

Ausgabe 87

September

11

verbundjournal

DAS MAGAZIN DES FORSCHUNGSVERBUNDES BERLIN E.V.



Weniger Elefanten » 10
In einem Wald im Norden Namibias ergab eine Bestandsaufnahme, dass es kaum noch große Säugetiere gibt.

Hightech auf Weltraumreise. » 15
Hochleistungstransistoren aus dem FBH werden bald an Bord des Kommunikations-satelliten Alphasat sein.

Angelfischerei » 23
Im August waren Wissenschaftler aus aller Welt zu Gast bei der Welt-Angelkonferenz in Berlin.

■ Editorial



Liebe Leserin, lieber Leser,

Veranstaltungen wie der GEO-Tag der Artenvielfalt, den IGB und IZW in diesem Sommer gemeinsam mit der Zeitschrift GEO durchführten, haben einen ganz besonderen Charakter: Hier arbeiten Laien und Wissenschaftler Hand in Hand auf ein gemeinsames Ziel hin, nämlich in einer bestimmten Zeit so viele Arten wie möglich zu erfassen. Ohne die Teilnahme von interessierten Laien würden die Forscher längst nicht so viele Arten finden; die Aufbereitung durch die Forscher führt dann zu ganz konkreten wissenschaftlichen Ergebnissen. Bei einer solchen Veranstaltung sind die Menschen selbst ein Teil der Forschung. Die Akzeptanz, die daraus erwächst, lässt sich mit keiner anderen Art von Öffentlichkeitsarbeit erreichen. Gerade die Biodiversitätsforschung muss um die Akzeptanz immer noch kämpfen. Nicht nur in Afrika wissen Menschen wenig von der Bedeutung des Artenschutzes, auch hierzulande gelten Biodiversitätsforscher häufig noch als versponnene Naturromantiker. Wir haben dem GEO-Tag der Artenvielfalt deshalb dieses Heft gewidmet. Nicht zuletzt möchten wir den Lesern die Fülle von Naturfotos nicht vorenthalten, die während des GEO-Tages entstanden sind. Für die Abdruckgenehmigung bedanken wir uns ganz herzlich bei GEO und allen Fotografen.

Viel Freude beim Lesen
wünschen Ihnen
Christine Vollgraf und
Gesine Wiemer

Inhalt

FORSCHUNG AKTUELL

Meldungen	3
Direktorenkolumne: Der Jugendwahn in der Wissenschaft <i>Von Henning Riechert</i>	5

TITEL: Inventur in der Natur



An einem Tag im Juni zählten Wissenschaftler und Laien 24 Stunden lang die Arten im brandenburgischen Löcknitztal. Sie dokumentierten über 2000 Arten. Seite 7 »

Gastbeitrag: Biologische Vielfalt erforschen und schützen <i>Von Matthias Premke-Kraus</i>	6
2000 Arten im idyllischen Löcknitztal bei Berlin gezählt	7
Elefanten und Co auf dem Rückzug	10
Was lebt in Feld und Flur?	11
Koordinationsbüro Biodiversität am IZW	11

BLICKPUNKT FORSCHUNG



Der WIAS-Mathematiker Vladimir Spokoiny gehört zu den 100 besten Ökonomen Deutschlands, Österreichs und der Schweiz. Er arbeitet an statistischen Methoden, die die Risiken in der Finanzwirtschaft beherrschbarer machen. Seite 18 »

MBI: Verrückte Spektroskopie trickst Quantenphysik aus	12
MBI: Elektronen und Gitterschwingungen – ein starkes Team im Nanokosmos	13
FBH: Die Zukunft ist optisch	14
FBH: Hochtechnologie auf Weltraum-Reise	15
FMP: Alles auf Stopp	16
IGB: Angelfischerei wissenschaftlich betrachtet	17
WIAS: Außen Top-Ökonom – innen Mathematiker	18
WIAS: Optimale Gasnetze	19

VERBUND INTERN



Das IGB hat ein neues Forschungsschiff, mit dem die Wissenschaftler Lebensgemeinschaften in der Strommitte großer Flüsse erforschen können. Seite 23 »

IGB: Taufe für neues Forschungsschiff	20
FVB: Einkaufen – schwer gemacht	21
MBI: Pionierin der nichtlinearen Optik geehrt	21
Aus der Leibniz-Gemeinschaft	22
FVB: Personalleiter Stephan Junker verabschiedet	22
Personen	23

ForschungAktuell

Foto: Steven Seef



■ IZW

Domestizierung verringerte genetische Vielfalt der Pferde

Bereits seit langem ist bekannt, dass viele Haustiere wie Rind, Schaf oder Pferd eine geringe genetische Vielfalt in dem ausschließlich vom Vater vererbten Y-Chromosom besitzen. So haben Hengste aller Pferde-Zuchtrassen dieselbe väterliche Linie. Ein internationales Forscherteam hat nach den Ursachen dieses Phänomens gesucht. Es verglich dazu die DNA-Sequenzen von Wildpferden, die zwischen 15.000 und 47.000 Jahre alt waren, mit einem 2.800 Jahre alten domestizierten Pferd und 52 modernen Hauspferden sowie dem Przewalski-Pferd. Die Wissenschaftler konnten zeigen, dass die prädomestizierten Wildpferde verschiedene Linien des Y-Chromosoms besaßen und diese sich deutlich vom einzigen noch existierenden Wildpferd, dem Przewalski-Pferd (Foto), unterscheiden. Erst die domestizierten Rassen zeigten die genetische Einengung. „Diese Ergebnisse legen die Vermutung nahe, dass die geringe genetische Vielfalt eine direkte Konsequenz der Domestikation ist“, sagt Sebastian Lippold vom Max-Planck-Institut für evolutionäre Anthropologie. Die in Nature Communications publizierte Studie entstand in Zusammenarbeit von Lippold und Arne Ludwig vom Leibniz-Institut für Zoo- und Wildtierforschung (IZW) sowie weiteren internationalen Partnern. [Nature Communications doi:10.1038/ncomms1447](https://doi.org/10.1038/ncomms1447)

Neuer Therapieansatz gegen BSE und Creutzfeldt-Jakob-Krankheit

Wissenschaftler des Leibniz-Instituts für Zoo- und Wildtierforschung (IZW) haben gemeinsam mit Kollegen des Leibniz-Instituts für Primatenforschung und des Helmholtz-Zentrums München genetische Veränderungen im Gehirn von BSE-infizierten Javaner-Affen nachgewiesen. Sie untersuchten die Genexpressionen sogenannter endogener Retroviren, die sich über mehrere Generationen gebildet hatten. Dabei stellten sie fest, dass bei erkrankten Tieren die endogenen Gamma-Retroviren deutlich aktiver waren als in der Kontrollgruppe. Vorangegangene Untersuchungen an Mäusen hatten gezeigt, dass exogene, also nicht in das Erbgut eingebaute Gamma-Retroviren eine der BSE ähnliche Erkrankung auslösen können. IZW-Forschungsgruppenleiter Alex Greenwood vermutet daher einen Zusammenhang zwischen der Aktivie-



Foto: DPZ

rung der endogenen Gamma-Retroviren und der Zerstörung der Nervenzellen im Gehirn. Dies könnte auf völlig neue Behandlungsstrategien hinweisen, da retrovirale Infektionen behandelbar sind. *Molecular Neurodegeneration* 2011, 6:44

■ FMP

Berliner Neurobiologiecluster erhält neues Forschungszentrum

An der Berliner Charité wird ein neuer Standort des Deutschen Zentrums für Neurodegenerative Erkrankungen (DZNE) eingerichtet. Gemeinsam mit Berliner Universitäten, dem Max-Delbrück-Zentrum (MDC) und dem Leibniz-Institut für Molekulare Pharmakologie (FMP) werden damit Kompetenzen im Bereich Neurobiologie gebündelt. Im Fokus des

Netzwerks steht die Erforschung von Ursachen, Prävention und Behandlung von Erkrankungen wie Parkinson oder Alzheimer. Durch die enge Verbindung von Grundlagenforschung und klinischer Anwendungen soll ein maßgeblicher Beitrag zur Vorbeugung, Diagnose und Behandlung dieser Krankheiten geleistet werden. Für das FMP ist Prof. Thomas Jentsch an dem Forschungsnetzwerk beteiligt. „Wir bringen unsere Expertise im Bereich der Ionentransportstörungen ein. Diese sind eine häufige Ursache von neurodegenerativen Krankheiten wie Leukodystrophien oder lysosomalen Speicherkrankheiten“. Finanziert wird der neue DZNE-Standort, der insgesamt neunte in Deutschland, zu 90 Prozent vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF), das Land Berlin trägt zehn Prozent. Die Förderung steht dem neuen Zentrum langfristig zur Verfügung.

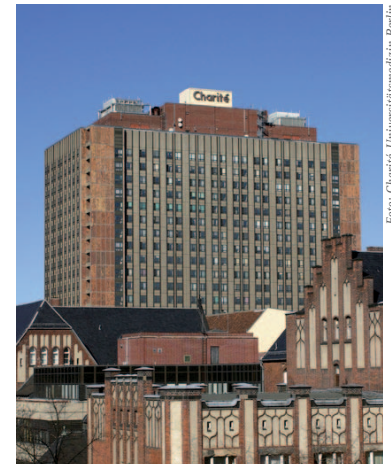


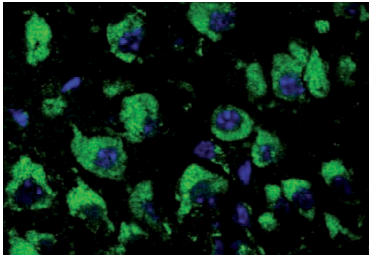
Foto: Charité-Universitätsmedizin Berlin

FMP verstärkt Engagement in der Wirkstoffforschung

Das Leibniz-Institut für Molekulare Pharmakologie (FMP) ist Partner im neu gegründeten Verbund „Helmholtz-Wirkstoffforschung“. Darin sind sieben Helmholtz- und drei externe Partner-Institute

vernetzt, um den Wissenstransfer in der Fachrichtung zu fördern und gegenseitig von den jeweiligen Kompetenzfeldern zu profitieren. So sollen chemische und klinische Fragestellungen schon sehr früh in die biologische Grundlagenforschung einbezogen werden, um effiziente Behandlungsmöglichkeiten erarbeiten zu können. Durch die enge Zusammenarbeit der zehn Institute könne die Wirkstoffforschung qualitativ und quantitativ einen Sprung nach vorne machen, so der Sprecher des Verbundes Dr. Ronald Frank. Zentrale Tätigkeitsfelder des FMP bestehen in der Identifizierung neuer Zielsysteme für Wirkstoffe in den Zellen des menschlichen Organismus sowie in der Entwicklung neuer chemischer

Foto: FMP



Leitstrukturen, die Grundlage von neuen Therapieansätzen werden sollen. Die Helmholtz-Gemeinschaft fördert das Vorhaben jährlich mit bis zu 3,5 Millionen Euro.

IGB

Wie gehen soziale Systeme mit natürlichen Schwankungen von Fischbeständen um?

Das Einsetzen von Fischen zum Bestandserhalt („Fischbesatz“) ist eine Bewirtschaftungspraxis, die vor allem in der Angelfischerei eine große Bedeutung hat. Eine neue Studie in PNAS unter Beteiligung des Nachwuchsfor-



Foto: Marek - Fotolia

schungsgruppenleiters Prof. Robert Arlinghaus vom Besatzfisch-Projekt (www.besatz-fisch.de) am Leibniz-Institut für Gewässerökologie und Binnenfischerei zeigt, dass die Ursachen dafür im Zusammenspiel sozialer, psychologischer und ökologischer Faktoren und Prozesse liegen. In einem Simulationsmodell belegen die Autoren, dass die Zufriedenheit der Angler mit ihrem Fang eine wichtige Steuergröße zur Anregung kontinuierlicher Fischbesatzmaßnahmen ist. Obgleich das natürliche Aufkommen der Fische von Jahr zu Jahr unterschiedlich ausfällt, schüren die Erinnerungen der Angler an die „guten alten Zeiten“ eine relativ hohe Erwartungshaltung, die dann zu hohem normativen Druck auf Gewässerbewirtschafteter führt. Diese reagieren auf die soziale Norm, indem sie regelmäßig junge Fische zum Bestandserhalt aussetzen: „Die Entwicklung und Etablierung von Fischbesatz als Routine ist dann zwangsläufig, und zwar fast überall, egal ob unter privaten Fischereirechtssystemen wie in Deutschland oder unter öffentlichen Fischereirechtssystemen wie in den USA“, erklärt Studienleiter Arlinghaus. Das kann sowohl positive als auch negative Auswirkungen auf Fischbestände haben. *PNAS 2011 108 (30) 12554-12559*

Badestrände bringen Nahrungskette in den Seen durcheinander

Von Menschen veränderte Ufer sind mitverantwortlich für den schlechten ökologischen Zustand von Binnengewässern. Zu diesem Ergebnis kommt eine Studie, in der Forscher natürliche und verbaute Ufer verglichen hatten. Sie stellen fest, dass in der vom Menschen überformten Uferzone das Nahrungsnetz verkümmert war. So wiesen sie beispielsweise an Badestränden

Foto: Mario Brauns



wesentlich weniger wirbellose Kleinlebewesen nach als an naturnahen Ufern. Diese so genannten Makrozoobenthos spielen in der Nahrungskette von Seen eine wichtige Rolle. „Wir konnten zeigen, dass die Zusammensetzung der Kleinlebewesen im Flachbereich von Tieflandseen überwiegend von der Uferstruktur geprägt ist“, fasst Dr. Martin Pusch vom Leibniz-Institut für Gewässerökologie und Binnenfischerei (IGB) zusammen. Gemeinsam mit den Mitautoren der Studie regt er daher einfache und kostengünstige Uferschutzmaßnahmen wie die Wiederherstellung von Totholz-, Schilf- oder Wurzelebensräumen an. Zudem könnten Spundwände durch Pfostenpalisaden ersetzt werden.

