

Ausgabe 90

J u n i  
12

# verbundjournal

DAS MAGAZIN DES FORSCHUNGSVERBUNDES BERLIN E.V.

## Neue Horizonte in der Forschung

Die Institute des Forschungsverbundes profitieren zunehmend von den Geldern aus der EU – 2014 beginnt die nächste Förderperiode



**Grippemedikamente der Zukunft. . . . . » 10**

FMP-Wissenschaftler haben neue Wirkstoffe entdeckt, die nicht die Viren selbst bekämpfen, sondern körpereigene Proteine ausschalten, so dass sich die Viren nicht vermehren können.

**Quantensensor für hohe Genauigkeit. . . » 13**

Ultrakalte Atome sind die Basis für einen Quantensensor, den FBH-Forscher entwickeln. Damit lässt sich die Erdbeschleunigung an jedem Ort der Erde sehr genau messen.

**Angler ticken wie Fußballfans . . . . . » 19**

Ist nichts im Netz, ist der Spaß im Eimer: IGB-Wissenschaftler haben herausgefunden, dass das Image vom ruheliebenden Naturliebhaber nur die halbe Wahrheit ist.

## ■ Editorial



*Liebe Leserin, lieber Leser,*

Forschen im europäischen Kontext macht Spaß, schreibt Mark Vrakking in der Direktorenkolumne in dieser Ausgabe. Dass es nicht nur Spaß macht, sondern auch immer mehr Forschungsgelder bringt, zeigt die zunehmende Zahl an EU-Projekten, an denen die Institute des Forschungsverbundes beteiligt sind. Einige der Projekte stellen wir in dieser Ausgabe vor. Gute Ideen und exzellente Forscher reichen heute aber nicht mehr aus, um mit Forschungsanträgen in der EU erfolgreich zu sein – das Wissen um Abläufe in Brüssel wird immer wichtiger. EU-Referentin Friederike Schmidt-Tremmel gibt deshalb schon mal einen Einblick in *Horizon 2020*, die 2014 beginnende neue Förderperiode der EU. Einen Überblick über alle EU-Projekte des Forschungsverbundes finden interne Nutzer übrigens auf der Homepage des Forschungsverbundes unter „EU-Stelle/EU-Projekte im FVB“.

An dieser Stelle noch etwas in eigener Sache: Dies ist das letzte Verbundjournal, das ich als Redakteurin in der Pressestelle des Forschungsverbundes herausgebe. Das nächste Heft wird meine Kollegin Gesine Wiemer allein gestalten. Am 1. August 2012 beginne ich beim Deutschen Zentrum für Herz-Kreislauf-Forschung als Referentin für Presse- und Öffentlichkeitsarbeit. Ich freue mich auf die neue Herausforderung, möchte es aber nicht versäumen, allen Lesern des Verbundjournals für ihr Interesse zu danken.

*Viel Spaß beim Lesen  
wünschen Ihnen*

*Christine Vollgraf und  
Gesine Wiemer*

## Inhalt

### FORSCHUNG AKTUELL

Meldungen .....	3
Direktorenkolumne: Mit Europa an der Spitze <i>Von Marc Vrakking</i> .....	5

### TITEL: NEUE HORIZONTE IN DER FORSCHUNG



*Die Institute des Forschungsverbundes waren im 7. Rahmenprogramm der EU sehr erfolgreich. In der neuen Förderperiode „Horizon 2020“ soll sich das fortsetzen. Seite 6 »*

FVB: Neue Horizonte in der europäischen Forschung .....	6
MBI: Laser für minimalinvasive Gehirn-Operationen entwickelt .....	8
IGB: Gesundheits-Check für Fließgewässer in Europa .....	9
FMP: Wenn Viren vor verschlossenen Toren stehen .....	10
IZW: Per Satellit dem Wild auf der Spur .....	11
FMP: Strukturbiologie für die nächsten Jahrzehnte .....	12
FBH: Quantenmechanik in eisiger Kälte .....	13
IKZ, PDI: Grünes Licht für Laserprojektion .....	14
MBI: Neue Lasertechnologie auf den Markt bringen .....	15
MBI: Das Netz der europäischen Laserforschung an der Schwelle zur Zukunft .....	15

### BLICKPUNKT FORSCHUNG



*MBI-Forscher berichten in „Nature“, woher sie wissen, dass Elektronen für das Tunneln durch eine Energiebarriere keine Zeit benötigen. Seite 16 »*

MBI: In Nullkommanichts durch den Quantentunnel .....	16
IZW: Gutes Immunsystem sichert Erfolg bei der Fortpflanzung .....	17
FBH: Hinter Gittern – mehr Brillanz für rote Laser .....	18
IGB: Angler ticken wie Fußballfans .....	19
IGB: Meine Doktorarbeit: Die Grünalge <i>Dictyosphaerium</i> – die Schleimerin unter den Algen ..	20
FBH: Effizientere Verstärker – nachhaltige Nachwuchsförderung .....	22
IKZ, PDI: Neue Lampen im alten Gewand .....	22

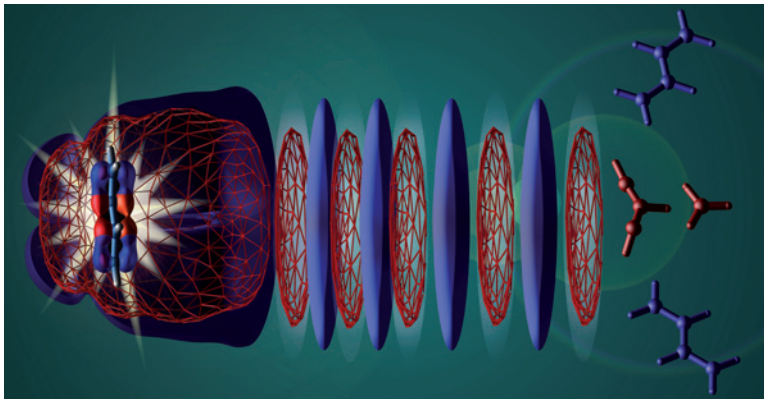
### VERBUND INTERN



*Der Nachwuchswissenschaftlerinnen-Preis 2012 des Forschungsverbundes geht an die Biologin Nana-Maria Grüning für ihre Arbeit zum Zellstoffwechsel. Seite 23 »*

WIAS: 20 Jahre – „Wir hatten Selbstvertrauen“ .....	23
FVB: Nachwuchswissenschaftlerinnen-Preis: Doktorarbeit zum Zellstoffwechsel ausgezeichnet ..	23
IGB: MS Wissenschaft: Mit Eule Luna durch den Park .....	24
MBI: Girls' Day: Wozu sind Laser gut? .....	24
IZW: Nachruf: Prof. Heinrich Meyer .....	25
Aus der Leibniz-Gemeinschaft .....	25
Personen .....	26

# ForschungAktuell



■ MBI

## Elektronen gehen nicht immer den einfachsten Weg

Bei der Ionisation in einem starken Laserfeld wird aus einem Molekül ein Elektron herausgelöst. Bislang gingen Physiker davon aus, dass es sich dabei um das am schwächsten gebundene Elektron im Molekül handelt, welches sich immer in der äußeren Elektronenschale befindet. Eine Gruppe von Forschern des kanadischen National Research Council (NRC), des AMOLF (Amsterdam) und des Max-Born-Instituts hat nun in einem Experiment nachgewiesen, dass auch stärker gebundene Elektronen durch die Ionisation in einem starken Laserfeld freigesetzt werden. Sie ionisierten dazu ein Molekül in einem starken Laserfeld und untersuchten das verbleibende Ion auf seine Stabilität hin. Wenn dieses schnell zerfällt, ist das ein Beleg dafür, dass das Molekül instabil ist und dass das herausgeschossene Elektron aus einem unteren Orbital stammen musste. Dieses neue Verständnis bringt nicht nur die Attosekundenforschung voran, sondern Forscher kommen damit auch dem Ziel näher, chemische Prozesse zu steuern. *Science, Vol. 335, 6074 (16.03.2012).*

■ IZW

## Fledermäuse tanken E10

Zugfledermäuse verbrennen zu gleichen Teilen Energie aus Fettreserven und aus der Nahrung, fanden IZW-Forscher

heraus. Sie wollten wissen, woher wandernde Fledermäuse die Energie für ihren anstrengenden Flug gewinnen. Singvögel, die nachts wandern, benutzen ausschließlich ihre Fettreserven als Treibstoff. Säugetiere können dies jedoch nicht – sonst gäbe es beim Menschen keine Fettleibigkeit. Die Forscher fingen Rauhaufledermäuse während ihres Zugs aus dem Baltikum in den Süden und sammelten Atemproben. In diesen bestimmten sie das Stabilisotopenverhältnis des Kohlendioxids. Sie konnten so zeigen, dass die Fledermäuse einen „gemischten Treibstoff“, ähnlich dem E10 für unsere Autos, verbrennen. Dieser besteht sowohl aus Fettreserven als auch aus gejagten Insekten. Die Tiere müssen vermutlich ihre Fettreserven schonen, weil sie das Fett noch für die Überwinterung benötigen, im Gegensatz zu Zugvögeln, die sich in ihrem Winterquartier wieder Fett anfressen können, schlussfolgern die Forscher.

*Proc. of the Royal Soc. B, June 20, 2012*



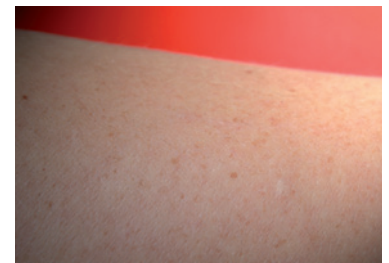
■ FBH

## Forschung hautnah

Wissen, was im Inneren des Körpers passiert, ohne die Risiken von Operationen oder Radiologie in Kauf nehmen zu müssen – das ist bisher noch eine medizinische Utopie. Die Einstein Stiftung Berlin fördert nun das interdisziplinäre Forschungsvorhaben „HautScan“.

Das gemeinsame Projekt von Spitzenwissenschaftlern der Charité-Universitätsmedizin Berlin

und der Technischen Universität Berlin in Zusammenarbeit mit dem Ferdinand-Braun-Institut stellt an der Haut messbare



Substanzen ins Zentrum der Diagnostik. Die Forscher wollen Technologien entwickeln, die über eine Untersuchung der Hautoberfläche mittels optischer Verfahren Aussagen über den Gesundheitszustand von Patienten zulassen.

In Zusammenarbeit mit dem Ferdinand-Braun-Institut sollen kompakte Diodenlaser-basierte Lichtquellen und spektroskopische Geräte entstehen, mit denen Ärzte unkompliziert Schweiß und Talg auf die darin enthaltenen Stoffe untersuchen können.

Das Projekt wird über eine Laufzeit von drei Jahren mit 606.600 Euro gefördert.

■ IGB

## Stauseen erforschen in Brasilien

Ein internationales Forscherteam unter Beteiligung des Leibniz-Instituts für Gewässerökologie und Binnenfischerei untersucht im Rahmen des Projektes Innovate, wie der brasilianische Itaparica Stausee und das angrenzende Land nachhaltig genutzt und bewirtschaftet werden können. Der See im Nordosten des Landes wird vielfach genutzt: Zur Energiegewinnung, Bewässerung und



zur Fischzucht. Wechselnde Wasserstände verstärken die Belastung, der Nährstoffgehalt des Sees ist hoch. Mit Bau des Staudamms wurden die Bewohner der Region in neue Siedlungen mit kleinbäuerlicher Bewässerungslandwirtschaft umgesiedelt. Einige dieser Bewässerungssysteme sind auf ungeeigneten Böden aufgebaut, ohne oder mit unzureichender Drainage. Das Projekt hat zum Ziel, die Stoffflüsse im Wasser und an Land so zu koppeln, dass die Belastungen des Sees zurückgehen und gleichzeitig das landwirtschaftliche Potenzial der Region besser ausgeschöpft wird. Weitere Partner sind die TU Berlin und die Universität Hohenheim, das Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung, die Hochschule für Technik und Wirtschaft Dresden und die Federal University of Pernambuco, Brasilien.

### Wenn Frösche nicht mehr flirten



Hormone in Gewässern beeinträchtigen Frösche nicht nur körperlich – auch ihr Sexualverhalten ändert sich, fanden Forscher

des Leibniz-Instituts für Gewässerökologie und Binnenfischerei heraus. Werner Kloas und seine Doktorandin Frauke Hoffmann nahmen mit Unterwassermikrofonen die Balzrufe des Südafrikanischen Krallenfroschs (*Xenopus laevis*) auf. Dieser lockt mit einem ganz charakteristischen Klicken die Weibchen an. Die Forscher stellten fest, dass die Substanz 17 $\alpha$ -Ethinylestradiol aus der

Antibabypille in Konzentrationen, wie sie auch in Gewässern vorkommen, zu weniger Balzrufen führte, und dass das Klicken aus den Rufen der Froschmänner verschwand. Von solch lahmen Flirtversuchen fühlten sich die Froschdamen nicht mehr angesprochen und verweigerten schlichtweg die Paarung. Die Wissenschaftler haben damit eine mögliche neue Erklärung für das weltweite Schrumpfen von Amphibienpopulationen gefunden. Die Ergebnisse könnten auch die Basis für einen neuartigen Test zum Nachweis von hormonell wirksamen Substanzen sein, da die Frösche schon bei ganz geringen Hormonkonzentrationen die „Lust verlieren“.

[PLoS ONE 7\(2\): e32097](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0172097)

### MBI

### Schwingende Atome und Elektronen im Röntgenfilm

Forscher des Max-Born-Institutes in Berlin verfolgten in Echtzeit die räumliche Schwingungsbewegung von Elektronen in einem Kristall, indem sie einen Film mit Hilfe von ultrakurzen Röntgen-Blitzen drehten.

Die Atome in einem Kristallgitter sind nicht in Ruhe, sondern schwingen um ihre jeweilige Gleichgewichtsposition. Die räumliche Auslenkung der Atomkerne zusammen mit den Elektronen in den inneren Schalen beträgt typischerweise nur ein Prozent des Abstandes zwischen den Atomen. Wie sich die äußeren Valenzelektronen während dieser Gitterschwingung verhalten, war bislang nicht klar.

Um dies zu klären, bauten die Forscher ein Röntgen-Reaktionsmikroskop und regten mit ultrakurzen Laserimpulsen Schwingungen in einem ionischen Kristall (Kaliumdihydrogenphosphat) an. Mit ultrakurzen Röntgenblitzen zeichneten sie die Position der Atome und Elektronen im Kristall mit hoher räumlicher Auflösung zu verschiedenen Zeiten nach dem Start der Schwingung auf und erhielten so den gewünschten Röntgenfilm. Überraschenderweise bewegten sich nach Anregung einer sog. weichen Schwingung die äußeren Valenzelek-

tronen um eine 30-mal größere Entfernung als die Atomkerne und deren Elektronen in den inneren Schalen. Die Bewegung der Valenzelektronen wird durch elektrostatische Kräfte verursacht, die das schwingende Kristallgitter während der *soft-mode* Oszillation auf sie ausübt. Die neu entwickelte Pulvermethode der Femtosekunden-Röntgenbeugung kann auf viele andere Systeme angewendet werden, um ultraschnelle Strukturänderungen direkt abzubilden.

[doi/10.1073/pnas.1108206109/](https://doi.org/10.1073/pnas.1108206109/)

### IGB

### Gesellschaftlich relevante Forschung

Das Leibniz-Institut für Gewässerökologie und Binnenfischerei wurde vom Senat der Leibniz-Gemeinschaft zur weiteren Förderung durch Bund und Land empfohlen. Die Expertengruppe, die das IGB Anfang September 2011 besucht hatte, bescheinigt dem Institut hervorragende wissenschaftliche Leistungen und internationale Sichtbarkeit.

Die Forschungen des IGB seien gesellschaftlich hoch relevant. Sie führten zu wesentlichen Erkenntnissen über die Biodiversität von Gewässern und zeigten Möglichkeiten auf, wie diese besser geschützt werden könnten. Das Institut setze ein anspruchsvolles, konsistentes und fokussiertes Forschungsprogramm um. Darüber hinaus erbringe es forschungsbasierte Dienst- und Beratungsleistungen für Politik, Wirtschaft und Öffentlichkeit. In den letzten Jahren habe es einen notwendigen und gleichzeitig sehr erfolgreichen Erneuerungsprozess vollzogen. Unter der exzellenten Leitung des seit Ende 2007 amtierenden Direktors Prof. Klement Tockner seien wichtige Strukturereformierungen durchgeführt wor-



den. Der Senat empfiehlt Bund und Land, die gemeinsame Förderung des Instituts fortzusetzen.

