

Juni 2004

# verbund journal

Das Magazin des Forschungsverbundes Berlin e.V.

Nano-Waschbretter,  
Kristall-Pyramiden und Wissenschaftspolitik

## Alles nur eine Frage der Selbstorganisation

**12. Juni: Lange Nacht der Wissenschaften 2004**

Das Programm des Forschungsverbundes finden Sie auf ..... S.19



**Wissenschaft formiert sich . . . . . S. 3**

Der Forschungsverbund und die Leibniz-Gemeinschaft  
als Beispiele für Selbstorganisation

**Wie Seen umkippen . . . . . S. 6**

Sabine Hilt vom IGB geht der Selbstorganisation  
von Gewässern auf den Grund

**Mitarbeitergespräche . . . . . S. 17**

Der Personalchef des Forschungsverbundes Berlin  
über mehr Freiräume für Mitarbeiter

## WissenSchafftZukunft

Eine Initiative von Forschungseinrichtungen  
und Universitäten in Berlin und Brandenburg

### Mit dem Pfund Wissenschaft wuchern!

Die Initiative „Wissen-SchafftZukunft“ wird von außeruniversitären Forschungseinrichtungen und Universitäten in Berlin und Brandenburg getragen. Über institutionelle Unterschiede hinweg verbindet uns das Engagement für die größte deutsche Wissenschaftsregion. Diese einzigartige Voraussetzung für eine erfolgreiche, national und international wettbewerbsfähige Entwicklung der Region muss, auch und gerade in schweren Zeiten, erhalten und sogar noch gestärkt werden.

Zugleich bieten wir den politisch Verantwortlichen an, mit uns in einen Dialog einzutreten, der über kurzfristige Sparansätze hinausgeht. Unser Ziel ist die Erarbeitung einer konkreten Strategie zur Einbindung einer aktiven Wissenschafts- und Forschungspolitik in die Entwicklung der Hauptstadt und ihrer Region.

**Unterstützen Sie uns!**  
Weitere Infos im Web:

<http://WissenSchafftZukunft.fv-berlin.de>

## Impressum

„verbundjournal“

wird herausgegeben vom  
Forschungsverband Berlin e.V.

Rudower Chaussee 17  
D-12489 Berlin

Tel.: (030) 6392-3330, Telefax -3333  
Vorstandssprecher: Prof. Dr. Heribert Hofer  
Geschäftsführer: Dr. Falk Fabich

Redaktion: Josef Zens (verantwortl.)  
Layout: UNICOM Werbeagentur GmbH  
Druck: Druckerei Heenemann  
Titelbild: IKZ / Foto: R. Günther

„Verbundjournal“ erscheint vierteljährlich und ist  
kostenlos

Nachdruck mit Quellenangabe gestattet  
Belegexemplar erbeten

Redaktionsschluss dieser Ausgabe: 02.06.2004

## Editorial

### Liebe Leserinnen, liebe Leser,

als wir das Titelthema Selbstorganisation wählten, hatten wir ein recht eng umrissenes Themenfeld im Auge: Das Wachstum von Kristallen und molekularbiologische Prozesse. Doch wenn man mal anfängt nachzuzufahren, dann kommen die interessantesten Dinge zutage. Kochtöpfe für Elektronen etwa oder Wasserpflanzen in den Seen der Region Berlin-Brandenburg. Und schließlich begegnet einem sogar die Politik, die mit dem Forschungsverbund Berlin und mit der Leibniz-Gemeinschaft zwei sich selbst organisierende Systeme geschaffen hat.

Prof. Ingolf Hertel lenkt in seinem Gastbeitrag den Blick auf die Leibniz-Gemeinschaft. Davor jedoch macht sich der Direktor am Max-Born-Institut Gedanken zum Phänomen der Selbstorganisation und schreibt: „Es bedarf gewisser, förderlicher Eigenschaften des Systems und einer günstigen Konstellation der Umgebung für eine konstruktive Selbstorganisation.“

Was Hertel hier aus naturwissenschaftlicher Sicht beschreibt, lässt sich ohne Weiteres auf die Wissenschaftspolitik übertragen. Nur

Foto: privat



kann hier von einer günstigen Konstellation leider überhaupt nicht die Rede sein.

Eher das Gegenteil ist derzeit der Fall, wenn man die „Entflechtungsdebatte“ (siehe

dazu auch das Verbundjournal vom März 2004) verfolgt. Die Leibniz-Gemeinschaft wird von manchen Akteuren ignoriert, schlechtgeredet oder sogar offen angegriffen. Neben einer Verunsicherung der Forscherinnen und Forscher hat dieses raue Klima eine weitere Wirkung: Die Angegriffenen setzen sich zur Wehr – das kann durchaus auch als eine Form der Selbstorganisation gesehen werden.

*Eine anregende Lektüre und viel Spaß beim Lesen wünscht Ihnen*

*Josef Zens*

Ihr Josef Zens

## Inhalt

### Titel

Ein Herzstück der Berliner Wissenschaft .....	3
Gastbeitrag von Ingolf Hertel zur Selbstorganisation der Leibniz-Gemeinschaft .....	4
Mehr Durchblick in den hiesigen Gewässern .....	6
Proteine: Sie organisieren fast alles. ....	8
Die Pyramiden von Adlershof .....	10
Kochtopf für Elektronen .....	11
Nano-Waschbrett aus Manganarsenid. ....	12

### Aus den Instituten

Lehrling des Ferdinand-Braun-Instituts ausgezeichnet .....	13
Der Direktor des IKZ zieht eine Zwischenbilanz .....	13
Prof. Gajewski geht in den Ruhestand .....	14
Eindrücke von einer Japanreise .....	16

### Verbund intern

Mitarbeitergespräche: Mehr Freiräume, mehr Verantwortung. ....	17
Von der Wissenschaft zum Markt .....	18

### Extra

Das FVB-Programm zur Langen Nacht am 12. Juni .....	19
---	----



# „Herzstück der Berliner Wissenschaft“

Im Forschungsverbund finden die unterschiedlichsten Disziplinen zueinander

**Kristallzüchter, Gewässerökologen und Veterinäre. Mathematiker, Laserforscher und Mediziner. Pharmakologen, Biologen und Ingenieure. Die Liste ließe sich noch lange fortsetzen: Unter den rund 1200 Mitarbeitern des Forschungsverbundes Berlins (FVB) finden sich nahezu alle natur- und lebenswissenschaftlichen Disziplinen. Unterstützt werden die Forscher durch die Verwaltung, in der Juristen, Ökonomen, Kaufleute, Sozialwissenschaftler und Verwaltungsfachkräfte arbeiten. Dieses komplexe Gebilde besteht mittlerweile seit zwölf Jahren und ist „ein Herzstück der Berliner Wissenschaft“. So formulierte es Forschungssenator Thomas Flierl (PDS) anlässlich des zehnjährigen Jubiläums im Jahr 2002.**

Es ist auch ein Paradebeispiel für Selbstorganisation, die weit über das übliche Maß hinausgeht. Forschung an sich ist ja immer ein sich selbst organisierender Prozess, die Zusammenarbeit in Instituten oder Universitäten ebenso. Doch wie acht scheinbar willkürlich zusammengewürfelte Institute im Osten Berlins zueinandergefunden haben, das ist in vielerlei Hinsicht bemerkenswert. Die Institute sind alle wissenschaftlich völlig eigenständig und jeweils innerhalb ihrer Fachdisziplinen regional, national und international in viele Netzwerke eingebunden. Darüber hinaus kooperieren sie mittlerweile auch in knapp einem Dutzend Projekten innerhalb des FVB.



„Dadurch, dass man sich kennt und regelmäßig trifft, können sehr kreative und zum Teil äußerst ungewöhnliche Themen für eine Zusammenarbeit aufgegriffen werden“, berichtet Prof. Heribert Hofer, Vorstandssprecher des FVB.

Eine zentrale Rolle dabei spielen die Wissenschaftler am Weierstraß-Institut für Angewandte Analysis und Stochastik (WIAS). Derzeit arbeiten sie mit drei anderen Instituten zusammen: mit dem Ferdinand-Braun-Institut für Höchstfrequenztechnik, dem Leibniz-

Institut für Gewässerökologie und Binnenfischerei und dem Institut für Kristallzüchtung. In den Jahren davor gab es Kooperationen des WIAS mit dem Paul-Drude-Institut für Festkörperelektronik und dem Max-Born-Institut für Nichtlineare Optik und Kurzzeitspektroskopie. „Mathematiker und Physiker am WIAS entwickeln zum Beispiel Modelle, mit denen man Experimente kostengünstig im Computer rechnen kann, anstatt sie aufwändig im Labor oder unter Freilandbedingungen zu machen“, sagt Prof. Jürgen Sprekels, Direktor des WIAS. Dr. Falk Fabich, Geschäftsführer des FVB seit 1992, fügt hinzu, dass es keine Seltenheit sei, wenn ein Verbund-Institut mit drei anderen aus dem FVB kooperiere.

Das war nicht immer so. Gleich nach der Wende mussten ganz andere Schwierigkeiten gemeistert werden. Der Wissenschaftsrat hatte die acht Einrichtungen der Akademie der Wissenschaften der DDR positiv evaluiert, jetzt sollten sie eigenständige Institute werden. Fabich erinnert sich noch gut an die turbulente Anfangszeit. „Alle standen vor den gleichen großen Problemen: Sie mussten eine Verwaltung aufbauen, Arbeitsverträge schließen und marode Bauten sanieren.“ Daher habe das Land zunächst eine Holding geschaffen, die gemeinsame Trägerorganisation „Forschungsverbund“. Fabich: „Bedingung war, dass die wissenschaftliche Autonomie der Institute unangetastet bleibt.“ Nach fünf Jahren sollte die Holding aufgelöst werden, erzählt der Geschäftsführer weiter, „doch schon zwei Jahre nach der Gründung haben die Institute beschlossen, die Verbundverwaltung beizubehalten.“

Die günstigeren Verwaltungskosten sind nur einer der Gründe. „Im Verbund können sich die Institute Dinge leisten, die für eines allein zu teuer wären“, sagt Fabich. Ein eigenes Patentwesen etwa, zu dem seit kurzem die Wertungsagentur „MaVIA“ gekommen ist. Oder, anderes Beispiel, juristische Beratung. Zunehmend an Bedeutung gewinnt auch die Kompetenz in allen Fragen, die die EU betreffen. Die Kenntnis des komplizierten Regelwerks der europäischen Forschungsförderung hilft bei der Bewältigung von Anträgen

und Koordinierungsaufgaben. Künftig könnten Verbundinstitute stärker solche Aufgaben übernehmen. Ein großer Erfolg gelang hier dem MBI, das gleich zwei EU-Projekte als Konsortialführer nach Berlin holte. Prof. Wolfgang Sandner koordiniert das größere der beiden, Laserlab Europe, in dem sich 17 der größten europäischen Laserinstitute aus 9 Ländern zusammengeschlossen haben. Sandner, Geschäftsführender Direktor am MBI, unterstreicht: „Der Auswahlprozess war sehr kompetitiv. Von 154 Projektanträgen wurden lediglich 24 zur Förderung ausgewählt, darunter nur 9 Netze wie unseres. Vielleicht waren wir auch erfolgreich, weil wir neben den Laserinstituten zusätzliche starke und professionelle Partner ins Boot geholt haben: FIZ-Chemie – ein Berliner Leibniz-Institut – für das Gebiet der Internet-Vernetzung, und die Gemeinsame Verwaltung des Forschungsverbundes für die EU-weite Administration des Projekts.“ Die Europäische Union fördert Laserlab Europe mit insgesamt 14 Millionen Euro über vier Jahre.

Was leisten sich die Institute noch? „Einen Förderpreis, der gezielt junge Frauen für weitere Forschungen motivieren soll“, berichtet Fabich. Der Nachwuchswissenschaftlerinnenpreis des FVB ist mit 3000 Euro dotiert und wird jährlich für eine herausragende Dissertation vergeben. Auch andere gemeinsame Veranstaltungen, etwa bei der Langen Nacht der Wissenschaften oder zum zehnjährigen Jubiläum, dienen der Nachwuchsförderung, weil sie sich an Schüler und Studenten wenden. Der Verbund kooperiert auch sehr eng mit den Hochschulen, mehrere Dutzend Professoren wurden bereits gemeinsam berufen. Das sichert die Vernetzung mit den Hochschulen der Region und die exzellente Nachwuchsausbildung. Experten wie der ehemalige Berliner Wissenschaftssenator und derzeitige Generalsekretär des Stifterverbandes für die Deutsche Wissenschaft, Prof. Manfred Erhardt, loben den Verbund. In einem Interview sagte Erhardt anlässlich des zehnjährigen Bestehens: „Der Forschungsverbund ist zum Vorzeigemodell für die Stadt geworden.“

Josef Zens

# Selbstorganisation in der Wissenschaft

Gastbeitrag von Ingolf Hertel



Prof. Ingolf Hertel, Direktor am Max-Born-Institut. Das Foto entstand kürzlich bei der Verleihung des Bundesverdienstkreuzes an Hertel.

