikationen und Grenzen der refraktiven Hornhautchirurgie«, Hörsaal Michelsberg (Fortbildung der Abteilung Augenheilkunde)

## Veranstungskalender Forts.

### Donnerstag, 23.11.2000

17.00 Uhr

Prof. Dr. Gudrun Ahnert-Hilger, Berlin: »Interaktionen vesikulärer Proteine und ihre Bedeutung für die Differenzierung und Plastizität von Synapsen«, OE, Klinikum, Raum 2609/10 (Seminar des SFB 497)

### Donnerstag, 23.11.2000

20.00 Uhr

»Prof. Dr. Achim Stephan: »Zur Natur künstlicher Gefühle«, Stadthaus, Münsterplatz (Veranstaltung des Humboldt-Studienzentrums für Philosophie und Geisteswissenschaften)

### Freitag, 24.11.2000

17.00 Uhr

Prof. Dr. Walter Sebald, Würzburg: »Erkennungsmechanismen und Kristallstruktur von BMP/Rezeptor-Komplexen«, OE, Klinikum, Raum 2609/10 (Seminar des SFB 497)

### Montag, 27.11.2000

16.30 Uhr

Prof. Dr. G. N. Kenny, Glasgow: »How to make a Powerpoint presentation«, Safranberg, Hörsaal 2 (Fortbildung der Univ.-Klinik für Anästhesiologie)

### Montag, 27.11.2000

17.15 Uhr

Prof. Dr. W. Junge, Osnabrück: »ATP-Synthase, zwei rotierende Schrittmotoren auf einer gemeinsamen elastischen Welle«, OE, Universität, Hörsaal 2 (Physikalisches Kolloquium)

### Montag, 27.11.2000

18.00 Uhr

Dr. Ch. Lücking, München: »Mutationen im Parkin als Ursache eines Parkinson-Syndroms«, OE, Hörsaal Rehabilitationskrankenhaus (Fortbildung der Abteilung Neurologie)

### Montag, 27.11.2000

19.30 Uhr

Prof. Dr. Christian von Holst, Stuttgart: »Stuttgarter Aufbruch - Neuausrichtung der Staatsgalerie Stuttgart«, Grüner Hof 5c, Ludwig-Heilmeyer-Saal (Studium generale)

### Donnerstag, 30.11.2000

18.00 Uhr

Dr. Gudrun Schneider, Münster: »Depressive und subklinisch depressive Störungen im höheren Lebensalter: Prävalenz, Symptomatik, pathogenetische Modelle«, Am Hochsträß 8, Raum 214 (Psychosoziales Kolloquium)

### Freitag, 1.12.2000

14.30 Uhr

Dr. Andreas Lendlein, Aachen: »Bioabbaubare Formgedächtnispolymere«, OE, Universität, O 27, Hörsaal 20 (Kolloquium der Organischen, Me-

tallorganischen und Makromolekularen Chemie)

### Montag, 4.12.2000

16.30 Uhr

PD Dr. Th. Schnider, Bern: »Pharmakokinetik und Pharmakodynamik beim alten Patienten«, Safranberg, Hörsaal 2 (Fortbildung der Univ.-Klinik für Anästhesiologie)

### Montag, 4.12.2000

17.15 Uhr

»PD Dr. M. Bayer, Würzburg: »Photonische Kristalle«, OE, Universität, Hörsaal 2 (Physikalisches Kolloquium)

### Montag, 4.12.2000

19.30 Uhr

Prof. Dr. Peter Ulrich, St. Gallen: »Wider die integrierte Marktwirtschaft: Integrative Wirtschaftsethik als Kritik der ökonomischen Vernunft«, Grüner Hof 5c, Ludwig-Heilmeyer-Saal (Studium generale)

## Universitätsrat konstituiert

Vorsitzender ist Dr.-Ing. Wolfgang Eychmüller

Am 9. Oktober 2000 hat der erste Universitätsrat der Universität Ulm, dessen Amtszeit vom 1.10.2000 bis 30.9.2003 dauert, seine konstituierende Sitzung durchgeführt und dabei Dr.-Ing. Dr.-Ing. e.h. Wolfgang Eychmüller, Ehrensenator der Universität Ulm, zu seinem Vorsitzenden gewählt. Zum Stellvertreter bestimmte das Gremium Prof. Dr. Wolfgang Schleich, Leiter der Abteilung Quantenphysik.

Dem Hochschulrat nach § 18 des baden-württembergischen Universitätsgesetzes (UG), der in Ulm Universitätsrat heißt, gehören 13 Mitglieder an. Die Amtszeit beträgt drei Jahre, Wiederwahl ist zweimal möglich. Sechs der 13 Mitglieder sind keine Angehörigen der Universität (externe Mitglieder, darunter der Vorsitzende). Sie werden vom Senat aus einem Vorschlag, den ein Senatsausschuß gemeinsam mit dem Ministerium für Wissenschaft, Forschung und Kunst (MWK) erarbeitet, ausgewählt. Die sieben weiteren Mitglieder

sind Angehörige der Universität (interne Mitglieder; vier Professoren und je ein Angehöriger der anderen Statusgruppen). Sie werden gemäß der Regelung in der neuen Grundordnung von den Mitgliedern ihrer Gruppe (wie zur Senatswahl) direkt gewählt.