■ IZW

### Begrenzte genetische Vielfalt auf Tasmanien

Der ausgestorbene Tasmanische Tiger, auch als Tasmanischer Wolf oder Beutelwolf bekannt, besaß eine begrenzte genetische Variabilität. Das fanden Wissenschaftler des Leibniz-Instituts für Zoo- und Wildtierforschung (IZW) und internationale Kollegen heraus. Die Ursache dafür könnte die geographische Isolation der Insel Tasmanien vom Festland Australiens vor zehn- bis dreizehntausend Jahren sein. Der Tasmanische Tiger ist die einzige Tierart, von der man das genaue Datum und wahrscheinlich auch die exakte Uhrzeit des Aussterbens kennt. Das letzte Exemplar starb am 7. September 1936 im tasmanischen „Beumaris Private Zoo“ in Hobart, Australien. Die Forscher hatten nun Museumsexemplare untersucht und herausgefunden, dass die DNA-Variabilität zwischen den einzelnen untersuchten Proben des Tasmanischen Tigers sehr gering war. Dieselben Ergebnisse zeigten Untersuchungen am Tasmanischen Teufel (*Sarcophilus harrisi*), einem noch lebenden Verwandten des Tasmanischen Tigers. Die Forscher schlussfolgern daraus, dass auch noch weitere Arten Tasmanines diese geringe Vielfalt aufweisen, was bei Forschungen zum Artenschutz berücksichtigt werden muss.

[PLoS ONE 7\(4\): e35433.](#)



Fotos: Tasmanian Museum and Art Gallery; Ralf Günther

## Mit Europa an die Spitze



Vor einigen Monaten wurde ich zu einer Veranstaltung eingeladen zum Thema „Internationalisierung in der Wissenschaft“. Mehrere Sprecher stellten ihre Erfahrungen und Meinungen über Europa und die Internationalisierung dar. Ich war ziemlich überrascht, als ein Sprecher erklärte, dass er EU-Projekte nicht nur als sehr aufwändig empfinde (da können wir uns alle ziemlich schnell einigen...), sondern

sie auch nur als ein Zusatz-Mittel, nicht aber für die Finanzierung wirklich hochrangiger Forschung betrachte. Auf meine Nachfrage erklärte mir auch der Gesprächsleiter, dass man sich in Deutschland lieber an die DFG wendet, weil man dann wirklich Forschung auf einem hohen Niveau machen könne und nicht gleichzeitig die Verpflichtung habe, mit unzuverlässigen Partnern aus dem Ausland zusammen arbeiten zu müssen. Man konnte es fast von allen Gesichtern lesen: „Wenn man nicht aufpasst, dann kann es einem sogar passieren, dass man mit Griechen zusammenarbeiten muss!“ Ich sehe das doch etwas anders, deshalb bin ich auch bewusst ans MBI gegangen – hier wurde die Bedeutung von Europa und Internationalisierung schon vor langem begriffen. Mein Arbeitsgebiet, die Attosekunden-Spektroskopie, ist mit Hilfe mehrerer europäischer Rahmenprogramme gewachsen, bei der die Zusammenarbeit von Forschungsgruppen aus ganz Europa eine große Rolle spielt. Ohne diese europäische Zusammenarbeit wäre es uns kaum gelungen, die Erfolge zu erzielen, die Gruppen in den USA und Asien noch immer kaum erreichen.

Nur durch die Zusammenarbeit in europäischen Projekten konnte ich bereits an der Spitze in diesem Fachgebiet mitspielen und mir diese Position erarbeiten, obwohl ich noch nicht mit den finanziellen Mitteln und Erfahrungen ausgestattet war wie heute.

Es stimmt: Mit den Ressourcen, die in Berlin zu Verfügung stehen, könnte man schon ein ziemlich attraktives Forschungsprogramm aufbauen, ohne jemals mit unzuverlässigen Partnern aus dem Ausland kooperieren zu müssen. Trotzdem wähle ich ganz bewusst eine weitere Beteiligung und sogar Vertiefung der Zusammenarbeit in europäischen Projekten. Will man mit den absolut Besten kooperieren, darf man sich nicht auf Deutschland beschränken. International zu agieren hat nach wie vor einen hohen Stellenwert, gerade auch, weil in vielen Ländern die Forschungsmittel massiv gekürzt werden und mehr Wissenschaftler als je zuvor gezwungen sind, ihre Forschung innerhalb europäischer Projekte weiterzuführen.

Deshalb freue ich mich, dass es uns gerade gelungen ist ein „Research for SMEs“-Projekt bewilligt zu bekommen, bei dem wir mit vier Firmen aus England, Frankreich, Österreich und Deutschland zusammenarbeiten um neue, am MBI entwickelte, Laser- und Detektor-Systeme möglichst schnell zu einer kommerziellen Anwendung zu führen (s. S. 15). Ebenso ist ein neues „Initial Training Network“ bewilligt worden, bei dem das MBI als Koordinator mit Beteiligung der FU Berlin ein European Industrial Doctorate (EID) Programm aufsetzen wird. Europa und Internationalisierung sind wichtig, und wenn das nicht ausreicht: Es macht auch einfach Spaß.

*Prof. Dr. Marc Vrakking*

*Direktor am Max-Born-Institut für Nichtlineare Optik und Kurzzeitspektroskopie (MBI)*

# Neue Horizonte in der europäischen Forschung

*Das nächste Forschungsrahmenprogramm der Europäischen Union startet 2014 unter dem Namen „Horizon 2020“. Die Vorbereitungen sind bereits in vollem Gange.*

**D**as siebte Rahmenprogramm (RP7) nähert sich seinem Ende mit der letzten und größten Ausschreibungsrunde, die Mitte Juli publiziert wird. Um insgesamt 15 Milliarden Euro können sich europäische Forscherinnen und Forscher noch einmal bewerben. Deadline wird das Frühjahr 2013 sein, Ende 2013 endet das RP7 offiziell.

Was kommt dann? Jedenfalls nicht das achte Rahmenprogramm, zumindest nicht dem Namen nach. Das neue Förderprogramm startet 2014 unter dem Namen *Horizon 2020* und nimmt Bezug auf *Europe 2020*, die europäische Wachstumsstrategie. Um eine Summe von 80 Milliarden Euro drehen sich derzeit die Verhandlungen in Parlament und Rat, das ist ein Zuwachs von 30 Milliarden im Vergleich zum RP7. Im Programm wird es stärker um Innovation und Anwendungsnähe gehen, auch die Struktur wird sich ändern. Es stehen nicht mehr Themenblöcke wie Gesundheit, Energie oder Transport im Mittelpunkt, stattdessen wird es drei

große Bereiche geben, in denen vor allem auch interdisziplinäre Forschung gefragt sein wird.

Im Bereich *Excellent Science* wird die Grundlagenforschung angesiedelt sein. Hier finden sich die Grants des *European Research Councils* (ERC) und die *Future Emerging Technologies* (FET). Aber auch die Ausbildung mit dem Fellowship-Programm und den *Host Driven Actions* des Marie Curie Programms sowie Forschungsinfrastrukturen gehören in diesen Bereich. Bei all diesen Programmen wird es sogenannte *bottom-up* Ausschreibungen geben, die Themen werden also von den Wissenschaftlern selbst definiert.

Im Bereich *Competitive Industries* findet sich die anwendungsnahe Forschung wieder, dort werden sich die

---

*Die Institute des Forschungsverbundes sind mit einer Erfolgsquote von knapp 30 Prozent überdurchschnittlich erfolgreich bei der Einwerbung von EU-Mitteln.*

Ausschreibungsthemen im Wesentlichen an den Bedürfnissen der Industrie orientieren. Und schließlich werden im Bereich *Better Societies* solche Themen zum Zug kommen, die von der Politik als gesellschaftliche Herausforderungen der Zukunft

definiert worden sind, wie etwa „Gesundheit, demografischer Wandel und Wohlbefinden“ oder „Sichere, saubere und effiziente Energie“.

Mehr unter: <http://ec.europa.eu/research/horizon2020>

*In Brüssel werden jetzt die Rahmenbedingungen für das neue Forschungsförderprogramm Horizon 2020 abgesteckt.*



Wie sieht es im Forschungsverbund aus? Im RP7 wurden bislang 168 Anträge bearbeitet, davon bis jetzt 45 bewilligt, die Erfolgsquote beträgt knapp 30 Prozent. Damit liegen wir deutlich über dem Durchschnitt bei der EU von 15 Prozent. Auch die Summe der eingeworbenen Gelder steigt stetig. Im RP6 (2002-2006) konnten die Institute ca. 9 Millionen Euro an EU-Geldern einwerben, im RP7 sind es bereits jetzt mehr als 26 Millionen, obwohl das Programm noch eineinhalb Jahre läuft. Zunehmend haben die Institute auch die Rolle des Koordinators inne; momentan werden zwei Infrastrukturprojekte (FMP, MBI), drei Kooperationsprojekte (FBH, IGB, MBI) und drei Marie Curie Netzwerke (IKZ, zweimal MBI) von Instituten des FVB koordiniert.

Neben einer herausgehobenen Bedeutung im wissenschaftlichen Kontext führt das auch zu einer größeren Sichtbarkeit des Forschungsverbundes und seiner Institute in Brüssel. Das fördert die Vernetzung und das Knowhow über die Abläufe, was wiederum in die Beantragung neuer Projekte mit einfließen kann.

Spätestens hier zahlt sich die Strategie des Forschungsverbundes aus, in den letzten Jahren intern EU-Kompetenz aufgebaut zu haben. Ein Beispiel ist die Position der EU-Referentin in der Gemeinsamen Verwaltung, die ich seit vier Jahren inne habe. Als Physikerin unterstütze ich die fünf physikalisch-mathematisch ausgerichteten Institute des Forschungsverbundes nicht nur administrativ sondern auch inhaltlich. Ich helfe ihnen dabei, europäische Fördermöglichkeiten zu finden, indem ich die einmal im Jahr publizierten Arbeitsprogramme der diversen Themengebiete nach geeigneten Ausschreibungen durchsuche. Aber ich behalte auch die Entwicklung neuer Förderschemata im Auge, nehme an Informationstagen der Europäischen Kommission und der Nationalen Kontaktstellen teil und beteilige mich an Konsultationen der Kommission zu zukünftigen Entwicklungen der Rahmenprogramme.

Als Sprecherin des Arbeitskreises Europa der Leibniz-Gemeinschaft arbeite ich eng mit dem Brüssel-Büro und dem Lenkungskreis Europa zusammen. Außerdem pflege ich die Kontakte zur Kooperationsstelle EU der Wissenschaftsorganisationen (KoWi), den Nationalen Kontaktstellen des EU-Büros des BMBF und zu Mitarbeitern der GD Research, GD INFSO, ERC *Executive Agency* und der *Research Executive Agency* in Brüssel. Mittlerweile erreichen mich auch Anfragen, als Referentin aufzutreten oder an Roundtable-Diskussionen z.B. zu den geplanten



Beteiligungsregeln des nächsten Rahmenprogramms teilzunehmen.

Mit der erhöhten Sichtbarkeit ergeben sich also neue Möglichkeiten, Einfluss auf zukünftige Entwicklungen zu nehmen. Gerade auch im Hinblick auf die geplante Platzierung der für unsere physikalisch-mathematischen Institute wichtigen Themenkomplexe NMP (*Nano, Materials and Production*) und ICT (*Information and Communication Technologies*) im Bereich *Competitive Industries* stellt sich die Frage, ob es nicht sinnvoll wäre, sich vermehrt in europäischen Gremien und Interessenverbänden zu engagieren. Dazu zählen insbesondere die Europäischen Technologie Plattformen (ETP). Dies sind von der Industrie angeführte offene Plattformen, die Forschungsprioritäten in einer breiten Palette von technologischen Bereichen definieren und die die Diskussionen um die thematische Ausrichtung von *Horizon 2020* maßgeblich mitbestimmen.

*Friederike Schmidt-Tremmel*

## Zur Person

Dr. Friederike Schmidt-Tremmel ist EU-Referentin im Forschungsverbund Berlin. Die 45-jährige Physikerin ist seit 2008 beim Forschungsverbund und war davor u.a. beim wissenschaftlichen Springer Verlag in Heidelberg und bei der Pixelpark AG in Berlin als Projektmanagerin für europäische Forschungsprojekte (RP 5 + 6) tätig. In dieser Zeit hat sie auch als externe Gutachterin der GD INFSO Projektanträge begutachtet.



# Laser für minimalinvasive Gehirn-Operationen entwickelt

*Forscher vom Max-Born-Institut für Nichtlineare Optik und Kurzzeitspektroskopie (MBI) waren an der Entwicklung eines kompakten Festkörperlaser-Systems für die minimalinvasive Chirurgie beteiligt, das Gehirngewebe mit einer bisher unerreichten Präzision schneiden kann. Der neue Laser ist das Ergebnis eines interdisziplinären EU-Projektes, an dem Partner aus sieben europäischen Ländern mitwirkten.*

Die Idee zu dem Laser geht auf ein Experiment aus dem Jahr 1999 zurück: An der Vanderbilt University in Nashville (TN), USA, entfernten Wissenschaftler einer Patientin einen Gehirntumor mit einem Freie-Elektronen-Laser bei einer Wellenlänge von 6.45 Mikrometern. Diese Wellenlänge im mittleren infraroten Spektralbereich war zuvor in vielen vorläufigen Versuchen mit weichem Gewebe als die geeignetste für solche Operationen identifiziert worden. Dass die Methode dennoch nicht in die Operationssäle Einzug hielt, hat einen einfachen Grund: Freie-Elektronen-Laser sind enorm große und teure beschleunigerbasierte Strahlungsquellen, die in keine Klinik passen würden. Nur mit ihnen ließ sich aber bislang diese Wellenlänge erzeugen, weil sie in einem breiten Spektralbereich „frei durchstimmbare“ sind, das heißt es lässt sich fast jede beliebige Wellenlänge einstellen. Festkörper- oder Gaslaser hingegen haben eine genau definierte Wellenlänge, welche vom optischen Verstärkermedium des Lasers abhängt. In der Laserchirurgie kommen derzeit Wellenlängen von etwa 2, 2.8 oder 10.6 Mikrometern zum Einsatz.

„Kompakte und zuverlässige Festkörperlaser für diese Wellenlänge im mittleren infraroten Bereich gab es bislang überhaupt nicht“, sagt Dr. Valentin Petrov vom MBI, Koordinator des Konsortiums. Der neue Laser generiert nun kurze Lichtimpulse bei genau 6.45 Mikrometern, und das bei einer Wiederholrate von 100 bis 200 Hz, was die geplante mittlere Leistung von mehr als 1 Watt gewährleistet. Der Laser verursacht im Gewebe weniger Schaden als herkömmliche Laser, weil die Energie des Laserlichts sowohl durch Wasser als auch von nichtwässrigen Komponenten (Proteine) absorbiert wird. Die Eindringtiefe beträgt bei dieser Wellenlänge wenige Mikrometer, was etwa der Größe von Zellen entspricht – mit den bislang in der Chirurgie verwendeten Lasern waren solch präzise Schnitte nicht möglich.

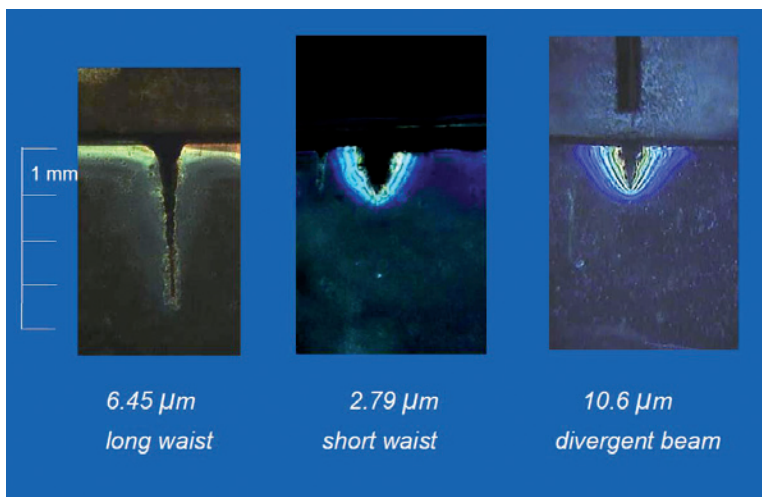
2008 war das von der EU geförderte Projekt MIRSURG (*Mid-Infrared Solid-State Laser Systems for Minimally Invasive Surgery*) mit dem Ziel gestartet, die Lücke bei diodengepumpten Festkörperlaser im mittleren infraroten Spektralbereich um 6.45 Mikrometer zu schließen. Auf dem MIRSURG-Abschlussstreifen im Frühjahr 2012 in Saint-Louis, Frankreich, präsentierte das Projektteam nun einen ziemlich kompakten „all-solid-state“ Prototypen, der auf eine Tischplatte passt. Die gewünschte Wellenlänge erzeugten die Forscher durch nichtlineare Frequenzkonversion. Dabei wird ein Laserstrahl bei etwa 2 Mikrometern Wellenlänge über nichtlineare optische Kristalle ins mittlere Infrarot umgewandelt.

