

Juni 2008

# verbundjournal

Das Magazin des Forschungsverbundes Berlin e.V.

In den Verbundinstituten  
gibt es immer mehr Angebote für Schüler

## Wissenschaft macht Schule

Lange Nacht der Wissenschaften  
14. Juni 2008



Foto:  
Ralf Günther

Alle acht Verbundinstitute  
nehmen an der Langen  
Nacht teil.

Mehr erfahren Sie  
auf Seite 22/23.

Schülerlabore . . . . . S. 4  
Wo Kinder und Jugendliche selbst  
experimentieren dürfen

Geheime Kanäle . . . . . S. 12  
MDC- und FMP-Forscher untersuchen, wie Ionentrans-  
port-Prozesse für Krankheiten verantwortlich sind

Science meets Parliament . . . . . S. 18  
Ein Angebot für Politiker, die es ganz genau  
wissen wollen



Wissenschaft am Markt

**Transferpreis  
WissensWerte  
2008**

Mit dem Transferpreis WissensWerte wendet sich der Förderverein Technologiestiftung Berlin e. V. an die Forschung in der Region Berlin-Brandenburg.

Ausgezeichnet wird eine Entwicklung mit hohem Innovationspotenzial und großen Realisierungschancen. Teilnehmen können Einzelpersonen oder Personengruppen aus Hochschulen und außeruniversitären wissenschaftlichen Einrichtungen in Berlin und Brandenburg.

Der Preis ist mit 20.000,00 EUR dotiert. Die Bewerbungsunterlagen erhalten Sie im Internet unter [www.transferpreis.de](http://www.transferpreis.de).

**TSB** FÖRDERVEREIN

## Impressum

### „verbundjournal“

wird herausgegeben vom  
Forschungsverbund Berlin e. V.  
Rudower Chaussee 17  
D-12489 Berlin  
Tel.: (030) 6392-3330  
Telefax: (030) 6392-3333  
Vorstandssprecher: Prof. Dr. Jürgen Sprekels  
Geschäftsführer: Dr. Falk Fabich

Redaktion: Christine Vollgraf (verantw.)  
Gesine Wiemer

Layout: UNICOM Werbeagentur GmbH

Druck: Druckerei Heenemann

Titelbild: fotolia.com, Glen Jones

„Verbundjournal“ erscheint  
vierteljährlich und ist kostenlos.  
Nachdruck mit Quellenangabe  
gestattet.  
Belegexemplar erbeten.



Redaktionsschluss dieser Ausgabe: 9. Mai 2008

## Editorial

### Liebe Leserin, liebe Leser,

wie an dieser Stelle bereits angekündigt, gibt es in der Pressestelle des Forschungsverbundes neue Gesichter, und zwar gleich zwei. Wir, Christine Vollgraf (rechts im Bild) und Gesine Wiemer, haben am 1. April den Staffelnstab von Josef Zens übernommen, der zur Leibniz-Gemeinschaft gewechselt und dort für die Pressearbeit verantwortlich ist. Das Zeitmodell, unter dem wir arbeiten, ist etwas außergewöhnlich und belegt die Familienfreundlichkeit des Forschungsverbundes: Als Mütter mit Kindern teilen wir uns eine volle Stelle. Wir sind beide zu allen Fragen ansprechbar, haben uns aber die Institute untereinander aufgeteilt, um diese intensiver betreuen zu können (Vollgraf: FMP, IZW, MBI, PDI; Wiemer: FBH, IGB, IKZ, WIAS). Mit der Redaktion des Verbundjournals werden wir uns abwechseln.

Mit Schülern zu arbeiten, macht Spaß und ist eine Bereicherung, das bestätigten uns die



Foto: Christine Bohn

Wissenschaftler immer wieder bei unseren Recherchen zur vorliegenden Ausgabe des Verbundjournals. Es gibt fast drei Schülerlabore im Forschungsverbund – eines ist am IKZ in Vorbereitung. Was zum Thema Schulen in den Instituten noch geplant ist und wie sich die Institute zur diesjährigen Langen Nacht der Wissenschaften präsentieren, lesen Sie in diesem Heft.

Christine Vollgraf  
Gesine Wiemer

## Inhalt

### Titel

Gastbeitrag von Senator Zöllner: Wissenschaft macht Schule	3
Die Sorbonne ist nicht in die Luft geflogen	4
„Die Einstellung zu den Naturwissenschaften wird positiver“ – Netzwerk GenaU	6
Gene aus der Mundschleimhaut	7
Säure, Lack und dünne Schichten: Das Schülerlabor MicroLAB	8
Auf der Suche nach dem Optimum: Das WIAS macht neugierig auf Mathematik	9
Die Faszination der Gitter: Das IKZ plant ein Schülerlabor	10

### Aus den Instituten

IGB: Lesen in den Genen: Beeinflusst Angeln die Artenvielfalt?	11
FMP: Geheime Kanäle: Gemeinsame Arbeitsgruppe zwischen FMP und MDC	12
FBH: Kalte Flammen heilen die Haut	13
PDI: Datenspeicher mit Langzeit-Gedächtnis: Deutsch-japanische Kooperation	14
IZW: Inseln im Regenwald: Genetische Vielfalt durch Abholzen in Gefahr?	15
IGB: Auch Arten in Flüssen und Seen sind bedroht: IGB fordert besseren Schutz	16
IZW: Von Fledermäusen und Elefanten	16
FMP: Molekül-Casting am Computer	17

### Intern

Science meets Parliament: Wissenschaftler zu Besuch im Paul-Löbe-Haus	18
Gespräche unterm Saurier: 6. Parlamentarischer Abend der Leibniz-Gemeinschaft	19
Matheschiff kommt nach Berlin: WIAS ist mit dabei	19
Hervorragende Evaluierungsergebnisse für drei Verbund-Institute	20
Ökologische Folgen des Klimawandels	20
Erster Preis für Lauschangriff im All	21
Die Lange Nacht 2008: Das Programm aller Institute auf einen Blick	22

# Wissenschaft macht Schule

Gastbeitrag von Senator Jürgen Zöllner zum Thema Schülerlabore

*Einen jungen Menschen zu unterrichten bedeutet nicht,  
einen Eimer zu füllen, sondern ein Feuer zu entfachen.*  
(Aristoteles)

Es ist unbestritten, dass der naturwissenschaftliche Schulunterricht einem permanenten Prozess der qualitativen Weiterentwicklung unterworfen sein muss, um aktuelle naturwissenschaftliche Erkenntnisse zu integrieren, um aktuelle Fachmethoden – im Kleinen – abzubilden, um gesellschaftlich relevante Fragestellungen zeitnah aufzugreifen und nicht zuletzt, um das Interesse und möglichst auch die Begeisterung für Technik und Naturwissenschaften zu entfachen und aufrechtzuerhalten. Im Mittelpunkt des naturwissenschaftlichen Unterrichts an Schulen müssen dafür das Experiment und der Lebensweltbezug stehen.

Wir alle wissen aber, dass in der Schule forschendes und entdeckendes Lernen aus vielerlei Gründen nicht durchgängig möglich ist. Diese Lücke können Schülerlabore schließen helfen. Die Aneignung von naturwissenschaftlichem Wissen kann faszinierender und spannender sein, wenn die Umgebung ein authentisches Forschungsumfeld ist. Lernen von Schülerinnen und Schülern an der Universität oder in Forschungslaboren heißt eben auch, ein solches Institut – oft erstmalig – von innen zu sehen und echte Laboratmosphäre zu schnuppern. Hier wird eine neue Qualität erreicht, die die Schule oder eine sonstige außerschulische Lernumgebung so nicht leisten können. Deshalb freue ich mich darüber, dass in den letzten Jahren so viele Initiativen an Berliner und Brandenburger Universitäten und Forschungseinrichtungen zur Einrichtung von Schülerlaboren geführt haben.

Schülerlabore sind Orte, an denen Schule und Hochschule gemeinsam an einem modernen und anwendungsbezogenen naturwissenschaftlichen Unterricht arbeiten. Weil sie allen interessierten Schulen offen stehen, können sie einen Wissenstransfer mit der Hochschule – in beide Richtungen! – ermöglichen. Die Hochschule wird für Schülerinnen, Schüler und Lehrkräfte persönlich erfahrbar; die Lehrenden der Hochschule lernen ihre zukünftigen Studierenden und deren Grundkenntnisse und Unterrichtsbedingungen kennen.



Foto: SenBWF

Der Berliner Bildungsminister Prof. Jürgen Zöllner ist selbst Naturwissenschaftler.

Neben der Ausbildung von Schülerinnen und Schülern können Schülerlabore auch andere, weitergehende Ziele verwirklichen, zum Beispiel in der Lehrerbildung. Lehramtsstudenten spielen eine aktive Rolle bei der Gestaltung und Betreuung der Labore. Diese Praxis mit einer engen Kopplung von Fachwissenschaft und Fachdidaktik bringt den zukünftigen Lehrkräften wertvolle Erfahrungen für ihren späteren Beruf. Ferner sind Schülerlabore geeignete Orte der Fortbildung für Lehrkräfte. Einige Labore laden die Lehrkräfte vor dem Schülerbesuch ein und bereiten diese intensiv auf das Programm der Lerngruppe vor. Gerade die Verflechtung von Laborarbeit und Unterricht führt für die Unterrichtenden zu vielen neuen fachlichen und didaktischen Perspektiven zur Verbesserung ihres Unterrichts. Dafür ist es wichtig, dass die Angebote der Schülerlabore an die Rahmenlehrpläne „andockbar“ sind. Ohne eine solche Einbettung erhält der Laborbesuch lediglich einen Event-Charakter, der weder Nachhaltigkeit verspricht noch Vernetzungen der vermittelten Kompetenzen zulässt.

Die Gründung des Netzwerkes der Berlin-Brandenburger Schülerlabore „GenaU“ im Jahr 2006 bedeutet einen großen Fortschritt:

- Das Netzwerk kann darauf hinarbeiten, dass die Angebote in dieser bundesweit einzigartigen „Landschaft“ von Schüler-

laboren eine große Breite abdecken und sich nicht mehr als nötig überschneiden (inhaltlich und in Bezug auf die Zielgruppen).

- Das Netzwerk ist der zentrale Ansprechpartner für die Senatsverwaltung für Bildung, Wissenschaft und Forschung, für Schulen und Lehrkräfte und weitere Kooperationspartner. Seit Jahren leistet die Senatsverwaltung durch die Abordnung von Lehrkräften einen Beitrag zur Arbeit der Berliner Schülerlabore. An der Fortsetzung dieser Form der Zusammenarbeit haben beide Seiten großes Interesse.

Die Angebote der Schülerlabore kommen bei den Schulen sehr gut an. Die Nachfrage ist so groß, dass die Kapazitäten der Schülerlabore kaum ausreichen, um den Bedarf zu decken. Bei der Terminorganisation gäbe es vielleicht sogar noch Optimierungspotenzial.

Wenige – zu wenige – Berliner Schülerinnen und Schüler wählen eine oder gar zwei Naturwissenschaften als Leistungskursfach. Entsprechend wenige entscheiden sich für solch ein Studienfach oder wollen Ingenieur werden. Schülerlabore können helfen, diese Situation zu verbessern. Experimente aus verschiedenen naturwissenschaftlichen Teildisziplinen sind außerhalb des schulischen Stundenkanons in konzentrierter Form durchführbar. Die Schülerinnen und Schüler setzen sich mit der jeweiligen Fragestellung intensiv auseinander und gewinnen durch eigenes Experimentieren Einblick in die gesamte Problematik wissenschaftlichen Arbeitens. Sie erfahren, wie lebensnah Wissenschaft sein kann und dass sie die zukünftige technische Welt mitgestalten und mitverantworten können, wenn sie sich auf naturwissenschaftliche Forschung einlassen. Hier kann das aristotelische Feuer entfacht werden.

Schülerlabore sind ein exzellenter Beitrag zur Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses und für den Dialog zwischen Wissenschaft und Gesellschaft.

# Die Sorbonne ist nicht in die Luft geflogen ...

In Berlin und Brandenburg gibt es die größte Dichte an Schülerlaboren – sie sind fast immer ausgebucht

*„Kinder verbringen viel zu viel ihrer kostbaren Zeit unnütz in der Schule, anstatt zu spielen und zu toben. Die Kinder sollten nicht so lange still sitzen und zuhören müssen, sondern selbst ausprobieren und experimentieren dürfen. Mit einem solch effektiven Unterricht ließe sich die Zeit für das Lernen reduzieren ...“*

Das klingt vielleicht nach moderner Reform- oder Kuschelpädagogik, war aber die Überzeugung der Nobelpreisträgerin Marie Curie. Um ihren beiden Töchtern Irène und Eve Stillsitzen und Frontalunterricht zu ersparen, organisierte sie das erste Schülerlabor: Reihum besuchte eine Gruppe von Kindern gleichgesinnter Wissenschaftler die Forscher in ihren Laboren und erhielt exklusiven Unterricht vor Ort. Selbst ausprobieren war entgegen den Konventionen der Zeit ausdrücklich erwünscht. Eve Curie berichtet darüber in ihrem Buch: „Madame Curie. Eine Biographie.“

Was Anfang des letzten Jahrhunderts nur ausgewählten Wissenschaftlerkindern zuteil wurde, nämlich selbst zu forschen und zu entdecken, ist heute theoretisch für jeden



Foto: DESY

Physik macht Spaß – Schülerlabor des DESY.

Schüler möglich. Seit zehn Jahren schießen Schülerlabore und andere außerschulische Lernorte wie Pilze aus dem Boden, rund 230 Schülerlabore gibt es in Deutschland. Sie befassen sich mit fast allen Themen, von der Lasertechnik über die Meeresbiologie bis hin zur Raumfahrt. In Schülerlaboren können Kinder wie kleine Forscher agieren. Dabei lassen sich Schülerlabore nicht ganz trennscharf von sonstigen Lernorten unterscheiden. „Ein Schülerlabor macht nicht nur einmalige, sondern regelmäßige Angebote, außerdem sollte das Experimentieren und

Selbermachen im Mittelpunkt stehen“, versucht Malte Detlefsen von GenaU, der Vereinigung der Berlin-Brandenburger Schülerlabore, eine Definition.

Die Region Berlin-Brandenburg hat elf Schülerlabore und damit die größte Dichte in Deutschland. Trotzdem reicht ihre Zahl bei weitem nicht aus, die meisten Labore der Region sind oft Monate im Voraus ausgebucht. So auch das Schülerlabor des DESY in Zeuthen, das Versuche zu den Grundlagen der Physik anbietet. „Wir mussten sogar unser Anmeldeverfahren ändern“, sagt Laborleiterin Adelheid Sommer. Nur zweimal im Jahr hätten die Schulen jetzt die Möglichkeit Termine zu machen, damit nicht Wartezeiten bis zu einem Jahr entstünden.

Rund 20 000 Berliner und Brandenburger Schüler besuchen pro Jahr ein Schülerlabor, bei 380 000 Schülern in der Hauptstadt und in Brandenburg sind das gerade Mal fünf Prozent. „Das ist ein Tropfen auf den heißen Stein“, sagt Dr. Dieter Müller von der Technologiestiftung Berlin (TSB). Insbesondere für Grundschüler gebe es noch zu wenig

## „Der Unterricht muss sich weiterentwickeln“

Bildungsforscher Prof. Manfred Euler vom Leibniz-Institut für Pädagogik der Naturwissenschaften in Kiel im Gespräch mit dem Verbundjournal.

*Haben Schüler heute weniger naturwissenschaftliches Verständnis als früher?*

Nein, Probleme mit der Unterrichtsqualität gab es schon vor dreißig Jahren. Nur fiel es damals nicht so stark ins Gewicht. Früher ergriffen die besten eines Jahrgangs naturwissenschaftlich-technische Berufe und hatten damit sehr gute Perspektiven. Heute entscheidet sich die Spitzengruppe für attraktivere Jobs in anderen Bereichen. Manager und Kaufleute verdienen in der Regel mehr als Forscher oder Universitätsprofessoren. Künftig wird die demografische Entwicklung zu einer weiteren Verschärfung des Nachwuchsmangels führen.