Der Hochschulrat trägt Verantwortung für die Entwicklung der Universität, entscheidet über Maßnahmen der Profilbildung und der Erhöhung der Leistungs- und Wettbewerbsfähigkeit und beaufsichtigt die Geschäftsführung des Rektorats. Die Mitglieder des Hochschulrats sind ehrenamtlich tätig. Externe Mitglieder erhalten eine angemessene Aufwandsentschädigung. Die Mitglieder des Rektorats können ohne Stimmrecht an den Sitzungen des Hochschulrats teilnehmen, ebenso ein Vertreter des MWK.

### Interne Mitglieder:

Prof. Dr. Hans-Peter Dürre, Leiter der Abteilung Mikrobiologie und Biotechnologie; Prof.

Dr. Wilhelm Gaus, Leiter der Abteilung Biometrie und Medizinische Dokumentation; Prof. Dr. Wolfgang Schleich, Leiter der Abteilung Quantenphysik; Prof. Dr. Hermann Schumacher, Abteilung Elektronische Bauelemente und Schaltungen; Dr. Johann Goguel, Servicegruppe Mathematik; Eugen Neff, Abteilung Mikrowellentechnik; Rebecca Schmidt, Studentin

### Externe Mitglieder:

Dr. rer. pol. Dipl.-Kfm. Klaus Bleyer, Vorstandsvorsitzender der ZF Friedrichshafen AG; Dr.-Ing. Dr.-Ing. e.h. Wolfgang Eychmüller, Vorsitzender des

Aufsichtsrats der Wieland-Werke Ulm und der Robert-Bosch-GmbH, Stuttgart; Dr. rer. nat. Philipp Daniel Merckle, Geschäftsführer der Merckle GmbH, Blaubeuren, Bereich Forschung und Entwicklung; Prof. Dr. rer. nat. Sigrid Peyerimhoff, Ordinaria für Theoretische Chemie an der Universität Bonn; Prof. Dr. rer. nat. Sabine Werner, Ordinaria für Zellbiologie an der Eidgenössischen Technischen Hochschule (ETH) Zürich; Dr. rer. pol. Dr. oec. h. c. Walther Zügel, langjähriger Vorsitzender des Vorstands und zuletzt Vorsitzender des Kuratoriums der Landesgirokasse Stuttgart.



Frischdienst - Zentrale Süd  
GmbH & Co., 70191 Stuttgart

Sarweystr. 5, 70191 Stuttgart, Telefon (0711) 1355-0, Telefax (0711) 1355-100

**Ihr Partner für  
Frische und Logistik**

## Die externen Mitglieder des Ulmer Universitätsrates

### Ingenieurunternehmer

Dr.-Ing. Dr.-Ing. e.h. Wolfgang Eychmüller (71) darf sich das Verdienst zuschreiben, die Ulmer Wieland-Werke AG in 25 Jahren vom schwäbischen Familienunternehmen zu einem der zehn weltweit führenden Metallverarbeiter ausgebaut zu haben - als einem von nurmehr drei der vormals dreißig europäischen Konkurrenten, die nach dem zweiten Weltkrieg den globalen Markt mit seinen Hot Spots China und US-Amerika unter sich aufgeteilt haben. 900 Tonnen Qualitätsware produzieren die Schwaben monatlich: High-Tech-Legierungen, aus denen sich beispielsweise korrosionsfeste, elektrische Legierungen und Leadframes, die nur rund 120 Mikrometer feinen Verbindungen von Halbleiterchips zur Außenwelt, fertigen lassen. Vor allem Brainware ist nun gefordert, wenn Eychmüller sein jüngstes Amt antritt: das des Vorsitzenden im neu eingerichteten Universitätsrat der Universität Ulm.

Bereits den Dr.-Ing. ehrenhalber verdankt Eychmüller seinem Engagement für die Ulmer Universität, namentlich für die Ausbildung des ingenieurwissenschaftlichen Nachwuchses. Lange Jahre präsierte er der Ulmer Universitätsgesellschaft (UUG). Auch für die Stiftung für Unfallforschung und Patientenhilfe Caius Burri war er aktiv, sitzt im Kuratorium des Instituts für Lasertechnologien in der Medizin und Meßtechnik an der Universität Ulm und hat sich um die Stadt Ulm unter anderem als Vorsitzender des Münsterbauvereins und Mitglied des Stiftungsrates der Ulmer Kunststiftung pro arte verdient gemacht - dies alles vor dem Hintergrund einer beispielhaften Karriere als Ingenieur und Unternehmer, die ihm nebenbei die Ehrenbürgerwürde der Städte Ulm und Vaihingen, das Amt eines Ehrensenators an den Universitäten Ulm und Stuttgart, die Verdienstmedaille des Landes Baden-Württemberg und den bayerischen Verdienstorden eingetragen hat.



*Dr.-Ing. Dr.-Ing. e.h.  
Wolfgang Eychmüller*

### Technologische Führerschaft

Die Zahnradfabrik Friedrichshafen AG, kurz ZF, ist der weltweit größte unabhängige Spezialist für Antriebs- und Fahrwerktechnik. Sie entwickelt und fertigt Getriebe, Lenkungen, Achsen und Fahrwerkkomponenten sowie komplette Systeme für Pkw, Nutzfahrzeuge und Arbeitsmaschinen, für Schiffe, Schienenfahrzeuge und Hubschrauber - Serviceleistungen inklusive. Ihre Entwicklungs- und Produktionsstandorte verteilen sich über den gesamten Globus. Vier Joint-Ventures unterhält sie allein in China.