Die Herausforderung für die Forscher war es, die für die Ablation von weichem Gewebe am besten geeigneten und technisch machbaren Parameter gleichzeitig zu realisieren. Es gelang ihnen, die gewünschte Wellenlänge mit einer Impulsenergie von mehr als 5 Millijoule und einer Impulsdauer von etwa 30 Nanosekunden zu kombinieren, und das bei einer guten Fokussierbarkeit. Die Wiederholrate, Langzeitstabilität und Zuverlässigkeit des gesamten Lasersystems scheinen ideal für praktische chirurgische Anwendungen geeignet zu sein.

Die MIRSURG-Projektpartner wollen den neuen Laser weiter optimieren und seine Eigenschaften für das Schneiden von weichem Gewebe besser charakterisieren sowie, eventuell in einem Folgeprojekt, echte chirurgische Eingriffe mit einem Festkörperlaser-System demonstrieren. „Ich hoffe, dass solche Laser irgendwann in jedem spezialisierten Operationssaal stehen werden“, sagt Petrov.

Christine Vollgraf

[www.mirsurg.eu](http://www.mirsurg.eu)



Gewebeschnitt mit der neuen „all-solid-state“ Strahlungsquelle bei 6.45 Mikrometer im Vergleich mit zwei klinischen Lasern: ein 2.79 Mikrometer Erbium Festkörperlaser und ein 10.6 Mikrometer Kohlendioxid Gaslaser.



# Gesundheits-Check für Fließgewässer in Europa

*In einem einmaligen Feldexperiment untersuchten zehn Forscherteams aus neun Ländern den ökologischen Zustand von einhundert Fließgewässern in ganz Europa. Sie setzten dabei zum ersten Mal in großem Maßstab den Abbau von Falllaub als Bewertungsmethode ein.*

Flüsse und Bäche in Europa sind durch Landwirtschaft, Abwässer und Schadstoffe aus der Atmosphäre unterschiedlich stark belastet. Die im Jahr 2000 in Kraft getretene Wasserrahmenrichtlinie der EU hat deshalb zum Ziel, bis 2015 alle Fließgewässer in einen „guten ökologischen und chemischen Zustand“ zu überführen. Insbesondere soll auch die ganzheitliche Betrachtung aus ökologischer Sicht mehr berücksichtigt werden.

Aussagen über den Zustand von Fließgewässern treffen Umweltextperten routinemäßig über Parameter wie Temperatur, Säuregrad und Nährstoffgehalt. Und sie ermitteln die Zusammensetzung des sogenannten Makrozoobenthos – das sind Insektenlarven und andere Kleinlebewesen an der Gewässersohle. Letztere Methode wurde entwickelt, um zu beurteilen, wie stark das Wasser durch Abwässer belastet ist. Heute ist die Belastungssituation von Gewässern viel komplexer. Uferbefestigungen, Staustufen und massive Veränderungen des natürlichen Abflusses beeinträchtigen Fließgewässer als Ökosysteme ebenso stark wie eine Vielzahl chemischer Stoffe, die Einwanderung exotischer Arten und der Klimawandel.

Für die Beurteilung eines gesamten Ökosystems reichen die etablierten Kriterien deshalb nicht mehr aus, ist Professor Mark Gessner vom Leibniz-Institut für Gewässerökologie und Binnenfischerei (IGB) überzeugt. Mitentscheidend für ein gesundes Ökosystem seien funktionierende Prozesse, die für das natürliche System charakteristisch sind. Dieser Aspekt werde bei der Bewertung von Fließgewässern bislang völlig ausgeklammert.

Gessner und seine Kollegen haben deshalb ein neues Verfahren getestet, das auf einem solchen Prozess beruht – dem Abbau von Laub in Fließgewässern. „Laubeintrag ist die wichtigste Quelle für die Nahrungsnetze in kleineren Fließgewässern“, so Gessner, der die Untersuchungen mit seiner ehemaligen Arbeitsgruppe an der Eawag, dem Wasserforschungsinstitut der Schweiz, durchgeführt hat. Verantwortlich für den Abbau sind vor allem mikroskopisch kleine Pilze sowie das Makrozoobenthos.

Die Forscher platzierten mit Erlen- und Eichenlaub gefüllte Netzbeutel mit verschiedenen Maschenweiten in

100 Bächen in Europa. Die Nährstoffkonzentration in den Gewässern unterschied sich um einen Faktor bis zu tausend. Dann ermittelten sie die Zeit, in der bei normierter Tempera-

tur die Hälfte des Laubs abgebaut wurde – analog der Halbwertszeit beim radioaktiven Zerfall. Außerdem bestimmten sie in einem Teil der Gewässer Anzahl und Artenspektrum des Makrozoobenthos sowie die Konzentration von Phosphat und mineralischen Stickstoffverbindungen.

Es zeigte sich, dass in nährstoffarmen Gewässern nur wenige Organismen leben, die das Laub effizient nutzen können. Gewässer mit zu vielen Nährstoffen bieten für diese Tiere ebenfalls kaum geeignete Lebensbedingungen. Entsprechend gering war in beiden Fällen deren Beitrag zum Abbau. Bei mittleren Nährstoffkonzentrationen fanden die Forscher jedoch keinen Zusammenhang mehr

zwischen Konzentration, Makrozoobenthos und Abbaurate. Gessner sagt das so: „In manchen Bächen mit mittlerer Nährstoffkonzentration war der Abbau durch Tiere rasant schnell.

In anderen hingegen erfolgte er ebenso langsam wie in den nährstoffarmen und stark verschmutzten Gewässern.“

Schneller Laubabbau kann also Beeinträchtigungen durch Nährstoffe signalisieren, wo herkömmliche Methoden auf eine einwandfreie Gewässerqualität schließen würden, nämlich im Bereich relativ niedriger Nährstoffkonzentrationen. Die Ergebnisse zeigen aber auch, dass der Laubabbau als Bewertungsmethode differenziert betrachtet werden muss und nur in Kombination mit anderen Kriterien funktioniert. Gessner sieht darin trotzdem Potenzial: „Eine ganzheitliche Betrachtung der Gewässer ist unabdingbar. Und wir brauchen eine leistungsfähige Differentialdiagnose, ähnlich wie in der Medizin.“ Prozesse wie der Laubabbau könnten hierzu einen wichtigen Beitrag leisten.

Christine  
Vollgraf

Science,  
Vol. 336,  
(15 Juni 2012)

*Bäche und Flüsse als Ökosysteme  
können trotz sauberen Wassers  
geschädigt sein.*



# Wenn Viren vor verschlossenen Türen stehen

*Wissenschaftler des Leibniz-Instituts für Molekulare Pharmakologie (FMP) in Berlin haben neue Wirkstoffe entdeckt, die Vorläufer für künftige Grippe-medikamente werden könnten. Spannend dabei ist der Wirkmechanismus, mit dem man die schwer fassbaren Viren bekämpfen will: Nicht mehr der Krankheitserreger selbst wird angegriffen, sondern körpereigene Proteine gezielt ausgeschaltet, ohne die sich die Viren nicht vermehren können. Das FMP ist Teil des europäischen Forscherverbunds „Antiflu“, in dem der neuartige und verblüffende Forschungsansatz verfolgt wird.*

**W**ie geht man gegen einen Feind vor, der fortlaufend sein Aussehen bis zur Unkenntlichkeit verändert? Jahr um Jahr werden wir pünktlich zur Winterszeit von Husten, Schnupfen, Fieber und Schmerzen gequält. Gegen Virusinfektionen sind die Ärzte in den meisten Fällen weitgehend machtlos, denn die winzigen Gen-Partikel mutieren in rasender Geschwindigkeit und sind durch Medikamente einfach nicht zu fassen. In den meisten Fällen sind die Beschwerden zumindest nicht lebensbedrohlich – sie werden von einer Vielzahl ganz unterschiedlicher Virenstämme ausgelöst. Anders dagegen die echte Grippe: Sie wird von Influenza-Viren verursacht und fordert allein in Deutschland in vielen Jahren Tausende oder sogar Zehntausende von Toten unter den geschwächten und älteren Patienten.

Mit großem Aufwand wurden bislang Wirkstoffe entwickelt, die das Grippe-Virus im Ernstfall unschädlich machen sollen. Das Problem dabei bleibt aber weiterhin die enorme Wandlungsfähigkeit von Viren, die rasch Resistenzen ausbilden. Auf dieses Problem stößt man schon bei den vergleichsweise schwerfälligen Bakterien, die sich weitaus langsamer vermehren und mutieren als Viren und dennoch gegen neue Antibiotika oft binnen weniger Jahre Abwehrstrategien entwickeln.

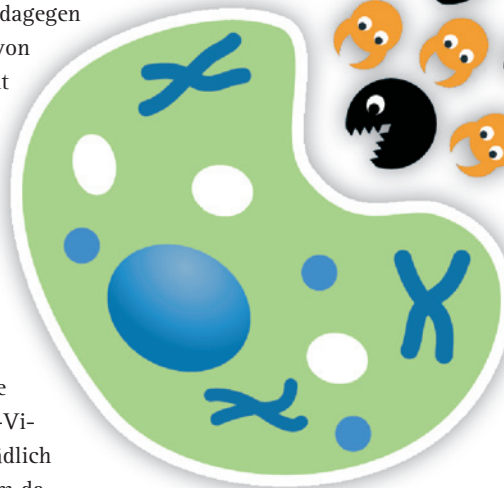
Um dem Grippe-Virus dennoch beizukommen, entwickelte eine Forschergruppe um Prof. Thomas F. Meyer am Max-Planck-Institut für Infektionsbiologie in Berlin vor Kurzem einen höchst ungewöhnlichen Ansatz. Der

Grundgedanke: Wenn das Virus selbst nicht zu fassen ist, warum dann nicht die Einfallstore für den Feind verschließen – warum nicht essenzielle Elemente der menschlichen Wirtszellen ausschalten? Denn Viren selbst sind keine echten Lebewesen, sondern nur eine gut verpackte Bauanleitung, durch welche die Wirtszelle gekapert und umprogrammiert wird, um millionenfach neue Viren zu produzieren. Im Gegensatz zu den Viren sind die Komponenten der menschlichen Zellen weitgehend stabile, unveränderliche Faktoren.

Um herauszufinden, welche Elemente der menschlichen Zellen die Grippeviren für die eigene Vermehrung benutzen, durchkämmte die Gruppe um Thomas Meyer daher das gesamte menschliche Genom. Von den ca. 24.000 menschlichen Genen schalteten sie jeweils eines aus; dabei benutzten sie eine spezielle Methode, bei der die Übersetzung eines Gens in ein Protein mit Hilfe kurzer RNA-Moleküle verhindert wird. Die Wissenschaftler identifizierten zunächst rund 300 Gene und reduzierten diese später auf 50: Ohne deren Übersetzung in entsprechende Proteine konnten sich Grippeviren in Kulturen aus menschlichen Zellen nicht vermehren.

Doch auch jetzt standen die Wissenschaftler weiterhin vor einer enormen Herausforderung: Mit welchen Wirkstoffen könnte man diese körpereigenen Proteine so gezielt ausschalten, dass damit eine Virusinfektion gestoppt wird? Für diese große Forschungsaufgabe wurde der europäische Verbund „Antiflu“ gegründet, zu dem auch das FMP gehört. Die „Screening-Unit“ des Instituts ist darauf spezialisiert,

Testsysteme zu entwickeln und kann mit Hilfe hochentwickelter Roboter innerhalb kürzester Zeit viele Tausende von Wirkstoffen testen. „Wir untersuchen zunächst eines der interessantesten Zielproteine, ein Enzym“, berichtet Jens von Kries, der die Screening-Unit am FMP leitet. Um welches menschliche Enzym es sich dabei genau handelt, darf er noch nicht verraten. Von Kries und sein Team haben inzwischen rund 100.000 chemische Substanzen getestet und dabei 27 Wirkstoffe gefunden,



*Viren: Diese Angreifer sind enorm wandlungsfähig und bilden rasch Resistenzen aus.*



durch die das Enzym ausgeschaltet wird – ohne dass die menschlichen Zellen dadurch geschädigt werden.

Natürlich ist es noch ein langer Weg mit vielen Fragezeichen, bis daraus ein wirksames Medikament werden kann. „Zunächst werden die Kollegen am Max-Planck-Institut für Infektionsbiologie unsere Substanzen überprüfen, ob diese nun tatsächlich eine Infektion von Zellkulturen mit Grippeviren verhindern können“, erklärt Jens von Kries. Sollte das der Fall sein, dann werden die Wirkstoff-Kandidaten zunächst von Chemikern genau analysiert und optimiert, bevor schließlich ihre therapeutische Wirkung und Verträglichkeit getestet werden kann.

„Den eigenen Körper anzugreifen, um eine Infektion zu verhindern, mag zunächst beunruhigend klingen“, sagt von Kries. „Doch es ist durchaus möglich, für eine kurze Zeit einzelne Funktionen in Körperzellen zu blockieren, ohne dadurch Schaden zu nehmen.“ Und so ist es vorstellbar, dass wir eines Tages über Medikamente verfügen werden, die nicht die Krankheitserreger selbst, sondern den eigenen Körper gezielt manipulieren – so dass Viren ihn nicht mehr für ihre eigenen Zwecke einspannen können.

*Birgit Herden*

[www.antiflu-project.eu](http://www.antiflu-project.eu)

## Per Satellit dem Wild auf der Spur

**F**orscher und Naturschützer beobachten per Satellitenortung, wie sich Wildtiere in ihrem natürlichen Lebensraum bewegen. Die bestehende Technologie hat allerdings eine begrenzte zeitliche und räumliche Auflösung. Die Positionsdaten sind nicht genau genug, um die Verhaltensweisen der Tiere untereinander und relativ zu ihrer Umgebung bestimmen zu können. Und die Systeme können sich bewegende Objekte nicht in kurzen Zeitabständen verfolgen.

„Wir wissen zwar wo sich ein Tier befindet. Wir wissen aber nicht, ob es gerade frisst, schläft oder mit einem Rivalen kämpft“, sagt Dr. Oliver Krone vom Leibniz-Institut für Zoo- und Wildtierforschung (IZW), welches zu den Partnern des EU-Projektes eTrack gehört. In dessen Rahmen wollen Verhaltensforscher, Hersteller und Systementwickler ein viel genaueres Ortungssystem entwickeln. Die Position von Wildtieren soll dann im Dezimeterbereich in einer hohen zeitlichen Abfolge ermittelt werden können. Die Sender werden außerdem mit zusätzlichen Sensoren ausgestattet sein, die etwa Feuchtigkeit, Temperatur, Beschleunigung oder Herzschlag messen. Die dabei anfallenden Daten müssen mit einer leistungsfähigen Software weiterverarbeitet werden, so dass Aussagen über das Verhalten von Tieren getroffen werden können.



*Mit einem neuen, hochauflösenden Satellitenortungssystem wollen Wissenschaftler unter anderem untersuchen, wie sich Wildtiere an Kulturlandschaften anpassen.*

„Wir wollen mit so einem System Grundlagenforschung über das räumlich-zeitliche Verhalten von Tieren treffen, zum Beispiel wie sie sich an Kulturlandschaften anpassen“, sagt Heribert Hofer, Direktor des IZW und beteiligter Wissenschaftler. Wenn das Verfahren etabliert ist, könnte es auch zur Überwachung von Unfallschwerpunkten oder bei der Freilandüberwachung von Herden zum Einsatz kommen.