„Selbstorganisation ist ein Prozess, bei dem sich die Ordnung eines Systems spontan erhöht, ohne dass diese Erhöhung durch die Umgebung oder ein irgendwie umgreifendes System kontrolliert würde.“ – So oder ähnlich kann man definiert finden, was wir im Wissenschaftsalltag als das „Prinzip der Selbstorganisation“ bezeichnen. Man muss freilich hinzufügen: Es bedarf gewisser, förderlicher Eigenschaften des Systems und einer günstigen Konstellation der Umgebung für eine konstruktive Selbstorganisation: Bestimmte Moleküle legen sich unter bestimmten Bedingungen ganz ohne Zwang als fein verwobener Teppich auf eine Oberfläche, Atome mit bestimmten Eigenschaften ordnen sich, dampft man sie auf bestimmte Unterlagen auf, spontan zu geordneten Arealen von Kegeln oder Kugeln an. Oder das Internet: mit Hunderten Millionen von Teilnehmern, von niemandem gesteuert, operiert es bei allem gelegentlichen Chaos wohl geordnet und extrem effizient. Pflanzen, Tiere, Menschen: sie entstehen ganz offensichtlich ohne jede treibende externe Kraft, aber keineswegs zufällig – eben selbst organisiert.

Auch wenn es um die Organisation von Wissenschaft als solche geht, ist Selbstorganisation das schlechthin erfolgreichste Prinzip: von der spontan, aus einem kreativen Umfeld entstehenden interdisziplinären Arbeitsgruppe bis hin zum weltweit operierenden wissenschaftlichen Fachverband. Selbstorganisation als Gegenpol zur zentralistisch gesteuerten Forschungshierarchie, die in der heute global unendlich vernetzten Welt des Wissens nur in wenigen Ausnahmefällen noch als Organisationsprinzip erfolgreich ist.

Nehmen wir das Beispiel der Leibniz-Gemeinschaft, der ich seit ihrer Gründung 1995 engagiert verbunden bin. Diese jüngste aller deutschen Forschungsorganisationen ist für mich ein Paradebeispiel von gelungener Selbstorganisation: ein Zusammenschluss von 80 wissenschaftlich und wirtschaftlich unabhängigen Forschungsinstituten und Dienstleistungseinrichtungen für die Forschung, organisiert als eingetragener Verein. Frei von jeder zentralistischer Steuerung, jedoch einigen wichtigen gemeinsamen Konzepten und Prinzipien verpflichtet.

Drei grundsätzliche Charakteristika unterscheiden das Forschungssystem „Leibniz-Institute“ von allen übrigen Forschungsorganisationen in der Bundesrepublik Deutschland:

1. Die Konzentration auf problemorientierte, strategische Forschung von nationaler Bedeutung.
2. Das gemeinsame Interesse von Bund und mindestens einem Sitzland an der Förderung dieser Forschung auf höchstem, international konkurrenzfähigem Niveau.
3. Eine gewisse kritische Masse, wie sie für die kompetente Bearbeitung solcher strategischen Themen unverzichtbar ist, die jedoch kompakt und konzentriert bleibt - 3 k's also!

Diese 3 k's kennzeichnen zugleich die notwendige Flexibilität, das unternehmerische Element, mit der die Leibniz-Institute auf die Herausforderungen einer Welt des Wissens im ständigen Wandel reagieren.

Auf diese gemeinsame Basis gründet sich die Chance, durch Selbstorganisation Mehrwert für alle zu schaffen. Ich sehe diesen Mehrwert, schlagwortartig, vor allem in folgenden Bereichen:

Erstens ein gut organisierter Erfahrungsaustausch und Kooperationen in allen Feldern der administrativen und operativen Infrastruktur, deren kompetente und umfassende Vorhaltung jedem einzelnen der Institute allein unmöglich wäre. Diese Infrastruktur reicht von der gemeinsamen Vorhaltung wichtiger Strukturdaten über einen kosteneffizienten Zugang zu Informationssystemen und Bibliotheken, über die Kosten-Leistungs-Rechnung (KLR), welche die Leibniz-Institute flächendeckend in einer gemeinsamen Anstrengung eingeführt haben, bis hin zu Rechts- und Finanzfragen und schließlich zur Presse- und Öffentlichkeitsarbeit (modern gesagt: zum effizienten, gemeinsamen Engagement im „Public Understanding of Science“). Zwei-

tens ein gemeinsames, in seiner Art einzigartiges System der Qualitätssicherung. Drittens ein kompetent und breit organisiertes Angebot der disziplinären und interdisziplinären wissenschaftlichen Zusammenarbeit und Vernetzung – zwischen den Leibniz-Instituten, aber natürlich auch darüber hinaus zu den anderen Forschungsorganisationen und vor allem mit den Universitäten und Hochschulen. Und schließlich, viertens, eine gemeinsame Interessensvertretung im politisch-öffentlichen Raum, ohne welche heute weltweit kein erfolgreiches Forschungssystem bestehen kann.

Dies organisiert sich in der Leibniz-Gemeinschaft administrativ in einer Reihe von ehrenamtlich besetzten Gremien und Selbstverwaltungsorganen, an deren Spitze der Präsident und das Präsidium stehen, unterstützt von einer sehr schlanken zentralen Geschäftsstelle. Eine zentrale Steuerungsgewalt besitzen weder die Geschäftsstelle, noch die Gremien oder gar der Präsident. Sie alle müssen durch ihr Serviceangebot bzw. durch die Qualität ihrer Arbeit und ihren Ideenreichtum überzeugen und Synergie schaffen. Keine allmächtige Generalverwaltung regiert die Leibniz-Institute, handelt es sich doch um wissenschaftlich und wirtschaftlich unabhängige, nur ihren jeweiligen Zuwendungsgebern und damit letztlich dem Steuerzahler verantwortliche Institute.

Die besonders wichtige Qualitätssicherung etwa erfolgt heute in der Verantwortung des hochrangig und ausschließlich extern besetzten Senats der Leibniz-Gemeinschaft, welcher für die regelmäßige Leistungs- und Qualitätsbewertung der Institute das bewährte Peer-Review-System einsetzt, gekoppelt mit einer umfassenden Datenerhebung: Zweijährlich finden so genannte Assessments durch die jeweiligen wissenschaftlichen Beiräte der Institute statt, in sieben- bis achtjährigem Rhythmus werden die Einrichtungen zusätzlich durch externe Gutachtergruppen evaluiert.

Inhaltlich sind die Einrichtungen der Leibniz-Gemeinschaft in Fachsektionen gegliedert: Sektion A umfasst die Geisteswissenschaften und Bildungsforschung; Sektion B die Wirtschafts- und Sozialwissenschaften, Raumwissenschaften; Sektion C die Lebenswissenschaften; Sektion D steht für die Mathematik, Natur- und Ingenieurwissenschaften; und Sektion E für Umweltwissenschaften. Aus und zwischen den Sektionen, aber mit Wirkung weit über die Leibniz-Gemeinschaft hinaus, haben sich zudem zahlreiche Verbände organisiert, die oftmals Keimzellen für regionale Exzellenzcluster waren.

Ich selbst beispielsweise koordiniere das Kompetenznetz „Optische Technologien Berlin-Brandenburg“ (OpTecBB). Es gibt zahlreiche andere Beispiele, etwa den Verbund Lernforschung in den Sektionen A und C oder den Verbund Umweltforschung, der alle Einrichtungen aus Sektion E sowie einige Institute aus den Sektionen D und C vereint. Und wenn heute die Themen Exzellenz-Cluster und Kooperation von außeruniversitären Forschungseinrichtungen mit Universitäten, politisch breit und publikumswirksam diskutiert werden, können wir als Leibniz-Institute stolz darauf verweisen, dass wir dies alles seit Jahren in intensivster Weise erfolgreich praktizieren.

Der entscheidende Entwicklungsschritt der „Blauen Liste“, wie wir früher genannt wurden, kam nach der deutschen Wende mit der Integration der hervorragend evaluierten Institute der Akademie der Wissenschaften der DDR. Keine Notlösung, wie fälschlicherweise manchmal behauptet, sondern genau so vom Wissenschaftsrat gewollt! Heute arbeiten 39 Institute (also fast die Hälfte der Leibniz-Institute) mit über 6.500 Beschäftigten in den neuen Bundesländern unter dem Dach der Leibniz-Gemeinschaft. Hier erfüllen die Leibniz-Einrichtungen eine doppelte Funktion: zum einen als wissenschaftliche Kompetenzzentren, zum anderen als Entwicklungskerne und Motoren für die wirtschaftliche Entwicklung

der jeweiligen Region. Die Geschichte der Leibniz-Institute in den neuen Ländern ist eine der wenigen Erfolgsgeschichten aus dem Osten unseres Landes nach der Wende. Die damalige Entscheidung, die erhaltenswerten Potenziale aus den Instituten der ehemaligen AdW der DDR in neuer Fokussierung als problemorientierte Leibniz-Institute neu zu gründen, war also eine wissenschaftspolitische Glanzleistung!

Parallel zu dieser Entwicklung in den neuen Ländern haben sich auch die Leibniz-Institute in den alten Ländern im Rahmen des Gesamtsystems der Leibniz-Gemeinschaft glänzend entwickelt. Die vielfältigen Mechanismen zur Synergieerschließung und ihr vorbildliches Qualitätssicherungssystem haben die Leibniz-Gemeinschaft insgesamt zu einem unverzichtbaren Bestandteil des gesamten deutschen Forschungssystems werden lassen.

Daher wäre es jetzt an der Zeit, zu prüfen, ob nicht auch andere Forschungseinrichtungen des Bundes und der Länder, die vorwiegend problemorientierte, strategische Forschung betreiben, durch Zusammenarbeit oder gar Zusammenschluss mit Leibniz-Instituten eine große Wirksamkeit, bessere wissenschaftliche Leistungsfähigkeit und höhere internationale Sichtbarkeit erlangen können. Im Rahmen der derzeit aktuell geführten Föderalismusdebatte ist jedenfalls eine Verstärkung der gemeinschaftlichen Forschungsförderung durch Bund und Länder und eine Stärkung der Leibniz-Gemeinschaft das ganz offensichtliche Gebot der Stunde.

---

*Prof. Dr. Ingolf V. Hertel ist Direktor am Max-Born-Institut für Nichtlineare Optik und Kurzzeitspektroskopie in Berlin-Adlershof. Das Institut gehört zum Forschungsverbund Berlin e.V. Hertel war von 1995 bis 1998 der erste Präsident der Wissenschaftsgemeinschaft Gottfried Wilhelm Leibniz (WGL), heute Leibniz-Gemeinschaft.*



# Mehr Durchblick in den hiesigen Gewässern

Wie Seen selbst für klares Wasser sorgen – und warum auch der trübe Zustand stabil ist

Fotos: IGB



Wer frisst Unterwasserpflanzen? Um diese Frage zu beantworten, nutzt man unter anderem solche „Schutzgitter“ (im Fachjargon: Exclosure-Experimente).

**Immer wieder begegnet Dr. Sabine Hilt bei ihrer Arbeit Menschen, die ihr von früher erzählen. Wie sie zum Baden in brandenburgische Seen gingen und dabei erst einmal durch einen Gürtel aus braun-grünen Schlingpflanzen waten mussten. Auch im Müggelsee gab es noch vor wenigen Jahrzehnten weitaus mehr höhere Unterwasserpflanzen (submerse Makrophyten) als heute. „Aus alten Aufzeichnungen wissen wir, dass um die Mitte des 20. Jahrhunderts Wasserpflanzen in den meisten Seen Brandenburgs dominierten“, berichtet die Wissenschaftlerin vom Leibniz-Institut für Gewässerökologie und Binnenfischerei (IGB). Mit dem aus ökologischer Sicht schönen Effekt, dass das Wasser klar war.**

Das ist heute anders. Die meisten hiesigen Gewässer sind frei von submersen Makrophyten und daher trüb. Algen dominieren, obwohl die Nährstoffbelastung oft wieder zurückgegangen ist. Sabine Hilt und ihre Kollegen vom IGB sind den Ursachen für dieses Phänomen auf der Spur. Vermutlich stabilisieren sich beide Zustände – klar und trübe – selbst. Dadurch wird der Wechsel in den je-

weils anderen Zustand erschwert. Wenn aber ein Umschlag erfolgt, dann geschieht das abrupt. „Das kann von einem Jahr zum anderen passieren“, sagt Hilt.

Dieses Phänomen – bei gleicher Nährstoffbelastung zwei mögliche Zustände, die beide lang anhalten können – heißt Bistabilität. Es tritt vor allem in sehr flachen Seen auf, in denen potenziell der gesamte Gewässerboden für eine Besiedlung mit Unterwasserpflanzen zur Verfügung steht. Es gibt eine ganze Reihe von Mechanismen, welche den jeweiligen Zustand stabilisieren. Beispielsweise verhindern Unterwasserpflanzen die Aufwirbelung (Resuspension) von Sediment und bieten winzigen Tierchen, dem Zooplankton, Schutz vor Fischen. Raubfische, welche kleinere Fische jagen, verstecken sich ebenfalls in den Pflanzen. Das heißt, die Fressfeinde des Zooplanktons werden dezimiert. Das Zooplankton wiederum hält die Algen kurz. Mehr noch: Unterwasserpflanzen nehmen Nährstoffe auf (die dann den Algen fehlen) und geben algenhemmende Wirkstoffe ab. All das führt dazu, dass das Wasser klar bleibt.

