

verbundjournal

DAS MAGAZIN DES FORSCHUNGSVERBUNDES BERLIN E.V.



Wissen schafft Wachstum

Die Institute des Forschungsverbundes erhalten
12 Millionen Euro aus dem Konjunkturpaket II

Unmögliche Querverbindungen . . . » 10

Ein mathematisches Modell kann die Technologie von Lithium-Ionen-Akkus und wasserstoffbetriebenen Autos voranbringen.

Der lange Weg zum blauen Licht. . . » 13

Galliumnitrid ist eines der wichtigsten Halbleitermaterialien. FBH-Forscher entwickeln neue Verfahren zu seiner Herstellung.

Wie das Licht der Sonne. » 14

IKZ-Forscher züchten hochreine Zinkoxid-Kristalle, mit welchen das Spektrum der Sonne nachempfunden und weißes Licht in Leuchtdioden erzeugt werden kann.

■ Editorial



*Liebe Leserin,
lieber Leser,*

das kennt man ja aus eigenem Erleben: Die Straße vor dem Haus wird aufgerissen, wochenlang gibt es Dreck und Lärm und keiner weiß warum. Der Ärger über die „Belästigungen“ ist vorprogrammiert. Auch im Forschungsverbund wird es in den kommenden Wochen und Monaten zusätzliche Baumaßnahmen geben. Grund sind die Mittel aus dem Konjunkturpaket II, die für die Institute reichlich fließen. Von den Maßnahmen werden viele Mitarbeiter in irgendeiner Form betroffen sein, sei es durch Baulärm oder zusätzliche Planungsaufgaben. Wir geben deshalb in diesem Verbundjournal einen Überblick über die Projekte aus dem Konjunkturpaket in der Hoffnung, dass dies die Akzeptanz für Mehraufwand und Einschränkungen im Arbeitsalltag erhöht.

Mit der Rubrik „Großgeräte im Forschungsverbund“ wollen wir über wichtige Forschungsinfrastrukturen in den Instituten informieren, auch mit dem Hintergedanken, dass auf diese Weise die eine oder andere gemeinsame Nutzung oder Kooperation zustande kommen könnten. Und bereits der Erfahrungsaustausch über die Qualität eines Gerätes, den Service des Anbieters und den Preis kann ja durchaus Geld wert sein für ein Institut, das sich das gleiche oder ein ähnliches Gerät zulegen will.

Viel Spaß beim Lesen
wünschen Ihnen

*Christine Vollgraf &
Gesine Wiemer*

Inhalt

FORSCHUNG AKTUELL

Meldungen	3
Direktorenkolumne: Auch in Köpfe investieren, von Günther Tränkle	5

TITEL: KONJUNKTURPAKET



Die Mittel aus dem Konjunkturpaket II fließen in die Sanierung der Forschungsinfrastruktur der Institute, hier die „Alte Schule“ am Stechlinsee.

Bauen wie die Weltmeister – Interview mit Dr. Falk Fabich	7
Baumaßnahmen und Gerätebeschaffungen im Rahmen des Konjunkturpaketes II	8

BLICKPUNKT FORSCHUNG



Forscher am IKZ entwickeln ein Herstellungsverfahren für Zinkoxid-Kristalle, die die Eigenschaften für weiße Leuchtdioden besitzen.

WIAS: Unmögliche Querverbindungen herstellen	10
IZW: Pferdezucht begann vor 5.000 Jahren	12
FBH: Der lange Weg zum blauen Licht	13
IKZ: Wie das Licht der Sonne	14
FBH: Präzisionsmessungen im freien Fall	16
FBH, MBI: Die beiden Institute präsentieren sich auf der Laser 2009	16
FMP: Heilsame Enzyme im Huckepackverfahren	17
Großgeräte im FVB	17

VERBUND INTERN



Prof. Roberto Fornari hat Prof. Jürgen Sprekels als Vorstandssprecher des Forschungsverbundes abgelöst

Prof. Fornari neuer Vorstandssprecher im Forschungsverbund	18
Fünf SAW-Anträge zur Förderung empfohlen	19
FMP: Chinesischer Forschungsminister am FMP	19
IZW: In memoriam Prof. Rudolf Ippen	19
Lange Nacht der Wissenschaften 2009	20
IGB: Cyanobakterien in Berliner Seen	22
PDI: Workshop mit international führenden Experten	22
Personen	23

ForschungAktuell

Foto: IZW



IZW

Lauschen und Naschen

Eine Fledermaus nimmt die Echowellen ihres eigenen Rufs wahr und kann sich damit orientieren und Beute orten. Ihre Artgenossen fordert sie daraufhin mit speziellen Tönen zum gemeinsamen Jagen auf. Ein internationales Forscherteam mit Beteiligung des Leibniz-Instituts für Zoo- und Wildtierforschung (IZW) und des Max-Planck-Instituts für Ornithologie hat jetzt in einer Freilandstudie mit Playback-Versuchen herausgefunden, dass die Mitglieder einer sozialen Gruppe sich gezielt für die Jagd abhören. Eine effektive Nahrungssuche ist bei den Fledermäusen sinnvoll, da sie nur kurze Zeit aktiv sind und die Insekten sich wiederum an unterschiedlichen Stellen aufhalten.

In der Studie konzentrierte sich die Forschergruppe auf weibliche Tiere der kleinen Hasenmaulfledermaus, die in kleinen Gruppen leben und Insekten über Gewässern jagen. Die Fledermäuse wurden für den Versuch erst mit Harfenfallen ausfindig gemacht und dann mit kleinen Sendern versehen. Sobald die speziellen Echolaute, die nach georteter Beute von den Jägern gesendet werden, im Playback abgespielt wurden, sind die Artgenossen aufmerksam geworden und flogen herbei.

Damit konnte das Forscherteam zum ersten Mal nachweisen, dass alle Mitglieder einer Gruppe für eine effiziente Jagd sorgen, indem die einen Töne senden und alle sich gegenseitig abhören. Die Jagdrufe können sie

zudem aus einer viel größeren Distanz wahrnehmen als die Beute selbst.

[doi:10.1098/rspb.2009.0473](https://doi.org/10.1098/rspb.2009.0473)

WIAS

Mathematik unterstützt Forschung zur Dünnschicht-Photovoltaik

Im Rahmen des Programms „Spitzenforschung und Innovation in den Neuen Ländern“ fördert das BMBF elf Projekte aus den neuen Bundesländern fünf Jahre mit jeweils 10 bis 14 Millionen Euro. Eines der geförderten Projekte ist das „Kompetenzzentrum für Dünnschicht- und Nanotechnologie in der Photovoltaik (PVcomB)“, eine gemeinsame Gründung des Helmholtz-Zentrums Berlin für Materialien und Energie (HZE) und der Technischen Universität Berlin. An diesem Projekt wird auch das Weierstraß-Institut für Angewandte Analysis und Stochastik (WIAS) im Rahmen des DFG-Forschungszentrums MATHEON beteiligt sein.

Eine Schlüsselrolle bei der Entwicklung neuer und effizienter Technologien der Dünnschicht-Photovoltaik werden die mathematische Modellierung und numerische Simulation der komplexen Wachstumsprozesse einnehmen. Dies wird den gesamten Entwicklungsprozess erheblich beschleunigen, denn damit können mögliche optimale Konfigurationen bezüglich der Materialeigenschaften vorhergesagt werden. Im MATHEON soll nun ein theoretischer Schwerpunkt aufgebaut werden, der die mathematischen Methoden der Dünnschicht-Photovoltaik bündelt. Bereits im Oktober 2008 hatte sich im WIAS ein Workshop mit dem Thema Dünnschicht-Photovoltaik beschäftigt. Organisiert wurde der Workshop von Dr. Barbara Wagner vom MATHEON-Mitglied WIAS, dem Sprecher des MATHEON, TU-Professor Volker Mehrmann, gemeinsam mit Dr. Bernd Rech vom HZE und Dr. Andreas Münch von der University of Oxford. Neben Wissenschaftlern aus verschiedenen

Ländern hatte auch eine Reihe von Industrievertretern an dem Workshop teilgenommen.

Der Anteil des MATHEON an der nun zugesagten gesamten Fördersumme wird etwa 1 Mio. Euro betragen.

FMP

Besser lernen im Alter

Alte Mäuse, denen ein bestimmtes Enzym fehlt, lernen noch genau so gut wie ihre jungen Artgenossen. Das hat ein Forscherteam aus England

und Deutschland jetzt nachgewiesen. Beteiligt waren auch Wissenschaftler des Leibniz-Instituts für Molekulare Pharmakologie (FMP).

Die Forscher fanden heraus, dass Mäuse, bei denen sich über die Lebenszeit bestimmte Peptidhormone im Gehirn anreichern, besser lernen als normale Mäuse. Die Anreicherung erreichten die Forscher, indem sie bei solchen sogenannten „Knockout-Mäusen“ das Gen für das Enzym Nephilysin (NEP) ausschalteten. NEP ist für den Abbau von Peptidhormonen zuständig, so auch für das Beta-Amyloid, das als Verursacher der Alzheimerkrankheit gilt.

Zu ihrer Überraschung fanden die Forscher, dass zwei Jahre alte Knockout-Mäuse – was einem menschlichen Alter von 80 bis 90 Jahren entspricht – in unabhängigen standardisierten Lern-tests nicht schlechter, sondern besser abschnitten als gleich alte normale Mäuse.

Die Forscher schlussfolgerten, dass die Peptidhormone einen signifikanten Einfluss auf den Lern- und Erinnerungsprozess haben. Die Erhöhung der Konzentration dieser Peptide im Gehirn könnte deshalb ein vielversprechender Weg hin zur Verbesserung von Lernen und Gedächtnis im Alter



Foto: Fotolia.de, Oleg Kozlov

[Aktuelle Nachrichten aus dem Forschungsverbund finden Sie unter www.fv-berlin.de](http://www.fv-berlin.de)

sein. Aber auch das „schlechte“ Beta-Amyloid hatte sich bei den Mäusen angereichert. Zwar ist bekannt, dass das Mäuse-Beta-Amyloid auf Grund einer etwas anderen Struktur nicht verklumpt und deshalb bei Mäusen nicht die typischen Alzheimersymptome auftreten. Die Forscher konnten nun nachweisen, dass die alleinige Anreicherung des Beta-Amyloids noch keine Ursache für Alzheimer ist.

PLoS ONE 4(2): e4590. doi:10.1371/journal.pone.0004590

■ IGB

Stör mich nicht!



Acipenser oxyrinchus (Oder)

Seit April schwimmt der vom Aussterben bedrohte Wanderfisch Stör wieder in der Oste, einem der wichtigsten Störflüsse Deutschlands. Der

letzte seiner Art hatte sich vor ungefähr vierzig Jahren hier aufgehalten. Das Experiment mit einem Besatz von fünfzig Nordseestören (*Acipenser sturio*) erfolgte in Zusammenarbeit mit dem Leibniz-Institut für Gewässerökologie und Binnenfischerei (IGB), dem französischen Cemagref sowie der Landesforschungsanstalt für Landwirtschaft und Fischerei MV, der Universität Potsdam und dem Fisch und Umwelt MV e.V. Die ersten Besatzmaßnahmen in den Flussgebieten der Nord- und Ostsee erfolgten bereits vor zwei Jahren. Die ersten Ostseestöre (*Acipenser oxyrinchus*) sind im Juni 2007 in die Oder gesetzt worden, im September 2008 erstmals Nordseestöre in die Elbe. Ziel ist es, den Stör in den Flussgebieten der Nord- und Ostsee wieder zu beheimaten und sich selbst erhaltende Bestände des Störs zu gewährleisten. Der norddeutsche Fluss Oste eignet sich besonders gut für die diesjährige experimentelle Maßnahme, weil der Fluss eine überdurchschnittliche

Gewässergüte und -struktur besitzt, die naturnahe Lebensräume bieten. Der Besatz in der Oste ist der erste Schritt für die geplante mehrjährige Untersuchung des Verhaltens der Jungfische, ihrer Lebensraumnutzung und Wanderung in diesem Flusssystem. Dazu sind die Jungfische mit Sendern versehen. Bei positiver Entwicklung des Projektes könnte die Oste zukünftig die Kinderstube junger Störe darstellen.