*Christine Vollgraf*

[www.project-e-track.eu](http://www.project-e-track.eu)

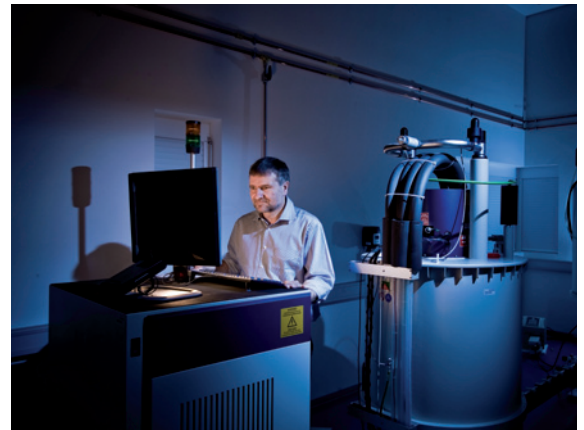
# Strukturbiologie für die nächsten Jahrzehnte

*Das Leibniz-Institut für Molekulare Pharmakologie FMP ist Teilnehmer von Instruct, dem europäischen Netzwerk für Strukturbiologie. Modernste Technologien werden darin für eine ganzheitliche Erforschung biologischer Fragestellungen integriert – neue Forschungsanträge sind ausdrücklich willkommen.*

**W**as geschieht in Körperzellen, wenn Signale weitergeleitet, Stoffe umgesetzt, Krankheitserreger bekämpft oder fehlerhafte Strukturen repariert werden? Wie kann man die relevanten Strukturen in hoher Auflösung erforschen und ihr Funktionieren in einer lebendigen, dynamischen Zelle beobachten? Um biologische Fragestellungen umfassend und bis ins molekulare Detail zu lösen, bedarf es heute einer ganzen Reihe von Methoden mit aufwändiger Technik, die einem einzelnen Labor in der Regel nicht zur Verfügung stehen. Oft erhält man nur durch eine kluge Kombination und Verzahnung ein schlüssiges Bild. Seit Februar 2012 sind Wissenschaftler aus vielen verschiedenen europäischen Ländern in einem Netzwerk organisiert, um eine solche Verzahnung zu ermöglichen. Zu dem Konsortium „Instruct“ gehören führende strukturbiologische Forschungseinrichtungen, darunter auch das FMP.

Instruct koordiniert dabei modernste Technologien aus verschiedenen Bereichen, von der Genexpression bis hin zur Fluoreszenz- oder Elektronenmikroskopie, der NMR oder der Röntgenstrukturanalyse. „Wir möchten die Voraussetzungen für eine Strukturbiologie schaffen, die den Anforderungen der nächsten Jahrzehnte gerecht wird“, sagt Hartmut Oschkinat, der am FMP die Abteilung Strukturbiologie leitet. Zunehmend gehe es darum, nicht aufgereinigte Proteine zu untersuchen, sondern die zellulären Bestandteile in möglichst lebensnahem, ungereinigtem Zustand zu betrachten – und das auch noch in verschiedener Auflösung. „Wir möchten dahin kommen, dass man die Sicht auf die Zelle heranzoomen kann, so wie man mittels Google-Earth sich an die Erde heranzoomen kann“, sagt Oschkinat. „Der Traum ist eine Art Google-Cell.“ Für dieses visionäre Ziel soll eine neue Kultur der Zusammenarbeit entwickelt werden, in der die verschiedenen Techniken koordiniert und die Objekte gesamtheitlich betrachtet werden.

Mitmachen kann bei Instruct im Prinzip jeder Wissenschaftler aus einem der teilnehmenden Staaten. Für den Zugang zu allen verfügbaren Techniken des Konsortiums genügt ein einziger Antrag, über dessen Bewilligung sehr zügig entschieden werden soll. Auch kommerzielle Forschung wird unter bestimmten Bedingungen unterstützt.



*Hartmut Oschkinat an der NMR-Anlage im FMP.*

Erwartet werden integrative Forschungsansätze, bei denen zwei oder mehr der Instruct-Technologien eingesetzt werden sollen. Allerdings können Teile des Projekts auch von Zentren außerhalb des Konsortiums behandelt werden. „Unsere Teilnahme bei Instruct wird sich auch positiv auf den Wissenschaftsstandort Berlin auswirken, da eine Vernetzung mit anderen Berliner Forschungseinrichtungen möglich ist“, sagt FMP-Forscher Oschkinat. Die Investitionen in Geräte und Räume werden von den einzelnen Instituten mit Hilfe der jeweiligen Regierungen erbracht. Kosten für Personal, Verbrauchsmaterialien sowie Reisekosten können von Instruct übernommen werden, das aus EU-Mitteln finanziert wird.

Ein wichtiges Element des Konsortiums ist die Website [www.structuralbiology.eu](http://www.structuralbiology.eu). Sie soll ein zentraler Knotenpunkt des Netzwerkes sein, wo sich Wissenschaftler aus verschiedenen Ländern austauschen können und wo ausführliche Informationen über alle verfügbaren Techniken zur Verfügung stehen. Hartmut Oschkinat lädt auch interessierte Wissenschaftler ein, sich direkt an ihn zu wenden. Das FMP stellt in dem Netzwerk die Techniken Small-angle-X-ray-Scattering (SAXS) und die Festkörper-NMR. Mit der Festkörper-NMR lassen sich vor allem heterogene Proben untersuchen, die sich schlecht kristallisieren lassen. „Die Methode ist zum Beispiel geeignet, um Membrankomplexe oder an Filamente gebundene Proteine zu untersuchen, wie etwa mit Aktin assoziierte“, so Oschkinat. „Interessant ist die Festkörper-NMR auch bei der Erforschung von polydispersen, dynamischen Systemen, wie zum Beispiel dem in der Augenlinse vorkommenden Protein Alpha-B-Crystallin.“

[www.structuralbiology.eu](http://www.structuralbiology.eu)

*Birgit Herden*

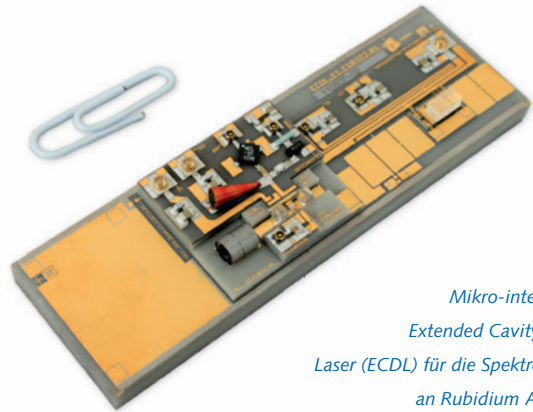
# Quantenmechanik in eisiger Kälte

Das Ferdinand-Braun-Institut, Leibniz-Institut für Höchstfrequenztechnik (FBH) arbeitet im EU-Verbundprojekt iSense am Prototyp eines tragbaren, integrierten Quantensensors, der auf ultrakalten Atomen basiert. Dieser könnte beispielsweise die Erdbeschleunigung messen – in hoher Genauigkeit und an jedem Ort der Erde.

Eine kleine Wolke Rubidium-Atome treibt durch eine Vakuumkammer, die Temperatur liegt nur wenige millionstel Grad über dem absoluten Nullpunkt. Ein Raster aus Laserlicht hält die Atome in Position, damit sie von einem weiteren Laser mit Lichtpulsen beschossen werden können. Die Rubidium-Teilchen reagieren empfindlich auf die Laserblitze und teilen sich in verschiedene quantenmechanische Zustände auf. Ein dritter Laser detektiert die Veränderungen in der Atomwolke während eines Besusses, der nur wenige Millisekunden andauert.

Was sich wie ein Experiment aus einem Science-Fiction-Film anhört, wird in mehreren Forschungseinrichtungen in Deutschland, Italien, Frankreich, Österreich und Großbritannien Realität. Die Partner im iSense-Verbundprojekt erarbeiten einen Sensor-Prototyp, der auf dem beschriebenen Aufbau beruht und der sich die quantenmechanischen Eigenschaften von Atomen im eisigen Vakuum zunutze macht. „Die Rubidium-Atome kann man mit einem geeigneten Lichtpuls teilen, nicht im Sinne einer Kernspaltung, sondern im quantenmechanischen Sinne“, erklärt FBH-Mitarbeiter Dr. Andreas Wicht. „Dabei wird die Aufenthaltswahrscheinlichkeit eines Atoms an einem Ort mit einer Welle beschrieben, für ein geteiltes Atom habe ich dann zwei Teilwellen. Es befindet sich also nach den Gesetzen der Wahrscheinlichkeit an zwei Orten zugleich.“ Für einen kurzen Zeitraum sind beide Atomteile also an verschiedenen Stellen im Schwerfeld der Erde lokalisiert. Dadurch weisen sie unterschiedliche Energieniveaus auf, was sich in einer abweichenden Schwingungsfrequenz niederschlägt. Wenn das Atom einem weiteren Lichtimpuls ausgesetzt wird und die Teilwellen wieder zusammenkommen, kann man eine Phasenverschiebung der Schwingungen detektieren. „Wir können dadurch auf die Differenz in der Energie der Atome rückschließen und kennen die Erdbeschleunigung, die auf die Atome an genau diesem Punkt der Erde wirkt“, sagt Wicht. Da das System die Welleneigenschaften der ultrakalten Materie im Hochvakuum nutzt, nennt man es Materiewellen-Interferometer.

*Ein transportfähiges Materiewellen-Interferometer könnte für die geophysikalische Erkundung eingesetzt werden.*



*Mikro-integrierter Extended Cavity Diode Laser (ECDL) für die Spektroskopie an Rubidium Atomen.*

„Ein Materiewellen-Interferometer ist äußerst komplex konstruiert, weshalb es bisher sehr viel Platz benötigt und nur in Laboren aufgebaut werden kann“, ergänzt Christian Kürbis, der am FBH als Doktorand im iSense-Projekt arbeitet. Das Ziel der Verbundpartner ist es daher, alle Komponenten zu miniaturisieren und in einem handlichen, tragbaren Prototyp zu integrieren. Das FBH liefert dafür mehrere mikro-integrierte Diodenlaser, die auf die besonderen Anforderungen hin optimiert wurden. „Unsere ECDL-Lasermodule sind extrem stabil, mit achtmal zweieinhalb Zentimetern Grundfläche sehr kompakt und haben eine schmale Linienbreite von wenigen kHz bei einer Wellenlänge von 780,24 Nanometern“, erklärt Kürbis.

Alle Laser, ob zur Anregung der Rubidiumatome oder zur Detektion, müssen haargenau auf diese Wellenlänge abgestimmt werden. Hightech steckt aber nicht nur in den Dioden, sondern beispielsweise auch in den optischen Elementen wie Kollimationslinsen sowie in der Mikrointegration. „Das FBH ist eines der weltweit führenden Institute im Bereich der Entwicklung GaAs-basierter Diodenlaser“, so Wicht.

Ein transportfähiges Materiewellen-Interferometer könnte für die geophysikalische Erkundung Verwendung finden. Dabei sind sehr feine Variationen der Erdbeschleunigung an verschiedenen Orten relevant, etwa um unter der Oberfläche liegende Gesteine zu identifizieren. Wicht hält aber auch andere Anwendungen für denkbar: „Man kann auch Beschleunigungen und Rotationen sehr genau bestimmen. Besonders in Bereichen, in denen klassische Satellitennavigation nicht mehr funktioniert, etwa im Weltraum oder unter Wasser, können Materiewellen-Interferometer diese Aufgaben übernehmen.“

[www.isense-gravimeter.com](http://www.isense-gravimeter.com)

Jan Zwilling

# Grünes Licht für Laserprojektion

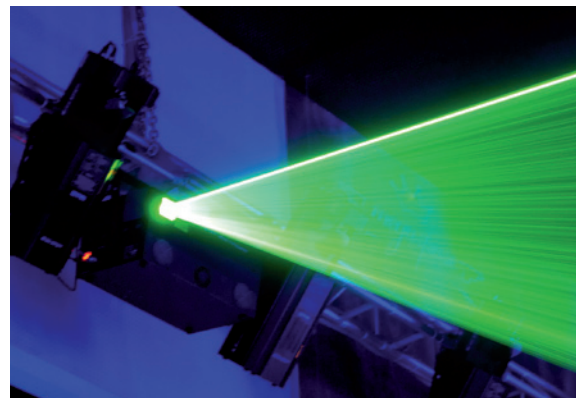
*Für Laserprojektoren im Handyformat fehlen bisher noch hocheffiziente grüne Halbleiterlaser. An deren Entwicklung arbeiten im EU-Projekt SINOPLÉ Forscher des Leibniz-Instituts für Kristallzüchtung (IKZ) und des Paul-Drude-Instituts für Festkörperelektronik (PDI) gemeinsam mit Partnern.*

**M**al eben so einen Film oder eine Präsentation zeigen, direkt vom Handy aus, ohne Beamer und trotzdem in gestochen scharfer Qualität und brillanten Farben: das ist eines der langfristigen Ziele bei der Entwicklung von immer kleineren, hocheffizienten Halbleiterlasern. Nötig sind dafür Laser in den Farben rot, grün und blau. Grünes Laserlicht ist derzeit lediglich durch Frequenzverdopplung von roten Lasern zu erreichen, das ist relativ umständlich und ineffizient. Gebraucht wird ein Halbleitermaterial, das direkt grünes Licht emittiert.

Die polnische Firma TopGaN konnte als weltweit erste Firma Galliumnitrid-Einkristalle (GaN) herstellen, die als Grundlage für blaue Laserdioden dienen. Für grüne Laser muss in das GaN-Gitter zusätzlich ein hoher Anteil Indium eingebaut werden. Da InGaN thermisch sehr instabil ist, müssen die Schichten bei sehr niedrigen Temperaturen abgeschieden werden, dabei entstehen leicht Defekte. Im Rahmen des 2009 gestarteten EU-Projektes entwickeln die Wissenschaftler daher ein Herstellungsverfahren für möglichst defektfreie Indium-Galliumnitrid-Schichten ((InGa)N).

Sie verwenden dafür das Verfahren der Molekularstrahl-epitaxie (MBE), auf das sich das PDI spezialisiert hat und das bislang für die Herstellung von Lasern kaum Anwendung findet. Bei der MBE werden die einzelnen Atom-schichten sehr kontrolliert auf eine Unterlage aufgedampft. Der Vorteil der MBE ist hier vor allem, dass dafür keine hohen Temperaturen nötig sind. Um möglichst perfekte InGaN-Schichten herzustellen, müssen die Wissenschaftler herausfinden, wann während des Wachstums genau wie viel Gallium, Stickstoff oder Indium zugeführt werden müssen, und welche Temperatur dabei optimal ist.

„Früher hat man wild an den Knöpfen gedreht, bis alles passte“, erläutert Dr. Martin Albrecht vom IKZ. „Das hat viel Arbeit und Zeit gekostet.“ Um teure Experimente einzusparen, modelliert das Düsseldorfer Max-Planck-Institut für Eisenforschung im Vorfeld das Wachstum. Unter Berücksichtigung quantenmechanischer Prinzipien lässt sich so das Wachstum verstehen und vorhersehen. Die Wissenschaftler können sich damit auf wenige vielversprechende Experimente beschränken. Das IKZ hat gemeinsam mit dem MPI für Eisenforschung eine Analyse-Methode entwickelt, mit der sich die Struktur und Zusammensetzung mit-



hilfe der hochauflösenden Transmissions-Elektronenmikroskopie auf atomarer Skala analysieren lassen. So können die Forscher die Ergebnisse des Wachstums überprüfen und die theoretischen Vorhersagen verifizieren.

Die Spannungen im Gitter treten unter anderem deshalb auf, weil das (InGa)N eine etwas andere Gitterkonstante besitzt als das GaN, das als Substrat dient, auf dem der neue Kristall aufwächst. Würde man Zinkoxid als Unterlage verwenden, gäbe es dieses Problem nicht – die Gitterstruktur gleicht der des (InGa)N mit einer Indiumkonzentration von 18%. Das PDI entwickelt innerhalb des Projekts ein Verfahren, bei dem Zinkoxid als gitterangepasstes Substrat verwendet wird.

Das Projekt läuft bis Ende 2013. Ziel ist es, dass die Firma TopGaN im Anschluss neben blauen auch grüne Laser anbieten kann.

*Gesine Wiemer*

## Projekt SINOPLÉ

Das Projekt SINOPLÉ findet im Rahmen des Programms Marie Curie Industry-Academia Partnerships and Pathways (IAPP) statt. Die EU finanziert dabei Kooperationen zwischen Wissenschaft und Wirtschaft durch den gegenseitigen Personal- und Wissensaustausch im Rahmen kleinerer Forschungskonsortien. [www.sinople-iapp.eu](http://www.sinople-iapp.eu)

## Die Partner

- Leibniz-Institut für Kristallzüchtung (IKZ)
- Paul-Drude-Institut für Festkörperelektronik (PDI)
- Max-Planck-Institut für Eisenforschung, Düsseldorf
- TopGaN Ltd., Warschau

## Neue Lasertechnologie auf den Markt bringen

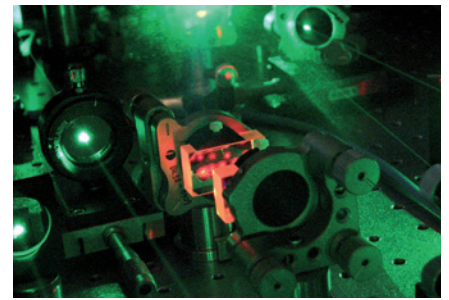
Bei den neuesten Technologien ist die Wissenschaft der Wirtschaft in der Regel mindestens einen Schritt voraus. Lange bevor ein Gerät in die Produktion geht, schrauben, probieren und optimieren Forscher daran herum. Damit aus der Erfindung ein Produkt wird, das man kaufen kann, ist die Schnittstelle zwischen Instituten und Firmen besonders wichtig. Der Bereich „Forschung für kleine und mittlere Unternehmen (KMU)“ des 7. EU-Rahmenprogramms soll diese Zusammenarbeit vorantreiben.