Nimmt die Nährstoffkonzentration eines Gewässers dennoch zu und überschreitet einen

Schwellenwert, etwa durch Düngung umliegender Felder oder Nährstoffeintrag aus Abwässern, verschwinden die Unterwasserpflanzen. Das kommt, weil Algen sowie Epiphyten zu wachsen beginnen. Epiphyten sind Algen, die auf den Unterwasserpflanzen leben. In der Folge erhalten die im Seegrund verwurzelten Wasserpflanzen nicht mehr genügend Licht und wachsen weniger. Sie nehmen weniger Nährstoffe auf und geben weniger algenhemmende Substanzen ab. Ein Teufelskreis beginnt – innerhalb kürzester Zeit kippt das Gewässer um.

„Die Abwärtsspirale kann auch beginnen, wenn Menschen die Wasserpflanzen systematisch beseitigen“, sagt Sabine Hilt. Es gibt viele, die etwas gegen Wasserpflanzen haben: Badegäste, Angler, Berufsfischer und Freizeitkapitäne etwa. „Nicht umsonst spricht der Volksmund von ‚Wasserpest‘“, erläutert die IGB-Wissenschaftlerin. Die zunehmende Eutrophierung sowie Eingriffe des Menschen – etwa die Zucht von Karpfen, die Wasserpflanzen abweiden und Sediment aufwirbeln – haben dazu geführt, dass die meisten Unterwasserpflanzen in den hiesigen Seen verschwunden sind. Hilt: „In mehr als zwei Dritteln der brandenburgischen Seen fehlen die submersen Makrophyten.“



Das große Problem dabei: Unterschreitet die Nährstoffkonzentration den Schwellenwert wieder, dann kippt das System nicht einfach zurück ins Klare. Denn auch der trübe Zustand stabilisiert sich selbst. Das hat Folgen für die Sanierung von Seen. Es reicht nämlich nicht aus, die Nährstoffkonzentrationen zu verringern, um den See in seinen ursprünglichen Zustand zurückzuführen. Vielmehr müssen die Wasserpflanzen die Möglichkeit haben, ungestört zu wachsen.

Was also tun? Den aufkeimenden Wasserpflanzen hilft neben der weiteren Verringerung der Nährstoffeinträge eine starke Dezimierung problematischer Fischarten. Dazu gehören unter anderem zooplanktonfressende Arten und Karpfen. Diese Fische können durch Abfischen und/oder Besatz mit Raubfischen dezimiert werden. Nützlich sind auch Wasserstandsverringerungen im Frühjahr oder gezielte Ansiedlungen von Wasserpflanzen, wenn Samen und andere Vermehrungseinheiten fehlen. Abfischen, also eine Form der Biomanipulation, funktioniert aber nicht überall. Der Müggelsee etwa wird von der Spree durchflossen, somit können Fische immer von außen zuwandern.

Eigentlich passt der Müggelsee ohnehin nicht in die Reihe der untersuchten Gewässer, denn

anders als die meisten brandenburgischen Seen ist er nicht wirklich flach. Seine Maximaltiefe liegt bei acht Metern; im Durchschnitt ist er knapp fünf Meter tief. Er ist also auch nicht wirklich tief, Sabine Hilt spricht von einem „tieferen Flachsee“. Dennoch war auch der Müggelsee einst von einem breiten Gürtel mit Unterwasserpflanzen umgeben. Um das Jahr 1900 etwa war rund ein Drittel der Seefläche von sieben Quadratkilometern mit submersen Makrophyten bedeckt. Bis 1970 hielten sich die Pflanzen, wenn auch in vermindertem Umfang. Dann aber kippte der See um. Der Verlust der Pflanzen war gefolgt von einem drastischen Anstieg der Trübung. Jetzt scheint der größte See Berlins auf dem Weg der Besserung, obwohl die Entwicklung der Unterwasserpflanzen noch immer gehemmt ist. Sabine Hilt und ihre Kollegen haben geklärt, was die aktuellen Ursachen für die Hemmung sind: Fische und Wasservögel, die Unterwasserpflanzen fressen, sowie Epiphyten und eine weiterhin recht hohe Nährstoffbelastung.

Derzeit geht der Blick der IGB-Forscher in die tiefere Vergangenheit der Seen. Denn es ist möglicherweise nicht nur der Mensch, der das Umkippen bewirkt. Es gibt Anzeichen dafür, dass auch vor dem Industriezeitalter Bistabi-



Diplomandin Ellen Roberts mit Plastikfolien zur Untersuchung der Aufwuchsalgen im Müggelsee.

lität und plötzliches Umkippen vorkamen. Ursachen für den Umschlag eines Zustands könnten etwa Klimaveränderungen gewesen sein, aber auch Extremereignisse wie Stürme, denen auf einen Schlag viele Wasserpflanzen zum Opfer fielen. Um mehr darüber zu erfahren, untersuchen die Forscher des Leibniz-Instituts das Sediment der Seen. Anhand von Überresten von Algen (Pigmente, Schalen von Kieselalgen) und Unterwasserpflanzen (Samen, Blattreste) können sie auf den früheren Zustand schließen. Das Wissen darüber wird bei der Sanierung von Seen eine große Rolle spielen. Und wer weiß, vielleicht kommt es in absehbarer Zeit wieder dazu, dass Badegäste durch Schlingpflanzen waten müssen. Die Gewässerökologen würden sich jedenfalls darüber freuen.

*Josef Zens (Mitarbeit: Andra Bieler)*

**Leibniz-Institut für Gewässerökologie und Binnenfischerei**

Müggelseedamm 310

12587 Berlin

Ansprechpartnerin: Dr. Sabine Hilt

Tel.: (030) 6 41 81-677

Mail: [hilt@igb-berlin.de](mailto:hilt@igb-berlin.de)

Web: [www.igb-berlin.de/~hilt/](http://www.igb-berlin.de/~hilt/)

Zerbrechliche Armleuchter-Alge  
(*Chara globularis*) im Groß-Glienicker See.

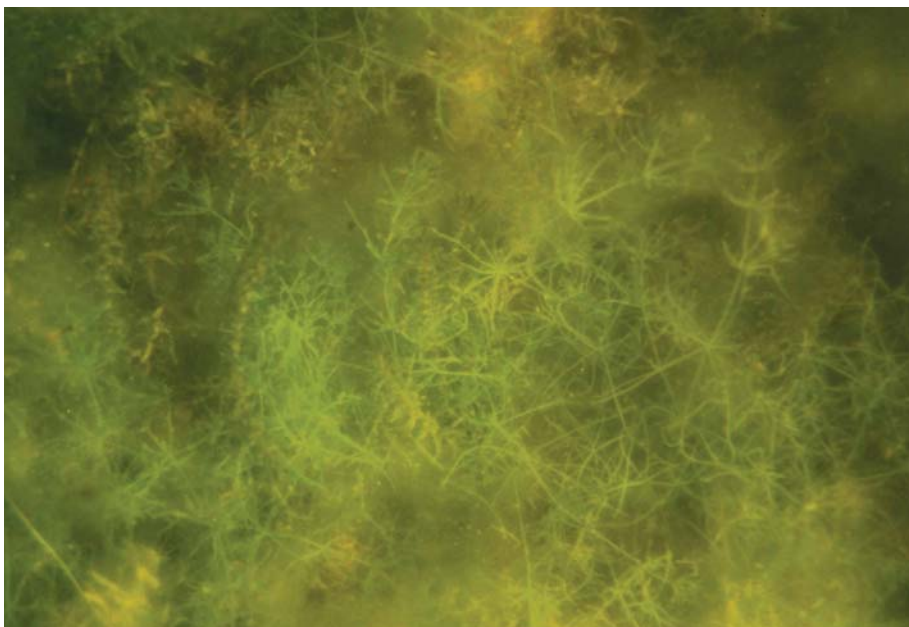
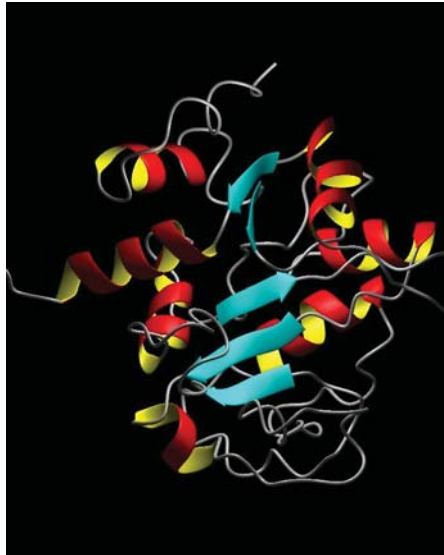




Abb.: FMP



## Proteine

Proteine, oft auch Eiweiße genannt, enthalten neben Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff insbesondere Stickstoff und oft auch Schwefel. Die Proteine bestehen aus langen Ketten von Aminosäuren, die durch Peptidbindungen verbunden sind. Meist sind hunderte von Aminosäuren miteinander verknüpft.

Auch die Strukturen der verschiedenen Proteine prägen sich nach diesem Grundprinzip aus. Bis zu 27 000 Aminosäuren sind in einer Proteinkette wie Perlen aneinander gereiht. Zwanzig unterschiedliche Aminosäuren verwendet die Natur zum Aufbau der Proteine: Wichtig ist die Reihenfolge, in der die verschiedenen Aminosäuren im Protein auftauchen. Denn davon hängt ab, wie sich das Proteinmolekül räumlich selbst organisiert. Ob es sich verdreht und „aufdrillt“ oder ob es ein Knäuel bildet, ob Flächen oder Hohlräume entstehen und ob und wie Teile des Moleküls aus dem Knäuel herausragen, wird dadurch bestimmt, wie die Aminosäurebausteine miteinander in Wechselwirkung treten. Die Abfolge der Aminosäuren bestimmt also die Form des Proteins und ist damit entscheidend für seine biologische Funktion. Bei Fehlern in der Abfolge der Aminosäuren ist die Selbstorganisation der Proteinmoleküle oft gestört und es kommt zu schweren Krankheiten.

### Anzeige

Alles, was sie schon immer  
über Krankenkassen wissen wollten!

**financialport.de**  
Das Portal zum Thema Finanzen



FINANCIALPORT GbR · Carlo-Schmidt-Weg 13 · 25337 Elmshorn  
Fon (0 41 21) 45 09 15 · Fax (0 41 21) 45 09 14

# Sie organisieren fast alles...

... und natürlich auch sich selbst: Proteine sind die Bausteine des Lebens

**Aus einer einzigen befruchteten Eizelle entsteht ein Mensch mit Hunderttausend Milliarden Zellen. Deren Grundbausteine sind die Proteine. Ohne sie wäre kein Leben möglich, da nur Proteine Zellen aufbauen und Gewebe reparieren können. Als Enzyme regeln sie den gesamten Stoffwechsel, als Hormone steuern sie die Vorgänge im Körper. In den Muskeln verändern bestimmte Proteine ihre Form und sorgen so für die Kontraktion der Muskeln und damit für Bewegung.**

Proteine spielen eine zentrale Rolle bei der „Selbstorganisation“ eines Organismus, und sie organisieren sich selbst: Mit nur wenigen Bausteinen bilden sie höchst unterschiedliche Strukturen aus. Deren Erforschung ist eines der Hauptziele am Forschungsinstitut für Molekulare Pharmakologie.

Wer neue Proteinstrukturen entdeckt und charakterisiert, der findet womöglich einen Weg, um neuartige Medikamente zu erzeugen. Denn kennt man die Struktur eines Proteins, das an einer Krankheit beteiligt ist, dann lässt sich möglicherweise ein Wirkstoff am Computer so maßschneidern, dass er genau dieses Protein blockiert. Zum Beispiel besitzen einige Arten von Proteinen – die Rezeptoren – die Fähigkeit, bestimmte Substanzen zu identifizieren. Sie sitzen wie Antennen auf der Ober-

fläche der Zellen und empfangen Signale aus der Umgebung. Nur Wirkstoffe, die genau an einen Rezeptor passen, wie ein Schlüssel ins Schloss, werden von diesem gebunden. So wird das durch den Wirkstoff ausgelöste Signal ins Innere der Zelle weitergegeben.

Wie erkennt man nun die Struktur solcher Proteine? Das FMP verwendet leistungsstarke NMR-Geräte dafür. NMR steht für Nuclear Magnetic Resonance. Die Apparate arbeiten mit einem sehr starken Magnetfeld, das Atomkerne wie Kompassnadeln ausrichtet. (siehe auch Verbundjournal vom Dezember 2003). Kürzlich ist eines der weltweit leistungsstärksten NMR-Geräte nach Buch geliefert worden. Es erzeugt ein stabiles Magnetfeld von 22 Tesla; das ist ungefähr 36.000-mal stärker als das Erdmagnetfeld.

Das Verbundjournal schickte eine Reporterin an das FMP, um die Ankunft des 900-Megahertz-Gerätes zu beobachten.

### Forschungsinstitut für Molekulare Pharmakologie

Robert-Rössle-Straße 10

13125 Berlin

Ansprechpartner: Dr. Björn Maul

Tel.: (030) 9 47 93 – 102

Mail: [maul@fmp-berlin.de](mailto:maul@fmp-berlin.de)

Web: [www.fmp-berlin.de](http://www.fmp-berlin.de)

### Lange Nacht der Wissenschaften 2004 am FMP

#### „Meine DNA“

Besucher können im FMP aus einer Speichelprobe ihre eigene Erbsubstanz präparieren und sie dann mitnehmen – eine gemeinsame Aktion von FMP und Gläsernem Labor (15-21 Uhr, Einstieg alle 10 min).