*Wie muss sich der Unterricht verändern?*

Die Methodik muss sich weiterentwickeln in Richtung auf motivierende und aktivierende Lernformen sowie auf naturwissenschaftliche und technische Denk- und Arbeitsweisen. Darüber hinaus muss sich der Unterricht besser auf die Heterogenität der Lerngruppen einstellen. Immer noch werden zu viele Schüler abgehängt. Insbesondere Mädchen brauchen in den „harten“ Naturwissenschaften bessere Entfaltungsmöglichkeiten. Es sind vielerorts Aktivitäten angefallen, doch flächendeckend ist in Deutschland leider noch zu wenig passiert. Einige Bundesländer sind hier sehr gut unterwegs; sie fördern die naturwissenschaftlich-technische Bildung und nehmen sich bewusst auch Schülern aus sozial benachteiligten Schichten an. Insgesamt sehe ich allerdings die Gefahr, dass die Schere zwischen den Ländern künftig noch größer wird.

*Welchen Beitrag leisten Schülerlabore?*

Diese außerschulischen Lernorte sind eine wich-

tige Schnittstelle zur Lebenswelt. Hier erfahren Schülerinnen und Schüler, was Wissenschaft und Technik für unsere Gesellschaft leisten. Sie lernen technisches und wissenschaftliches Arbeiten kennen und haben Spaß daran, gefordert zu werden und sich kreativ zu entfalten. Schülerlabore schlagen damit eine Brücke zwischen der oftmals grauen Theorie und der wissenschaftlichen Praxis. Sie tragen dazu bei, dass die Teilnehmer ihr Verhältnis zu Naturwissenschaften und Technik neu überdenken. Das ist ihr ganz großes Verdienst.

*Sie sind ja auch ein Leibniz-Forscher. Wie engagieren sich ihre Kollegen aus den Leibniz-Instituten in Schulen?*

Ich sag es ganz ehrlich: noch zu wenig! Bei der Helmholtz-Gemeinschaft haben alle Institute ein Schülerlabor, allerdings gibt es dort auch einen Extrafonds dafür. In den 88 Leibniz-Instituten gibt es derzeit neun Schülerlabore, verteilt über alle Sektionen. Da ist sicherlich noch mehr drin.

Foto: Messe Berlin



Laser in Aktion – Schülertag während der Messe Laser Optics Berlin 2008.

Angebote. Die TSB engagiert sich seit Jahren für die Zusammenarbeit von Wissenschaft und Schulen und fördert daher das Schülerlabornetzwerk GenaU. Auch den Aufbau des Gläsernen Labors in Berlin-Buch Mitte der neunziger Jahre hat sie unterstützt – in einer Zeit, als es noch wenige Vorbilder gab und kaum jemand daran glaubte, dass sich so eine Einrichtung würde halten können. Heute ist das Gläserne Labor eines der größten und erfolgreichsten Schülerlabore Deutschlands, mit 10 000 Besuchern pro Jahr gehen die Hälfte aller Laborbesuche in der Hauptstadtregion auf sein Konto (siehe auch S. 7).

Mittlerweile entdecken die Schülerlabore auch die Grundschüler als Zielgruppe, immer mehr Labore machen spezielle Angebote für die 8 bis 12-Jährigen. So können jüngere Schüler im NatLab der FU Berlin bunte Baustoffe herstellen oder das Leben im Wassertropfen beobachten. Müller ist der Überzeugung, dass es aber insgesamt noch viel mehr Angebote für Schüler zum selbst Experimentieren geben müsste. Er schätzt jedoch, dass es in absehbarer Zeit kaum möglich sein wird, für alle Berliner Schüler regelmäßig Laborbesuche zu organisieren. Dazu fehle der Stadt schlicht das Geld. „Die Finanzierung der Schülerlabore muss auf noch breitere Schultern gestellt und langfristig gesichert werden“, so Müller.

Neben fest installierten Laboren entwickeln Forscher und Unternehmer daher viele Ideen bei der Zusammenarbeit mit Schulen – und bei der Nachwuchsförderung. So hatte die Messe Laser Optics Berlin 2008, zu deren Veranstaltern auch das Ferdinand-Braun- und das Max-Born-Institut gehörten, in

diesem Jahr zum ersten Mal einen Schülertag im Programm. 200 Schüler waren in die Messehallen am Funkturm gekommen; sie hörten Vorträge über Licht, konnten einen einfachen Laser bauen und kamen ins Gespräch mit Ausstellern. Mit der Bilanz des Schülertages, organisiert vom Laserverbund Berlin-Brandenburg, ist dessen Vorsitzender Dr. Helmut Ringelhahn sehr zufrieden. „Es ist absolut wichtig, junge Menschen ganz früh von Wissenschaft und Technik zu begeistern“, so Ringelhahn. Seine Branche hat daran ein besonderes Interesse, wird sie doch zunehmend von Nachwuchssorgen geplagt. Deshalb gab es auch eine Ausbildungsbörse, auf der sich neben Schülern auch Studenten und Akademiker über Berufe wie Mikrotechnologe oder Halbleiterphysiker informieren konnten. Für Ringelhahn, der außerdem Geschäftsführer der PhotonAG ist, ging die Rechnung auf: Er fand auf der Messe einen neuen Mitarbeiter.

Berührungspunkte zwischen Schülern und Forschern gibt es heute kaum noch, die Begeisterung überwiegt auf beiden Seiten. Curies Zeitgenossen waren da wohl etwas skeptischer. Eve Curie zitiert dazu in ihrem Buch einen Journalisten mit den Worten: *„Diese kleinen Kinder, die kaum lesen und schreiben können, haben jede Freiheit, Experimente zu machen, Apparate zu konstruieren und so weiter. Die Sorbonne und das Gebäude der Rue Cuvier sind vorläufig nicht in die Luft gegangen, doch ist noch nicht alle Hoffnung verloren!“*

Irène Joliot-Curie ist ihren Eltern in die Fußstapfen getreten und wurde Nobelpreisträgerin für Chemie, Eve Curie wurde Schriftstellerin.   
*Christine Vollgraf*

## Schülerlabore in der Leibniz-Gemeinschaft

In den 88 Leibniz-Instituten inklusive den assoziierten Instituten gibt es eine Vielzahl von Aktivitäten mit Schülern. Insbesondere die Forschungsmuseen haben für Kinder ein breites Angebot. An dieser Stelle haben wir eine Übersicht über „echte“ Schülerlabore in der Leibniz-Gemeinschaft erstellt. Wir haben nur die Orte in die Liste aufgenommen, bei denen das Forschen und Experimentieren im Mittelpunkt stehen. Eine Übersicht über alle Schülerlabore in Deutschland und viele außerschulische Lernorte findet sich unter: [www.lernort-labor.de](http://www.lernort-labor.de)

### Geisteswissenschaften und Bildungsforschung

Deutsches Museum, München:

- ZNT Zentrum Neue Technologien (ab 2009) mit Besucherlabor und Gläsernem Forschungslabor
- Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften, Kiel:
- Forschungsexpress – Mobiles Schülerlabor für Grundschulen

### Lebenswissenschaften

Forschungszentrum Borstel – Leibniz-Zentrum für Medizin und Biowissenschaften, Borstel:

- FuSCH – Forschung und Schule (Kooperation mit weiterführenden Schulen und Schullabor)

Museum für Naturkunde, Berlin:

- Carl Zeiss Mikroskopierzentrum

### Mathematik, Natur- und Ingenieurwissenschaften

Ferdinand-Braun-Institut für Höchstfrequenztechnik, Berlin:

- MicroLAB (siehe S. 8)

### Umweltwissenschaften

Leibniz-Institut für Meereswissenschaften, Kiel:

- NaT-Working Meeresforschung – Kooperationsprojekte zwischen Forschung und Schulen

### Leibniz-Institute, die Schülerlabore unterstützen:

Leibniz-Institut für Molekulare Pharmakologie, Berlin:

- Gläsernes Labor

Leibniz-Institut für Pflanzengenetik und Kulturpflanzenforschung, Gatersleben:

- Partnerschaft mit dem Grünen Labor

Deutsches Primatenzentrum, Göttingen:

- Mitbegründer des XLAB, unterstützt Aktivitäten

# „Die Einstellung zu den Naturwissenschaften wird positiver“

Das Netzwerk GenaU unterstützt wissenschaftliche Institutionen bei der Einrichtung von Schülerlaboren

Foto: GenaU



Malte Detlefsen sieht noch Bedarf für weitere Schülerlabore.

Das Netzwerk GenaU (Gemeinsam für naturwissenschaftlich-technischen Unterricht) gibt es seit 2006. Es ist ein Zusammenschluss von elf Schülerlaboren aus Berlin und Brandenburg, unter anderem gehört auch das MicroLAB dazu. Das Verbundjournal sprach mit Malte Detlefsen, dem Koordinator von GenaU.

*Verbundjournal: Welche Aufgaben soll ein Schülerlabor erfüllen?*

Malte Detlefsen: Ein Schülerlabor ist ein außerschulischer Lernort, an dem die Schüler wie Wissenschaftler arbeiten können. Sie bekommen nicht nur etwas erklärt und gezeigt, sondern sie tun es selbst. „Hands on“ ist ein zentraler Aspekt eines Schülerlabors. Ein Schülerlabor dient als Brücke zwischen Schule und Forschung, der Forschungsbezug ist uns dabei sehr wichtig.

*Was kann ein Schülerlabor erreichen, was die Schule allein nicht leisten kann?*

Die Erfahrung hat gezeigt, dass die Kinder und Jugendlichen in einem Schülerlabor mit großer Begeisterung bei der Sache sind. Auch der Kontakt zu „echten“ Wissenschaftlern spielt eine wichtige Rolle. Das ist der beste Weg, um bestimmte Berufsbilder bekannter zu machen.

Inhaltlich ist das Ergebnis eines Tages im Schülerlabor schwer messbar – nach einigen Monaten ist der gelernte Stoff oft wieder vergessen. Doch die Einstellung zu den Naturwissenschaften ist dauerhaft positiver, besonders bei den Jüngeren. Der Tag im Schülerlabor trägt also insbesondere dazu bei, Berührungängste abzubauen und Begeisterung zu wecken. Ein wichtiges Ziel der Schülerlabore ist es, die Aufgeschlossenheit gegenüber Naturwissenschaft und Technik zu stärken. Das dient nicht nur dazu, dem Nachwuchsmangel auf diesem Gebiet entgegenzuwirken. Ein gewisses Grundverständnis ist für jeden mündigen Bürger unserer technologisierten Gesellschaft unerlässlich.

*Schülerlabore haben noch keine lange Tradition. Welche langfristigen Perspektiven sehen Sie?*

Die ersten Schülerlabore entstanden Mitte der 90er Jahre und sind damit eine relativ neue Entwicklung. Sie stoßen auf breite Zustimmung, auch von Bildungspolitikern, und werden zunehmend dauerhaft eingerichtet und finanziert. Der Besuch außerschulischer Lernorte steht auf dem Lehrplan, das Interesse ist daher sehr groß. Der Bedarf an Laboren ist noch lange nicht gedeckt, in Berlin könnte es sechsmal so viele geben.

*Welche Vorteile hat eine wissenschaftliche Einrichtung davon, ein Schülerlabor zu unterhalten?*

Ein Schülerlabor ist ein hervorragendes Instrument der Öffentlichkeitsarbeit. Das ist Wissenschaftskommunikation in sehr intensiver Form – damit kommt die Wissenschaft auch den Forderungen von Politik und Gesellschaft nach. Unter dem Aspekt der Nachwuchsförderung und der allgemeinen Akzeptanz liegt die Kommunikation im ureigensten Interesse der Wissenschaftler. Nicht zuletzt macht es Spaß, jungen Menschen das eigene Fach näherzubringen.

*Welche Funktion hat das Netzwerk GenaU?*

Eine wichtige Aufgabe ist der Erfahrungsaustausch. Hiervon profitieren alle, besonders aber die neuen Labore, die sich erst im Aufbau befinden. Darüber hinaus ist die gemeinsame Außendarstellung eine zentrale

Aufgabe von GenaU, zum Beispiel gegenüber der Schulverwaltung. Wir haben eine gemeinsame Öffentlichkeitsarbeit – ich gehe beispielsweise mit einem Infostand auf Messen, was einzelne Schülerlabore nicht leisten können. Auch zur Innendarstellung gegenüber der eigenen Einrichtung ist es manchmal von Vorteil, in einem größeren Kontext zu stehen. Als zentrale Anlaufstelle für interessierte Schulen bieten wir Orientierung in den vielfältigen Angeboten.

*Wenn ein Forschungsinstitut ein neues Schülerlabor aufbauen möchte, welche Hilfen bieten Sie an?*

Wir beraten in Fragen der Konzeption und des didaktischen Aufbaus, des Raum- und Personalbedarfs und der Finanzierungsmöglichkeiten. Bei Bedarf stellen wir Kontakte her zu möglichen Förderern, zu Schulen und zur Schulverwaltung und zu anderen Schülerlaboren. Und schließlich integrieren wir das neue Angebot in unsere Öffentlichkeitsarbeit. Diese Angebote sind für die Forschungseinrichtungen kostenlos.

*Wie wird das Netzwerk GenaU finanziert?*

Die Personal- und Sachkosten für meine Stelle werden bis 2010 von mehreren Säulen getragen: Als Förderer unterstützen uns seit 2006 die TSB Technologiestiftung Berlin und die Robert Bosch Stiftung. Als neuer Förderer ab Mitte 2008 konnte der Arbeitgeberverband Gesamtmetall mit seiner Initiative „Think Ing!“ gewonnen werden. Zu Beginn hatten wir große Unterstützung durch „Lernort Labor“, der bundesweiten Vernetzungsstelle der Schülerlabore, für die wir ein Modellprojekt für regionale Vernetzung sind. Die Freie Universität Berlin stellt kostenlos Räume zur Verfügung. Ich bin zuversichtlich, dass wir eine langfristige Perspektive über das Jahr 2010 hinaus mit weiteren Förderern zum Beispiel aus der Wirtschaft erreichen. Denn obwohl das Netzwerk noch jung ist, bekommen wir von vielen Seiten sehr positives Feedback.

*Die Fragen stellte Gesine Wiemer*

[www.genau-bb.de](http://www.genau-bb.de)

# Gene aus der Mundschleimhaut

Das Gläserne Labor bietet Forschung zum Anfassen für jede Altersgruppe – an vielen Projekten ist das FMP beteiligt

Fotos: Thomas Oberländer/Helios Klinikum



Im Forschergarten haben schon die Jüngsten Freude am Experimentieren.

Die Kinder der Kita „Campussterne“ auf dem Campus Berlin-Buch saugen die Wissenschaft gleichsam mit der Muttermilch auf: Ihre Eltern sind Wissenschaftler am Max-Delbrück-Centrum oder anderen Campuseinrichtungen. Und einmal in der Woche kommt eine Dozentin des „Forschergartens“ und untersucht mit den 5 bis 6-Jährigen, warum Boote aus Alupapier schwimmen und wie Töne unter Wasser entstehen.

Dr. Elisabeth Dowler vom Leibniz-Institut für Molekulare Pharmakologie (FMP) ist eine der Dozentinnen. „Die Kinder können es kaum erwarten, bis wir wiederkommen, sie sind unglaublich begeistert“, sagt die Chemikerin, die aus Nordirland stammt und eigentlich im FMP Strukturuntersuchungen macht. Der Forschergarten ist Teil eines breiten Bildungsangebots des Gläsernen Labors auf dem Campus Berlin-Buch. Über vielfältige Kooperationen und Finanzierungsmodelle bietet es mittlerweile für jede Altersgruppe etwas an. Der Forschergarten etwa geht auf eine Initiative der Campusfirma Eckert & Ziegler AG zurück und wird von dieser auch finanziert. Das Gläserne Labor kümmert sich um Umsetzung und Logistik. Rund 70 Kitas in Berlin und dem Umland hatten bereits Besuch von den „Forschergärtnern“.