Derzeit findet bei Kurzpulslaser-Systemen eine Technologieänderung statt: Bisher basierten sie auf Titansaphir. Dabei wird das Titansaphir durch eine Blitzlampe ange-regt, was die Erzeugung und Verstärkung von Laserpulsen ermöglicht. Allerdings ist schnell eine Obergrenze dieses Speichermediums erreicht. Kurzpulslaser-Forscher verwenden daher mittlerweile andere Prinzipien zum Erzeugen von Lasern. Durch eine nichtlineare Wechselwirkung des Pumplichts mit dem Laser findet die Verstärkung direkt statt – es lassen sich höhere Leistungen, kürzere Pulse und längere Wellenlängen erreichen. Dieses System ermöglicht unter anderem Attosekunden-Experimente mit Repetitionsraten im Megahertz-Bereich, bei denen ausgeklügelte und aufschlussreiche experimentelle Techniken Verwendung finden, wie zum Beispiel Reaktionsmikro-skope, die 3D-Geschwindigkeitsvektoren von Elektronen und Ionen aufzeichnen, die bei atomaren oder molekularen Ionisierungsprozessen entstehen. Wissenschaftler

des Max-Born-Instituts für Nichtlineare Optik und Kurzzeitspektroskopie (MBI) arbeiten schon mit solchen selbst entwickelten Lasersystemen, kommerziell sind sie jedoch noch nicht verfügbar.

In dem EU-Projekt FLAME (*Femto-second Light Amplifiers in the Mega-hertz Regime*) arbeitet das MBI mit einem weiteren Forschungsinstitut und vier Unternehmen daran, diese Entwicklung schnell auf den Markt zu bringen. Das IP (*Intellectual Property*) wird an die jeweiligen Firmen übertragen, die es anschließend zu Produkten weiterentwickeln.

Gesine Wiemer



### Partner im Projekt FLAME

#### Unternehmen:

- Amplitude Systemes SA, Frankreich
- Femtolasers, Österreich
- APE, Berlin
- Photek Limited, Großbritannien

#### Forschung:

- Max-Born-Institut für Nichtlineare Optik und Kurzzeitspektroskopie (MBI), Berlin
- CNRS, Frankreich

## Das Netz der europäischen Laserforschung an der Schwelle zur Zukunft

LASERLAB-EUROPE, das Konsortium der großen europäischen Laserforschungseinrichtungen, hat in Bratislava eine neue Phase der Zusammenarbeit gestartet. An der Auftaktveranstaltung am 15. März nahmen Vertreter der Europäischen Kommission, der Regierung der Slowakei und der Slowakischen Akademie der Wissenschaften teil.

„Wir haben das Internationale Laser Centrum (ILC) Bratislava gezielt für dieses wichtige Ereignis ausgewählt und sind unseren Gastgebern sehr dankbar“, sagt Prof. Wolfgang Sandner vom Max-Born-Institut, der das LASERLAB-EUROPE-Konsortium koordiniert. „Laser und Photonik als eine von nur fünf Schlüsseltechnologien der Europäischen Union haben nicht nur wesentliche Bedeutung für die wissenschaftliche, sondern auch für die sozioökonomische Zukunft eines jeden Landes.“

Die stärksten wissenschaftlichen Laser der Welt, zu denen die europäische *Extreme Light Infrastructure* ELI gehört, die eng mit LASERLAB-EUROPE zusammenarbeitet, werden derzeit an drei Standorten in der Tschechischen Republik, Ungarn und Rumänien gebaut. Ein wei-

teres ziviles europäisches Großprojekt, HiPER, wird die Möglichkeit untersuchen, Energie aus Kernfusion zu erzeugen, einer sauberen und praktisch unerschöpflichen Energiequelle. Die jüngste Generation von Lasergeräten, die in LASERLAB-EUROPE entwickelt werden, bildet eine Brücke zwischen diesen beiden Megaprojekten und weltweit führenden Lasertischgeräten, die in den Naturwissenschaften, den Lebenswissenschaften, der Medizin, den Ingenieurwissenschaften sowie den Umweltwissenschaften eingesetzt werden.

In der jetzt beginnenden Phase von 2012 bis 2015 umfasst LASERLAB-EUROPE 28 der größten Europäischen Laserforschungseinrichtungen sowie eine Reihe von Unterauftragnehmern und assoziierten Partnern und ist damit in 19 europäischen Ländern vertreten. „Dank LASERLAB-EUROPE hat die Gemeinschaft der europäischen Laserforscher enge Verbindungen aufgebaut. Europa erscheint heute als weltweit stärkste und erfolgreichste Laserforschungsregion“, sagt Sandner.

red.

[www.laserlab-europe.eu](http://www.laserlab-europe.eu)

# In Nullkommanichts durch den Quantentunnel

*Wenn Elektronen die Energie zum Überwinden einer Energiebarriere nicht haben, „tunneln“ sie einfach durch diese Barriere hindurch. MBI-Forscher können den Zeitpunkt des Austritts aus der Barriere zum ersten Mal exakt bestimmen und schlussfolgern daraus: Die Zeit, die das Elektron für das Tunneln braucht, ist gleich Null. Sie berichteten darüber in Nature.*

In der wundersamen Quantenwelt der Atome und Moleküle gelten klassische physikalische Gesetze nicht mehr. Hier können Elektronen Energiebarrieren überwinden, obwohl sie die nötige Energie dafür nicht haben. Das ist in etwa so, als würde ein Ball immer wieder mit zu wenig Schwung einen Hügel hinauf gerollt – er rollt zurück und kommt nie auf der anderen Seite an. Wäre der Ball ein Elektron und der Hügel ein sogenannter Potenzialwall, bestünde eine gewisse Wahrscheinlichkeit, dass er sich plötzlich doch auf der anderen Seite befände. Eben so, als würde er einen Tunnel durch den Hügel benutzen – daher der Name „Tunneleffekt“.

Aber wie lange braucht das Elektron, um zu tunneln? Prof. Mikhail Ivanov sagt: „Prozesse in der Quantenwelt direkt zu messen, ist sehr schwierig, insbesondere wenn es sich um extrem kurze Zeitskalen handelt.“ Deshalb entwickelten die MBI-Forscher gemeinsam mit Kollegen aus Israel, Kanada und Großbritannien einen Versuchsaufbau, bei dem sich verschiedene physikalische Größen auf einer Zeitskala kürzer als eine Femtosekunde ändern. Durch den Vergleich von Messungen und Berechnungen erhalten sie eine Art Quantenuhr, mit der sie den Moment des Austritts aus der Energiebarriere mit Attosekunden-genauigkeit bestimmen können.

Die Forscher beschossen ein Heliumatom mit einem starken Laser und beobachteten das austretende Elektron. Die Anziehungskraft des positiven Atomkerns stellt dabei die zu überwindende Energiebarriere dar. Das Elektron bekam aber nicht genug Energie, weil es sich um ein langsam schwingendes Laserfeld handelte – das Elektron konnte nur tunneln. Mikhail Ivanov beschreibt, wie man sich das vorstellen kann: „Neigt man ein halbvolles Wasserglas langsam hin und her, so dass nichts überläuft, könnte das Wasser nur noch durch die Glaswand tunneln, um zu entkommen.“ Im Gegensatz dazu wäre ein schnell schwingendes Laserfeld wie ein Wasserglas, das man mit hoher Frequenz rüttelt: Irgendwann spritzt das Wasser oben heraus, es bräuchte nicht zu tunneln.

Um den Zeitpunkt des Austritts zu bestimmen, strahlten die Forscher auf das heraus tunnelnde Elektron im rechten Winkel ein schwächeres Laserfeld ein. Dieses schwingt ebenfalls und lenkt so das Elektron abwechselnd in die eine und die andere Richtung ab. Olga Smirnova erläutert, wie die Forscher damit Rückschlüsse auf die Austrittszeit des Elektrons ziehen konnten: „Wenn Sie aus einem Café treten und zur gegenüberliegenden Bushaltestelle gehen, wäre das schwächere Laserfeld wie ein Wind, der abwechselnd von rechts und links bläst und Sie aus der Bahn lenkt. Nur weil wir die Eigenschaften des Windes kennen, also wie stark er bläst und wie häufig er die Richtung wechselt, können wir sagen, wann Sie aus der Tür getreten sind.“

Das Elektron spaziert jedoch nicht einfach davon, sondern kehrt durch die langsamen Schwingungen des beschleunigenden Laserfeldes wie von einem Gummiband gehalten zum Atomkern zurück. Wenn es sich wieder mit dem Atomkern vereinigt, entstehen charakteristische Lichtblitze, die sogenannten Höheren Harmonischen. Über die Messung der Frequenz dieser Höheren Harmonischen, die Länge der Flugbahn des abgelenkten Elektrons und die Eigenschaften des ablenkenden Laserfeldes konnten die Forscher schließlich den exakten Zeitpunkt berechnen, an dem das Elektron aus der Energiebarriere tritt. Sie fanden dabei heraus, dass das Elektron praktisch keine Zeit braucht um zu tunneln. Dies bestätigt frühere Experimente von anderen Wissenschaftlern, die aber einen Versuchsaufbau mit sogenanntem zirkularpolarisiertem Laserlicht gewählt hatten.

Ähnliche Versuche unternahmen die Forscher nun mit Kohlendioxidmolekülen. Im Gegensatz zum Helium, welches zwei Elektronen hat, gibt es beim Kohlendioxid zwanzig Elektronen. Sie können sich in verschiedenen Umlaufbahnen, den Orbitalen, aufhalten. Die tunnelnden Elektronen wiesen eine minimale Zeitverzögerung auf, je nachdem von welchem Orbital sie stammten. Die Experimente geben den Physikern damit zum ersten Mal die Gelegenheit, die Herkunft von austretenden Elektronen zu bestimmen.

*Christine Vollgraf*

*Nature, 485, 343–346, (17 May 2012)*



# Gutes Immunsystem sichert Erfolg bei der Fortpflanzung

*Wer gesund ist, hat mehr Elan für die Fortpflanzung. Das gilt auch für die Kleine Hasenmaulfledermaus. Männchen mit einem guten Immunsystem haben mehr Erfolg bei Partnerwahl und Fortpflanzung, als ihre kränkelnden Artgenossen, fanden Forscher des Leibniz-Instituts für Zoo- und Wildtierforschung heraus.*

**B**ei männlichen Hirschen und Pfauen weiß man: Je mehr Zacken im Geweih bzw. Pfauenaugen im Schweif, umso größer der Erfolg bei den weiblichen Artgenossen. Die „Gute-Gene-Hypothese“ geht davon aus, dass die Attraktivität der Männchen auch mit „guten Genen“ einhergeht, welche an die Nachkommen vererbt werden.

Für eine Spielart der „Gute-Gene-Hypothese“ fanden IZW-Forscher jetzt zum ersten Mal in Panama bei der Kleinen Hasenmaulfledermaus (*Noctilio albiventris*) Belege, veröffentlicht in der Online-Fachzeitschrift PLoS ONE. Ein Team um Simone Sommer und Christian Voigt konnte nachweisen, dass Männchen mit einer hohen Variabilität von Immungenen des Haupthistokompatibilitätskomplexes (MHC), der für die Abwehr von Parasiten und Krankheitserreger eine wichtige Rolle spielt, sich besser fortpflanzen und ihre guten Gene direkt an die Nachkommen weitergeben. Der wahrscheinliche Grund für den höheren Fortpflanzungserfolg: Die Tiere benötigen weniger Energie für die Abwehr von Krankheitserregern, insbesondere von Parasiten.

Tropische (nicht einheimische) Fledermäuse stehen als Überträger einiger gefährlicher Krankheitserreger wie SARS-, Ebola- oder Nipah-Viren immer wieder im Interesse der Öffentlichkeit. Bei Menschen und anderen Wildtieren können die Erreger manchmal zu schweren Krankheitsverläufen führen. Die Fledermäuse selbst scheinen als Träger nur wenig oder gar keine gesundheitlichen Einschränkungen zu haben. Die Wissenschaftler fragten sich deshalb, inwieweit sich das Immunsystem tropischer Fledermäuse von dem anderer Säugetiere unterscheidet und welche evolutionären Anpassungen sie entwickelten, um sich vor Krankheitserregern und Parasiten zu schützen.

Immungene sind in der Regel hochvariabel, so dass sich selbst Individuen einer Population in ihren immungenetischen Eigenschaften stark unterscheiden. Sie können daher Krankheitserreger unterschiedlich effektiv bekämpfen. Die Forscher konnten zeigen, dass bei der neotropischen Kleinen Hasenmaulfledermaus das Vorhandensein bestimmter Immungene den Schweregrad des Parasitenbefalls durch Zecken und Fledermausfliegen beeinflusst. Vor

allem männliche Tiere, die unter einem starken Parasitenbefall litten, besaßen immungenetische Eigenschaften, die ungünstig für die Abwehr von Zecken waren. Sie waren weniger häufig reproduktiv erfolg-

reich und konnten ihre ungünstigen Gene demnach nicht so häufig weitervererben.

Reproduktiv aktive Männchen dagegen waren weniger stark parasitiert und trugen weniger oft die ungünstigen Immungene. Dies half auch ihren Nachkommen. „Wir fanden es verblüffend, dass sich der Effekt bereits in den Jungtieren der Population zeigte“, kommentiert Julia Schad, die Erstautorin der Studie. Die Nachkommen trugen seltener die unvorteilhaften Immungene und häufiger die günstigen Gene, die bei der Abwehr von Zecken und Fledermausfliegen von Vorteil sind. Die Ergebnisse zeigen, dass Fledermäuse erstaunlich schnell anpassungsfähig reagieren und dass die immungenetischen Eigenschaften bereits in der nachfolgenden Generation besser an die vorherrschenden Parasiten im Sinne einer effektiven Immunabwehr angepasst sind.

Immungene beeinflussen auch den Geruch der Tiere. Über diesen könnten Weibchen die Männchen mit den vorteilhaften Immuneigenschaften bevorzugt zur Paarung wählen, vermutet Simone Sommer. Inwieweit die Ausprägung des Geruchs mit der Variabilität der Immungene zusammenhängt und von den Weibchen bei der Partnerwahl berücksichtigt wird, untersuchen die Forscher in einem weiteren Projekt.

*Christine Vollgraf*

*PLoS ONE 7(5): e37101.*



*Der Pfau besticht durch seine Schönheit. Forscher gehen davon aus, dass dies den Weibchen gutes Genmaterial signalisiert.*



*Nicht schön, aber gesund: Die Kleine Hasenmaulfledermaus vererbt die Gene, die sie vor Parasiten schützen, direkt an ihre Nachkommen.*

# Hinter Gittern – mehr Brillanz für rote Laser

*Rotes Laserlicht kommt in verschiedenen Bereichen zum Einsatz: mit ihm lassen sich Entfernungen sehr exakt messen, holografische Bilder erzeugen oder bestimmte Spektroskopie-Messungen durchführen. Forscher des Ferdinand-Braun-Instituts, Leibniz-Institut für Höchstfrequenztechnik (FBH) haben ein neues Verfahren entwickelt, um Diodenlaser für den roten Spektralbereich einfacher und mit besserer Strahlqualität herzustellen.*

**D**amit ein Diodenlaser möglichst genau eine Wellenlänge ausstrahlt, muss ein Gitter eingesetzt werden, das die Wellenlänge stabilisiert. Für solch ein Gitter gibt es zwei Möglichkeiten: Entweder es wird ein separates Gitter hinter bzw. vor den Diodenlaser montiert, oder das Gitter wird direkt in den Halbleiter integriert (z.B. *Distributed Bragg Reflector Ridge Waveguide* Laser: *DBR-RW-Laser*).