#### Laborführungen

FMP-Wissenschaftler präsentieren auch dieses Jahr ihre Forschung in Laborführungen, die im Foyer des FMP starten (17 – 0 Uhr).

- Laser-Scanning-Mikroskopie: Krankheitsbilder lebender Zellen (Dr. Burkhard Wiesner) 17.15, 18.15 (Biologiepfad) 19.15, 20.15, 21.15, 22.15, 23.15
- Das Proteinrennen – Techniken der Proteinuntersuchung (Dr. Ludwig Krabben) 17.00, 18.00, 19.00, 20.00, 21.00
- Starke Magnete und dreidimensionale Strukturen: NMR-Spektroskopie (Dr. Peter Schmieder) 17.30 (Chemiepfad), 18.30, 19.30, 20.30, 21.30
- Wenn sich zwei Moleküle treffen... (Sandro Keller) 17.45, 18.45 (Chemiepfad) 19.45, 20.45, 21.45
- Was ist Proteomforschung (Dr. Eberhard Krause) 18.00, 19.00, 20.00, 21.00, 22.00

#### Kino am FMP

„Kopfleuchten“ Dokumentarfilm, Deutschland 1998, (22.00 Uhr, 90 Min.) mit Diskussion (Moderation Prof. Dr. Helmut Kettenmann, MDC)

Zu Gast: Prof. Dr. med. Hans-Peter Vogel, Chefarzt der Neurologischen Klinik, HELIOS Klinikum Berlin-Buch

#### Kreatives zur Bioethik

- Gen-o-poly: Spiele zu Fragen der Gentechnik und Bioethik
- GenEthics: Bioethik Computer-Quiz
- Video „Die Bürgerkonferenz“
- „Gattaca“, Sci-Fi Thriller (USA 1997)

(17.00 bis 21.00 Uhr)

Gemeinsame Aktion mit der Arbeitsgruppe Bioethik des Max-Delbrück-Centrums



Fotos: FMP



## 20. April 2004, Campus Berlin Buch

Die Anlieferung des neuen leistungsstarken Nuclear-Magnetic-Resonance-Gerätes stellt die Firma Bruker und das FMP vor eine schwierige logistische Aufgabe. So mussten beispielsweise am Neubau eine Holzwand entfernt und ein Podest vor dem Gebäude gebaut werden.

### 8:55 Uhr

Vor dem Gebäude des Instituts für Molekulare Pharmakologie (FMP) bleibt der Blick an einem großen roten Lkw und einem gelben Autokran hängen. Einige neugierige Mitarbeiter haben sich eingefunden. Auf dem Lkw wartet ein 5,5 Tonnen schwerer Magnet in einer Holzkiste darauf, zu seinem Platz im Neubau gebracht zu werden. Im vergangenen August erst wurde der Neubau eingeweiht. Der Magnet ist Teil des neuen NMR-Gerätes des FMP. Innerhalb einer Stunde soll der Koloss vom Lkw herunter und auf bereitgestellte Luftkissen gehoben werden.

### 9:20 Uhr

Per Muskelkraft und Hubwagen räumen Helfer zunächst einzelne „Kleinteile“ wie die Konsole (Computer) und Bedienelemente vom Lkw.

### 10:00 Uhr

Der Lkw ist bis auf die große Holzkiste leer geräumt. Jetzt ist der Magnet selber dran, und der Kran kommt zum Einsatz. Ganz langsam senken sich die dicken Stahlketten über dem Magneten, um anschließend an der großen Holzkiste befestigt zu werden. Zenti-

meter für Zentimeter wird die Kiste angehoben, um ungefähr fünf Meter weiter auf vier 30 mal 30 Zentimeter große Luftgleitkissen abgestellt zu werden. Die veranschlagte Stunde für das Abladen des Magneten vom Lkw ist eingehalten worden, doch ist der Magnet noch nicht an seinem regulären Standort.

### 10:30 Uhr

Jetzt wird die Holzkiste erst einmal ausgepackt. Zum Vorschein kommt eine Art Boiler auf drei Beinen. Alles staunt, Fotoapparate blitzen, Videokameras werden hochgehalten. Dieser „Boiler“ wird später ein Magnetfeld erzeugen, das 36.000-mal stärker ist als das der Erde.

### 11:00 Uhr

Plötzlich wird es laut. Ein Kompressor pumpt Luft in die Kissen. Mit lautem Quietschen wird jetzt der Koloss per Muskelkraft bis zum Neubau geschoben. Dort gibt es ein Problem: Fünfeinhalb Tonnen müssen über eine Stufe ins Innere des NMR-Hauses.

### 11:15 Uhr

Der Kran wechselt seinen Standort, um den Magneten anzuheben und vor dem Haus auf ein Holzpodest abzustellen. Eine Tischlerei hat das 3,50 Meter große und 52 Zentimeter hohe Podest eigens dafür gefertigt. Doch der Kran hat Schwierigkeiten. Einer der Seitenarme zur Unterstützung sinkt im weichen und feuchten Boden ein. Also nochmals Standortkorrekturen. Es klappt, der Magnet landet sicher auf dem Podest.

### 12:05 Uhr

Alle Beteiligten hoffen auf die letzten Handgriffe. Der Magnet muss nur noch per Luftgleitkissen vom Holzpodest in den dafür vorgesehenen Raum geschoben werden.



### 12:15 Uhr

Die letzten Bilder werden geschossen. Es ist geschafft! Für die Forscher beginnt jetzt erst die Arbeit. *Andra Bieler*

Anzeige

## Praxisklinik für Fertilität

Gemeinschaftspraxis der Frauenärzte  
Dr. med. David J. Peet · Dr. med. Peter Sydow · Dr. med. Carmen Sydow



- Spezialpraxis für Kinderwunsch-Behandlung
- Samenübertragungen
- Reagenzglasbefruchtung (IVF)
- Mikroinsemination (ICSI)
- Gefrierkonservierungen und ambulante Operationen in Tagesklinik
- Termine nach Vereinbarung

Kronenstr. 55-58 · 10117 Berlin-Mitte · U-Bhf Stadtmitte · Tel. (030) 30 69 80-0

[www.ivf-praxisklinik.de](http://www.ivf-praxisklinik.de)

# Die Pyramiden von Adlershof

Am IKZ entstehen ungewöhnliche kristalline Gebilde. Sie könnten einen Weg in die Zukunft der Elektronik weisen

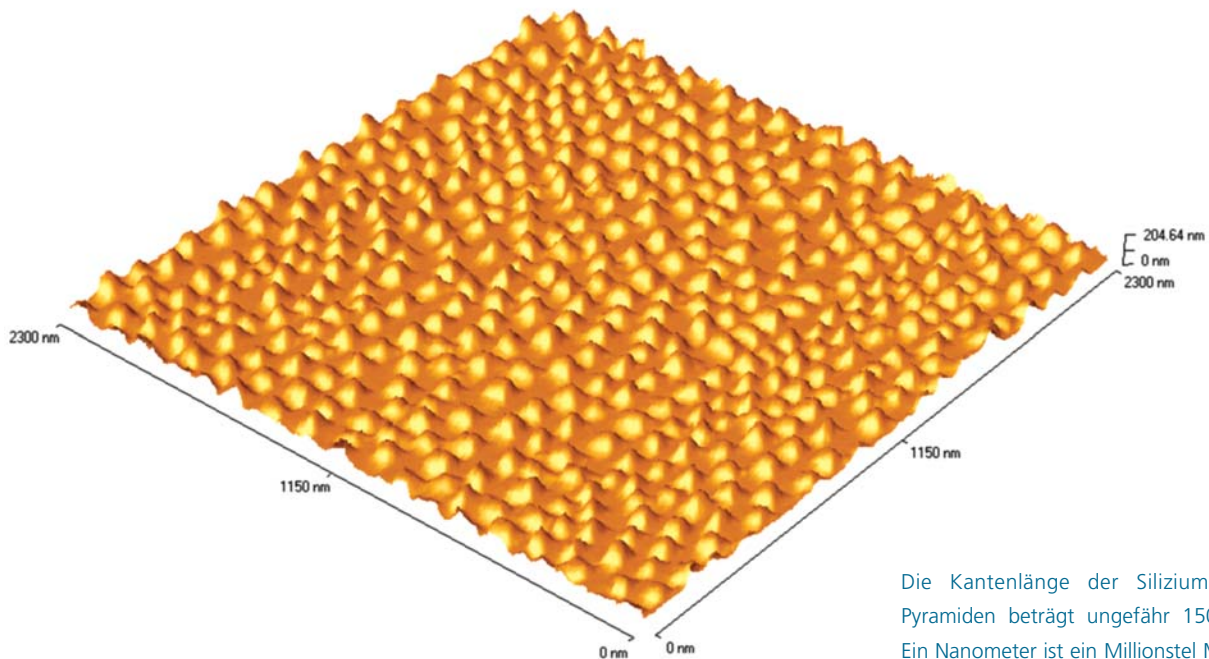


Abb.: IKZ

**Es gibt spitze Pyramiden, und es gibt stumpfe. Allesamt sind sie winzig: Hunderttausende von Ihnen würden in einen einzigen i-Punkt auf dieser Seite passen. Alle bestehen aus kristallinem Material, einer Mischung aus Silizium und Germanium. Und doch gibt es einen gewichtigen Unterschied. Die Pyramiden ohne Spitze sind ein Exempel für das Erreichen eines hohen Ordnungsgrades durch Selbstorganisation; die mit der Spitze nicht. Anne-Kathrin Gerlitzke und Torsten Boeck erklären, wieso die „schöneren“ Pyramiden das schlechtere Beispiel sind.**

Die beiden Wissenschaftler am Institut für Kristallzüchtung beschäftigen sich mit dem Wachstum von Halbleiterkristallen. Dabei beobachten sie das Phänomen der Selbstorganisation. Rasch wird im Gespräch klar, dass ästhetische Maßstäbe bei der Beurteilung der Perfektion hier nicht weiterhelfen. Denn selbst wenn die Pyramiden, die eine Spitze aufweisen, schöner aussehen, so sieht auch der Laie, dass sie unterschiedlich groß sind und sich recht ungeordnet gruppiert haben. Das zeigen die Bilder, die Anne-Kathrin Gerlitzke gemacht hat, recht deutlich. Auf anderen Bildern dagegen stehen Pyramidenstümpfe – in Reih und Glied, fast wie auf einem Schachbrett. Und das ist eben die hohe

Kunst der Kristallzüchter: Sie gestalten die Wachstumsbedingungen so, dass genau jenes Muster entsteht.

Die Züchtung müsse nahe am thermodynamischen Gleichgewicht ablaufen, erläutert Dr. Torsten Boeck, Themenleiter für „Silizium-Germanium-Nanostrukturen“ am IKZ. „Hierbei liegen die feste und flüssige Phase nebeneinander vor, etwa wie bei einem eisbedeckten See bei null Grad Celsius. Kleinste Temperaturänderungen bewirken weitere Kristallisation oder Auflösung.“ Die Nähe zum thermodynamischen Gleichgewicht ist jedoch nicht der einzige Faktor. Um die Pyramidenstümpfe zu erzeugen, müssen die Forscher Spannungen in die Kristalle einbauen. „Wenn sich die Atome Schicht für Schicht auf einem Substrat anlagern, dann orientieren sie sich am Kristallgitter der Unterlage. Weist dieses einen anderen Abstand zwischen den Atomen auf als die darüberliegende Schicht, dann entstehen Spannungen. „Das Material versucht, dies auszugleichen“, sagt Boeck. Es bildet keine homogenen Schichten mehr, sondern Inseln, die nach einem ganz bestimmten Muster weiter wachsen – bis sie eine regelmäßige Anordnung von Pyramidenstümpfen gebildet haben.

Wo liegen die möglichen Anwendungen für solche Strukturen? Zum einen in der Mikroelektro-

Die Kantenlänge der Silizium-Germanium-Pyramiden beträgt ungefähr 150 Nanometer. Ein Nanometer ist ein Millionstel Millimeter.

nik, antwortet Boeck. Denn die Hersteller von Computerbauteilen kommen mit den herkömmlichen Belichtungsverfahren bei der Chipherstellung an die Grenzen der Miniaturisierung. Zum anderen seien auf der Basis der Pyramidenstümpfe hocheffiziente Leuchtdioden vorstellbar. „Doch unser Verfahren eignet sich nicht zur Produktion solcher Bauteile“, schränkt Boeck gleich ein. „Aber wir können wichtige Referenzproben für die Forschung liefern.“

Das Verfahren am IKZ heißt Flüssigphasenepitaxie (LPE für englisch Liquid Phase Epitaxy). Dies ist eine Methode, um kristalline Schichten zu erzeugen. Für die industrielle Herstellung geeigneter sind die Molekularstrahlepitaxie (Molecular Beam Epitaxy) und die Gasphasenzüchtung (Chemical Vapour Deposition). Bei der LPE am IKZ werden Silizium und Germanium in einer Bismutlösung aufgelöst. Bei bestimmten Konzentrationsverhältnissen und minimalen Abkühlraten kommt es zum so genannten Stranski-Krastanow-Wachstum, das heißt, es bilden sich kleine Inseln. Boeck: „Erst durch höchste Akribie bei den Experimenten können derartige spannungsinduzierte Ordnungsphänomene erreicht werden.“ Das liege eben daran, dass die Flüssigphasenepitaxie näher am thermodynamischen Gleichgewicht operiere als die anderen Züchtungsverfahren, sagt Boeck.