Das FMP hat das vom Campus-Management betriebene Gläserne Labor von Anfang an unterstützt, sowohl finanziell – es trägt zwölf Prozent der Grundfinanzierung – als auch mit Ideen und Dozenten. Dr. Björn Maul vom FMP kennt noch die Anfänge, als es als reines Gentechniklabor begann und sich vor allem an Schüler der elften bis dreizehnten Klassen

und Gläsernem Labor zur Langen Nacht der Wissenschaften angeboten.

Mittlerweile hat das Gläserne Labor auch jüngere Schüler als Zielgruppe gewonnen und sein Spektrum inhaltlich enorm erweitert. So gibt es Versuche aus den Bereichen Zellzucht und Neurobiologie bis hin zu Bodenbakterien und Photosynthese. Laborleiter Dr. Ulrich Scheller: „Naturwissenschaften lassen sich nicht streng begrenzen. Wir haben auf die breite Nachfrage zu verschiedensten Themen reagiert.“ Ein weiterer Punkt sei gewesen, sich mehr mit den Rahmenlehrplänen der Schulen zu koordinieren und gleichzeitig Forschungsthemen des Campus im Angebot aufzugreifen.



Ein solches Thema ist im FMP die Chemie. Dazu plant es, in Kooperation mit dem Gläsernen Labor ein Schülerlabor einzurichten. „Das FMP vereint die Gebiete Biologie und Chemie, um neue Zielmoleküle für Wirkstoffe zu entwickeln“, sagt Maul. Dafür sei das Verständnis für Chemie unabdingbar. Gemeinsam habe man einen Antrag auf Förderung einer Pilotphase bei der Bayer-Schering-Stiftung gestellt. Maul hat bereits ganz konkrete Vorstellungen: Das Schülerlabor soll zusammen mit einer Karower Gesamtschule betrieben werden und die Schüler langfristig einbinden, FMP-Forscher sollen als Tutoren fungieren.

Besonders am Herzen liegt Maul das Projekt „Lichtpunkte“, das von FMP-Wissenschaftlern fachlich unterstützt wird. Darin gibt Claudia Jacob vom Gläsernen Labor einmal pro Woche in einer benachbarten Hauptschule naturwissenschaftlichen Experimentalunterricht. Sie erklärt den 14- bis 16-Jährigen anhand von Experimenten, warum Zigarettenrauch schädlich ist oder wie Augen und Ohren funktionieren. „Lichtpunkte“ gehört zu einer Initiative der Deutschen Kinder- und Jugendstiftung und der debitel AG, die Projekte für benachteiligte Jugendliche unterstützt. Mit seinem Projekt ist das Gläserne Labor Vorreiter. Jacob: „Von den 300 geförderten Initiativen kommen wir als einzige aus dem Bereich Wissenschaft.“



Das Erfolgsrezept des Gläsernen Labors sei die breite Unterstützung und Vernetzung auf dem Campus, sagt Scheller. „Im Mittelpunkt stehen unsere 25 Dozenten aus dem MDC und dem FMP.“ Wenn es neue Kurse gibt, erhalten alle Wissenschaftler eine Anfrage per E-Mail. So kam auch Elisabeth Dowler zu ihrer Tätigkeit. Scheller: „Meist sind es Post-Docs oder Doktoranden, die sich melden. Durch die wechselnden Dozenten bekommt unsere Arbeit immer wieder neue Impulse.“ Die Wissenschaftler machen diese Aufgabe in ihrer Freizeit und erhalten ein kleines Honorar. Für manche sei der Zeitaufwand aber auf die Dauer zu groß, weiß Scheller, so dass sie wieder abspringen. Von ihren Vorgesetzten erfahren die Wissenschaftler in der Regel viel Unterstützung. „Diese Art der Nachwuchsförderung ist heute weitgehend akzeptiert und auch, dass sich Wissenschaftler als Person mit einbringen müssen.“ Elisabeth Dowler möchte nach Ende ihrer Post-Doc-Stelle als Grundschullehrerin arbeiten.

*Christine Vollgraf*

[www.glaesernes-labor.de](http://www.glaesernes-labor.de)  
[www.forschergarten.de](http://www.forschergarten.de)  
[www.lichtpunkte.de](http://www.lichtpunkte.de)

# Säure, Lack und dünne Schichten

Das FBH betreibt das MicroLAB und hat vielfältige Schulkooperationen

Foto: Wiemer



Im MicroLAB ist das Licht gelb, weil der Fotolack bei kürzeren Lichtwellen reagieren würde.

Eike braucht eine ruhige Hand beim Aufbringen des Fotolacks auf den mit einer hauchdünnen Aluminiumschicht bedampften Glsträger. Der Zwölftklässler darf nichts daneben tropfen, denn der Lack ist teuer und geht nur schwer wieder vom Tisch ab. Es klappt, aber eine Luftblase ist in den Lack geraten. „Dadurch wird die Schicht nicht überall gleich dick und die Mikrostruktur kann später Unregelmäßigkeiten aufweisen“, erläutert Daniel Schauer, Mikrotechnologe am Ferdinand-Braun-Institut für Höchstfrequenztechnik (FBH).

Sechs Schüler zwischen 14 und 18 Jahren sind an diesem Vormittag ins MicroLAB gekommen. Sie lernen hier die Fotolithografie kennen, eines der zentralen Verfahren bei der Chipherstellung (siehe Kasten). Das MicroLAB ist eine Kooperation des FBH und der Lise-Meitner-Schule, einem Oberstufenzentrum für naturwissenschaftlich-mathematisch-technische Bildung. Einmal in der Woche experimentieren hier Schüler mit Säure, Lack und dünnen Schichten. Anschließend gehen sie ans FBH und lernen, wie das Verfahren unter realen Bedingungen aussieht: Im Reinraum gibt es so gut wie keine Staubkörnerchen – so lassen sich exakte Hightech-

Chips herstellen, wie sie beispielsweise im PC oder Handy vorkommen. Die Schüler erhalten einen Einblick in die wissenschaftliche Praxis und kommen mit Wissenschaftlern in direkten Kontakt.

„Ich fühle mich als Botschafter für die Naturwissenschaften“, sagt Dr. Leonhard Weixelbaum, der das MicroLAB vonseiten des FBH betreut. „Der Kontakt mit jungen Leuten macht mir großen Spaß, ich gebe mein Wissen gern weiter. Die meisten sind sehr interessiert, wenn ich über meine Arbeit spreche.“ Die Schüler kommen zwar nur einmal in das MicroLAB, aber den einen oder anderen hat Weixelbaum schon bei der Langen Nacht der Wissenschaften wiedergesehen. Aber er hat auch andere Erfahrungen gemacht: „Erschreckend sind bei manchen Schülern die fehlenden naturwissenschaftlichen Grundkenntnisse.“

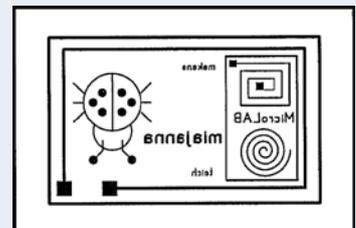
Dies trifft jedoch nicht auf die heutige Gruppe zu. Sie kommt von der Schülersgesellschaft der Humboldt-Universität, die besonders interessierten Schülern zusätzliche Projekte und Veranstaltungen in verschiedenen Fachgebieten anbietet. Die Gruppe interessiert sich eigentlich für Organische Chemie. „Ich war vorher etwas skeptisch, ob mir ein mikrotechnologisches Experiment überhaupt Spaß machen würde“, gesteht Maria aus der 13. Klasse. „Doch es war absolut spannend. Toll finde ich, dass wir den mit unserem Layout beschichteten Glsträger mit nach Hause nehmen können.“ Elena, die Biochemie studieren will, ergänzt: „Es ist spannend, mal echte Laborerfahrung zu sammeln und in Kontakt mit Leuten aus der Forschung zu kommen.“

Das MicroLAB wendet sich vor allem an Schüler ab der zehnten Klasse und an Studenten. In der Regel kommen Physik- und Chemiekurse von Gymnasien, denn ohne naturwissenschaftliche Grundkenntnisse sind die Verfahren der Mikrotechnologie nicht zu verstehen. Erreicht werden also eher interessierte Schüler. „Die Mädchen sind genauso begeistert und engagiert wie die Jungen“, stellt Norbert Schwarz fest. Er ist Lehrer an der Lise-Meitner-Schule und betreut das Schülerlabor. Etwas weniger zufrieden ist er mit der Nachfrage. So sei das MicroLAB nicht immer ausgebucht,

## Im MicroLAB

### Fotolithografie: Mikrostrukturen selbst gemacht

Die Schüler entwerfen am Computer eine eigene, individuell gestaltete Maske und drucken Sie auf dünnem Papier aus (siehe Abbildung). Ziel ist es, dieses Layout auf einen Glsträger zu übertragen. Dazu wird auf den Glsträger mit einer Bedampfanlage eine hauchdünne Aluminiumschicht aufgedampft, darauf kommt eine Schicht Fotolack. Dann bedecken die Schüler den Glsträger mit dem ausgedruckten Layout und belichten ihn mit UV-Licht. Durch die anschließende Entwicklung lösen sich die belichteten Lackbereiche vom Träger. Als



nächstes tauchen die Schüler den Glsträger in ein Säurebad, wobei die durch Lack bedeckten Stellen stehenbleiben, das Aluminium der Umgebung jedoch weggeätzt wird. So entsteht die gewünschte Struktur, die die Schüler abschließend noch überprüfen und vermessen.

# Auf der Suche nach dem Optimum

## Das WIAS will Angebote für Schüler ausweiten

wohl weil das Angebot nicht ganz in den Rahmenplan der Schulen passt. Halbleiter sind lediglich ein Wahlthema im Leistungskurs. Somit erreicht das MicroLAB in erster Linie solche Schüler, deren Lehrer dieses Thema wichtig finden. „Wir wollen mit dem MicroLAB das Interesse an der Mikrosystemtechnik fördern und den Beruf des Mikrosystemtechnikers, den wir am FBH auch ausbilden, bekannt machen“, erläutert Leonhard Weixelbaum. Denn schreibt das FBH Ausbildungsplätze aus, so gibt es bei den Kaufleuten eine Flut von Bewerbungen, der Beruf des Mikrotechnologen stößt dagegen auf geringere Resonanz.

Um Nachwuchswerbung geht es dem FBH auch bei der Schulkooperation mit der Alexander-von-Humboldt-Oberschule (AvH) in Köpenick. Schüler des Physik-Leistungskurses können in einer Laser-Arbeitsgemeinschaft selbst einen Laser bauen und kommen dazu alle zwei Wochen ans FBH. Sie stellen ihre Arbeiten regelmäßig bei der Langen Nacht der Wissenschaften vor, der diesjährige Kurs hatte auch schon einen Stand auf der Messe „Laser Optics Berlin“. Auch ganze Schulklassen der AvH kommen regelmäßig ins FBH. Sie besichtigen die Reinräume und lernen, wie man mit Wafern umgeht, den hauchdünnen Scheiben, auf die Mikrostrukturen für Chips aufgebracht werden. Auch beim Girls' Day und beim Adlershofer „Tag der Forschung“ haben Mittelstufenschüler die Gelegenheit, einen Einblick in die Arbeit am FBH zu erhalten.

Bei den vielseitigen Aktivitäten mit Schülern sind beide Seiten mit Begeisterung dabei. „Wir möchten Kindern und Jugendlichen vermitteln, dass Naturwissenschaften Spaß machen, Teil unseres Alltags und vielfältig anwendbar sind“, sagt der FBH-Direktor Prof. Günther Tränkle, und weiter: „Die jungen Menschen sehen bei uns sowohl spannende Forschung als auch ausgezeichnete berufliche Perspektiven – speziell in der Physik und den Ingenieurwissenschaften ist der Nachwuchs schließlich rar.“

Gesine Wiemer

**Im Weierstraß-Institut für Angewandte Analysis und Stochastik (WIAS) gibt es nicht viel zu sehen: Die Wissenschaftler haben ein Büro, das mit Schreibtisch und Computer ausgestattet ist – das einzig Auffällige ist vielleicht die Tafel, die in jedem Raum hängt. Was kann ein mathematisches Institut also Kindern und Jugendlichen bieten, damit ein Besuch sich vom Schulalltag abhebt?**

Für den 14. Oktober plant das WIAS aus Anlass des Mathematik-Jahres einen Schülertag. „Wir greifen dabei auf Erfahrungen von Besuchen von Schulklassen zurück sowie auf die erfolgreiche Beteiligung am jährlichen Berliner Tag der Mathematik“, erläutert Dr. Torsten Köhler vom WIAS. Die drei großen Berliner Universitäten, die Technische Fachhochschule, das Konrad-Zuse-Zentrum, das WIAS und die Bertha-von-Suttner-Schule gestalten an diesem Tag gemeinsam ein umfangreiches Programm aus Vorträgen, Filmbeiträgen, einer Ausstellung und als Höhepunkt einen sehr attraktiven Wettbewerb. In diesem Jahr fand der 13. Tag der Mathematik am 26. April in der Freien Universität statt.

Die Vorträge, die Forscher unter anderem aus dem WIAS halten, machen neugierig auf die oft als trocken angesehene Mathematik, da sie den Zusammenhang zu Alltagsphänomenen und Kunst herstellen. „Wie konstruiert die Sonnenblume ihre Spiralmuster?“ „Schon einmal in die Zukunft geschaut?“ „Chaos in Liebesaffären – ziehen sich Gegensätze an?“ „Auf der Suche nach dem Optimum“ – Vortragstitel wie diese machen deutlich, dass hier mehr als verstaubte Schulmathematik geboten wird. Die diesjährige Ausstellung „Mathe-

matik für alle Sinne“ zeigt die Faszination der Mathematik auf sehr anschauliche Weise.

Im Wettbewerb treten die Schüler in kleinen Teams an. Bei den Aufgaben handelt es sich nicht so sehr um Rechenaufgaben, sondern es kommt eher auf scharfes Denken und auf das Erkennen von Zusammenhängen an. Die Königlich Norwegische Botschaft stiftet seit 2003 den „kleinen“ Niels-Henrik-Abel-Preis für Berliner Schülerinnen und Schüler – in Anlehnung an den „großen“ Abel-Preis, den die norwegische Akademie der Wissenschaften 2003 ins Leben gerufen hat und der vergleichbar ist mit einem Nobel-Preis. Mit dem kleinen Abel-Preis unterstreicht die Norwegische Botschaft die enge Verbindung des großen norwegischen Mathematikers Niels Henrik Abel (1802-1829) zu Berlin. Der Hauptpreis ist eine Reise zur Verleihung des Abel-Preises in Oslo. In diesem Jahr haben der Präsident der Deutschen Mathematiker-Vereinigung Professor Günter Ziegler und ein Vertreter der norwegischen Botschaft die Preise verliehen.

Beim WIAS-Schülertag im Herbst sollen etwa 40 Oberstufenschüler in einem interaktiven Programm das WIAS und seine Forschungsschwerpunkte kennen lernen. „Da es bei uns nichts zu sehen gibt, müssen die Schüler die Möglichkeit erhalten, selbst etwas zu tun“, so Köhler. In kleinen Gruppen erfahren die Schüler an Stationen mit verschiedenen Themenschwerpunkten etwas über die Arbeit der Forscher. Am Ende jeder Station lösen sie eine Aufgabe im Team, was zum Abschluss mit kleinen Preisen honoriert wird. Der WIAS-Schülertag wird erstmalig veranstaltet, eine Fortführung ist angedacht. Gesine Wiemer



Preisverleihung mit Prof. Günter Ziegler (links).