■ MBI

Das Netz der europäischen Laserforschung weitet sich aus

Das Konsortium der wichtigsten europäischen Laserforschungsinstitute – LASERLAB-EUROPE – startete Ende März in die zweite Phase und eröffnete diese in Anwesenheit von europäischen Forschungspolitikern auf einer Auftaktveranstaltung am 27. März in Barcelona. „Spanien ist ein wichtiger neuer Partner im Konsortium, der große Investitionen in der Laserforschung tätigt“, sagt Prof. Wolfgang Sandner vom Max-Born-Institut in Berlin, der das LASERLAB-EUROPE-Konsortium koordiniert.



Das Konsortium, dem bisher 17 Partner aus neun europäischen Ländern angehörten, hat sich nun erheblich vergrößert. Hinzu gekommen sind neben Spanien auch Portugal, Polen, die Slowakei, Rumänien, Ungarn und Lettland sowie assoziierte Mitglieder aus Bulgarien, Österreich und Dänemark. Zusammen mit Unterauftragnehmern für gemeinsame Forschungsprojekte werden sich 46 europäische Laserinstitute aus 19 Ländern an den geplanten Aktivitäten im 7. Rahmenprogramm beteiligen.

Große Laserforschungsanlagen sind in der Regel hoch spezialisiert und sehr teuer. Nicht zuletzt um der großen Gemeinschaft der europäischen Laserforscher Zugang zu diesen Infrastrukturen zu gewähren und die sehr aufwändigen Forschungsaktivitäten zu koordinieren, hatten sich 2003 die wichtigsten europäischen Laserforschungsinstitute zu dem Konsortium LASERLAB-EUROPE zusammengeschlossen.

www.laserlab-europe.net

■ IGB

Fünzig Jahre Gewässerforschung am Stechlinsee

Am 14. Mai veranstaltete das Leibniz-Institut für Gewässerökologie und Binnenfischerei (IGB) einen Festakt anlässlich des 50-jährigen Bestehens der Abteilung „Limnologie Geschichteter Seen“ am Stechlinsee. Die Forschungsstelle für Limnologie entstand im Zuge des Baus des Atomkraftwerkes am benachbarten Nehmitzsee. Der Eingriff in das Ökosystem war damals dramatisch: Zur Kühlung wurden täglich fast 300 Millionen Liter Wasser entnommen, durch das Kraftwerk gepumpt und dann zehn Grad wärmer in den Stechlinsee eingeleitet. Die beiden Seen sind durch Kanäle miteinander verbunden. Seit 1992 gehört die limnologische Forschungsstätte am Stechlin als Abteilung „Limnologie Geschichteter Seen“ zu dem damals neu gegründeten IGB. In den letzten 50 Jahren haben die Forscher viel zum besseren Verständnis der komplexen Prozesse in Seen beigetragen. Sie fanden zum Beispiel heraus, dass Treibhausgase entstehen können und identifizierten die Faktoren, welche für Bildung und Abbau von Methan und Kohlendioxid im Gewässer eine Rolle spielen.



Große Kristalle züchten

Das Züchten von großen Kristallen hoher Qualität ist eine Herausforderung moderner Materialforschung. Obwohl es in der Technologie einen Trend zur Miniaturisierung gibt, werden große Kristalle als Ausgangsmaterial benötigt, weil sich damit Bauelemente in Massenproduktion sehr viel günstiger herstellen lassen.

Die Materials Research Society (MRS) hat Roberto Fornari, Direktor des Leibniz-Instituts für Kristallzüchtung (IKZ), und Michael Roth, Professor an der University of Jerusalem, im letzten Jahr dazu eingeladen, als Gastherausgeber eine Ausgabe des „MRS Bulletins“ zum Thema „Kristallzüchtung massiver Kristalle“ herauszugeben. Die Ausgabe mit dem Titel „Recent Advances in Bulk Crystal Growth“ enthält sieben Übersichtsartikel und ist im April 2009 erschienen.

Sie befasst sich mit modernen Verfahren zur Produktion von etablierten kristallinen Materialien mit perfekter Struktur und größerem Umfang bei gleichzeitig günstigeren Kosten. Außerdem beschreiben einige Autoren das Wachstum von neuartigen Materialien mit extremen thermodynamischen Eigenschaften, wie zum Beispiel einem sehr hohen Schmelzpunkt oder ungewöhnlichen Phasendiagrammen. Das IKZ hat mit einem Artikel über die Auswirkung externer Felder in der Schmelzzüchtung zu dieser Ausgabe beigetragen. Seit drei Jahren forscht das Institut erfolgreich auf dem Gebiet der wandernden Magnetfelder für die verbesserte Züchtung von massiven Halbleitern und hat im Dezember 2008 den Innovationspreis Berlin-Brandenburg für seine bereits industriell eingesetzte Magnet-Heizer Erfindung erhalten. Das MRS Bulletin ist eines der international angesehensten Publikationen in der Materialforschung. Neben einer Druckauflage von über 16.000 Exemplaren ist das Journal online erhältlich.

www.mrs.org/publications/bulletin/



■ Direktorenkolumne

Auch in Köpfe investieren

Günther Tränkle

Direktor des Ferdinand-Braun-Instituts für Höchstfrequenztechnik (FBH)



Foto: FBH/ M. Schönenberger

In der gegenwärtigen Finanz- und Wirtschaftskrise hat der Staat teilweise überraschend schnell reagiert. Das zeigt: Wenn die Situation es erfordert, bremsst keine Bürokratie, und Initiative geht vor Bedenkenträgerei. Der Forschungsverbund Berlin z.B. erhält 12 Millionen Euro aus dem Konjunkturpaket II für die Modernisierung und Erweiterung seiner Infrastruktur. Dieses Geld ist sehr sinnvoll investiert; es unterstützt uns in der Forschung und Entwicklung für den zukünftigen Erfolg unserer Gesellschaft.

Ein genauso entschlossenes und unbürokratisches Handeln wünsche ich mir allerdings auch in der Projektförderung. Exzellente Ideen für neue Forschungs- und Entwicklungsprojekte gibt es viele. Werden dabei konkrete Anwendungen neuer Technologien und Verfahren in den Vordergrund gestellt, ergibt sich ein schnell wirkender und zudem nachhaltiger Anschlag der wirtschaftlichen Tätigkeit im Land. Noch herrscht aber nach meiner Beobachtung bei der Projektförderung nicht die gleiche Dynamik wie bei der Förderung von Investitionen in die Infrastruktur. Projektförderung mit ihren Ausgaben für Personal und Verbrauch wird dem konsumptiven Bereich zugeordnet. Forschungsprojekte wirken aber nie ausschließlich konsumptiv, sondern sind – vor allem in der Krise – unabdingbare Investitionen in Köpfe und damit in die Zukunft.

In anwendungsorientierten Forschungsprojekten ließe sich auch der Austausch zwischen akademischer und industrieller Forschung weiter beleben. In vielen Branchen der High Tech-Industrie fällt den Firmen gegenwärtig die Beschäftigung ihrer hochqualifizierten Mitarbeiter sehr schwer. Es bleibt abzuwarten, ob sie überall bis zur wirtschaftlichen Erholung gehalten werden können. Hier böten sich in Projekten zwischen akademischen und industriellen Partnern, in denen Mitarbeiter der Industrie für einen beschränkten Zeitraum voll gefördert in ein Forschungs- oder Universitätsinstitut wechselten, völlig neue Chancen für beide Seiten. Die Industrie bekäme unmittelbaren Zugang zu den neuesten Forschungsergebnissen und wäre direkt an ihrer Erarbeitung beteiligt. Die Forschung erhielte eine wesentliche Verstärkung ihrer oft dünnen personellen Ressourcen und wichtigen Input aus Marktsicht. In solchen Projekten würde der Transfer über Köpfe – mit der wichtigste Weg zur schnellen Umsetzung von Forschungsergebnissen in Produkte – unmittelbar belebt und zwischen den Partnern auch längerfristig etabliert. Die Politik bleibt aufgefordert, solche Kooperationsmodelle kreativ mit zu entwickeln und zu stützen, ohne große Scheu vor ordnungspolitischen Hindernissen.

Günther Tränkle



Die Bausubstanz der Institute des Forschungsverbundes ist sehr unterschiedlich. Viele Gebäude sind Anfang der Neunziger errichtet worden und bedürfen jetzt einer umfangreichen Sanierung.



Bauen wie die Weltmeister

Herr Dr. Fabich, die Institute des Forschungsverbundes erhalten aus dem Konjunkturpaket der Bundesregierung rund 12 Millionen Euro. Sind Sie damit zufrieden?

Wir waren mit unseren Anträgen überdurchschnittlich erfolgreich, weil wir sie fristgemäß eingereicht haben und weil sie auf die jeweiligen Förderziele genau abgestimmt waren. Wir können sehr zufrieden sein.

Was für Maßnahmen sollen realisiert werden?

Die Mittel stammen aus drei verschiedenen Teilprogrammen. Schwerpunkt ist im Wesentlichen die energetische Sanierung und die Erneuerung von Infrastruktur und Forschungstechnik unter Klimaschutz-Gesichtspunkten. Wir werden deshalb in den Instituten vor allem Dämmmaßnahmen und Fenstersanierungen durchführen, Heizungen und Klimaanlage erneuern. Aber auch in die Forschungsinfrastruktur fließen Mittel. So erhält etwa das IZW einen neuen Computertomographen und das FMP bekommt ein Massenspektrometer.

Das Konjunkturpaket soll sich ja möglichst schnell auswirken. Gibt es Zeitdruck bei der Umsetzung der Maßnahmen?

Auf jeden Fall. Wir müssen jetzt bauen wie die Weltmeister. Die Projekte aus dem ersten Teilprogramm mit der schönen Abkürzung II B+F müssen bereits bis Ende dieses Jahres umgesetzt und abgerechnet sein. Jeder der sich im Bau auskennt, weiß was das bedeutet. Klappt das nicht, sind vom Zuwendungsgeber rigorose Sanktionen angekündigt: Die noch nicht verbauten Mittel werden gestrichen und die bereits verausgabten Gelder müssen zurück gezahlt werden. Das darf auf keinen Fall passieren.

Wie ist der Forschungsverbund für diese Anforderungen gerüstet?

Wir haben auch im normalen Alltag der Institute zehn bis fünfzehn kleinere Bauprojekte laufen und beschäftigen deshalb in der Verwaltung seit kurzem eine Architektin, die Projekte vor- und nachbereitet. Wegen der zusätzlichen Anforderungen haben wir neben Frau Kaden mit Frau Zech eine weitere Architektin eingestellt. Die Architektinnen erarbeiten die Vorplanung, wählen Architekturbüros aus, kümmern sich um die Auftragsvergabe und deren vertragliche Gestaltung sowie um die Abrechnung. Die Bauleitung und Realisierung vergeben wir überwiegend nach außen. Bereits als klar war, dass es im Rahmen der Auflegung von Konjunkturprogrammen besondere



Foto: Silke Obruada, FVB

Förderungen geben wird, haben wir mit den Vorbereitungen begonnen, so dass wir einige Planungsaufträge sehr rasch vergeben konnten.

Dr. Fabich im Interview mit Christine Vollgraf.

Alle fangen jetzt an zu bauen, rechnen Sie mit Engpässen in der Baubranche?

Das wird wohl passieren. Architekten gibt es, glaube ich, genug am Markt, die sind sehr flexibel und stellen sich auf die Situation ein. Bei Baufirmen sieht es schon anders aus, hier rechnen wir mit Termenschwierigkeiten und auch mit Preiserhöhungen, weil die Nachfrage extrem anzieht. Aber dem müssen wir uns stellen und ich bin optimistisch, dass wir das schaffen. Schließlich ist es auch eine große Chance für unsere Institute.

In welcher Weise profitieren die Institute? Sind das zusätzliche „Bonbons“ oder lassen sich damit grundlegende Probleme lösen?

Wir profitieren dreifach von den Maßnahmen. Zum einen ist die Verbesserung der Energieeffizienz in den Instituten dringend nötig, denn die Energiekosten sind in den letzten Jahren zumindest vorübergehend explodiert und werden sicher weiter steigen. Zusätzlich gibt es insgesamt einen dringenden, in den letzten Jahren nicht eingelösten, Sanierungsbedarf in den Instituten. Viele Gebäude sind Anfang der neunziger Jahre errichtet worden und jetzt nach fünfzehn Jahren renovierungsbedürftig. Außerdem haben sich die Institute sehr erfolgreich entwickelt – sie platzen aus allen Nähten, die Zahl der Mitarbeiter ist gestiegen. Sie stehen im weltweiten Wettbewerb und sind sehr erfolgreich. Gleichzeitig sind aber die Investitionsmittel von den Zuwendungsgebern heruntergefahren worden. So dramatisch die Wirtschaftskrise sein mag – die Gelder aus dem Konjunkturpaket sind für uns ein Segen.