Journal of Applied Ecology, Volume 48, Issue 4, pages 916–925, August 2011

FVB

Verleihung des Nachwuchswissenschaftlerinnen-Preises 2011



Foto: WISTA-MG

Am 2. November 2011 um 19 Uhr verleihen wir den diesjährigen Nachwuchswissenschaftlerinnen-Preis des Forschungsverbundes Berlin e.V. im Forum Adlershof, Rudower Chaussee 24. Preisträgerin ist Dr. Edda Schulz (s. Seite 23). Als Gast wird Prof. Erika Fischer-Lichte eine Ansprache halten. Kontakt: wiemer@fv-berlin.de

Arendseer Bevölkerung unterstützt Forscher

Seit etwa eineinhalb Jahren untersucht das Leibniz-Institut für Gewässerökologie und Binnenfischerei (IGB) im Auftrag des Landes Sachsen-Anhalt die Grundwassereinträge in den Arendsee. Zu diesem Zweck ließ das Land einige neue Grundwasserbrunnen bohren. Um die Nährstoffquellen zu lokalisieren, sind jedoch sehr viele Brunnen erforderlich, was nicht zu finanzieren war. So kamen die Forscher auf die Idee, die Arendseer um Mithilfe zu bitten und Proben aus privaten Hausbrunnen zu entnehmen.

„Die Unterstützung der Arendseer Bevölkerung bei der Ursachensuche für die Nährstoffeinträge in den Arendsee ist hervorragend“ freut sich die Seenforscherin Karin Meinikmann vom IGB. „Mit den uns jetzt vorliegenden Grundwasserdaten lässt sich eindeutig belegen, dass das Problem im Stadtgebiet Arendsee oder im unmittelbaren Anstrom der Stadt zu suchen ist“ erläutert Meinikmann. „Als ich vor eineinhalb Jahren mit meinen Untersuchungen hier am Arendsee begann, galten die nordischen Gänse allgemein als Hauptursache der hohen Nährstoffbelastung des Sees. Das konnte ich von Anfang an nicht so recht glauben“, führt Karin Meinikmann aus. Inzwischen ist klar, dass der Anteil der nordischen Gänse an den Problemen des Sees sehr klein ist. Heute wissen die Forscher, dass entgegen ihren Erwartungen auch die oberirdischen Zuflüsse aus dem Einzugsgebiet nur eine untergeordnete Rolle spielen. Überraschend war für sie auch, dass der zweitwichtigste Eintragspfad nach dem Grundwasser der Eintrag über die Atmosphäre ist, also Nährstoffe, die mit Regen und Staub in den See gelangen.



■ Direktorenkolumne

Der Jugendwahn in der Wissenschaft

Einer unserer Masterabsolventen hat kürzlich einen Studienpreis für seine hervorragende Arbeit erhalten. Wesentliches Kriterium bei der Vergabe war dabei die Studiendauer – ein Semester länger studiert und er wäre für den Preis nicht infrage gekommen.



Die Forderung nach kurzer Studiendauer ist omnipräsent, aber gerade darum drängt es sich auf, darüber zu reflektieren. Sie entsprang wohl den in der Tat ausufernden Studienzeiten und war – v. a. betreffend sehr langer Diplomarbeitsdauern – berechtigt. Sie wurde aber auch zunehmend von Industrie und Politik ins Feld geführt, wobei erstere nach „formbaren“, kreativen jungen Absolventen rief, letztere sicherlich auch Kostenargumente im Sinn hatte. Ich erinnere mich gut, dass in den Zeiten, in denen die Industrieforderung aufkam, viele, auch hochqualifizierte Mitarbeiter sehr früh in den Ruhestand entlassen wurden. Wenn man damals mit der Ausbildungszeit meinte „geizen“ zu müssen, so sollte man daran denken, dass die Absolventen heute 10 Berufsjahre mehr vor sich haben: Meines Erachtens ein Grund mehr dafür, ihnen eine umfassende Ausbildung zu ermöglichen.

Bemerkenswert zynisch erscheinen mir auch die Argumente zur Kreativität. Zum einen sollen Absolventen jung sein, weil sie dann (vermutlich „noch“) besonders kreativ sind. Zum anderen erscheint es mir, dass das Studium heute Kreativität nicht fordert, nicht fördert, sondern sogar eher lähmt. Das Masterstudium sei vollgepackt, komplett festgelegt, mit wenig Möglichkeiten, Inhalte auszuwählen oder gar den persönlichen Interessen entsprechend Veranstaltungen zu Randgebieten oder „Fremdfächern“ zu belegen – diese Klage hört man von Studierenden immer wieder. Es ist also meines Erachtens an der Zeit, das Pendel in die Gegenrichtung schwingen zu lassen: mehr Zeit, vor allem mehr Freiheit während des Masterstudiums.

Und wir sollten bei der Vergabe von Preisen zuallererst die Leistung bewerten – mit dem Nachwuchswissenschaftlerinnen-Preis des FVB könnten wir beginnen und seine Altersgrenze abschaffen ...

Prof. Dr. Henning Riechert

Direktor des Paul-Drude-Instituts für Festkörperelektronik

Biologische Vielfalt erforschen und schützen

Gastbeitrag

Dr. Matthias Premke-Kraus, Wissenschaftlicher Referent im Leibniz-Verbund Biodiversität



Dr. Matthias Premke-Kraus

Die Frage nach der Vielfalt des Lebens und der Anzahl der Arten sowie ihrer verwandtschaftlichen Beziehungen untereinander beschäftigt die Menschheit schon seit Jahrhunderten. Dabei gehen die Schätzungen von zehn bis hundert Millionen Arten weit auseinander. Jüngst ist in dem angesehenen Fachjournal PLoS Biology erstmals eine Größenordnung genannt worden, die sich auf verlässliche Berechnungen stützt. Das Autorenteam geht von knapp neun Millionen Arten aus, von denen etwas über zwei Millionen in den Weltmeeren vorkommen. Derzeit sind rund 1,2 Millionen Arten in Katalogen erfasst und beschrieben.

Das bedeutet, dass immer noch fast

neunzig Prozent der Arten auf eine Entdeckung warten.

Schon immer strebt die Menschheit nach Erkenntniszuwachs. Dazu gehört die Entdeckung des zig-millionssten Sterns oder eines neuen, noch kleineren Teilchens in der Quantenphysik. Alles Wissen fügt sich zu einem Gesamtverständnis zusammen, deswegen ist nichts unwichtig und kann nichts ausgelassen werden. In diesem Kontext ist auch die Erfassung und Beschreibung der Vielfalt des Lebens zu sehen.

Es gibt aber noch ein weiteres Argument, das in den letzten Jahren zunehmend ins Zentrum der Betrachtung rückt: Die Vielfalt der Organismen besitzt neben dem intrinsischen Wert für die Menschheit einen unerlässlichen Wert durch ihre Serviceleistungen. Diese sogenannten Ökosystem-Dienstleistungen sind zum Beispiel so essentielle Dienste wie sauberes Trinkwasser, Bestäubung der Kulturpflanzen, genetische Ressourcen, nachwachsende Rohstoffe, Klimaregulation, aber auch kulturelle Dienste wie Erholung. Auch wenn dieser anthropozentrische An-

satz aus philosophischer Sicht anzweifelbar sein mag, macht das Konzept der Ökosystem-Dienstleistungen dennoch deutlich, dass die Biodiversität schon allein wegen ihres Nutzens für die Menschheit in ihrer Gesamtheit zu schützen und zu erhalten ist.

Eine große Zahl von Berichten dokumentiert seit Jahrzehnten den Verlust von Biodiversität. Wichtigste Referenzdatensammlung ist die von der International Union for Conservation of Nature (IUCN) herausgegebene „Rote Liste bedrohter Arten“. So waren 2009 von knapp 50.000 gut erfassbaren Arten 36 Prozent vom Aussterben bedroht. Im Jahr 2002 unterzeichneten fast alle Regierungen der Welt in Johannesburg die „2010 biodiversity targets“. Im vergangenen Jahr, das von der UNO zum Jahr der Biologischen Vielfalt ausgerufen worden war, mussten sich die Nationen eingestehen, diese Ziele weit verfehlt zu haben.

Der Stopp des Verlustes der biologischen Vielfalt ist nur durch eine ausreichende Kenntnis der Vielfalt der Organismen zu erreichen. Zum anderen darf vorhandenes Wissen über Natur und Umwelt in der Gesellschaft nicht verloren gehen. Immer weniger Kinder und Jugendliche kennen die häufigsten einheimischen Tier- und Pflanzenarten. Veranstaltungen wie der GEO-Tag der Artenvielfalt leisten hier einen wichtigen Beitrag, weil sie gezielt Schüler und Wissenschaftler gleichermaßen ansprechen, sich an der Erfassung der Artenvielfalt zu beteiligen.

Neue Hoffnung gibt übrigens die Einrichtung des IPBES (Intergovernmental Platform on Biodiversity and Ecosystem Services), einer Schnittstelle zwischen Wissenschaft und Politik nach dem Vorbild des Weltklimarates, für die die UN-Vollversammlung im Dezember 2010 grünes Licht gegeben hat. Eine der Hauptaufgaben von IPBES wird sein, für politische Entscheidungsträger relevante wissenschaftliche Informationen zu bündeln und in geeigneter Form aufzubereiten. Diese Informationen sind als eine Anleitung zum Handeln zu verstehen.

2000 Arten im idyllischen Lößnitztal bei Berlin gezählt

Im Lößnitztal in der Nähe von Berlin kommen Naturliebhaber auf ihre Kosten. Das Naturschutzgebiet bietet ausgedehnte Wanderwege und eine große Vielfalt an Flora und Fauna. Experten haben hier innerhalb von 24 Stunden 2000 Arten gezählt.

Anfang Juni machten sich Wissenschaftler und Naturfreunde während des GEO-Tags der Artenvielfalt ins Lößnitztal auf, um innerhalb von 24 Stunden so viele Arten wie möglich nachzuweisen. Die Wissenschaftler des Leibniz-Instituts für Gewässerökologie und Binnenfischerei (IGB) kamen zu einem beeindruckenden Ergebnis: Mindestens 2000 Arten wurden an diesem Tag auf nur sechs Quadratkilometern innerhalb und außerhalb des Naturschutzgebietes gefunden. Die Forscher erfassten von Säugetieren und Fischen über Kriechtiere bis hin zu Insekten, höheren Pflanzen, Moosen und Algen alles, was da kriecht und fleucht – eine ungeheure Fleißarbeit.

