

Ausgabe 82

J u n i
10

verbundjournal

DAS MAGAZIN DES FORSCHUNGSVERBUNDES BERLIN E.V.



Ultraschnelle Prozesse

Um die Bewegungen von Atomen und Molekülen zu beobachten, dringen Forscher in immer kürzere Zeitskalen vor.

Neuer Direktor am MBI » 8
Der neue Direktor Prof. Marc Vrakking gehört zu den Pionieren der zeitaufgelösten Spektroskopie mit Attosekundenpulsen.

Wasser entkeimen mit UV-LEDs . . . » 12
Forscher am FBH haben in Tests gezeigt, dass sich Wasser umweltfreundlich und einfach mit UV-Leuchtdioden desinfizieren lässt.

Schilddrüsenüberfunktion regulieren . . » 17
FMP-Wissenschaftler haben eine Möglichkeit gefunden, Fehlfunktionen der Schilddrüse direkt an ihrem Ursprung zu beeinflussen.

■ Editorial



Liebe Leserin, lieber Leser,

in diesem Heft ist die Rubrik „intern“ etwas länger als sonst. Das erinnert daran, dass das Verbundjournal auch ein Instrument der internen Kommunikation des Forschungsverbundes ist. Diese stand unter anderem im Fokus der Tagung der Verbundverwaltung in Belzig, über die wir auf Seite 24-25 berichten. Für das reibungslose Funktionieren einer Verwaltung mit verschiedenen Standorten ist eine gute interne Kommunikation sehr wichtig, so die einhellige Meinung der Tagungsteilnehmer. Welche Möglichkeiten es gibt, die interne Kommunikation zu verbessern, darüber werden wir uns als Pressestelle des Forschungsverbundes und Verbundjournalredaktion auch mit Gedanken machen.

Das Titelthema „Ultrakurze Prozesse“ fasziniert nicht nur Physiker. Wie kann man Laserblitze so unvorstellbar kurz machen, dass sich damit Moleküle beim Schwingen „fotografieren“ lassen? Antworten auf solche und andere Fragen können Interessierte bei der 10. Langen Nacht der Wissenschaften bekommen, an der wieder alle unsere Institute beteiligt sind.

Viel Spaß beim Lesen
wünschen Ihnen

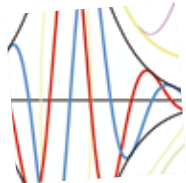
Christine Vollgraf und
Gesine Wiemer

Inhalt

FORSCHUNG AKTUELL

Meldungen	3
Direktorenkolumne: Großprojekte an Leibniz-Instituten?	5

TITEL: ULTRASCNHNELLE PROZESSE



Die Physiker am MBI experimentieren mit unvorstellbar kurzen Zeitabschnitten wie Femtosekunden und Attosekunden. Jetzt wurde am MBI ein Rekord für die kürzeste kontrollierbare Zeit aufgestellt. Seite 10 »

Auf der Suche nach der kürzesten Zeit	6
Wie Elektronenlöcher wandern – Karl-Scheel-Preis an Olga Smirnova	6
DNS und Wasser – eine enge Beziehung	7
Marc Vrakking ist neuer Direktor am MBI.	8
Negative Masse und hohe Geschwindigkeit: Wie Elektronen eigene Wege gehen	9
Rekord für kürzeste kontrollierbare Zeit aufgestellt.	10

BLICKPUNKT FORSCHUNG



Das Projekt EU-OPENSREEN bündelt europaweit Technologien und Kompetenzen, um neue Perspektiven zur Chemischen Biologie zu eröffnen. Seite 18 »

IKZ Germanium – ein Element für gehobene Ansprüche.	11
FBH Wasser mit ultravioletten LEDs umweltfreundlich reinigen	12
MBI „Physik steckt überall drin“ – Wolfgang Sandner neuer Präsident der DPG.	14
MBI Dicke Wände für kleine Teilchen	15
IGB Wann kippt der See?	16
FMP Schilddrüsenüberfunktion regulieren	17
FMP Wirkstoffe erforschen – gemeinsam in Europa	18
FMP Core Facilities – die Herzstücke des Instituts	19
FMP Weniger ist manchmal mehr	20
FMP Unternehmer werden in schwierigen Zeiten	20
FBH und WIAS auf der Hannovermesse	21

VERBUND INTERN



Von der Tagung der Verbundverwaltung in Belzig gehen neue Impulse für den Forschungsverbund aus. Seite 24 »

Typisch Mädchen? – Der Girls' Day am MBI	21
Knack die Nuss! – Lange Nacht der Wissenschaften	22
FMP Schüler von heute sind die Wissenschaftler von morgen	23
Drehmomente für den Forschungsverbund – Tagung der Verbundverwaltung	24
Feld und Vieh im Fokus – Parlamentarischer Abend der Leibniz-Gemeinschaft	26

ForschungAktuell

FMP

Wie die Zelle ihren Müll entsorgt

Der Abbau von Proteinen in Zellen ist lebenswichtig. Ist er gestört, können schwere Erkrankungen die Folge sein. Eine Forschergruppe um Prof. Thomas Jentsch (Leibniz-Institut für Molekulare Pharmakologie, FMP, Max-Delbrück-Centrum für Molekulare Medizin, MDC) hat jetzt einen dafür grundlegenden zellbiologischen Vorgang aufgeklärt.

Die Forscher konnten zeigen, dass der Proteinabbau in winzigen Zellorganellen entgegen gängiger Lehrmeinung nicht allein vom pH-Wert, sondern auch von der Anreicherung von Chloridionen abhängig ist. Eine besondere Rolle spielen dabei die Iontentransportproteine CIC-5 und CIC-7. Diese sitzen in der Membran von Zellorganellen und tauschen negativ geladene Chloridionen gegen positiv geladene Wasserstoffionen aus. Ohne diesen Ladungsausgleich und diese Ansäuerung ist der Eiweißabbau gestört und es kann zu schweren Gehirn-, Nieren- und Knochenerkrankungen kommen. Die Forscher konnten erstmals zeigen, dass nicht nur eine fehlende Ansäuerung, sondern auch die verringerte Ansammlung von Chloridionen in den Organellen bei defekten CIC-5 und CIC-7 eine entscheidende Rolle bei der Entstehung dieser Krankheiten spielt. Diese erstmals entdeckte Funktion von Chlorid ist möglicherweise auch bei anderen Krankheiten des Menschen von Bedeutung.

Science Express online DOI: 10.1126/science.1188070; DOI: 10.1126/science.1188072

PDI

Terahertz-Lasersystem für unterwegs

Wissenschaftler des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt (DLR) und des Paul-Drude-Instituts für Festkörperelektronik (PDI) haben



Foto: DLR

gemeinsam ein leichtes Lasersystem für Terahertz-Strahlung entwickelt. Es ist so kompakt, dass es auch im Astronomieflugzeug SOFIA (Foto) zum Einsatz kommen kann.

Weltraummoleküle zeugen von der Entstehung und vom Vergehen von Sternen und Planeten. Sie senden Strahlung im Terahertzbereich aus, welche vom Boden nicht gemessen werden kann, da die Erdatmosphäre sie adsorbiert. Die Forscher haben deshalb ein Lasersystem für den mobilen Einsatz entwickelt. Es kann auf Grund seiner geringen elektrischen Leistung bei Temperaturen zwischen 35 und 80 Kelvin mit einem mechanischen Kühler betrieben werden, eine wichtige Voraussetzung, um es im Flugzeug mitzunehmen. Ähnliche Laser müssen mit flüssigem Helium auf 4 Kelvin gekühlt werden. Herzstück des nur 15 Kilogramm leichten Lasersystems ist ein winziger Quantenkaskadenlaser aus dem PDI, der eine besonders niedrige Betriebsspannung und eine geringe Schwellstromdichte aufweist. Das System sendet Frequenzen im oberen Terahertzbereich aus und soll als Lokaloszillator für einen mobilen Heterodynempfänger dienen. Auch für die Spektroskopie von Sprengstoffen an Flughäfen oder die Detektion von Umweltgiften kommt das Lasersystem in Frage.

Optics Express Vol. 18, Iss. 10, pp. 10177–10187 (2010)

WIAS

Berlin bleibt Hauptstadt der angewandten Mathematik

Das Forschungszentrum für Angewandte Mathematik Matheon wird von der Deutschen Forschungsgemeinschaft

(DFG) für weitere vier Jahre gefördert. Das gab die DFG Ende April bekannt. Das Matheon gibt es seit 2002; es wird von den drei Mathematikinstituten der TU Berlin, der FU Berlin und der HU Berlin sowie dem Konrad-Zuse-Zentrum und dem Weierstraß-Institut für Angewandte Analysis und Stochastik (WIAS) getragen. Insgesamt kann es 12 Jahre von der DFG gefördert werden. Die zweite Förderperiode lief am 31. Mai 2010 aus. Im Januar 2010 ist es daher von einem internationalen Gutachtergremium zwei Tage lang evaluiert worden. Schon nach Abschluss dieser Begutachtung hatte dieses Gutachtergremium eine überaus positive Bewertung abgegeben. Am 30. April bestätigten Senat und Hauptausschuss der DFG das Votum der Gutachter. Damit erhält das Matheon in den nächsten vier Jahren jährlich etwa 6 Millionen Euro an Fördergeldern von der DFG. Das Matheon sieht seine Aufgabe

darin, mathematische Grundlagen und Methoden für moderne Technologien zu entwickeln. Die hohe wissenschaftliche Exzellenz des Zentrums ist mittlerweile weltweit anerkannt. In rund 70 Projekten arbeiten im Matheon ca. 200 Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler.

Aktuelle Nachrichten aus dem Forschungsverbund finden Sie unter www.fv-berlin.de



Foto: Lothar M. Peter



Sind Fledermäuse ein Gesundheitsrisiko?

Fledermäuse spielen eine wichtige Rolle für viele Ökosysteme: Sie fressen Insekten, bestäuben Pflanzen und verbreiten Samen. Sie stehen aber auch im Verdacht, verschiedene Virus-Erkrankungen zu verbreiten. Fledermausforscher und Infektionsbiologen beschäftigt zunehmend die Frage, warum Fledermäuse so anfällig für Krankheiten sind, sie diskutierten dies kürzlich erstmals auf einer Tagung am IZW. Zu den krankheitsbegünstigenden Faktoren gehört das Alter der Fledermäuse – einheimische Arten können 20 bis 30 Jahre alt werden und so Erreger über einen langen Zeitraum anhäufen. Außerdem sind Fledermäuse sehr sozial: Sie füttern sich gegenseitig und hängen in millionenstarken Kolonien dicht an dicht in Höhlen, was die Übertragungsrate von Erregern erhöht. Manche Arten können ähnlich wie Zugvögel tausende von Kilometern zurücklegen und damit Krankheitserreger verteilen. Und schließlich sind Fledermäuse Säugetiere, ihr Immunsystem ist dem des Menschen ähnlicher als dem von Vögeln, so dass ihre Krankheitserreger leichter auf den Menschen wechseln können.

Foto: Marianna Moore



Aber auch die Tiere selbst sind stark durch Infektionen bedroht. In Nordamerika rafft das sogenannte White-Nose-Syndrom (Foto) seit einigen Jahren Millionen

von Tieren dahin. Die Forscher beschäftigt nun die Frage, ob europäischen Fledermäusen ein ähnliches Massensterben droht und sie suchen nach Ursachen der Krankheit. Die Forscher sind sich einig: Obwohl Fledermäuse Krankheiten übertragen können, dürfen sie nicht aus unserer Umwelt verbannt werden.

[Doi: 10.1098/rsbl.2010.0267](https://doi.org/10.1098/rsbl.2010.0267)

Südostasiatische Flachkopfkatzte bedroht

Die Flachkopfkatzte, eine der seltensten Wildkatzenarten, lebt zurückgezogen in den tropischen Regenwäldern Süd-



Foto: Wilting et al., PLoS ONE 5(3): e9612.

ostasiens. Jetzt ist sie vom Aussterben bedroht, da ihr Lebensraum immer mehr zerstört wird. Mit nur 1,5 bis 2 Kilogramm ist sie eine der kleinsten Raubkatzenarten und hat Schwimmhäute an ihren Pfoten – eine einzigartige Anpassung zur Jagd von Fischen und Krabben in Sumpfbereichen. Ihr ursprünglicher Lebensraum, die tropischen Flachlandregenwälder in Südthailand, West- und Ost-Malaysia, Brunei und Indonesien, ist zu 70 Prozent zerstört. Die verbleibenden Lebensräume sind hochgradig zersplittert, nur 16 Prozent stehen unter vollständigem Schutz.

Ein Forscherteam um Andreas Wilting vom IZW hat jetzt untersucht, wo genau die Flachkopfkatzte vorkommt – es sind ausschließlich Flachlandregenwälder, sumpfige Torfwälder oder Mangroven in der Nähe von Süßwasserquellen. Mit den gesammelten Daten entwickelten die Forscher ein Computermodell, das die historische und heutige Verteilung berechnet. Als nächste Schritte wollen die Forscher mehr Informationen über die Ökologie der Lebensräume sammeln und vor allem die verbleibenden Habitate schützen. Sie haben dazu anhand des Computermodells 19 zentrale Gebiete bestimmt, die für das Überleben dieser Art von besonders großer Wichtigkeit sind. Die Forscher hoffen, dass die charismatische Flachkopfkatzte als Flaggschiff-Art für den Schutz der hoch bedrohten Flachlandregionen und Sumpfwälder Südostasiens dienen kann.

[PLoS ONE 5\(3\): e9612. doi:10.1371/journal.pone.0009612](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0009612)

Die Sprache der Fledermäuse

Fledermäuse verwenden die Echoortung nicht nur zur Orientierung, sondern auch, um Informationen über Art- und Gruppenzugehörigkeit anderer Individuen zu erlangen. Das konnte ein Forscherteam um Silke Voigt-Heucke vom IZW zeigen. Die Forscher spielten

Individuen der Kleinen Hasenmaulfledermaus (*Noctilio albiventris*) in Panama Echoortungsrufe von bekannten und unbekanntem Individuen der eigenen und anderen Arten vor. Alle Versuchstiere lauschten den Rufen interessiert und zeigten ein differenziertes Antwortverhalten. So streckten sie etwa wie zum Gruß ihre Flügel aus und präsentierten ihre darunter liegenden Duftdrüsen. Auf Echoortungsrufe anderer Fledermausarten reagierten die Versuchstiere nur verhalten. Hörten sie jedoch Rufe der eigenen



Foto: Dietmar Nill

Art, antworteten sie zusätzlich mit einer außergewöhnlichen Abwandlung eines normalen Echoortungsrufes. Die Forscher vermuten, dass dieser spezielle Ruf womöglich ein lautes „Hallo, hier bin ich“, verbunden mit einer individuellen Signatur im Ruf, darstellt. Interessanterweise unterschieden die Versuchstiere aber nicht nur zwischen Individuen der eigenen und anderen Arten. Hörten sie unbekannte Individuen der eignen Art rufen, zeigten sie wesentlich mehr Interesse daran als allen anderen Echoortungsrufen.