Die ZF ist eine ambitionierte Firma, technologisch führend zu sein und diesen Vorsprung gegenüber den Mitbewerbern auszubauen, erklärte Unternehmensziel. Dazu setzt man organisatorisch auf flexible, dezentrale Strukturen, die außerdem ein hohes Maß an Markt- und Kundennähe sicherstellen sollen. Auch in den flexiblen Strukturen der ZF gibt es gleichwohl Persönlichkeiten, die den Ton angeben - allen voran Dr. Klaus Bleyer. Er ist seit 1990 Vorstandsvorsitzender der ZF. Seit 1. Oktober 2000 gehört er zu den externen Mitgliedern des Hochschulrates der Universität Ulm.

Seine Berufslaufbahn hatte Eychmüller in den USA als Trainee in den Vorstandsetagen mehrerer metallverarbeitender Weltfirmen gestartet. 1957 in die väterlichen Wieland-Werke eingetreten, übernahm er 1972 deren Leitung. In mehr als 20 Fachgremien, Kuratorien und Ausschüssen so hochrangiger Institutionen wie des Max-Planck-Instituts für Metallkunde und des Stifterverbandes der Deutschen Wissenschaft, aber auch in den Aufsichtsgremien der Robert-Bosch-GmbH - erneut als Aufsichtsratsvorsitzender -, der FAG Kugelfischer und der W.C. Heraeus Holding GmbH wird seine Meinung geschätzt.

1981 übernimmt er bei der SWF den Vorsitz der Geschäftsführung. 1987 wird er Präsident der Electrical System Group bei der ITT Automotive Inc. Zur ZF stößt Bleyer 1989. In der Wissenschaftsstadt Ulm ist sein Name zu diesem Zeitpunkt bereits ein Begriff: der innovationsfreudige Unternehmer gehört zu den Stiftern des Forschungsinstituts für anwendungsorientierte Wissenverarbeitung (FAW).

### Markt und Labor

Mit Aufsichtsräten kennt Dr. Philipp Daniel Merckle (34), seit gut einem Jahr Geschäftsführer der Merckle GmbH, Blaubeuren, sich ebenso gut aus wie mit Arzneimitteln - ein unzweifelhaft prädisponierender Faktor für die



*Dr. Klaus Bleyer*



*Dr. Philipp D. Merckle*

Bleyer, geboren in Rosenheim (Oberbayern) studierte von 1962 bis 1966 Betriebswirtschaftslehre an der Universität Erlangen-Nürnberg. Bis 1969 wissenschaftlicher Assistent, startete er anschließend seine Karriere in der IT-Unternehmensgruppe, war zunächst Financial Analyst in der Zentralabteilung Betriebswirtschaft der Standard Electric Lorenz AG, Stuttgart, ab 1972 Controller des Geschäftsbereichs Funk und Navigation der SEL, ab 1975 Finanzdirektor und Controller der SWF Auto-Electric-Gruppe, Bietigheim-Bissingen.

Berufung in den Universitätsrat der Universität Ulm. Zumal: der gebürtige Hamburger ist in Blaubeuren zur Schule gegangen, hat seine Ausbildung (Fachrichtung Industrie) an der Berufsakademie Ravensburg absolviert und studierte von 1990 bis 1994 Pharmazie an der Eberhard-Karls-Universität Tübingen, wo er vier Jahre später, 1998, an der Fakultät für Chemie und Pharmazie den Grad eines Doktors der Naturwissenschaften erwarb. Mit der Ulmer Region war er also unbeschadet mehrerer Auslandspraktika, die ihn in die Schweiz

und die Vereinigten Staaten führen, immer auf Tuchfühlung.

Den Sprung von der akademischen Ausbildung ins Berufsleben der freien Wirtschaft hatte Merckle unmittelbar nach seiner Approbation als Apotheker vollzogen. 1996 war das: im Aufsichtsrat der Kölner Hageda AG. Gut ein Jahr später wechselte er in den Aufsichtsrat der Fürther Otto Stumpf AG, und 1998 verdingte er sich, frischgebackener Doktor, als Vorstandsassistent bei der Phoenix Pharmahandel AG & Co. in Mannheim. Seit Mai

jenes Jahres gehört er darüber hinaus der Vollversammlung der Industrie- und Handelskammer Ulm als Mitglied an. 1999 übernahm er die Geschäftsführung des väterlichen Unternehmens, der Merckle GmbH, Blaubeuren. Wichtig für die Universität Ulm: Merckle ist nicht nur irgendein Pharmaproduzent; bei Merckle wird geforscht und entwickelt. Von daher kennt der Blaubeurer Hochschulrat nicht nur den Markt, sondern weiß auch, wovon im Labor die Rede ist.