## Alle Schüleraktivitäten im Forschungsverbund

### FBH

Schülerlabor MicroLAB; Laser-Arbeitsgemeinschaft; Schulkooperation mit der Lise-Meitner-Schule; Kontakt: Dr. Volker Bentlage, Tel.: 030 / 63 92 26 10

### FMP

Gläsernes Labor – Genlabor auf dem Campus Berlin-Buch (mit Beteiligung des FMP); Lichtpunkte – Naturwissenschaftliche Bildung für Hauptschüler (mit Beteiligung des FMP); Antrag für Schülerlabor Chemie; Praktikum für Sieger von Jugend forscht; Kontakt: Dr. Björn Maul, Tel.: 030 / 94 79 31 02

### IGB

„Leonardo da Vinci“ – EU-Programm zur Förderung der Mobilität, jedes Jahr kommen zwei Schüler aus Padua für drei Wochen für ein Praktikum ans IGB; Schulkooperation; Kontakt: Dr. Stephan Pflugmacher, Tel.: 030 / 64 18 16 39

### IKZ

Aufbau eines Schülerlabors (siehe nebenstehenden Text); Kontakt: Dr. Frank-Michael Kießling, Tel.: 030 / 63 92 30 33

### IZW

Institutsführungen und Vorträge für Schüler und Studenten (3 bis 4 Gruppen pro Jahr); Praktikum für Gewinner des Wettbewerbs „Jugend forscht“; Einführung in die Elektronenmikroskopie für die Klasse des 1. Lehrjahres der Biogielaboranten der Lise-Meitner-Schule (einmal jährlich); Kontakt: Steven Seet, Tel.: 030 / 516 81 08

### MBI

Angebote zum Girls' Day für Mädchen der 5. und 6. Klasse (seit 2006, nächster Termin: 23. April 2009, immer der letzte Do im April); Kontakt: Claudia Reschke, Tel.: 030 / 63 92 15 17

### PDI

2-wöchiges Schülerpraktikum für Elftklässler (seit 2006); Teilnahme an der Ausbildungsmesse Bernau (seit 2006); Kontakt: Dr. Lutz Schrottke, Tel.: 030 / 20 37 73 39

### WIAS

WIAS-Schülertag Mathematik am 14.10.2008 aus Anlass des Jahres der Mathematik; Jährlicher Tag der Mathematik gemeinsam mit Berliner Universitäten und anderen Forschungseinrichtungen (Nächster Termin: April 2009); Kontakt: Dr. Torsten Köhler, Tel.: 030 / 20 37 25 82

# Die Faszination der Gitter

## Das Leibniz-Institut für Kristallzüchtung plant ein Schülerlabor

Im Juni soll die Versuchsphase des „Lise-Lab Kristallografie“ starten, eines Schülerlabors des Leibniz-Instituts für Kristallzüchtung (IKZ) in Kooperation mit der Lise-Meitner-Schule. Seit eineinhalb Jahren planen Dr. Frank-Michael Kießling vom IKZ und Ulrich Traub, Fachleiter für Physik an der Lise-Meitner-Schule, das Projekt. In einer ersten Phase soll es ausschließlich mit Schülern der Lise-Meitner-Schule erprobt werden, um es 2009 auch für andere Schulen zu öffnen.

Geplant ist ein ganztägliches Angebot, bei dem die Schüler zunächst selbst Experimente durchführen und bei einer Institutsbesichtigung des IKZ Einblicke in die wissenschaftliche Kristallzüchtung erhalten können.

„Das Züchten eines eigenen Kristalls darf natürlich auf keinen Fall fehlen“, sagt Ulrich Traub. Da ein Kristall aber nicht an einem Tag wächst, können die Schüler ihr Exemplar frühestens nach 14 Tagen abholen. Auch überraschende Experimente für den Alltag sind vorgesehen, wie zum Beispiel Kälte-

mischungen zur Herstellung von Eis. Damit lassen sich Getränke kühlen – auch ohne Kühlschrank. In etwas anspruchsvolleren Experimenten sollen mithilfe der Röntgenspektroskopie Kristallstrukturen ausgemessen werden.

„Wir sind von Symmetrien umgeben, ich will den Blick der Schüler für diese Schönheit schärfen“, begründet Frank-Michael Kießling sein Engagement. „Und außerdem möchte ich meine Arbeit als Wissenschaftler sichtbar machen.“ Oft spiele sich

Forschung im Verborgenen ab, die Öffentlichkeit bekomme kaum etwas davon mit. Kießling lobt die hervorragende Ausstattung der Lise-Meitner-Schule, ohne die das Schülerlabor

von vornherein zum Scheitern verurteilt gewesen wäre. Für ihr Engagement im Bereich Schülerlabore hat die Lise-Meitner-Schule jetzt einen Förderpreis der Thyssen-Krupp AG erhalten.

Gesine Wiemer

[www.osz-lise-meitner.eu](http://www.osz-lise-meitner.eu)



Nickel(II)sulfat-Hexahydrat- und Kaliumchromatakristalle werden im Schülerlabor gezüchtet.

## Girls' Day im April 2008 am MBI



Mit Begeisterung bei der Sache: 18 Schülerinnen aus der 5. und 6. Klasse besuchten das Max-Born-Institut (MBI).

## Sechs Nobelpreisträger auf Weltkongress für Genetik in Berlin

Erstmals nach 81 Jahren findet der International Congress of Genetics (ICG) wieder in Deutschland statt. Vom 12. bis zum 17. Juli 2008 treffen sich allein sechs Nobelpreisträger im Berliner ICC, um mit etwa 2000 weiteren Wissenschaftlern aus aller Welt über neueste Erkenntnisse auf den Gebieten der Genetik und der Genomanalyse zu diskutieren. Der Kongress, der in diesem Jahr zum 20. Mal ausgerichtet wird, fand in Deutsch-

land zuletzt 1927 statt. Tagungsort war, damals wie heute, Berlin. Das Themenspektrum des Kongresses umfasst alle relevanten Bereiche der Genetik, unter anderem Stammzellforschung, Genetik von Krebserkrankungen, angewandte Pflanzengenetik und neue, futuristische Themen wie die Synthetische Biologie. Auch mit der Historie der Genetik beschäftigt sich der Kongress. So werden deutsche Genetiker anlässlich des

75. Jahrestags des Erlasses des Euthanasiegesetzes eine Stellungnahme präsentieren. Genetik als die Wissenschaft vom Aufbau und der Funktion der Erbanlagen bildet heute die Grundlage für die Lebenswissenschaften. In diesem Journal zeigen drei Beiträge (Genetik I, II und III), auf welche Weise Genetik oder gentechnische Methoden im Forschungsverbund eine Rolle spielen.

[www.geneticsberlin2008.com](http://www.geneticsberlin2008.com)

# Lesen in den Genen

Genetik I

## Lässt sich das Angeln großer Fische in den Genen nachweisen?

Die Fischerei, egal ob kommerziell im Meer oder zum Vergnügen mit der Angel, sortiert nach Größe: Große Tiere sterben eher, die kleinen schlüpfen durch die Maschen. Diese Selektion kann die Häufigkeit bestimmter Merkmale bei Fischen beeinflussen, ähnlich wie es durch natürliche Selektion im Sinne des Darwinismus geschieht. Die Doktorandin Silva Uusi-Heikkilä vom Leibniz-Institut für Gewässerökologie und Binnenfischerei (IGB) hat jetzt damit begonnen, diese Veränderungen auf genetischer Ebene zu untersuchen.

Die evolutionären Einflüsse der Fischerei wirken vermutlich viel schneller als der lange Atem der natürlichen Selektion. Dieses Ergebnis veröffentlichte Prof. Robert Arlinghaus vom IGB zusammen mit internationalen Kooperationspartnern im Fachblatt *Science* im November 2007 (das *Verbundjournal* berichtete). Durch das Angeln der jeweils größten Fische einer Population haben nicht die fittesten Tiere die beste Überlebenschance und somit die beste Möglichkeit zur Fortpflanzung, sondern die eher kleineren und in der Natur unterlegenen Tiere. Damit ändern sich in den nachfolgenden Generationen nicht nur die Größe der Tiere, sondern auch Eigenschaften wie Alter bei Geschlechtsreife, Anzahl der Eier und Größe der Larven.

Schlagen sich diese Veränderungen auch in den Genen nieder? Dafür gibt es bisher keine wissenschaftlichen Belege. Die Doktorandin Silva Uusi-Heikkilä entwickelt derzeit einen Versuch, bei dem sie dieser Frage anhand von Zebrafischen nachgeht. Obwohl Zebrafische in Indien zuhause sind und keine fischereiliche Relevanz besitzen, eignen sie sich für

Untersuchungen auf genetischer Ebene besonders gut, denn ihr Genom ist vollständig entziffert.

Sie haben eine kurze Generationsabfolge von etwa drei Monaten, was die Beobachtung über mehrere Generationen vereinfacht.

Nicht zuletzt ihre geringe Größe, macht das Experiment erst möglich, denn für verlässliche Aussagen muss die Stichprobe groß genug sein – in diesem Fall sechs Wassertanks mit je 450 Fischen. Uusi-Heikkilä simuliert die Bedingungen der Fischerei, indem sie über mehrere Generationen 75 Prozent der größten Fische entnimmt („angelt“), und sich ansieht, was auf phänotypischer und genetischer Ebene geschieht. Sie will untersuchen, ob die Änderung bestimmter Gene (Allele) mit den sichtbaren Merkmalen korrespondiert. Dies würde beweisen, dass durch Selektion bestimmter Phänotypen auch der Genotyp beeinflusst wird. Damit wäre der Genpool der Fische verändert und möglicherweise die genetische Vielfalt reduziert, was einen irreversiblen Schaden bedeutet.

„Mir war es für meinen Versuch sehr wichtig, wilde Zebrafische aus Indien zu importieren, damit der Genpool nicht so eingengt ist wie bei Laborfischen“, berichtet Silva Uusi-Heikkilä. Probleme gab es allerdings mit dem Verhalten der Fische: „Wilde Fische sind nicht gut an Laborbedingungen angepasst. Wir



Die Zebrafische von Silva Uusi-Heikkilä brauchen sorgfältige Pflege.

haben zunächst versucht, große Gruppen von Fischen gemeinsam zum Abbläichen zu bringen, um die natürliche Partnerwahl nicht zu beeinflussen. Allerdings laichten nur wenige Tiere pro Tag ab.“ Uusi-Heikkilä weiter: „Die Ursache war schließlich: Durch Dominanzverhalten und das Absondern von Sexuallockstoffen unterdrücken die größten Weibchen die Laichaktivität von Konkurrentinnen.“

Nach dieser Erfahrung hat Uusi-Heikkilä die Weibchen getrennt und hält sie nun zum Abbläichen in mehreren kleinen Becken, wo sie gezielt mit Männchen verpaart werden. So kann sie die ausselektierten Tiere kontrolliert vermehren, um die Generation für die nächste Befischungsperiode zu produzieren. Mit Ergebnissen rechnet die Wissenschaftlerin in zwei Jahren, sie könnten eines der letzten Mysterien der derzeitigen Diskussion um die Relevanz und Brisanz von Fischerei-induzierter Selektion lösen. Dann könnte die Studie auch Handlungsempfehlungen für das Fischereimanagement geben.

gw

[www.adaptfish.igb-berlin.de](http://www.adaptfish.igb-berlin.de)

# Geheime Kanäle

Genetik II

Prof. Thomas Jentsch erforscht mit einer gemeinsamen Arbeitsgruppe von MDC und FMP, wie Ionen-transport-Prozesse für Krankheiten verantwortlich sind

Foto: FMP



Gehört zu MDC und FMP: Arbeitsgruppe „Physiologie und Pathologie des Ionen-transport“ mit Gruppenleiter Prof. Thomas Jentsch (2. Reihe, 4. v. r.).

Alle Türen stehen offen in der dritten Etage des Timoféeff-Ressovsky-Hauses auf dem Campus Berlin-Buch. Gedämpftes Sonnenlicht fällt durch die geschwungenen, großen Fensterfronten. „Wir sind hier im schönsten Haus des Campus“, sagt Prof. Thomas Jentsch. Das Haus hat noch eine weitere Besonderheit: Als einziges Gebäude auf dem Campus wurde es gemeinsam vom Max-Delbrück-Centrum für Molekulare Medizin (MDC) Berlin-Buch und dem Leibniz-Institut für Molekulare Pharmakologie (FMP) errichtet. Damit wollen die beiden Institute ihre verschiedenen Ansätze zur Erforschung von Krankheiten und zur Entwicklung neuer Medikamente zusammenbringen – das MDC ist eher medizinisch, das FMP mehr pharmakologisch-strukturbiologisch orientiert. Jentschs Arbeitsgruppe steht dafür exemplarisch: Sie wird als einzige auf dem Campus zu gleichen Teilen vom FMP und vom MDC finanziert.

Der 55-jährige sitzt in Jeans und T-Shirt vor einem großen Flachbildschirm und zeigt eine beeindruckende Präsentation mit über hundert Einzelblättern – im Mittelpunkt die von ihm entdeckte Proteinfamilie der spannungsabhängigen Chloridkanäle und Transporter (CIC). Das Spektrum an wissenschaftlichen Fragen, mit denen Jentsch sich befasst, ist immens. „Ich werde oft als Neurobiologe bezeichnet, aber das trifft es eigentlich nicht genau“, sagt der vielfach ausgezeichnete Wissenschaftler. Er erforscht Ionen-transport-Prozesse, und die kommen überall im Organismus vor. Die Chloridkanäle und Trans-

porter beispielsweise spielen eine wichtige Rolle bei der Erregbarkeit von Muskel- und Nervenzellen, beim Stoffaustausch zwischen Zellen und Körperhölräumen wie Blase, Niere oder Darm und bei der Regulation intrazellulärer Organellen.

In Hüllen von Zellen und Zellorganellen sitzen viele unterschiedliche Transportproteine für Ionen. Solche Proteine weisen geladenen Teilchen den Weg durch die Zellmembranen. Diese Membranen bestehen vor allem aus Lipiden und sind für geladene Teilchen eigentlich undurchlässig. Der Aufbau der Transportproteine ist in den Genen festgeschrieben. Jentsch ist der Begründer der Genfamilie der CIC: 1990 isolierte er als erster den CIC-0 aus einem elektrischen Fisch, dem Zitterrochen. Sechs weitere CIC haben er und seine Mitarbeiter im Laufe der Jahre in Säugetieren noch gefunden, neun gibt es insgesamt. Neben den CIC beschäftigt sich seine Arbeitsgruppe aber auch mit Transportproteinen für andere Ionen, so mit bestimmten Kaliumkanälen oder Kalium-Chlorid-Kotransportern, bei denen Kalium nur zusammen mit Chlorid über die Membran transportiert wird.

Um herauszufinden, welche Funktionen Chloridkanäle und Transporter haben, bedienen sich die Wissenschaftler in Jentschs Team sogenannter Knockout-Mäuse: Sie verändern die Tiere genetisch so, dass das entsprechende Gen – also der Bauplan für das Transportprotein – fehlt oder abgewandelt ist. Prägt sich bei diesen Tieren dann

ein Krankheitsbild aus, können die Forscher Rückschlüsse auf die Funktion des Proteins ziehen. Dabei machten sie immer wieder erstaunliche Entdeckungen und stießen auf so unterschiedliche Krankheitsbilder wie Neurodegeneration, Hörverlust, Salzverlust durch die Niere oder Knochenkrankheiten. „Wir haben so die Ursachen für einige seltene menschliche Erbkrankheiten wie Osteopetrose und eine schwere Degeneration des Gehirns gefunden“, sagt Jentsch.