[Doi: 10.1016/j.anbehav.2010.03.025](https://doi.org/10.1016/j.anbehav.2010.03.025)

Modernster Forschungstomograf Europas wird eingeweiht

Abb.: IZW



Mit dem Gerät können Forscher das Innere von Museums- und Archivmaterial sowie lebender tierischer Patienten mit bisher nicht erreichter Detailauflösung darstellen. Am **6. Juli 2010** wird es im IZW mit einer Live-Untersuchung feierlich eingeweiht. Die Beschaffung wurde durch das Konjunkturpaket II der Bundesregierung ermöglicht. „Durch die 3D-Darstellungen erreichen wir ein völlig neues Verständnis über das Innere von Wildtieren, vom Nacktmull bis zum Löwen, von Millionen Jahre alten Fossilien bis hin zu lebenden Fossilien wie der Brückenechse“, sagt IZW-Direktor Prof. Heribert Hofer. Neben der beispielhaften Industriekooperation mit dem Ge-

rätehersteller Toshiba auf dem Gebiet der Systemoptimierung entwickelt das IZW gleichzeitig ein neuartiges Servicemodell für die Auftragsuntersuchung von Haus- und Heimtieren in enger Zusammenarbeit mit niedergelassenen Tierärzten und Tierkliniken der Region. Dieser Schritt wird langfristig einen kostenneutralen Betrieb des Forschungstomografen ermöglichen.

IGB

Angeln steigert Lebensqualität

Angeln kann zur Steigerung der Lebensqualität für Menschen mit Behinderung beitragen und deren soziale Integration befördern. Das ist das Ergebnis einer kürzlich vorgelegten Studie durch Wissenschaftler der Humboldt-Universität zu Berlin, des Leibniz-Instituts für Gewässerökologie und Binnenfischerei (IGB) sowie des Instituts für Binnenfischerei in Potsdam. Demnach leistet das Angelhobby für Angler mit körperlicher Schwerbehinderung einen wesentlichen Beitrag zur Persönlichkeitsentwicklung, Identitätsschärfung und zur sozialen Integration. Gleichzeitig sehen sich schwerbehinderte Menschen jedoch in stärkerem Maße eingeschränkt als Angler ohne Behinderung. Insbesondere schwierige Zugänge zu Gewässern, das Fehlen einer geeigneten Begleitung sowie mangelnde Gesundheit sind wichtige Gründe für eine reduzierte Angelaktivität. Ein Abbau von Zugangsbarrieren zu Gewässern würde eine erhöhte Entscheidungsfreiheit bei der Gewässerwahl ermöglichen, so die Forscher. Förderlich sein könnten auch Sondererlaubnisse für die Nutzung von Zuwegungen sowie barrierefrei gestaltete Pfade und Angelstellen.

Leisure Sciences, Band 32, S. 55-71.



Foto: Fotolia (Tom Curtis)

Direktorenkolumne

Großprojekte...

... an Leibniz-Instituten? Natürlich, möchte man sagen, es gibt ja die entsprechenden organisatorischen Voraussetzungen: die Möglichkeit zu einem flexiblen und fokussierten Personaleinsatz und einen Grundstock an Investitionsmitteln, die zum Tragen des Projektes und der zusätzlichen Mittel nötig sind. Und es gibt selbstverständlich auch die nötige Expertise.



Foto: Mithras

Das Forum ESFRI (European Strategy Forum on Research Infrastructures) der Europäischen Kommission soll einen Beitrag zu einer europäischen Strategie der Forschungsinfrastrukturen leisten. ESFRI soll vor allen Dingen neue Forschungsinfrastrukturen von europäischem Interesse identifizieren und fördern. Besonders Leibniz-Institute können die Möglichkeiten durch den ESFRI-Prozess mit ihrer recht allgemeinen Zielsetzung und damit etwas mehr Freiheit besonders gut nutzen und so den Gewinn für die Region sichern.

Im Prinzip bieten sich durch den ESFRI-Prozess – trotz des Europäischen Auftrages – auch innerhalb eines Landes die Chancen zur Strukturierung von Forschungsbereichen, zum Beispiel für die Chemische Biologie oder die Integrierte Strukturbiologie. Dafür sind auch nationale Zentren nötig, zumal dies die Fächer sind, in denen Geräteinvestitionen eine besondere Rolle spielen und in denen die neueren Entwicklungen aufgrund ihrer Preiskategorie durch das Raster der deutschen Förderlandschaft fallen.

So schön man sich die Rolle von Leibniz-Instituten vorstellen kann, muss man sie vor dem Hintergrund der unterschiedlichen Finanzierungsmodelle der Länder und des Bundes sehen. Momentan zielt das Engagement des Bundes auf die Schaffung von Zentren ab, Gesundheitszentren vor allem, die bislang in der Helmholtz-Gemeinschaft angesiedelt werden, aus denen heraus die Mittel weitervermittelt werden. Helmholtz-Zentren werden zu 90 Prozent vom Bund finanziert, zu 10 Prozent von den Ländern. Bei Leibniz-Instituten beträgt die Bund-Länder-Verteilung 50:50. Damit findet hier wie in der Kleiderbranche eine Umetikettierung von 90:10 auf 50:50 statt.

Warum sollen diese Zentren nicht in Leibniz- oder Max-Planck-Instituten angesiedelt sein? Das Problem des unterschiedlichen Förderproporztes ist ja durch obige Konstruktion nur verlagert, nicht umgangen worden, und die entsprechenden Institutionen könnten es ja auch als Zusammenarbeit sehen: eine 90:10-Struktur an einem Leibniz- oder Max-Planck-Institut, als BMBF-Einheit mit einem BMBF-Sticker versehen, wäre ja nichts Neues – Schiffe oder Plasma-physikalische Einrichtungen gibt es in einer solchen Konstellation bereits.

Es bleibt, das Land für die entsprechenden baulichen Voraussetzungen zu begeistern, um die gemeinsamen Chancen zu nutzen.

A handwritten signature in blue ink that reads "H. Oschkinat".

Prof. Dr. Hartmut Oschkinat

Kommissarischer Direktor am Leibniz-Institut für Molekulare Pharmakologie

Auf der Suche nach der kürzesten Zeit

Warum wollen Physiker in immer kürzere Zeitskalen vordringen, deren Dauer jedes Vorstellungsvermögen übersteigt? Es ist die Welt der Moleküle, Atome und Elektronen, die nicht nur unvorstellbar klein ist, sondern in der auch alles unvorstellbar schnell geht.

Moleküle sind keine starren Gebilde – sie bewegen sich durch den Raum, schwingen in alle Richtungen und rotieren um die eigene Achse. Dabei nähern sich Molekülgruppen einander an oder entfernen sich, die energetischen Zustände im Molekül ändern sich permanent. Bewegte Moleküle stehen deshalb am Beginn einer jeden chemischen Reaktion. All das spielt sich in nur wenigen Femtosekunden (10^{-15} s) ab. Auch die Bewegung von Elektronen in Halbleitern für die Optoelektronik ist mit Prozessen im Femtosekunden-Zeitbereich verknüpft. Bewegen sich Elektronen um den Atomkern, geht das jedoch noch einmal tausendfach schneller, dauert also nur Attosekunden (10^{-18}). Das Verständnis dieser molekularen Prozesse eröffnet neue Möglichkeiten, chemische Reaktionen zu steuern und zu beeinflussen.

Um solche Prozesse untersuchen zu können, nutzen MBI-Forscher ultrakurze Laserimpulse von nur wenigen

Femtosekunden Dauer. In sogenannten Anrege-Abfrage-Experimenten beschießen sie Atome oder Moleküle und regen damit beispielsweise eine Schwingung an. Nur minimal zeitversetzt folgen weitere Laserimpulse, die die Bewegungen aufzeichnen, ähnlich vielen aufeinander folgenden Schnappschüssen, mit denen die Bewegungen eines Sportlers aufgezeichnet werden. Thomas Elsässer vom MBI untersucht auf diese Weise, welche elementaren Wechselwirkungen zwischen der Erbsubstanz DNA und Wasser stattfinden (S. 7).

Die Forscher stoßen in immer kürzere Zeitskalen vor. Marc Vrakking, neuer Direktor am MBI, will mit Hilfe von Attosekundenimpulsen den Bewegungen von Elektronen auf die Spur kommen (S. 8). Die kürzesten Laserimpulse haben heute eine Länge von 100 Attosekunden. Um damit umgehen zu können, muss man solche Zeiträume auch messen können. Günther Steinmeyer vom MBI und seine Kollegen haben dazu einen Rekord aufgestellt: Sie können 12 Attosekunden messen, die derzeit kürzeste kontrollierbare Zeit (S. 10). Und wo geht es hin? Kürzlich haben Forscher schwache Yoctosekundenblitze (10^{-24} s) erzeugt. Sie hoffen, damit einmal ins Innere von Atomkernen blicken zu können. *Christine Vollgraf*

Wie Elektronenlöcher wandern

Wenn man sich Dr. Olga Smirnovas Labor ansehen möchte, schüttelt sie bedauernd den Kopf: „Ich bin theoretische Physikerin“, sagt die 36-jährige. Seit Anfang 2009 leitet sie eine Juniorgruppe am MBI. Für ihre herausragenden Arbeiten zur Bildverarbeitung mit Attosekundenauflösung erhält sie in diesem Jahr den **Karl-Scheel-Preis der Physikalischen Gesellschaft zu Berlin (PGzB)**.

Smirnova hat die theoretischen Grundlagen für eine Methode gelegt, mit der Forscher in Echtzeit verfolgen können, wie sich die Zustände in einem Molekül verändern, nachdem durch einen sehr starken Laserblitz von nur wenigen Femtosekunden ein Elektron herausgeschossen, es also ionisiert wurde. „Im Molekül entsteht dann ein Elektronenloch, was die elektronischen Zustände komplett durcheinander bringt“, erläutert sie. Unter bestimmten Bedingungen sendet so ein System Lichtblitze aus, die ungerade Vielfache der eingestrahnten Frequenz sind, sogenannte höhere Harmonische. Sie sind noch tausendmal kürzer als der eingestrahlte Laserblitz, also im Bereich von Attosekunden. Die Eigenschaften dieser

Attosekundenblitze geben direkt darüber Auskunft, wie sich die elektronischen Zustände im Molekül verändern, nachdem das Elektron herausgelöst worden ist. Die Forscher können darüber ermitteln, aus welcher Bahn das Elektron herausgeschlagen wurde und wie das Loch wandert.

Die Arbeiten hat Olga Smirnova gemeinsam mit Kollegen aus Kanada, Israel und Frankreich durchgeführt. Warum macht sie selbst keine Experimente? „Dies ist ein sehr komplexes Gebiet mit hochkomplizierter Technik, wo es darauf ankommt, dass man sich spezialisiert“, sagt sie. Dabei mag sie Experimente sehr gern. Einmal, so erzählt sie, kamen die Kollegen im Labor in Frankreich mit dem Experiment nicht voran, weil sie an der Apparatur eine Einstellung minimal verändern mussten und dies nicht gelang. „Ich habe einmal an der Schraube gedreht und es hat geklappt. Da haben alle gestaunt“, lacht sie.

**Preisverleihung: 25. Juni 2010, ab 17.15 Uhr
Magnus-Haus, Am Kupfergraben 7, 10117 Berlin**



Foto: MBI

DNS und Wasser – eine enge Beziehung

Wassermoleküle bilden um DNS-Stränge eine schützende Hülle, welche von außen zugeführte Energie unschädlich macht. MBI-Forscher konnten diese Vorgänge mit ultrakurzen Laserpulsen in Echtzeit verfolgen.

Biochemische Prozesse laufen überwiegend in wässriger Umgebung ab. Dabei treten Biomoleküle in eine enge Wechselwirkung mit der sie umgebenden Wasserhülle. Desoxyribonukleinsäure (DNS), der grundlegende Träger genetischer Information, liegt in einer Doppelhelixstruktur vor, die durch zwischenmolekulare Wasserstoffbrücken zusammengehalten wird. Die Helix wird durch eine fluktuierende Hülle von Wassermolekülen in ihrer Form stabilisiert und tauscht mit der Hülle Energie aus. Wasser schirmt als elektrisch hochpolares Medium auch elektrische Ladungen ab, die in die DNS-Helix eingebaut sind.

Die Wasserhülle und die Wechselwirkung zwischen DNS und Wasser fluktuieren auf einer ultraschnellen Zeitskala kürzer als 1 Pikosekunde ($1 \text{ ps} = 10^{-12} \text{ s} = 1 \text{ Millionstel einer Millionstel Sekunde}$). Schwache chemische Bindungen zwischen DNS und Wassermolekülen und innerhalb der Wasserhülle, sog. Wasserstoffbrücken, werden dabei im Takt von Pikosekunden gebrochen und neu gebildet. Diese Vorgänge wurden bisher vorwiegend in theoretischen Simulationen untersucht, während nur sehr wenige experimentelle Studien vorliegen.

MBI-Forscher untersuchen im Rahmen eines vom European Research Council (ERC) und der Deutschen Forschungsgemeinschaft geförderten Projekts elementare Wechselwirkungen zwischen DNS und Wasser. Als Methode dient die Schwingungsspektroskopie mit ultrakurzen Lichtimpulsen, um Bewegungen lokaler Gruppen in der DNS, Fluktuationen der Wasserhülle und Prozesse des Energieaustausches zwischen DNS und Wasser in Echtzeit zu verfolgen. Durch eine spezielle Präparationstechnik lässt sich der Wassergehalt der DNS-Proben, d.h. die Zahl der umgebenden Wassermoleküle in weiten Grenzen definiert, verändern. In einem kürzlich erschienenen Übersichtsartikel berichten Łukasz Szyg, Ming Yang, Erik Nibbering und Thomas Elsässer über neue Ergebnisse dieser Experimente.

Zunächst wurden Schwingungen der DNS und des Wassers, die im gleichen Frequenzbereich auftreten, über ihre unterschiedliche Dynamik getrennt beobachtet und die jeweiligen Absorptionsspektren bestimmt. Die Schwingungsanregungen der DNS zerfallen im Zeitbereich unterhalb einer Pikosekunde, die dabei freiwerdende Ener-

gie wird letztlich in Wärme umgewandelt. Der schnelle Zerfall

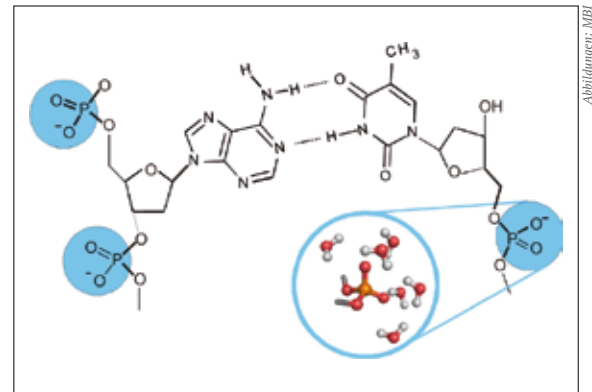
der Anregungen ist entscheidend für die hohe Stabilität der DNS-Struktur, da auf diese Weise langsamere chemische Prozesse unterdrückt werden.

Experimente mit Proben von unterschiedlichem Wassergehalt geben detaillierten Einblick in das „Energie-management“ der DNS. Entfernt man die Wasserhülle um die Helix, wird die beim Schwingungszerrfall freiwerdende Energie innerhalb der DNS transportiert und umverteilt, die Zeitskala hierfür beträgt ungefähr 20 ps. Ein ähnliches Verhalten wird in anderen Biomolekülen, z.B. Peptiden, beobachtet. Fügt man die äußere Wasserhülle hinzu, fließt die Energie aus der DNS in die Wasserhülle, ein ungleich kürzerer Vorgang, der innerhalb von 0,5 ps abgeschlossen ist. Innerhalb der Wasserhülle wird die Energie ähnlich schnell über viele Wassermoleküle verteilt und damit „unschädlich“ gemacht. Diese Energiedissipation führt zum Brechen von Wasserstoffbrücken innerhalb der Wasserhülle und zwischen Wassermolekülen und der DNS.