Seine Mitarbeiterin, die Doktorandin Anne-Kathrin Gerlitzke, hat die Bilder von den Inseln aufgenommen. Mit dem Rasterkraft-Mikroskop macht sie die Strukturen sichtbar, am Bildrand steht der Maßstab. Die kleinsten Stümpfe haben eine Kantenlänge von 40 bis 50 Nanometer. Zum Vergleich: Der Durchmesser eines Haars ist tausendmal größer (ungefähr 0,05 Millimeter).

Derzeit ist die Arbeit mit solch winzigen Strukturen vorwiegend Grundlagenforschung. Um auch ein tieferes theoretisches Verständnis derartiger Selbstorganisationsprozesse zu erzielen, arbeitet die IKZ-Gruppe vor allem mit Universitäten zusammen (Uni Erlangen, HU und TU in Berlin, Uni Halle). Aber auch das Max-Planck-Institut für Mikrostrukturphysik in Halle ist an den Arbeiten interessiert, und ein EU-Projekt mit Partnern aus Frankreich, Italien und Finnland ist eingereicht.

Bereits jetzt gibt es Ansätze, Selbstorganisation zur Herstellung von Computerchips zu nutzen. Kürzlich meldete der Elektronikriese IBM, dass Forscher des Konzerns einen Polymerfilm mit regelmäßig angeordneten sechseckigen Öffnungen von etwa 20 Nanometer Durchmesser erzeugten. Diesen Film verwendeten sie als eine Art Maske, um einen Speicher aus Silizium-Nanokristallen herzustellen. In drei bis fünf Jahren solle die Technik in den Produktionsprozess integriert werden, hieß es vor wenigen Monaten. So schnell kann aus Grundlagenforschung angewandte Wissenschaft werden. jz

#### Institut für Kristallzüchtung

Max-Born-Straße 2

12489 Berlin

Ansprechpartner:

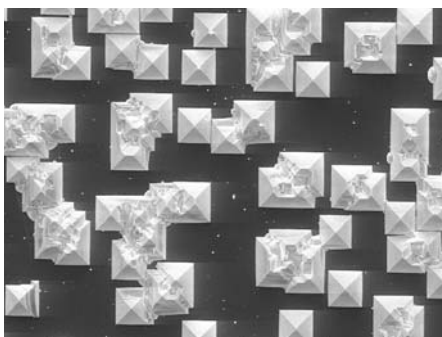
Dr. Torsten Boeck, Anne-Kathrin Gerlitzke

Tel.: (030) 63 92 – 30 51 (Boeck), - 28 51 (Gerlitzke)

Mail: boeck@ikz-berlin.de; gerlitzke@ikz-berlin.de

Web : [www.ikz-berlin.de](http://www.ikz-berlin.de)

Abb.: IKZ



Pyramiden, zwar mit Spitze, dafür aber ziemlich unorganisiert.

# Kochtopf für Elektronen

## MBI-Forscher untersuchen Quantenpunkte

**Das mit der Selbstorganisation von Atomen auf Nanoebene ist so eine Sache: Sehen kann man das nicht wirklich, als Journalist schon gar nicht. Also einfach den Wissenschaftlern glauben? Oder einen anderen Forscher fragen; einen, der solche Nanostrukturen untersucht: Christoph Lienau arbeitet am Max-Born-Institut, die Spezialität seiner Gruppe ist die optische Spektroskopie. Das heißt, er und seine Kollegen analysieren das Licht, das von Bauteilen ausgesandt wird.**

Üblicherweise gibt dieses Licht, meist handelt es sich um reflektiertes Laserlicht, Auskunft über die chemische Zusammensetzung einer Probe. Doch die interessiert Lienau nur am Rande. Wichtiger für ihn sind die Oberflächenform sowie die Aufenthaltsorte von Elektronen. Die Forscher am MBI können tatsächlich nachverfolgen, wie sich Elektronen bewegen. „Wir können sogar einzelne Elektronen ‚dressieren‘“, sagt Lienau.

Und was hat das mit Selbstorganisation zu tun? „Wenn wir von sich selbst organisierendem Wachstum sprechen“, erläutert Lienau, „dann erhoffen wir uns meist geordnete Schichten, dünne Drähte oder punktförmige Strukturen.“ Das funktioniert zwar im Prinzip, so der Physiker, „aber wo Wachstum ist, da ist auch Unordnung“. Nanostrukturen seien nie völlig homogen. Die Oberfläche eines optoelektronischen Bauteils zum Beispiel sieht nicht aus wie eine glatte Tischplatte, sondern eher wie die oberste Lage einer Kiste, in die man Kugeln schüttete. An manchen Stellen türmt sich ein Berg, anderswo klafft ein Loch. Lienau macht mit seinen Händen deutlich, wie wichtig die Kristallgitterstrukturen dabei sind. Die waagrecht gespreizten Finger der Linken deuten die Unterlage an, darauf abgeschieden wird nun anderes Material: Die rechte Hand legt sich auf die linke, die Finger gegeneinander verschoben – das abgeschiedene Material hat eine andere Gitterstruktur. „So entstehen Spannungen im Material, Nano-Inseln bilden sich und Hochebenen“, beschreibt Lienau.

Die optoelektronischen Eigenschaften von Halbleiterstrukturen sind von dieser Unordnung geprägt. Sie sei nicht zu beseitigen. „Wir können aber daraus lernen“, sagt Lienau.

„Dazu müssen wir sehen können, wie diese Unordnung die optischen Eigenschaften der Halbleiter verändert.“ Mit ausgeklügelten Mikroskopieverfahren beobachten die Wissenschaftler die Wachstumsprozesse in ihren unterschiedlichen Stadien, um die Unordnung besser zu verstehen. „Selbstorganisation ist das Werkzeug, das uns die Natur zur Verfügung stellt“, sagt Lienau, „wir müssen versuchen, es zu nutzen.“

Zum Beispiel bei der Erzeugung von Quantenpunkten. Lienau nimmt wieder die Hände, um es dem Laien deutlich zu machen. Diesmal bilden sie ein Gefäß: „So ein Quantenpunkt ist wie ein Kochtopf für Elektronen.“ Die elektrischen Ladungsträger flitzen darin hin und her und stoßen an die Wände, wissenschaftlich ausgedrückt: Die Elektronen bewegen sich in einem Resonator, können dabei nur ganz bestimmte Energiezustände einnehmen. Das führt dazu, dass Licht einer bestimmten Wellenlänge erzeugt wird. Lienau: „Uns interessiert speziell, wie wir die Bewegung der Elektronen in den Quantenpunkten so gut verstehen, dass wir sie mit ganz kurzen Lichtimpulsen gezielt manipulieren können.“ Diese Blitze sind rund hundert Femtosekunden kurz (1 Femtosekunde: 10 hoch minus 15 Sekunden). Zusammen mit Kollegen, die die selbstorganisierenden Prozesse verfeinern, wollen die MBI-Forscher zum Beispiel versuchen, ganze Ketten solcher Quantenpunkte mit jeweils gleichen Abständen zu erzeugen und die Elektronenbewegung in diesen Ketten zu kontrollieren.

Reine Grundlagenforschung? Nicht ganz. Denn daraus ergeben sich zum Beispiel Möglichkeiten für neuartige Laserstrukturen. Und mithilfe solcher Quantenpunkte ließe sich dereinst vielleicht ein leistungsfähiger Quantencomputer realisieren. Josef Zens

**Max-Born-Institut für Nichtlineare Optik und Kurzzeitspektroskopie**

Max-Born-Straße 2A

12489 Berlin

Ansprechpartner: Dr. Christoph Lienau

Tel.: (030) 63 92 – 14 76

Mail: [lienau@mbi-berlin.de](mailto:lienau@mbi-berlin.de)

Web: [www.mbi-berlin.de](http://www.mbi-berlin.de)



# Nano-Waschbrett mit überraschenden Eigenschaften

Forscher des Paul-Drude-Instituts erzeugen viel versprechende Strukturen mit Manganarsenid

Erst sind es nur dunkle Flecken, die sich im Zeitraffer bewegen und verändern. Dann aber werden daraus langgestreckte Inseln, die sich zu Streifen verbinden. Am Ende blickt der Betrachter auf ein regelmäßiges Streifenmuster auf dem Computerbildschirm, das sich wie von selbst gebildet hat. „Die hellen und dunklen Flächen entsprechen Bereichen mit unterschiedlichen strukturellen und magnetischen Eigenschaften“, erläutert Dr. Lutz Däweritz vom Paul-Drude-Institut für Festkörperelektronik (PDI). Das Material, in dem diese Muster entstehen, heißt Manganarsenid (MnAs) und wurde als dünne Schicht auf Galliumarsenid (GaAs) abgeschieden. Wissenschaftlich korrekt ausgedrückt: eine Hybridstruktur aus einem Halbleiter (GaAs) und einem ferromagnetischen Material (MnAs), in dem sich ferromagnetische und paramagnetische Streifen abwechseln.

Manganarsenid ist ein vielversprechendes Material für die Spin-Elektronik. Dabei geht es darum, die magnetischen Eigenschaften eines Elektrons (den „Spin“) als Informationsträger zu nutzen. Als „intelligentes Material“ ist es weiterhin für Anwendungen in der Sensorik interessant. Doch vor der Realisierung neuer Ideen und Bauelemente steht die Forschung an Grundlagen. Schließlich ist Manganarsenid in Form kristalliner Schichten hoher Perfektion ein recht junges Material, nur wenige Forschergruppen weltweit arbeiten damit.

Bei der systematischen materialwissenschaftlichen Forschung am PDI zur Eignung von bestimmten Materialien als Spininjektor spielte auch der Zufall eine gewisse Rolle, wie Dr. Däweritz schmunzelnd erzählt: Ein Doktorand hatte den Auftrag, Mangan in möglichst hoher Konzentration in Galliumarsenid einzubauen. Ziel dieser Arbeiten zu den so genannten verdünnten magnetischen Halbleitern war die Präparation von Schichten, die bei möglichst hohen Temperaturen (oberhalb Raumtemperatur) noch ferromagnetische Eigenschaften und gleichzeitig eine gute strukturelle Perfektion aufweisen. Der Doktorand wählte die Temperatur für die Mangan-Quelle viel zu hoch. „Als wir uns nachher an die Charakteri-

sierung des Materials machten“, sagt Däweritz, „erkannten wir an den Beugungsdiagrammen rasch, dass Manganarsenid entstanden war.“ Der Forscher weiter: „Die strukturelle Perfektion veranlasste uns, weitere detaillierte Untersuchungen

vorzunehmen.“ So ließ sich das MnAs durch exakte Kontrolle der Wachstumsbedingungen in unterschiedlichen Orientierungen abscheiden. Die elektronenmikroskopische Untersuchung zeigte die Ausbildung einer scharfen Grenzfläche, was für potenzielle Anwendungen wichtig ist, und ermöglichte die Aufklärung des Anpassungsmechanismus zwischen den höchst unterschiedlichen Kristallgittern von Galliumarsenid und Manganarsenid.