Die Fragen stellte Christine Vollgraf.

Baumaßnahmen und Gerätebeschaffungen im Rahmen des Konjunkturpaketes II

Rundum neu – Umbau der „Alten Schule“ zum Gästehaus

Am Stechlinsee entsteht aus der „Alten Schule“ ein Gästehaus des IGB. Das Gebäude wurde um 1900 gebaut und steht seit 2005 leer. Es wird umfassend saniert, erhält eine Fassadendämmung, Wärmeschutzfenster, neue Fußböden, neue Energie- und Sanitäreanlagen und ein neues Dach mit Solaranlage. Durch die energetische Sanierung wird eine Heizenergieeinsparung von 40 Prozent erwartet.



Foto: Janis Giesla, FVB

250.000 Euro

1. Innovations- und Investitionsprogramm in Bildung und Forschung (II B+F)

Zuwendungsgeber: Bundesministerium für Bildung und Forschung
Schwerpunkt: Energetische Sanierung von Forschungsinfrastruktur
Durchführung bis: Dezember 2009
Mittelabrechnung bis: Dezember 2009

FVB gesamt: 1,705 Millionen Euro

FBH:

- Energieoptimierung der Medienversorgung des Technikums; 800.000 Euro

IGB:

- Grundsaniierung/Umbau Alte Schule zum Gästehaus; 250.000 Euro

- Photovoltaik-Anlage am Stechlinsee; 105.000 Euro

IZW:

- Erneuerung Heizungsanlage Niederfinow; 80.000 Euro

MBI:

- Optimierung der Lüftungsanlage Haus C; 160.000 Euro

WIAS:

- Erneuerung der Außenfenster, 1.-4. Etage; 180.000 Euro
- Optimierung Klimatechnik Serverraum; 130.000 Euro

2. Senatsverwaltung Bildung, Wissenschaft und Forschung

Zuwendungsgeber: Bundesministerium für Bildung und Forschung; Senatsverwaltung für Bildung, Wissenschaft und Forschung

Schwerpunkt: Klimaschutz und Energieeffizienz

Durchführung bis: Dezember 2010

Mittelabrechnung bis: Dezember 2011

FVB gesamt: 4,62 Millionen Euro

FBH:

- Erweiterung der Aufbau- und Verbindungstechnik; 530.000 Euro

- Modernisierung der Forschungstechnik: Ersatz der Lackstraße; 670.000 Euro

FMP:

- Modernisierung der Forschungstechnik: MALDI-Massenspektrometer; 500.000 Euro

IGB:

- Ersatz Forschungsschiff; 450.000 Euro
- Klimatisierung der Aquarienhalle; 100.000 Euro

Zu neuen Ufern – IGB erhält modernes Forschungsschiff

Das neue Forschungsschiff des IGB ist ein Ersatzneubau für den vor 15 Jahren in Dienst gestellten Trimaran „Hans-



Foto: IGB

Helmut Wundsch“ (Foto). Das Einsatzgebiet des neuen Schiffs sind insbesondere die großen Ströme und Bundeswasserstraßen des nordost-deutschen Tieflands, wo es zur Probennahme, wie z.B. Schleppnetzbefischung, bis in den Winter hinein eingesetzt wird. Damit ist das neue Forschungsschiff ein wesentliches Arbeitsmittel für das unter Federführung des IGB neu gegründete Forschungsnetzwerk LARIC (Large Rivers Research Center).

450.000 Euro

In luftige Höhen – das IKZ wird aufgestockt

Das Institutsgebäude soll im Bereich des Südflügels (Foto) um ein viertes Obergeschoss aufgestockt werden. Hier sollen Büros entstehen, da sich die Anzahl der Mitarbeiter des IKZ noch weiter erhöhen wird. Derzeit als Büro genutzte Laborflächen werden frei und können



Foto: Jana Glessa, FVB

wieder für Forschungsarbeiten genutzt werden. Die vorhandene Technikzentrale zur Versorgung des Hauses wird umgebaut. Zur Warmwassererzeugung wird die bereits installierte Solaranlage auf die neue Dachfläche umgesetzt und erweitert.
1,25 Millionen Euro

IKZ:

- Aufstockung Institutsgebäude; 1,25 Millionen Euro

IZW:

- Modernisierung der Forschungstechnik: Computertomograph; 630.000 Euro

MBI:

- Modernisierung der Forschungstechnik: Kurzpuls-Lasersystem; 390.000 Euro

WIAS:

- Fenstererneuerung im OG, Mohrenstraße, zur Steigerung der Energieeffizienz; 100.000 Euro

Blick ins Innere – neuer Computertomograph am IZW

Anatomische Aufnahmen von nie dagewesener Präzision (Foto) verspricht ein neuer Computertomograph (CT), den

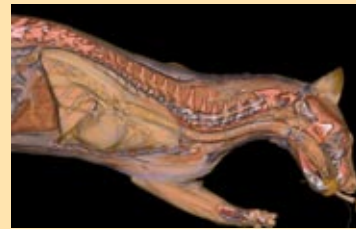


Foto: IZW

das IZW von Konjunkturmitteln anschaffen will. Es handelt sich um ein Gerät der Spitzenklasse, wie es auch in der Humanmedizin verwendet wird. Vom Elefantenschädel bis zum Nacktmull können Zoo- und Wildtiere verschiedenster Größe zu morphologischen Studien untersucht werden, ohne dass sie Schaden erleiden. Die IZW-Forscher wollen mit dem Hersteller des CT eine Forschungskooperation eingehen, um es den Bedürfnissen der Zoo- und Wildtierforschung anzupassen.

630.000 Euro

In die Breite – das FBH erhält einen Anbau

Das Ferdinand-Braun-Institut für Höchstfrequenztechnik (FBH) erhält einen mehrgeschossigen Erweiterungsbau



Foto: Jana Glessa, FVB

mit Labor und Büroflächen. Im Institut haben sich durch vielfältige Industrie- und Hochschulkooperationen neue Forschungsaufgaben ergeben, was mit einer erhöhten Mitarbeiterzahl einher geht. Die Wärme- und Klimatechnik des Neubaus sollen eine hohe Energieeffizienz haben, bei der Beleuchtung werden ausschließlich Energiesparlampen zum Einsatz kommen.

2,702 Millionen Euro

3. Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS)

Zuwendungsgeber: Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung

Schwerpunkt: Sanierung und energetische Verbesserung in Bundesliegenschaften und Liegenschaften von Zuwendungsempfängern

Durchführung bis: Dezember 2010

Mittelabrechnung bis: Dezember 2011

FVB gesamt: 5,786 Millionen Euro

FBH:

- Erweiterung des Laborgebäudes; 2,702 Millionen Euro

IZW:

- Erweiterung/Sanierung Geb. Alfred-Kowalke-Str. 16; 2,624 Millionen Euro

MBI:

- Optimierung der Lüftungsanlage Haus A, B, C; 460.000 Euro

Unmögliche Querverbindungen herstellen



Abb. 1: Wasserstoffbetriebene Autos haben zurzeit den Treibstoff noch als Gas oder Flüssigkeit im Tank. Eine enorme Steigerung der Reichweite wird durch eine neue Technologie erzielt, die den Wasserstoff in gewissen Kristallen speichert. Dies wird mit einem mathematischen Modell aus dem WIAS simuliert.

Das gleiche mathematische Modell kann die Technologien von Lithium-Ionen-Akkus und wasserstoffbetriebenen Autos voranbringen – zur Überraschung von Chemikern und Ingenieuren.

Was haben Lithium-Ionen-Akkus mit wasserstoffbetriebenen Autos zu tun? Nichts, sagen die Experten. Doch Wolfgang Dreyer vom Weierstraß-Institut für Angewandte Analysis und Stochastik (WIAS) sieht das anders. Zunächst hatte er von beidem keine Ahnung. Das änderte sich, als ihn vor zwei Jahren slowenische Wissenschaftler um mathematische Unterstützung bei der Weiterentwicklung von mathematischen Modellen zur Simulation von Lithium-Ionen-Akkus baten.

Ob im Handy oder in der DigiCam, im Laptop oder im Elektroauto: Lithium-Ionen-Batterien sind derzeit das Beste, was es gibt. Und doch reichen ihre Lebensdauer und Leistungsfähigkeit nicht aus, um zum Beispiel Automobile mit Elektroantrieb wirklich konkurrenzfähig zu machen. Wolfgang Dreyer erklärt: „Das Laden eines Laptops dauert derzeit einige Stunden, das müsste aber in Sekunden gehen. Dies ist jetzt zwei Chemikern im Laborversuch am Massachusetts Institute of Technology (MIT) gelungen.“

Eine wieder aufladbare Batterie funktioniert im Prinzip so (s. Abb. 2): Beim Entladen der Batterie verlassen die Elektronen die Anode, um in einem angeschlossenen Ge-

rät, beispielsweise einem Notebook, Arbeit zu verrichten. Dabei wandert für jedes Elektron ein Lithium-Ion von der Anode durch den Elektrolyt der Batterie zur Kathode. Dort vereinigt es sich wieder mit dem Elektron, welches nach seinem Dienst im äußeren Gerät ebenfalls die Kathode erreicht. Nach der Vereinigung wird das nun elektrisch neutrale Lithium-Atom in der Kathode gespeichert. Beim Laden der Batterie passiert der umgekehrte Prozess.

Dreyer, der am WIAS die Forschungsgruppe „Thermodynamische Modellierung und Analyse von Phasenübergängen“ leitet, hat gemeinsam mit Kollegen ein mathematisches Modell entwickelt, das speziell die Speichervorgänge an der Kathode beim Laden und Entladen simuliert. Die Kathode besteht im Wesentlichen aus einem Pulver aus unzähligen Eisenphosphat-Kristallen, in deren Kristallgitter das Lithium gespeichert wird.

Im Laufe seiner Arbeiten fiel Wolfgang Dreyer auf, dass auf die gleiche Art Wasserstoff gespeichert wird, wenn dieser als Treibstoff für den Antrieb von Autos verwendet würde. Übrigens: Wo 24 kg konventionelles Benzin benötigt werden, reichen nur 4 kg Wasserstoff für die gleiche Strecke aus. „Und außerdem kommt am Ende, im Gegensatz zum konventionellen Otto-Motor, aus dem Auspuff nur Wasserdampf heraus“, begeistert sich Dreyer für diese Technologie. Liegen die 4 kg Wasserstoff allerdings bei Raumtemperatur und Normaldruck vor, bedarf es zur Speicherung eines 40.000-Liter-Tanks. Wird aber in Analogie zur Lithiumspeicherung ein Magnesiumkristall zur Speicherung von 4 kg Wasserstoff verwendet, braucht man nur 30 Liter. „Auch hier ist die zentrale Frage: Wie

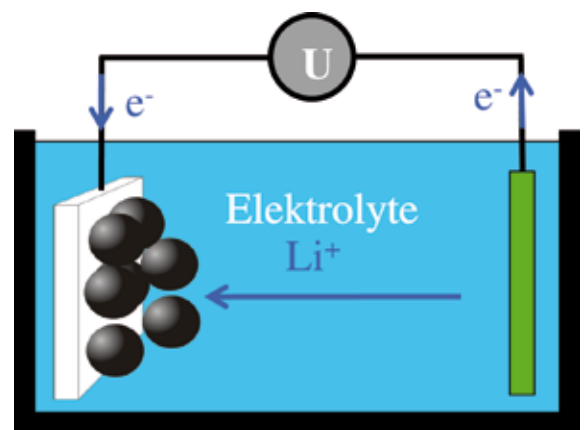


Abb. 2: Die Mathematiker im WIAS untersuchen die Speicherung in der Kathode, daher nehmen sie in ihrem Modell für die Anode (grün) ein vereinfachtes System an. In Wirklichkeit ist die Anode nicht weniger kompliziert.

kann man den Wasserstoff in einem Kristallgitter speichern, und wie gibt das Kristallgitter die Wasserstoffmoleküle wieder ab?“, so Dreyer.