„Wir haben allein mindestens 650 Arten gefunden, die in und am Wasser leben, sogenannte aquatische und semiaquatische Arten“, sagt IGB-Forscher Dr. Jörg Gelbrecht. Das sind Fische, Wasser- und Sumpfpflanzen, Weichtiere, aber auch viele Insekten. Für diese Gruppen bietet das naturbelassene Flüsschen Lößnitz ideale Lebensbedingungen. Es schlängelt sich in vielen Bögen durch das Tal, an seinen Rändern liegen moorige Feuchtwiesen, sumpfige Erlenwälder und Weidenbrüche. Die Ergebnisse zeigen aber auch, dass in Feuchtgebieten viele

Gefundene Arten

Säugetiere (Mammalia)	21
Vögel (Aves)	65
Lurche und Kriechtiere (Amphibia & Reptilia)	7
Fische	15
Insekten (Insecta)	987
Krebstiere (Crustacea)	14
Zooplankton	26
Muscheln & Schnecken (Molluska & Gastropoda)	57
Spinnen (Arachnida)	57
Ringel (Turbellaria)- und Strudelwürmer (Annelida)	10
Höhere Pflanzen und Farne	382
Moose	51
Flechten	47
Benthische Kieselalgen (Diatomeen)	157
Algen (außer benthische Kieselalgen)	105

Stumpfbliätige Binse.

An die Feuchtwiesen schließen sich Mischwälder und blütenpflanzenreiche Sandtrockenrasen an. Die Vielfalt der Biotope im Lößnitztal begründet auch den außerordentlichen Reichtum an Schmetterlingen. Die Experten bestimmten 375 Arten, darunter zehn, die hier noch nie

Arten bedroht sind. So steht von den 382 gefundenen Pflanzenarten jede dritte auf der Roten Liste, darunter Orchideen wie das Breitblättrige und Steifblättrige Knabenkraut oder die



Foto: Friederike Brandenburg/GEO

zuvor gesichtet worden sind. Mehrere vom Aussterben bedrohte Arten waren darunter, wie der Rispenfalter und der Baldrian-Schneckenfalter.

Auch für Vogelfreunde ist das Lößnitztal ein Paradies. Die Wissenschaftler werteten charakteristische Rufe, die Funde von Nestern und Federn sowie die Sichtung von Exemplaren aus und fanden 65 Vogelarten, darunter die immer seltener werdende Bekassine oder den Pirol. Die Vielfalt ist umso erfreulicher, als die Vögel der Binnengewässer und Moore zu den Hauptverlierern bei der Vernichtung naturnaher Lebensräume gehören, rund 60 Prozent sind stark bedroht.

Für Forscher und Naturschützer sind die Ergebnisse wichtige Grundlagen für weitere Maßnahmen zum Schutz des Lößnitztales, welches exemplarisch für Flusslandschaften und Feuchtgebiete steht. „Arten der Binnengewässer und angrenzender Moore und Feuchtgebiete gehören zu den am stärksten bedrohten weltweit. Für ihren Schutz und die Bewirtschaftung dieser Landschaften müssen ganz neue Konzepte entwickelt werden“, ist Gelbrecht überzeugt.

Christine Vollgraf

Im Wasser

Die naturbelassene Löcknitz ist ein frei mäandrierender Fluss. Die Wassertiefe beträgt maximal 1,50 Meter. Ruhige Abschnitte wechseln sich mit schnell fließenden ab, die Löcknitz ist daher Lebensraum für viele unterschiedliche Fischarten. Hier findet man noch Bereiche mit hoher Strömungsgeschwindigkeit, welche selten gewordene Arten wie den Hasel oder den Steinbeißer beherbergen.

Europäischer Hecht (Esox lucius)

Foto: Solvin Zankl, GEO



Im Wald

Typisch für das Löcknitztal sind randliche, lichte Kiefern- und Mischwälder. Oft kalkreicher Sandboden und viel Licht sind die Voraussetzung für einen großen Pflanzen- und Tierreichtum. Blumen locken eine Vielzahl von Insekten an, darunter sehr seltene Arten. Am Waldrand jagt der Fuchs nach Mäusen und anderen Kleinsäugetern. Auch Fledermäuse und viele Vögel finden reichlich Nahrung.

Rotfuchs (Vulpes vulpes)

Foto: Paul Binet - Fotolia



Auf dem Trockenrasen

Die Sandtrockenrasen kontinentaler Ausprägung, wie sie im Löcknitztal zu finden sind, haben eine große Bedeutung für viele Pflanzen- und Insektenarten. Entsprechend findet sich hier eine große Vielfalt, etwa an Blütenpflanzen, Heuschrecken, Wildbienen und Schmetterlingen, die deutschlandweit gefährdet sind.

Gebänderter Beifußspanner (Narraga fasciolaria)

Foto: Ingolf Rödel



Am Ufer

Die unterschiedlichen natürlichen Uferstrukturen sind Voraussetzung für die Vielfalt an bachbegleitender Vegetation. Erlenwald wechselt sich ab mit Röhricht und Feuchtwiesen. Der Uferbereich ist die Kinderstube unzähliger Insektenarten, im flachen Wasser wachsen ihre Larven heran. Seltene Vögel wie Waldwasserläufer und Bekassine leben hier, aber auch Biber und Fischotter sieht man.

Gebänderte Prachtlibelle
(*Calopteryx splendens*)
Foto: Solvin Zankl, GEO



Auf Mooren und Moorwiesen

In Mooren leben nur Arten, die sich auf die extrem feuchte Umgebung spezialisiert haben. In naturnahen Mooren wachsen daher keine Bäume. Dafür haben aber seltene Pflanzenarten, wie etwa Orchideen und Moose gute Bedingungen, da sie viel Licht und nur wenig Nährstoffe brauchen. Im Löcknitztal gibt es nur noch Reste von Mooren. Bei schwacher Entwässerung gehen sie in Moorwiesen über.

Breitblättriges Knabenkraut
(*Dactylorhiza majalis*)
Foto: Hartmut Kretschmer



Auf der Moorwiese

Moorwiesen sind aufgrund der schwachen Entwässerung weniger nass als Moore. Im Löcknitztal werden sie regelmäßig gemäht, damit sie nicht zuwachsen. Nur so lässt sich die Vielfalt an Pflanzen, z.B. Prachtnelke, Teufelsabbiss und Orchideen, und damit an Insekten, erhalten. Viele seltene Schmetterlingsarten, wie der Goldene Scheckenfalter, sind auf diesen Lebensraum spezialisiert.

Baldrian-Scheckenfalter
(*Melitaea diamina*)
Foto: Hartmut Kretschmer



Elefanten und Co auf dem Rückzug

Im Wald von Okongo in Namibias Norden gibt es kaum noch große Säugtiere. Dies stellte sich beim Tag der Artenvielfalt heraus, an dem Einheimische und Experten die hier lebenden Arten zählten. Gemeinsam suchen sie nun nach Wegen, ihren Wald und die Tierwelt zu erhalten.

Der Gemeindewald von Okongo im Norden Namibias ist mit seinen 750 Quadratkilometern ungefähr so groß wie Berlin. Es ist hier nicht ganz so trocken wie anderswo in Afrika. Deshalb bietet der Wald einen großen Pflanzenreichtum, es wachsen wertvolle Rosenhölzer und der Marulabaum, aus dem Amarulalikäör hergestellt wird. Der Wald weist eine hohe strukturelle Diversität auf: Es gibt Teiche und Lichtungen, große Bäume, Dickichte und Streulaubschichten. Deshalb war zu erwarten, dass hier viele Tierarten leben. Insekten und Kleinsäuger wie Mäuse und Marderarten fanden Forscher und Laien anlässlich des GEO-Tages der Artenvielfalt auch in großer Zahl. Säugtiere ab Hasengröße suchten sie jedoch fast vergeblich.

Jörg Melzheimer vom Leibniz-Institut für Zoo- und Wildtierforschung (IZW) ist Säugtierexperte. Der Gepardenforscher lebt seit sechs Jahren in Namibia. „Mit so wenig Großsäugern hatten wir nicht gerechnet“, sagt er. Der Grund wird schnell deutlich: Die einheimische Bevölkerung – das sind im Wesentlichen die Ethnien der Ovambos und !Kung (Buschleute) – ernährt sich vom Wild des Waldes. „Was biologische Vielfalt bedeutet, wissen die Menschen hier nicht. Sie sind sich deshalb auch nicht bewusst, welche Konsequenzen der Verlust von Arten hat“, so Melzheimer.

Der Tag der Artenvielfalt hatte deshalb neben einer Bestandsaufnahme auch den Zweck, die örtliche Bevölkerung für den Schutz der Natur zu sensibilisieren. Dabei geht es Melzheimer nicht darum, ein westliches Naturschutzideal zu vermitteln. „Vielmehr sollten sie verstehen, dass der Schutz der Natur für sie überlebenswichtig ist, und dass sie sich mit exzessiver Jagd den Ast absägen, auf dem sie sitzen.“ Neben dem Fehlen des Wildes gibt es nämlich noch andere Anzeichen dafür, dass der Lebensraum bereits aus dem Takt geraten ist. So ist den Einheimischen selbst aufgefallen, dass immer weniger junge Bäume nachwachsen. Melzheimer kennt die Ursache: „Viele Pflanzen werden durch Säugtiere verbreitet. Und manche Arten machen sie mit ihren Verdauungssäften erst keimfähig.“

Am Abend saßen Einheimische und Forscher am Feuer zusammen und hörten Vorträge mehrerer Artenexperten. Die Veranstaltung mit 500 Teilnehmern war von einer Vielzahl von Organisationen ermöglicht worden, darun-



Foto: Bernd Wüstolka

ter die Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ), EduVentures und die deutsche Bundeswehr. Besondere Beachtung fand die Teilnahme der namibischen Umweltministerin, die in ihr Heimatdorf gekommen war.

Ziel des namibischen Tags der Artenvielfalt war es auch, alternative Konzepte für die Wildnutzung zu entwickeln. Die Voraussetzungen dafür sind in Okongo günstig: Die Menschen leiden keinen Hunger, sie ernähren sich von Hirse und Rindern, das Wild ergänzt ihren Speiseplan. Einen Weg sieht Melzheimer darin, die Region dem Tourismus zugänglich zu machen, wie es anderswo in Namibia schon funktioniert. Die Einnahmen, die sich durch Safaris und ähnliches erzielen ließen, könnten so der lokalen Bevölkerung zugute kommen. Dafür müssten aber wieder Löwen, Elefanten, Giraffen und Antilopen durch die Wälder streifen. So wie in den Geschichten ihrer Kindheit, die die Stammesältesten am Lagerfeuer erzählen.

Christine Vollgraf

Was lebt in Feld und Flur?

Die landwirtschaftliche Nutzung von Flächen verändert die Zusammensetzung der dort vorhandenen Arten, ihre Interaktionen und damit die biologische Vielfalt in der Landschaft. Wie dieser Einfluss genau aussieht, will das Leibniz-Zentrum für Agrarlandschaftsforschung (ZALF) unter Beteiligung des Leibniz-Instituts für Zoo- und Wildtierforschung (IZW) und des Leibniz-Instituts für Gewässerökologie und Binnenfischerei (IGB) im Projekt „AgroScapeLabs“ untersuchen. Das Projekt, das experimentelle Ansätze in der Biodiversitätsforschung auf Landschaftsebene ermöglichen soll, findet in der Uckermark statt.

Im Mittelpunkt einer Pilotstudie standen die Bewegungsmuster von Feldhase, Rotfuchs und Waschbär. Dazu wurden die Tiere mit GPS-Halsbändern ausgestattet. Es zeigte sich, dass die Tiere in ausgeräumten Landschaften größere Aktivitätsradien hatten und längere Wege zurücklegten als in komplexen Landschaften mit vielen naturnahen Strukturen, wie zum Beispiel Hecken, Grünländern und Brachen.

Kotproben der Tiere lieferten den Forschern Aufschluss über die Verbreitung von antibiotikaresistenten Bakterien.

Bei Feldhasen haben die Wissenschaftler den allgemeinen Gesundheitszustand festgestellt, die Häsinnen wurden zudem mit Ultraschall auf Trächtigkeit hin untersucht. Dabei zeigten die Hasen in der Kulturlandschaft einen guten allgemeinen Gesundheitszustand, auch hatten sie entgegen einiger Befürchtungen keine Reproduktionsprobleme.

Im Anschluss an die Pilotstudie wollen die Wissenschaftler „AgroScapeLabs“ auf andere Organismen ausdehnen, u.a. weitere Säugetierarten, Vögel, Mikroorganismen und Pflanzen. In einem Teilprojekt sollen beispielsweise die Ökosystemdienstleistungen von Fledermäusen untersucht werden.

Durch gezielte Einflussnahme werden die Forscher die Auswirkungen menschlicher Aktivitäten auf das Verhalten von Tieren untersuchen. Was genau tut ein Tier, wenn z.B. das Feld, auf dem es lebt, abgeerntet wird, und wie lange dauert diese Verhaltensänderung? Langfristig wollen die Forscher auch andere Habitate unter die Lupe nehmen, wie z.B. Städte, Wald, Grünland und Fließgewässer.