Als besonders interessant und bedeutungsvoll stellte sich das ungewöhnliche Verhalten von Manganarsenid-Schichten beim Abkühlen nach dem Wachstum heraus. Die Abscheidung der hauchdünnen Schichten auf dem Halbleitersubstrat mittels Molekularstrahlepitaxie durch gleichzeitiges Aufdampfen von Mangan und Arsen geschieht bei etwa 250°C. Dabei entsteht eine hexagonale Struktur. Kühlt man die Probe ab, gibt es bei 125°C einen ersten Phasenübergang, es entsteht eine orthorhombische Struktur. Von entscheidender Bedeutung ist jedoch der zweite Phasenübergang, der bei etwa 40°C zur Ausbildung einer wiederum hexagonalen Struktur führt. Bei diesem Phasenübergang wird die Schicht ferromagnetisch. Die Streifen sind die Folge einer diskontinuierlichen Ausdehnung des kristallinen Materials in einer bevorzugten Richtung während des Phasenübergangs. Die Koexistenz der orthorhombischen und der hexagonalen Phase über einen ausgedehnten Temperaturbereich führt zu einem energetisch günstigen Zustand. Wieso ausgerechnet eine Art Nano-Waschbrett aus Manganarsenid entsteht, mit Rippen aus ferromagnetischem und Rillen aus paramagnetischem Material, konnte durch eine Vielzahl von Untersuchungen verstanden

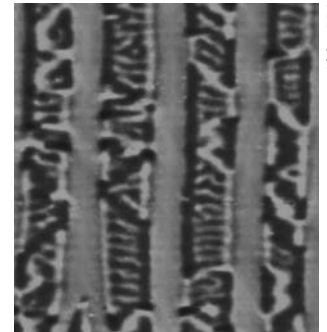
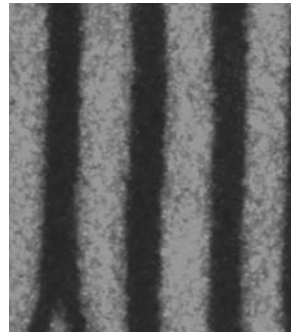


Abb.: PDI

Auf den Bildern ist eine 180 Nanometer dünne Manganarsenid-Schicht zu sehen, die auf Galliumarsenid wuchs. Die Abbildung links zeigt Rippen (hell) aus ferromagnetischem Material und Rillen (dunkel) aus paramagnetischem Material. Rechts ist der magnetische Kontrast innerhalb der ferromagnetischen Streifen dargestellt. Der Bildausschnitt zeigt eine Fläche von etwa 5 mal 5 Mikrometern (Tausendstel Millimeter).

werden, ohne dass dies bis ins Letzte aufgeklärt ist. Aber es ist spannend genug, um das Interesse der Forscher wach zu halten. „Mit der Technik der Lithografie versucht man, Muster zu erzeugen“, erläutert Däweritz, „und hier macht es die Natur selbst“. Mit überraschend perfekten Übergängen, fügt er hinzu. Auch weitergehende Zielstellungen werden in Angriff genommen. PDI-Forscher untersuchen weitere Verbindungen und Legierungen, die auch bei Temperaturen oberhalb 40°C ferromagnetisch bleiben. Und schließlich werden die Streifen, die sich selbst organisieren, auch unter anderen Gesichtspunkten betrachtet. „Wir könnten uns Anwendungen vorstellen“, sagt Däweritz, „bei denen die Streifen stören, weil man eine homogene Schicht haben will“. Also untersuchen die Forscher am PDI auch, unter welchen Bedingungen nicht mehr die Streifenstruktur, sondern vielmehr die homogene Schicht stabil ist. jz

Paul-Drude-Institut für Festkörperelektronik

Hausvogteiplatz 5-7

10117 Berlin

Ansprechpartner: Dr. Lutz Däweritz

Tel.: (030) 2 03 77 - 359

Mail: [daweritz@pdi-berlin.de](mailto:daweritz@pdi-berlin.de)

Web: [www.pdi-berlin.de](http://www.pdi-berlin.de)

# Gut angekommen

Prof. Roberto Fornari über seinen Start in Adlershof

Foto: jz



R. Fornari

**Roberto Fornari ist jetzt mehr als ein halbes Jahr am Institut für Kristallzüchtung. Zeit, um einmal nachzufragen, wie der Start gelaufen ist und wie er seine Vorstellungen verwirklichen konnte. Hat sich viel geändert am IKZ? „Ein gutes halbes Jahr ist nicht lang, um viel zu ändern“, antwortet der Wissenschaftliche Direktor. „Die größte Reform war, dass das Institut jetzt in nur noch zwei Abteilungen gegliedert ist, nämlich Volumenkristalle und Kristalline Schichten.“**

Roberto Fornari sieht diese Abteilungen als „zwei Plattformen, von denen aus Themen flexibel bearbeitet werden können“. Die bisherigen Arbeitsgruppen sind jetzt Themengruppen geworden. Derzeit gibt es dreizehn Themen (Materialien) am Institut mit zwölf Verantwortlichen. Fornari: „Ich sehe jede Woche ein Team und bleibe so nahe an der Forschung dran. Das heißt, alle drei Monate will ich mich mit jeweils allen Gruppen getroffen habe.“ Drei Monate seien ein vernünftiger Zeitraum, um die Forschungsschritte zu evaluieren. Mit der neuen Struktur will der Direktor auch seinem Ziel näher kommen, flexible Gruppen zu etablieren, „mit denen es einfach ist, neue Materialien und Themen anzugehen.“ Auf neue Themen angesprochen, sagt Fornari: Neu ist zum Beispiel die Forschung an Halbleitern mit großem Bandabstand, wie Zinkoxid und Aluminiumnitrid. Außerdem dürfe man nicht vergessen, dass dünne Schichten und Nanomaterialien immer wichtiger werden. „Deshalb wird das IKZ in Zukunft seine Aktivität auch in dieser Richtung entwickeln“, kündigt Fornari an.

Und wie sieht es mit den Kontakten zu den Kollegen im Forschungsverbund aus? Hier sei er auf einem guten Weg, freut sich der IKZ-Direktor. Mit dem Ferdinand-Braun-Institut, dem Max-Born-Institut sowie dem Weierstraß-Institut seien viel versprechende Verbindungen geknüpft. „Und Anfang des Jahres ha-

be ich die Zentrale der Leibniz-Gemeinschaft in Bonn besucht“, fügt Fornari hinzu. Er ist also auch in der Leibniz-Gemeinschaft angekommen.

Zudem hat er Verbindung zu weiteren Kooperationspartnern aufgenommen. So sei eine Zusammenarbeit mit der Humboldt-Universität begonnen worden, es sind bereits mehrere gemeinsame DFG-Projekte beantragt. Bei einem Gespräch mit HU-Präsident Jürgen Mlynek sei es auch um gemeinsame Ziele gegangen: „Wir könnten uns vorstellen, ein Exzellenzzentrum für neue Materialien in Adlershof einzurichten.“ Überhaupt findet er den Standort gut: „Wir sind in Adlershof sehr gut vernetzt.“ Auch in Cottbus sind die Lehrverpflichtungen angelaufen. Dort kommen ihm zwei Dinge besonders entgegen: „Die Studenten sind hoch motiviert, und die Arbeitssprache ist Englisch.“ Zwar spricht der neue Direktor mittlerweile sehr gut Deutsch, doch Vorlesungen auf Englisch fallen ihm leichter.

Ist er also rundum zufrieden? Nicht ganz. Vor allem die Diskussion um die drohende Auflösung der Leibniz-Gemeinschaft erschwere das Arbeiten, sagt Fornari. „Ich sehe, dass die Kolleginnen und Kollegen am Institut angespannt sind, sie arbeiten unter einem Druck, der nicht positiv ist.“ Und dann gibt es noch die Bürokratie. Roberto Fornari: „Ich glaubte ja, Italien sei schlimm, aber Deutschland übertrifft meine Heimat darin! Über alles muss man Berichte schreiben. Ich frage Sie: Wer liest all die Dokumente?“ jz

Dieser Text entstand in Kooperation mit den Kollegen vom Leibniz-Journal. Ein ausführliches Interview mit Prof. Fornari ist in der aktuellen Ausgabe von „Leibniz“ nachzulesen; Bezug über die Geschäftsstelle der Leibniz-Gemeinschaft: boettner@leibniz-gemeinschaft.de

**Institut für Kristallzüchtung**

Max-Born-Str. 2

12489 Berlin

**Ansprechpartner: Prof. Roberto Fornari**

Tel.: (030) 63 92 - 30 01

Mail: fornari@ikz-berlin.de

## .... Personalia ....

### Mikrotechnologe unter den drei Besten

IHK ehrt Markus Schultze vom FBH für seine hervorragende Abschlussprüfung

Erneut ist die Berufsausbildung des Ferdinand-Braun-Instituts mit einem Preis gewürdigt worden. Markus Schultze wurde kürzlich für seine ausgezeichnete Abschlussprüfung von der IHK Berlin geehrt. Der Mikrotechnologe hat Ende Januar seine Ausbildung als einer der drei besten Absolventen in Berlin bestanden. Diese Leistung wurde von Werner Gegenbauer, Präsident der IHK Berlin, in den Räumen der Dresdner Bank am Pariser Platz gewürdigt.

Foto: FBH



M. Schultze

Markus Schultze findet, dass sich die Ausbildungszeit gelohnt hat. Auf Grund seiner guten Leistungen konnte er sogar ein halbes Jahr eher abschließen. „Die

Arbeit macht einfach Spaß“, sagt er, „und jetzt bin ich sogar übernommen worden, darüber habe ich mich wahnsinnig gefreut.“ Auch seine Ausbildungsleiterin am Ferdinand-Braun-Institut für Höchstfrequenztechnik (FBH), Marlies Gielow, ist stolz auf ihren Schützling. „Ausbildung erfordert viel Energie, aber die lohnt sich allemal, wenn das Ergebnis so erfolgreich ist“, findet sie.

Das FBH bildet jährlich drei Lehrlinge zu Mikrotechnologen mit Schwerpunkt Halbleitertechnik aus. Die Ausbildung dauert drei Jahre. Zusätzlich bildet die institutseigene Werkstatt des Ferdinand-Braun-Instituts auch jeweils einen Industriemechaniker aus. Für sein langjähriges Engagement im Bereich Ausbildung und Nachwuchsförderung war das FBH bereits 2003 von der IHK ausgezeichnet worden.

Das Berufsbild Mikrotechnologe ist erst 1998 entstanden. Prof. Dr. Günther Tränkle, Direktor des FBH, freut es besonders, dass die Initiative der TU Berlin und von Berliner Forschungseinrichtungen ein neues Berufsbild geschaffen hat: „Damit schließen wir erfolgreich die Lücke zwischen Ingenieuren und angelernten Kräften.“

# Der angewandten Mathematik treu geblieben

Prof. Herbert Gajewski wird demnächst emeritiert



Foto: I. Helms

Prof. Herbert Gajewski vom Weierstraß-Institut für Angewandte Analysis und Stochastik geht in den Ruhestand.

Herbert Gajewski schaut gern von seinem Fenster im 3. Stock auf den unter ihm liegenden Hausvogteiplatz. Hier im Herzen Berlins widmet sich der Mathematik-Professor seit nunmehr 42 Jahren verschiedenen Arten von nichtlinearen Differentialgleichungen. Nicht um ihrer selbst willen, wie er sagt, sondern weil zahlreiche technologische Prozesse mit solchen Gleichungen beschrieben werden können. „Mir war es immer wichtig, anderen die Sinnhaftigkeit meiner Arbeit erklären zu können“, sagt der im Prenzlauer Berg aufgewachsene Ur-Berliner. Ihn zog es deshalb immer zur angewandten Mathematik, wie sie im Weierstraß-Institut praktiziert wird. Jetzt wird er 65, und seine Emeritierung steht unmittelbar bevor.

Dass er sich immer die Frage nach dem Nutzen seiner Arbeit gestellt habe, „hat vielleicht mit meiner Herkunft zu tun“, versucht Gajewski zu erklären. Als Sohn eines Ofensetzers wollte er eigentlich Handwerker werden. Doch in der Schule riet man ihm zum Studium, und weil er eine pädagogische Ader an sich entdeckte, bewarb er sich um einen Stu-

dienplatz als Lehrer. Doch daraus wurde nichts. Die Aufnahmekommission schlug ihm stattdessen ein Mathematikstudium vor. Ob sie während des Bewerbungsgesprächs sein Talent entdeckt hatten oder in der DDR gerade Mathematiker benötigt wurden, weiß er bis heute nicht. „Als eher defensiver Typ habe ich nicht widersprochen und bin dem Ratschlag gefolgt“, erinnert sich Gajewski. Der Mathematik ist er fortan treu geblieben, doch von Beginn an zog es ihn zur angewandten Mathematik. Die Gesellschaft habe die akademische Ausbildung bezahlt, also muss sie auch ein reales Ergebnis bringen, so seine Einstellung.

Das damalige „Institut für Mathematik und Mechanik“ der DDR-Akademie der Wissenschaften war deshalb die geeignete Wirkungsstätte für ihn. Hier standen industrielle Probleme im Vordergrund, die man mithilfe der Mathematik lösen wollte. 1962, unmittelbar nach seinem Studium an der Humboldt-Universität, kam Herbert Gajewski hierher. Chemische Reaktionen zu optimieren, gehörte zu seinen ersten Betätigungsfeldern. Im Chemie-

werk Schwedt konnte man später eines der Ergebnisse sehen. Für die dort aufgebaute Paraffinextraktion hatte Gajewskis Arbeitsgruppe gemeinsam mit Wissenschaftlern des Instituts für physikalische Chemie die Reaktionen mathematisch modelliert. Die Anlagen, in denen Waschmittel aus Erdöl produziert wurden, sind nach ihren Berechnungen optimiert worden. Die daran beteiligten Wissenschaftler und Ingenieure, unter ihnen Herbert Gajewski, erhielten dafür 1972 den DDR-Nationalpreis.

Die chemische Industrie blieb in den 70er-Jahren auch weiterhin ein wichtiger Kooperationspartner. Und Herbert Gajewski wurde zu einem Experten auf dem Gebiet der nichtlinearen partiellen Differentialgleichungen. Seine Arbeitsgruppe war schließlich auch am letzten großen wissenschaftlichen DDR-Projekt beteiligt – dem Aufbau der Mikroelektronik und der Entwicklung des Megachips, die kurz vor der Wende gelang. „Das Verhalten von geladenen Teilchen im elektrischen Feld kann man mathematisch ähnlich beschreiben wie eine chemische Reaktion“, erläutert Gajewski. Er wandte sich bald den so genannten Drift-Diffusionsgleichungen zu, die von besonderem Interesse für die Halbleiterproduktion sind. Mit ihnen kann man den Transport von Ladungsträgern beschreiben. Sie sind in den 50er-Jahren etabliert worden. In den 80er-Jahren hat Gajewskis Gruppe entscheidende Arbeiten zu ihrer Lösbarkeit publiziert. Nach der Wende hat Gajewski auf diesem Gebiet weitergearbeitet und sich national wie international eine Spitzenstellung erworben. Er hat die Struktur der Drift-Diffusionsgleichungen analysiert und Algorithmen entwickelt, die zur Simulation von industriellen Anwendungen geeignet sind. Der ihm 1993 verliehene Karl-Heinz Beckurts-Preis verdeutlicht seinen Ruf. Es ist ein Technologiepreis, der „wissenschaftliche Leistungen würdigt, von denen Impulse für die Wirtschaft ausgehen“.