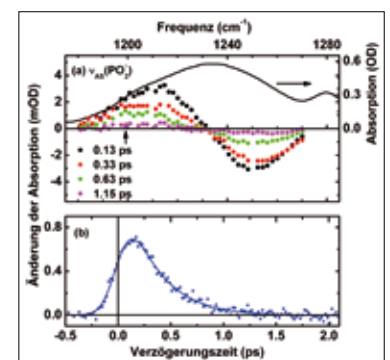
Die Ergebnisse zeigen, welche zentrale Rolle die wässrige Umgebung als Wärmesenke für in der DNS freigesetzte Energie spielt. Damit ist eine Schutzfunktion für die komplexe DNS-Struktur verbunden, da chemischen Zerstörungsprozessen die erforderliche Energie extrem schnell und effizient entzogen wird. Die Ergebnisse lassen sich auf andere Biomoleküle in wässriger Umgebung übertragen und sind deshalb von allgemeiner Bedeutung.

Prof. Thomas Elsässer

Angewandte Chemie Int. Ed. 49, 3598 (2010). Deutsche Fassung: Angewandte Chemie 122, 3680 (2010).



Struktur von Adenin-Thymin-Basenpaaren mit Zucker- und Phosphatgruppen des DNS-Rückgrats. Die Phosphatgruppen sind jeweils von ihrer Wasserhülle (blaue Kreise, Einsatz) umgeben.



(a) Absorptionsspektrum der asymmetrischen Phosphat-Streckschwingung (Linie) und Veränderung der Schwingungsabsorption für verschiedene Zeiten nach Anregung durch einen ultrakurzen Lichtimpuls.

(b) Zeitabhängige Schwingungsabsorption an der durch den Pfeil in Abb. (a) markierten Spektralposition. Aus dem Abfall der Kurve ergeben sich eine Schwingungslebensdauer von 0,34 ps und der vollständige Abfluss der Überschussenergie aus der DNS in die umgebende Wasserhülle.

Marc Vrakking ist neuer Direktor am MBI

Marc Vrakking ist neuer Direktor am Max-Born-Institut für Nichtlineare Optik und Kurzzeitspektroskopie. Mit Attosekundenpulsen verfolgt er das Verhalten von Elektronen in Atomen und Molekülen.



Foto: Reif Günther

Der Niederländer Prof. Marc Vrakking (Jahrgang 1963) ist neuer Direktor am Max-Born-Institut für Nichtlineare Optik und Kurzzeitspektroskopie (MBI) und Professor an der Freien Universität Berlin im Fachbereich Physik, Schwerpunkt Ultrakurzzeitphysik. Er gehört zu den Pionieren der zeitaufgelösten Spektroskopie mit Attosekundenpulsen. Vrakking übernimmt am MBI den Bereich von Prof. em. Ingolf Hertel. Neben Vrakking sind Prof. Wolfgang Sandner und Prof. Thomas Elsässer Direktoren am MBI.

Marc Vrakking studierte in Eindhoven (Niederlande) Physik und ging nach einem Aufenthalt in Okazaki (Japan) für sieben Jahre nach Berkeley an die University of California, wo er dynamische Prozesse in Molekülen spektroskopisch untersuchte. Am National Research Council in Ottawa (Kanada) begann er, mit KurzpulsLasern zu arbeiten. Während seiner Tätigkeit als Arbeitsgruppenleiter am *Institute for Atomic and Molecular Physics* (AMOLF) in Amsterdam ab dem Jahr 1997 führte Vrakking diese beiden Forschungsthemen zusammen. Sein Spezialgebiet sind Experimente zur zeitaufgelösten Spektroskopie mit XUV-Strahlung. XUV steht für extrem ultraviolette Strahlung, diese liegt mit 10 bis etwa 120 Nanometern zwischen UV- und Röntgenstrahlung. Wegen der hohen Photonenenergie kann mit dieser Strahlung jedes Atom oder Molekül ionisiert werden, sie ist deshalb universell einsetzbar.

Marc Vrakking's Spezialgebiet sind Experimente zur zeitaufgelösten Spektroskopie mit XUV-Strahlung. XUV steht für extrem ultraviolette Strahlung, diese liegt mit 10 bis etwa 120 Nanometern zwischen UV- und Röntgenstrahlung.

Dabei nutzt Vrakking die im Jahr 2001 zum ersten Mal erzeugten Attosekundenpulse. Eine Attosekunde ist noch einmal um das tausendfache kürzer als eine Femtosekunde (eine Femtosekunde ist der Milliardste Teil einer Millionstel Sekunde). Nachdem den Forschern zunächst noch nicht klar war, wofür sie die Attosekundenpulse verwenden können, ist in den letzten acht Jahren eine ganz neue Forschungsrichtung entstanden, zu deren führenden Vertretern Vrakking gehört. In Zusammenarbeit mit Forschergruppen aus ganz Europa untersucht Vrakking das Verhalten von Elektronen in Atomen, Molekülen und bald auch an Oberflächen. Weil die untersuchten Strukturen so winzig klein sind und die Bewegungen entsprechend kurz, können die Wissenschaftler ihr Verhalten nur mithilfe von extrem kurzen Lichtpulsen untersuchen – sonst schwimmt alles zu einem Rauschen. Nicht zuletzt aufgrund der intensiven Kooperationen hat die europäische Wissenschaft in diesem Bereich einen Vorsprung vor den USA.

Am MBI möchte Vrakking die zeitaufgelöste Spektroskopie mit Attosekundenpulsen ausbauen. Über seinen Einstieg sagt er: „Hier treffe ich auf hochmotivierte Wissenschaftler mit sehr großer Expertise. Sie sind offen für neue Fragestellungen, und ich freue mich, dass ich auf ihre reichen Erfahrungen und die ausgezeichnete Infrastruktur zurückgreifen kann.“

Besonders am Herzen liegt Marc Vrakking der wissenschaftliche Nachwuchs. So ist er Koordinator des Initial Training Network ATTOFEL (Ultrafast Dynamics using Attosecond and XUV Free Electron Laser Sources) im 7. Rahmenprogramm der EU.

„Am Max-Born-Institut begegne ich aufgeschlossenen Menschen, ich fühle mich sehr willkommen“, berichtet Vrakking. Gemeinsam mit seiner Frau und seiner Tochter freut er sich darauf, das Leben in Berlin mit seinen vielen Möglichkeiten kennen zu lernen. Insbesondere gefällt ihm an seiner neuen Heimat, dass es hier drei Opernhäuser gibt, die er mit seiner Frau oft besuchen möchte.

Freunde und Familie freuen sich immer, wenn Marc Vrakking zu selbstgemachtem Sushi einlädt und dazu selbst gebräutes Bier ausschenkt.

Christine Vollgraf

Negative Masse und hohe Geschwindigkeit: Wie Elektronen eigene Wege gehen



Foto: Uwe Bellhäuser – das bildwerk

Wilhelm Kühn beim
Einjustieren des
Experimentes.

Elektronen können in Halbleiterkristallen bei starker Beschleunigung durch ein elektrisches Feld eine negative träge Masse annehmen. Das berichten Physiker des Max-Born-Instituts (MBI) in Physical Review Letters.

Isaac Newton fand im 17. Jahrhundert heraus, dass eine Kraft die Beschleunigung eines Körpers bewirkt. Die träge Masse des Körpers entspricht dem Verhältnis von Kraft zu Beschleunigung, d.h. bei gleicher Kraft erfährt ein leichter Körper eine größere Beschleunigung als ein schwerer. Die Masse des Körpers ist positiv, d.h. die Beschleunigung erfolgt in der Richtung der Kraft. Geladene Elementarteilchen wie das freie Elektron, dessen Masse nur $10^{-30} = 0,...$ (29 Nullen!)...1 Kilogramm beträgt, lassen sich in elektrischen Feldern auf extrem hohe Geschwindigkeiten beschleunigen.

Auch die Bewegung von Elektronen in Kristallen folgt dieser Gesetzmäßigkeit, sofern die elektrischen Felder klein sind. In diesem Regime besitzt das Kristallelektron eine Masse, die nur einen Bruchteil der Masse des freien Elektrons beträgt.

Berliner Forscher haben jetzt gezeigt, dass Kristallelektronen in extrem hohen elektrischen Feldern ein völlig anderes Verhalten zeigen und ihre Masse sogar negative Werte annimmt. Wie sie in der neuesten Ausgabe von Physical Review Letters berichten, wurde das Elektron zunächst in einer extrem kurzen Beschleunigungsphase von nur 100 Femtosekunden = 0,000 000 000 000 1 Se-

kunden auf eine Geschwindigkeit von 4 Millionen Stundenkilometern gebracht. Danach bremst das Elektron in einem ähnlichen Zeitraum ab und

kehrt dann seine Bewegungsrichtung sogar um. Diese der Kraft entgegengerichtete Beschleunigung lässt sich nur durch eine negative träge Masse des Teilchens erklären.

In den Experimenten werden Elektronen in dem Halbleiterkristall Galliumarsenid durch einen extrem kurzen elektrischen Impuls beschleunigt, dessen Feldstärke 30 Millionen Volt pro Meter beträgt. Gleichzeitig wird mit hoher Präzision die Geschwindigkeit der Elektronen als Funktion der Zeit gemessen. Der Zeitraum des elektrischen Impulses beträgt nur 300 Femtosekunden. Diese extrem kurze Dauer ist erforderlich, da sonst der Kristall zerstört werden kann.

Dieses neue Ergebnis stimmt mit Berechnungen überein, die der Nobelpreisträger Felix Bloch vor mehr als 80 Jahren durchführte. Es eröffnet einen bisher nicht zugänglichen Bereich des Ladungstransports, der neue Perspektiven für zukünftige Bauelemente der Mikroelektronik aufzeigt. Die hier beobachteten Bewegungsfrequenzen liegen im Terahertzbereich ($1 \text{ THz} = 1000 \text{ GHz} = 10^{12} \text{ Hz}$) und damit etwa 1000-mal höher als die Taktrate der neuesten PC Generation.

red.

W. Kuehn et al., Phys. Rev. Lett. 104, 146602 (2010)

Rekord für kürzeste kontrollierbare Zeit aufgestellt

MBI-Wissenschaftler können mit einem neuen Verfahren eine Zeitskala von nur 12 Attosekunden kontrollieren. Dies wird Experimente in der Attosekundenphysik vereinfachen.

Optische Verfahren erlauben Echtzeituntersuchungen auf kürzesten Zeitskalen, die mit anderen Methoden nicht zugänglich sind. Mit Lasern lassen sich heute Lichtimpulse von 100 Attosekunden Dauer erzeugen (1 Attosekunde = 10^{-18} s = ein Milliardstel einer Milliardstelsekunde). Wissenschaftler des Max-Born-Instituts für Nichtlineare Optik und Kurzzeitspektroskopie (MBI) in Berlin haben jetzt einen Rekord für die kürzeste von Menschenhand kontrollierbare Zeit von 12 Attosekunden aufgestellt. Sie berichten darüber in *Nature Photonics*.

Licht ist eine elektromagnetische Welle sehr hoher Frequenz. Für sichtbares Licht dauert eine einzelne Schwingung des oszillierenden elektrischen Feldes nur etwa

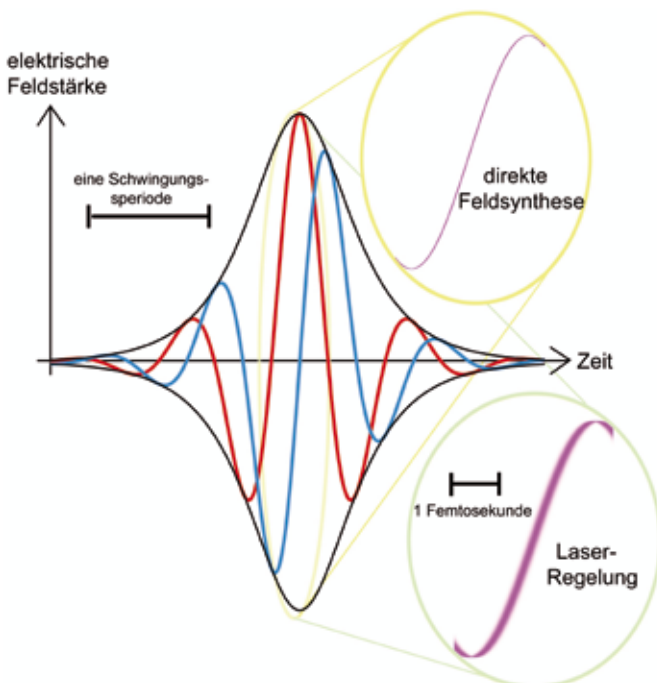
1200-2500 Attosekunden. In ultrakurzen Lichtimpulsen führt das Licht nur einige wenige Schwingungen aus. Um die maximal mögliche Feldstärke zu erreichen, muss das Zentrum des Impulses mit einem Maximum des Feldes zusammenfallen, was der in Abb. 1 (rote Linie) gezeigten Phasenlage entspricht. Impulse aus konventionellen Kurzpulslasern weisen starke Schwankungen in der Position der Feldmaxima relativ zum Impulszentrum auf und erreichen nicht stabil die maximale Feldstärke. Deshalb wurden in den letzten Jahren Verfahren entwickelt, mit denen die Lage der Feldmaxima, das heißt die Phase der Lichtschwingung stabilisiert werden kann.

MBI-Forscher um Günter Steinmeyer haben nun gemeinsam mit der Wiener Laserfirma Femtolasers ein neues Verfahren entwickelt, mit dem sie die Phasenlage der Lichtschwingung außerhalb des Lasers gezielt verändern können. Dabei wird im Gegensatz zu den bisher angewandten Methoden nicht mehr aktiv in den Laser eingegriffen, wodurch Schwankungen der Laserleistung und Impulsdauer vermieden werden und eine hohe Langzeitstabilität erreicht wird. Vielmehr erfolgt die Korrektur der Phasenlage außerhalb des Lasers in einem sogenannten akusto-optischen Frequenzschieber, der direkt ohne Regelung mit dem Mess-Signal gespeist wird. „Durch diese direkte Korrektur der Phasenlage werden viele Experimente in der Attosekundenphysik und der Frequenzmetrologie dramatisch vereinfacht“, ist Steinmeyer überzeugt.

Bisher war eine Stabilisierung der Lage der Feldknoten im Bereich von etwa 100 Attosekunden (10^{-16} s, entsprechend 1/20 der Wellenlänge) möglich, was auch den kürzesten bisher erreichten Attosekundenimpulsen entspricht. Mit der neuen Methode ist es nun gelungen, diese Begrenzung auf 12 Attosekunden ($1,2 \times 10^{-17}$ s, 1/200 der Wellenlänge) zu reduzieren. Hiermit konnte erstmals die Schallmauer der atomaren Zeiteinheit (24 Attosekunden) unterschritten werden, die die Größenordnung der schnellsten denkbaren Prozesse in der Atomhülle markiert. Dieses eröffnet neue Möglichkeiten für die Erforschung schnellster in der Natur vorkommender Prozesse.