Das Montieren und Justieren eines externen Gitters erhöht den Aufwand, einfacher in der Handhabung sind Diodenlaser, in die schon ein Gitter eingebracht ist. Nun haben Wissenschaftler des FBH ein neues Verfahren zur Herstellung von integrierten Bragg-Gittern in roten Diodenlasern entwickelt. Der Name geht auf den britischen Physiker Sir William Henry Bragg zurück, der 1915 mit dem Physik-Nobelpreis für seine Verdienste um die Erforschung von Kristallstrukturen ausgezeichnet wurde. Bragg-Gitter sind Strukturen in periodischem Abstand, die als optische Filter eine spezifische Wellenlänge selektieren.

*Beim Oberflächengitter ist nur ein Epitaxieschritt nötig – das führt zu weniger Defekten und ist kostengünstiger.*

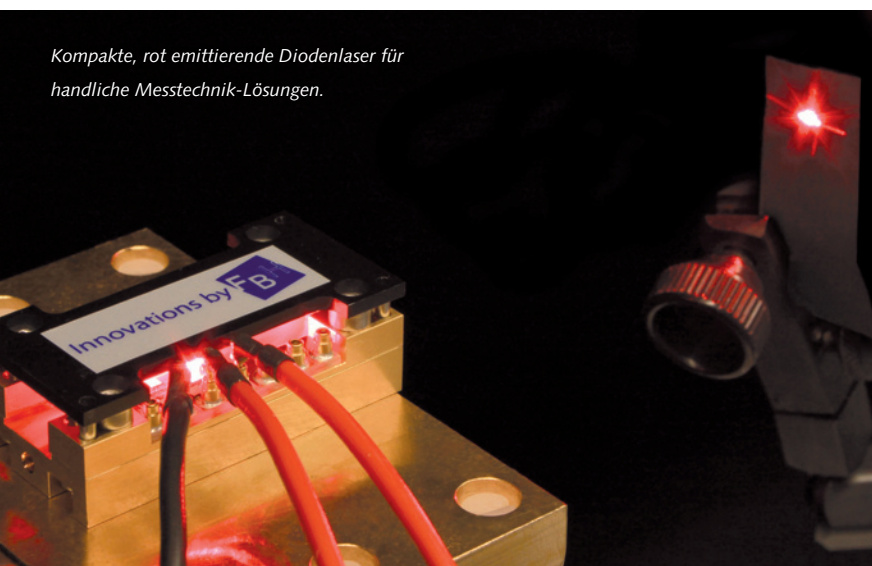
Ein übliches Verfahren für das Einbringen eines Gitters in den Halbleiter besteht darin, das Aufwachsen der verschiedenen Schichten nach einer bestimmten Schicht zu unterbrechen. In diese oberste Schicht werden dann die Gitterkerben hineingeätzt, und anschließend wird der Prozess des Aufwachsens fortgesetzt. So wird das Gitter vergraben. Der zweite Schritt des Aufwachsens findet dann allerdings nicht mehr auf einer ebenen Fläche statt; die Kerben müssen erst aufgefüllt werden. Das führt zu vielen Defekten in den oberen Schichten. Daher verwenden die FBH-Forscher das Verfahren der Oberflächengitter. David Feise, der am FBH auf diesem Gebiet promoviert, erläutert: „Wir stellen den Halbleiter in einem einzigen Schritt her und ätzen die Kerben erst hinterher hinein. So müssen wir den Prozess nicht mehr unterbrechen. Unser Trick dabei: Wir verwenden für die oberen Schichten nicht wie bisher Phosphid, sondern wir nehmen Arsenid. In das Arsenid kann man tiefer und genauer hineinätzen als in das Phosphid – das macht funktionierende Oberflächengitter erst möglich.“

Anspruchsvoll ist bei dieser Methode die Epitaxie – das Aufwachsen der kristallinen Schichten. Die Grenzfläche zwischen Arseniden und Phosphiden ist unscharf, was zu Defekten führen kann. Um zwischen diesen Schichten zu „vermitteln“, haben die Wissenschaftler eine Schicht Aluminium-Gallium-Indium-Arsenid-Phosphid dazwischen eingefügt. „So konnten wir Probleme an den Grenzflächen vermeiden und eine hohe Kristallqualität sicherstellen“, erläutert Dr. Markus Weyers, Abteilungsleiter für Materialtechnologie am FBH. „Wir bewegen uns dabei immer am Rande dessen, was gerade noch möglich ist.“ Trotz der anspruchsvollen Epitaxie wird der ganze Prozess doch vereinfacht. Denn das Material durchläuft nur einmal den sehr teuren Epitaxieprozess. Außerdem verbessert sich die Qualität, da es zu weniger Defekten kommt. David Feise betont: „Die neuen Diodenlaser haben eine hohe Zuverlässigkeit und eine lange Lebensdauer.“

Die rot emittierenden Diodenlaser sollen langfristig zum Beispiel Helium-Neon-Laser ersetzen, die herkömmlich beispielsweise in der Messtechnik oder Holografie eingesetzt werden. Das ausgestrahlte Laserlicht besitzt die gleichen Eigenschaften, allerdings sind die neuen Diodenlaser deutlich kleiner und effizienter.

Gesine Wiemer

*Kompakte, rot emittierende Diodenlaser für handliche Messtechnik-Lösungen.*



# Angler ticken wie Fußballfans

*Bisher ging man davon aus, dass Hobbyangler vor allem an der Entspannung am Wasser interessiert seien, der Fang hingegen nur eine untergeordnete Rolle spiele. Nun identifizierte ein Forscherteam um Prof. Dr. Robert Arlinghaus vom Leibniz-Institut für Gewässerökologie und Binnenfischerei (IGB) und der Humboldt-Universität zu Berlin drei stark fangorientierte Anglertypen. Für diese ist Angeln ohne Fischfang ungefähr so wie Fußball ohne Tore – kann auch mal Spaß machen, aber richtig rund wird es erst, wenn der Fisch im Kescher beziehungsweise der Ball im Netz zappelt.*

**A**m 8. Juni startete die Fußball-Europameisterschaft. Niemand würde auf die Idee kommen, dass Menschen vor allem deshalb dem Ballsport zuzugucken, weil sie relaxen wollen, der Torjubel jedoch nur von nebensächlicher Bedeutung ist. Über Angler wurde hingegen mehrfach berichtet, dass sie nicht primär daran interessiert seien, einen Fisch zu fangen. Stattdessen seien Entspannung und Erholung die Hauptbeweggründe, so das Credo diverser Studien seit den 1960er Jahren. Diese Erkenntnis erklärt allerdings nicht die Erfahrung vieler Fischereimanager, wonach die Einführung von Fangrestriktionen oftmals auf starken Widerstand der Petrijünger stößt.

Eine neue Forschungsarbeit des IGB, publiziert im Fachmagazin *North American Journal of Fisheries Management*, löst den vermeintlichen Widerspruch nun auf. Neben allgemeinen Anglermotiven wurden auch kontextbezogene Gründe für die Angelpassion erhoben. Dazu führten rund 1200 Petrijünger aus Mecklenburg-Vorpommern über ein Jahr ein Angeltagebuch. Aus den Informationen über die bevorzugten Gewässer und Zielarten entwickelten die Wissenschaftler einen auf jeden Teilnehmer zugeschnittenen Fragebogen. Dieser enthielt neben allgemeinen Fragen zur Anglermotivation wie „Warum gehst Du gerne angeln?“ auch personalisierte Elemente wie „Warum gehst Du an der Müritz auf Barsch oder am Bodden auf Hecht angeln?“. So konnten die Forscher generelle und spezifische Beweggründe unterscheiden.

Ähnlich wie in früheren Studien wurde im allgemeinen Teil der Studie Erholung und Entspannung in der Natur als vergleichsweise bedeutendes Angelmotiv identifiziert. Unter Einbezug der persönlichen Vorlieben für bestimmte Gewässer und Fischarten zeigt sich jedoch ein komplexeres Bild. Insgesamt fanden die IGB-Forscher fünf Ang-



*Über einen kapitalen Hecht freuen sich Trophäenjäger.*

lertypen, die sich in ihren Hauptmotivationen für die Wahl bestimmter Gewässer und Zielarten unterscheiden: Während der *naturorientierte* Typ tatsächlich auf Erholung in freier Wildbahn aus ist, wünscht sich der *Trophäenjäger* kapitale Brocken am Haken. Der *Herausforderungen-Sucher* bevorzugt anspruchsvolle Techniken oder schwer zu fangende Fischarten. Für den *sozialen* Typ steht das Zusammensein mit Freunden oder der Familie im Vordergrund, wohingegen der *Versorgungsangler* frische Fische für den Verzehr mit Bekannten und Verwandten fangen möchte. Natürlich sind das nur prototypische Beschreibungen. Die Hauptmotive können je nach Angeltag schwanken und sind auch abhängig von den Zielgewässern. Entgegen früherer Aussagen zeigt die Studie aber, dass das Wohlergehen von drei der fünf Anglertypen an vielen Angeltagen auch vom Fischfang abhängig ist. Ohne Fischfang bleibt für viele der Sonnenuntergang unvollkommen – ähnlich wie beim Fußballgucken mehrere 0:0-Spiele in Folge die Feierabendlaune gründlich trüben können.

*Eva-Maria Cyrus & Robert Arlinghaus*

*North American Journal of Fisheries Management, 31: 861-879.*

**Dr. Christina Bock** studierte Biologie an der Georg-August-Universität in Göttingen. 2007 begann sie ihre Forschung über die Morphologie und Phylogenie von coccoiden Grünalgen am Leibniz-Institut für Gewässerökologie und Binnenfischerei (IGB) in Neuglobsow am Stechlin. Sie promovierte in Biologie an der Freien Universität Berlin (2010) mit dem Titel „Genetic diversity and polyphyletic origin of the *Dictyosphaerium* morphotype“. Im Moment forscht und lehrt sie an der Universität Duisburg-Essen.



# Die Grünalge *Dictyosphaerium* – die Schleimerin unter den Algen

*Die Zellen der Grünalge Dictyosphaerium sind durch Gallertstränge und Gallerthüllen zu Kolonien verbunden. Durch die Größe schützen sie sich davor, gefressen zu werden. Dieses bedeutsame Merkmal ist im Laufe der Evolution nicht nur einmal entstanden, sondern hat sich unabhängig voneinander in mehreren Linien entwickelt.*

**B**ei der Analyse von Gewässerproben zeigt ein Blick durchs Mikroskop ein Bild unterschiedlichster Lebewesen und Lebensformen. Besonders bemerkenswert ist dabei die Fülle von den verschiedensten Grünalgen. Über 2000 Grünalgenarten sind allein aus dem Plankton unserer Binnengewässer bekannt. Diese Grünalgen lassen sich durch verschiedene morphologische Merkmale unterscheiden; sei es durch ihre Zellform, das Vorhandensein von Zellwandauswüchsen wie Borsten und Stacheln, eine solitäre oder koloniale Lebensweise, die Bildung von extrazellulärem Schleim oder Einlagerungen in die Zellwand.

Viele dieser morphologischen Ausprägungen haben sich im Laufe der Evolution vermutlich als Antwort auf unterschiedliche Interaktionen mit der belebten und unbelebten Natur entwickelt. So konnte bei der Grünalge *Micractinium* ein direkter Zusammenhang zwischen Borstenbildung und Fraßdruck durch Zooplankton aufgezeigt werden. Setzte man die Alge dem Einfluss des Rädertierchens *Brachionus* aus, so kam es zur Ausbildung langer Borsten auf der Zelloberfläche der Alge. Ein ähnlicher Zusammenhang konnte mit der Koloniegroße von *Scenedesmus* beobachtet werden. Beide Beispiele zeigen die Variabilität von Algen als Antwort auf den Fraßdruck von Zooplankton. Ein weiteres beeindruckendes Merkmal ist die Bildung von Schleim, dem gleich mehrere Vorteile im Ökosystem eingeräumt werden. Zum einen schützen dicke Schleimhüllen die Algen vor der Aufnahme durch das Zooplankton oder verkleben dessen Filterapparate. Selbst wenn sie

doch in den Verdauungstrakt geraten, verhindern die Hüllen die Zersetzung der Algen, so dass diese nach der Darmpassage weiter wachsen können. Des Weiteren könnten sie ein Vorteil im Wettbewerb um Nährstoffressourcen sein. Schleimhüllen bieten Besiedlungsflächen für Bakterien, welche für Algen nützliche Stoffwechselprodukte erzeugen. Darüber hinaus können Schleimbildungen die Schwebefähigkeit der Algen verbessern.

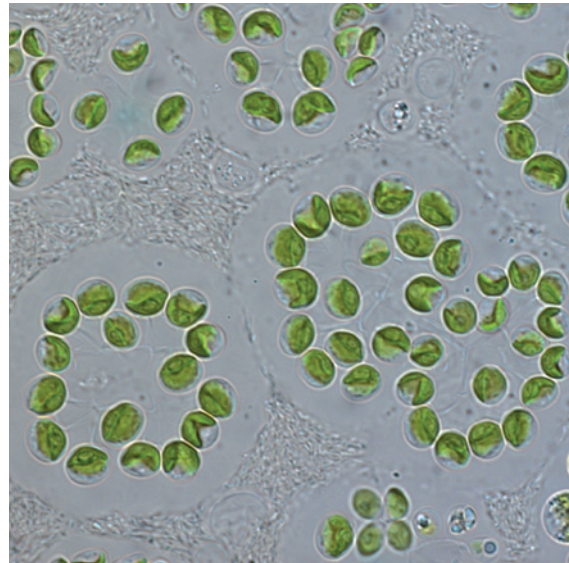
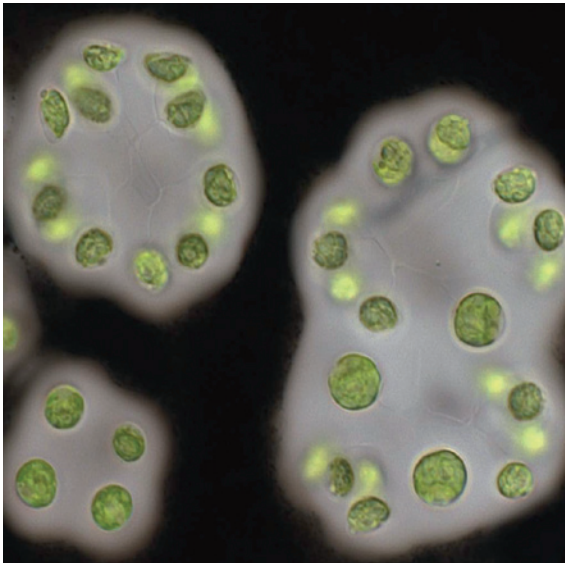
Eine häufige Grünalge in Binnengewässern weltweit ist die Gallertstranggrünalge *Dictyosphaerium*. Sie zeichnet sich durch ihre koloniale Lebensweise und die Ausbildung einer Gallerthülle aus. Bei der Fortpflanzung entstehen im Inneren der Mutterzelle 2, 4 oder 8 Tochterzellen, die durch das Aufplatzen und Verschleimen der Mutterzellwand frei werden. Die Tochterzellen bleiben an den Mutterzellwandresten hängen, welche sich zu gallertartigen Strängen zwischen den Zellen entwickeln und diese zu Kolonien vereinigen. Dadurch können große Kolonien mit 64 Zellen und mehr entstehen, die für die meisten Zooplankter zu groß zum Fressen sind. Gemessen an der Vielfalt der Erscheinungsformen und Funktionen im Ökosystem erhebt sich die Frage, ob sich die Morphologie von *Dictyosphaerium* im Laufe der Evolution nur einmal

*Borsten und Schleim schützen Algen davor, gefressen zu werden.*

entwickelt hat oder ob dieser für das Ökosystem so bedeutsame Phänotyp in unterschiedlichen Epochen und in unterschiedlichen evolutionären Li-

nien unabhängig voneinander entstanden ist. Weiterhin ergibt sich die Frage, wie man Algen sicher unterscheiden kann, deren Phänotyp stark vom Ökosystem beeinflussbar ist und die nur wenige zellmorphologische Merkmale aufweisen.

Unser kombinierter Ansatz aus molekular-phylogenetischen und morphologischen Analysen sollte Antworten auf diese Fragen bringen. Ein erstes Ergebnis auf die Verwandtschaftsbeziehungen dieses Phänotyps ergab eine Sequenzanalyse der kleinen ribosomalen Untereinheit der



Die Grünalge *Dictyosphaerium* lebt zusammengeschlossen in Kolonien, die von Schleimhüllen umgeben sind.