Bisher sprachen die Wissenschaftler bei den CIC immer von Chloridkanälen und gingen von einem Transportmechanismus aus, den Jentsch am Beispiel der Lysosomen, einer bestimmten Art von Zellorganellen, erläutert: Über so genannte Protonenpumpen gelangen positiv geladene Wasserstoff-Ionen in die Lysosomen, um deren Inneres anzusäuern. Dies passiert beispielsweise in knochenabbauenden Zellen, den Osteoklasten. Die Wasserstoff-Ionen verursachen an der Membran der Lysosomen eine elektrische Spannung, die eine weitere Ansäuerung verhindern würde. Durch das Einströmen negativ geladener Chlorid-Ionen kommt es jedoch zum Ladungsausgleich – es baut sich keine Spannung auf.

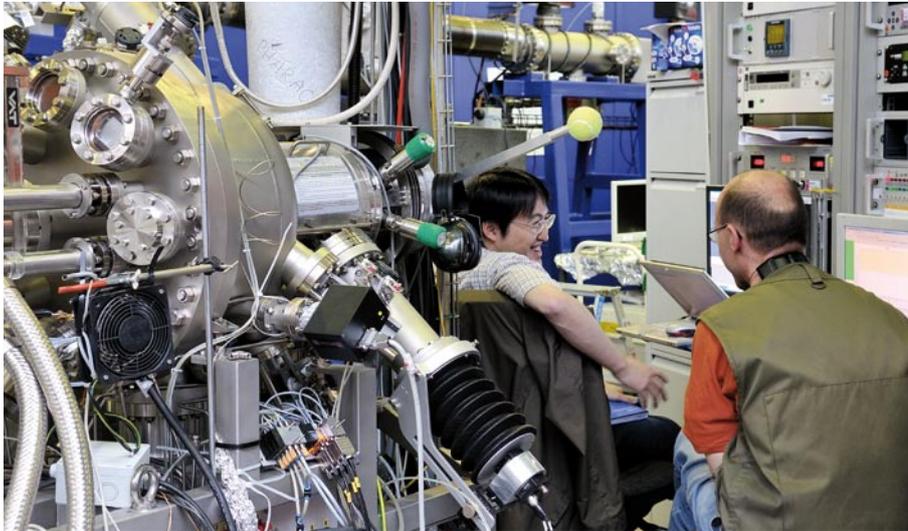
Doch die CIC scheinen immer für eine Überraschung gut: „Wir haben jetzt festgestellt, dass die Kanäle drei und vier, und wahrscheinlich sogar alle intrazellulären bis einschließlich sieben, gar keine echten Kanäle sind, sondern so genannte Austausch-Trans-



# Datenspeicher mit Langzeit-Gedächtnis

In einem deutsch-japanischen Projekt untersuchen PDI-Forscher ein innovatives Speichermaterial

Foto: PDI/Schuster



Keine Raumstation, sondern der Messplatz des PDI am BESSY: Die Physiker wollen das Wachstum eines neuartigen Speichermaterials auf einer Trägerschicht live verfolgen.

Der Arbeitsspeicher im Computer ‚vergisst‘ alles sobald der Strom ausgeschaltet wird. Er hat genau genommen nur ein Kurzzeitgedächtnis. Aber Datenspeicher mit Langzeitgedächtnis sind keine Zukunftsmusik mehr. Es gibt sie in Form von sogenannten Flash-Speichern, wie sie in Memory-Sticks oder Speicherkarten für Digitalkameras eingebaut sind. Diese Speicher behalten ihre Informationen auch wenn kein Strom fließt. Die Speicherung der Daten geschieht durch eingesperrte Elektronen und wird über einen quantenmechanischen Effekt gesteuert.

Neuere Materialien, die sich für wesentlich schnellere nichtflüchtige Speicher eignen, sind die so genannten *phase change materials* oder PCM. Sie werden bereits als wiederbeschreibbare Medien in CD-Größe (z.B. DVD-RAM) großtechnisch eingesetzt. Im Rahmen eines deutsch-japanischen Projektes wollen Forscher des Paul-Drude-Instituts für Festkörperelektronik (PDI) ein solches Material jetzt genauer unter die Lupe nehmen. Es handelt sich dabei um eine Legierung aus Germanium, Antimon und Tellur, abgekürzt GST ( $\text{Ge}_2\text{Sb}_2\text{Te}_5$ ). „Speicher, die auf GST basieren, werden bereits in Serie hergestellt, aber man versteht die physikalischen Grundlagen noch nicht richtig“, sagt Dr. Wolfgang Braun vom PDI, der das Projekt auf deutscher Seite leitet. „Ohne ein Verständnis des physikalischen

Prinzips sind diese Materialien aber kaum mehr als ein praktischer Zufallsfund. Richtig perfektionieren und in Geschwindigkeit und Speicherdichte optimieren lässt sich das nur, wenn man die Mechanismen versteht. Daran arbeiten wir“, führt Wolfgang Braun aus.

Das Material GST hat in kristalliner Form die Eigenschaften eines Halbleiters mit einer Bandlücke im infraroten Bereich. Es kann neben kristallin auch amorph vorliegen. In der kristallinen Form sind die Atome regelmäßig in einem Gitter angeordnet, liegt es amorph vor, herrscht sozusagen ein wildes Durcheinander im atomaren Bereich. Zum Datenspeicher wird es, weil es durch Beschuss mit Laserpulsen von der einen in die andere Form wechseln kann. „Mit einem kurzen intensiven Puls geht es in die amorphe Phase über, mit einem langen weniger intensiven Puls rekristallisiert es wieder“, erläutert Braun. Im Vergleich zu den Flash-Speichern schaltet es dabei mindestens tausend Mal schneller.

Industriell werden die Speicherscheiben bisher so hergestellt, dass das GST auf Kunststoffscheiben in CD-Größe „aufgesputtert“ wird. Es liegt dann polykristallin vor. Die PDI-Forscher wollen GST nun erstmalig einkristallin, in so genannten epitaktischen Schichten, herstellen. Das bedeutet, sie wollen mit dem Material ein geordnetes Kristall-

wachstum auf einer Trägerschicht erzeugen. „Epitaxie ist schließlich unser Spezialgebiet“, so Braun. An diesem hochreinen und wohldefinierten Material werden die Forscher die Eigenschaften der Schichten mittels Röntgenbeugung untersuchen.

Schon während des Wachstums der Schichten wollen die Forscher am PDI-Messplatz am Berliner Synchrotron-Elektronenspeicherung BESSY in Adlershof die entstehende Struktur ‚live‘ mittels Röntgenbeugung untersuchen. Das soll Aufschluss darüber geben, wohin die Atome sich beim Übergang in die jeweils andere Phase bewegen. Aber auch den Schaltvorgang selbst nehmen sie ins Visier. Dazu bauen sie in der Anlage einen Laser auf, den sie mit den Strahlen von BESSY synchronisieren. Mit dem Laser lösen die Wissenschaftler dann den Schaltvorgang im GST aus, der Synchrotronpuls misst die Vorgänge im Material. Es handelt sich dabei um ein Pump-Probe-Verfahren (pump = anregen, probe = messen), wobei jeder tausendste Synchrotronpuls mit einem Laserpuls kombiniert wird. Für die Messungen nutzen sie die Eigenschaften des Synchrotrons aus, das extrem gebündelte, gepulste Röntgenstrahlen aussendet. Diese ermöglichen das zeitliche Abtasten des Vorgangs und es lässt sich verfolgen, wie schnell die Atome sich kollektiv umordnen.

Mit ihren Untersuchungen wollen die Wissenschaftler zum genaueren Verständnis des Phasenwechselvorgangs auf atomarer Skala beitragen. Diese Erkenntnisse könnten dann für den Entwurf von Speicherbauelementen genutzt werden, die noch schneller und kleiner wären als die derzeit verfügbaren. Damit sind zum Beispiel Computer vorstellbar, die keine Festplatte mehr benötigen und nach dem Einschalten sofort betriebsbereit sind.

Das PDI erhält für das Projekt zunächst 350 000 Euro für drei Jahre. Finanziert wird das Projekt mit Mitteln der DFG und der japanischen JST, Partner auf japanischer Seite ist Paul Fons als Projektleiter am National Institute of Advanced Industrial Science and Technology (AIST) in Tsukuba nahe Tokio.

Christine Vollgraf

# Inseln im Regenwald

Genetik III

IZW-Forscher untersuchen, wie sich die Fragmentierung des Regenwaldes auf die genetische Vielfalt auswirkt

Fotos: IZW



Gebiete mit unterschiedlichem Wald-Bedeckungsgrad im brasilianischen Küstenregenwald.

Der brasilianische Küstenregenwald gehört zu den Regionen der Welt mit der größten Arten-dichte – Biodiversitäts-Hotspot sagen die Fachleute dazu. Es gibt allein 1360 verschiedene Wirbeltierarten; rund 40 Prozent dieser Arten sind hier endemisch, das heißt sie kommen nirgendwo sonst auf der Welt vor. Aber der Küstenregenwald gehört auch zu den am stärksten bedrohten Lebensräumen der Welt: Von den ursprünglichen Waldgebieten sind nur noch sieben Prozent vorhanden.

Noch vor fünfhundert Jahren erstreckte sich der Wald über eine Fläche von 1,5 Millionen Quadratkilometern bis weit in das Innere des Landes hinein – das ist in etwa fünfmal soviel wie die Fläche von Deutschland. Dann rodeten die Menschen den Wald, um auf den freien Flächen Kaffee und Zuckerrohr anzubauen. Heute zieht sich nur noch ein schmaler Gürtel an der atlantischen Küste entlang.

Das Problem ist aber nicht nur die Gesamtfläche, sondern auch die Fragmentierung. „Der Wald bildet kleine Inseln, dazwischen züchten die Bauern Kohlköpfe“, sagt Prof. Simone Sommer vom Leibniz-Institut für Zoo- und Wildtierforschung (IZW). Viele Tiere überwinden die Grenzen zwischen den Waldinseln nicht, die manchmal nur wenige hundert Meter betragen. Welche Folgen das auf die Artenvielfalt und die Gesundheit der Individuen im Regenwald hat, untersucht Sommer gemeinsam mit ihrem Team im Rahmen des groß angelegten vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) geförderten deutsch-brasilianischen Kooperationsprojektes

„MATA ATLANTICA – Science and Technology for the Mata Atlantica.“

Die IZW-Forscher konzentrieren sich dabei auf Nager und Beuteltiere. Diese Kleinsäuger nehmen im Regenwald eine wichtige ökologische Schlüsselfunktion ein: So sorgen sie für die Verbreitung von

Samen, indem sie diese anlagern und damit erst keimfähig machen. Zudem verteilen sie die Samen über ihren Kot. Weil sie leicht zu fangen sind, kurze Generationszeiten haben und in höherer Dichte vorkommen als größere Säugtiere, eignen sie sich sehr gut als Modellorganismen zum Erforschen der Auswirkungen menschlicher Eingriffe auf das Ökosystem.

Die Forscher wählten Waldfragmente als Untersuchungsflächen aus, deren Größenordnung (15–175 Hektar) noch am häufigsten in der Mata Atlantica vorzufinden ist. Die Untersuchungen werden zudem in drei verschiedenen Regionen durchgeführt, die sich in ihrem Waldbedeckungsgrad (15, 30 und 45 Prozent) unterscheiden. Die Wissenschaftler wollen so den Einfluss der verbleibenden Waldfläche in Relation zur Nutzfläche auf die ökologischen und genetischen Prozesse verstehen. Als Vergleich dienen Waldflächen mit einhundert Prozent Bedeckung, von denen es jedoch nur noch sehr wenige gibt. Auf den Flächen stellen die Forscher viele Monate lang Fallen auf – sie bestimmen die Arten, zählen die Tiere, untersuchen ihren Kot auf Darmparasiten und nehmen Gewebeprobe, um diese im Labor in Berlin zu untersuchen. „Wir wollten herausfinden, ob die Tiere ihre Waldinseln verlassen, sich mit den Bewohnern anderer Waldflecken paaren und so für ausreichend genetische Vielfalt und eine gesunde Population sorgen“, so Sommer.

Erste Ergebnisse der Untersuchungen liegen nun vor. Sie sind für Sommer überraschend und stimmen optimistisch: „Bei nur

30-prozentiger Bedeckung konnten wir bei den meisten Arten schon keinen Unterschied mehr zur Kontrollfläche finden, das heißt die Populationen auf diesen Flächen sind intakt, ihre Artenvielfalt mit der von vollständig bedeckten Gebieten vergleichbar.“ Damit können die Forscher den Naturschutzbehörden und der brasilianischen Regierung nun ganz konkrete Hinweise geben, dass es sich lohnt, solche Gebiete unter Schutz zu stellen. Sommer weiß, dass Naturschutzbehörden heute umdenken müssen. Lange Zeit habe man nur große intakte Flächen geschützt. „Aber die gibt es ja kaum noch.“

Bei Flächen mit nur 15-prozentiger Bedeckung hingegen fanden die Forscher signifikant weniger Arten, einige kamen auch überhaupt nicht mehr vor. „Solche Gebiete sind nicht in der Lage sich selbst zu regenerieren“, folgert Sommer, sie eigneten sich deshalb nicht als Schutzgebiete.



Sommer erläutert, warum das so ist: „Damit eine Population gesund bleibt, ist es wichtig, dass sie ihre genetische Vielfalt erhält. Dafür müssen sich ihre Mitglieder immer wieder weiträumig durchmischen können.“ Je größer die Grenzen zwischen den Waldinseln seien, desto mehr Arten sind nicht mehr in der Lage, diese zu überwinden. „Die ehemals großen zusammenhängenden Populationen zerfallen in kleine Einzelpopulationen und verlieren ihre genetische Vielfalt. Dadurch werden sie anfälliger für Krankheiten und Parasiten, bis sie schließlich ganz verschwinden.“ Die Forscher wollen nun auch herausfinden, warum manche Arten so sensibel auf die Veränderung des Lebensraumes reagieren und andere nicht. Sie hoffen, dass sich daraus Strategien entwickeln lassen, mit denen insbesondere den bedrohten Arten geholfen werden kann. cv

Foto: pixello.de, Ulla Trampert



## Evolution live

### Neue Elefantenart entsteht

Forscher des Berliner Leibniz-Instituts für Zoo- und Wildtierforschung (IZW) haben in einer Studie Anhaltspunkte dafür gefunden, dass sich der Asiatische Elefant in zwei Spezies entwickeln könnte. Nach der Untersuchung des Erbguts von 78 thailändischen Elefanten habe sich eine Auseinanderentwicklung des Genpools gezeigt, die bei Elefantenbullen zu erkennen sei, erläutert Studienleiter Dr. Jörns Fickel vom IZW. „Das steht im Einklang mit der Lehrmeinung, wonach sich genetische Entwicklungen bei Säugetieren immer zuerst bei den Männchen manifestieren.“ Er fügt hinzu: „Dass wir eine Spezies in genau diesem Stadium untersuchen können, ist eine absolute Seltenheit.“ Die Studie entstand in Kooperation mit thailändischen Kollegen der Faculty of Veterinary Science der Mahidol University in Salaya. (siehe auch: *Leibniz-Journal 1/2008*)

## Dreck reinigt den Magen

### Warum fruchtessende Fledermäuse Lehm fressen

Fruchtessende Fledermäuse der Tropen nehmen jeden Tag Unmengen an sekundären Pflanzeninhaltsstoffen mit ihrer Nahrung auf. Dies kann besonders für trächtige oder säugende Fledermausmütter zu einem Problem werden, da sekundäre Pflanzeninhaltsstoffe auch den Embryo oder das heranwachsende Jungtier schädigen können. Wie Fledermausmütter mit diesem Problem umgehen, zeigt nun erstmals eine Studie von Wissenschaftlern des Berliner Leibniz-Institutes für Zoo- und Wildtierforschung (IZW) in Zusammenarbeit mit amerikanischen Forschern der Boston University. In der online Fachzeitschrift „PLoS ONE“ berichten der Verhaltensbiologe Dr. Christian Voigt und seine Kollegen, dass Fledermäuse, die größere Mengen an Früchten fressen, parallel mineralienhaltiges Substrat von Salzlecken aufnehmen und damit das potenzielle Gift in den Früchten abpuffern. (siehe auch Pressemitteilung vom 23.4.2008 unter [www.fv-berlin.de](http://www.fv-berlin.de)) red



Foto: IZW

# Auch Arten in Flüssen und Seen sind bedroht

## IGB-Wissenschaftler wollen berechnen, welcher wirtschaftliche Schaden durch Artenrückgang in Binnengewässern entsteht

„Bei der aktuellen Diskussion um Artenvielfalt geht es meist um die tropischen Regenwälder und die Weltmeere. Vergessen wird dabei oft die Vielfalt in Binnengewässern wie Flüssen, Bächen, Seen und Quellen“, sagt Dr. Jörg Freyhof vom Leibniz-Institut für Gewässerökologie und Binnenfischerei (IGB). Aus Anlass der UN-Weltkonferenz zur Artenvielfalt, die im Mai in Bonn stattfand, forderte Freyhof auf einer vorgelagerten wissenschaftlichen Konferenz – als einziger Referent – einen verbesserten Schutz der Binnengewässer. Wissenschaftler aus aller Welt erarbeiteten auf der Konferenz „Biodiversity Research – Safeguarding the Future“ Empfehlungen an die Politiker zum Erhalt der Artenvielfalt auf unserem Planeten.