Die Drift-Diffusionsgleichungen sind inzwischen ein Arbeitsfeld, das man auch in ande-



ren Branchen wiederfindet, zum Beispiel bei der Bearbeitung von medizinischen Bildern. Statt mit Röntgenstrahlen könne man mit ungefährlichen Laserstrahlen Körperteile durchleuchten und Diagnosebilder erzeugen, beschreibt der Mathematiker sein aktuelles Projekt, das er in Kooperation mit Rheumaspezialisten auch nach seiner Emeritierung weiterführen will. Im Original wäre ein solches mit Laserstrahlen aufgenommenes Streulichtbild nicht ausreichend kontraststark. Doch die verschiedenen Graustufen kann man mithilfe der Drift-Diffusionsgleichungen rekonstruieren. Dazu wollen die Wissenschaftler eine Software und letztlich ein neuartiges Aufnahmegerät entwickeln.

Dr. Ina Helms

Querschnitt durch einen Transistor: Die unterschiedlichen Farben zeigen die Verteilung des elektrostatischen Potentials, die Pfeile die fließenden Ströme. Die Abbildung entstand als Ergebnis einer Simulation mit dem Programm WIAS-TeSCA. Die Simulation liefert eine numerische Lösung des Drift-Diffusionsmodells.

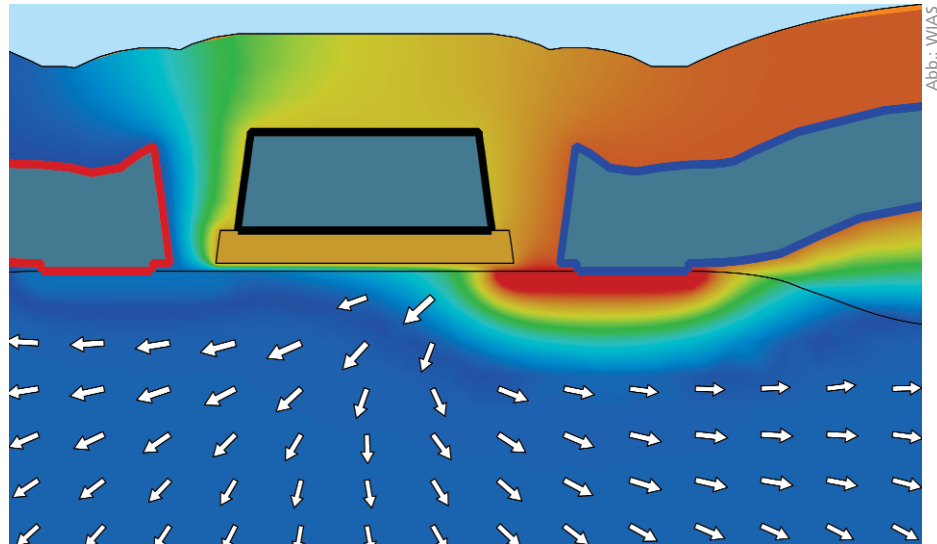


Abb.: WIAS

Anzeige

## ANTIQUARIAT IM HUFELANDHAUS LANGE & SPRINGER



**Das Antiquariat in Berlin  
für wissenschaftliche Literatur**

MEDIZIN – PSYCHOLOGIE  
 BIOLOGIE  
 CHEMIE  
 PHYSIK  
 GEOWISSENSCHAFTEN  
 MATHEMATIK – INFORMATIK  
 TECHNIK  
 WIRTSCHAFT

Von der bibliophilen Erstausgabe bis zur modernen Studienliteratur

Hegelplatz 1 / Dorotheenstraße (hinter der HU)  
 10117 Berlin  
 Telefon (030) 315 04 196

Öffnungszeiten:  
 Mo – Fr 10 – 19 Uhr  
 Sa 10 – 16 Uhr

# „Einen Schritt weiter“

Andrea Knigge gewann interessante Eindrücke aus Japan



Foto: A. Knigge

Kiyomizu-Tempel bei Kyoto.



Foto: FBH

**Dr. Andrea Knigge (35), Wissenschaftlerin am Ferdinand-Braun-Institut, ist kürzlich aus Japan zurückgekehrt. Dort war sie Anfang März**

**gemeinsam mit jungen Forschern aus Deutschland und Frankreich; dazu eingeladen hatte das japanische Außenministerium. Die Reiseroute führte die stellvertretende Abteilungsleiterin und ihre Kollegen von Tokio nach Tsukuba und Kyoto. An acht Programmtagen lotste der straffe Zeitplan die Forscher durch neun Forschungseinrichtungen, Unternehmen und Universitäten, eingebettet zwischen Terminen im Außenministerium sowie Besuchen diverser Museen und Sehenswürdigkeiten.**

Besonders spannend fand Andrea Knigge den starken Wandel in der japanischen Forschungslandschaft der letzten Jahre: „Es gibt einige Parallelen zu den aktuellen forschungspolitischen Diskussionen, die wir gerade in Deutschland führen. Allerdings ist Japan hier schon einen Schritt weiter.“ Das fiel ihr bereits bei einer der ersten Stationen, beim Besuch des renommierten Tokyo Institute of Technology auf. „Die Fördermittel können

viel freier eingesetzt werden, und die Wissenschaftler haben mit weniger bürokratischen Zwängen zu kämpfen“, sagt Andrea Knigge.

Mehr als hundert Wissenschaftler hatten sich beworben, acht wurden ausgewählt. Petra Immerz hakte für das Verbundjournal bei Andrea Knigge nach:

*Frau Dr. Knigge, wie sind Sie zu dem Stipendium gekommen?*

Die Leibniz-Gemeinschaft hat uns über die jährlich wiederkehrenden Stipendien des japanischen Außenministeriums informiert. Die Idee eines Austauschs mit jungen Forschern aus Japan hat mich sofort begeistert. Mein Chef, Professor Tränkle, hat mich dabei unterstützt. Also habe ich mich beworben, und es hat geklappt.

*Wer war noch dabei?*

Drei Franzosen und fünf Deutsche, zwei davon aus Leibniz-Instituten. Keiner von uns war älter als 35 Jahre und ich war die einzige Frau. Reizvoll war das Aufeinandertreffen von Leuten aus drei verschiedenen Ländern. Wir haben uns nicht nur mit der fremden japanischen Kultur und Forschungspolitik auseinandergesetzt, sondern lernten auch die französische Sichtweise kennen.

*Wie war die Gruppe selbst?*

Jung, vielseitig interessiert und neugierig auf Japan. Natürlich verbindet ein ähnliches Berufsumfeld und schafft vergleichbare Interessen. Schön waren die gemeinsamen Abendessen, die Zeit für Gespräche boten.

*Und die Reise?*

Alles bestens organisiert, ein straffer Zeitplan, über dessen Einhaltung die nette Reiseleiterin unerbittlich wachte. Spannend fand ich zu erfahren, wie die Japaner Europa sehen. Insbesondere das Aufbrechen der Ländergrenzen innerhalb Europas ist für sie unbegreiflich. Die Wissenschaftler, die im vorigen Jahr Deutschland besucht hatten, waren erstaunt, wie offen der Zugang zu deutschen Forschungseinrichtungen ist.

Text und Interview: Petra Immerz

**Ferdinand-Braun-Institut für Höchstfrequenztechnik**

Albert-Einstein-Straße 1  
12489 Berlin

Ansprechpartnerin: Dr. Andrea Knigge  
Tel.: (030) 63 92 – 27 15

Mail: [Andrea.Knigge@fbh-berlin.de](mailto:Andrea.Knigge@fbh-berlin.de)  
Web: [www.fbh-berlin.de](http://www.fbh-berlin.de)



Foto: Stéphane Viollet

Das Foto entstand in der japanischen Wissenschaftsstadt Kansai Science City.



# Mehr Freiräume, mehr Verantwortung

Stephan Junker, Personalchef im Forschungsverbund, zu den bevorstehenden Mitarbeitergesprächen in der Verbundverwaltung

**Die Verbundverwaltung führt demnächst „Mitarbeitergespräche“ ein. Was sind die Gründe dafür? Was ist das überhaupt? Wann geht es los? Das Verbundjournal befragte dazu den Personalchef des Forschungsverbundes, Stephan Junker.**

*Herr Junker, könnten Sie bitte kurz erläutern, was Sie unter Mitarbeitergesprächen verstehen?*

Es handelt sich dabei um ein strukturiertes Gespräch zur Absicherung des Arbeitsergebnisses zwischen dem Vorgesetzten und seinem Mitarbeiter.

*Das müssen Sie mir genauer erklären: Was bedeutet strukturiert und was heißt Absicherung des Arbeitsergebnisses?*

Unser Grundgedanke war, dass ein solches Gespräch Freiräume eröffnen soll, um sich über das auszutauschen, was beide Gesprächspartner in ihrer Zusammenarbeit für wesentlich erachten; wir hoffen so einer gewissen „Formular-Müdigkeit“ zu begegnen. Zugleich sollte das Gespräch aber möglichst verbindlich sein. Daher gibt es einen Katalog von Fragen, an dem man sich orientieren kann, ich betone: kann! Der Katalog enthält vier Elemente, nämlich Zusammenarbeit/Führung; Aufgabengebiet des Mitarbeiters; Einbettung in die Bereichsorganisation und berufliche Perspektive. Am Ende sollte eine Zielvereinbarung stehen. Schriftlich halten beide Seiten fest, was für ein Ziel angesichts der bestehenden Aufgaben und deren Entwicklung erreicht werden soll und welche Kriterien sie dafür als maßgeblich erachten.

*Wie stelle ich mir das praktisch vor?*

Der Bereichsleiter und seine Mitarbeiterin (oder sein Mitarbeiter) vereinbaren einen Gesprächstermin von ein bis zwei Stunden Dauer. Im Vorfeld liegt beiden der Fragenkatalog vor, sie können auch weitere Themen vereinbaren. Dann reden sie miteinander und fertigen ein Protokoll an, das sie beide unterschreiben.

*Und wenn der Mitarbeiter nicht mit dem Protokoll einverstanden ist?*

Dann unterschreibt er nicht.

*Was ist dann mit der Zielvereinbarung?*

Die gibt es halt dann nicht. Vereinbarung heißt ja, beide Seiten stimmen zu. Uns ist wichtig,

dass diese Gespräche als Angebot verstanden werden. In der Konsequenz hieße dies freilich, dass die Arbeit nach dem klassischen Delegationsprinzip organisiert würde: Der Chef schafft an. Und gerade dieses traditionelle Modell wollen wir mit den Mitarbeitergesprächen im Interesse einer gesteigerten Anerkennung und Motivation durchbrechen. Und bitte vergessen Sie nicht, dass jeder Mitarbeiter sogar einen gesetzlichen Anspruch auf die Erörterung seiner Leistung und seiner beruflichen Entwicklung hat. Wer will, kann ja auch eine Person seines Vertrauens, zum Beispiel ein Mitglied des Betriebsrates, zum Gespräch hinzuziehen.

*Wie soll denn das künftige Modell aussehen?*

Zielvereinbarung bedeutet, dass das Ergebnis, das Ziel im Vordergrund steht. Der Dialog zwischen Vorgesetztem und Mitarbeiter soll dazu führen, dass Verantwortung delegiert wird, der Mitarbeiter Gestaltungsspielräume nutzen kann und seine individuelle Leistung anerkannt wird.

*In einer Verwaltung gibt es viele Routinevorgänge.*

*Es kann doch nicht Sinn einer Zielvereinbarung sein, dass eine Buchhalterin etwa statt 50 künftig 75 Buchungen pro Woche schafft.*

So ist das auch nicht gemeint. Es kann aber durchaus sinnvoll sein, zu klären, was eine höhere Zahl von Buchungen verhindert. Oder dass ein spezieller Aktenplan erstellt oder eine Ablage organisiert wird. Ja sogar das Auftreten gegenüber Kooperationspartnern oder das Telefonverhalten können Gegenstand einer solchen Vereinbarung sein. Sprich: Mit ein bisschen Phantasie lassen sich selbst bei Routine-tätigkeiten individuelle Verabredungen treffen.

*Was hat die Mitarbeiterin davon, abgesehen vom größeren Freiraum?*

Sie oder er lernt die Unternehmensziele besser kennen – in unserem Fall die Ziele der Verbundverwaltung oder die Ziele des Bereichs. Außerdem kommt es zu einer passgenauen Verabredung der künftigen Tätigkeit, die durchaus mit einer beruflichen Weiterbildung verbunden sein kann. Und schließlich können in Zukunft Zielvereinbarungen auch mit der Entlohnung zu tun haben.