RNA (18S rRNA) und der internal transcribed spacer (ITS1, ITS2). Sequenzphylogenien dieser Abschnitte zeigten, dass Algen mit der typischen *Dictyosphaerium*-Morphologie in unterschiedlichen evolutiven Linien innerhalb der Grünalgen entstanden sind. Der Phänotyp dieser Gallertstrang-Grünalge hat also einen polyphyletischen Ursprung innerhalb der Chlorellaceae (Trebouxiophyceae). Dieses hohe genetische Spektrum spiegelte sich hingegen nicht in einer hohen morphologischen Vielfalt wider. Nur geringe Unterschiede in Zellgröße und Zellform konnten zwischen den einzelnen Linien aufgezeigt werden, wodurch eine morphologische Identifikation erschwert wurde. Phylogenetische Analysen ergaben außerdem große Diskrepanzen zwischen den molekularen Ergebnissen und den traditionellen morphologischen Klassifizierungen innerhalb der Chlorellaceae. Neueste Resultate ergaben, dass Arten aus verschiedenen Algenfamilien mit ganz unterschiedlicher Morphologie innerhalb der Chlorellaceae evolvierten. So können Vertreter dieser Grünalgenfamilie sowohl runde als auch elliptische oder nadel-förmige Zellen aufweisen; manche sind bestachelt, kolonial oder von einer Schleimhülle umgeben. Dies zeigt, dass traditionell verwendete lichtmikroskopische Merkmale oftmals nicht ausreichen, um Arten zu unterscheiden und zuzuordnen.

*Trotz genetischer Unterschiede lassen sich die Algen äußerlich kaum unterscheiden.*

Seit geraumer Zeit gibt es Bestrebungen, das Barcoding-System, welches bei Produktzuordnungen in Supermärkten eingesetzt wird, auf lebende Organismen auszuweiten. Dabei soll anhand eines kurzen Sequenzabschnittes eines Markergens eine exakte Zuordnung zu der korrespondierenden taxonomischen Art ermöglicht werden. Schon seit längerer Zeit ist im Gespräch, die ITS2 als Markerabschnitt zu verwenden. An ausgewählten Beispielen von kolonialen, solitären und schleimigen Grünalgen konnten wir zeigen, dass sich dieser Abschnitt zur Artabgrenzung gut eignet. Allerdings sind noch viele Hürden zu bewältigen, bis es ein einheitliches Schema gibt, um dieses Barcoding-System im großen Maßstab anwenden zu können.

Die Ergebnisse der Doktorarbeit konnten zeigen, dass molekulare Resultate unser Verständnis über die Klassifizierung und die Konzepte zur Gattungs- und Artabgrenzung von kolonialen und schleimbildenden Grünalgen verändern können. Viele morphologische Merkmale sind das Resultat konvergenter Evolution und phänotypischer Anpassung an die Bedingungen im Ökosystem und stellen keine direkte phylogenetische Verwandtschaft dar. Diese Erkenntnisse verdeutlichten weiterhin die Bedeutung von gut untersuchten und genau charakterisierten Algengruppen als Modelle für die Konstruktion des Stammbaumes der Grünalgen.

Christina Bock

## Effizientere Verstärker – nachhaltige Nachwuchsförderung



Mobilfunk-Sendestationen verbrauchen sehr viel Energie.

Das Ferdinand-Braun-Institut, Leibniz-Institut für Höchstfrequenztechnik (FBH), wurde auf der diesjährigen German Microwave Conference (GeMiC) mit dem Preis für die beste Veröffentlichung ausgezeichnet. Das Paper mit dem Titel „A Modular Hybrid Switching Amplifier for Wide-Bandwidth Supply-Modulated RF Power Amplifiers“ setzte sich im Peer-review-Verfahren gegen 140 Mitbewerber durch. Es basiert auf einer am FBH angefertigten Masterarbeit von Robert Perea-Tamayo, der sich mit dem Aufbau von Leistungsverstärkern für die drahtlose Infrastruktur beschäftigt hat. Diese Sende- und Empfangsstationen, etwa die Basisstationen in WLAN- oder Mobilfunknetzen, verbrauchen sehr viel Energie – in Deutschland sind es inzwischen mehr als 500 Megawatt, das entspricht der Leistung eines mittleren Kraftwerks. Perea-Tamayo untersuchte deshalb Methoden, den Wirkungsgrad der Leistungsverstärker zu erhöhen.

Eine Möglichkeit, dies zu erreichen, bestehe darin, ein hochwertigeres Halbleitermaterial wie Galliumnitrid für die Schaltungen zu verwenden, erklärt Prof. Wolfgang Heinrich vom FBH. „Der wichtigere Ansatz in dieser Masterarbeit bestand aber darin, eine überarbeitete Schaltungsarchitektur zugrunde zu legen. Diese Optimierungen

beruhen darauf, dass in der Regel nur eine geringe Signalleistung benötigt wird, Leistungsspitzen hingegen selten vorkommen. Das ist durchaus vergleichbar mit einem Sportwagen, der so gut wie nie seine 300 PS abrufen und dadurch im Durchschnitt zu viel Benzin verbraucht.“ Auch der Signalverstärker müsse zwar die Spitzenleistungen bringen, fahre jedoch meist nur mit 10 Prozent Leistung – dies sei sehr ineffizient. Das Paper stellt Messungen für ein Schaltungsdesign vor, in dem der Verstärker mit unterschiedlichen Betriebsspannungen angesteuert und dadurch in seiner Leistung variiert werden kann. So steigt der Wirkungsgrad von 10 auf circa 40 Prozent, ein Drittel der nicht genutzten Energiereserven kann also eingespart werden. Prof. Heinrich, gemeinsam mit Perea-Tamayo, Olof Bengtsson (FBH) und Per Landin (University of Gävle, Schweden) Autor des Papers, sieht den Preis auch als Bestätigung der exzellenten Nachwuchsförderung des FBH: „Auf der GeMiC 2012 waren wir mit acht Beiträgen ohnehin sehr stark vertreten, die meisten davon waren von Nachwuchswissenschaftlern. Sogar die Vorträge von drei Studierenden wurden angenommen, die dort ihre Forschungsarbeiten vorstellen konnten.“

Jan Zwilling

## Neue Lampen im alten Gewand



Das Verbot der klassischen Glühlampe hat viele Proteste hervorgerufen. Viele Menschen wollten nicht auf das Altgewohnte verzichten. Dabei ist das Ziel der EU-Kommission sicher unstrittig: Nur fünf Prozent der Energie wird für die Lichterzeugung ausgenutzt, die restlichen 95 Prozent „vergähnen“ nutzlos. In dem im Frühjahr 2012 abgeschlossenen BMBF-Projekt GaNonSi haben das Leibniz-Institut für Kristallzüchtung (IKZ) und das Paul-Drude-Institut (PDI) koordiniert von Osram Opto Semiconductors mit weiteren Partnern Leuchtdioden (LEDs) für verschiedene Anwendungen entwickelt, beispielsweise auch für die „Retrofit“-Lampen. Von außen sieht die Retrofit-Lampe aus wie eine normale Glühlampe, das Innenleben ist aber auf dem neuesten technischen Stand.

Um weiß emittierende LEDs zu erhalten, werden Kristallschichten aus Galliumnitrid (GaN) und Indiumgalliumnitrid (InGaN) benötigt. Eine Möglichkeit besteht darin, die Schicht auf Saphir als Substrat abzuscheiden. Um den Markteintritt GaN-basierter LEDs für die Allgemeinbeleuchtung weiter zu beschleunigen, bieten neue GaN-Wachstumsprozesse auf Silizium-Substraten sowohl Kostenvorteile aufgrund der günstigeren Substrate als auch technische

Vorteile bei der Wafergrößen-Skalierbarkeit und in der Prozessierung. Ziel des Projekts war es, ein Verfahren zu entwickeln, bei dem die Schichten auf dem günstigeren Silizium (Si) als Substrat rissfrei gezüchtet werden können.

Dr. Martin Albrecht vom IKZ erläutert: „Durch eine geschickte Abfolge von GaN und dünnen Aluminiumnitridschichten (AlN) lassen sich Risse vermeiden. Dabei erreichen wir, dass während des Wachstums zusätzlich kompressive Spannungen aufgebaut werden. Diese gleichen die schädlichen Dehnungsspannungen aus, die beim Abkühlen entstehen. Durch geschickte Wahl von Dicke und Wachstumstemperatur der AlN-Zwischenschichten lässt sich die Bildung von Defekten weitgehend vermeiden.“

Mit den Ergebnissen nach drei Jahren Laufzeit sind die Partner sehr zufrieden: „Bei Osram wird derzeit daran gearbeitet, unsere gemeinsam entwickelte Technologie in die Produktion zu bringen“, berichtet Martin Albrecht, und ergänzt: „Langfristig werden wir uns aber sicher von unseren alten Lampen verabschieden. Die gesamte Beleuchtungstechnik wird sich ändern, da mittels der sehr kleinen und doch hellen LEDs vielfältige neue Designmöglichkeiten eröffnet werden.“

Gesine Wiemer

20 Jahre WIAS

## „Wir hatten Selbstvertrauen“

Am 2. Mai hat das WIAS mit aktuellen und ehemaligen Mitarbeitern sowie einigen Wegbegleitern sein 20-jähriges Jubiläum gefeiert. „Gleichzeitig ist dies die Einweihungsparty für unsere neuen Räume am Hausvogteiplatz“, betonte Direktor Prof. Jürgen Sprekels während der Feier in der Berlin-Brandenburgischen Akademie der Wissenschaften und wies auf die enorme Entwicklung des Instituts hin, das sich in den letzten 20 Jahren einen Spitzenplatz in der Mathematik erarbeiten konnte – sowohl national als auch international. Die hervorragenden Leistungen wurden dem Institut u.a. in den Evaluierungen der Leibniz-Gemeinschaft bescheinigt. Das große Ansehen in der mathematischen Community zeigt sich auch darin, dass die IMU (*International Mathematical Union*), die DMV (Deutsche Mathematiker-Vereinigung) und die GDM (Gesellschaft für Didaktik der Mathematik) ihren jeweiligen Sitz im WIAS haben.

Über die aufregende Zeit der Neugründung vor 20 Jahren berichteten Dr. Falk Fabich, von Beginn an Geschäftsführer des Forschungsverbundes, Prof. Herbert Gajewski, der in der Anfangsphase das Institut als kommissarischer Direktor geleitet hat, und Prof. Konrad Gröger, in der Übergangszeit der Stellvertreter von Herrn Gajewski und schon Wissenschaftler am Vorgängerinstitut. Gröger schilderte den Übergang vom alten zum neuen Institut: „Wir wussten zunächst nicht, wie Wissenschaft im

Westen funktioniert. Doch wir haben uns mit einem gewissen Selbstvertrauen präsentiert.“ Ihn habe bei der Evaluierung des Wissenschaftsrats 1991 beeindruckt, wie schnell sich die Gutachter ein Bild vom Institut gemacht und Perspektiven aufgezeigt hätten.

Prof. Karl-Heinz Hoffmann, seinerzeit Vorsitzender des Gründungskomitees des WIAS und heute Präsident der Bayerischen Akademie der Wissenschaften, stellte die grundsätzliche Neuorganisation der ostdeutschen Institute dar. Die osteuropäischen Akademien, wie auch die ehemalige Akademie der DDR, unterhielten eigene Institute, wohingegen die Akademien im Westen reine Gelehrtengremien seien. Als die Entscheidung gefallen war, die positiv evaluierten DDR-Institute in die Gemeinschaftsförderung der Blauen Liste (heute Leibniz-Gemeinschaft) aufzunehmen, musste für das WIAS ein gesamtstaatliches Interesse an der Mathematik erst nachgewiesen werden, da dieses noch nicht allgemein anerkannt gewesen sei.

Heute hat das Institut bewiesen, dass seine Forschung der Weiterentwicklung unserer Gesellschaft dient. Das Selbstvertrauen des WIAS ist geblieben – zu Recht.

Gesine Wiemer



Mitarbeiter von heute und damals waren zu Gast.

## Doktorarbeit zum Zellstoffwechsel ausgezeichnet

Der Nachwuchswissenschaftlerinnen-Preis 2012 des Forschungsverbundes Berlin geht an die Biologin Nana-Maria Grüning für ihre Arbeit zum Zellstoffwechsel. Der Preis wurde am 10. Mai im Rahmen einer Kuratoriumsveranstaltung des Forschungsverbundes überreicht und ist mit 3.000 Euro dotiert.

Dr. Nana-Maria Grüning hat in ihrer Doktorarbeit aufgeklärt, wie Zellen ihren Stoffwechsel regulieren und so auf schnelle und effiziente Weise selbst stabil halten. In Zukunft könnte es aufgrund dieser Erkenntnisse vielleicht möglich sein, den Mechanismus zu unterbinden, der Krebszellen ein schnelles Wachstum ermöglicht. Dr. Grüning hat am Max-Planck-Institut für molekulare Genetik in der Arbeitsgruppe „Molekularbiologie des Metabolismus“ von Dr. Markus Ralser promoviert.

Ihre herausragende Leistung ist die Erkenntnis, dass die Regulation des Energiestoffwechsels (Atmung) und des Redoxstoffwechsels (Neutralisierung der freien Sauerstoffradikale) synchron ablaufen und die Zelle durch veränderte Metabolitflüsse ihren Stoffwechsel auf schnelle und effiziente Weise selbst stabil hält. Die Geschwindigkeit der Anpassung an

wechselnde Bedingungen ist maßgeblich für ihr Überleben. „Würde die Reaktion der Zelle nur über die Genaktivierung gehen, würde das viel zu lange dauern. Der schnellere Weg läuft rein auf Enzym- und Metabolitebene ab“, erläutert Grüning. Dr. Grüning hat ihre Dissertation „Regulation of the Eukaryotic Redox-State through Metabolic Reconfiguration“ an der Freien Universität Berlin eingereicht, sie wurde mit summa cum laude bewertet. Die Ergebnisse wurden in hochrangigen Journalen, darunter Cell Metabolism, veröffentlicht. Mit ihrer Arbeit

konnte Nana-Maria Grüning einen großen Beitrag dazu leisten, dass eine weit bekannte Hypothese des Tumorstoffwechsels widerlegt und gleichzeitig eine neue erstellt wurde. Nana-Maria Grüning forscht seit Februar 2012 als Postdoktorandin an der University of Cambridge in England.

Gesine Wiemer



Bei der Preisübergabe: MR Paul Hocks, Vorstandssprecher der Forschungsverbundes Prof. Klement Tockner, Preisträgerin Dr. Nana-Maria Grüning, Kuratoriumsvorsitzende Jutta Koch-Unterseher (v.l.)



## Mit Eule Luna durch den Park

Der Mensch macht die Nacht zum Tag. Licht bedeutet Sicherheit, Wohlstand und Modernität. Aber wie verträgt die Natur diesen „Verlust der Nacht“?

Das Leibniz-Institut für Gewässerökologie und Binnenfischerei (IGB) beantwortet diese Fragen mit einem interaktiven Exponat zum Thema Lichtverschmutzung auf der MS Wissenschaft. Unter anderem können Besucher die Bewegungen der Eule Luna mit ihren Gesten steuern und mit ihr durch einen nächtlichen Park fliegen und dabei verschiedene Aufgaben lösen. Ziel des Spiels ist es, möglichst viele Lampen herunter zu dimmen, so dass die Lichtverschmutzung im Park reduziert wird. Das Exponat wurde im Rahmen des Projektes „Verlust der Nacht“ aus Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) finanziert.

Das Ausstellungsschiff MS Wissenschaft des BMBF zeigt im Wissenschaftsjahr 2012 – Zukunftsprojekt Erde – eine Ausstellung zur Forschung für nachhaltige Entwicklungen. Das schwimmende Science Center macht Wissenschaft auf unterhaltsame Weise erlebbar und bietet vor allem Schülern und Familien faszinierende Einblicke in die aktuelle Forschung. Der Eintritt zur Ausstellung ist frei. Die Ausstellung (30.5 bis 15.10.2012) ist geeignet für Kinder ab zehn Jahren, Jugendliche und Erwachsene.



Franz Hölker vom IGB führt Forschungsministerin Schavan das Exponat vor, das mit Gesten gesteuert wird.



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

Fotos: IGB

## Wozu sind Laser gut?



Zum Girls' Day am 26. April besuchten zwanzig Mädchen das Max-Born-Institut.

Meron aus der 7. Klasse berichtet:

» Ich wusste nicht viel über Laser. Ich kannte nur Laserpointer und ich wusste, dass Laser auch gefährlich sein können. In der Geolino habe ich mal etwas über Laser gelesen, das hat mich neugierig gemacht. Als ich dann im Internet fand, dass man beim Girls' Day im Max-Born-Institut etwas über Laser erfahren kann, habe ich mich hier angemeldet.