Der Rekord wurde in enger Zusammenarbeit mit der Firma Femtolasers erreicht, die einen speziell optimierten Laser für die Experimente zur Verfügung gestellt hat. Basierend auf dieser Kooperation wurde das neue Verfahren unmittelbar transferiert, Femtolasers arbeitet bereits an einer kommerziellen Umsetzung. *red.*

Doi: 10.1038/NPHOTON.2010.91



Ultrakurzer Lichtimpuls mit stabilisierter optischer Phase. Ein ultrakurzer Lichtimpuls besteht aus wenigen Schwingungen des Lichtfeldes (rote oder blaue Linie). Schwarze Linien: Feldeinhüllende des Impulses. Die maximale Feldstärke des Impulses wird erreicht, wenn das Maximum des Feldes mit dem Impulszentrum zusammenfällt (rote Linie). Mit dem neu entwickelten Verfahren wird diese Schwingungsform des Feldes stabilisiert. Die gelb bzw. grün umrandeten Vergrößerungen zeigen die geringsten zeitlichen Schwankungen der Wellenform, die bisher erreicht wurden (ca. 100 Attosekunden, Laser-Regelung) und die mit dem neuen Verfahren der direkten Feldsynthese erreicht wurden (12 Attosekunden).

Ein Element für gehobene Ansprüche

Das Material für Solarzellen ist in der Regel Silizium. Wenn es jedoch vor allem auf Effizienz ankommt und nicht so sehr auf den Preis, ist Germanium besser geeignet – zum Beispiel für Solarmodule im Weltraum.

Wenn Dr. Christiane Frank-Rotsch vom IKZ einen Kristall züchtet, sieht sie eine Woche lang nichts – außer der Temperaturverteilung im Inneren der Zuchtungsanlage. Die wird ihr auf einem Bildschirm angezeigt. Wenn sie dann am Ende der Woche die Anlage öffnet, hofft sie, einen möglichst perfekten Germanium-Kristall herauszuholen. Und das gelingt ihr und ihren Kollegen mit der Zeit immer besser, nachdem sie immer wieder alle möglichen Parameter verändert hat.

„Germanium wird zwar nie eine solche Rolle spielen wie Silizium“, berichtet Frank-Rotsch, „aber dort, wo es auf feinste Qualität ankommt, wird es für Anwendungen interessant.“ Germanium ist teurer als Silizium, hat aber auch bei einigen Anwendungen Vorteile. So haben Wissenschaftler des Fraunhofer-Instituts für Solare Energiesysteme einen Weltrekord für Solarzellen aufgestellt: Ihre Solarzellen mit sogenannten III-V-Mehrfachepitaxieschichten, aufgewachsen auf Germaniumsubstraten, erreichen einen Wirkungsgrad von über 40 Prozent. Üblich sind derzeit deutlich unter 20 Prozent.

Im Rahmen des Projekts AvantSolar, in dem es vor allem um die Entwicklung von Solar-Silizium geht, entwickeln Wissenschaftler des IKZ auch ein

neues Verfahren zur Züchtung von Germanium. Sie benutzen dabei die VGF-Methode. VGF steht für Vertical Gradient Freeze und bedeutet, dass ein Temperaturfeld elektronisch gesteuert von unten nach oben bewegt wird. Die Schmelze befindet sich dabei in einem Tiegel, ganz unten ist ein kleiner Germanium-Kristall, der so genannte Keim, der die Gitterstruktur vorgibt. Nun wird die Schmelze von unten beginnend langsam abgekühlt, so dass das erstarrende Material die

Einkristallstruktur des Keims fortsetzt. Im Gegensatz zu anderen Verfahren bewegt sich hierbei nur das Temperaturfeld, der Tiegel und der wachsende Kristall bleiben unbewegt. So kommt es zu keinen Erschütterungen, die zu Unregelmäßigkeiten in der Struktur führen könnten.

Bereits beim Projekt KRISTMAG® wurde am IKZ die VGF-Methode noch weiter perfektioniert: Die Wissenschaftler benutzen statt der üblichen Heizer-Module kombinierte Magnet-Heizer. Diese regeln nicht nur die Temperaturverteilung im Inneren der Anlage, sondern sie

bauen gleichzeitig ein wanderndes Magnetfeld auf. Damit lässt sich die Strömung in der Schmelze beeinflussen und die Wissenschaftler können die Eigenschaften des wachsenden Kristalls steuern.

So soll beispielsweise die Grenze zwischen schon festem Kristall und noch flüssiger Schmelze möglichst eben sein, damit der Kristall in hoher struktureller Perfektion mit möglichst homogenen Eigenschaften wächst.

Bislang wird Germanium vor allem für Strahlungsdetektoren, Temperatursensoren und in der hochauflösenden Röntgenspektroskopie verwendet. Christiane Frank-Rotsch ist zuversichtlich: „Wenn wir gute Qualität züchten können, wird es auch eine Nische für Germanium in der Solarindustrie geben – auch wenn es nur in kleinen Mengen für die Nutzung im Weltraum sein wird, wo es nicht so sehr auf

den Preis, dafür aber auf hohe Leistung ankommt.“ Mehrfach-Solarzellen auf Basis von Germanium-Substraten werden auch in der CPV verwendet, das heißt Concentrator Photovoltaik. Dabei wird das Sonnenlicht über Linsen auf kleinere Flächen gebündelt, daher braucht man dafür Hochleistungs-Solarzellen. Diese Technik wird in Zukunft vermutlich immer mehr Bedeutung erlangen.

Gesine Wiemer



Ein im IKZ gezüchteter Germanium-Kristall.

Wasser mit ultravioletten LEDs umweltfreundlich reinigen

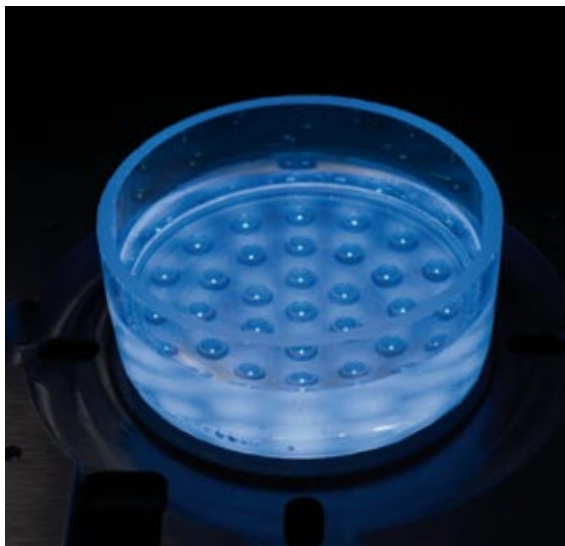
UV-Licht kann Keime im Wasser unschädlich machen. Verwendet man dafür Leuchtdioden, ist dies eine umweltfreundliche und unkomplizierte Methode.

Sauberes Trinkwasser ist in vielen Regionen dieser Welt ein kostbares Gut. Laut WHO haben weltweit mehr als 1,1 Milliarden Menschen keinen regelmäßigen Zugang zu sicherem Trinkwasser¹. Auch in Schwellenländern und selbst in Industrienationen, etwa in Südeuropa, ist die Versorgung mit sauberem Trinkwasser nicht überall gesichert. Eine kostengünstige und sichere Methode, Trinkwasser lokal zu entkeimen, könnte dieses Problem lösen. Eine Forschergruppe am Ferdinand-Braun-Institut und der TU Berlin arbeitet daran, Wasser umweltfreundlicher und unkomplizierter als bisher mit ultravioletten Leuchtdioden (UV-LEDs) zu desinfizieren. Nach Dosierungstests mit stehendem Wasser wurden nun erste vielversprechende Untersuchungen mit langsam fließendem Wasser durchgeführt.

Bei der Wasseraufbereitung in entwickelten Ländern wird Wasser häufig mit ultraviolettem Licht bestrahlt. Mit der richtigen Dosis und Wellenlänge eignet sich UV-Licht hervorragend, um Mikroorganismen wie Bakterien, Viren und Sporen zu deaktivieren. Die Bestrahlung zerstört das Erbgut und verhindert dadurch die Vermehrung der Organismen. Insbesondere Licht im Wellenlängenbereich zwischen 200 und 300 Nanometern (nm) mit einem ausgeprägten Maximum bei circa 265 nm eignet sich dafür. Die

optimale Wellenlänge kann je nach Mikroorganismus leicht variieren. Konventionell wird dieses UV-Licht mit Niederdruck-Quecksilberdampfampfen erzeugt, die Licht bei 254 nm aussenden, was jedoch leicht unterhalb der optimalen Wellenlänge liegt. Diese Lichtquellen belasten allerdings die Umwelt mit dem Schwermetall Quecksilber und haben nur relativ geringe Lebensdauern mit einer aufwändigen Alterungsüberwachung. Sie benötigen lange Aufwärmzeiten und können durch ihre sperrige Größe nicht flexibel eingesetzt werden.

Eine neuartige alternative Methode zur Erzeugung von UV-Licht basiert auf InAlGaN-Leuchtdioden. Gruppe III-Nitrid-Halbleitermaterialien, wie hier Indium (In), Aluminium (Al) und Galliumnitrid (GaN) sind dafür ideal geeignet: Durch die Legierung von GaN mit Al lassen sich deren Emissionswellenlängen bis in den fernen UV-Bereich verschieben – damit lassen sich im Prinzip der gesamte UV-A, UV-B und große Teile des UV-C Spektralbereiches bis 210 nm abdecken. So kann die Emissionswellenlänge an die verschiedenen Zielorganismen angepasst werden. Dies ist mit herkömmlichen Quecksilberdampfampfen nicht möglich. Weitere Vorteile von LEDs sind, dass sie keine Aufwärmphase benötigen, langlebig, sehr kompakt und nicht giftig sind. UV-LEDs können außerdem mit geringen Gleichspannungen betrieben werden, sodass sie ohne größeren Aufwand in autarken, solarbetriebenen Anlagen einsetzbar sind – dies macht sie für Anwendungen in Ländern ohne geregelte Stromversorgung attraktiv.



a



b

Abb. 1: Wasserdesinfektionsmodul der zweiten Generation (a) statisch und (b) Durchflussaufsatz.

Fotos: FBH/schurtan.com

Für erste statische Desinfektionstests haben die Wissenschaftler ein UV-LED-Modul mit einer Wellenlänge von 268 nm entwickelt. Sie haben Wasser verschiedenster Qualität, unter anderem deionisiertes Wasser, Leitungswasser und geklärtes Abwasser, mit Sporen des Bacillus Subtilis versetzt. Nach Bestrahlung mit unterschiedlichen UV-C-Lichtdosen wurden jeweils kleinere Mengen Wasserproben entnommen, um die Sporenzahl zu bestimmen. Diese Tests zeigten, dass die Deaktivierung von Bacillus Subtilis Sporen mit UV-C-LEDs mindestens so effizient ist wie mit herkömmlichen Niederdruck-Quecksilberdampflampen.

Nach diesen ersten erfolgreichen Tests hat das Team ein zweites, kompakteres Modul entwickelt. Bei diesem Modul wurden UV-LEDs mit einer Emissionswellenlänge bei 282 nm integriert und die LEDs im Array konzentrisch (Abb. 1a) angeordnet. Abb. 2 zeigt das Ergebnis für deionisiertes Wasser, wobei die logarithmische Reduktion der Sporen über der Bestrahlungsstärke für drei verschiedene Messreihen dargestellt ist. Nach einer UV-Bestrahlungsdosis von 400 J/m², das entspricht einer Zeit von knapp 5 Minuten, wurde die für die Wasserentkeimung erforderliche Reduktion der Sporenanzahl um vier Größenordnungen erreicht. Mit einem speziell konzipierten Durchflussaufsatz – einem UV-reflektierenden Aluminiumblock, in den schneckenförmig Wasserkanäle eingefräst sind (Abb. 1b) – waren weitere Desinfektionsuntersuchungen bei fließendem Wasser möglich. Für die Durchflusstests wurden Experimente mit deionisiertem Wasser bei verschiedenen Flussraten durchgeführt. Dabei zeigte sich, dass die Inaktivierung der Bacillus Subtilis Sporen etwas geringer ist als bei den statischen Tests. Dennoch konnte die erforderliche Reduktion der Sporen um drei Größenordnungen bei Durchflussraten von knapp 11 ml/min. erreicht werden. Die generelle Einsatzfähigkeit von UV-C-LEDs im Bereich der Wasserdesinfektion konnte somit für kleine Wassermengen nachgewiesen werden.

Die Wissenschaftler am Ferdinand-Braun-Institut und an der TU Berlin arbeiten nun daran, die Leistungen und Effizienzen der UV-LEDs zu steigern. Auf diese wichtigen Parameter zielen mehrere Forschungsvorhaben. Diese betreffen sowohl das Material selbst, indem etwa die Lichtausbeute aus dem Halbleiterchip erhöht und die Defektdichte in den AlGaIn-Schichten reduziert werden soll. Darüber hinaus soll durch Anpassungen im Aufbau die Effizienz durch eine bessere Wärmeextraktion gesteigert



Foto: Fotolia (Armanada)

werden. Derzeit liegen die Effizienzen noch bei wenigen Prozent und die Ausgangsleistungen im mw-Bereich. Gelingt es, diese Herausforderungen zu meistern, stünde mit hocheffizienten GaN-basierten UV-Leuchtdioden künftig eine vielversprechende Alternative zu herkömmlichen Quecksilberdampflampen zur Verfügung. Damit wären komplett neue Lösungen zur Trinkwasserentkeimung möglich, die sowohl in Flugzeugen zur mobilen Wasseraufbereitung eingesetzt werden könnten als auch in Regionen, die bislang von der Versorgung mit sauberem Wasser abgeschnitten sind. *Tim Kolbe, Petra Immerz*

Diese Arbeit erfolgte in Zusammenarbeit mit dem Kompetenzzentrum Wasser Berlin und wurde von der Europäischen Union im Rahmen des FP6 TECHNEAU Projekt und Veolia Water unterstützt.

1 „Water for Life: Making it happen“, World Health Organization and UNICEF, WHO Press, ISBN 9241562935 (2005)

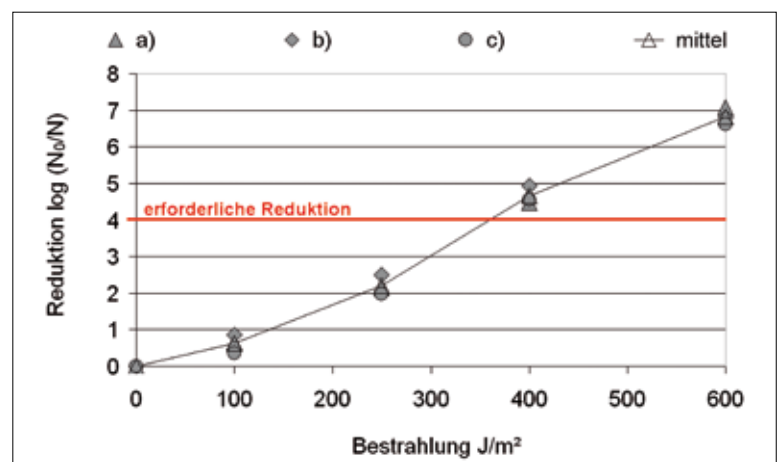


Abb. 2: Messung zur Inaktivierung der Bacillus Subtilis Sporen (Modul der zweiten Generation).

Abb.: A. Wärrle/TU Berlin

„Physik steckt überall drin“

Prof. Wolfgang Sandner, Laserforscher und Direktor am Max-Born-Institut für Nichtlineare Optik und Kurzzeitspektroskopie, ist neuer Präsident der Deutschen Physikalischen Gesellschaft (DPG).