Etwa zehn Prozent aller Tierarten (126 000 Arten) sind in Binnengewässern zuhause, obwohl diese nur ein Prozent der Erdoberfläche bedecken. Mehr als ein Drittel aller bekannten Wirbeltiere (18 300 Arten) sind an Süßwasserlebensräume gebunden. Doch diese Artenvielfalt ist heute akut bedroht. Seit 1700 sind in Europa 16 Wirbeltiere global ausgestorben, 13 davon sind Süßwasserfische.



Foto: fotolia.com, Friedrich Hartl

Diese Entwicklung bereitet nicht nur Öko-Romantikern Sorge: In Bonn diskutierten die Wissenschaftler auch, welche wirtschaftlichen Auswirkungen der Rückgang der Artenvielfalt hat. „Noch vor einigen Jahren hieß es, Umweltschutz sei zu teuer“, so Freyhof. „Heute berechnen wir die Kosten, die der Verlust der Artenvielfalt zur Folge hat und stellen fest: Die Vernichtung von Biodiversität können wir uns nicht leisten.“ So werde beispielsweise die Wertschöpfung von Bestäubern wie Bienen auf sechs bis acht Milliarden Dollar beziffert. „Wenn die Bienen in den USA die Pflanzen nicht mehr bestäuben, können später keine Früchte geerntet werden. Der wirtschaftliche Verlust ist immens“, erläutert Freyhof. Das IGB plant nun, solche Zusammenhänge auch im aquatischen Bereich zu berechnen. gw

## Wie Fledermäuse tropische Wälder aufforsten

Fledermäuse können bei der Wiederaufforstung tropischer Wälder helfen, indem sie Samen verbreiten. Forscher des Leibniz-Instituts für Zoo und Wildtierforschung (IZW) unterstützten diesen Prozess durch künstliche Tagesquartiere, die sie auf gerodeten Flächen anbrachten.

Die Nistkästen (siehe Foto) ähneln hohlen Baumstämmen, den natürlichen Behausungen der Fledermäuse. Die Tiere nahmen diese Quartiere in Besitz und verteilten mit ihren Ausscheidungen Samen von mehr als 60 Pflanzenarten rund um die Quartiere – sie legten damit die Grundlage für einen neuen Wald. „Im Gegensatz zu anderen Arten scheuen die Fledermäuse die offenen Flächen nicht und haben einen großen Aktionsradius“, sagt Detlef Kelm vom IZW. Die Kästen



Foto: IZW

sind kostengünstig und leicht zu warten, die Wissenschaftler hoffen nun, dass diese Methode in den Neu-Welttropen zum Einsatz kommt. (siehe auch Pressemitteilung vom 4.4.08 unter [www.fv-berlin.de](http://www.fv-berlin.de)) red

# Molekül-Casting am Computer

MDC- und FMP-Forscher suchen nach kleinen Molekülen, die Zellen am Wandern hindern

Neunzig Prozent aller bösartigen Geschwülste sind Karzinome, das bedeutet, sie entstehen aus Epithelzellen. Epithelzellen bilden die äußere Haut und kleiden die inneren Organe aus, so die Darmwand oder die Brustdrüsen. Sie kommen in ein- oder mehrlagigen Schichten vor und sind reich an Zellkontakten, den Zelladhäsionsmolekülen. Epithelien sind durch die Basalmembran klar vom Bindegewebe getrennt und enthalten keine Blutgefäße. Um einen Tumor zu bilden, müssen diese Zellen invasiv werden, das heißt, sie müssen ihre Kontakte untereinander verlieren und wandern können. Dies ähnelt Vorgängen während der Embryonalentwicklung, wo Epithelzellen ihre epithelialen Eigenschaften verlieren, indem sie ihre Zellkontakte auflösen und Adhäsionsmoleküle wie E-Cadherin herunterregulieren. Dadurch können die Zellen wandern und die Basalmembran passieren. In ihrem Zielgebiet angekommen, können sie sich zu verschiedenen Zellen oder wieder zu Epithelzellen differenzieren.

Bereits 1987 fand Sir Michael Stoker, dass ein Protein mit dem Namen Hepatozyten-Wachstumsfaktor, abgekürzt HGF (hepatocyte growth factor) in der Lage ist, die Epithelzellen zum Loslassen zu bewegen. Das Protein wird deshalb auch als Scatter-Faktor (SF) bezeichnet (to scatter = zerstreuen). Fachleute benutzen beide Bezeichnungen in einer Abkürzung: HGF/SF.

Prof. Walter Birchmeier und Dr. Klaus Hellmuth vom Max-Delbrück-Centrum für Molekulare Medizin (MDC) haben gemeinsam mit Prof. Jörg Rademann vom Leibniz-Institut für Molekulare Pharmakologie einen Signalweg untersucht, der von HGF/SF ausgelöst wird. Trifft HGF/SF auf den Rezeptor Met-Tyrosinkinase, der in der Zellmembran sitzt, wird dadurch eine Kettenreaktion in Gang gesetzt an deren Ende in der Zelle die MAP-Kinase aktiviert und dadurch verschiedene Gene angeschaltet werden. Ist dieser Signalweg an einer Stelle gestört, werden die Zellen zu ungehemmtem Wachstum animiert und verlieren ihre Kontakte untereinander – ein Tumor kann entstehen. Lässt sich der Signalweg jedoch hemmen, könnte das Tumorstadium gestoppt werden.

Als Angriffspunkt innerhalb des Signalweges wählten die Wissenschaftler die Tyrosinphos-

phatase, kurz Shp2. Von dieser weiß man, dass sie, wenn sie mutiert ist, eine spezielle Form der Leukämie bei Kindern (Juvenile Myelomonozytäre Leukämie – JMML) und andere Krebsarten sowie eine Entwicklungsstörung (Noonan Syndrom) hervorrufen kann.

„Von Shp2 war uns zwar die chemische Struktur bekannt, aber sie lag noch nicht kristallin vor“, sagt Birchmeier. Dies sei jedoch eine Voraussetzung dafür, dass man mittels Röntgenstrukturanalyse das aktive Zentrum des Proteins charakterisieren und daraus Rückschlüsse auf mögliche Hemmstoffe ziehen könne. Die Wissenschaftler haben deshalb einen Trick angewandt: Von verwandten Tyrosinphosphatasen gab es bereits Strukturmodelle. Bei einem solchen Modell tauschte Hellmuth am Computer einzelne Bausteine, sprich Aminosäuren, aus, bis das Modell Shp2 entsprach. Die Wissenschaftler konnten sich auf diese Weise ein genaues Bild des Proteins und seiner aktiven „Tasche“ machen.

Hellmuth berechnete daraufhin für 2,3 Millionen kleine Verbindungen am Computer, ob sie in die Tasche passen und damit die Aktivität von Shp2 hemmen könnten. Von diesen wählten die Wissenschaftler die zwanzig besten aus. „Wir haben dann in einem biochemischen Essay untersucht, ob diese Verbindungen Shp2 wirklich hemmen“, sagt Prof. Rademann. Sechs Verbindungen bestanden den Praxistest. Diese sehr gute Quote führen die Wissenschaftler darauf zurück, dass das Computermodell von Shp2 der Realität recht nahe kommt. Außerdem ist die Tasche nach Aussage der Wissenschaftler wenig beweglich, was solche Berechnungen überhaupt nur sinnvoll mache.

Von der besten der zwanzig Verbindungen synthetisierten die Chemiker in Rademanns Arbeitsgruppe dann verschiedene Abkömmlinge. Es handelt sich um kleine Heterozyklen mit Pyrazolonkernen. Die wirksamste Verbindung nennen die Chemiker kurz PHPS1. Die Verbindung hemmt die Shp2-Tyrosinphos-

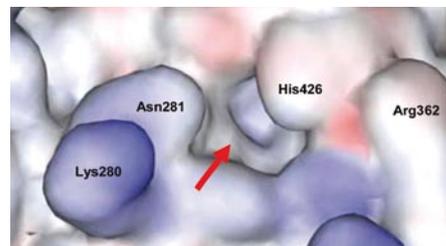
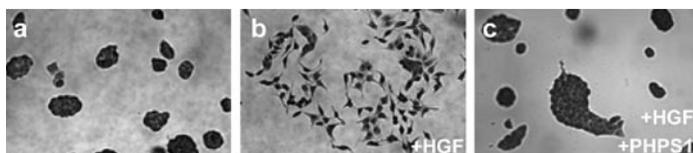


Abb.: Hellmuth et al

Die Wissenschaftler haben die Struktur der aktiven Tasche der Tyrosinphosphatase am Computer berechnet.

phatase im mikromolaren Bereich. Auch in einem so genannten Scatter-Essay war PHPS1 erfolgreich. In einem solchen Essay kann man beobachten, wie Epithelzellen im Reagenzglas auseinander driften, nachdem sie mit HGF/SF behandelt worden sind. Die Zugabe von PHPS1 kann dieses Auseinanderdriften unterbinden. „Vielleicht können wir mit so einem Wirkstoff einmal die Metastasenbildung verhindern“, sagt Prof. Rademann.

Besonders optimistisch stimmt die Wissenschaftler, dass PHPS1 auch recht selektiv wirkt. Das bedeutet, andere Tyrosinphosphatasen werden von der Substanz nicht oder viel weniger gehemmt. „Dies ist ein wichtiger Punkt, denn Tyrosinphosphatasen spielen bei verschiedenen Geschehen im Körper eine Rolle“, erläutert Prof. Birchmeier. Nur Substanzen mit hoher Selektivität hätten somit auch wenige Nebenwirkungen.



Epithelzellen (a) lösen sich nach Zugabe von HGF/SF voneinander (b), PHPS1 verhindert dies (c).

Prof. Rademann will PHPS1 nun weiter optimieren. So könnte die Aktivität um das hundertfache gesteigert werden, glaubt er. Auch die Selektivität ließe sich noch verbessern. Außerdem arbeiten die Chemiker daran, die chemischen Eigenschaften der Verbindung an die Verhältnisse im Organismus anzupassen und die im Molekül befindliche Nitrogruppe zu ersetzen, da diese im Stoffwechsel Probleme bereiten könnte.

Christine Vollgraf

# Science meets Parliament

Für Politiker, die es ganz genau wissen wollen

Worüber können sich ein Wissenschaftler und ein Parlamentarier unterhalten? Gibt es zwischen diesen Berufsbereichen überhaupt eine gemeinsame Sprache? Wissenschaftler der Leibniz-Gemeinschaft hatten in diesem Jahr zum ersten Mal die Möglichkeit, zusätzlich zum Parlamentarischen Abend, Bundestagsabgeordnete in ihren Büros zu treffen, um sich unter vier Augen über Forschungsthemen auszutauschen. Organisiert hatte die Aktion, deren Vorbild aus Australien stammt, der neue Pressesprecher der Leibniz-Gemeinschaft Josef Zens.

MdB Jörn Thießen (SPD) war von diesem Angebot begeistert: „Der Besuch ist eine ausgezeichnete Idee. So kann ich mich ganz gezielt über ein für mich relevantes Thema informieren.“ Sein Wahlkreis liegt in Schleswig-Holstein an der Unterelbe, daher interessieren ihn die ökologischen Auswirkungen einer weiteren Vertiefung der Elbe. Diese Vertiefung wird derzeit diskutiert, um so genannten Super-Post-Panmax Schiffen mit mehr als 14,50 Meter Tiefgang auch bei Ebbe die Zufahrt zum Hamburger Hafen zu ermöglichen.

Dr. Martin Pusch vom Leibniz-Institut für Gewässerökologie und Binnenfischerei (IGB) war genau der richtige Ansprechpartner für ihn. Bei seinem Besuch im Paul-Löbe-Haus konnte Pusch dem Abgeordneten die Folgen



Dr. Martin Pusch

einer Elbvertiefung genau erklären: Algen, die sich bereits in den 24 Stauhaltungen der Elbe in Tschechien vermehren, werden weiter Richtung Nordsee geschwemmt und durch Überdüngung in der Landwirtschaft mit Phosphaten „gefüttert“. Ab Hamburg ist die Elbe dann viel tiefer ausgebaut als in der Oberelbe, sodass die Algen nicht mehr genug Licht bekommen, absterben und unter Sauerstoffverbrauch mikrobiell abgebaut werden. Dadurch entsteht bereits seit Jahren regelmäßig ein Sauerstoffloch in der Unterelbe, eine weitere Vertiefung würde das Problem verschärfen. Durch dieses Sauerstoffloch wird vor allem das Aufwachsen von Jungfischen in diesem Flussabschnitt stark beeinträchtigt.

„Generell ist die Umsetzung von Maßnahmen zur Verbesserung der Wasserqualität in großen Flüssen sehr schwierig, weil es ein Kompetenzwirrwarr gibt“, mahnte Pusch an. So liege die Wasserhoheit bei den Ländern, was dann besonders schwierig werde, wenn die beiden Ufer zu verschiedenen Bundesländern gehörten. „Strategische Planung, die

das gesamte Flussgebiet im Blick hat, ist dadurch nicht möglich“, so Pusch.

Sehr angetan war Jörn Thießen von der Wiederansiedlung des Störs in der Oder, dem Vorzeigeprojekt des IGB. Ob sich das auch in seinem Wahlkreis in Schleswig-Holstein umsetzen ließe, wollte er vom IGB-Wissenschaftler wissen. „Solche Projekte brauchen wir, um gerade die Menschen vom Umweltschutz zu überzeugen, die den Niedergang ihrer wirtschaftlichen Grundlagen befürchten“, ist Thießen überzeugt.

Nach genau einer dreiviertel Stunde rauscht der Abgeordnete aus seinem Büro zum nächsten Termin. „Im Herbst besuche ich Sie in Ihrem Institut, dann besprechen wir die Wiederansiedlung des Störs in Schleswig-Holstein“, ruft er noch im Hinausgehen.