Bei beiden Technologien sind einige der dringendsten Ziele: Möglichst viel und schnell speichern, und dieser Vorgang soll möglichst oft wiederholt werden können, bevor das Speichergerät irgendwann versagt. Hierzu müssen die Wissenschaftler noch zwei Dinge verstehen, die im Speichermedium passieren: Den Phasenübergang, der notwendig und deshalb erwünscht ist, und das Hysterese-Phänomen, welches verantwortlich ist für eine relativ kurze Lebensdauer und daher minimiert werden soll. Hysterese bedeutet, dass die Leistungsaufnahme beim Laden und die Leistungsabgabe beim Entladen nicht genau gleich erfolgen.

Der Phasenübergang tritt im Speicher als Folge eines Wettkampfes zwischen Energie und Entropie auf und ist unbedingt notwendig, damit die Spannung in der Batterie bzw. der Druck des Wasserstoffs über dem Speicher während des Betriebs konstant bleiben. In diesem Zusammenhang tritt nun aber ein merkwürdiges Phänomen auf. Wenn die winzigen Kristalle des Speicherpulvers eine gewisse Größe unterschreiten – es gilt nämlich: je kleiner umso effektiver die Speicherung – verschwindet leider der Phasenübergang, aber überraschender Weise bleiben Spannung und Druck konstant. Die Chemiker bezeichnen dieses Phänomen als Paradox. Wolfgang Dreyer und seine Mitarbeiter haben aber im Rahmen ihrer mathematischen Modellierung eine einfache Erklärung hierfür.

Auch wenn es im einzelnen Speicherkristall keinen Phasenübergang gibt, tritt er als kooperatives Phänomen vieler Teilchen weiterhin auf. Das erklärt Wolfgang Dreyer anhand von Luftballons. Die Beziehung des Innendruckes eines Ballons zu seiner Größe zeigt nämlich mathematisch das gleiche Verhalten, wie es die Spannung der Batterie zur gespeicherten Lithiummenge in einem einzelnen Kristallteilchen tut. Dreyer erklärt: „Wenn man einen Luftballon aufbläst, geht es im ersten Moment ganz schwer. Doch dann wird ein Punkt erreicht, ab dem es danach wieder leichter geht. Der Ballon wird plötzlich sehr groß.“ Wolfgang Dreyer betrachtet nun ein System von vielen Ballons, die über einen gemeinsamen Druckbehälter gleichzeitig aufgeblasen werden.

Abbildung 3 zeigt, wie er 20 Luftballons an einen Druckkessel angeschlossen hat. Wenn Luft in den Kessel geblasen wird, wachsen die Ballons zunächst gleichmäßig bis zu dem Punkt, ab dem sich der Einzelballon plötzlich

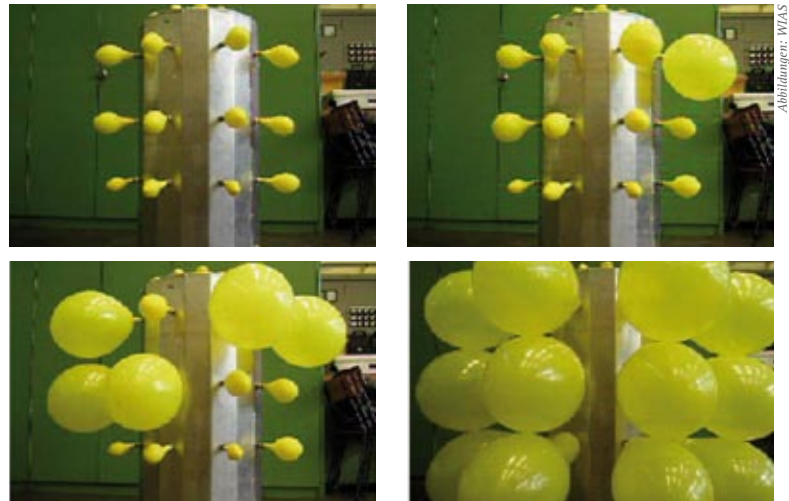


Abb. 3: Ein einzelner Luftballon ist einphasig, doch in einem System vieler Luftballons gibt es einen Phasenübergang von kleinen zu großen Ballons.

leichter aufblasen lässt. Im Vielballonsystem beobachtet man an dieser Stelle, dass dies nur ein Ballon schafft, während die anderen Ballons für einen Moment wieder leicht kleiner werden. Wir haben also jetzt 19 kleine Ballons und einen großen, die aufgrund der konstanten Luftzufuhr weiter wachsen. Nach kurzer Zeit haben wir wieder die Situation, dass die 19 kleinen Ballons die besagte Stelle erreichen, und wieder schafft es nur ein Ballon größer zu werden. Jetzt haben wir 18 kleine Ballons und zwei große Ballons, und so geht es weiter. Jeder einzelne Ballon ist einphasig, wie die kleinen Speicherkristalle, aber große Ballons koexistieren mit kleinen Ballons. Dies ist der Phasenübergang des Vielteilchensystems.

Für die Forschung an Lithium-Ionen-Akkus hat sich ein europäisches Konsortium mit WIAS-Beteiligung gebildet, in dem die in Europa führenden Wissenschaftler im Lithium-Bereich vertreten sind. Die Entwicklung des analogen Modells zur Speicherung von Wasserstoff in Kristallen beschreibt Wolfgang Dreyer zur Zeit im Rahmen des DFG-Forschungszentrums Matheon, Mathematik für Schlüsseltechnologien. „Im Herbst möchte ich mein Modell bei BMW vorstellen, wo derzeit an dieser Technologie gearbeitet wird“, sagt Wolfgang Dreyer und ist überzeugt, die Ingenieure von seinem Querdenken – im wahrsten Sinne des Wortes – zu überzeugen. „Erst mit unserem Blick durch die mathematische Brille haben wir gesehen, dass wir mit demselben Modell zwei ganz verschiedene Anwendungen beschreiben können.“

Wolfgang Dreyer, Gesine Wiemer

Pferdezucht begann vor 5 000 Jahren

Forscher vom Leibniz-Institut für Zoo- und Wildtierforschung konnten mittels Genanalyse an prähistorischen Pferdeknochen Zeitpunkt und Ort der ersten Domestikation von Pferden bestimmen.

Mit Pferden hatte Arne Ludwig bislang nicht viel am Hut. Ihm hatten es vielmehr die Fische angetan – er ist passionierter Angler und erforschte bereits erfolgreich die Genetik des Störs. Warum auf einmal Pferde? „Ich hatte mich in meiner Dissertation schon mit der Domestikation des Schafs befasst. Über das Pferd als größtes und wichtigstes Haustier des Menschen war hinsichtlich Ort und Zeitpunkt der Domestikation noch vieles unklar. Das hat mich als Wissenschaftler gereizt“, so der Genetiker. Also suchte er sich ein Team aus Archäologen, Biologen und Tierzüchtern und stellte einen DFG-Antrag.

Die Ergebnisse, über die die Wissenschaftler im März 2009 in *Science* berichteten, erregten viel Aufmerksamkeit. Vor etwa 5000 Jahren wurden in der Ponto-Kaspischen-Steppe (heutiges Russland, Kasachstan, Ukraine, Rumänien) die ersten Pferde von Menschen gezüchtet. Nachweisen konnten die Wissenschaftler dies anhand des rapiden Anstieges in der Farbvariabilität während dieser Zeit in dieser Region.

Zeichnungen, die sicher belegen, dass Menschen Pferde züchteten, stammen etwa aus der Zeit um 1000 vor Christi Geburt. Ludwig machte sich deshalb auf die Suche nach Knochenfunden, die älter waren. Archäologen des Deutschen Archäologischen Instituts versorgten ihn mit insgesamt 152 Knochenproben aus 25 Fundorten von China bis Spanien. Dabei eignen sich einige Fundorte besser als andere. „Insbesondere kalkhaltige Böden und Höhlen sind

Pferdeskelette aus dem 7. Jahrhundert v. Chr. in Tuva, Westsibirien.



Erst seit der Mensch Pferde züchtet, gibt es unterschiedliche Fellfarben.

von Vorteil, um noch genügend gut erhaltene DNA in den Knochen zu finden“, erläutert Ludwig. Und auf die kommt es an. Die Wissenschaftler säuberten die Knochen und bestrahlten sie mit UV-Licht, damit anhaftende Fremd-DNA zerstört wird. Dann wurden die Proben zermahlen, die wenigen enthaltenen DNA-Moleküle extrahiert und mittels PCR vervielfältigt. Erst dann konnte die DNA mittels Gensonden auf die genetischen Mutationen für die einzelnen Fellfarben untersucht werden. Das Alter der Knochen bestimmten die Forscher über die C14-Isotopenverteilung.

Auf diese Weise fanden sie heraus, dass alle Pferde am Ende der letzten Eiszeit, also vor rund 12000 Jahren, braun waren. Etwa um die Kupferzeit vor rund 8000 Jahren gab es die ersten schwarzen Pferde. „Zu dieser Zeit gab es mehr Waldflächen und schwarze Pferde waren vermutlich besser getarnt“, sagt Ludwig. Mit der einsetzenden Domestikation entstanden dann rotbraune, hellbraune und gefleckte Pferde.

Dass die Farbe der Pferde sich änderte, lag aber nur bedingt daran, dass sich die Pferdezüchter aus grauer Vorzeit für besonders gefärbte Exemplare begeisterten. Vielmehr sei dies am Anfang ein zufälliges Ergebnis der Selektion auf Zähmheit gewesen. „Aus Domestikationsexperimenten weiß man, dass die genetischen Marker für Zähmheit, also auch für geringes Fluchtverhalten, zum Teil an die Marker für die Fellfarbe gekoppelt sind.“ Das bedeutet, aufgehellte Pferde waren für die Menschen vorteilhaft. Zusätzlich besaßen seltene Farbvarianten wahrscheinlich auch einen höheren monetären Wert, was zu deren Erhalt beigetragen haben dürfte. Die Skyten, ein Reitervolk aus dem ersten Jahrtausend vor Christus, hatten beispielsweise eine Vorliebe für schwarze Pferde, berichtet Ludwig. Der Grund dafür sei vermutlich banal: Der Goldschmuck der Skyten kommt auf Schwarz einfach besser zur Geltung.

Christine Vollgraf

Der lange Weg zum blauen Licht

Galliumnitrid ist für viele Anwendungen unabdingbar, etwa die Blu-ray Disc, die Nachfolgerin von CD und DVD. Neben Silizium ist es das wichtigste Halbleitermaterial. Weltweit entwickeln Wissenschaftler immer bessere Verfahren, um im Wettbewerb um die besten Technologien ganz vorne dabei zu sein.

Silizium ist der Rohstoff für Computerprozessoren, Speicherchips und die meisten Transistoren z.B. in Radios oder Fernsehern. Allerdings ist Silizium ungeeignet, um Strom in Licht umzuwandeln. Hier hat sich in den letzten Jahren Galliumnitrid (GaN) zum wichtigsten Halbleitermaterial entwickelt. GaN liefert die Grundlage für weiße LEDs in der Beleuchtungs-, Display- und Projektionstechnik sowie ultraviolette LEDs zur Desinfektion. Blaue Laserdioden aus GaN erlauben auch die hohe Speicherdichte der Blu-ray Disc.

Die Herstellung von Galliumnitrid-Substraten als Grundlage für solche Bauelemente ist derzeit noch sehr aufwändig. Eine hohe Perfektion des Materials ist notwendig, gleichzeitig soll der Preis für Anwendungen in großen Stückzahlen günstig sein. Mit etablierten Verfahren der Volumenkristallzucht ist es bisher nicht gelungen, geeignete GaN-Substrate zu gewinnen. Weltweit arbeiten Wissenschaftler daher daran, mit der Hydridgasphasenepitaxie (HVPE) Galliumnitrid-Kristalle herzustellen, die weitgehend defektfrei und günstig zu fertigen sind.

Die Arbeitsgruppe von Eberhard Richter am Ferdinand-Braun-Institut für Höchstfrequenztechnik (FBH) arbeitet seit fünf Jahren an der Entwicklung geeigneter Anlagentechnik und Verfahren, um Galliumnitrid herzustellen. Dazu kooperiert das FBH mit den Industriepartnern Aixtron und Freiburger Compound Materials (FCM) unter anderem in vom BMBF geförderten Projekten. Bei der Kooperation geht es einerseits um die Entwicklung geeigneter Verfahren, die dann bei FCM zur Produktionsreife geführt werden sollen, und andererseits um die Optimierung der Anlagen zur GaN-Herstellung, die Aixtron produziert. Richter und seine Kollegen haben das Verfahren, das sie bereits für die dritte Anlagengeneration stetig weiterentwickelt haben, so verbessert, dass deutlich weniger Defekte in der Kristallgitter-Struktur auftreten. Kontinuierlich arbeiten sie an der Verbesserung der HVPE-Anlagentechnik; Teilschritte des Verfahrens wurden patentiert.