Foto: Ralf Gänther

Herr Prof. Sandner, die Anfänge der DPG gehen auf das Jahr 1845 zurück. Die DPG ist also sehr alt, ist sie auch eine konservative Gesellschaft?

Nein, überhaupt nicht. Es ist zwar die älteste und mit über 58.000 Mitgliedern größte physikalische Fachgesellschaft der Welt, aber trotzdem ist es eine sehr junge Gesellschaft, denn das Durchschnittsalter unserer Mitglieder liegt bei 34,5 Jahren. Deutschland hat etwa 120.000 Physiker, davon ist rund die Hälfte in der DPG.

Also ein Muss für jeden Physikstudenten?

Ja, durchaus. Ein großer Magnet und sehr beliebt sind unsere Frühjahrstagungen, auf denen viele junge Physiker sozusagen debütieren, also zum ersten Mal ihre Forschungsergebnisse der Öffentlichkeit präsentieren. Das ist für jeden Physiker etwas ganz besonderes, daran denken viele noch Jahrzehnte später zurück.

Die meisten Forschungsgebiete sind heute interdisziplinär. Gibt es eigentlich noch DIE Physik?

Physik steckt überall drin und deshalb gibt es viele Überlappungen mit den Lebens-, Ingenieur- und sogar den Geisteswissenschaften. Mit Hilfe der Physik suchen wir nach Lösungen für die großen Herausforderungen unserer Zeit, als da sind Energie, Klima, Mobilität, Kommunikation, Gesundheit, Sicherheit. DIE Physik ist eher ein wissen-

schaftstheoretisches Phänomen. Reine Grundlagenforschung wie Kosmosforschung oder große Beschleuniger wie CERN oder manch andere Teilgebiete würde man vermutlich am ehesten als reine Physik bezeichnen, aber auch sie existieren nicht isoliert: die Sprache der Physik ist die Mathematik, eine Geisteswissenschaft, und die wirklich grundlegenden Probleme der Physik haben häufig eine große Nähe zur Philosophie – wenn auch die wissenschaftlichen Herangehensweisen grundverschieden sind.

Sie sprechen von den gesellschaftlichen Herausforderungen. Gibt die DPG in diesem Zusammenhang Empfehlungen an die Politik? Und verstehen die Politiker überhaupt, was Sie sagen?

Manche schon, wie glücklicherweise unsere Kanzlerin... Wir Wissenschaftler stellen lediglich die naturwissenschaftlichen Grundlagen zur Verfügung, Entscheidungen muss immer die Politik treffen. Als DPG haben wir jedoch einiges Gewicht, und verschaffen uns auch Gehör. Wir müssen uns dabei aber so ausdrücken, dass man uns versteht. Hier können wir Physiker noch etwas lernen. Die DPG hat erkannt, wie wichtig es ist, sich verständlich zu machen, wobei meiner Ansicht nach die Präzision nicht leiden darf. Es gibt viele Aktivitäten im Bereich Popularisierung von Wissenschaft. So haben wir beispielsweise die naturwissenschaftlichen Themenjahre eingeführt, beginnend 2000 mit dem Jahr der Physik. Danach ist die Anzahl der Physikstudenten stark angestiegen, die vorher extrem abgefallen war. Dies ist sicher mit darauf zurückzuführen, dass sich die Physik in der Öffentlichkeit positiv präsentiert hat – aber es ist bei weitem noch nicht ausreichend.

Wie viel Sinn macht eine nationale Fachgesellschaft eigentlich noch, wo doch die Forschung heute sehr international ist und Herausforderungen wie Klimawandel oder Energiekrise globale Probleme sind?

Eine starke nationale Fachgesellschaft bildet die Basis und kommt beispielsweise dann zum Tragen, wenn es um die Gewinnung des wissenschaftlichen Nachwuchses geht. Die DPG setzt sich etwa dafür ein, dass beim Physikstudium der Master der entscheidende berufsqualifizierende Abschluss ist. Außerdem darf die Promotion nicht die dritte Phase der Ausbildung sein, sondern sie muss als Einstieg in den Beruf gelten. Das Sammeln von Creditpoints, wie es während der Ausbildung gefordert ist, wird einem so individuellen Vorgang, wie ihn die Pro-

motion im Fach Physik darstellt, nicht gerecht. Auf der anderen Seite sehe ich das Thema Internationalisierung als sehr wichtig an. So unterstützen wir gemeinsam mit der englischen Physikervereinigung die European Physical Society EPS darin, sich zu einen schlagkräftigen europäischen Dachverband zu entwickeln. In Brüssel ist die Physik viel zu wenig vertreten, das muss sich ändern. Aber auch über Europa hinaus müssen wir mehr zusammenarbeiten. Studien über Energie- und Klimaprobleme können wir heute nur auf internationaler Ebene erstellen, alles andere macht wenig Sinn.

Für welche Forschungsgebiete begeistern Sie sich persönlich besonders?

Als Laserphysiker und MBI-Direktor sehe ich mit besonderer Genugtuung, wie unser Forschungsgebiet eine weltweite Führungsposition einnimmt, auch durch europäische Großprojekte der Laserforschung, wie das Fusionsprojekt HIPER und der europäische Großlaser ELI. Wenn alles gut geht, wird in der EU dafür in den nächsten fünf Jahren etwa eine Milliarde Euro investiert werden. Für diese Projekte entwickeln unter anderem MBI-Forscher die wissenschaftlichen Grundlagen. In der Laserforschung steckt nach wie vor eine unglaubliche Dynamik. Mit immer stärkeren und präziseren Lasern

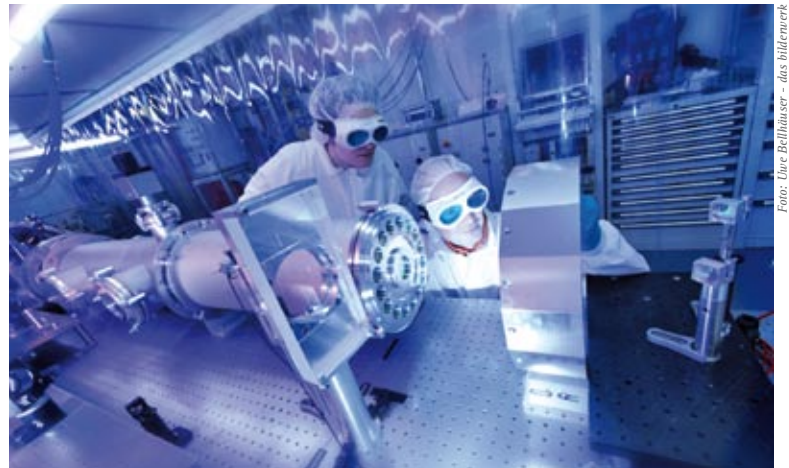


Foto: Uwe Bellhäuser - das bildwerk

Kurzpuls laser des MBI können Pulse höchster Spitzenleistungen liefern – stärker als alle Großkraftwerke dieser Welt. Die mittlere Leistung liegt dagegen oft nur im Bereich einer einzelnen Energiesparlampe. Im Rahmen eines Leibniz-SAW-Projekts und in Kooperation mit externen Partnern, darunter das FBH, soll diese Grenze jetzt erstmals in Richtung Kilowatt verschoben werden, um neue Anwendungen zu ermöglichen. Das Bild zeigt einen Multi-Pass Verstärker des neuartigen Kurzpuls-Scheibenlasers am MBI.

dringen die Forscher zu bisher unbekanntem Wechselwirkungen von Licht und Materie vor. Es ist faszinierend, an dieser Entwicklung teilzuhaben.

Die Fragen stellte Christine Vollgraf

■ MBI

Dicke Wände für kleine Teilchen

Im Max-Born-Institut wird derzeit ein Höchstfeldlaser-Experimentierraum für Forschungsarbeiten zur Laser-Teilchenbeschleunigung gebaut. Für diese Experimente benötigen die Wissenschaftler einen Raum mit dicken Spezialbetonwänden.

Unmittelbar neben der Baustelle, im abgeschirmten Reinraum des Laserlabors, wird gerade ein neuer 100 Terawatt Laser von der Firma Amplitude Technologies installiert. Damit werden die Wissenschaftler neue Experimente zur Laser-Teilchenbeschleunigung realisieren. Die Teilchen, z.B. Elektronen, Protonen oder Ionen, werden innerhalb weniger Millimeter in einer Vakuumapparatur beschleunigt, dem Experiment zugeführt und danach wieder abgebremst. Die Experimente dienen dazu, grundsätzliche Fragestellungen in der Laser-Plasmaphysik zu

beantworten und neuartige Beschleunigungskonzepte zu untersuchen. Wie überall, wo mit beschleunigten Teilchen gearbeitet wird – z.B. bei BESSY und DESY, aber heute auch schon in vielen Krankenhäusern zur Tumorthherapie – müssen die Versuchsanordnungen durch dicke Spezialbetonwände abgeschirmt werden. Die Arbeiten haben das Potenzial, eine neue Generation kompakter hochenergetischer Strahlungsquellen zu entwickeln und diese z.B. für bildgebende Untersuchungsverfahren einzusetzen.

Gesine Wiemer



Foto: Anders Rønne Therkelsen

Mit einem Spezialbohrgerät werden mehrere etwa 11 Meter tiefe Betonpfähle in den Boden gesetzt, um Fundamente sowie Betonwände und Betonwürfel des Labors statisch in ihrer Last abzufangen.

Wann kippt der See?

Die Ökosysteme der Erde wandeln sich meist in gemächlichem Tempo – bis ein Kipp-Punkt erreicht ist, ab dem die Veränderungen unaufhaltsam und dramatisch schnell ablaufen. Wissenschaftler des Leibniz-Instituts für Gewässerökologie und Binnenfischerei (IGB) untersuchen, wann dieser Punkt erreicht ist.

Binnengewässer sind gute Beispiele für sprunghafte Veränderungen: Werden bestimmte Schwellenwerte überschritten, können sich die Lebensbedingungen im Gewässer schlagartig wandeln. Eine wesentliche Herausforderung der Klimafolgenforschung ist es, kritische Grenzwerte zu identifizieren, die – einmal überschritten – nachhaltige Folgen im Gewässer verursachen. Der Müggelsee, größter See Berlins, ist Teil des Global Lake Ecological Observatory Network (GLEON), um die Auswirkungen des Klimawandels auf Seen zu untersuchen. Das IGB hat auf dem See eine Messstation installiert, die in regelmäßigen Abständen die hydrologischen und meteorologischen Daten aus Wasser und Luft bestimmt.

Die Wissenschaftler verwenden diese Langzeitdatenreihen beispielsweise um herauszufinden, welche Faktoren maßgeblich für das Wachstum von Cyanobakterien verantwortlich sind.

Cyanobakterien, auch Blaualgen genannt, haben einen schlechten Ruf: Einige Arten sind in der Lage giftige Substanzen zu bilden, die Cyanotoxine. Allerdings besteht für Menschen und Wasserorganismen nur dann ein Gesundheitsrisiko, wenn diese Bakterien in Massen auftreten. Warme Temperaturen und ein hoher Nährstoffgehalt des Gewässers begünstigen das Wachstum von Cyanobakterien.

Seit etwa dreißig Jahren konnte durch Ausbau von Kläranlagen, verringerten Düngereinsatz und phosphatfreie Waschmittel der Eintrag von Nährstoffen in Gewässer stark vermindert werden. In den meisten Seen ging die Biomasse der Cyanobakterien daher zurück. Diesen Erfolg könnte der Klimawandel zunichte machen. Denn viele der Einflussgrößen für die Ausbreitung von Cyanobakterien stehen in direktem oder indirektem Zusammenhang mit der Temperatur. Zum einen sind Cyanobakterien an hohe Temperaturen angepasst. Außerdem sind sie bei einer stabilen thermischen Schichtung des Gewässers, wie sie nur während andauernder Wärmephasen im Müggelsee vorkommt, anderen Organismen gegenüber im Vor-

teil. Diese stabile thermische Schichtung führt dazu, dass die Wasserschichten sich weniger durchmischen. In einem produktiven See wie dem Müggelsee kann dies schnell zu einer starken Sauerstoffzehrung in den sedimentnahen Wasserschichten führen, wo Bakterien in großer Zahl unter Sauerstoffverbrauch abgestorbene Tiere und Pflanzen zersetzen. Unter diesen anaeroben Bedingungen lösen sich im Sediment gespeicherte Phosphorverbindungen. Der See düngt sich praktisch selbst. Cyanobakterien profitieren von dieser klimainduzierten internen Nährstoffressource am stärksten.

Die Arbeitsgruppe von Dr. Rita Adrian hat bei ihren Langzeituntersuchungen festgestellt, dass in den letzten dreißig Jahren die mittleren Wassertemperaturen im Sommer um etwa 2 Grad Celsius gestiegen sind. Die Anzahl der Wochen mit thermischer Schichtung hat sich um 32 Prozent erhöht.

„Wir konnten zeigen, dass direkte Temperatureffekte vergleichsweise geringen Einfluss auf das Wachstum von Cyanobakterien haben. Vielmehr ist die Gesamt-Phosphor-Konzentration der treibende Faktor. Klimainduzierte Veränderungen im thermischen Schichtungsverhalten geben aber letztendlich den Ausschlag für die Zunahme von Cyanobakterien“, so Adrian. Liegt die

Gesamt-Phosphor(TP)-Konzentration zwischen 70 und 215 Mikrogramm pro Liter, konnten stabile thermische Bedingungen über einen Zeitraum von über 3 Wochen und eine Schmidt Stabilität von 44 Gramm pro Quadratmeter als kritische Grenzwerte für einen über 50-prozentigen beziehungsweise einen über 70-prozentigen Anteil von Cyanobakterien an der Gesamtalgenbiomasse quantifiziert werden.

Zukünftigen Klimaszenarien zufolge werden die globalen Lufttemperaturen während des Sommers um 1,8 bis 4,0 Grad Celsius ansteigen. Dies wird eine weitere Zunahme stabiler thermischer Schichtung zur Folge haben und somit die Zunahme von Cyanobakterien weiterhin begünstigen.

Nadja Neumann

Der Klimawandel macht den Erfolg zunichte, der durch verringerten Nährstoffeintrag in die Gewässer erzielt wurde.

Schilddrüsenüberfunktion regulieren

Medikamente zur Behandlung von krankhaften Über- oder Unterfunktionen der Schilddrüse wirken örtlich weit entfernt von den eigentlichen Ursachen im Organ selbst. Forscher am Leibniz-Institut für Molekulare Pharmakologie (FMP) haben Möglichkeiten gefunden, diese Fehlfunktionen bereits an ihrem Ursprung, einem wichtigen Rezeptor, zu beeinflussen.

Die Schilddrüse ist eine der größten Hormondrüsen im Körper und von enormer Bedeutung für die Stoffwechselregulierung über Ausschüttung von Botenstoffen wie dem Hormon Thyroxin. Die Aktivität der Drüse ist wiederum von dem in der Hypophyse gebildeten Schilddrüsen-stimulierenden Hormon (TSH) abhängig. In diesem Gefüge kommt es immer wieder zu Fehlstörungen und damit Fehlfunktionen, beispielsweise durch Antikörper (Autoimmunerkrankungen). Ein weiterer Grund können genetische Veränderungen sein, die angeboren sind oder im Laufe des Lebens spontan auftreten. Bei einer Überfunktion (z.B. Basedowsche Krankheit) sind unter anderem Symptome wie Gewichtsverlust, Schlaflosigkeit und Nervosität bekannt, die Unterfunktion ist häufig begleitet von Müdigkeit und Lethargie.