Stephan Junker

*Wirklich?*

Aber sicher. Bereits jetzt schon gibt es im Rahmen eines Modellversuchs, den wir zunächst am Beispiel des FBH verfolgen, Leistungsprämien, die mit Zielvereinbarungen gekoppelt sind.

*Na ja, für Forscher. Aber doch nicht für die Verwaltung...*

... wie ich schon sagte: Mit ein bisschen Phantasie lassen sich auch für andere Bereiche wie die Verwaltung sinnvolle und tragfähige Zielvereinbarungen verabreden.

*Warum kam die Verbundverwaltung überhaupt auf die Idee mit den Mitarbeitergesprächen?*

Wir sehen das als Teil eines modernen Personalmanagements, das beispielhaft an der Verwaltung entwickelt werden soll. Erfolg basiert auf Motivation, und Kommunikation ist hierbei ein entscheidender Faktor. Allein schon aus unserer Struktur – Gemeinsame Verwaltung in Adlershof und acht Institutsverwaltungen an verschiedenen Standorten – ergibt sich die Notwendigkeit einer intensiven Kommunikation. Die Verbundverwaltung ist arbeitsteilig zentral/dezentral tätig. Da müssen Abläufe transparent sein, da muss die Fachkompetenz der einzelnen Beschäftigten klar anerkannt sein und da muss Verantwortung delegiert werden.

*Gab es denn hier Defizite?*

Nein, so würde ich das nicht sehen. Aber verbessern kann man immer, und hier sehe ich insbesondere die Bedarfsanalyse für Entwicklungsmaßnahmen, die sich aus dem Potenzial

Fortsetzung nächste Seite >>



eines Mitarbeiters und den Anforderungen an seine bestehende wie auch künftige Aufgabe ableiten. Hierbei ist es für mich eigentlich zwingend, zu einer strukturierten Gesprächsform zu kommen.

*Was sagt der Betriebsrat dazu?*

Es gab eine gemeinsame Arbeitsgruppe. Der Gesamtbetriebsrat des Forschungsverbundes war an der Ausarbeitung der Leitlinien beteiligt. Ich bin froh darüber. Von dieser Seite kamen wertvolle Impulse.

*Aber wenn Sie von Absicherung des Arbeitsergebnisses sprechen und von Zielvereinbarung, muss man da nicht Angst haben, dass bei Nichterfüllung gleich eine Abmahnung ins Haus segelt?*

Im Gegenteil! Der Sinn von Mitarbeitergesprächen ist doch gerade nicht, eine solche Sanktionskultur zu etablieren. Es geht vielmehr um eine vertrauensvolle Zusammenarbeit zwischen Vorgesetzten und Mitarbeitern.

*So weit die schöne Theorie...*

Werden Fehler gemacht, muss man die analysieren und daraus lernen. Das ist doch klar.

*Also doch Abmahnung?*

Wenn Sie darauf bestehen: Ein Mitarbeitergespräch schließt arbeitsrechtliche Maßnahmen nicht aus. Nur: Diese Möglichkeiten hat ein Arbeitgeber doch immer. Die jetzt beginnenden Gespräche geben dem Arbeitnehmer viel früher als in herkömmlichen Modellen die Gelegenheit, etwaige Fehleinschätzungen seines Vorgesetzten zu erfahren und sie zu korrigieren. Das Mitarbeitergespräch und die Zielvereinbarung dienen in erster Linie als Grundlage für ein weiteres, die zwischenzeitlichen Entwicklungen bewertendes Gespräch. Es soll auf den Ergebnissen aufbauen oder die Fehler analysieren.

*Wann wird das Folgegespräch geführt?*

Etwa eineinhalb Jahre sollten zwischen den Gesprächen liegen.

*Wann geht es los?*

Jetzt.

*Wird mit Ihnen auch jemand ein Mitarbeitergespräch führen?*

Klar, der Herr Fabich.

*Die Fragen stellte Josef Zens*

#### Forschungsverbund Berlin

Rudower Chaussee 17

12489 Berlin

Ansprechpartner: Stephan Junker

Bereichsleiter Personal

Tel.: (030) 63 92 – 33 41

Mail: junker@fv-berlin.de

Web: www.fv-berlin.de

# Von der Wissenschaft zum Markt

**MaVIA erhält Gesellschaft: Leibniz X ist da**

**Wissenschaft lohnt sich. Aber zahlt sie sich auch aus für die Gesellschaft? Wie sollen aus Wissen Arbeitsplätze entstehen? Wie macht man Forschung zu Geld? Immer öfter werden Wissenschaftler mit diesen Fragen konfrontiert. Sie sind angehalten, auf den Markt zu gehen. Die Leibniz-Gemeinschaft und der Forschungsverbund Berlin helfen sowohl Wissenschaftlern als auch Instituten aktiv dabei.**

Das Programm, das die Teams auch regional präsentieren werden, heißt „Science2Market“. Unter diesem Motto stehen mit Leibniz X und MaVIA in der Leibniz-Gemeinschaft seit Neuem zwei Leistungsangebote zur Verfügung, die die Institute und Wissenschaftler in allen Fragen und Formen des Wissens- und Technologietransfers professionell unterstützen. Beide Teams haben ihren Sitz in Berlin-Adlershof.

#### Rat für Wissenschaftler

Leibniz X hat sich auf die Gründungs- bzw. Entrepreneurship-Beratung spezialisiert und berät alle Wissenschaftler der Leibniz-Gemeinschaft, die mit ihrer Erfindung oder ihrem Know-how ein eigenes Unternehmen gründen wollen: bei der Recherche nach notwendigen Informationen, bei der Businessplanerstellung, bei der Vermittlung von Kontakten und bei der Suche nach Finanzierungsmöglichkeiten. Obwohl erst Mitte März die Geschäftstätigkeit aufgenommen wurde, werden mittlerweile 6 Gründungsvorhaben von Leibniz X begleitet.

#### Hilfe für Institute

MaVIA richtet sich an alle Institute der Leibniz-Gemeinschaft, die ihre Technologietransferaktivitäten intensivieren und verbessern wollen. Die wirtschaftliche und juristische Beratung von MaVIA steht für die Vermarktung des gesamten Spektrums an Forschungsergebnissen und -leistungen zur Verfügung: von Fragen zum Betriebsgeheimnis über das Patent bis zu speziell entwickelten Materialien oder Technologien.



Foto: jz

MaVIA und Leibniz X arbeiten eng zusammen. Liegt eine vermarktungsfähige und erfolgsversprechende Erfindung vor, dann wird gemeinsam mit dem Institut oder den Wissenschaftlern die optimale Vermarktungsstrategie entwickelt. Ist die Ausgründung die einzige oder beste Alternative, dann steht dem Gründer oder Gründungsteam Leibniz X als Ansprechpartner zur Verfügung; und zwar in allen Phasen des Gründungsprozesses. Aus Institutssicht ist die Einbeziehung von MaVIA unter anderem sinnvoll, wenn es um die rechtliche Absicherung des übertragenen Know-hows geht, um die Preisermittlung oder um die Vertragsgestaltung.

Gemeinsam geht es beiden auch darum, eine Kultur des Technologietransfers zu etablieren sowie die Vermarktung von Wissen und die Begeisterung für Unternehmensgründungen in jeden Winkel der Leibniz-Gemeinschaft zu tragen.

**Oder, um es kurz zu sagen: Science2Market.**

MaVIA und Leibniz X on „Science2Market“-Tour 2004:

30.06. Dresden

31.08. Berlin

28.09. Rostock

26.10. München

30.11. Hamburg

Mehr dazu ist auf den Homepages zu finden:

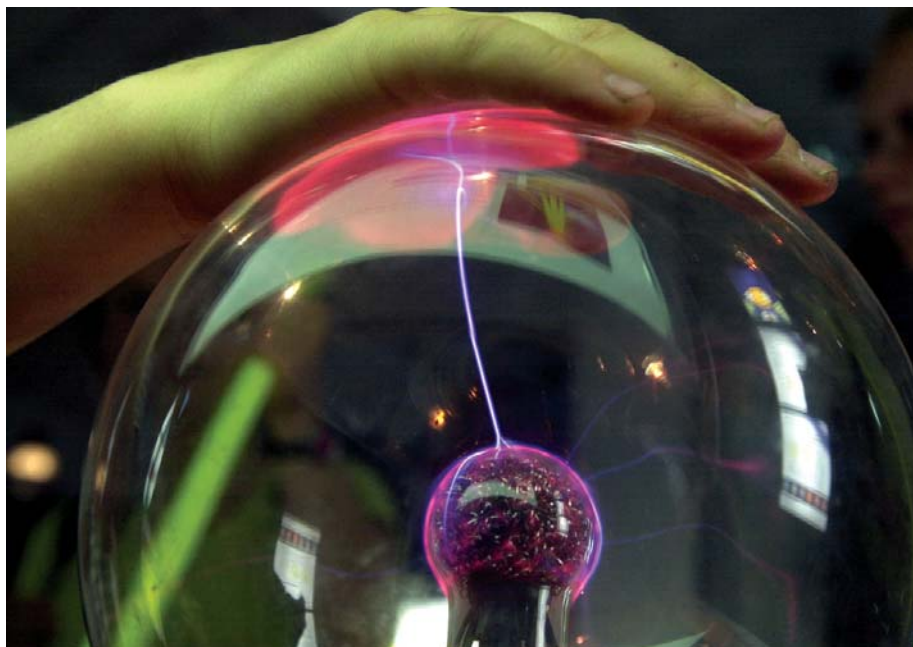
[www.leibniz-gemeinschaft.de/leibnizX](http://www.leibniz-gemeinschaft.de/leibnizX)

[www.mavia.net](http://www.mavia.net)

# Lange Nacht der Wissenschaften 2004

## Das Programm des Forschungsverbundes Berlin e. V.

Sechs der acht Institute des Forschungsverbundes beteiligen sich wieder an der Langen Nacht. Vier öffnen ihre Türen, Wissenschaftler aus zwei weiteren halten Vorträge. In Buch bietet das Forschungsinstitut für Molekulare Pharmakologie ein spannendes Programm (S. 8 in diesem Heft). In Adlershof können die Besucher ins Institut für Kristallzüchtung, ins Ferdinand-Braun-Institut für Höchstfrequenztechnik und ins Max-Born-Institut für Nichtlineare Optik und Kurzzeitspektroskopie. Zusätzlich informieren Experten aus dem Institut für Zoo- und Wildtierforschung, dem Weierstraß-Institut für Angewandte Analysis und Stochastik sowie der Verwertungsagentur MaVIA (siehe Text links) die Besucher in eigenen Vorträgen im WISTA-Gebäude, dem zentralen Anlaufpunkt der Langen Nacht der Wissenschaften in Adlershof.



Fotos: R. Günther (2); IZW; Fritsch (IZW / FU Berlin)



### 17.15 Die Rhythmen der wilden Tiere

Dr. Anne Berger und Dr. Klaus Scheibe (IZW)



### 18.00 Das Chaos im Sonnensystem

Dr. Matthias Wolfrum (WIAS)

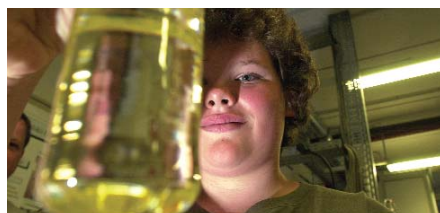
### 18.45 Tierisches Parfüm

Was die Tiere sich über Geruchsstoffe zu sagen haben

Dr. Martin Dehnhard (IZW)

### 19.30 Wie wird Wissenschaft zu Geld?

Dr. Jörg Assmann, MaVIA (FVB)



### 20.00 Von der Savanne bis zur Molekulargenetik: Wildtierforschung im IZW

Prof. Dr. Heribert Hofer (IZW)

### 20.45 Über Energie und Entropie

Dr. Wolfgang Dreyer (WIAS)

### 21.30 Was hat Mathematik mit Gehirnforschung zu tun?

Dr. Axel Hutt (WIAS)



### 22.15 Die Rhythmen der wilden Tiere

Dr. Anne Berger und Dr. Klaus Scheibe (IZW)

### 23.00 Die Ratte in der Schlange

Neue Erkenntnisse in der Computertomographie bei Wildtieren

Guido Fritsch (IZW / FU)





Langjährige Erfahrung in der Kongressorganisation · Sicherheit in Organisation und Kalkulation · Zuverlässiges Fachpersonal · Professionelles Timing · Gute Kontakte zu Industrie und staatlichen Institutionen · Persönliche Betreuung

# CTW

**Congress Organisation  
Thomas Wiese GmbH**

Hohenzollerndamm 125  
D-14199 Berlin

Tel. (030) 85 99 62-0  
Fax (030) 85 07 98 26

E-Mail  
mail@ctw-congress.de

Internet  
www.ctw-congress.de

## Auf den Punkt geplant.

- Budgeterstellung und Kongressbuchhaltung
- Auswahl und Anmietung der Veranstaltungsräumlichkeiten
- Layout, Satz, Druck und Versand der Printmedien
- Abstractverwaltung
- Korrespondenz mit den Referenten
- Registrierung der Teilnehmer
- Reise- und Hotelbuchungen
- Organisation des Rahmenprogramms
- Planung und Organisation von Ausstellungen
- Begleitende Pressearbeit
- Organisation des Veranstaltungsablaufs



®  
Mitglied im  
German Convention Bureau