Eberhard Richter beschreibt das Ziel ihrer Arbeit so: „Bisher muss man das Galliumnitrid Scheibe für Scheibe herstellen. Das ist aufwändig und somit teuer. Wir wollen eine möglichst dicke Schicht züchten. Die kann man dann



Foto: FBH/ Schürten

Blauer Laser

einfach in dünne Scheiben sägen – das ist sehr viel billiger und wird für Silizium und andere Halbleiter daher auch so gemacht.“ Markus Weyers, verantwortlich für die Abteilung Materialtechnologie am FBH, ergänzt: „Mitsubishi kann schon eine sechs Millimeter dicke Schicht herstellen, wir sind im Moment bei drei Millimetern. Diesen Technologievorsprung der Japaner müssen wir unbedingt aufholen, denn mit unseren Industriepartnern haben wir weltweit erfolgreiche Unternehmen, die unsere Ergebnisse sofort in Technologien umsetzen würden. Das würde die Position deutscher Unternehmen am Weltmarkt stärken.“

Gerade wurde eines der dazu laufenden BMBF-Projekte um ein Jahr verlängert. Darüber sind die beiden Wissenschaftler sehr froh, doch auch in einem Jahr wird die Marktreife kaum erreicht sein: „Wir brauchen einen langen Atem – man muss mit zehn Jahren und mehr Forschungsarbeit rechnen, bis nutzbare Ergebnisse vorliegen“, so Weyers. Wenn es darum geht, ein geeignetes Verfahren für die Herstellung von Galliumnitrid zu finden, gebe es auch so manchen Irrweg. Richter sagt: „Wenn man dann feststellt, dass es so nicht funktioniert, hat man zwar Erkenntnisse gewonnen und es gibt Veröffentlichungen, aber die Anwendung ist damit nicht näher gerückt. Und trotzdem hat es Zeit und Geld gekostet.“ Daher erachten die Wissenschaftler eine nachhaltige Förderung als sehr wichtig, um Grundlagenforschung in marktfähige Technologie umzusetzen.

Gesine Wiemer



Im Sonnenlichtspektrum hat die Farbe Grün den größten Anteil – es ist aber gerade die Farbe, die mit Leuchtdioden bisher am Schwierigsten zu erzeugen ist.

Wie das Licht der Sonne

Leuchtdioden liefern sehr energieeffizientes Licht. Könnte man sie zur Beleuchtung einsetzen, würde das eine Menge Energie sparen. Bisher gelingt es zwar, rote und blaue LEDs herzustellen, doch fehlen derzeit noch grüne LEDs, um das Spektrum des Tageslichts nachzuempfinden und damit weißes Licht zu erzeugen. Zinkoxid könnte diese Lücke schließen.

Die Zeiten, in denen Fahrradfahrer nachts mit ihrem schwachen dynamobetriebenen Licht leicht zu übersehen waren, sind vorbei. Heutzutage blinken und leuchten sie schon von weitem. Das weiße Vorderlicht ist dabei besonders grell, es erscheint eher blau als weiß.

Das Licht der Sonne setzt sich aus rotem, grünem und blauem Licht zusammen – mit sämtlichen Zwischentönen. Grün ist in dem Spektrum am meisten vertreten. Bisher wird zur Herstellung von Leuchtdioden Galliumarsenid (GaAs) für rotes Licht und Galliumnitrid (GaN) für blaues Licht verwendet. Diese beiden Halbleitermaterialien bilden auch die Grundlage für Fahrradlampen. Da das grüne Lichtspektrum fehlt, empfinden wir das Licht als kalt und unnatürlich. Das Wohnzimmer möchte sich

mit diesem Licht wohl niemand beleuchten. Dr. Detlef Klimm und seine Mitarbeiter vom Leibniz-Institut für Kristallzüchtung (IKZ) entwickeln derzeit ein Material, das für Leuchtdioden mit allen sichtbaren Wellenlängen geeignet ist. Die Physiker nennen solche Materialien breitbandige Halbleiter.

Ein solch breitbandiger Halbleiter ist das Zinkoxid (ZnO). Es hat eine relativ einfache Kristallstruktur und eignet sich daher gut für den Bau von Leuchtdioden. Die Schwierigkeit besteht darin, einen reinen Zinkoxid-Kristall herzustellen. Zinkoxid liegt gewöhnlich als weißes Pulver vor, es ist zum Beispiel in Salben zur Wundheilung enthalten. Normalerweise gehen die Wissenschaftler zur Herstellung eines Kristalls so vor: In einem Tiegel schmelzen sie das Material. Damit sich während des Abkühlens beim

Übergang von der flüssigen zur festen Phase die gewünschte Kristallstruktur bildet, befindet sich am Boden des Topfes schon ein kleiner fertiger Kristall, der „Keim“, an dessen Gitterstruktur die Moleküle beim Abkühlen andocken. So setzt sich die Struktur immer weiter fort.

Beim Zinkoxid funktioniert das nicht so einfach, da es beim Erhitzen direkt verdampft, ohne vorher flüssig zu werden. Doch Detlef Klimm weiß dafür eine Lösung: „Ein leichter Überdruck reicht, damit es beim Erhitzen von Zinkoxid einen flüssigen Zustand gibt.“ Der Schmelzpunkt liegt bei fast 2000 Grad Celsius. Daraus ergibt sich ein weiteres, etwas kniffligeres Problem: Der Schmelztiegel darf auch bei großer Hitze nicht selber schmelzen, und er darf nicht mit dem Material reagieren, denn sonst ist der Kristall nicht rein. Ein gutes Tiegelmateriale ist Iridium. Es ist hitzebeständig und chemisch stabil. Allerdings reagiert Iridium leicht mit Sauerstoff. Sauerstoff liegt zwar eigentlich gar nicht vor, doch zerfällt das Zinkoxid beim Erhitzen leicht in Zink und Sauerstoff, und reagiert wieder zu Zinkoxid. Ein solches Hin- und



Foto: Fotobude, HP_Photo

Noch produzieren Leuchtdioden eher bläuliches Licht, das kalt wirkt. Könnte man das Lichtspektrum so verändern, dass es eine wärmere Stimmung erzeugt, wären Leuchtdioden auch für die Beleuchtung von Wohnungen geeignet.

Normalerweise liegt Zinkoxid als weißes Pulver vor, es ist in vielen Salben zur Wundheilung enthalten. Zur Herstellung von Leuchtdioden braucht man massive Zinkoxid-Kristalle.

erläutert Klimm. „Das Iridium oxidiert nur bei niedrigen Temperaturen. Doch da müssen wir eben durch.“ Klimms Idee zur Lösung des Problems ist so genial wie einfach: Wenn die Umgebung bei hohen Temperaturen mit Sauer-

Herschaukeln nennen die Chemiker Gleichgewichtsreaktion. „Bei hohen Temperaturen macht das nichts aus“,

stoff übersättigt wäre, würde das Zinkoxid nicht mehr so leicht zerfallen. Bei tieferen Temperaturen darf hingegen kein Sauerstoff vorhanden sein, denn sonst würde er den Iridium-Tiegel verbrennen. Also hat Klimm als Atmosphäre Kohlendioxid in den Tiegel gegeben, das dieselbe Gleichgewichtsreaktion wie das Zinkoxid aufweist. Im Laufe der Erhitzung zerfällt das Kohlendioxid in CO und Sauerstoff, in der Atmosphäre ist dann viel Sauerstoff enthalten, und der Zerfall des Zinkoxids wird gehemmt. Beim Abkühlen wird überschüssiger Sauerstoff wieder durch das CO gebunden und somit das Verbrennen des Iridiums verhindert. So kann ein reiner Kristall entstehen, den kein Iridium „verschmutzt“.

Klimm hat in Versuchen gezeigt, dass das Prinzip funktioniert und hat ein Patent darauf. Nun geht es darum, noch weiter zu tüfteln und das Verfahren zu optimieren. Derzeit wird eine neue Anlage in Betrieb genommen, in der es nur minimale Temperaturschwankungen gibt, so dass keine Risse im Kristall entstehen.

Das Verfahren ist aber schon so weit entwickelt, dass Klimm und seine Mitarbeiter mit der Berliner Firma CrysTec einen Industriepartner gefunden haben, der aus den im IKZ hergestellten Zinkoxid-Kristallen Wafer herstellt und kommerziell vertreibt. Nun wird noch ein Partner für den übernächsten Schritt gesucht, nämlich die Herstellung von Leuchtdioden aus Zinkoxid.

Gesine Wiemer

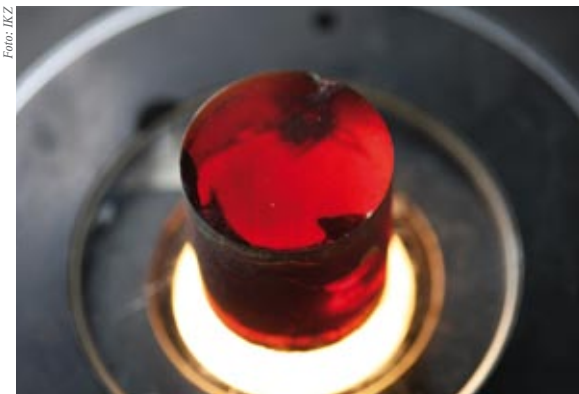


Foto: IKZ

Frisch aus der Schmelze erstarrte Zinkoxid-Kristalle schimmern rot, weil sie noch atomare Defekte enthalten. Ein nachfolgendes Tempern – Erhitzen auf ca. 1000°C – bringt die Defekte zum Verschwinden und liefert ein blassgelbes Material, das zu Halbleiter-Wafern verarbeitet wird.

Präzisionsmessungen im freien Fall

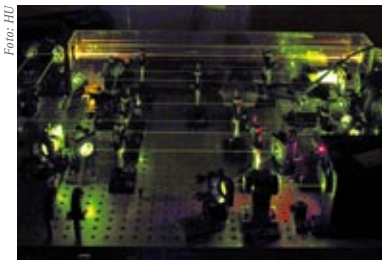


Foto: HU

Jod-basierter Frequenzstandard der Arbeitsgruppe Prof. Peters der Humboldt-Universität. Am FBH sollen in den nächsten Jahren komplexe Lasersysteme für die optische Metrologie sowie mikrooptisch integriert werden, dass sie auch im Weltraum eingesetzt werden können.

Das Ferdinand-Braun-Institut für Höchstfrequenztechnik (FBH) beteiligt sich mit der Entwicklung neuartiger Diodenlasersysteme an Untersuchungen des vom Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) geförderten Projekts LaSUS. Ziel ist es, mit Präzisionsmessungen unter Schwerelosigkeit das Äquivalenzprinzip zu testen.

Testobjekte sind kleine Wolken aus Mikrokkelvin-kalten Rubidium- und Kalium-Atomen. An Bord einer Raketen-sonde soll während eines mehrere Minuten andauernden freien Falls, erstmals untersucht werden, ob die

beiden atomaren Ensembles Rubidium und Kalium „gleich schnell“ fallen oder ob sie relativ zueinander beschleunigt werden. Letzteres würde eine Verletzung des Äquivalenzprinzips bedeuten, davon ausgehend, dass alle Körper, die sich an ein und demselben Ort im Gravitationsfeld befinden, gleich stark beschleunigt werden. Das Experiment könnte also eine Revolution im Bereich der Relativitäts- und Gravitationstheorie auslösen.

Diodenlaser für die ultra-hochauflösende Spektroskopie von Rubidium (780 nm) und Kalium (767 nm) sind entscheidend für die Experimente. Daran arbeitet jetzt die Gruppe Lasermetrologie am FBH und entwickelt zwei unterschiedliche Lasertypen. Zum einen schmalbandige DFB-Diodenlaser, die allerdings eventuell nicht für alle Teilbereiche eingesetzt werden können und zum anderen „Extended Cavity Diode Lasers“, bei denen externe Elemente zur Wellenlängenselektion und Linienbreitenreduktion zum Einsatz kommen.

Beim Test des Äquivalenzprinzips geht es darum, eine potenzielle Verschiebung der atomaren Niveaus (von Rubidium relativ zu denen von Kalium) mit einer Genauigkeit von etwa 1 Hz zu bestimmen. Für diese Messungen wird daher zudem ein optischer Frequenzkamm entwickelt, der auf einem passiv modengekoppelten Diodenlaser basiert und eine spektrale Bandbreite von 13 nm überdecken wird.