Gesine Wiemer

## Prof. Heribert Hofer

Direktor des Leibniz-Instituts für Zoo- und Wildtierforschung (IZW):

„Wir hatten aus unserem Haus fünf Themen vorgeschlagen, drei Gespräche fanden dann statt – mit Abgeordneten aus verschiedenen Parteien. Die Veranstaltung war sehr gut organisiert, unter anderem gab es von der Leibniz-Gemeinschaft einen Leitfaden zur Vorbereitung, der auf typische Fragen hinwies: Budget, Mitarbeiterzahl, Zahl der Doktoranden usw. So etwas hat ein Wissenschaftler ja normalerweise nicht parat. Ohne diese hervorragende Vorbereitung wären die Gespräche mit Sicherheit nicht so erfolgreich gewesen. Diese Veranstaltung ist eine einmalige Chance, Informationen austauschen, wie es über andere Kanäle sonst nicht möglich wäre. Die Abgeordneten waren sehr interessiert, wollen das Institut besuchen und weiter in Kontakt bleiben. Wir erhielten auch von ihnen wichtige Informationen, so wiesen sie uns auf interessante Förderprogramme hin.“



Foto: IZW

## Dr. Carsten Hucho

Wissenschaftlich-administrativer Koordinator des Paul-Drude-Instituts (PDI):

„Mit den Abgeordneten gab es von der ersten Minute an ein sehr offenes und vertrauensvolles Gespräch. Sie nutzten die Möglichkeit, sich aus erster Hand über Nanotechnologie zu informieren, sehr intensiv. Mit beiden Abgeordneten wird es Folgegespräche geben. Hier gab es keine Kommunikationsbarriere zwischen Wissenschaft und Politik. Die Leibniz-Gemeinschaft ist den Abgeordneten bekannt und genießt einen sehr guten Ruf – insbesondere wegen der selbst auferlegten Evaluierungen. Es ergab sich eine hochinteressante Diskussion zu Wissenschaftsbewertung, internen Kontrollsystemen und der Problematik der Tarifierhöhung an Instituten im Bereich TVÖD-Ost. Der Bedarf nach informellen Gesprächsmöglichkeiten ist offensichtlich groß – insbesondere bei Mitgliedern in Forschungsausschüssen. Ich hoffe, dass *Science meets Parliament* eine feste Einrichtung der Leibniz-Gemeinschaft wird.“



Foto: PDI



# Gespräche unterm Saurier

## Parlamentarischer Abend im Naturkundemuseum



Prof. Walz vom IGB vor dem Institutsstand.

Biodiversität stand im Mittelpunkt des 6. Parlamentarischen Abends der Leibniz-Gemeinschaft. 19 Leibniz-Einrichtungen, darunter das IGB und das IZW, präsentierten in der einzigartigen Atmosphäre des Berliner Naturkundemuseums ihre Forschung und kamen mit Politikern ins Gespräch. Leibniz-

Präsident Prof. Ernst Th. Rietschel wies in seiner Ansprache auf die thematische Vielfalt in der Leibniz-Gemeinschaft hin. Mit drei Forschungsmuseen und einer Vielzahl von Instituten sei die Leibniz-Gemeinschaft in diesem Bereich in Deutschland führend und habe europa- und weltweit Gewicht. Für IZW-Direktor Prof. Heribert Hofer war die Veranstaltung rundum gelungen. „Wir hatten noch mehr Gespräche und Kontakte zu Parlamentarierinnen als beim letzten Mal“, sagte er. Mittlerweile seien die Leibniz-Gemeinschaft und ihre Institute für viele der Abgeordneten ein Begriff und genossen einen sehr guten Ruf. Unter den Gästen waren die Wissenschaftsstaatssekretäre aus Berlin und Brandenburg, die Vorsitzenden der Wissenschaftsausschüsse des Bundestags und des Berliner Abgeordnetenhauses sowie Parlamentarier aller im Bundestag vertretenen Fraktionen. CV

# Das Matheschiff kommt nach Berlin

## Das WIAS ist mit einem Exponat dabei

Auch im Jahr der Mathematik ist die MS Wissenschaft wieder auf deutschen Wasserstraßen unterwegs und lädt ein zum Ausprobieren, Mitmachen und Mitforschen. Vom 1.–4.9. ist sie in Berlin, sie legt am Schiffbauerdamm in Berlin-Mitte an, Höhe Hausnummer 15, S-Bahnhof Friedrichstraße.

Die Besucher erfahren, warum die U-Bahn nicht einfach fünf Minuten früher fahren kann oder was Riesenwellen und Reiskörner mit Mathematik zu tun haben. Zahlreiche interaktive Exponate und Spiele machen diese vermeintlich abstrakte Wissenschaft greifbar und zeigen, in welchen Bereichen wir auf die Mathematik zählen können.

Wissenschaftliche Institute und Hochschulen stellen die Exponate zur Verfügung. Mit dabei ist auch das Weierstraß-Institut für Angewandte Analysis und Stochastik (WIAS)



Die MS-Wissenschaft in Berlin.

mit dem Modell eines adaptiv verformbaren Flugzeugtragflügels als Ergebnis einer Kooperation mit der TU Berlin. Der Einsatz derartiger Tragflächen verspricht durch den gezielten Einsatz von Formgedächtnisdrähten zum Beispiel einen stabilisierten Flug und Treibstoffeinsparung. gw

[www.wissenschaft-im-dialog.de](http://www.wissenschaft-im-dialog.de)

## FMP arbeitet mit TecDAX-Unternehmen zusammen

Das Leibniz-Institut für Molekulare Pharmakologie (FMP) ist eine strategische Kooperation mit dem TecDAX-Unternehmen MorphoSys AG eingegangen. Das FMP erhält Zugang zu neuartigen Forschungsantikörpern von MorphoSys. Mithilfe dieser Antikörper wollen die Forscher neue Zielmoleküle identifizieren und genauer erforschen, um daraufhin neue diagnostische Verfahren oder therapeutische Wirkstoffe zu entwickeln.

Der Direktor des FMP, Prof. Walter Rosenthal, freut sich über die Zusammenarbeit mit MorphoSys: „Diese Art von öffentlich-privater Partnerschaft stützt uns mit ausgezeichneten Werkzeugen zur Erforschung von Proteinen aus mit dem Ziel, ihre Funktion zu erklären und ihr Potenzial als Ansatzpunkte für neue therapeutische Wirkstoffe abzuschätzen.“

Das Münchener Biotechnologieunternehmen MorphoSys ist auf die Entwicklung vollständig menschlicher Antikörper spezialisiert, um neue Therapieansätze zur Behandlung lebensbedrohlicher Krankheiten zu entdecken und innovative Antikörper-basierte Medikamente gegen diese zu entwickeln.

## Berlin erhält Institut für Systembiologie

Mit rund 7,5 Millionen Euro fördert das Bundesforschungsministerium (BMBF) in den kommenden drei Jahren den Aufbau eines Instituts für medizinische Systembiologie in Berlin. Bei dem gemeinsamen Projekt des Max-Delbrück-Centrums für Molekulare Medizin (MDC) Berlin-Buch und der Charité ist das Leibniz-Institut für Molekulare Pharmakologie (FMP) Partner. Das neue Institut ist eines von sechs Pilotprojekten des neuen BMBF-Förderprogramms „Spitzenforschung und Innovation in den Neuen Ländern“.

Die Systembiologie erforscht Vorgänge des Lebens und ihr Zusammenspiel. Sie will dadurch verstehen, wie Krankheiten entstehen und Strukturen für zielgerichtete und wirksamere Therapien identifizieren. Im Mittelpunkt stehen dabei nicht mehr einzelne, isoliert betrachtete Gene und ihre Proteine, sondern ihre Regulation und Wechselwirkungen miteinander.

Berlin bietet aufgrund bereits existierender Forschungsprojekte im Rahmen der Genom- und Proteomforschung gute Voraussetzungen für Forschung und Entwicklung in der Systembiologie. So verfügt etwa das MDC seit Jahren über ein Genkartierungszentrum, die FU über die Proteinstrukturfabrik und das FMP über eine akademische Screening-Einheit für kleinemolekulare interaktive Substanzen.

## IKZ setzt Zeichen

### Es heißt jetzt Leibniz-Institut für Kristallzüchtung

Am 4. Juni hat sich das IKZ im Rahmen eines Festkolloquiums in Leibniz-Institut für Kristallzüchtung umbenannt. Damit will es die Leibniz-Zugehörigkeit des Instituts betonen. „Die Leibniz-Gemeinschaft ist heute ein bedeutungsvoller Teil des deutschen Wissenschaftssystems mit einer starken Vernetzung mit den Hochschulen und anderen Forschungseinrichtungen“, sagte Prof. Roberto Fornari, Direktor des IKZ. Die themenorientierte Materialforschung des IKZ passe gut zur Zielsetzung der Leibniz-Gemeinschaft, die das Credo ihres Namenspatrons „*theoria cum praxi*“ in optimaler Weise umsetzen wolle. Mit der Umbenennung des IKZ führen jetzt vier Verbundinstitute den Namen „Leibniz“ in ihrem Institutsnamen.

## Berliner Lasermodul sorgt für blitzschnelle Satellitenbilder

### Optische Datenübertragung im Weltraum erfolgreich getestet

Erstmals ist es gelungen, Daten per Laser mit einer Übertragungsrate von 5,5 Gigabit pro Sekunde zwischen zwei Satelliten im All zu übermitteln – ein neuer Weltrekord. Diese Verbindung konnte während eines Tests im Rahmen eines deutsch-amerikanischen Kooperationsprogramms über eine Entfernung von 5 000 Kilometern bis zu 20 Minuten fehlerlos aufrecht gehalten werden. Für die reibungslose optische Datenübertragung sorgten unter anderem leistungsstarke Halbleiterlasermodule aus dem Ferdinand-Braun-Institut für Höchstfrequenztechnik (FBH). Das FBH hat es geschafft, extrem zuverlässige Halbleiterlaser zu entwickeln, die die hohen internationalen Qualitätsanforderungen für Weltraumanwendungen erfüllen. Die kompakten Module dienen als Pumpquelle für hocheffiziente Festkörperlaser, die in neuartigen Laserkommunikationsterminals an Bord des deutschen Radarsatelliten Terrasar-X und des US-Satelliten NFIRE integriert sind.

Sie sind nur in etwa so groß wie ein Stück Würfelzucker und zeichnen sich durch ihre hohe Leistung, hohe Effizienz und eine exakt definierte Wellenlänge aus. Aus Gründen der Redundanz befinden sich mehrere Pumpmodule im Terminal. Die Lasermodule enthalten neben einem Halbleiterchip auch Optiken zur Strahlformung, um den Festkörperlaser zu pumpen.

# Drei Verbundinstitute weiter gefördert

## FBH, FMP und PDI mit hervorragenden Evaluierungsergebnissen

Gute Nachrichten für drei Verbundinstitute gab es im April 2008: Gleich auf seiner ersten Sitzung empfahl der Ausschuss der Gemeinsamen Wissenschaftskonferenz (GWK, früher BLK) eine Weiterförderung des Ferdinand-Braun-Instituts für Höchstfrequenztechnik (FBH), des Leibniz-Instituts für Molekulare Pharmakologie (FMP) und des Paul-Drude-Instituts für Festkörperelektronik (PDI).

Die Empfehlung geht auf das Ergebnis der jüngsten Evaluierungen in der Leibniz-Gemeinschaft zurück. In der Leibniz-Gemeinschaft müssen sich alle Institute innerhalb von sieben Jahren einer externen Evaluierung unterziehen. Der Evaluationsbericht führt dann zu einer Stellungnahme des Se-

nats der Leibniz-Gemeinschaft, welche wiederum die Grundlage für die Entscheidung der GWK ist. Allen drei Instituten hatten die Gutachter sehr gute bis exzellente Noten gegeben. Zum FBH etwa hieß es, es sei eines der leistungsfähigsten III/V-Halbleiterkompetenzzentren in Europa mit hoher internationaler Sichtbarkeit. Das FMP sei wie keine andere europäische Forschungseinrichtung in der Lage, gezielt biologische Strukturen aufzuklären und auf dieser Grundlage kleine Moleküle zu synthetisieren und zu testen. Zum PDI bemerkten die Gutachter, es sei in einigen Bereichen seiner Forschung weltweit führend und belege dies durch eine bemerkenswerte Zahl und die hohe Qualität seiner Publikationen. cv

# Ökologische Folgen des Klimawandels

## 5. Stechlin-Forum am Linowsee

Der Klimawandel ist nicht mehr abzuwenden. Diese Erkenntnis ist unter Wissenschaftlern allgemein akzeptiert, die Überlegungen zum Umgang mit den Folgen sind in vollem Gange. Politiker beschäftigen sich jedoch noch in erster Linie mit Maßnahmen zur Bekämpfung des Klimawandels an sich, zum Beispiel der Reduktion von CO<sub>2</sub>-Emissionen. Überfällig ist die Diskussion darüber, wie wir unseren Lebensraum auch unter veränderten Klimabedingungen schützen können.

Einen Beitrag dazu hat das Stechlin-Forum vom 16.-18. Mai 2008 geleistet. Das Leibniz-Institut für Gewässerökologie und Binnenfischerei (IGB) hat zusammen mit dem „Förderverein Naturlandschaft Stechlin und Menzer Heide“, dem „Naturpark Stechlin-Ruppiner Land“ und mit Unterstützung der Deutschen Gesellschaft für Limnologie (DGL) sowie des World Wide Fund For Nature (WWF) Vertreter aus Wissenschaft, Politik und Wirtschaft zu einem Dialog eingeladen.

Die Teilnehmer diskutierten unter anderem über Wege aus der globalen Süßwasserkrise, über Meeresökosysteme im Klimawandel und über tropische Bakterien in deutschen Gewässern. „Besonders in den Pausen ergaben sich spannende Diskussionen“, sagte Prof. Rainer Koschel vom IGB. Die Teilnehmer waren in erster Linie Wissenschaftler, aber auch interessierte Bürger waren vertreten. „Von den politischen Entscheidungsträgern auf Bundes- und Landesebene hätten wir uns mehr Beteiligung gewünscht, das war in früheren Jahren besser“, so Koschel. Das liege wahrscheinlich daran, dass das Thema derzeit stark strapaziert sei. „Es ist uns dennoch wichtig, gerade Politiker mit Einfluss nicht nur auf den Klimawandel, sondern vor allem auf die unumkehrbaren Folgen aufmerksam zu machen.“ gw



# Erster Preis für Lauschangriff im All

Nichts Geringeres als die Urknall-Theorie haben die beiden Schüler Timo Stein (17) und Christopher Forster (20) letztlich mit ihren Ergebnissen bestätigt. Sie haben mit ihrem Projekt „Dem Urknall nachgelauscht“ und wurden dafür von „Jugend forscht“ mit dem ersten Preis in der Disziplin Geo- und Raumwissenschaften ausgezeichnet. Dazu hatten die beiden Berliner eine Satellitenschüssel mit einem Mikrowellen-Empfänger zu einem Detektor für kosmische Hintergrundstrahlung umgebaut und den Berliner Nachthimmel nach dem Echo des Urknalls abgehört.

Bei ihrem Projekt konnten die Berliner Schüler auf kompetente Unterstützung zählen. Die beiden Wissenschaftler Peter Heymann und Silvio Kühn vom Ferdinand-Braun-Institut für Höchstfrequenztechnik (FBH) in Berlin-Adlershof halfen mit Ratschlägen und einem gut ausgestatteten Labor weiter. Dort konnten die Nachwuchsforscher von der Marie-Curie- und Carl-Zeiss-Oberschule

Foto: Stiftung „Jugend forscht“ e.V.



Christopher Forster (l.) und Timo Stein mit ihrem Detektor für kosmische Hintergrundstrahlung.

ihren Mikrowellen-Empfänger bauen, um die kosmische Strahlung zu messen. Sie konnten damit das schwache Mikrowellensignal nachweisen, das heute noch durch den Weltraum geistert und als Beleg für die Urknall-Theorie gilt.