Gesine Wiemer

Koordinationsbüro Biodiversität am IZW

Am Leibniz-Institut für Zoo- und Wildtierforschung (IZW) hat seit dem 1. Juli 2011 ein regionales Koordinationsbüro für Biodiversitätsforschung (Interdisziplinärer Forschungsverbund Biodiversität) seinen Sitz. Das Büro koordiniert die Vernetzung von Berliner und Potsdamer Forschungseinrichtungen, die sich im Rahmen unterschiedlichster Fachrichtungen mit dem Thema biologische Vielfalt beschäftigen. Ziel des Koordinationsbüros ist es, die interdisziplinäre Zusammenarbeit in der Biodiversitätsforschung zu fördern und das Thema in der Region und deutschlandweit sichtbarer zu machen.

Das Büro wird für drei Jahre durch die Senatsverwaltung für Bildung, Wissenschaft und Forschung finanziert. Eine seiner ersten Aufgaben ist es, die Bewerbung des Berlin-Potsdamer Konsortiums für ein neues, disziplinübergreifendes Forschungszentrum für integrative Biodiversitätsforschung – ähnlich dem Matheon im Bereich

der angewandten Mathematik – bei der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) zu unterstützen. Die Federführung des Konsortiums hat die Freie Universität Berlin; es besteht aus vier Universitäten in Berlin-Potsdam und fünf Leibniz-Instituten in Berlin und Brandenburg, darunter das IZW und das Leibniz-Institut für Gewässerökologie und Binnenfischerei (IGB). Berlin-Potsdam ist eine von vier Regionen, die nach einer Vorauswahl von der DFG aufgefordert wurden, eine Bewerbung für ein solches Forschungszentrum abzugeben. Erhält die Region den Zuschlag, würde das Forschungszentrum mit etwa sieben Millionen Euro bis zu 12 Jahre gefördert werden.

Christine Vollgraf

Kontakt:

Dr. Ana Popa-Lisseanu, anapopa@izw-berlin.de,
Tel.: 030- 5168 326

Verrückte Spektroskopie trickst Quantenphysik aus

Wissenschaftler des Max-Born-Instituts für Nichtlineare Optik und Kurzzeitspektroskopie (MBI) haben eine neuartige spektroskopische Methode entwickelt, welche die gleichzeitige Messung mehrerer Moleküleigenschaften erlaubt. Sie tricksen damit die Gesetzmäßigkeiten der Quantenphysik aus, die besagen, dass man ein System nicht beobachten kann, ohne es zu verändern.

Verschiedene Materialeigenschaften gleichzeitig zu betrachten, ist in unserem Alltag selbstverständlich: Bereits ein kleines Kind kann Bauklötze gleichzeitig nach Farbe und Form sortieren. In der Welt der Atome und Moleküle ist das nicht so einfach möglich, denn eine Gesetzmäßigkeit der Quantenphysik besagt, dass man eine Eigenschaft nicht messen kann ohne sie zu verändern.

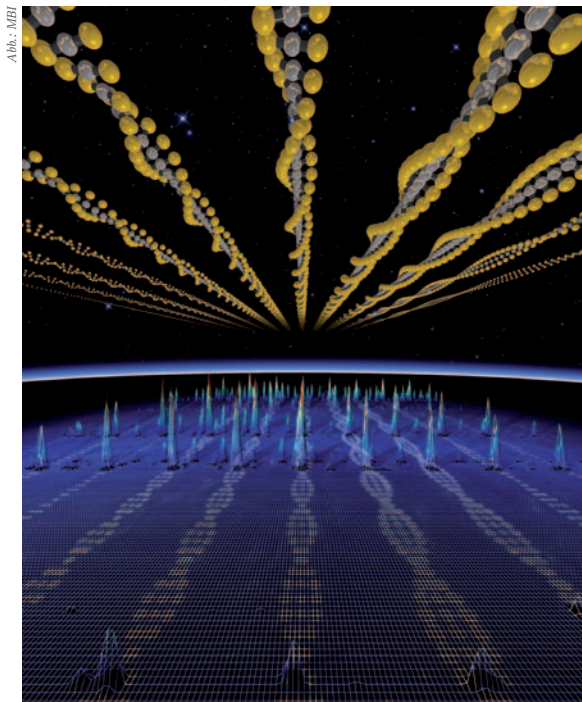
Um Eigenschaften von Molekülen zu bestimmen, steht Wissenschaftlern eine Vielzahl an spektroskopischen Methoden zu Verfügung. So lassen sich beispielsweise mit der Rotationsspektroskopie molekulare Strukturen voneinander unterscheiden, weil Moleküle mit charakteristischen Frequenzen rotieren. Die Analyse mit einem Massenspektrometer „wiegt“ Moleküle und ihre Bruchstücke und gibt so Auskunft über ihre atomare Zusammensetzung. Solche Messungen konnten Forscher bislang nur

einzelnen oder nacheinander durchführen, jedoch nicht gleichzeitig. Die von MBI-Forschern entwickelte Correlated Rotational Alignment Spectroscopy, kurz CRASY, erlaubt es nun, verknüpfte („correlated“) Eigenschaften von molekularer Struktur und atomarer Zusammensetzung über Rotations- und Massenspektroskopie gleichzeitig zu bestimmen.

Die Forscher bedienen sich dazu eines experimentellen Tricks: Sie regen die Moleküle zunächst mit einem ultrakurzen Laserimpuls zum Rotieren an. Zeitversetzt schicken sie einen zweiten Laserpuls hinterher, der aus dem Molekül ein Elektron herauschießt, das Molekül also ionisiert. Die Drehung des Moleküls im Raum („rotational alignment“) beeinflusst die Wahrscheinlichkeit, mit der es ionisiert wird. Dieses Experiment wiederholen die Forscher vielfach, wobei die Moleküle unterschiedlich viel Zeit zum Rotieren haben. Auf diese Weise wird die Rotationsbewegung der Moleküle auf die Anzahl erzeugter Ionen und Elektronen abgebildet. Das Gewicht der entstehenden Molekülionen wird mit einem Massenspektrometer bestimmt, die Rotationsfrequenz lässt sich dann aus der zeitabhängigen Anzahl ionisierter Moleküle berechnen. Die Forscher überlisten so die Grenzen der einzelnen spektroskopischen Methoden und erhalten gekoppelte Informationen über Struktur und Masse der untersuchten Moleküle.

„Mit CRASY bekommen wir viel mehr Informationen als mit herkömmlichen Methoden, denn wenn man zwei Moleküleigenschaften gleichzeitig misst, verdoppelt sich der Informationsgehalt nicht nur, sondern er steigt ins Quadrat“, sagt Dr. Thomas Schultz vom MBI. Dies erlaube die Untersuchung von komplexeren Systemen. Die Forscher haben mit ihrer Methode zunächst die Rotationskonstanten für zehn stabile Isotope einer natürlichen Kohlenstoffdisulfid-Probe (CS_2) ermittelt. Mit einem einzigen Experiment erfassten sie alle bekannten und drei bislang unbekannte Molekülkonstanten. „Im Unterschied zu herkömmlicher Rotationsspektroskopie brauchen wir dazu nur wenig Material und unsere Proben können auch verunreinigt sein“, so Schultz weiter. In der Zukunft wollen die Forscher diese Technik einsetzen, um Reaktionen in komplexen Biomolekülen, wie etwa DNA-Basen, zu verstehen. Die experimentelle Technik kann auch mit anderen spektroskopischen Methoden verknüpft werden.

Christine Vollgraf



Kohärente Rotation von Kohlenstoffdisulfid Molekülen (oben) wird in einem Massenspektrometer beobachtet und ergibt eine zweidimensionale Karte von massenabhängigen Rotationsspektren (unten).

Science 2011, Vol. 333, pp. 1011-1015

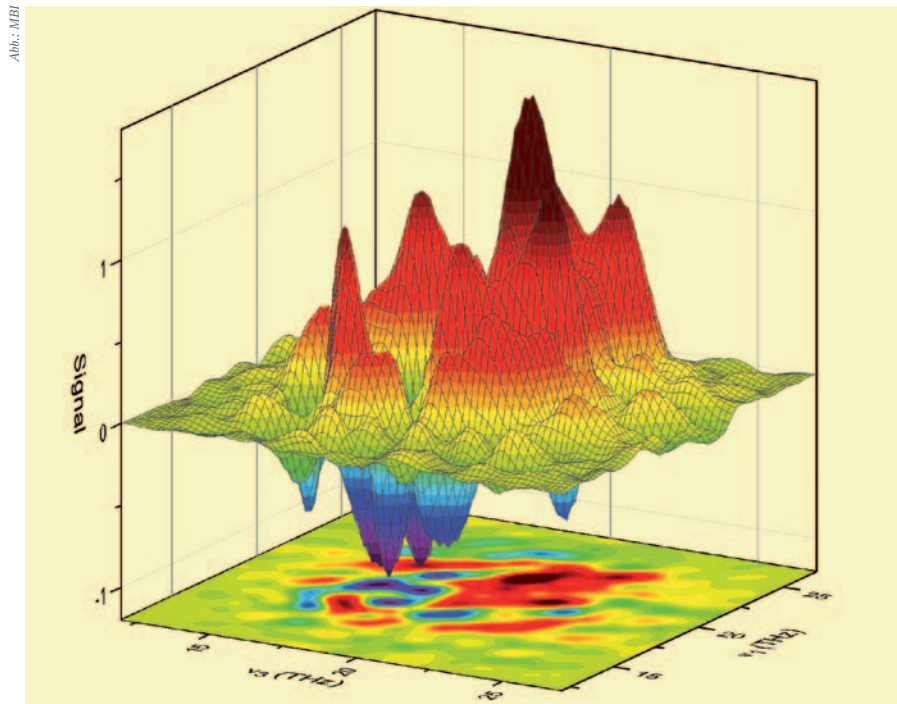
Elektronen und Gitterschwingungen – ein starkes Team im Nanokosmos

Berliner Forscher haben mit einer neuartigen spektroskopischen Technik gezeigt, dass Elektronen in Halbleitern am besten als Wolke mit einer Größe von wenigen Nanometern beschrieben werden können. Diese Größe wird durch die Wechselwirkung des Elektrons mit den Schwingungen des Kristallgitters bestimmt.

Die Halbleiterelektronik beruht auf der Erzeugung, Steuerung und Verstärkung elektrischer Ströme in Bauelementen wie dem Transistor. Träger des elektrischen Stroms sind frei bewegliche Elektronen, die mit hoher Geschwindigkeit durch das Kristallgitter des Halbleiters wandern. Dabei verlieren sie einen Teil ihrer Bewegungsenergie, indem sie die Atome des Kristallgitters in Schwingungen versetzen. In Halbleitern wie Galliumarsenid werden die positiv und negativ geladenen Ionen des Kristallgitters ausgelenkt und schwingen mit einer extrem kurzen Periodendauer von 100 Femtosekunden ($1 \text{ fs} = 10^{-15} \text{ s} = 1 \text{ Milliardstel einer Millionstel Sekunde}$) gegeneinander. Im Mikrokosmos der Elektronen und Ionen ist die Schwingungsbewegung quantisiert. Das bedeutet, dass die Energie dieser Schwingung nur ein ganzzahliges Vielfaches eines Schwingungsquants, eines sog. Phonons, sein kann. Bei der Wechselwirkung eines Elektrons mit dem Kristallgitter, der sog. Elektron-Phonon-Wechselwirkung, werden Energiepakete in Form einzelner Schwingungsquanten übertragen.

Wie Berliner Forscher in der Fachzeitschrift *Physical Review Letters* berichten, hängt die Stärke der Elektron-Phonon-Wechselwirkung empfindlich von der Größe des Elektrons, d.h. von der räumlichen Ausdehnung seiner Ladungswolke ab. Experimente im Zeitbereich der Phonon-Schwingungsperiode zeigen, dass für eine reduzierte Ausdehnung der Elektronenwolke eine bis zu 50fach verstärkte Wechselwirkung auftritt. Hierdurch können die Bewegungen der Elektronen und der Ionen so stark aneinander gekoppelt werden, dass die Einzelbewegungen nicht mehr erkennbar sind. Elektron und Phonon bilden ein neues Quasiteilchen, ein Polaron.