## Für Bunsengesellschaft und Bischofskonferenz

Ob im Ständigen Ausschuss der Deutschen Bunsengesellschaft oder im Landesforschungsbeirat Baden-Württemberg, in der Kommission für Rechenanlagen der DFG oder in der Kommission für Fragen der Wissenschaft und Kultur der deutschen Bischofskonferenz, in Fachausschüssen und Senatskommissionen, bei der Deutschen Physikalischen Gesellschaft, beim Cusanuswerk oder vor der International Academy of Quantum Molecular Science - die Meinung von Prof. Dr. Sigrid Peyerimhoff (63), Direktorin des Instituts für Physikalische und Theoretische Chemie der Universität Bonn, war und ist gefragt. Das Hauptarbeitsgebiet der Wissenschaftlerin aus Rottweil am Neckar bildet die Entwicklung und Anwendung quantenchemischer Methoden zur Untersuchung von Moleküleigenschaften und chemischen Reaktionen. Über 400 Originalarbeiten in wissenschaftlichen Zeitschriften hat sie dazu bereits publiziert, wurde 1977 mit der Annual Medal der Academy of Quantum Molecular Science, 1988 mit dem Gottfried-Wilhelm-Leibniz-Preis der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG), 1992 mit einem Stipendium der American Physical Society, 1994 mit dem Bundesverdienstkreuz 1. Klasse ausgezeichnet.

Studiert hat Peyerimhoff an der Justus-Liebig-Universität Gießen. 1963 wurde sie zum Dr. rer. nat. promoviert. Nach Gast-



Prof. Dr. Sigrid Peyerimhoff

aufenthalten als wissenschaftliche Mitarbeiterin an den Universitäten in Chicago und Seattle habilitierte sie sich 1967 in Gießen für das Fach Theoretische Physik. Professuren in Gießen, Mainz und Bonn sowie zahlreiche längere Auslandsaufenthalte (University of Nebraska, University of California/Berkeley, Institute Molecular Science Okazaki/Japan, University of Brunswick/Fredericton, Kanada) schlossen sich an. Prof. Peyerimhoff ist Mitglied zahlreicher namhafter wissenschaftlicher Akademien, früheres und derzeitiges Mitglied im Editorial Board zahlreicher Zeitschriften, darunter des International Journal of Quantum Chemistry und - bevor wir's vergessen: seit 1. Oktober 2000 des Universitätsrates der Universität Ulm.

## Schwäbische Eidgenossin



Prof. Dr. Sabine Werner

Schmerzhafte, derb-elastische rotviolette Knötchen an Füßen und Händen kennzeichnen das Kaposisarkom, einen vorwiegend bei Männern jenseits der Fünfzig auftretenden Tumor. - Der ist das Hauptarbeitsgebiet der Biochemikerin Sabine Werner (40), seit Februar 1999 Ordentliche Professorin für Zellbiologie an der Eidgenössischen Technischen Hochschule (ETH) Zürich und seit 1. Oktober 2000 Mitglied des Universitätsrates der Universität Ulm.

Die Dienstanschrift trägt: Werner ist waschechte Schwäbin, geboren in Tübingen, aufgewachsen in Reutlingen, hat von 1980 bis 1985 an der Tübinger Eberhard-Karls-Universität studiert. Ihre Diplomarbeit führte sie auf ihr heutiges Spezialgebiet

und nach Bayern, ans Max-Planck-Institut (MPI) für Biochemie in Martinsried, und mit den dort erhobenen Resultaten an die Münchener Ludwig-Maximilians-Universität (LMU), wo sie im November 1989 in der Fakultät für Biologie mit Auszeichnung promoviert wurde. Als wissenschaftliche Mitarbeiterin, später Arbeitsgruppenleiterin am MPI (mit Unterbrechung durch einen zweijährigen Forschungsaufenthalt an der University of California, San Francisco), nachfolgend Vertreterin einer C3-Proessur im Fach Biochemie in der Fakultät für Chemie und Pharmazie der LMU erringt die junge Wissenschaftlerin 1990 die Otto-Hahn-Medaille der Max-Planck-Gesellschaft, 1994 den Young Investigator Award der American Wound Healing Society, 1995 eine Stiftungsprofessur für Medizinische Forschung, 1998 den Pfizer Academic Award und wird 1997 zur Präsidentin der Gordon Conference in Wound Repair 2001 gewählt.

Das laufende Jahr hat Prof. Werner gleich drei Nominierungen eingetragen: neben der Berufung in den Ulmer Universitätsrat eine Ernennung zum Board Member der European Tissue Repair Society und die Wahl zum Mitglied des Hinterzartener Gesprächskreises für Krebsforschung, eines hochrangigen Gremiums der Deutschen Forschungsgemeinschaft.

## Konsul und Hochschulrat

Honorarkonsul von Brasilien in Baden-Württemberg, Ehrensenator der Universitäten Hohenheim und Stuttgart, Ehrendoktor der Universität Hohenheim, Stellvertretender Präsident der Industrie- und Handelskammer Stuttgart - Zahl und Bedeutung der Titel, die Dipl.-Kaufmann Dr. rer. pol. Dr. oec. h.c. Walter Zügel (67) bisher zuteil geworden sind, heischen Respekt. Aufsichtsrats-, Verwaltungsrats- und Beiratsmandate in mehreren, vorwiegend baden-württembergischen Unternehmen - darunter der Stihl AG, der Stuttgarter

Hofbräu AG, der Trumpf GmbH & Co. KG, der Allgaier Werke GmbH, der Aktiengesellschaften Dr.-Ing. h.c. F. Porsche und Schuler - hat er innegehabt, Geschäftsführer eines größeren mittelständischen Unternehmens im Land ist er gewesen und Mitglied der Unternehmensleitung eines anderen, bereits zu Anfang seiner Karriere Vorsitzender der Städtischen Spar- und Girokasse Stuttgart, später ihrer Nachfolgeinstitution, der Landesgirokasse Stuttgart. Und die Verdienstmedaille des Landes Baden-Württemberg und das große Ver-



Dr. Dr. h.c. Walther Zügel

dienstkreuz des Verdienstordens der Bundesrepublik Deutschland trägt er auch.