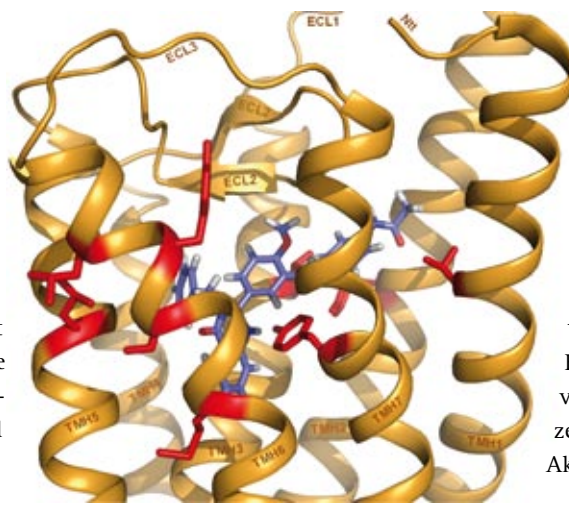
Dr. Gunnar Kleinau und Kollegen aus der Forschungsgruppe Dr. Gerd Krause haben Schalterstellen identifiziert, an denen sie die Aktivität der Schilddrüse gezielt beeinflussen können. Diese Schalter befinden sich an einem wichtigen Protein, dem Rezeptor des Schilddrüsen-stimulierenden Hormons (TSHR). Gerd Krause erläutert: „Schilddrüsenhormon-Hemmstoffe (Thyreostatika) sind weltweit sehr häufig eingesetzte Präparate, sie wirken allerdings auf Zellebene und nicht direkt am Auslöser der Krankheit. Unsere Arbeit zielt darauf ab, Möglichkeiten zu erforschen, wie neue synthetische Moleküle direkt auf den funktionsgestörten Rezeptor TSHR einwirken können. Damit könnte eine bessere Steuerung erreicht werden.“ Die ersten synthetischen Moleküle sind in den letzten Jahren in enger Kooperation mit Dr. M. Gershengorn am

National Institute of Health (NIH) in den USA gefunden worden, insbesondere Moleküle, die den Rezeptor anschalten (Agonisten) und damit zu einer Aktivierung der Schilddrüse führen. Diese Substanzen können einer Unterfunktion entgegenwirken. Größeres Interesse besteht allerdings an Wirkstoffen, die den Rezeptor hemmen.

Die Forscher am FMP wollen die Mechanismen auf atomarer Ebene verstehen. Dazu beschreiten sie zwei Wege. Einerseits suchen sie in Zusammenarbeit mit der Screening-Unit am FMP in der Substanzbibliothek einen hemmenden Wirkstoff für den TSHR. Außerdem identifizieren sie Aminosäuren, welche für die Bindung und Wirkung

der bisher bekannten synthetischen Moleküle spezifische Schlüsselpositionen darstellen. Durch molekularbiologische Untersuchungen der gesamten Bindungsregion in diesem Rezeptor, gekoppelt mit räumlichen Strukturbeobachtungen, arbeiteten die Forscher so genannte Muster von Schalterpositionen im Rezeptor heraus, die verschiedene Aktionen auslösen können. Damit können sie molekulare Muster für die Aktivierung und die Inaktivierung des Rezeptors differenzieren. Die Forscher sind damit jetzt in der Lage, exakter die unterschiedlichen Berührungspunkte zwischen Agonist und Protein bzw. Antagonist räumlich abzuschätzen und gezielter Veränderungen an Substanzen zu erreichen. Damit ist eine wichtige Voraussetzung geschaffen, um in Zukunft ganz gezielt hoch wirksame Antagonisten für die Behandlung von Schilddrüsenüberfunktionserkrankungen zu entwickeln.

Die Bindung und Wirkung der bisher bekannten synthetischen Moleküle spezifische Schlüsselpositionen darstellen. Durch molekularbiologische Untersuchungen der gesamten Bindungsregion in diesem Rezeptor, gekoppelt mit räumlichen Strukturbeobachtungen, arbeiteten die Forscher so genannte Muster von Schalterpositionen im Rezeptor heraus, die verschiedene Aktionen auslösen können. Damit können sie molekulare Muster für die Aktivierung und die Inaktivierung des Rezeptors differenzieren. Die Forscher sind damit jetzt in der Lage, exakter die unterschiedlichen Berührungspunkte zwischen Agonist und Protein bzw. Antagonist räumlich abzuschätzen und gezielter Veränderungen an Substanzen zu erreichen. Damit ist eine wichtige Voraussetzung geschaffen, um in Zukunft ganz gezielt hoch wirksame Antagonisten für die Behandlung von Schilddrüsenüberfunktionserkrankungen zu entwickeln.



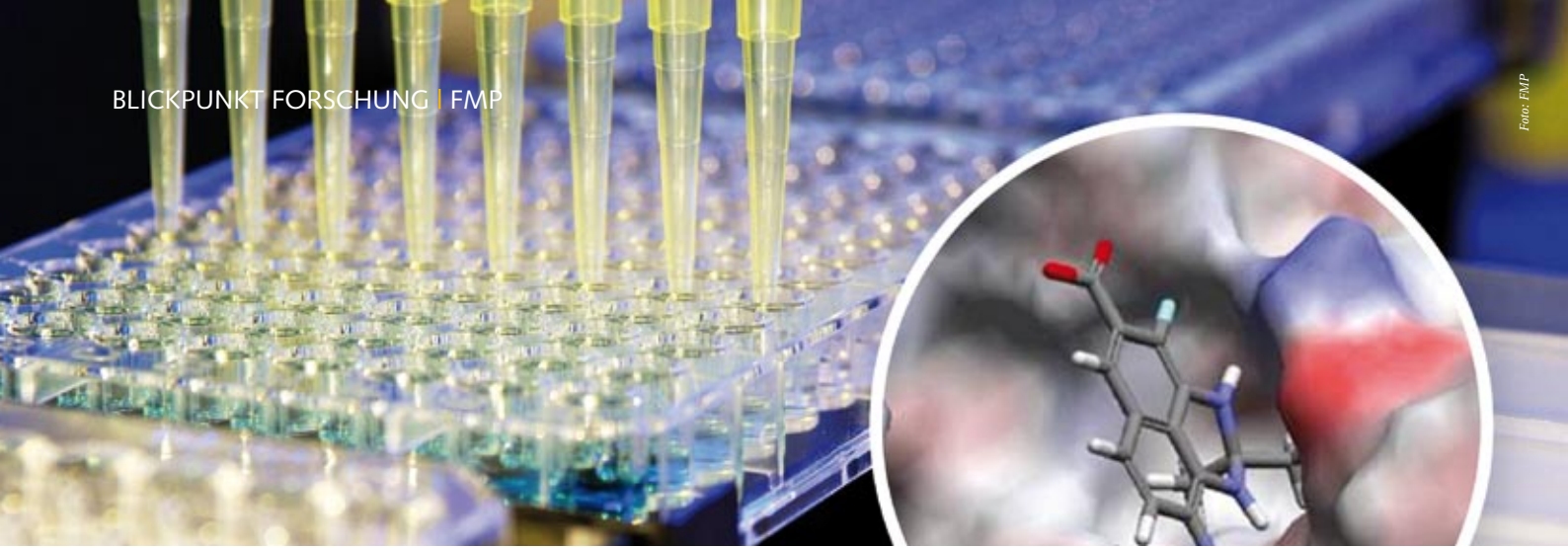
Teil eines Thyrotropinrezeptors: In einer Bindungstasche zwischen den transmembranalen Helices 1-7 (TMH, orange) sitzt der Agonist (blau). Durch zielgerichtete Mutationen wurden die sensitiven Aminosäure-Seitenketten (rot) ermittelt.

Abb.: Kleinau/Krause FMP

Die ersten synthetischen Moleküle sind in den letzten Jahren in enger Kooperation mit Dr. M. Gershengorn am

Gunnar Kleinau, Silke Obwald

Kleinau G. u.a.: Signaling-sensitive amino acids surround the allosteric ligand binding site of the thyrotropin receptor. FASEB J. 2010 Feb 23. (Epub ahead of print)



Wirkstoffe erforschen – gemeinsam in Europa

Das Leibniz-Institut für Molekulare Pharmakologie (FMP) ist die zentrale Koordinationsstelle eines Verbunds, in dem europaweit Forschungseinrichtungen die biologische Wirkung von chemischen Substanzen untersuchen. EU-OPENSREEN bündelt Technologien und Kompetenzen in ganz Europa, um neue Perspektiven zur Chemischen Biologie zu eröffnen.

Chemische Substanzen wirken in unterschiedlicher Weise auf den menschlichen Körper und dessen Umwelt: als Medikamente, wie Schmerzmittel oder als Schadstoffe mit giftiger oder Allergie auslösender Wirkung auf Menschen, Tiere und Pflanzen. Darum testen Wissenschaftler systematisch im Hochdurchsatz die Eigenschaften von chemischen Substanzen, der Wissenschaftler spricht vom „Screening“. In der Screening-Unit des FMP messen Automaten täglich bis zu 20.000 Substanzen und untersuchen, welche biologisch aktiv sind und als Werkzeuge zur Aufklärung biologischer Vorgänge dienen können. Hierbei werden Substanzen charakterisiert, die eventuell sogar als Ausgangspunkt für die Entwicklung neuer Medikamente in Frage kommen.

EU-OPENSREEN wird im Rahmen der Förderung von Forschungsplattformen von der Europäischen Kommission für drei Jahre mit 3,7 Mio. Euro finanziert. Das FMP koordiniert das Projekt mit insgesamt 16 Partnern. EU-OPENSREEN steht für „European Infrastructure of Open Screening Platforms for Chemical Biology“. Alle Partner erarbeiten in einer Vorbereitungsphase die technischen, administrativen und rechtlichen Voraussetzungen für die zukünftige europäische Infrastruktur. Eine Herausforderung dabei ist es, die Messmethoden europaweit zu vereinheitlichen und damit vergleichbar zu machen. Am FMP soll eine große Substanzbibliothek entstehen, mit einer Datenbank, die alle Ergebnisse zusammenführt und den Partnern zugänglich macht.

„Die Projektpartner wollen erreichen, dass der große Schatz an chemischem Wissen in den Europäischen Forschungslaboren für die Suche nach neuen biologisch ak-

tiven Substanzen genutzt werden kann,“ so Ronald Frank, Koordinator des Verbunds. Damit solle insbesondere auch die Entwicklung europäischer Standards erreicht werden, damit die Forscher ihre Ergebnisse schnell und effizient austauschen können. Das verhindert ein Nebeneinanderher-Forschen und fördert somit den Erkenntnisgewinn und damit ein gegenseitiges Profitieren vom anderen. Substanzbibliotheken, weitaus reicher bestückt, sind bereits Bestandteil der Pharmaforschung, Forschungsinstitute verfolgen hier einen anderen Ansatz. Dr. Jens von Kries, Leiter der Screening Unit am FMP, erklärt: „Industrielle Screening-Plattformen können zwar deutlich mehr Substanzen untersuchen als wir, aber die Industrie sucht mit einem engen Fokus nach den Wirkstoffen für etablierte Pharma-Zielproteine, die sich zu Arzneimitteln weiterentwickeln lassen. Wir haben einen breiteren Ansatz und verlassen bewusst, im Sinne der freien Forschung, die bekannten Pfade.“ So nutze die Industrie für die Entwicklung von Arzneimitteln derzeit weniger als ein Prozent der möglichen zellulären Angriffspunkte für Wirkstoffe, welche in der Regel Proteinstrukturen sind. Die 99 Prozent anderen Möglichkeiten seien noch nicht erforscht, könnten aber Perspektiven zu ganz neuartigen Einsichten in molekulare Mechanismen eröffnen.

Aber auch Gefahren haben die Wissenschaftler im Visier: „Diese Stoffe können zum Beispiel Umweltschäden verursachen, wenn sie freigesetzt werden. Mit den von EU-OPENSREEN gesammelten Daten können wir darüber informieren, welche möglichen Gefahren von einer Substanz ausgehen und wie man damit umgehen muss“, erklärt Jens von Kries.

Derzeit ist die Screening-Unit des FMP eine der wenigen akademischen Plattformen in Deutschland mit offenem Zugang für Forschungsprojekte aus Universitäten und anderen Forschungseinrichtungen. Die häufigsten externen Nutzer kommen vom Max-Delbrück-Centrum gleich nebenan. Doch auch international hat die Screening-Unit des FMP einen hervorragenden Ruf – so führen beispielsweise Wissenschaftler der US-Elite-Universitäten Yale und University of California ihre Messungen am FMP durch, weil sie überzeugt sind, dass sie hier professionell unterstützt werden.

red.

Core Facilities – die Herzstücke des Instituts

Im Leibniz-Institut für Molekulare Pharmakologie (FMP) stellen Wissenschaftler Technologieplattformen für Kollegen aus dem Institut und in Kooperationen für andere Einrichtungen bereit.

Die Strukturen, die Naturwissenschaftler untersuchen, sind im Laufe der Geschichte immer kleiner geworden. Je kleiner die beobachteten Objekte sind, desto aufwändigere und größere Geräte benötigen die Forscher zu deren Untersuchung.

NMR-Spektroskopie

NMR steht für *nuclear magnetic resonance* (kernmagnetische Resonanz). In einem NMR-Spektrometer werden die Proben einem extrem starken Magnetfeld ausgesetzt. Atomkerne mit einem Kernspin verhalten sich wie winzige Kompassnadeln: In einem starken magnetischen Feld richten sie sich aus. Durch Einstrahlen eines Energiepulses in Form von Radiowellen können sie kurzzeitig abgelenkt werden. Danach kehren sie in ihre ursprüngliche Ausrichtung zurück, dabei wird die eingestrahlte Energie wieder frei. Die Wissenschaftler können das Zusammenspiel der Radiowellen mit den Atomkernen in einem Spektrum registrieren. Daraus ziehen sie Schlüsse über den Aufbau von Proteinen und die Wechselwirkung von Proteinen mit Molekülen.

Um ein starkes Magnetfeld zu erzeugen, ist ein großer technischer Aufwand nötig. Daher laufen die 12 Magnete am FMP ununterbrochen – Tag und Nacht, auch an Wochenenden und Feiertagen. Das FMP ist die zentrale NMR-Einrichtung in Nordost-Deutschland, darüber hinaus gibt es gemeinsame Projekte mit europäischen und amerikanischen Wissenschaftlern. Vor allem Universitäten und Institute fragen diese Messungen nach, aber auch Unternehmen.

Dr. Peter Schmieder betreut mit seiner Gruppe die Lösungs-NMR. Hierbei befinden sich die zu untersuchenden Moleküle in einer Lösung. Schmieder erläutert: „Das Verfahren ist weit entwickelt und etabliert, damit haben wir das Werkzeug, um biologische Fragestellungen zu beantworten.“

In den Kinderschuhen steckt dagegen noch die NMR-Spektroskopie im Festkörper. Für die Medizin ist sie besonders interessant, weil sich mit ihr Proteine in der Zellmembran untersuchen lassen, dem Angriffspunkt von etwa der Hälfte der gegenwärtig verfügbaren Arzneimittel. Das Entwicklungspotenzial ist daher sehr groß. Prof.

Hartmut Oeschkinat arbeitet mit seiner Gruppe auf diesem Gebiet, er ist beteiligt an der europäischen Infrastrukturplattform INSTRUCT, bei der die Erkenntnisse verschiedener Strukturbiologischer Methoden zusammengeführt werden.