Um dieses Phänomen sichtbar zu machen, verwendeten die Wissenschaftler Nanostrukturen aus Galliumarsenid und Galliumaluminiumarsenid, in denen die Energien der Elektronen und der Ionenbewegung aneinander angepasst waren. Die Kopplung der Bewegungen wurde mit einem neuen optischen Verfahren sichtbar gemacht. Das System wird durch mehrere ultrakurze Lichtimpulse



Gemessenes zweidimensionales Spektrum. Ohne die Wechselwirkung des Elektrons mit den Kristallschwingungen gäbe es in dem gezeigten Bereich kein Signal.

im Infraroten angeregt und das von den bewegten Ladungen abgestrahlte Lichtfeld wird in Echtzeit gemessen. Die Messungen ergeben sogenannte zweidimensionale nichtlineare Spektren (siehe Abbildung), in denen gekoppelte optische Übergänge getrennt erscheinen und aus denen sich die Kopplungsstärke zwischen Elektronen und Phononen ableiten lässt. Aus der Auswertung der Messdaten ergibt sich die Ausdehnung der Elektronen-Ladungswolke, die nur 3-4 Nanometer ($1 \text{ Nanometer} = 10^{-9} \text{ m} = 1 \text{ Milliardstel Meter}$) beträgt. Darüber hinaus beweist die neue Methode erstmals den starken Einfluss der Elektron-Phonon Kopplung auf die optischen Spektren des Halbleiters. Dies bietet interessante Perspektiven für die Entwicklung optoelektronischer Bauelemente mit maßgeschneiderten optischen und elektrischen Eigenschaften

red.

W. Kuehn et al., *Phys. Rev. Lett.* 107 (6), 067401(5), (2011)
J. Phys. Chem. B 115, 5448 (2011).

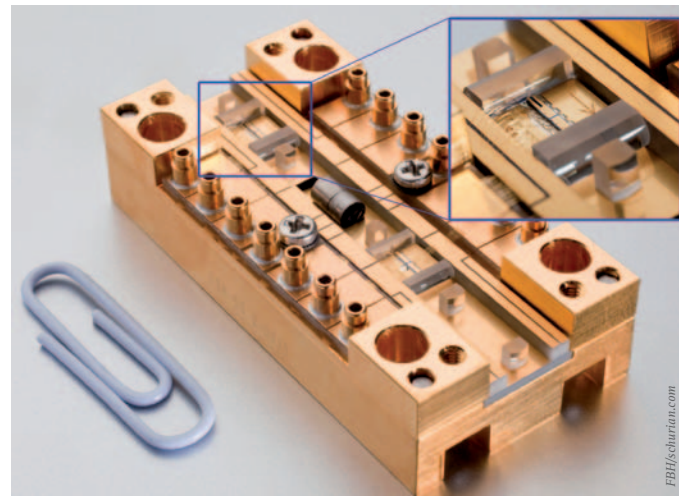
Die Zukunft ist optisch

Satelliten kommunizieren derzeit mit Hilfe von Mikrowellentechnik. Diese Technologie könnte jedoch bald an ihre Grenzen stoßen, sagt Stefan Spießberger vom Ferdinand-Braun-Institut. Er hat ein Kommunikationsmodul entwickelt, das mit Halbleiterlasern arbeitet und die heutige Technik ersetzen kann.

Mikrowellen als Informationsträger im Welt- raum haben mehrere Nachteile. Wegen ihrer großen Wellenlänge können die Kommunikationsmodule nicht endlos verkleinert werden und haben Grenzen in der Übertragungsrate. Für diese Probleme könnten optische Kommunikationsmodule mit Laserlicht die Lösung sein. „Sie arbeiten mit Wellenlängen um 1000 Nanometer, können dadurch deutlich kleiner gebaut werden und lassen wesentlich höhere Datenübertragungsraten zu“, erklärt Stefan Spießberger vom Ferdinand-Braun-Institut, Leibniz-Institut für Höchstfrequenztechnik (FBH). Die Strahlen eines Lasers lassen sich darüber hinaus so eng bündeln, dass Reflektionen und Störungen kein Problem mehr darstellen. Die optische Kommunikationstechnik im Weltraum steckt jedoch noch in den Kinderschuhen, erst wenige Initiativen gab es weltweit für den Bau solcher Module. Das nun am FBH entwickelte und getestete Bauelement bringt die Technologie einen großen Schritt voran und ist weltweit einzigartig.

Das Funktionsprinzip ist einfach: Ein Sender erzeugt einen Laserstrahl von genau definierter Wellenlänge und schickt ihn zielgerichtet in den Weltraum. Der Empfänger mischt diesen Strahl mit einem zweiten Strahl, dem lokalen Oszillator. Verändert man den gesendeten Strahl in kleinen Details, lassen sich diese von der Referenz im Empfänger präzise unterscheiden. Das Differenzsignal kann anschließend in einem komplexen Prozess analysiert werden. „Es wurde bereits gezeigt, dass man auf diese Art und Weise 32 und mehr verschiedene Signalstellungen codieren kann“, so Spießberger. Damit ist eine sehr schnelle Datenübertragung möglich. Des Weiteren können dadurch Signale mit sehr geringer Leistung nachgewiesen und ausgewertet werden.

Tesat-Spacecom hat bislang Festkörperlaser-basierte Module im Weltraumeinsatz. Das deutsche Technologieunternehmen konnte damit zeigen, dass die optische Kommunikation auch in der Praxis gut funktioniert. Der eingesetzte, vergleichsweise großformatige Festkörperlaser wird von halbleiterbasierten Lasermodulen optisch gepumpt. Die dafür genutzten Pumpmodule wurden am



Halbleiterlaser-Kommunikationsmodul für die optische Datenübertragung im Weltraum

FBH im Rahmen mehrerer DLR-geförderter Projekte entwickelt und realisiert. Durch diesen Aufbau ist die Gesamtkonstruktion größer, unhandlicher und ineffizienter als das rein halbleiterbasierte, kompakte Lasermodul des FBH. Einem Team des Instituts ist es gelungen, das Modul so zu gestalten, dass es sowohl eine hohe Ausgangsleistung als auch eine geringe Linienbreite aufweist. Unter Linienbreite versteht man die Abweichung von der eingestellten Wellenlänge. Je kleiner sie ist, desto präziser lässt sich das Differenzsignal berechnen. „Wir konnten die Linienbreite auf circa 0,4 Femtometer drücken, das ist enorm wenig bei der Ausgangsleistung des Moduls von einem Watt“, so Spießberger. Die Wellenlänge lässt sich im Gegensatz zum Festkörperlaser über einen weiten Bereich frei wählen. Im Ernstfall könnte daher die ideale Wellenlänge für die Kommunikation ermittelt und das Modul entsprechend angepasst werden. Für die Tests ist der Halbleiterlaser jedoch auf die bereits durch Tesat-Spacecom genutzten 1064 Nanometer eingestellt.

Bis die optische Datenübertragung die gängige Mikrowellentechnik in den Satelliten verdrängt hat, ist es jedoch noch ein weiter Weg, ist Spießberger überzeugt. Zum einen halten die Satellitenbetreiber gerne an etablierten Technologien fest, solange es geht. Zum anderen müsste sein Halbleiterlaser-Bauelement noch für den Weltraumeinsatz qualifiziert werden. Dazu gehören entsprechende Vibrations- und Temperaturtests sowie eine hermetisch versiegelte Hülle. „Das Besondere an dem Prototyp ist aber, dass wir bewiesen haben, dass halbleiterbasierte Lasermodule die Anforderungen der kohärenten optischen Datenübertragung im Weltraum erfüllen“, resümiert Spießberger und ist sich sicher: In 15 Jahren kommen die Betreiber der Satelliten an der optischen Datenübertragung nicht mehr vorbei.

Jan Zwilling

Hochtechnologie auf Weltraum-Reise

Wenn Mitte 2012 der Kommunikationssatellit Alphasat in eine geostationäre Umlaufbahn geschossen wird, ist auch ein Stück Hightech aus dem Ferdinand-Braun-Institut mit an Bord. Die Europäische Raumfahrtorganisation ESA wählte das Leibniz-Institut als Lieferanten für Galliumnitrid-Hochleistungstransistoren aus.

Alphasat ist ein Prestigeprojekt der ESA und wird nach seinem Start vom Weltraumbahnhof Kourou in Französisch-Guyana einer der modernsten Telekommunikationssatelliten im All sein. Realisiert wird der 6,5 Tonnen schwere Satellit durch zahlreiche Zuarbeiten bedeutender Forschungseinrichtungen und Hersteller. Beteiligt sind auch Wissenschaftler des Ferdinand-Braun-Instituts, Leibniz-Institut für Höchstfrequenztechnik (FBH), die gemeinsam mit Kollegen der Universität Aveiro (Portugal) ein Modul zum Test von Galliumnitrid (GaN)-Anwendungen im Weltraum entworfen und gebaut haben. GaN-Chips sind gegenüber Siliziumbauteilen besser für den Einsatz im Weltraum geeignet, da sie auf kleiner Fläche mehr Leistung bei hohen Frequenzen erzielen. Sie erlauben daher kleinere, leichtere sowie belastbarere Systeme und tolerieren zudem den Einfluss kosmischer Strahlung besser.

Für die FBH-Forscher begann die Arbeit an GaN-Transistoren für Weltraumanwendungen bereits im Jahr 2006, als sie von der ESA beauftragt wurden, unterschiedliche Hersteller von Epitaxie-Materialien auf die Qualität ihrer Produkte zu testen. „Wir bekamen damals den Zuschlag für ein GaN-Benchmarking-Projekt von der ESA, weil wir über jahrelange Erfahrung mit dem Material verfügen und einen stabilen, vergleichbaren Prozess zur Weiterverarbeitung vorweisen konnten“, sagt Joachim Würfl, Leiter des Geschäftsbereichs GaN-Elektronik.

Die getesteten Wafer von acht Firmen bestanden aus Siliziumcarbid und mehreren Funktionsschichten aus Galliumnitrid. Die FBH-Forscher bauten auf allen gelieferten Proben Transistoren mit 12 unterschiedlichen Maskebenen auf. Anschließend wurden sie optisch und elektronisch vermessen und charakterisiert. „Wir haben dabei deutliche Unterschiede in der Qualität der Wafer festgestellt“, so Würfl. „Gleichzeitig hat das Projekt uns geholfen, unseren Bauelementprozess weiter zu stabilisieren. Wir haben gesehen, dass wir mit gutem Ausgangsmaterial sehr stabile und leistungsfähige Bauteile herstellen können.“

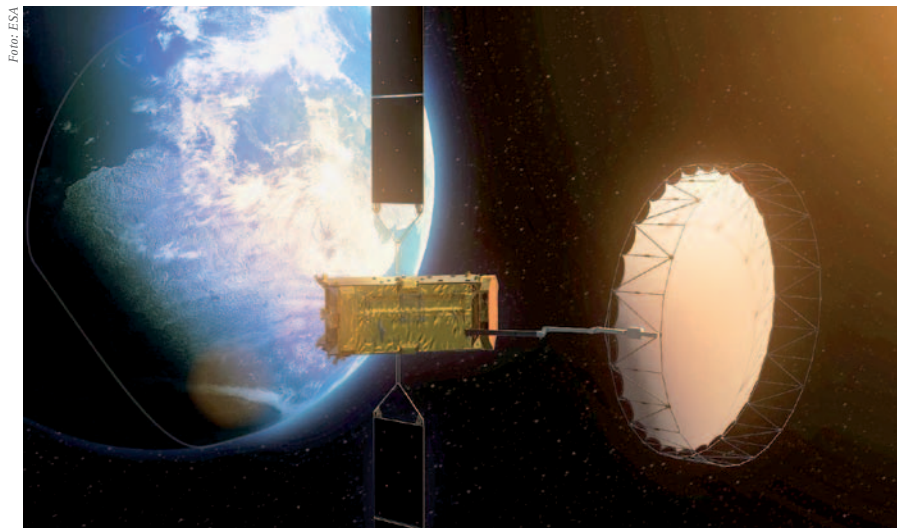
Dies erregte die Aufmerksamkeit der Europäischen Raumfahrtagentur, die bereits vor Abschluss des Benchmarking-Projekts anfragte, ob das FBH die GaN-Transis-

toren für den Einsatz im Alphasat liefern könne. Das FBH setzte dafür keine der getesteten Wafer ein, sondern realisierte alle Arbeitsschritte inklusive der Epitaxie selbst. Es sei ein großer Vorteil, wenn alle Prozesse reproduzierbar und kontrollierbar unter selbst gewählten Bedingungen ablaufen, so Würfl. Es gebe weltweit nur wenige Einrichtungen, welche die komplette Fertigungskette abdecken könnten.