Zum 1. Oktober 2000 ist noch ein Sitz im Universitätsrat der Universität Ulm hinzugekommen - ein Ort, wo er Gelegenheit haben wird, die Erfahrungen seiner über 40jährigen Berufslaufbahn auszuspielen. Die übrigens begann er, nach Studium an den Universitäten Tübingen und Mannheim, bei der Schitag, Ernst & Young, Deutsche Allgemeine Treuhand AG, als Prüfer und betriebswirtschaftlicher Gutachter.



Promotionen

zum Dr. rer. nat.

Dipl.-Phys. Klaus KORNITZER

»Hochaufgelöste optische Untersuchungen im bandkantennahen Bereich nitridischer III-V-Halbleiter«

Dipl.Phys. Ralf LAMCHE

»Computersimulationen und Experimente zur Nahfeldoptik«

zum Dr. med.

Claudia VOLLMER

»Zelluläre Aktivität und endokrine Sekretion menschlicher Einzeltrophoblasten«

Werner VONBERG

»Lokomotorische Diagnostik in der geriatrischen Rehabilitation«

Nicole WAIBEL

»Aufbau und Struktur eines computergestützten Dokumentationssystems für Tumorkranke - Evaluation anhand eines neu eingeführten Therapieprotokolls«

Hermann WEBER

»Der zementfreie Hüftprothesenwechsel«

Sven WEBENDORF

»Druckbelastbarkeit von frischen humanen Dickdarmanastomosen - eine vergleichende In-vitro-Untersuchung aktueller Anastomosetechniken«

Jinshun ZHAO

»Sensitivity and Specificity of Different Methods to Demonstrate Apoptosis in Adherent Cells«

Uwe ZÖLLNER

»Die katalytische Aktivität der Phospholipase A2 und der oxidative Streß - Entwicklung eines substratspezifischen Assays und seine klinische Evaluierung im Rahmen einer prospektiven Studie«

zum Dr. med. dent.

Ellen BUTENDEICH

»Retrospektive Untersuchung zur Morbidität von Patienten mit zahnärztlich-chirurgischen Problemen«

Markus DEIBLER

»Funktionsmessungen zwischen verschiedenen Bracket-Bogen-Kombinationen bei unterschiedlichen Drehmomenten und Spannungsverhältnissen«

Jochen EBLE

»Der Einfluß der interfragmentären Bewegung und Frakturspaltbreite auf die Orientierung der kollagenen Fasern im Frakturkallus«

Gudrun GAIS

»Die Assoziation von Kalziumpyrophosphatkristallen mit der synovialen chondroiden Metaplasie«

Annette KOLLAND

»Dreidimensionale Bewegungsanalyse der Lendenwirbelsäule - eine vergleichende Studie

von Low-Back-Pain-Patienten nach Bandscheibenvorfall

während der Rehabilitation mit einer gesunden Kontrollgruppe«

Elmar LUDWIG

»Analyse der Knochenstrukturveränderungen nach Implantation von krafttragenden Implantaten«

Annette MAIER

»Erbium:YAG-Laser in der Parodontologie: Untersuchungen der Wurzeloberflächenmorphologie nach Behandlung mit dem Er:YAG-Laser im Vergleich zu anderen Instrumenten«

Uta NINOW

»Funktionelle und biomechanische Abläufe beim Tragen einer Vorschubdoppelplatte - Abstandsmessungen am Tage«

Ulrich STRUBEN

»Vergleichende Untersuchung autobiographischer Lebensläufe transsexueller Patienten«

zum Dr. rer. pol.

Dipl.-Wirtsch.-Math. Diana STRATMANN-SCHÖNE

»Ein präferenzbasierter Index zur ökonomischen Evaluation von Gesundheitsleistungen. Ein Bewertungskonzept für den SF-12«

Dipl.-Wirtsch.-Math. Holger WENGERT

»Gesamtunternehmensbezogenes Risikomanagement bei Lebensversicherungsunternehmen«

Ruf erhalten

auf eine C3-Proessur für Virologie in der Abteilung Virologie der Universität Ulm: PD Dr. rer. nat. Dr. med. Frank KIRCHHOFF, Universität Erlangen-Nürnberg

Ruf angenommen

auf eine C3-Proessur in der Abteilung Oberflächenchemie und Katalyse: PD Dr. Ulrich HEIZ, FU Berlin

Ruf abgelehnt

auf die C4-Proessur für Viszerale Chirurgie (Nachfolge Prof. Dr. Hans Günter Beger) der Uni-

versität Ulm: Prof. Dr. Markus W. BÜCHLER, Inselspital Bern

auf eine C3-Proessur für Neuropathologie in der Abteilung Pathologie der Universität Ulm: PD Dr. Martina DECKERT-SCHLÜTER, Universität Bonn