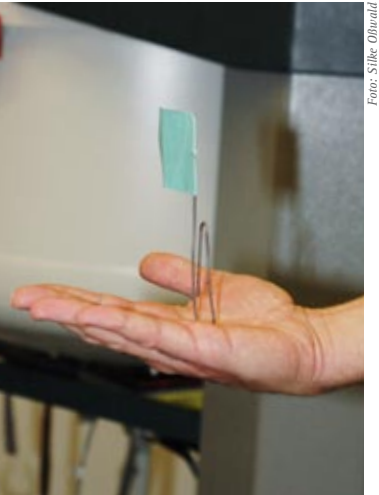
Derzeit hat das FMP zwei NMR-Gebäude, ein drittes wird für zwei neue Geräte gebaut.

Mikroskopie

Dr. Burkhard Wiesner ist Physiker und interessiert sich besonders für die Anwendung physikalischer Methoden auf die Biologie. Er ist am FMP zuständig für die Lichtmikroskopie in der Gruppe *Cellular Imaging Microscopy*, die außerdem die Bereiche Elektronenmikroskopie und Elektrophysiologie umfasst. Dabei geht es darum, die Verteilung von Proteinen in ganzen Zellen zu untersuchen. Die Wissenschaftler wollen herausfinden, wo sich in der Zelle pharmakologische Zielsysteme befinden und wie sich die Strukturen in zellulären Systemen ändern. Die modernen Mikroskope am FMP arbeiten mit Laserlicht und können Strukturen bis an die lichtmikroskopische Auflösungsgrenze von 200 Nanometern dreidimensional darstellen.

„Wir stellen unsere Methoden, die nur einige wenige beherrschen, anderen zur Verfügung“, erklärt Burkhard Wiesner. Er versteht sich als Dienstleister für Wissenschaftler. „Auch wenn Dienstleistung oft nicht als richtige wissenschaftliche Arbeit gesehen wird, sehe ich im Alltag immer wieder die wissenschaftliche Relevanz meiner Arbeit“, so Wiesner.

Dabei sieht seine Unterstützung ganz unterschiedlich aus: Manchmal übernimmt er Teilprojekte, so dass sein Anteil an der wissenschaftlichen Arbeit nach außen hin sichtbar und klar abgrenzbar ist. Oft führt er aber auch Benutzer an die sehr anspruchsvollen Methoden heran (z.B. Fluorescence Lifetime Imaging *FLIM*, Fluorescence Energy Transfer *FRET* oder Fluorescence Correlation Spectroscopy *FCS*) und unterstützt sie bei ihren Messungen. So können die Wissenschaftler für ihre Projekte den maximalen Nutzen aus den Geräten ziehen.



Das NMR-Spektrometer erzeugt ein so starkes Magnetfeld, dass in seiner Nähe die Büroklammern kopfstehen.

Foto: Silke Ollwald

*Core – Kern, Herzstück
Facility – Anlage, Einrichtung*

Gesine Wiemer

Weniger ist manchmal mehr

Translation von Forschungsergebnissen ist eine zentrale Forderung der Gesellschaft an öffentlich geförderte akademische Einrichtungen. In der Medizin heißt dies, Erkenntnisse der biomedizinischen Grundlagenforschung möglichst effizient und schnell in neue Therapiekonzepte umzusetzen. Die besondere Herausforderung aber besteht darin, diesen Prozess so zu organisieren, dass die Übergänge von der Grundlagenforschung zur anwendungsorientierten Forschung bis hin zur Entwicklung und Markteinführung möglichst reibungslos durchlaufen werden können. Wie so häufig im Leben gibt es auch hier keinen Königsweg. Neben der Ausgründung von forschungsnahen Firmen, ist auch die direkte Kooperation von akademischen Forschern mit Unternehmen der Biotechnologie und der Pharmazeutischen Industrie ein Weg, Neues

in die medizinische Praxis zu überführen. Im akademischen Bereich wird aber oft beklagt, dass es sehr schwierig ist, mit frühen Projekten das Interesse von Firmen an einer Zusammenarbeit

zu wecken. Die Schlussfolgerung kann eigentlich nur sein, die zur Erfüllung der Anforderungen notwendigen Forschungen zu ermöglichen. Genau in dieser Phase stoßen die Forscher oft an Grenzen, die durch den Mangel an maßgeschneiderten Förderprogrammen bedingt sind. Daraus resultiert die Notwendigkeit, neben den bereits bestehenden, zusätzliche Förderinstrumente aufzubauen. Es geht dabei darum, die Validierung aussichtsreicher Projekte im Sinne eines „proof of principle“ zu ermöglichen. Die Förderung von Projekten dieser Art könnte dann, gebunden an den Projektfortschritt, über ein bis zwei relativ kurze Förderphasen erfolgen. Das reduziert die Kosten im Falle des Scheiterns. Gleichzeitig wird die Chance erhöht, nach erfolgreicher Validierungsphase, entweder Firmen zu finden, die bereit sind, das Projekt weiter zu entwickeln oder aber den Übergang in bestehende Förderinstrumente zur Ausgründung zu ermöglichen.



Foto: Maj Britt Hansen

Ronald Kühne

Leiter der Gruppe „Drug Design“ am FMP



Foto: Fotolia (Eisenhans)

Unternehmer werden in schwierigen Zeiten



Foto: Silke Obwald

„Go Bio“ hieß der Wettbewerb, mit dem das Bundesforschungsministerium 2007 biowissenschaftliche Forscherteams dabei unterstützen wollte, ihre Forschungsergebnisse in praktische Anwendungen weiter zu entwickeln. Ziel war die Gründung eines Unternehmens.

Dr. Enno Klußmann war einer der Preisträger, und hat seither seine Forschung an Wirkstoffen gegen Herzmuskelschwäche weitergeführt. Mit seinem Team hat er den *proof-of-concept* im Tiermodell erbracht und gezeigt, dass die identifizierten Substanzen eine Herzinsuffizienz positiv beeinflussen. Es gibt mittlerweile ein kleines Patentportfolio, das laufend erweitert wird.

Im nächsten Schritt sollen die Substanzen so weit entwickelt werden, dass sie in die präklinische Entwicklung gehen können. Ganz nach Plan des „Go Bio“-Wettbewerbs ist demnächst eine Ausgründung unter dem Namen Scaffion vorgesehen.

Bei einer solchen Ausgründung müsste allerdings Geld von Risikokapitalgebern kommen. Doch Risikokapital ist heute deutlich schwieriger zu bekommen als noch vor 2007. „Auf dem deutschen Markt haben wir möglicherweise keine Chance, daher müssen wir es vor allem auch auf dem internationalen Markt versuchen“, erläutert Enno Klußmann.



Foto: Fotolia (manipulatur)

Gesine Wiemer

FBH und WIAS auf der Hannovermesse

Unter dem Motto *Effizienter – Innovativer – Nachhaltiger* zeigte die Hannovermesse vom 19. bis 23. April 2010 Innovationen, Entwicklungen und Technologien sowie neue Materialien aus der Welt der Industrie. Mit den Schwerpunktthemen Energie, Mobilität, Automation sowie industrielle Zulieferung bildet die Messe die zentralen Branchentrends der Industrie ab.

Auf einem Gemeinschaftsstand mit vier weiteren Leibniz-Instituten stellten das Ferdinand-Braun-Institut und das Weierstraß-Institut Forschungs- und Entwicklungsarbeiten und ihre Perspektiven in der industriellen Anwendung vor. Der Berliner Wirtschaftssenator Harald Wolf ließ sich von den Direktoren Prof. Günther Tränkle

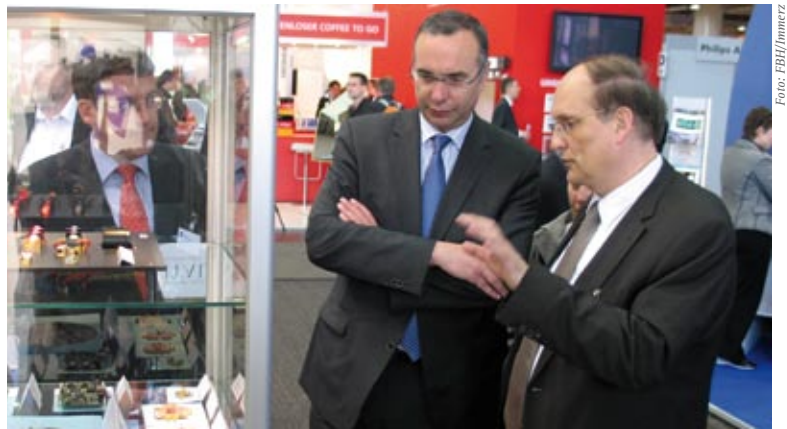


Foto: FBH/Immerz

... und mit Prof. Tränkle.



Wirtschaftssenator Wolf (Die Linke) im Gespräch mit Prof. Sprekels...

und Prof. Jürgen Sprekels Innovationen aus den Instituten erläutern.

Erstmals präsentierte sich auch der Leibniz-Transferverbund Mikroelektronik – ein Zusammenschluss mehrerer Institute der Leibniz-Gemeinschaft – mit seinen zukunftsweisenden Themen. Der Verbund hat sich zum Ziel gesetzt, die Forschungs- und Entwicklungsarbeiten dieser Institute zur Mikro- und Optoelektronik sowie zur Mikro-systemtechnik zu vernetzen und verwertungsorientierte Kooperationen zu initiieren.

Typisch Mädchen? – Der Girls' Day am MBI

„Zum Glück sind heute keine Jungs dabei, die nerven immer rum!“, freuen sich Friederike und Taschan. Sie sind in der sechsten Klasse und nahmen am diesjährigen Girls' Day im April am Max-Born-Institut (MBI) teil. Clara und Cosi aus der zehnten Klasse sehen das anders: Sie fänden es eigentlich gerechter, wenn auch Jungen die Chance hätten, ein Institut so gut kennen zu lernen wie sie an diesem Tag.

Dass die 20 Mädchen so viele Eindrücke von der Arbeit am MBI erhielten, ist dem großen Engagement der Mitarbeiter zu verdanken, insbesondere der Gleichstellungsbeauftragten Claudia Reschke und ihrer Stellvertreterin Dorit Fischer. In vier Gruppen besuchten die Mädchen vier verschiedene Stationen: Sie erfuhren etwas über Laser und wie daraus Musik entsteht, dabei durften sie den Laser selbst justieren. Im Chemielabor betätigten sich die Mädchen als Kriminalisten, indem sie die Zusammensetzung verschiedener schwarzer Filzstifte untersuchten und so dem Unterschriftenfälscher auf die Spur kamen. Sie betrachteten kleine Strukturen mit einem normalen Lichtmikroskop und winzig kleine Strukturen mit einem Elektronenmikroskop. In der Werkstatt schließlich erfuhren sie, wie High-Tech-Spezialisten die Wissenschaftler unterstützen,

und sie fertigten sich ein Armband mit ihrem eigenen Namen an – das traf den Geschmack der Mädchen. Dorit Fischer erklärt: „Früher haben wir den Mädchen auch die große Laserhalle gezeigt, weil wir sie für besonders beeindruckend halten. Doch die Mädchen waren davon eher gelangweilt – viel mehr interessierten sie die kleinen Labore, in denen sie selbst etwas machen konnten.“

Auf die Frage, ob sie sich vorstellen können, später in einem Institut wie dem MBI zu arbeiten, zucken fast alle Mädchen mit den Schultern. Auch die älteren haben noch keine konkreten Vorstellungen, was sie einmal werden wollen. Nur Tasnim und Habibe aus der achten Klasse wissen es schon ganz genau: Apothekerin und Kinderärztin sind ihre Ziele.

Neben dem MBI hatten auch das FBH und das FMP Mädchen beim Girls' Day zu Gast.



Foto: Anders Bönne Thierkelsen

Die Mädchen genießen es, ihrem Forscherdrang ungestört von den Jungen nachgehen zu können.

Gesine Wiemer

Knack die Nuss!



Foto: Silke Obwald

Experiment mit einem Laser am FBH.

Die zehnte Lange Nacht der Wissenschaften findet am 5. Juni 2010 statt. Neugierige jeden Alters sind eingeladen, hinter die Kulissen zu blicken und Forschung hautnah zu erleben.

Auch diesmal sind alle acht Institute des Forschungsverbundes dabei. Das Leibniz-Institut für Gewässerökologie und Binnenfischerei (IGB) und das Leibniz-Institut für Zoo- und Wildtierforschung (IZW) sind zu Gast im Erwin-Schrödinger-Zentrum in Adlershof. Das Paul-Drude-Institut zeigt seinen Messplatz am Bessy in Adlershof, wegen der Umbauarbeiten kann das Institut am Hausvogteiplatz in diesem Jahr nicht besichtigt werden. Alle anderen Institute öffnen ihre Türen für Besucher.

Adlershof

■ Forschungsverbund Berlin e.V.

Erwin-Schrödinger-Zentrum, Rudower Chaussee 26

Informationen rund um den Forschungsverbund und seine acht Institute.

■ Leibniz-Institut für Gewässerökologie und Binnenfischerei (IGB)

Erwin-Schrödinger-Zentrum, Rudower Chaussee 26

Die Wissenschaftler stellen aktuelle Projekte rund um die Gewässerforschung vor: Warum brauchen wir Moore und wo gibt es noch welche? Besucher erfahren, wie Pharmaka, die über Abwässer in Flüsse und Seen gelangen, das

Hormonsystem von Amphibien und Fischen beeinflussen. Kinder und Erwachsene erfahren, warum die Nacht für die Natur wichtig ist. Sie können sich durch einen dunklen Raum tasten und hören. Eine Märchenerzählerin erzählt Geschichten zur Nacht.

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

Erwin-Schrödinger-Zentrum, Rudower Chaussee 26

Was ist Biodiversität, was leistet sie und warum muss sie nachhaltig erhalten werden? In Vorträgen und Aktionen stellen die Wissenschaftler ihre Forschungsarbeiten vor. Es gibt Salongespräche zum Thema Wildtierforschung. Für Kinder und auch Erwachsene gibt es Schädelraten, wissenschaftliches Blasrohrschießen und einen Malwettbewerb.

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

Carl-Scheele-Straße 6

Die ultraschnellen Prozesse, die am MBI erforscht werden, können die Besucher zwar nicht sehen, dafür aber die beeindruckenden Apparaturen, die dazu nötig sind. Es gibt die Ausstellung „Licht und Laser“ sowie Führungen.

■ Leibniz-Institut für Kristallzüchtung (IKZ)

Max-Born-Straße 2

Kristalle sind das Herzstück von Leuchtdioden, Lasern, elektronischen Bausteinen, Sensoren, Mobiltelefonen und Solarzellen. Die Wissenschaftler zeigen die Entwicklung von Kristallen, deren Charakterisierung und Bearbeitung sowie die entsprechenden Herstellungstechnologien – vom Rohstoff bis zur Anwendung. Besucher können mithilfe von piezoelektrischen Kristallen ihre Kraft messen. Im Budelkasten können Kinder einen Schatz suchen und erhalten Anleitungen, wie sie Kristalle selber züchten können.

■ Paul-Drude-Instituts für Festkörperelektronik (PDI)

Albert-Einstein-Straße 15, im Helmholtz-Zentrum Berlin für Materialien und Energie (HZB)

Wissenschaftler erklären an einem Modellexperiment mit Lasern und CDs, wie Beugung funktioniert und was man damit machen kann.