Für die Systemintegration stellte die ESA den Kontakt zur Universität von Aveiro her. Die portugiesischen Wissenschaftler integrierten die FBH-Transistoren als Schlüsselbauelemente in mehrere Mikrowellen-Oszillator-Module. Deren Kennzahlen werden im Orbit dann ständig abgefragt. Dies gibt Aufschluss über das Verhalten der GaN-Transistoren unter realen Weltraumbedingungen, da sie dort kosmischer Strahlung ausgesetzt sind.

„Dass unsere Galliumnitrid-Transistoren letztlich in einem so prestigeträchtigen Satelliten in den Weltraum fliegen, war anfangs nicht abzusehen“, rekapituliert Würfl. Obwohl die Bauteile nicht auf diese Anwendung hin optimiert wurden, haben sie alle Vorabtests der ESA problemlos bewältigt. Sie hielten Strahlung, Hitze und mechanische Belastungen aus und können den Raketenstart und den Weltraumeinsatz ohne Beeinträchtigung überstehen. Die weite Reise ins All kann für die Hochtechnologie aus dem FBH also beginnen.

Jan Zwilling



An Bord des Kommunikationssatelliten Alphasat starten bald Galliumnitrid-Transistoren des FBH ins All.

Alles auf Stopp

Um neue Medikamente zu entwickeln möchte man die molekularen Wechselwirkungen im Körper gezielt beeinflussen. Mit Hilfe des Leibniz-Instituts für Molekulare Pharmakologie (FMP) ist es gelungen, einen zentralen Transportweg von Körperzellen anzuhalten – er befördert Substanzen wie Cholesterin, Neurotransmitter, Wachstumssignale oder auch Viren.

Das Innere unserer Körperzellen darf man sich vorstellen wie einen gigantischen Flughafen: Tausende Menschen kommen und gehen, treffen aufeinander oder laufen scheinbar wirr durcheinander. Durch jede Zelle diffundieren unzählige Eiweißstoffe und andere Moleküle, werden mal aus der Zelle hinein, mal hinaus transportiert, haften manchmal zusammen und geben Signale weiter. Will man Krankheiten heilen, dann möchte man gezielt in das Geschehen eingreifen. Bislang sind die Möglichkeiten allerdings beschränkt: „Vierzig Prozent aller Medikamente richten sich gegen eine bestimmte Art von Rezeptor, der aus der Zelle herausragt“ erklärt Professor Volker Haucke, der am Institut für Chemie und Biochemie an der FU Berlin forscht. Andere Wirkstoffe zielen oft auf Enzyme ab, die man leicht hemmen kann. „Der Großteil aller zellulären Prozesse ist schwer zugänglich“, so Haucke. Die Medikamentenentwicklung ähnelt bislang einer Großfahndung, die sich auf die Menschen beschränkt, die vor dem Eingang des Flughafens herumstehen oder deren Fingerabdrücke man schon kennt.

Um in dem Gemenge etwas weiter vorzudringen, machte sich Volker Haucke auf die Suche nach einem Wirkstoff, der einen zentralen Transportweg der Zelle beeinflussen könnte. Bei der sogenannten „Endozytose“ stülpt sich die Außenmembran der Zelle ein, es bildet sich ein kleines Grübchen. Auf der Innenseite dieses Grübchens lagert sich

spontan Clathrin an – starre Eiweißmoleküle, die aneinander gelegt eine kugelförmige Struktur bilden. Das kugelförmige Gitter stabilisiert eine tiefere Einstülpung der Membran, bis sich schließlich ein winziges Bläschen abschnürt. Es enthält Moleküle, die so von der Außenwelt ins Innere der Zelle transportiert werden. Auf diese Weise werden zum Beispiel Cholesterin oder eisenhaltige Partikel vom Blut ins Gewebe transportiert. In Nervenzellen sind wiederum die Transporter-Bläschen selbst wichtig, um sie mit Neurotransmitter zu beladen und diese dann aus der Zelle ausschütten zu können. Zudem kapern Viren den Transporter und dringen so in Zellen ein.

Doch wie findet man eine Substanz, die den Transportweg stoppen könnte? Dafür wandten sich Volker Haucke und seine Mitarbeiterin Lisa von Kleist an Jens Peter von Kries, der die „Screening Unit“ des FMP leitet. Diese Arbeitsgruppe verfügt über einen Vorrat von derzeit 30.000 chemischen Verbindungen und über hochentwickelte Roboter, die innerhalb kürzester Zeit all diese Substanzen auf eine Wirkung in der Zelle hin testen können. In Platten mit jeweils fast 400 Reaktionsgefäßen wurde von dem Roboter Clathrin, ein Partnerprotein und jeweils eine der Testsubstanzen eingebracht. Eine Farbreaktion zeigt an, ob die Proteine daraufhin noch aneinander haften. Doch würde sich wirklich ein kleines Molekül finden lassen, das spezifisch die Bindung von zwei Proteinen stört? „Es handelte sich um ein Hochrisiko-Projekt mit ungewissem Ausgang“, erinnert sich von Kries. „Ein Pharmaunternehmen würde so etwas nicht angehen.“

Doch die Forscher hatten Glück: Tatsächlich fanden sich unter den Substanzen der Screening Unit zwei Kandidaten, welche die Bindung von Clathrin hemmen, sonst aber nichts in der Zelle stören. Es bedurfte noch etlicher chemischer Tricks, um die beiden kleinen Moleküle soweit abzuwandeln, dass sie auch in lebende Zellen gelangen konnten. Inzwischen haben die Wissenschaftler um Volker Haucke zeigen können, dass die sogenannten „Pit-stops“ (Pit = englisch für Grube) das Eindringen von Viren wie HIV verhindern können oder die Produktion von Neurotransmitter-Bläschen in Nervenzellen gleichsam einfrieren. Denkbar ist, dass man eines Tages durch ähnliche Wirkmechanismen bei Krebszellen die Aufnahme von wachstumsfördernden Stoffen hemmen oder bei Epilepsie die überhöhte Aktivität von Nervenzellen dämpfen könnte.

Birgit Herden

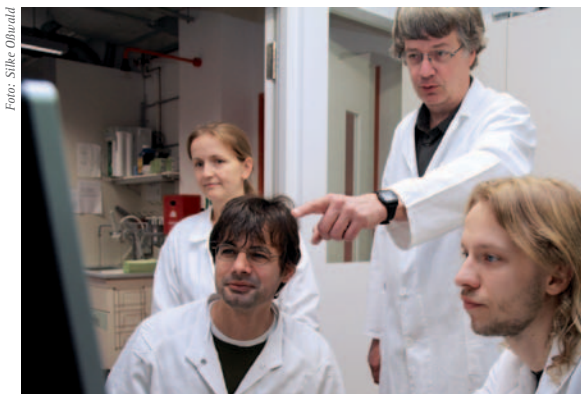


Foto: Silke Othwald

Screening-Unit, Jens von Kries (stehend) mit Katy Franke, Martin Neuschwander und Keven Mallow.

Cell 146, 471–484; August 5, 2011

Angelfischerei wissenschaftlich betrachtet

Rute, Rolle, Köder und Fisch – Angeln scheint für Laien eine einfache Angelegenheit zu sein. Doch wie steht es mit den Einflüssen der Angler auf die Gewässer? Können Fischbestände „überangelt“ werden? Oder ist das Angeln erst Garant für effektiven Gewässerschutz? Diese und andere Fragen wurden vom 1.-4. August 2011 auf der 6th World Recreational Fishing Conference an der Humboldt-Universität zu Berlin diskutiert.

Angler gelten als naturbewusste Eigenbrödlers. Mit Umweltproblemen wird die Angelfischerei hingegen selten in Verbindung gebracht. Allerdings können auch Angler zu Fischbestandsveränderungen und -rückgängen beitragen. Hiesige Anglervereine und -verbände als Fischereiberechtigte dürfen daher die Fischbestände in Seen und Flüssen nicht nur exklusiv nutzen, sondern müssen sie auch pflegen, schützen und naturnah entwickeln. Dafür sorgen Schonzeiten, Mindestmaße oder der Besatz von Fischen. Damit soll nicht zuletzt die Überfischungswahrscheinlichkeit eingedämmt werden.

„Dies ist einfacher gesagt als getan. Der Einfluss der Angler bleibt oft unbemerkt, weil ein flächendeckendes Monitoring fehlt. Streng genommen können wir zu Einflüssen der Angler auf Fisch und Gewässer in Deutschland aber wenig Konkretes sagen, weil die Datengrundlage fehlt“, betont Prof. Robert Arlinghaus vom Leibniz-Institut für Gewässerökologie und Binnenfischerei (IGB). Er hat den weltgrößten wissenschaftlichen Angelfischerei-Fachkongress gemeinsam mit dem Deutschen Anglerverband und dem von ihm geleiteten Fachgebiet für Binnenfischerei-Management an der Humboldt-Universität organisiert. Das Museum für Naturkunde war Kooperationspartner. „Das übergeordnete Ziel unserer Forschungsanstrengungen ist die Förderung der Anpassungsfähigkeit und Flexibilität angelfischereilicher Systeme an soziale oder ökologische Veränderungen, ohne dabei wesentliche Funktionen wie hohe Angelqualität zu verlieren“, sagt Arlinghaus. Dazu müssen die Wechselwirkungen zwischen Fischbeständen, Anglern und Bewirtschaftern gut verstanden werden.

Diesen Gedanken unterstützt auch einer der Hauptreferenten auf der Weltkonferenz, Dr. Stephen Sutton von der James Cook University in Queensland (Australien). Neben biologischen und ökologischen Aspekten müssten soziale und psychologische Fragestellungen in der Angelfischerei stärker untersucht werden, beispielsweise in Studien zu Motiven und Erwartungshaltungen von Anglern. Dies ermöglicht die Zielvorstellungen von Anglern zu verstehen. Nur so können effektive Bewirtschaftungsmaßnahmen entwickelt werden, da deren Effektivität nicht zuletzt auch von den Reaktionen der

Angler abhängig ist. So gibt es viele Angler, die neben dem Naturerlebnis auf einen guten Fang hoffen und daher ein Interesse daran haben, dass jährlich Jungfische ausgesetzt werden, um natürliche Bestandsschwankungen auszugleichen oder rückgehende Fischbestände zu stützen.

Fischbesatz war ein zweites großes Thema auf der Weltangelkonferenz, denn die sozio-ökonomische Bedeutung und die ökologischen und genetischen Folgen für die Gewässer sind noch immer nicht umfassend erforscht. Wie die Fisch-Angler-Systeme optimal gesteuert werden müssen, hängt nicht zuletzt auch von der Reproduktionsfähigkeit der besonders beliebten Fischarten ab. Arlinghaus erläutert, dass Fische im Allgemeinen sehr hohe Reproduktionsleistungen zeigen und das Angeln daher nicht für den Verlust von Fischarten in bestimmten Gewässern verantwortlich gemacht werden kann. Ein Kompletterverlust einer Art oder einer Population sei fast immer begründet in nichtfischereilichen Einflüssen, die zum Verschwinden wesentlicher Laich- oder Jungfischlebensräumen führen. Besonders anfällig für die Befischung durch Angler sind großwüchsige, langlebige und spät geschlechtsreif werdende Fischarten wie z.B. Taimen-Huchen in Mongolien. Diese Fische werden von Anglern gerne als Trophäenfisch gefangen und sind wegen ihrer meist geringen Individuenzahlen schon gegenüber geringen fischereilichen Sterblichkeitsraten anfällig. Selbst ein Wiedereinsetzen nach dem Fang kann zu Problemen führen, weil einige Fische durch Verletzungen eingehen und nicht mehr als Laichfische zur Verfügung stehen.

Unter diesen Bedingungen sei der Grat zwischen stabilen und kollabierenden Beständen besonders schmal, sagt Prof. Zeb Hogan von der University of Nevada (USA). Er hat eine Reihe so genannter „Megafish-Arten“ – die größten Süßwasserfische der Welt – im Auftrag von National Geographic untersucht und Anhaltspunkte dafür gefunden, dass Angler je nach sozialem und kulturellem Kontext für einige Bestände zum Problem werden können, für andere aber ein Garant für deren Erhalt und Schutz sind. Diese positiven Wirkungen entstehen durch den immensen Einsatz der Angler für den Erhalt von Fischbeständen hierzulande und international. „Insgesamt wird die soziale und ökonomische Bedeutung der Angelfischerei als Wirtschaftsfaktor und Vehikel für den Naturschutz stark unterschätzt“, konstatiert Arlinghaus. Die nächste Weltkonferenz findet 2014 in Brasilien statt.