Die Gruppe Lasermetrologie am FBH wurde 2008 in Kooperation mit der Humboldt-Universität (HUB) zu Berlin gegründet. In diesem Projekt kann sie beispielhaft die gemeinsamen Interessen und komplementären Expertisen von FBH (Halbleiterlaserentwicklung) und HUB (optische Präzisionsmessungen) befördern bzw. nutzen. *red*

FBH und MBI auf der Laser 2009

In der Industrie werden zum Schweißen oder Schneiden von Metallen Lasersysteme mit hohen Leistungen benötigt. Diese können mit Halbleiterlasern als Pumpquellen von Festkörperlasern erreicht werden. Die Pumpquellen haben eine Schlüsselfunktion: Sie sind der entscheidende Faktor für die prinzipiell erreichbare Gesamtleistung eines laserbasierten Systems. Der ideale Diodenlaser als Pumpquelle zeichnet sich durch einen hohen Wirkungsgrad bei gleichzeitig hoher Ausgangsleistung aus. Er sollte zudem eine schmale spektrale Breite und einen geringen Abstrahlwinkel aufweisen, mit dem der Strahl gut fokussiert werden kann.

Am Ferdinand-Braun-Institut ist es gelungen, einen Diodenlaser mit einem sehr geringen Abstrahlwinkel von nur 15° – ohne Abstriche bei Wirkungsgrad und Ausgangsleistung – zu entwickeln. Kommerziell verfügbare Laser in diesem Wellenlängenbereich bieten einen Abstrahlwinkel von typischerweise 27° und mehr. Der FBH-Laser hat eine Wellenlänge von 975 Nanometern, der Standardwellenlänge von industriellen PumpLasern in Materialbearbeitungssystemen, und liefert einen ausgezeichneten Wirkungsgrad von 58 Prozent und eine Ausgangsleistung von 7 Watt. Dafür wurde am FBH bereits vorhandenes Know-how so weiterentwickelt, dass eine optimale Balance zwischen

Wirkungsgrad und Fernfeld erreicht werden konnte. Durch die geringe Divergenz konnte auf einen komplizierten Linsenaufbau verzichtet werden. Das macht den Gesamtaufbau deutlich einfacher und weniger störungsanfällig. Diese Laser wurden auch erstmalig auf einem 4-Zoll-Wafer gefertigt. Mit seinem neu etablierten 4-Zoll-Prozess bei Lasern reagiert das Institut auf gestiegene Leistungsanforderungen und zukünftige Chipentwicklungen, die größere Resonatorlängen notwendig machen.

Das Max-Born-Institut präsentiert einen Kurzpuls laser, der die zur Zeit weltweit kürzesten optischen Pulse mit einer Dauer von 190 Femtosekunden für rein halbleiterbasierte Laser liefert. Der von Forschern des Max-Born-Instituts und des Ferdinand-Braun-Instituts entwickelte Prototyp emittiert im Wellenlängenbereich um 1030 Nanometern mit einer Pulsfolgefrequenz von 3 Gigahertz und zeichnet sich vor allem durch seinen einfachen Aufbau aus. Anwendungsfelder liegen beispielsweise in der Ultrakurzzeit-Spektroskopie (Fluoreszenzanalyse, Mehrphotonenspektroskopie). *red*

Laser 2009 in München, 14. bis zum 19. Juni, FBH und MBI auf dem Gemeinschaftsstand Berlin-Brandenburg in Halle B1, Stand 461.

Heilsame Enzyme im Huckepackverfahren

Bereits bei Säuglingen kann es zum Anschwellen des Gehirns kommen, was zu schlimmsten Schädigungen führt. Grund ist das Fehlen eines bestimmten Enzyms in den Lysosomen, den Mülleimern der Zellen, durch einen angeborenen Gendefekt. Dadurch reichern sich Stoffwechselprodukte in den Lysosomen an. Die Zellen werden immer größer und die inneren Organe schwellen an. Mit Hilfe gentechnisch hergestellter Ersatzenzyme lassen sich solche so genannten lysosomalen Speicherkrankheiten im Prinzip leicht therapieren. Nicht jedoch im Gehirn. Hier verhindert die Blut-Hirnschranke, dass Stoffe aus der Blutbahn ins Gehirn eindringen. „Die Blut-Hirnschranke macht die Behandlung von neurodegenerativen Erkrankungen mit Medikamenten grundsätzlich schwierig“, weiß Dr. Ingolf Blasig vom Leibniz-Institut für Molekulare Pharmakologie zu berichten.

Obwohl lysosomale Speicherkrankheiten relativ selten sind – auf 100.000 Menschen kommen etwa 7 Erkrankte – ist das Leiden der kleinen Patienten groß. Grundlagenforscher, Kinderärzte und Betroffenenverbände haben deshalb Anfang des Jahres in Mailand eine Gesellschaft mit dem Namen „Brains for Brain“ gegründet, zu deren Mitbegründern Blasig gehört. Anlass war eine groß angelegte Sammelaktion, welche Einwohner aus Sardinien für

ein krankes Kind aus ihrer Gegend gestartet hatten. Mit dem Geld sollte das Kind in den USA operiert werden. Als sich die Erkrankung als nicht operabel herausstellte, sollte das Geld anderen Betroffenen zugute kommen.

„Brains for Brain“ unterstützt Patienten und ihre Angehörigen und will außerdem Neurowissenschaftler, Molekularbiologen und Kinderärzte zusammenbringen, damit diese die Überwindung der Blut-Hirnschranke interdisziplinär erforschen können. Durch das unermüdliche Engagement vieler betroffener Familien sind mittlerweile zwei Millionen Euro zusammengekommen. Gemeinsam mit anderen europäischen Wissenschaftlern hat sich Blasig nun um Forschungsgelder bei „Brains for Brain“ beworben. Er möchte die Blut-Hirnschranke mit einer Art Huckepackverfahren überlisten. Die Zellen, welche die Blut-Hirnschranke bilden, haben in ihren Zellwänden Proteine, die sich mit den Proteinen der Nachbarzellen verhaken wie bei einem Reißverschluss. „Wir kennen bereits Peptide, die in der Lage sind, diesen Reißverschluss zu öffnen“, so Blasig. Der Forscher will solche Peptide an die Ersatzenzyme koppeln, um so die heilsamen Enzyme in das Gehirn einschleusen zu können.

Christine Vollgraf

www.brains4brain.eu

■ Großgeräte im Forschungsverbund

Neue Elektronenmikroskope am Leibniz-Institut für Zoo- und Wildtierforschung (IZW)

Forschungsprojekte im Leibniz-Institut für Zoo- und Wildtierforschung (IZW) in Berlin-Friedrichsfelde bedürfen häufig auch Untersuchungen im ultrastrukturellen Bereich. Vor allem bei der Erforschung der Eizell- oder Spermienkonservierung bedrohter Tierarten spielt die Elektronenmikroskopie eine wichtige Rolle. Aber auch viele andere Projekte wie z.B. aus der Parasitologie, Bakteriologie oder Pathologie beinhalten elektronenmikroskopische Untersuchungen. Im vergangenen Jahr konnte das IZW die technische Ausstattung der zentralen Elektronenmikroskopie-Einheit maßgeblich erneuern, um elektronenmikroskopische Untersuchungen von Proben aus den vielfältigen Projekten des Instituts mit modernen Geräten durchführen zu können. Seitdem steht zum einen ein Rasterfeldemissionselektronenmikroskop „Supra 40VP“ der Firma Zeiss, Oberkochen, zur Verfügung. Dieses Gerät erlaubt es unter anderem, frisch gewonnene biologische Proben ohne Trocknung oder leitfähige Bedampfung untersuchen zu können und auf diese Weise z.B. Schrumpfungartefakte deutlich zu minimieren. Für die Transmissionselektronenmikroskopie wurde ein „Tecnai G² Spirit“ der Firma FEI, Eindhoven (NL),

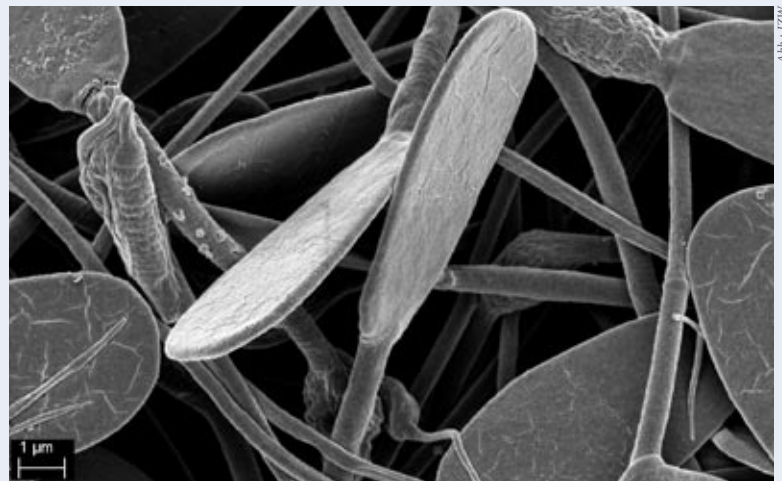


Abb.: IZW

erworben. Ausgestattet ist das Gerät mit einem LaB₆-Kristall als Elektronenquelle, der sehr gute Ausleuchtungseigenschaften besitzt und für einen stabilen Emissionsstrahl sorgt. Für die Dokumentation der Aufnahmen steht zur schnellen Bildbetrachtung eine „side-mounted“ 2k Digitalkamera „Veleta“ (OSIS, Münster) mit ITEM-Software zur Verfügung. Für hochauflösendere Bilder kann die „bottom-mounted“ 4k „Eagle“-Digitalkamera der Firma FEI genutzt werden. Des Weiteren können Planfilmnegative belichtet werden, die im Labor des IZW entwickelt werden. Zusätzlich verfügt das Gerät über eine Tomographieeinrichtung mit maximaler Winkelseinstellung von -70° bis +70°.

*Raster-Elektronenmikroskopie:
Spermien eines
Sibirischen Tigers.*

Neuer Vorstandssprecher im Forschungsverbund



Foto: IKZ

Seit dem 1. Mai ist Prof. Roberto Fornari, Direktor des Leibniz-Instituts für Kristallzüchtung (IKZ), neuer Sprecher des Forschungsverbundes.

Alle zwei Jahre wählt der Vorstand des Forschungsverbundes, der aus den Direktoren der Institute und dem Geschäftsführer besteht, aus dem Kreis der Direktoren einen Sprecher. Prof. Roberto Fornari hat am 1. Mai Prof. Jürgen Sprekels, Direktor des Weierstraß-Instituts für Angewandte Analysis und Stochastik (WIAS), für die nächsten zwei Jahre abgelöst. Zum stellvertretenden Vorstandssprecher ist Prof. Wolfgang Sandner, Direktor im Max-Born-Institut für Nichtlineare Optik und Kurzzeitspektroskopie (MBI), gewählt worden.

Roberto Fornari stammt aus Parma in Italien und hat dort über 20 Jahre in der Halbleiterphysik und -kristallzüchtung gearbeitet. Seit 2003 ist Fornari Direktor des IKZ. Von der Idee des Forschungsverbundes ist er überzeugt: „Wir als Institut haben nur Vorteile durch den Verbund. Vor allem könnten wir allein nicht so eine günstige Verwaltung betreiben.“ Aber nicht nur die effiziente Verwaltung weiß Fornari zu schätzen: „Als Verbund haben wir ein viel größeres politisches Gewicht, als es ein einzelnes Leibniz-Institut hätte. Wir bekommen dadurch mehr Aufmerksamkeit.“ Der Forschungsverbund könne sich Servicedienstleistungen für die Wissenschaft leisten, die ein einzelnes Institut nicht bieten könne, wie zum Beispiel die EU-Stelle, das Justizariat und die Pressestelle. „Historisch bedingt hat bisher der Forschungsverbund nur die acht aus der Akademie der Wissenschaften der DDR stammenden Institute eingeschlossen, aber künftig könnten auch weitere Leibniz-Einrichtungen von diesen Vorteilen profitieren“, so Fornari. In den nächsten zwei Jahren möchte Fornari insbesondere die gemeinsame Infrastruktur weiter ausbauen. „Das Corporate Network bietet beispielweise eine günstige Plattform für alle adminis-

trativen Vorgänge der Institute und der gemeinsamen Verwaltung. Gleichzeitig bildet aber das Corporate Network die unabdingbare Voraussetzung für die einzelnen EDV-Gruppen und die notwendige Rechnerkapazität der Institute. Deshalb werden künftig eine Verstärkung und eine bessere Koordination nötig. Wichtig ist mir auch, die erste Anwendung der leistungsorientierten Bezahlung (LOB) in den Instituten und der Gemeinsamen Verwaltung zusammen auszuwerten“, so Fornari.