■ Ferdinand-Braun-Institut, Leibniz-Institut für Höchstfrequenztechnik (FBH)

Gustav-Kirchhoff-Straße 4

Kinder und Erwachsene können, eingekleidet in spezielle Schutzkleidung, den Reinraum besichtigen. Besucher ex-

perimentieren mit Lasern und erfahren, wie die im FBH entwickelten leistungsstarken und winzig kleinen Bauelemente in unserem Alltag nützlich sind: von der Kommunikation über die Medizin bis zum Umweltschutz.

Mitte

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

Mohrenstraße 39

Leibniz, Newton, Huygens, Hooke – das WIAS präsentiert gemeinsam mit dem Comic „Mosaik – Die Abrafaxe“ Hintergründe zu Leben und Werk von Forschern, die in der aktuellen Story des Comics eine Rolle spielen. Die Grafiker zeichnen für die Besucher. Für Schülerinnen und Schüler gibt es mathematische Knobeleyen. Die szenische Darstellung der Kurzgeschichte „Lemma 1“ von Helga

Königsdorf zeigt, welche absurden Konsequenzen das Eingeständnis eines wissenschaftlichen Irrtums in einem Akademie-Institut haben konnte. Diese Begebenheit steht in unmittelbarer Beziehung zur Geschichte des WIAS, da sie sich in diesem Haus zugetragen hat.

Buch

■ Leibniz-Institut für Molekulare Pharmakologie (FMP)

Robert-Rössle-Straße 10

Kinder und Erwachsene können bei der „Chemistry Fair“ rund um das Thema Wirkstoffe experimentieren. Bei der Experimentalshow CheMagie sehen die Besucher coole Experimente und heiße Zauberei. Jüngere Kinder rühren im Brabax Chemielabor Monsterschleim an, sie mixen ihr eigenes Brausepulver zusammen und stellen ihr eigenes Zahnpulver her.

■ FMP

Schüler von heute sind die Wissenschaftler von morgen

Am 11. Mai 2010 eröffnete das Leibniz-Institut für Molekulare Pharmakologie (FMP) das Schülerlabor ChemLab auf dem Campus Berlin-Buch.

Das ChemLab bereichert den naturwissenschaftlichen Unterricht, denn der direkte Kontakt mit

Wissenschaftlern vermittelt Methoden der Chemie anschaulich und unkonventionell. Dabei spannt das ChemLab einen Bogen zwischen anspruchsvollen chemischen Verfahren und gesellschaftsrelevanten Fragestellungen. Mit dem viel diskutierten Wirkstoff „Coffein“ startet das Kursprogramm.

Schüler konsumieren den Wirkstoff – meist ohne es zu wissen – in Erfrischungsgetränken und in Schokolade. Im ChemLab ermitteln sie, wie er wirkt und wo er überall enthalten ist.



Foto: Silke Obwald

Schüler der Robert-Havemann-Schule in Karow experimentierten mit Coffein

Das ChemLab bietet zunächst drei Themen für die Sekundarstufe II an: Coffein, Farbstoffe und Kunststoffe. Kurse für die Sekundarstufe I sowie Primarstufe folgen im Herbst. Lehrer können ab sofort das Kursmodul „Coffein“ für ihre Klassen (ab 10. Klasse) im Gläsernen Labor buchen:

Jan Wolkenhauer

Tel. (030) 9489 2931, Fax (030) 9489 2927,

E-Mail jan.wolkenhauer@bbb-berlin.de

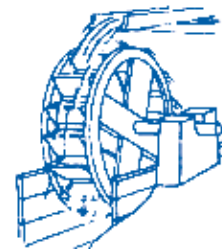
www.glaesernes-labor.de

Abb.: Mosaik Verlag



Das ChemLab Maskottchen: Brabax von den Abrafaxen

Drehmomente für den Forschungsverbund



Fotos: FVB

Am 18. und 19. Mai 2010 tagte die Verbundverwaltung des Forschungsverbundes in Belgig.

Generationenwechsel und Personalfuktuation, die wachsende Zahl übergreifender administrativer Projekte und der Wunsch nach mehr Austausch und bleibender Qualität bei allen Veränderungen – Anlässe für die erste Tagung der gesamten Verwaltung des Forschungsverbundes in seiner nunmehr 18-jährigen Geschichte gab es genug. Und kaum ein Ort hätte hier sinnfälliger sein können als die Springbachmühle im brandenburgischen Belgig. Für die mehr als 90 Teilnehmer bot das 1749 erbaute, 1997 aufwendig restaurierte Haus allen Komfort und mit rotierendem Mühlrad am rauschenden Bach den perfekten Rahmen, um sich dem Tagungsthema „Verbundverwaltung für die Wissenschaft – Wandel mit Weitblick“ zu widmen.

Zwei intensive Tage lang erhielten die Verwaltungskolleginnen und -kollegen wechselseitige Einblicke in die Arbeitsbereiche, verfolgten Diskussionen und engagierten sich in professionell moderierten Workshops, für deren Themen sie im Vorfeld selbst Vorschläge gemacht hatten:

„Mein Arbeitsplatz (in) der Zukunft“ ging auf die Voraussetzungen eines gelingenden Generationenwechsels in der Verbundverwaltung ein und beleuchtete Aspekte der Personalentwicklung, der Familienfreundlichkeit und Betriebszufriedenheit aus Mitarbeiter- und Organisationsperspektive.

Beim „Verwaltungshandeln mit Qualität und Verstand“ knüpften die Teilnehmer an das jüngst unter FVB-Beteiligung abgeschlossene Leibniz-Projekt des Verwaltungsbenchmarking an und gaben konkrete Anregungen für ein Qualitätsmanagement der Wissenschaftsverwaltung.



Unter dem Titel „Internationale Wissenschaft – Internationalisierung in der Verwaltung“ erörterten die Diskutanten wesentliche Leistungen eines „Welcome Centers“ für ausländische Wissenschaftler und besprachen die auf der Seite der Verwaltung notwendigen Qualifikationen, um mit den wachsenden Anforderungen der Internationalität Schritt zu halten.

Der Workshop „Information und Kommunikation“ befasste sich zum einen mit dem Kommunikationsverhalten innerhalb des FVB und den Möglichkeiten eines besseren Informationsflusses innerhalb der Verbundverwaltung. Zum anderen wurde das kurz vor dem Neustart stehende Inter- und Intranet des Forschungsverbundes vorgestellt. Die Teilnehmer konnten dies testen, um mögliche weitere Anforderungen an ein Content Management System und den IT-Nutzerservice zu formulieren und mit den für die Umsetzung Verantwortlichen zu diskutieren.

Der Titel „Ausbildung – frischer Wind für die Verbundverwaltung“ zog Auszubildende, jüngst Ausgebildete und Ausbilder gleichermaßen an. Neben dem Informa-



tionsaustausch und Aspekten der Identifikationsstiftung als „FVB-Azubi“ standen Wünsche und Maßnahmen für eine deutlichere interne Strukturierung der Ausbildung im Vordergrund, die auch häufigere und verlängerte Phasen der Rotation zwischen der Gemeinsamen Verwaltung und den Verwaltungen der Institute einschließt.

Unser Dank gilt an dieser Stelle allen am Ablauf Mitwirkenden und damit in der Tat allen Teilnehmern – von ihren aktiven, anregenden Beiträgen hat die Tagung gelebt, sie haben der Verbundverwaltung des FVB wichtige Impulse gegeben.



Wesentlich für alle Workshops war der freie Fluss der Gedanken und Meinungen – immer mit der Perspektive auf Ergebnisse und Konzepte. Schließlich sorgten die Moderatoren bei allen kreativen Diskussionen dafür, dass sich jeweils einige Teilnehmer als Mitstreiter für die Begleitung der weiteren Prozess- bzw. Projektschritte meldeten und für das Umsetzbare mitverantwortlich fühlen.

Nun gilt es, den reichen Ertrag der beiden Tage angemessen und zielorientiert zu „verwalten“. Als erste Schritte werden wir gemeinsam mit allen Beteiligungswilligen Maßnahmen formulieren, um neue (in- wie ausländische) Mitarbeiter gut in ihre Tätigkeit beim FVB einzuführen und die Personalentwicklung auch der Verwaltungskollegen stärker in den Fokus zu rücken. Daneben gilt es, den „Relaunch“ des Internets und Intranets abgestimmt voranzutreiben und beides in einem lebendigen System sich ausbilden zu lassen.

Als Gäste waren Prof. Klement Tockner (IGB) und Prof. Thomas Elsässer (MBI) geladen. Ihre sehr anschaulichen Vorträge zum „Verlust der Nacht“ und zu den lebens- und umweltwissenschaftlichen bzw. physikalisch-mathematischen Instituten des FVB wurden mit großem Interesse aufgenommen. Sie erhielten zum einen das Forschungsspektrum und ausgewählte anwendungsbezogene Projekte der acht Institute. Sie zeigten aber auch, dass der Verbundgedanke ebenso in der Wissenschaft gelebt wird, der Begriff des Forschungsverbundes mithin ganz wörtlich genommen werden kann.

Bei all dem wird es wesentlich sein, Prozesse der internen, bilateralen wie bereichsübergreifenden Kommunikation stärker zu standardisieren. Als sichtbares äußeres Zeichen der „Post-Belzig-Zeit“ haben wir uns das hier abgebildete Mühlrad gewählt. Dieses Logo wird uns bei den anstehenden Schritten auf dem Wege zur Realisierung der in der Springbachmühle formulierten Ziele begleiten. Die romantische Konnotation der Sehnsucht nach dem unerreichbaren Idealzustand mag hier mitschwingen, im Vordergrund steht aber die handfeste Arbeit im Reflex auf unsere Tagung – wir arbeiten stetig an der Umsetzung der Ergebnisse und halten den Informationsfluss mit Ihnen am Laufen.

Katja Löhr

Feld und Vieh im Fokus

Der Parlamentarische Abend der Leibniz-Gemeinschaft am 18. Mai widmete sich der Agrarforschung. Aus dem Forschungsverbund mit dabei: Das IGB und seine Aquaponikanlage.



Fotos: Leibniz-Gemeinschaft/Peter Hinnes

Reges Treiben beim Parlamentarischen Abend der Leibniz-Gemeinschaft im dbb Forum in Berlin-Mitte.

Die Agrarforschung steht sicher nicht im Hauptfokus der öffentlichen Wahrnehmung von Wissenschaft. Eine erstaunliche Tatsache angesichts der Bedeutung des Agrarsektors für die Wirtschaft und der gesellschaftlichen Bedeutung vieler Themen, die eng mit der agrarbezogenen Forschung zusammenhängen: Umweltschutz und biologische Vielfalt, Klimawandel, Lebensmittelsicherheit und Nahrungsmittelversorgung oder alternative Energieformen durch nachwachsende Rohstoffe.

Grund genug für die Leibniz-Gemeinschaft, ihren diesjährigen Parlamentarischen Abend der Agrarforschung und damit einem der großen instituts-übergreifenden Schwerpunktthemen der Gemeinschaft zu widmen.

Mehr als 250 Gäste aus Politik, Verwaltung, Verbänden, Medien und Wissenschaft folgten der Einladung und informierten sich an den Ständen von 20 Leibniz-Instituten. Aus dem Forschungsverbund Berlin präsentierte sich das Leibniz-Institut für Gewässerökologie und Binnenfischerei mit seiner Aquaponik-Anlage zur emissions-

freien Produktion von Fischen und Tomaten, einem Paradebeispiel, wie wissenschaftliche Innovationen in der Landwirtschaft sowohl wirtschaftlich attraktiv als auch unter Umweltschutzaspekten nachhaltig sein können.

Im Rahmenprogramm des Parlamentarischen Abends fand auch wieder die Politikberatungs-Initiative „Science meets Parliament“ statt, in deren Rahmen insgesamt 59 Bundestagsabgeordnete Einzelgespräche mit Leibniz-Wissenschaftlern – darunter zehn aus dem Forschungsverbund – zu unterschiedlichen Themen führten.

In ihrer Rede lobte die Parlamentarische Staatssekretärin im Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (BMELV), Julia Klöckner, die Leistungen der Leibniz-Institute in der Agrarforschung, deren Bedeutung für die Lösung vieler Zukunftsfragen eminent wichtig sei. In einer Podiumsdiskussion kamen auch Probleme der Landwirtschaft und Agrarforschung zur Sprache: etwa die „Konkurrenz im Kornfeld“ zwischen dem Anbau von Lebensmitteln oder Pflanzen zur Produktion von Biokraftstoffen, die Grüne Gentechnik oder aber die Umwidmung von EU-Agrarsubventionen in Forschungsmittel. Allen Themen gemeinsam ist, dass sie in letzter Konsequenz nur von Politik und Gesellschaft gelöst werden können. Dass die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler der Leibniz-Gemeinschaft allerdings fundierte Entscheidungshilfen liefern können und wollen, ging als klares Signal von diesem Abend aus.



Prof. Werner Kloas (re.) erläutert die Funktionsweise der IGB-Aquaponikanlage.

Christoph Herbort-von Loeper

Literaturempfehlung: „Keine Zukunft ohne Landwirtschaft. Leibniz-Zwischenruf 2/2008. Zu beziehen über presse@leibniz-gemeinschaft.de bzw. als PDF-Dokument unter www.leibniz-gemeinschaft.de/zwischenruf



Vielfalter-Blog

Vielfalter-Blog heißt das Online-Forum, das drei Autoren des Leibniz-Verbundes Biodiversität seit kurzem betreiben, darunter auch Klement Tockner vom IGB. Einer der Beiträge im Biodiversitäts-Blog beschäftigt sich mit der Artenschutz-Konferenz in Doha (Katar). Dort, so schreiben Gastautor Georg Heiß und Blog-Autor Reinhold Leinfelder, hatten Haie, Thunfische und Korallen schlechte Karten. Ein von Deutschland einge-

brachter Antrag, den Handel mit Heringshaien zu kontrollieren wurde zuerst angenommen, auf der Abschlusskonferenz doch noch gekippt. Klement Tockner und sein Kollege Hans-Peter Grossart vom IGB schreiben in einem Überblicksartikel im Blog über „neuartige Ökosysteme und neuartige Lebensgemeinschaften im Zeitalter des Anthropozän“.

Josef Zens

Lesen Sie mehr auf www.vielfalter-blog.de

www.langenachtderwissenschaften.de

DIE HÄRTESTE NUSS DER STADT

DIE KLÜGSTE
NACHT DES JAHRES

5. JUNI 2010
BERLIN / POTSDAM
17 – 1 UHR



Kombi-Tickets (inkl. VBB-Fahrausweis Tarifbereich Berlin ABC) gibt es in allen Verkaufsstellen und an den Ticketautomaten der S-Bahn und der BVG, in Potsdam bei der ViP, den Tourismusinformationen und der MAZ-Ticketeria, außerdem unter www.langenachtderwissenschaften.de. Ticketpreise: Im Vorverkauf bis 4. Juni: 10 EUR/erm. 6 EUR/Familie 20 EUR. Am Veranstaltungstag: 12 EUR/8 EUR/24 EUR.

IMPRESSUM

verbundjournal
wird herausgegeben vom
Forschungsverband 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 (V.i.S.d.P.)
Redaktion: Christine Vollgraf (verantw.),
Gesine Wiemer
Layout: UNICOM Werbeagentur GmbH
Druck: Druckteam Berlin
Titelbild: Uwe Bellhäuser – das bilderwerk

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

Redaktionsschluss dieser Ausgabe:
20. Mai 2010





*Krallenfrösche reagieren sehr sensibel auf hormonell wirksame Stoffe,
die mit dem Abwasser in die Gewässer gelangen.*