Was wir hier machen konnten und was uns erzählt und gezeigt wurde, fand ich sehr spannend. Die Laser werden über

Spiegel abgelenkt – wir konnten ausprobieren, wie kompliziert es ist, die Spiegel richtig einzustellen. Ich finde es toll, wie das mit den Spiegeln funktioniert. Die Mikroskope waren auch sehr interessant. Cool war es in der Werkstatt, dort haben wir uns selbst ein Armband mit



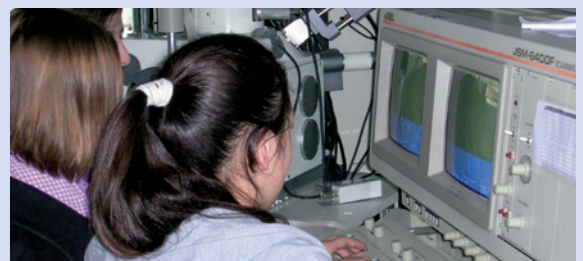
unserem Namen gemacht. Vieles konnten wir selbst machen, andere Sachen wurden uns nur gezeigt oder erklärt. Aber das war trotzdem spannend, ich höre Leuten auch gern zu.

Die Wissenschaftler waren sehr nett, sie haben sich toll auf uns eingestellt. Wenn ich etwas nicht verstanden habe, konnte ich fragen, und dann war es ok. «

Ich interessiere mich sehr für Naturwissenschaften, obwohl ich eigentlich besser in den Sprachen bin. Ich habe mal einen Chemiekasten bekommen, das macht richtig Spaß. Später möchte ich mal Tierärztin werden, ich habe viele Haustiere. «

Protokoll: Gesine Wiemer

Neben den MBI haben sich in diesem Jahr auch das FBH und das IKZ am Girls' Day beteiligt.



Fotos: MBI/Reschke



## Professor Heinrich H.D. Meyer † (1950–2012)

Professor Heinrich Meyer ist nach schwerer Krankheit verstorben. Wir alle hatten gehofft, dass er seine Krankheit erfolgreich besiegt hatte und als Vollblutwissenschaftler wieder zu seiner Arbeit zurückkehren könnte, als uns am 16. April die traurige Nachricht von seinem Ableben am 13. April erreichte.

Heinrich Meyer war ein international führender Reproduktionsbiologe und Endokrinologe, der bahnbrechende Arbeit zu Hormon-Rezeptor-Interaktionen, zur Hormonanalytik, zur Analytik, Pharmakokinetik und Pharmakologie anaboler Hormone sowie zur Erforschung intraovarieller Regulationsmechanismen leistete. Einen großen Teil seiner Tatkraft und Kreativität widmete er der Entwicklung neuer Nachweismethoden im Sportdoping, wobei hier insbesondere der  $\beta$ -Agonist Clenbuterol zu nennen ist. Seine mehr als 300 Publikationen in internationalen Zeitschriften werden der Wissenschaft ein bleibendes Vermächtnis bleiben. Sein Tod reißt eine tiefe Lücke in die Reihen der aktiven WissenschaftlerInnen in der Endokrinologie, den Agrarwissenschaften, der Wildtierforschung und der Physiologie.

Prof. Heinrich H.D. Meyer war in der Gründungsphase des Leibniz-Instituts für Zoo- und Wildtierforschung (IZW) von 1993 bis 1996 Leiter der damaligen Abteilung Reproduktionsbiologie und stellvertretender Instituts-

direktor. Anschließend folgte er einem Ruf als Ordinarius am Lehrstuhl für Physiologie der Technischen Universität München im Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt. Trotz der räumlichen Entfernung blieb Heinrich Meyer dem IZW und der Wildtierforschung eng verbunden und begleitete die Entwicklung des IZW unter anderem als tatkräftiger Vorsitzender des Wissenschaftlichen Beirats von 2000 bis 2006. Bis zuletzt war er einer der Ombudspersonen des Forschungsverbundes Berlin.

Bis heute haben IZW und Professor Meyer gemeinsam an mehreren spannenden Forschungsprojekten gearbeitet. Heinrich Meyer war ein sehr engagierter und enthusiastischer Kollege und er wird uns als Freund sehr fehlen. Unsere besondere Anteilnahme gilt seiner Frau Susanne und den vier Kindern.



*Prof. Katarina Jewgenow, Prof. Heribert Hofer  
und die MitarbeiterInnen des IZW*

### AUS DER LEIBNIZ-GEMEINSCHAFT

#### Verstärkung für Leibniz-Geschäftsstelle

Ricarda Opitz ist seit Juni neue Referatsleiterin Wissenschaft in der Leibniz-Geschäftsstelle in Berlin. Die promovierte Physikerin war zuletzt als Beauftragte für den Forschungsbereich „Struktur der Materie“ in der Geschäftsstelle der Helmholtz-Gemeinschaft tätig. Bei Leibniz wird sie sich neben der Referatsleitung um die Betreuung der Sektion D, Hochschulkooperationen, Forschungsinfrastrukturen, den Senatsausschuss Forschungsplanung (SAF) und die Leibniz-Forschungsverbünde kümmern. Nach dem Physikstudium an der Technischen Universität in Magdeburg und ihrer Doktorarbeit auf dem Gebiet der Röntgenstrukturanalyse in der Max-Planck-Arbeitsgruppe „Röntgenbeugung“ an der Humboldt-Universität zu Berlin 1998 folgte u.a. ein Post-Doc in Amsterdam am FOM Institute AMOLF.



Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg sowie der Leibniz-Institute für Pflanzenbiochemie und Agrarentwicklung in Mittel- und Osteuropa in Halle sowie für Kulturpflanzenforschung in Gatersleben eine Schlüsseltechnologien des 21. Jahrhunderts erforschen. Das Land Sachsen-Anhalt und die Leibniz-Gemeinschaft fördern den WissenschaftsCampus in den kommenden drei Jahren mit 1,4 Millionen Euro. Der WissenschaftsCampus stellt die erste wissenschaftliche Kooperation von pflanzenwissenschaftlichen und biotechnologischen mit wirtschafts- und sozialwissenschaftlichen Forschungsbereichen in Deutschland dar.

[www.sciencecampus-halle.de](http://www.sciencecampus-halle.de)

#### Leibniz-Journal im neuen Gewand

Das Leibniz-Journal ist im Juni erstmals in überarbeitetem Design und mit neuer inhaltlicher Struktur erschienen. Heftschwerpunkt der Ausgabe sind Kunst, Kultur und Wissenschaft sowie die Leibniz-Forschungsmuseen. In der neuen Meinungsrubrik nehmen Leibniz-Präsident Karl Ulrich Mayer zur geplanten Änderung des Grundgesetz-Artikels 91b und der Direktor des Deutschen Primatenzentrums, Stefan Treue, zu Tierversuchen in der Forschung Stellung.

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



#### Neuer Leibniz-WissenschaftsCampus „Pflanzenbasierte Bioökonomie“

Am 8. Juni ist in Halle (Saale) der fünfte Leibniz-WissenschaftsCampus eröffnet worden. Unter dem Thema „Pflanzenbasierte Bioökonomie“ wollen Wissenschaftler der

# Personen

■ IKZ

## Leibniz-Humboldt-Proffessur für Martin Albrecht



**Dr. Martin Albrecht** wurde auf eine Humboldt-Leibniz-Proffessur berufen. Er wird an der Humboldt-Universität (HU)

am Fachbereich Physik als Professor für Strukturphysik tätig sein und am Leibniz-Institut für Kristallzüchtung nach wie vor die Gruppe Elektronenmikroskopie leiten.

Die Leibniz-Humboldt-Proffessur ist eine gemeinsame Berufung der Humboldt-Universität und einem Leibniz-Institut. Ähnlich wie eine Juniorproffessur soll sie Wissenschaftlern die Chance geben, Verantwortung für die eigene Forschung und eine eigene Gruppe zu übernehmen. Die Leibniz-Humboldt-Proffessur umfasst insgesamt neun Jahre, so dass die Wissenschaftler über Planungssicherheit verfügen. Finanziert wird die Proffessur vom Institut und der HU, wobei die Einstein-Stiftung den Anteil der HU trägt.

## Humboldt-Stipendiatin aus China



Seit März ist **Prof. Dr. Jianxiu Zhang** aus Peking zu Gast am Leibniz-Institut für Kristallzüchtung (IKZ). Sie hat ein

Humboldt-Forschungsstipendium für erfahrene Wissenschaftler der Alexander von Humboldt-Stiftung und wird bis August 2014 am Institut forschen. „Ich möchte neuartige nichtlineare optische Kristalle entwickeln, die als Basis für tief-ultraviolette (deep-ultraviolet

– DUV) Laser dienen.“ Die Photonenenergie von DUV-Lasern ist hoch, die Wellenlänge ist sehr kurz. Sie lassen sich sehr präzise auf einen kleinen Punkt fokussieren. Zur Anwendung kommen DUV-Laser in der Grundlagenforschung, aber auch in den Lebens- und Materialwissenschaften sowie der Medizin. Bisher ist  $\text{KBe}_2\text{BO}_3\text{F}_2$  (KBBF) das einzige Material für derartige Laser. Das darin enthaltene Beryllium ist jedoch sehr toxisch, außerdem ist das Material weltweit nur sehr limitiert erhältlich. Jianxiu Zhang hat zuvor am „Technical Institute of Physics and Chemistry“ der Chinesischen Akademie der Wissenschaften in Peking geforscht. Dass sie nun in Deutschland ist, freut sie ganz besonders, da ihr Mann derzeit in Dresden arbeitet.

■ MBI

## Julius Springer Prize für Thomas Elsässer



Der diesjährige *Julius Springer Prize for Applied Physics* geht an **Prof. Dr. Thomas Elsässer** vom Max-Born-

Institut und Prof. Dr. Horst Weller von der Universität Hamburg für ihre Pionierleistungen und ihr detailliertes Verständnis elementarer Prozesse auf der Sub-Nanoskala. Der mit 5.000 US-Dollar dotierte Preis wurde am 20. Juni in der Akademie der Künste in Berlin anlässlich des *Julius Springer Forum on Applied Physics 2012* überreicht. Elsässer und Weller haben umfangreiche Forschungen zu den elementaren Prozessen auf der Nano- und Sub-Nanoskala durchgeführt. Dabei untersuchten sie die zeitaufgelöste ultraschnelle Bewegung von Atomen

und Ladungen in Kristallen sowie die präzise Erzeugung funktionalisierter Nanopartikel-Materialkomplexe und deren Anwendungen. Dazu zählen die Entwicklung neuer Photovoltaik- und Brennstoffzellen sowie „intelligente“ Kontrastmittel- und Medikamenten-Verabreichungssysteme, die in der Medizin zur verbesserten Diagnostik und Therapie eingesetzt werden können. Mit dem *Julius Springer Prize for Applied Physics* werden Wissenschaftler geehrt, die einen überragenden und innovativen Beitrag im Bereich der angewandten Physik geleistet haben.

## Außerplanmäßige Proffessur

**Dr. Ulrich Eichmann**, wissenschaftlicher

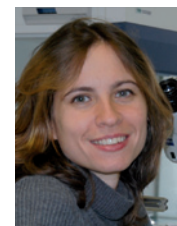


Mitarbeiter im Bereich B und Privatdozent an der TU Berlin, wurde aufgrund seiner hervorragenden wissenschaftlichen

Leistungen in Lehre und Forschung die Würde eines außerplanmäßigen Proffessors verliehen.

■ FMP

## Forschungspreis für junge Neurowissenschaftlerin



**Tatiana Korotkova** vom Leibniz-Institut für Molekulare Pharmakologie (FMP) und vom Exzellenzcluster NeuroCure an

der Charité – Universitätsmedizin Berlin erhält den diesjährigen Forschungspreis für Nachwuchswissenschaftler des *Human Frontier Science Programs*. Korotkova forscht am FMP im Rahmen einer Frauenförderung von NeuroCure. Sie untersucht, wie neuronale Netzwer-

ke im lebenden Organismus organisiert und koordiniert werden. Mit der Förderung möchte sie in Kooperation mit Wissenschaftlern der McGill Universität Montreal, Kanada, und der Universität Cambridge, Großbritannien, der funktionalen Organisation des Hypothalamus nachgehen, einer Hirnregion, die lebenswichtige Aufgaben wie die Schlaf- oder Temperaturregulation übernimmt. Das *Human Frontier Science Program* wird vom Bundesministerium für Bildung und Forschung, der EU sowie anderen Nationen gefördert. Ziel ist es, die Vernetzung zwischen Wissenschaftlern verschiedener Disziplinen und Länder auf dem Gebiet der Life Sciences zu fördern. Die Fördersumme beträgt 350.000 Dollar pro Arbeitsgruppe für drei Jahre.

**IGB**

**Mitglied der Österreichischen Akademie der Wissenschaften**



IGB-Direktor **Prof. Klement Tockner** wurde von den Mitgliedern der Österreichischen Akademie der Wissenschaften zum „korrespondierenden Mitglied im Ausland“ der

mathematisch-naturwissenschaftlichen Klasse der gewählt. Damit zeigten die österreichischen Wissenschaftler ihre besondere Anerkennung der wissen-

schaftlichen Leistungen und der Persönlichkeit Klement Tockners.

Die Österreichische Akademie der Wissenschaften ist größter außeruniversitärer Träger der Grundlagenforschung in Österreich, vergibt Stipendien an herausragende Nachwuchswissenschaftler, vertritt die Wissenschaft in internationalen Gremien und fördert Wissenschaftsvermittlung sowie wissenschaftliche Gesellschaftsberatung.

**Internationale Auszeichnung für Fischereiprofessor**



Für seine sozial-ökologischen Studien zur Angelfischerei wird der Nachwuchswissenschaftler **Prof. Dr. Robert**

**Arlinghaus** vom Leibniz-Institut für Gewässerökologie und Binnenfischerei und der Humboldt-Universität zu Berlin mit der Medaille der britischen Fischereigesellschaft (*Fisheries Society of the British Isles*, FSBI) ausgezeichnet. Die Preisverleihung findet im Juli 2012 anlässlich der Jahrestagung der FSBI in Norwich, England, statt.

Der Forschungspreis wird einmal jährlich an einen Nachwuchsforscher unter 40 Jahren vergeben, der einen wesentlichen Beitrag zur Fischbiologie oder den Fischereiwissenschaften geleistet hat. Arlinghaus hat seit seiner Promotionszeit die biologische, soziale und ökonomische Bedeutung der Angelfischerei



erforscht. Seit 2006 hat der „Angelprofessor“ in einer gemeinsamen Berufung zwischen der Humboldt-Universität zu Berlin und dem Leibniz-Institut für Gewässerökologie und Binnenfischerei eine Juniorprofessur für Binnenfischerei-Management an der Landwirtschaftlich-Gärtnerischen Fakultät inne.

**Vielzitierte Köpfe in der Biologie**

Drei Wissenschaftler des Leibniz-Instituts für Gewässerökologie und Binnenfischerei (IGB) sind unter den meistzitierten Autoren ihres Fachgebiets. In einer Zitationsanalyse der Zeitschrift „Lab Times“ über den Zeitraum von 1999 bis 2010 liegt **Prof. Jens Krause** bei den meistzitierten Verhaltensforschern auf Rang 19 in Europa. In der Publikationsanalyse 2006 bis 2009 des „Laborjournals“ belegen im Bereich Süßwasser- und Meeresbiologie Prof. **Hans-Peter Grossart** Platz 36 und **Prof. Werner Kloas** Platz 40.

**IMPRESSUM**

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

Vorstandssprecher: Prof. Dr. Klement Tockner  
Geschäftsführer: Dr. Falk Fabich (V.i.S.d.P.)  
Redaktion: Christine Vollgraf (verantw.), Gesine Wiemer  
Titelbild: Fotolia (olly); Collage unicom  
Layout: unicom Werbeagentur GmbH  
Druck: Druckteam Berlin

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

Redaktionsschluss dieser Ausgabe: 31. Mai 2012





2. JUNI 2012  
17-1 UHR  
BERLIN  
POTSDAM

**DIE  
KLÜGSTE  
NACHT  
DES  
JAHRES**

[www.langenachtderwissenschaften.de](http://www.langenachtderwissenschaften.de)

*Der Wissensdurst ist nach wie vor groß. Bei der 12. Langen Nacht der Wissenschaften am 2. Juni 2012 haben sich wieder viele Besucher in den Instituten des Forschungsverbundes Berlin über die aktuelle Forschung informiert, wie hier im Leibniz-Institut für Kristallzüchtung.*

*Foto: Ralf Günther*