Timo Stein freut sich über die Unterstützung der FBH-Wissenschaftler: „Erst durch die Zusammenarbeit in einem guten Netzwerk werden aus Plänen richtige Forschungsprojekte – ein besonders kompetenter Partner war für uns das FBH und seine Mitarbeiter.“ red

## Geregelter Arbeitsschutz

Das Ferdinand-Braun-Institut hat sein Qualitätsmanagementsystem um den Bereich Arbeitssicherheit erweitert. Nach der erfolgreichen Zertifizierung gemäß der internationalen ISO-Norm in den Bereichen Qualität im Jahr 2004 und Umweltschutz Anfang 2007 wurde das FBH im Dezember 2007 auch im Bereich Arbeitssicherheit erfolgreich zertifiziert. Damit nutzt das FBH alle modernen

Führungsinstrumente eines integrierten Managementsystems. Hintergrund ist die enge Kooperation des FBH mit zahlreichen Industriepartnern, die bei Forschungsaufträgen auf die Einhaltung der Industrienormen achten. Abläufe werden dadurch geregelt, zuverlässig gesteuert und kontinuierlich verbessert. Das schafft nicht nur Vertrauen, sondern ist häufig sogar Voraussetzung für die Auftragsvergabe.

## Wasser – Natürliches Lebenselixier

Im Institut für Gewässerökologie und Binnenfischerei (IGB) findet derzeit eine Ausstellung mit Arbeiten von Künstlern aus Dänemark, Litauen, Senegal, Polen und Deutschland statt. Entstanden sind die Werke während des 5. Internationalen Kunstsymposiums im September 2007 im Naturpark Stechlin-Ruppiner Land.

Müggelseedamm 310, 12587 Berlin  
Geöffnet bis zum 16. Juni 2008  
Montag bis Freitag von 8 bis 17 Uhr



Kuno Lomas: Goldene Zeiten.

## Personalia

### Neue Finanzfrau im Forschungsverbund

Lilianna Russ (geb. 1959) hat am 1. April die Leitung des Finanz- und Rechnungswesens in der Gemeinsamen Verwaltung des Forschungsverbundes von Klaus-Dieter Rössler übernommen.



Foto: C. Vollgraf

Die gebürtige Polin hat Betriebswirtschaftslehre an der Universität Erlangen-Nürnberg studiert. Sie war Verwaltungsleiterin der Berliner Kulturveranstaltungs-GmbH, hat als Finanzreferentin der Berlin-Brandenburgischen Akademie der Wissenschaften gearbeitet und war Verwaltungsleiterin der Hertie School of Governance. „Das Konzept des Forschungsverbundes mit einer Gemeinsamen Verwaltung für acht Institute finde ich sehr überzeugend“, erklärt Lilianna Russ. „Mit diesem Servicegedanken lassen sich Synergieeffekte nutzen.“ Viel Zeit für eine gründliche Einarbeitung bleibt ihr jedoch nicht, denn es ist die Herausforderung des Tarifabschlusses im öffentlichen Dienst zu meistern – derzeit laufen Gespräche darüber, wie die Mittel für die Gehaltserhöhungen und den Tarifangleich Ost aufgebracht werden. Lilianna Russ ist ehrenamtlich im Vorstand des Bundesverbandes der Deutsch-Polnischen Gesellschaften engagiert. Sie hat einen zwölfjährigen Sohn und ist begeisterte Bergsteigerin.

### Wolfgang Heinrich auf Professur berufen

Wolfgang Heinrich ist zum Universitätsprofessor (S-W3) an der Technischen Universität Berlin ernannt worden. Er vertritt dort in der Fakultät IV (Elektrotechnik und Informatik) am Institut



Foto: FBH

für Hochfrequenztechnik und Halbleitersystemtechnologien ab sofort das Fachgebiet „Hochfrequenztechnologie“ in Forschung, Lehre und Selbstverwaltung.

Im Ferdinand-Braun-Institut für Höchstfrequenztechnik (FBH) ist Wolfgang Heinrich Abteilungsleiter Mikrowellentechnik und Geschäftsbereichsleiter Mikrowellenkomponenten und -systeme.

# Die klügste Nacht des Jahres



Alle acht Institute des FVB nehmen an der Langen Nacht der Wissenschaften am 14. Juni 2008 teil

Foto: Ralf Günther



Die Laser am FBH faszinieren Jung und Alt.

Die Lange Nacht der Wissenschaften findet in diesem Jahr zum achten Mal statt und hat dabei einen Teilnehmerrekord zu verzeichnen: In 66 Institutionen können die Besucher Wissenschaftlern in Berlin und Potsdam über die Schulter schauen. Auch in diesem Jahr sind wieder alle acht Verbundinstitute dabei. Veranstalter ist das Kuratorium zur Langen Nacht der Wissenschaften, in dem alle wichtigen wissenschaftlichen Organisationen aus Berlin und Potsdam vertreten sind. Vorsitzender des Kuratoriums ist Prof. Günther Tränkle, Direktor des Ferdinand-Braun-Instituts für Höchstfrequenztechnik (FBH). „Die Lange Nacht der Wissenschaften ist seit nunmehr acht Jahren eine Erfolgsgeschichte mit immer noch steigenden Besucherzahlen“, sagt Günther Tränkle. „Das liegt sicher auch daran, dass sowohl wir im Kuratorium das Format als auch jede Einrichtung ihre jeweiligen Veranstaltungen konsequent weiterentwickelt haben, sodass es immer etwas Neues zu entdecken gibt.“

Besucherbefragungen haben ergeben, dass die Lange Nacht ein eher bildungsnahes Publikum erreicht. Eine repräsentative Bevölkerungsumfrage – also auch der Nicht-Besucher – zeigte, dass es durchaus auch Interesse bei Menschen mit nicht so hohen Bildungsabschlüssen gibt. Ihnen fehlt jedoch

oft das Verständnis dafür, was die Lange Nacht ihren Besuchern bietet. Darüber hinaus mangelt es es vielen an Orientierung bei der Flut der Angebote. Das Potenzial der Veranstaltung lässt sich also durchaus noch besser ausnutzen – ein Ziel ist es schließlich, in die Breite der Gesellschaft hinein auszustrahlen und die Akzeptanz von Wissenschaft zu erhöhen.

Die Veranstalter der Langen Nacht planen daher, „Einsteigern“ den Zugang zu erleichtern, indem sie Themenrouten zusammenstellen, an denen Besucher sich orientieren können. So gibt es zum Beispiel Routen zu den Themen „Licht“, „Mathematik“ und „Gesundheit“, in denen auch FVB-Institute vorkommen.

Auf dieser Doppelseite finden Sie einen Überblick über die Angebote des Forschungsverbundes. Der Schwerpunkt des FVB liegt wieder in Adlershof – neben den Adlershofer Instituten sind hier das Leibniz-Institut für Zoo- und Wildtierforschung (IZW) und das Leibniz-Institut für Gewässerökologie und Binnenfischerei (IGB) zu Gast. In Adlershof lädt ein Bühnenprogramm zum Mitmachen ein, Moderatoren des Deutschlandfunks und Jean Pütz führen durch das Programm.

## Adlershof

### Forschungsverbund Berlin e.V. (FVB)

Erwin-Schrödiger-Zentrum Adlershof,  
Foyer, Rudower Chaussee 26

Der Stand bietet einen Überblick über die acht Institute des FVB und über die Leibniz-Gemeinschaft.

### Leibniz-Institut für Gewässerökologie und Binnenfischerei (IGB)

Erwin-Schrödiger-Zentrum Adlershof,  
Raum 1'305, Rudower Chaussee 26

**Sound of Rivers:** Für viele Menschen gibt es keinen schöneren Klang als das Gurgeln eines Bachs oder das Rauschen eines Wasserfalls. Im Rahmen des Projekts „Sound of Rivers“ werden mittels Tonaufnahmen akustische Fingerabdrücke der Gewässer erstellt. Mit deren Hilfe wollen die Forscher den ökologischen Zustand des Gewässers bewerten. Besucher können den verschiedenen Klängen lauschen.



Foto: fotolia.com, Kathrin Brockmann

**Wiedereinbürgerung des Störs in Deutschland:** Störe sind lebende Fossilien; ihre Spuren reichen 200 Mio. Jahre zurück. Gewässerverbauung und Überfischung der letzten 150 Jahre haben die weltweit 27 Arten an den Rand des Aussterbens gebracht. Seit 1996 versucht man, diese bis zu 4,5 Meter langen Tiere in Flüssen und angrenzenden Meeresgebieten wieder heimisch werden zu lassen. Die Besucher erhalten Einblicke in die Voraussetzungen dafür.

**Gewässerforschung in und um Berlin:** Krallenfrösche und Kaulquappen reagieren höchst sensibel auf hormonell wirksame Stoffe im Wasser. Daher helfen sie bei der Beurteilung der Gewässergüte. Der Stand bietet Informationen über den Zustand der Spree sowie über die langfristige Entwicklung der Wassersituation im Ballungsraum Berlin.

### Leibniz-Institut für Zoo- und Wildtierforschung (IZW)

Erwin-Schrödiger-Zentrum Adlershof,  
Raum 1'306, Rudower Chaussee 26

**Blasrohrschießen:** Die Besucher erhalten Informationen zur Forschung des IZW und können selbst ausprobieren, mit einem Blasrohr zu

schießen – Wildtierärzte benutzen es, um ihre Patienten zu betäuben.

**Vorträge:** Forscher berichten über moderne Wildtierforschung.

#### Ferdinand-Braun-Institut für Höchstfrequenztechnik (FBH)

Gustav-Kirchhoff-Straße 4

**Laborführungen:** Kinder und Erwachsene erhalten Zutritt zum Reinraumbereich, der für die Herstellung winziger Strukturen nahezu staubfrei ist.

**Winzige Strukturen sehen:** Unter dem Mikroskop werden Details von filigranen Welten sichtbar.

**Mit Lasern experimentieren:** Besucher können einen Laserstrahl selbst durch einen Parcours leiten.

**Handy prüfen:** Ingenieure messen die Strahlung von Handys der Besucher.

**Mikroplasma – Luft brennt:** Eine miniaturisierte Plasmaquelle regt Luft so an, dass sie Licht ausstrahlt: die Luft wird „angezündet“.

#### Leibniz-Institut für Kristallzüchtung (IKZ)

Max-Born-Str. 2

Kristalle üben mit ihrer symmetrischen Struktur nicht nur eine große Faszination aus – sie dienen auch als Basismaterial für technologische Anwendungen, von Handys über Laser bis zu Solarzellen.

**Vorträge:** Interessantes rund um Kristalle und Kristallzüchtung

**Führung durch die Züchtungshallen:** Besucher können in den Hallen die Geräte zur Kristallzüchtung sehen.

**Der Blick ins Innere:** Das Raster-Elektronenmikroskop macht Objekte von der Größe eines Nanometers sichtbar.

**Kristallbearbeitung:** Präparationsmaterialien und Videos gewähren Einblick in die Kristallbearbeitung.

**Schatzsuche im Buddelkasten** für Kinder.

**Kristalle züchten:** Mitarbeiter demonstrieren, wie man selber Kristalle aus Lösungen züchten kann, Anleitungen sind erhältlich.

#### Max-Born-Institut für Nichtlineare Optik und Kurzzeitspektroskopie (MBI)

Max-Born-Straße 2A

**Licht und Laser:** Ausstellung im Max-Born-Saal.

**Höchstfeldlaserlabor/Femtosekundenlabor:** Laborführung

#### Paul-Drude-Institut für Festkörperelektronik (PDI)

Albert-Einstein-Straße 15 (im BESSY)

**Maßschneidern in Nano-Dimensionen:** Das Röntgenlicht von BESSY zeigt den Forschern des PDI, wie Atome zu hauchdünnen Kristallschichten wachsen.

Foto: T. Oberländer/Helios Klinikum



## Buch

#### Leibniz-Institut für Molekulare Pharmakologie (FMP)

Robert-Rössle-Straße 10

Im FMP dreht sich in diesem Jahr alles um die Chemie. Im Foyer des Instituts erwartet die Besucher ein buntes Programm zum Mitmachen. Zu Gast sind das Deutsche Institut für Ernährungsforschung und der Verband forschender Arzneimittelhersteller mit einer spektakulären Reise durch den menschlichen Körper.

**Chemische Experimente zum Mitmachen rund um das Thema Wirkstoffe:** Wissenschaftler des FMP zeigen, wie Wirkstoffe funktionieren und wie man sie analysiert.

**Chemie ist Geschmackssache:** Süß und Bitter – Präsentation für die Geschmacksnerven.

**Wieso – Weshalb – Warum? Die bunte Welt der Chemie:** Sind schwarze Filzstifte wirklich schwarz? Extrahieren von Blattfarbstoffen. Die Schlange des Pharaos. Naturwissenschaftliche Experimente für Grundschüler mit Lehrern und Schülern der Robert-Havemann-Oberschule.

**CheMagie – Experimente und Zauberei:** Zauberkünstler und Biochemiker Oliver Grammel entführt Sie in die zauberhafte Welt der Chemie. Der Wissenschaftsspaß für die ganze Familie.

**ChemgaPedia – Multimediales Lernen in der Chemie:** FIZ Chemie Berlin.

**Bionautilus – Reise durch den menschlichen Körper:** Im interaktiven Simulator erwartet Sie eine spektakuläre Reise in den menschlichen Körper und die Zukunft der Medizin. Verband Forchender Arzneimittelhersteller e.V. (VFA)

## Mitte

#### Weierstraß-Institut für Angewandte Analysis und Stochastik (WIAS)

Mohrenstraße 39

In Vorträgen von WIAS-Mathematiker wird deutlich, dass Mathematik ein wirksames Instrument zur Lösung von Problemen im Alltag ist.

**Auf der Suche nach dem Optimum:** Mithilfe partieller Differentialgleichungen können Mathematiker Systeme optimieren, denen Probleme aus Wissenschaft und Alltag zugrunde liegen.

**Alles geht kaputt:** Warum brechen Tanker unerwartet in der Mitte durch oder eine Brücke stürzt ein? Die Mathematik ist der Ursache auf der Spur.

**Lineare Gleichungssysteme lösen:** Was trocken klingt, kann Spaß machen!

**Wege ins Chaos:** Schon in einfachen Systemen können chaotische Bewegungszustände entstehen. Mathematiker versuchen, sie handhabbar zu machen.

**Money, Money, Money:** Wie gut kann man Aktienkurse vorhersagen? Ist ein Anleger schlauer als ein Atom? Was sagen die Mathematiker dazu?

**Mathematikals „Glaskugel“?** Computersimulation in Anwendungen aus Industrie und Wirtschaft.

#### Paul-Drude-Institut für Festkörperelektronik (PDI)

Hausvogteiplatz 5-7

**Maßgeschneiderte Materialien für die Elektronik der Zukunft:** Immer kleiner, immer schneller, immer besser – dazu müssen neue Materialien für elektronische Bauteile entwickelt werden. Vortrag.

**Paul Drude hat den Spin vergessen:** Der Mitbegründer der Elektronentheorie konnte vor 100 Jahren den Spin noch nicht kennen. Für elektronische Anwendungen wird in Zukunft nicht nur die Ladung der Elektronen, sondern auch ihr Spin eine wichtige Rolle spielen. Vortrag.

**Führungen:** mit Live-Experimenten im Labor

**Nanowelt – Dimensionen der Nanotechnologie:** Ausstellung.



Der Bionautilus lädt ein zu einer Reise durch den menschlichen Körper.

Foto: Archimedes Solutions

# II. Sommerfest

der Mitarbeiter des Forschungsverbundes **2008**



**4. Juli 2008, ab 17 Uhr**

**Auf den WISTA-Terrassen in Adlershof, Rudower Chaussee 17**

Eingeladen sind alle Mitarbeiter des Forschungsverbundes, Familienangehörige, Pensionäre und Freunde. Es erwartet Sie ein buntes Programm: Live Band, DJ, Sport und Kinderspiele, kühle Getränke und Heißes vom Grill, Showeinlagen.

Informationen unter: 6392 3353

Tickets gibt es demnächst in den Sekretariaten der Institute.