Jan Zwilling, Robert Arlinghaus



Außen Top-Ökonom – innen Mathematiker

Prof. Vladimir Spokoiny vom Weierstraß-Institut für Angewandte Analysis und Stochastik (WIAS) wird seit Jahren im Ranking des Handelsblatts unter den besten 100 Ökonomen Deutschlands, Österreichs und der Schweiz geführt. Und das, obwohl er eigentlich gar kein Wirtschaftswissenschaftler ist, sondern Mathematiker.

In den letzten Jahren bin ich etwas nach unten gerutscht“, sagt Spokoiny. „Ich habe meine Daten nicht richtig gepflegt.“ Die Wissenschaftler müssen sich nämlich selbst darum kümmern, ihre Veröffentlichungen in wichtigen ökonomischen Journalen einzutragen. Für Ökonomen ist das eine Selbstverständlichkeit, denn das Handelsblatt-Ranking ist sehr anerkannt und spielt somit auch für die Karriere eine Rolle. Doch wie verirrt sich ein Mathematiker auf diese Liste?

„Seit Jahren schon kooperiert unsere Gruppe mit der Wirtschaftswissenschaftlichen Fakultät der Humboldt-Universität“, erklärt Spokoiny. „Wir arbeiten gemeinsam im Sonderforschungsbereich ‚Ökonomisches Risiko‘. Mittlerweile bin ich Mitglied der Fakultät und damit auch Professor der Ökonomie.“ Seiner Karriere als Mathematiker nütze es zwar nichts, dass er auf der Liste der Top 100 der Ökonomen steht. „Für mich ist dabei von Bedeutung, dass die Mathematik in den Wirtschaftswissenschaften eine so große Anerkennung findet“, betont Spokoiny.

Die WIAS-Mathematiker haben eine Methode entwickelt, mit der sie ökonomische Risiken bewerten können. „Wir hätten die enormen Probleme auf dem Finanzmarkt

nicht, wenn die Akteure nicht systematisch die Risiken unterschätzt hätten“, erklärt Spokoiny. „Die Leute sind davon ausgegangen, dass immer der beste Fall eintritt. Da es in der Realität natürlich nicht so laufen kann, musste es zum Zusammenbruch kommen – das war vorhersehbar!“ Die Mathematiker arbeiten nun daran, der Finanzwelt mehr Stabilität zu verleihen.

Eine Bank muss für jedes ihrer Finanzprodukte, zum Beispiel Kredite oder Derivate, einen Preis festlegen. Die Bank weiß, was sie bei dem Geschäft gewinnen kann, bei Krediten sind das zum Beispiel die Zinsen. Was die Bank verlieren kann, ist viel schwieriger abzuschätzen. Das hängt von Faktoren ab wie der Entwicklung der Öl- und Gaspreise, der Leitzinsen oder der Wechselkurse. Unter diesen Unsicherheiten gilt es, einen fairen Preis zu ermitteln. Ist der Preis zu niedrig, ist die Gefahr eines Verlusts sehr hoch. Bei einem zu hohen Preis ist die Bank nicht konkurrenzfähig.

Die wirtschaftliche Entwicklung ist von einer unüberschaubaren Menge von Informationen abhängig. Die Modelle, die sich daraus ergeben, wären zu komplex, um sie zu berechnen. Die WIAS-Mathematiker haben daher eine Methode zur Dimensionsreduktion entwickelt. Die Informationen aus hunderten Faktoren komprimieren sie so, dass nur noch drei bis fünf voneinander unabhängige Parameter übrig bleiben. Dies sind dann die entscheidenden Faktoren, an denen sich die Entwicklung ablesen lässt. Vladimir Spokoiny zieht eine Parallele: „Das ist so ähnlich wie beim DAX. Aus 25 Aktienkursen wird eine einzige Kurve gemacht. Das ist ein konstruierter Wert, der keine Aussage über ein einzelnes Unternehmen zulässt. Aber dennoch liefert der DAX wichtige Informationen über die Entwicklung der Wirtschaft.“

Die Methode der Dimensionsreduktion ist nicht beschränkt auf wirtschaftliche Probleme. Aufgrund der Abstraktion konnten die Mathematiker damit auch Probleme in ganz anderen Bereichen lösen, wie zum Beispiel dem Klimawandel oder der Beschreibung des Waldzustands.

Vladimir Spokoiny nutzt sein Wissen über die Entwicklung der Aktienkurse übrigens nicht, um damit Geld an der Börse zu verdienen. „Das ginge auch gar nicht“, wendet er ein. „Unsere Informationen beschreiben den Markt nicht von der Anleger-Seite aus, sondern aus der Sicht der Banken.“ Sein Anliegen sei es, dass die Verantwortlichen nicht mehr solche Horrorszenerarien verursachen wie in der Vergangenheit. „Und das nützt uns allen, auch den kleinen Anlegern.“

Gesine Wiemer

Der Dax ist ein Indikator für die Entwicklung der deutschen Wirtschaft, lässt aber keine Aussage über ein einzelnes Unternehmen zu.



Optimale Gasnetze



Foto: Open Grid Europe

Die Deregulierung der Gasnetze soll mehr Wettbewerb ermöglichen und damit die Preise für die Verbraucher senken. Mit der Trennung von Gashandel und Gastransport wird die Organisation der Gasnetze jedoch zu einem sehr komplexen Problem. Mathematiker des Weierstraß-Instituts beteiligen sich an der Entwicklung optimaler Lösungen.

Früher hat derjenige, der Gas verkauft hat, dieses auch selbst zum Kunden geliefert. Damit wusste er, wann und wo wie viel Gas ins Netz eingespeist und wo es wieder entnommen wird. Das war sehr übersichtlich und ließ sich gut planen. Heute jedoch muss der Netzbetreiber Kapazitäten für den Gastransport zur Verfügung stellen, ohne zu wissen, welcher Händler wie viel an welchen Kunden verkauft hat. Ein Teil der hierbei entstehenden Unsicherheiten besitzt Zufallscharakter.

Wenn eine Entscheidung zu einem Zeitpunkt zu fällen ist, an dem noch nicht alle Parameter bekannt sind, ist das ein Fall für die Stochastische Optimierung. Welche Bedingungen später tatsächlich herrschen, wird wesentlich vom Zufall beeinflusst. Die Mathematiker vom Weierstraß-Institut für Angewandte Analysis und Stochastik (WIAS) entwerfen Lösungen, die den Bedarf in fast jedem Fall erfüllen, wobei der Aufwand aber nicht unangemessen hoch werden darf. Dr. René Henrion zieht folgenden Vergleich: „Das ist wie beim Bäcker, der morgens entscheiden muss, wie viele Brötchen er bäckt. Er will möglichst keinen Kunden enttäuschen, es sollen aber abends auch nicht übermäßig viele Brötchen übrig bleiben.“

Der Bäcker muss ein eindimensionales Problem lösen, beim Gasnetz handelt es sich hingegen um ein mehrdimensionales Problem mit vielen hundert Parametern. Es gibt viele Anbieter und viele Kunden, die an verschie-

denen Knotenpunkten Gas einspeisen und entnehmen. Für die Modellierung der Kundennachfrage spielt die Temperatur an den Knoten eine entscheidende Rolle. Hierbei kann man Abhängigkeiten im Netz ausnutzen.

So ist die Temperatur in Berlin zwar nicht die gleiche wie in Bayern, zeigt aber eine ähnliche Tendenz.

Mathematiker können die Zukunft zwar nicht vorher-sagen, aber sie können die Daten aus der Vergangenheit auswerten. Damit können sie berechnen, welche Bedingungen sehr wahrscheinlich in der Zukunft herrschen werden. Der Gasnetzbetreiber kann dann dem Kunden möglichst große Buchungskapazitäten bereitstellen, deren spätere Inanspruchnahme so gut wie sicher erfüllbar ist. In einem von mehreren mathematischen Instituten deutschlandweit bearbeiteten Industrieprojekt mit der Erdgastransportgesellschaft „Open Grid Europe“ betei-

25th IFIP TC 7 Conference 2011 on System Modeling and Optimization

12.09.2011 – 16.09.2011, Technische Universität Berlin
www.ifip2011.de

Die International Federation for Information Processing Technical Committee 7 organisiert alle zwei Jahre eine Konferenz zu Themen der Angewandten Optimierung wie der optimalen Steuerung von Gewöhnlichen und Partiellen Differentialgleichungen, Modellierung und Simulation, Nichtlinearer, Diskreter und Stochastischer Optimierung sowie industriellen Anwendungen.

gen sich WIAS-Mathematiker an der Entwicklung entsprechender Lösungsverfahren.

Da sich die mathematischen Probleme in diesem Projekt als sehr interessant erwiesen haben, wurde 2009 im DFG-Forschungszentrum Matheon ein Projekt gestartet, das seinen Schwerpunkt eher auf die mathematischen Grundlagen von Algorithmen zur Gasnetzoptimierung legt. „Wir haben es bei der Optimierung weniger mit Gleichungen als mit Ungleichungen zu tun, zum Beispiel beschränkten Kapazitäten“, erläutert René Henrion. „Das ist das Interessante daran.“ Es gibt viele Optimierungs-Disziplinen, wie die Stochastische Optimierung, bei der die Bedingungen zufallsbehaftet sind, oder die ganzzahlige Optimierung, bei der es nur punktuelle Lösungen ohne stetige Übergänge gibt. Jede einzelne Disziplin für sich ist schon eine Herausforderung für Mathematiker. Im Matheon-Projekt sollen nun Lösungen für Fälle entwickelt werden, in denen sie gleichzeitig auftreten.

„Das Schöne sind die Ungleichungen“, findet René Henrion.

Mit einem ähnlichen Problem hat sich René Henrion für die „Electricité de France“ (EDF) beschäftigt. Die EDF muss den Ablauf der Stauseen in ihren Wasserkraftwerken möglichst optimal regulieren. Herrscht Nachfrage nach Strom, werden die Schleusen geöffnet und Strom wird produziert. Das sind die ökonomischen Anforderungen. Der Wasserstand im Stausee darf aber aus ökologischen Gründen ein Mindestmaß nicht unterschreiten, sonst würden beispielsweise die

Fische verenden. Andererseits gibt es einen Höchststand, da der Stausee noch Aufnahmekapazitäten für Hochwasser vorhalten muss. Der Zulauf in den

Stausee hängt von vielen Zufällen ab, wie Regen oder Schneeschmelze. Wie also der Ablauf gesteuert werden muss, hängt von einem ganzen Geflecht von Bedingungen ab.

Im September haben Experten über diese Probleme auf einer internationalen Optimierungskonferenz in Berlin diskutiert. Organisiert wurde die Konferenz mit etwa 300 Teilnehmern unter Federführung des WIAS und der TU Berlin.

Gesine Wiemer

IGB

Taufe für neues Forschungsschiff

Mit einer Taufe hat das Leibniz-Institut für Gewässerökologie und Binnenfischerei (IGB) am 19. Juli 2011 das neue Forschungsschiff „Paulus Schiemenz“ eingeweiht. Das in Polen von der Firma Poltramp Yard hergestellte Schiff wurde aus Mitteln des Konjunkturpakets II finanziert und stärkt die Ausnahmestellung des IGB in der Fließgewässerforschung. Das Institut ist europaweit die einzige Forschungseinrichtung, die gezielt die Lebensgemeinschaften der Strommitte großer Flüsse und Wasserstraßen untersucht.

Trotz der Breite von 4,8 Metern und Länge von 16,4 Metern hat das komplett aus Aluminium gefertigte Schiff nur einen Tiefgang von 76 Zentimetern, weshalb es auch in heimischen Binnengewässern und Flachlandflüssen außerhalb der Fahrrinne eingesetzt werden kann. „Das Boot wurde zudem speziell für die wissenschaftliche Probenahme und Befischung mit dem Schleppnetz konzipiert und gebaut“, sagt Christian Wolter vom IGB. Der

Heckschlepper mit abgesenkter Arbeitsplattform besitzt einen Kran sowie Hydraulikwinden zur Schleppnetzbefischung und Seewasser- und Belüftungsanschlüsse für die Versorgung von Fischhälterbecken. Die Befischung mit dem Schleppnetz ist die einzige Fangmethode, mit der Fischdichten im Freiwasserbereich von Flussabschnitten genauer bestimmt werden können. So kann die Bestandsentwicklung von gefährdeten Arten wie dem Flussneunauge oder der Quappe an der Flusssohle untersucht werden. Die Arbeitsgruppe von Christian Wolter will zudem herausfinden, welche Fischarten die Strommitte zur Überwinterung nutzen. Auch dafür ist die „Paulus Schiemenz“ ausgelegt, da sie bis zu einer Eisdicke von fünf Zentimetern einsatzfähig bleibt.