Blickt der ehemalige Vorstandssprecher Jürgen Sprekels auf die letzten zwei Jahre zurück, steht für ihn die Umsetzung der Programmbudgets im Vordergrund. 2008 hat der Landesrechnungshof in seinem Prüfungsbericht kritisiert, dass im Forschungsverbund die Programmbudgets



Prof. Jürgen Sprekels

nicht im geforderten Maß umgesetzt wurden. „Damit hat er auch Recht“, sagt Sprekels. „Die Programmbudgets sind nämlich für uns ein völlig sinnloses Steuerungsinstrument. Ich kann doch nicht heute sagen, welche mathematischen Resultate ich 2011 mit wie viel Personal erzielen werde.“

Wissenschaft ist nicht so detailliert vorhersagbar. Gerade in der Mathematik gibt es Probleme, deren Lösungen mehrere tausend Jahre dauerten!“ Dass auch in der Wissenschaft moderne Management-Instrumente greifen, wie zum Beispiel Kosten-Leistungsrechnung oder Evaluationen, davon ist Sprekels überzeugt. Aber manches sei nicht auf die Wissenschaft übertragbar. So hätten vor Einführung der Programmbudgets die Wissenschaftler gehört werden müssen. „Wir setzen die Programmbudgets bewusst nicht in allen betriebswirtschaftlichen Einzelheiten um, weil das unsere Forschung behindern würde – da wird es weitere Konflikte geben“, so Sprekels.

Es gab aber auch einen wichtigen Erfolg: Zwar bedeutete die Tarifsteigerung im Öffentlichen Dienst mit der Angleichung der Ost-Gehälter eine plötzliche Ausgabensteigerung, die der Forschungsverbund nicht aus dem laufenden Haushalt aufbringen konnte. Doch haben die Zuwendungsgeber den Ausgleich Ost/West für 2008 bewilligt. Sprekels sagt: „Dafür sind wir sehr dankbar, und wir brauchen den Ausgleich auch für 2009. Trotz der Belastung ermöglicht die bessere Bezahlung unseren Instituten, den Wissenschaftlern attraktive Stellen zu bieten und so konkurrenzfähig zu bleiben.“

Gesine Wiemer

Fünf SAW-Anträge zur Förderung empfohlen

Fünf Anträge aus Instituten des Forschungsverbundes hat der Senatsausschuss „Wettbewerb“ der Leibniz-Gemeinschaft in der ersten Runde des SAW-Verfahrens für förderwürdig befunden.

Förderlinie „Risikoreiche Vorhaben“: Das FMP soll für das Projekt „In vivo NMR-Spektroskopie in humanen Zellen: Ein neues Instrument in der Systembiologie“ 761.000 Euro erhalten. Das IKZ will „Grundlegende Untersuchungen zum Einsatz eines Hochdruckplasmas zur Züchtung massiver GaN-Einkristalle mit dem physikalischen Gasphasentransport“ durchführen und soll dafür 900.400 Euro erhalten. Das MBI soll für das Projekt „Innovativer Hochleistungs-Kurzpuls-Laser für neue Anwendungen“, das es gemeinsam mit dem FBH beantragt hat, 977.000 Euro bekommen (498.000 Euro Anteil des FBH).

Förderlinie „Vernetzung“: Das Projekt des IZW „Olfaktorische Partnerwahl – Immunsystem, Geruchsrezeptoren

und ihre adaptive Bedeutung für den Gesundheitszustand von Säugern“ soll mit 1,041 Millionen Euro gefördert werden. Das IGB soll für das Projekt „Aquatisch-terrestrische Kopplung stabilisiert See-Ökosysteme im Klimawandel (TERRALAC)“ 682.000 Euro erhalten.

Der Antrag des PDI „Lichtemission auf Silizium mit Hilfe von GaAs-Nanodrähten“ ist ebenfalls zur Förderung empfohlen worden; die Bewilligung hängt allerdings davon ab, ob zusätzliche Finanzmittel zur Verfügung stehen. Das WIAS ist Partner in zwei zur Förderung empfohlenen Anträgen des PIK und des DDZ und soll insgesamt 305.800 Euro erhalten.

Die Anträge müssen nun den Senat der Leibniz-Gemeinschaft passieren, bevor sie der Gemeinsamen Wissenschaftskonferenz im November zur endgültigen Beschlussfassung vorgelegt werden.

Christine Vollgraf

FMP

Chinesischer Forschungsminister am FMP

Im Rahmen der Eröffnung des „Deutsch-Chinesischen Jahres der Wissenschaft und Bildung 2009/2010“ hat der Minister für Forschung und Technik der Volksrepublik China, Professor Wan Gang, am 30. März 2009, das Max-Delbrück-Centrum für Molekulare Medizin (MDC) und das Leibniz-Institut für Molekulare Pharmakologie (FMP) auf dem Campus Berlin-Buch besucht.

Prof. Wan Gang, der in China Ingenieurwissenschaften studierte, 2001 in Deutschland an der Universität Clausthal-Zellerfeld promovierte und viele Jahre in der Entwicklungsabteilung eines deutschen Autoherstellers in Ingolstadt arbeitete, zeigte besonderes Interesse an den

neuesten Technologien in der Genom- sowie der Arzneimittelforschung.

Im FMP ließ sich Prof. Wan Gang von Jens-Peter von Kries die

„Screening Unit“ erläutern, mit der Forscher in Substanzbibliotheken systematisch nach kleinen interaktiven Molekülen für neue Arzneimittel suchen.



Foto: FMP

IN MEMORIAM

Der international anerkannte Wissenschaftler **Prof. Dr. habil. Rudolf Ippen** ist tot. Er starb am 12. März 2009 im Alter von 82 Jahren in Berlin. Ippen war Fachmann im Bereich der Zoo- und Wildtierkrankheiten und trug maßgeblich zur Gründung des heutigen Leibniz-Instituts für Zoo- und Wildtierforschung (IZW) bei. Am 4. Januar 1927 wurde Ippen in Stettin geboren und studierte von 1947 bis 1952 Veterinärmedizin an der Humboldt-Universität zu Berlin. Seine wissenschaftliche Laufbahn begann

1953 als Veterinärpathologe im Institut für Vergleichende Pathologie an der Akademie der Wissenschaften. In der 1973 entstandenen „Forschungsstelle für Wirbeltierforschung“ amtierte Ippen als stellvertretender Direktor und Leiter der Abteilung für Zoo- und Wildtierkrankheiten. Seine breit gefächerte wissenschaftliche Tätigkeit schlug sich in zahlreichen Veröffentlichungen, Vorträgen und Büchern sowie in einer weltweit einmaligen Materialsammlung von etwa 40.000 Zoo- und Wildtiererkrankungsfällen nieder. Nach der Wiedervereinigung wurde Ippen 1990 zum Direktor der For-

schungsstelle gewählt und übte diese Funktion bis zur Neugründung des Instituts für Zoo- und Wildtierforschung im Jahre 1992 aus. Ippen erhielt mehrere Auszeichnungen. Er war Träger der Robert-Koch-Medaille (Berlin 1990), der Konrad-Lorenz-Medaille (Wien 1992), Ehrenmitglied der British Veterinary Zoological Society (London 1994) und der European Association of Zoo and Wildlife Veterinarians (Zürich 1997) und Emeritus Member der Wildlife Disease Association (East Lansing, Michigan 1995). Das IZW würdigt seine Leistungen mit einem jährlichen Preis für Nachwuchswissenschaftler.



Acht Institute, vier Stadtteile, ein Verbund

In der „Klügsten Nacht des Jahres“ sind die acht Institute des Forschungsverbundes in diesem Jahr auf vier Stadtteile verteilt. Die Lange Nacht der Wissenschaften findet am 13. Juni statt.



Foto: Ralf Günther

Adlershof

Forschungsverbund Berlin e.V. (FVB)
Erwin Schrödinger-Zentrum, Rudower Chaussee 26
 Mit Acht durch die Nacht

Unser *Informationsstand* stellt Ihnen die acht Leibniz-Institute des Forschungsverbundes vor und zeigt Ausstellungsstücke aus den Instituten.

Max-Born-Institut für Nichtlineare Optik und Kurzzeitspektroskopie (MBI)
Carl-Scheele-Straße 6

Eine millionmilliardstel Sekunde: die Femtosekunde
Ausstellung: „Licht und Laser“ im Max-Born-Saal. Dort ist auch der Treffpunkt für die *Führungen* durch das Höchstfeldlaserlabor und Femtosekundenlabor.

Leibniz-Institut für Kristallzüchtung (IKZ)
Max-Born-Straße 2

Die wundersame Welt der Kristalle
 Am IKZ werden Kristalle gezüchtet für den Einsatz in Leuchtdioden, Lasern und Mobiltelefonen. Nehmen Sie an den *Führungen* durch die Züchtungshallen teil und lassen Sie sich den Weg vom Rohstoff bis zur Anwendung erklären.

Vorträge: „Warum und wie züchtet man Kristalle?“, „Nanokristalle: Die Welt wird größer mit kleinen Kristallen.“
Mitmachexperimente und Demonstrationen: „Freihand-Experiment zur Lichtbeugung“, „Was passiert mit den Kristallen nach der Züchtung?“ Machen Sie mit beim Schneiden und Bearbeiten der Oberflächen.

Kinder suchen im Buddelkasten nach Schätzen und züchten mit Mitarbeitern des Instituts selber Kristalle. Es gibt eine Anleitung für Zuhause.

Ferdinand-Braun-Institut für Höchstfrequenztechnik (FBH)
Gustav-Kirchhoff-Straße 4

„Kochende“ Transistoren
 Schaltkreise, die in 300 Grad heißem Zinn funktionieren und reiskorngroße Laser, die Fotos zerschneiden – das klingt nicht nach Forschung zum Anfassen, ist es aber doch. Im FBH gibt es *Mitmachexperimente für Kinder* und *Demonstrationen* zum Thema Laser: „Laserlabyrinth – Legen Sie Hand an!“, „Scherenschnitte mit Diodenlasern“ und „Es werde Licht – so funktioniert ein Laser“. In weiteren Experimenten werden Sie dazu eingeladen unsichtbare Wellen zu messen.

Führungen: Wissenschaftler erklären Kindern und Erwachsenen, was im FBH erforscht wird und zeigen das Reinraumlabor: „Im Reinraumanzug durchs Labor“. Im Zelt vor dem Institut können Sie sich über die *Berufsausbildung in Hochtechnologien* informieren.

Buch

Leibniz-Institut für Molekulare Pharmakologie (FMP)
Robert-Rössle-Str. 10

Zauberchemie für kleine Experten
Demonstrationen und Führungen: „Von Marmorknochen bis Nierenstein – Was uns Mäuse über menschliche Krankheiten verraten“, und „Den Einen unter Vielen finden“, über die passende Wirkstoffsuche im Hochdurchsatz.

Chemische *Experimente* werden vorgeführt zum Thema Wirkstoffe, wie „Riboflavin im Puddingpulver“, „Wirkmechanismus des Aspirin“ und „Der blutende Kastanienzweig“.

Kinder: CheMagie – Zauberhafte Chemie: Experimente und echte Zauberei.

Demonstrationen: ChemgaPedia – Multimediales Lernen in der Chemie.

Berufsausbildung: „Mein Weg in die Wissenschaft“, junge Forscher berichten von ihrer Arbeit am FMP.

Mitte

Paul-Drude-Institut für Festkörperelektronik (PDI)
Hausvogteiplatz 5-7

Neues Licht aus Halbleitern
 Die herkömmliche Haushaltsglühbirne wird in nächster Zeit durch weiße Leuchtdioden ersetzt, die auf dem Halbleitermaterial Galliumnitrid basieren.

Vorträge: „Die weiß-blaue Revolution: Leuchtdioden und Laser aus Halbleitern“.

Demonstrationen und Führungen zu den Themen „Nanostrukturen“, „Nanoskopie“ und „Nanostrukturen verhalten sich anders“.

Weierstraß-Institut für Angewandte Analysis und Stochastik (WIAS)

Mohrenstr. 39

„Smart Materials“

Sehen Sie die Welt durch die mathematische Brille und erfahren Sie mehr über moderne „Smart Materials“ und ihre geläufigen Pendants.