Gewählt

zum Dekan der Fakultät für Ingenieurwissenschaften: Prof. Dr.-Ing. Hans-Jörg PFLEIDERER, Leiter der Abteilung Allgemeine Elektrotechnik und Mikroelektronik (Amtszeit bis 30. 9. 2004)

zum Prodekan der Fakultät für Ingenieurwissenschaften: Prof. Dr.-Ing. Hermann SCHUMACHER, Abteilung Elektronische Bauelemente und Schaltungen (Amtszeit bis 30. 9. 2004)

zum Dekan der Fakultät für Naturwissenschaften: Prof. Dr. Wolfgang WITSCHEL, Leiter der Abteilung Theoretische Chemie (Amtszeit bis 30. 9. 2004)

zum Prodekan der Fakultät für Naturwissenschaften: Prof. Dr. Othmar MARTI, Leiter der Abteilung Experimentelle Physik (Amtszeit bis 30. 9. 2004)

zum Präsidenten der Deutschen Gesellschaft für Sozialpädiatrie und Jugendmedizin für die Jahre 2001 bis 2004: Prof. Dr. Harald BODE, Sektion Sozialpädiatrisches Zentrum und Kinderneurologie der Universität Ulm

zum 2. Vorsitzenden der Deutschen Gesellschaft für Neurochirurgie (DGNC): Prof. Dr. Hans-Peter RICHTER, Abteilung Neurochirurgie

Bestellungen, Ernennungen, Verleihungen

zum Honorarprofessor

Dr. Dietmar ZIETSCH, Rückversicherungs-Actien-Gesellschaft, Hannover

zum Hochschuldozenten (C2)

PD Dr.-Ing. Alfred STREY, Abteilung Neuroinformatik

40Jähriges Dienstjubiläum

Friedhelm MANDEL, Zentrale Universitätsverwaltung  
Helga RUNCKEL, Abteilung Mathematik I

25. Jähriges  
Dienstjubiläum

Dr. Heiko BELLMANN, Abteilung Experimentelle Ökologie  
Adelheid BENZ, Universitätsbibliothek

Georg FINK, Wissenschaftliche Werkstatt/Feinwerktechnik  
Prof. Dr. Klaus GIETZEN, Abteilung Pharmakologie und Toxikologie

Dr. Heinrich HOFF, Sektion Kalorimetrie

Eugen KELLER, Abteilung Angewandte Physik

Emma RETTENBERGER, Wissenschaftliche Werkstatt

Dr. Karl-Heinz SPOHN, Sektion Kernresonanzspektroskopie

Angelika STECK, Zentrale Universitätsverwaltung

Karin WEBER, Dekanat Medizinische Fakultät

Irmgard WICHMANN, Wissenschaftliche Werkstatt

PD Dr. Heidemarie WIEDECK, Abteilung Anästhesiologie

Rosemarie ZIEGLER, Universitätsrechenzentrum

Emeritierung/  
Pensionierung

Prof. Dr. Theo NONNENMACHER, Abteilung Mathematische Physik

## Ausgeschieden

Peter ABELE, Abteilung Elektronische Bauelemente und Schaltungen

Michael BALSER, Abteilung Programmiermethodik und Compilerbau

Dirk BANK, Sonderforschungsbereich 527

Carin BAUMANN, Abteilung Mathematische Physik

Andreas BÖHM, Abteilung Biophysik

Susanne BOLL, Abteilung Datenbanken und Informationssysteme

Thomas BOß, Sonderforschungsbereich 527

Marie-Hélène BOWMAN, Abteilung Chemische Physik

Ercüment CANVER, Abteilung Künstliche Intelligenz

Dr. Ralph CHILL, Abteilung Angewandte Analysis

Ralf CORSEPIUS, Sonderforschungsbereich 527



»Raum zur Meditation« von Johannes Pfeiffer, Kunstpfadobjekt, Motiv des diesjährigen Tontäfelchens (s. S. 3)