Vorträge: „Keine Schlüsseltechnologien ohne Mathematik“, „Warum sind moderne Materialien schlau?“ „Die Formel von Black-Scholes – Wunderwaffe der Finanzwelt?“

Demonstration: Computersimulation in Anwendung aus Industrie und Wirtschaft: „Mathematik als Glaskugel?“ Diskutieren Sie mit den Wissenschaftlern zu aktuellen Themen wie multifunktionale Materialien oder über die Probleme der Finanzmathematik.



Abbl.: Teckner, Lehtlinger & Robinson (eds)

Charlottenburg Süd

Urania

An der Urania 17, 10787 Berlin

Biologische Vielfalt – entdecken, erleben und erforschen in Berlin

Im neu gegründeten „Berlin Center for Genomics and Biodiversity Research“ haben sich das Leibniz-Institut für Zoo- und Wildtierforschung (IZW), das Leibniz-Institut für Gewässerökologie und Binnenfischerei (IGB), das Museum für Naturkunde und der Botanische Garten zusammengeschlossen, um gemeinsam die genetischen Grundlagen der Artenvielfalt zu entschlüsseln. In der Urania präsentiert sich das Projekt erstmals der Öffentlichkeit.

Podiumsgespräch mit Wissenschaftssenator Jürgen Zöllner: Berlin als nationaler Standort der Biodiversitätsforschung

Senator Zöllner und die vier Institutsdirektoren stellen vor, wie sie in Berlin eine einzigartige Forschungsinfrastruktur errichten wollen. Ein neues Hightech-Gerät wird es ermöglichen, nicht nur wie bisher das Erbgut einiger ausgewählter Modell-Organismen zu entschlüsseln, sondern die gesamte Vielfalt des Lebens zu untersuchen.

Filme zur biologischen Vielfalt – Gewinner des Schnellfilm-Festivals

Im Rahmen der UN-Biodiversitätskonferenz 2008 in Bonn fand ein Kurzfilmwettbewerb statt. Die Gewinner-Filme sind erstmals in Berlin zu sehen.

Abenteuer Nacht

„Schwarz wie die Nacht“ – wer in Berlin wohnt, kann dieses Sprichwort nicht erlassen. Rund um die Uhr ist unsere Lebenswelt hell erleuchtet. Das hat Auswirkungen auf die Tierwelt, insbesondere auf nachtaktive Tiere. Hören und tasten Sie sich durch einen Raum, in dem es wirklich Nacht ist. Erleben Sie den Duft von nachtblühenden Pflanzen. Ein Märchenerzähler erzählt Märchen für Kinder und Erwachsene.

Wissenschaftliche Salongespräche

Wissenschaftler diskutieren mit dem Publikum über Themen, die uns alle betreffen: Baden mit Cyanobakterien, Antibabypille für Wildtiere, Angeln, Wildtierkrankheiten, Aquakultur, Einfluss von Immungen bei der Partnerwahl bei Tieren, und vieles mehr.

red

Cyanobakterien in Berliner Seen



Fotos: Silke Ohnwald

IGB-Wissenschaftler gehen auf Tuchfühlung mit ihren Forschungsobjekten, den Cyanobakterien. Bei kalten Temperaturen vermehren sich die auch als Blaualgen bekannten Cyanobakterien aber nur langsam.

Aufklären im kalten Nass: Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler stürzten sich am 28. Mai bei niedrigen Temperaturen und starkem Wind in die Fluten des Berliner Müggelsees.

Mit dieser ungewöhnlichen Aktion wenden sich die Wissenschaftler gegen Panikmache gegenüber Cyanobakterien und wollen über deren Verbreitung informieren. Denn, wer sich auskennt, kann selbst entscheiden, ob der See badetauglich ist. „Meistens steht einem ungetrübten Badevergnügen nichts im Wege, doch genau hinzuschauen lohnt sich immer, da die Wasserqualität sich an heißen Tagen stündlich ändern kann“, sagt Claudia Wiedner, Wissenschaftlerin am Leibniz-Institut für Gewässerökologie und Binnenfischerei (IGB).

Cyanobakterien, früher auch Blaualgen genannt, sind an sich nützlich. Sie betreiben wie Pflanzen Photosynthese und bringen dadurch Sauerstoff in die Atmosphäre. Sie sind auch in unseren Seen und Flüssen ein natürlicher Bestandteil der Lebensgemeinschaften. Ihre Artenvielfalt und Biomasse nimmt mit dem Nährstoffgehalt im Wasser zu. Bei hohen Temperaturen können sie sich dann massenhaft vermehren. Einige Arten produzieren Substanzen (Cyanotoxine), die bei hoher Konzentration giftig für den Menschen sind, besonders für Kinder.

Damit es nicht soweit kommt, gibt es jetzt ein Faltblatt „Ab ins Blaue – Baden mit Cyanos“, das gemeinsam von Wissenschaftlern des IGB, der Brandenburgischen Technischen Universität Cottbus, dem Kompetenzzentrum Wasser Berlin, den Berliner Wasserbetrieben, dem Umweltbundesamt und der Berliner Senatsverwaltung für Gesundheit, Umwelt und Verbraucherschutz veröffentlicht wurde. Claudia Wiedner gibt zusammenfassend einen simplen Tipp: „Keinesfalls Baden sollte man, wenn man knietief im Wasser steht und die eigenen Füße nicht mehr sehen kann.“ Das Faltblatt, mit einer einfachen Anleitung zur Prüfung der Wasserqualität, liegt an allen Strandbädern aus und ist im Internet erhältlich. *red*

www.cyano-berlin.de



Workshop mit international führenden Experten

Das Paul-Drude-Institut für Festkörperelektronik (PDI) hat eine Serie von ‚Topical Workshops‘ zu spezifischen Forschungsgebieten des Instituts begonnen. Die Teilnahme ist ‚on invitation only‘ und die Mischung aus Vorträgen, Podiumsdiskussionen und Diskussionsgruppen soll eine intensive und offene Arbeitsatmosphäre stimulieren.

Zum Kick-off-Workshop zu „MBE-grown nitride nanowires“ am 5. und 6. März 2009 kamen 30 Teilnehmer aus aller Welt, um mit den Forschern des PDI die neuesten Ergebnisse in Vorträgen und vor allem in intensiven Diskussionen auszutauschen. Sogar aus den USA und

aus Japan reisten jeweils zwei Teilnehmer an, alle weltweit führenden Gruppen beteiligten sich. Höhepunkt der Veranstaltung war die sehr offene Podiumsdiskussion am zweiten Tag, in der zu verschiedenen Aspekten wie Dotierung und Wachstumskontrolle ein Resümee gezogen wurde.

Die Gäste waren von der intensiven und offenen Arbeitsatmosphäre des Workshops sehr angetan und lobten das Konzept. In Zukunft wird das PDI jährlich zwei solche ‚Topical Workshops‘ zu wechselnden Themen veranstalten, zu denen am PDI gerade besonders intensive Forschungsarbeiten durchgeführt werden. *red*

Personen

■ MBI

Wolfgang Sandner wird Präsident der Deutschen Physiker



Foto: Helf Günther

Prof. Dr. Wolfgang Sandner, Direktor am Max-Born-Institut für Nichtlineare Optik und Kurzzeit-

spektroskopie, wird neuer Präsident der Deutschen Physikalischen Gesellschaft e.V. (DPG). Zum 1. April kommenden Jahres folgt Sandner dem derzeitigen Amtsinhaber Prof. Dr. Gerd Litfin. Die DPG, deren Tradition bis in das Jahr 1845 zurückreicht, ist die älteste und mit mehr als 55.000 Mitgliedern auch die größte physikalische Fachgesellschaft weltweit. Sandner wurde unlängst für eine zweijährige Amtszeit von 2010 bis 2012 gewählt.

■ IKZ

Peter Rudolph neuer Vorstand der deutschen Kristallzüchter



Foto: privat

Prof. Peter Rudolph vom Leibniz-Institut für Kristallzüchtung ist für die Amtszeit 2010

bis 2012 zum Vorstand der Deutschen Gesellschaft für Kristallwachstum und Kristallzüchtung e.V. gewählt worden. Die Fachgesellschaft hat 350 Mitglieder und sechs Arbeitskreise. Er wolle während seiner Amtszeit vor allem die Zusammenarbeit mit den europäischen Fachgesellschaften intensivieren, sagte Rudolph nach seiner Wahl.

■ IKZ

Ein Jemenit in Berlin



Foto: Silke Obwald

Während die Berliner im Frühling die fröhlichen Temperaturen genossen, war die Familie Bin

Anooz erschrocken über die Eiseskälte. Seit März ist der aus dem Jemen stammende **Dr. Saud Bin Anooz** als Postdoc am Leibniz-Institut für Kristallzüchtung (IKZ), wo er im Rahmen eines Stipendiums der Alexander von Humboldt-Stiftung für zwei Jahre forscht. Nach seinem Studium im Jemen und seiner Promotion in Ägypten hatte Bin Anooz zuletzt eine Assistenz-Professur an der Hadramout Universität im Jemen inne. In den kommenden zwei Jahren wird er in der Gruppe „Oxidische Schichten“ von Dr. Jutta Schwarzkopf an der Charakterisierung von Dünnschichten arbeiten. Das ist ein weiterer auffälliger Unterschied zum Jemen: Die vielen berufstätigen Frauen. „Bei uns gehen etwa vier Prozent der Frauen einem Beruf nach“, sagt Bin Anooz. Doch da Saud Bin Anooz ein offener Mensch ist, fällt es ihm nicht schwer, sich an neue Umweltbedingungen anzupassen – seien es arbeitende Frauen oder kaltes Wetter.

■ FMP

BMBF Forschungsprämie für Ronald Kühne



Foto: Uli Kluge

Die Arbeitsgruppe „Drug Design“ von **Dr. Ronald Kühne** vom Leibniz-Institut für Molekulare

Pharmakologie erhält für die Kooperation mit der Adlershofer Firma caprotec

bioanalytics GmbH eine Forschungsprämie vom BMBF. Die Prämie beträgt 25 Prozent der Auftragssumme und wird nach Abschluss des Projektes ausgezahlt. Sie ist ein Förderinstrument der Bundesregierung mit dem Ziel, die Zusammenarbeit der Wissenschaft mit mittelständischen Unternehmen zu fördern. Gegenstand der Kooperation der FMP-Forscher ist die computer-gestützte Entwicklung und Optimierung von „capture compounds“.

■ MBI

„Geiger Preis“ für zwei Doktorarbeiten des MBI

Dr. Anke B. Schmidt und **Dr. Martin Pickel**, ehemalige Doktoranden des Max-Born-Instituts, haben den mit 1.000 Euro dotierten Geiger Preis der gleichnamigen Stiftung in Kaiserslautern erhalten. Er wird unter anderem für herausragende experimentelle Entwicklungen im Bereich der Elektronenspektroskopie verliehen. Schmidt und Pickel haben während ihrer Promotion am Max-Born-Institut und an der Freien Universität Berlin im Rahmen eines DFG Schwerpunktprogramms in Zusammenarbeit mit der Universität Münster ein Experiment zur winkel-, energie-, zeit- und vor allem spinaufgelösten Photoemission aufgebaut.

IMPRESSUM

verbundjournal wird herausgegeben vom Forschungsverbund Berlin e.V., Rudower Chaussee 17 D-12489 Berlin
Tel.: (030) 6392-3330
Fax: (030) 6392-3333

Vorstandssprecher: Prof. Dr. Roberto Fornari
Geschäftsführer: Dr. Falk Fabich
Redaktion: Christine Vollgraf (verantw.), Gesine Wiemer, Silke Oßwald
Layout: UNICOM Werbeagentur GmbH
Druck: Druckteam Berlin
Titelbild: FBH und Fotolia (Falco)

„Verbundjournal“ erscheint vierteljährlich und ist kostenlos. Nachdruck mit Quellenangabe gestattet. Belegexemplar erbeten. Redaktionsschluss dieser Ausgabe: 29. Mai 2009

Der Forschungsverbund Berlin e.V. ist auch dieses Jahr wieder mit allen acht Instituten auf der Langen Nacht der Wissenschaften 2009 am 13. Juni vertreten (siehe S. 20/21).



Im Reinraumanzug durchs Labor: Kinderführung am Ferdinand-Braun-Institut zur Langen Nacht der Wissenschaften 2008.