Dr. Angel CUESTA, Abteilung Elektrochemie

Joachim DAMBACHER, Abteilung Elektronische Bauelemente und Schaltungen

Eva-Marie DINKELBERG, Zentrum für Sprachen und Philologie

Klaus DORNER, Abteilung Wirtschaftspolitik

Günter DOSPIL, Abteilung Organische Chemie I

Dr. Burkhard EGGERS, Abteilung Quantenphysik

Arne EIERMANN, Abteilung Neurobiologie

Petra EISENMANN, Sektion Röntgen- und Elektronenbeugung

Carsten ELKE, Abteilung Allgemeine Zoologie

Stephanie EMONIN, Abteilung Experimentelle Physik

Andreas ENGELMANN, Abteilung Theoretische Physik

PD Dr. Berthold-Georg ENGLERT, Abteilung Quantenphysik

Dr. Dagmar ESSER, Abteilung Neurobiologie

Ingo FAHRNER, Abteilung Numerik

Gerd FELDMEYER, Abteilung Oberflächenchemie und Katalyse

Tanja GEHRING, Zentralinstitut für Biomedizinische Technik

Hans Gerhard GEKELER, Sonderforschungsbereich 527

Philippe GIEGÉ, Abteilung Allgemeine Botanik

Christian GOBERT, Abteilung Stochastik

Hans GÖTZ, Abteilung Organische Chemie III

Klaus GOTTWALD, Abteilung Wirtschaftspolitik

Dr. Rainer GRIMM, Abteilung Experimentelle Ökologie der Tiere

Ute GRÜN, Universitätsrechenzentrum

Petra GRUNDHÖFER, Abteilung Allgemeine Botanik

Janka GULDE, Tierforschungszentrum

Martina HÄUFELE, Universitätsbibliothek

Harald HAGENSTRÖM, Abteilung Elektrochemie

Richard HAMPEL, Zentrale Universitätsverwaltung

Bernd HELD, Tierforschungszentrum

Robin HENSCHHEL, Wissenschaftliche Werkstatt

Clemens HENSINGER, Abteilung Datenbanken und Informationssysteme

Jochen HEUSCHMID, Wissenschaftliche Werkstatt

Georg HÖCK, Abteilung Elektronische Bauelemente und Schaltungen

Denise HÖLTJE, Abteilung Systematische Botanik und Ökologie

Beatrix HOFFARTH, Tierforschungszentrum

Siegfried HONOLD, Zentrale Universitätsverwaltung

Anja HOUDEK, Abteilung Optimierung und Operations Research

Heiko JABERG, Sonderforschungsbereich 527

Alexander KABZA, Anorganische Chemie I

Michael KAHLICH, Abteilung Oberflächenchemie und Katalyse

Tobias KAIFEL, Sonderforschungsbereich 527

Dr. Markus KAMP, Abteilung Optoelektronik

Ralf KEMKEMER, Abteilung Biophysik

Stefan KEMPF, Abteilung Neurobiologie

Thomas KIRSCHBAUM, Abteilung Organische Chemie II

PD Dr. Paul Bernhardt KOCH, Abteilung Allgemeine Zoologie und Endokrinologie

Ralf KÖHLER, Abteilung Energiewandlung und -speicherung

Dominik KRAMER, Abteilung Elektrochemie

Hans-Ulrich KROTIL, Abteilung Experimentelle Physik

Petra LEICHT, Zentrale Universitätsverwaltung

Brigitte LINDNER, Anorganische Chemie II

Dr. Christine LOST, Seminar für Pädagogik

Peter MAIER, Zentrale Universitätsverwaltung

Sabine MAIER, Abteilung Anorganische Chemie II

Stephan MENEHINI, Abteilung Quantenphysik

Claudia MEYER-PUND-SACK, Abteilung Organische Chemie III

Hermann MICHALSKI, Zentrale Universitätsverwaltung

Dr. Kyra MÖLLMANN, Abteilung Chemische Physik

Günter MOSEER, Universitätsbibliothek

Karin MÜHL, Abteilung Mathematik VII

Dr. Angelika MÜLLER, Abteilung Gesundheitsökonomie

Dr. Karl-Heinz MÜLLER, Abteilung Experimentelle Ökologie der Tiere

Michael MÜLLER, Zentrale Universitätsverwaltung

Grigorios NASIOS, Sonderforschungsbereich 527

Brigitte NASSAL, Abteilung Allgemeine Botanik

Michael NOESKE, Abteilung Oberflächenchemie und Katalyse

Hermann NOTHHELPER, Wissenschaftliche Werkstatt

Dr. Maja PFLÜGER, Zentrum für Sprachen und Philologie

Dr. Bettina PIEPER, Zentrale Universitätsverwaltung

Svetlana PROKHOROVA, Abteilung Organische Chemie III

Jürgen RAMKE, Zentrale Universitätsverwaltung

Rudolf RANDLER, Abteilung Elektrochemie

Claudia RAPP, Abteilung Energiewandlung und -speicherung

Nicolas RICHARD, Abteilung Experimentelle Physik

Helmut RUDOLPH, Tierforschungszentrum

Janne Matias RUOSTEKO-SKI, Abteilung Quantenphysik

Cristina Tarin SAUER, Abteilung Meß-, Regel- und Mikro-technik

Michael SCHÄFERLING, Abteilung Organische Chemie II

Dr. Gerhard SCHELLHORN, Abteilung Programmiermethodik und Compilerbau

Gabriele SCHILLER, Elektronenmikroskopie

Christian SCHLEGEL, Sonderforschungsbereich 527

Caroline SCHNEIDER, Abteilung Analytische Chemie und Umweltchemie

Roman SCHUBERT, Abteilung Theoretische Physik

Sascha SCHUCH, Abteilung Meß-, Regel- und Mikro-technik

Barbara SCHUSTER, Universitätsbibliothek

Matthias SCHUSTER, Sonderforschungsbereich 527

Josef SCHWEITZER, Tierforschungszentrum

Jochen SEBALD, Zentrale Universitätsverwaltung

Sergo SHAVGULIDZE, Abteilung Informationstechnik

PD Dr. Bernd SIMEON, Abteilung Numerik

Michael SOBKOWSKI, Sektion Polymere

Franz SPANNENKREBS, Abteilung Experimentelle Ökologie der Tiere

Stephan SPARN, Abteilung Medizinische Psychologie

Dr. Martin STÄMPFLE, Abteilung Numerik

Ulrich STEMPFLE, Abteilung Halbleiterphysik

Kurt STENZEL, Abteilung Programmiermethodik und Compilerbau

Thomas STIFTER, Experimentelle Physik

Steffen Frank STRAUB, Abteilung Quantenphysik

Barbara TALLE, Sonderforschungsbereich 527

Andreas THUMS, Abteilung Programmiermethodik und Compilerbau

Tilmann URBAN, Sonderforschungsbereich 527

Hans-Joachim VOLL-BRECHT, Sonderforschungsbereich 527

Tobias VOLLMER, Abteilung Programmiermethodik und Compilerbau

Robert WASCHIPKY, Abteilung Biophysik

Yong-Zhong WAN, Abteilung Elektronische Bauelemente und Schaltungen

Jochen WANDEL, Abteilung Datenbanken und Informationssysteme

Chengxin WANG, Abteilung Optoelektronik

Claudia WEISHAUPT, Unterrichtsrechnergruppe Informatik

Utz WESTERMANN, Abteilung Datenbanken und Informationssysteme

Stefan aus der WIESCHE, Abteilung Meß-, Regel- und Mikro-technik

Hansjörg WOLF, Abteilung Optoelektronik

Sheng YAO, Abteilung Organische Chemie II

Jörg ZIEGLER, Abteilung Elektrochemie



**KaVo INTRAmatic® LH/CH-Programm**

**Entscheidend mehr Gefühl.**

1. **Das KaVo Kühlsystem:** Auch in heißen Situationen immer ein kühler Kopf.
2. **Die KaVo Köpfe:** So flexibel dank KaVo Sicherheits-Schnellspannung.
3. **Das KaVo Licht:** Ein 25.000 Lux Auge leuchtet heller.
4. **Die KaVo Laufruhe:** Wackler haben bei KaVo ausgespielt.
5. **Die KaVo Hygiene:** 31.000 mal sterilisiert, nichts passiert.
6. **Der KaVo Hygienegrip:** Auch bei langer Behandlungsdauer einfach besser im Griff. Leicht zu reinigen.
7. **Die KaVo Balance:** Nichts ist zu schwer oder zu leicht. Ein belastender Rückzug auf das Handgelenk wird verhindert.
8. **Der KaVo Edelstahl:** Edelstahl ist der Werkstoff für Profis.
9. **Die KaVo Rastnase:** Mehr Sicherheit beim schnellen Wechsel der Instrumente.



**FÜR ZAHNÄRZTE DIE DAS BESTE MACHEN.**

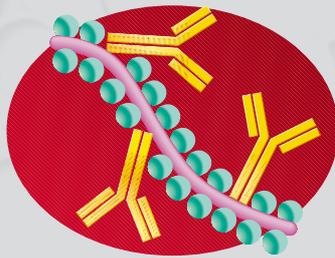
KaVo, D-88396 BIBERACH.  
Hotline: 0 73 51 / 56 45 99



# DAKO

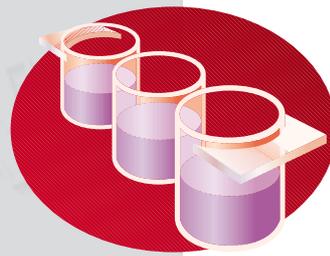
## Immunhistochemie

- Monoklonale und Polyklonale Antikörper
- Detektionssysteme
- Immunfärbeautomaten



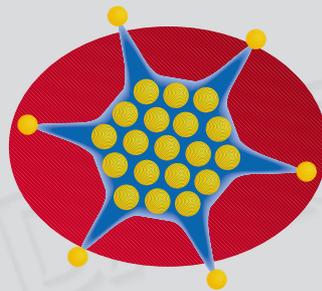
## Klinische Chemie

- Antikörper und Konjugate
- ELISA-Kits
- Plasmaproteinbestimmung



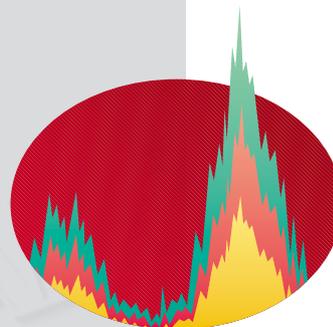
## Infektionsdiagnostik

- Antikörper und Konjugate
- Serologische ELISA-Kits
- Antigennachweis mit ELISA und Immunofluoreszenz-Technik



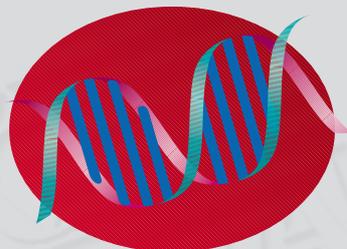
## Durchflusszytometrie

- Galaxy Durchflusszytometer
- Direktkonjugate und Mehrfarbenreagenzien
- Zellzyklusanalyse-Systeme



## Molekular-Pathologie

- *In-situ*-Hybridisierung
- Zytogenetik
- Nukleinsäure-Labeling



**DAKO – Kompetenz und Service**

DAKO Diagnostika GmbH  
Am Stadtrand 52  
22047 Hamburg  
Tel.: (040) 69 69 47-0  
Fax: (040) 695 27 41  
E-Mail: [info@dakogmbh.de](mailto:info@dakogmbh.de)  
Internet: [www.dako.com](http://www.dako.com)