Namensgeber des Schiffes ist Prof. Dr. Paulus Schiemenz, der von 1906 bis 1925 Direktor am Königlichen Institut für Binnenfischerei war, einer historischen Vorgängereinrichtung des IGB.

Jan Zwilling



Pionierin der nichtlinearen Optik geehrt

Mit der feierlichen Übergabe eines Gemäldes des Künstlers Jürgen Jaumann hat das Max-Born-Institut für nichtlineare Optik und Kurzzeitspektroskopie (MBI) die Physikerin Maria Goeppert-Mayer geehrt. Im Jahr 1930 vollendete die damals 24-Jährige ihre Promotion bei Max Born in Göttingen mit dem Titel „Über Elementarakte mit zwei Quantensprüngen“. Die Arbeit gilt bis heute als Geburtsstunde der Forschung zur nichtlinearen Licht-Materie-Wechselwirkung, einem der Hauptarbeitsgebiete des heutigen Max-Born-Instituts.

Das Gemälde zeigt Goeppert-Mayer und ihren Doktorvater Max Born in einem Doppelportrait und setzt sie in den Kontext ihrer wissenschaftlichen Arbeit. Das Spiel mit Geometrie und Farbe habe ihn besonders an dem Motiv gereizt, erklärte Jaumann bei der Übergabe. Darin habe er viele Berührungs- und Überschneidungspunkte zwischen Kunst und Wissenschaft gefunden. Das Bild wurde dem MBI als Spende von Prof. Dr. Horst Schmidt-Böcking überreicht, der in seinem Grußwort die außerordentliche Bedeutung Goeppert-Mayers für die Experimentalphysik betonte. Goeppert-Mayer erhielt 1963 als zweite Frau den Nobelpreis für Physik. Die Festrede anlässlich der Übergabe des Gemäldes hielt der ehemalige



Foto: Jan Zwilling

Thomas Elsässer, Jürgen Jaumann, Horst Schmidt-Böcking, Hartmut Ruhl, Wolfgang Sandner und Marc Vrakking (v.l.n.r.) bei der feierlichen Übergabe des Gemäldes am MBI.

MBI-Mitarbeiter Prof. Dr. Hartmut Ruhl von der Ludwig-Maximilians-Universität München. Er schlug darin die Brücke von den Anfängen der nichtlinearen Optik bis zu Wechselwirkungen der Quantenelektrodynamik beim Einsatz von Höchstleistungslasern.

Das Gemälde wird in naher Zukunft gerahmt und soll im großen Max-Born-Hörsaal des MBI aufgehängt werden.

Jan Zwilling

Einkaufen – schwer gemacht

Mit öffentlichem Geld muss man gut haushalten. Wie ein Verbraucher beim Einkaufen die Preise miteinander vergleicht, muss auch jede Einrichtung, die öffentlich finanziert wird, mehrere Angebote miteinander vergleichen und das wirtschaftlichste auswählen. Das neue Berliner Ausschreibungs- und Vergabegesetz (BerlAVG), das seit Juli 2010 in Kraft ist, schreibt nun vor, dass neben der Wirtschaftlichkeit vom Lieferanten weitere Kriterien wie Mindestentlohnung, Frauenförderung und Verbot von Kinderarbeit eingehalten werden müssen. Verpflichtet sich ein Lieferant nicht dazu, wird er vom Vergabeverfahren ausgeschlossen. Das Besondere in Berlin und Brandenburg: Schon ab einer Wertgrenze von 500 Euro gelten diese Kriterien. In anderen Bundesländern treten sie erst bei deutlich höheren Beträgen je Beschaffungsvorgang in Kraft.

Die Umsetzung der gesetzlichen Vorgaben führt im Forschungsverbund zu großen Problemen, die effizienten Strukturen im Einkauf aufrecht zu erhalten. Bei etwa 10.000 Beschaffungen im Jahr bedeutet der Nachweis der Anforderungen eine ganze Lawine an zusätzlichen Formularen. Viele Lieferanten lehnen es ab, sich den Vergabebedingungen zu unterwerfen. Insbesondere Unterneh-

men im Ausland sind oft nicht in der Lage, die deutschen Bedingungen nachzuvollziehen bzw. zu erfüllen. Im wissenschaftlichen Bereich gibt es insbesondere bei Großgeräten auch häufig internationale Monopolanbieter.

Für die Wissenschaftler ist es wichtig, möglichst reibungslos und zügig die bestellten Geräte und Materialien zu erhalten. Zieht sich die Lieferung aufgrund von übermäßiger Bürokratie in die Länge, leiden darunter die Forschungsprojekte.

Auch die Sachbearbeiter im Forschungsverbund leiden unter der Situation. Sie möchten serviceorientiert arbeiten und die Wissenschaft unterstützen, stattdessen können Vorgänge teilweise nicht wunschgemäß vorangebracht werden.

Falk Fabich, Geschäftsführer des Forschungsverbunds, sagt: „Trotz vieler Hintergrundgespräche sind die im Abgeordnetenhaus vertretenen Parteien wenig bereit, auf die Schwierigkeiten einzugehen.“ Einen Lichtblick gibt es aber: Bei einem Besuch in Adlershof sagte Klaus Wowereit kürzlich zu, nach der Wahl Änderungen am Berliner Vergabegesetz vorzunehmen.

Gesine Wiemer

Neuer Standort: Leibniz-Geschäftsstelle zieht komplett nach Berlin

Foto: beck 001, Wikimedia Commons, lizenziert unter GNU-Lizenz für freie Dokumentation



Seit der zweiten Septemberhälfte hat die Geschäftsstelle der Leibniz-Gemeinschaft ihren Sitz in Berlin-Mitte gebündelt und neue Büroräume in der Nähe des Naturkundemuseums bezogen. Auf einer Fläche von ca. 2200 Quadratmetern besteht nun ausreichend Platz für die gesamte Geschäftsstelle einschließlich ihrer Projekte. Der Standort Bonn wird im Frühjahr 2012 komplett aufgegeben.

In drei Tagungsräumen sowie einem für größere Veranstaltungen nutzbaren Atrium verfügt die Geschäftsstelle nun außerdem über Tagungskapazitäten für größere Gremiensitzungen, die auch den Instituten für eigene Veranstaltungen zur Verfügung stehen.

Der neue Standort an der Chausseestraße 111 (Ecke Invalidenstraße) in 10115 Berlin liegt in fußläufiger Entfernung zu den Bundesministerien für Bildung und Forschung, für Wirtschaft und Technologie sowie für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung. Eine direkte Straßenbahnverbindung zum Berliner Hauptbahnhof wird derzeit gebaut, über den direkt vor dem neuen Gebäude befindlichen U-Bahnhof Naturkundemuseum besteht ein unmittelbarer Anschluss an das öffentliche Nahverkehrsnetz.

Die neuen Räume befinden sich im unter Denkmalschutz stehenden ehemaligen Gebäude der Industrie- und Handelskammer der DDR, das von 1954 bis 1957 nach Plänen des Architekten Johannes Päßler errichtet wurde.

Für Leibniz-Generalsekretärin Christiane Neumann hat der Umzug vor allem zwei Vorzüge: „Nun können wir an einem Standort konzentriert zusammen arbeiten und unseren Instituten und Gremien mehr Platz und interessante Räume für eigene Veranstaltungen in der Bundeshauptstadt anbieten.“

Die telefonischen und elektronischen Kontaktmöglichkeiten zur Geschäftsstelle sowie das Büro in Brüssel bleiben unverändert bestehen.

Christoph Herbort-von Loeper

Achtung Wasser!

Abb.: UNICOM



Unter Beteiligung zweier Institute aus dem Forschungsverbund ist in der Politikberatungsreihe „Zwischenruf“ der Leibniz-Gemeinschaft ein Heft mit dem Titel „Wasser: Achtung! Klimawandel – Sekundäreffekte auf das Wasser“ erschienen. Der Zwischenruf greift das Thema mit Beiträgen aus Ökologie, Geophysik, Klimatologie, Raum-, Agrar- und Wirtschaftswissenschaften, Medizin und Technologie auf, die unter anderem aus dem Leibniz-Institut für Gewässerökologie und Binnenfischerei und dem Ferdinand-

Braun-Institut, Leibniz-Institut für Höchstfrequenztechnik stammen. Der Zwischenruf ist online verfügbar unter www.leibniz-gemeinschaft.de/zwischenruf und kann in gedruckter Form per E-Mail (presse@leibniz-gemeinschaft.de) bestellt werden.

Personen

FVB

Personalleiter Stephan Junker wechselt an das Museum für Naturkunde

Foto: FVB



Nach fast 20 Jahren hat **Stephan Junker** den Forschungsverbund Berlin verlassen. Kurz nach Gründung des Forschungsverbunds fing der Jurist 1992 als Justiziar an und wurde wenig später zusätzlich Drittmittelbeauftragter. In dieser Zeit hatte nicht nur der Forschungsverbund seine Pionierzeit, sondern auch die Leibniz-Gemeinschaft.

So hat Junker an der Satzung der Leibniz-Gemeinschaft mitgewirkt. Als ausgewiesener Experte wurde er Leibniz-Beauftragter für Tarifrecht.

Seit 2001 war Stephan Junker Leiter der Personalabteilung und stellvertretender Geschäftsführer. Als vor zehn Jahren die Vorsteuerabzugsberechtigung für den Forschungsverbund in Frage stand und damit der Verlust von 18 Prozent der Gesamtfinanzierung aller Institute drohte, entwickelte Junker ein Konzept, mit dessen Hilfe die Aberkennung abgewendet werden konnte.

Falk Fabich, Geschäftsführer des Forschungsverbundes, betont die gestalterische Rolle Junkers für den Forschungsverbund: „Die Verwaltung steht manchmal im Ruf, die Freiheit der Wissenschaftler durch allzu viel Bürokratie einzuschränken. Stephan Junker hat dagegen mit seiner Arbeit einen Rahmen setzen können, der den Wissenschaftlern einen möglichst großen Freiraum verschafft.“

Nun hat Stephan Junker die reizvolle Aufgabe übernommen, als Kaufmännischer Geschäftsführer die Verwaltung des Museums für Naturkunde ab dem 1. September zu leiten. FBH-Direktor Günther Tränkle sagte bei der Verabschiedung am 31. August im Namen des Vorstandes: „Wir hatten eine gute Zeit des Zusammenarbeitens. Ich bedanke mich dafür und bedaure, dass sie nun endet.“

FVB

Nach Nachwuchswissenschaftlerinnen-Preis 2011



Foto: privat

Dr. Edda Schulz erhält den diesjährigen Nachwuchs-wissenschaftlerinnen-Preis des Forschungsverbunds Berlin für ihre Dissertation „Mathematische und Experimentelle Analyse regulatorischer Netzwerke in T-Helfer-Lymphozyten“. Sie hat darin die Entstehung von T-Helfer-Lymphozyten untersucht, die eine zentrale Rolle in der Immunabwehr intrazellulärer Erreger spielen. Ihre fehlgeleitete Entstehung und Aktivierung trägt maßgeblich zu Autoimmunerkrankungen bei. Die Arbeit entstand an der Humboldt-Universität und am Deutschen Rheuma-Forschungszentrum Berlin. Edda Schulz arbeitet mittlerweile als Postdoktorandin am Institut Curie in Paris.

Die Preisverleihung findet am 2. November 2011 um 19 Uhr im Forum Adlershof (Rudower Chausse 24, 12489 Berlin) statt.

IKZ

Neuer Abteilungsleiter am IKZ

Prof. Matthias Bickermann ist seit 1. September 2011 Abteilungsleiter am Leibniz-Institut für Kristallzüchtung (IKZ) und hat gleichzeitig eine Professur für Grundlagen und Methoden der Kristallzüchtung am Institut für Chemie der Technischen Universität Berlin inne. Bickermann hat in Erlangen Werkstoff-

wissenschaften studiert und dort auf dem Gebiet der Züchtung und Charakterisierung von Siliziumkarbid- bzw. Aluminiumnitrid-Halbleiterkristallen promoviert und habilitiert. Am IKZ wird er die Abteilung Dielektrika und Wide-Band-Gap Materialien leiten. Sie beschäftigt sich mit der Züchtung von Aluminium- und Galliumnitrid-Volumenkristallen und Oxiden, welche als Substrate für Halbleiterbauelemente und als optische Materialien dienen.



Foto: TU Berlin

Dr. Jörg Steinbach (re.), Präsident der Technischen Universität Berlin, übergibt Matthias Bickermann die Urkunde zur Ernennung zum Universitätsprofessor.

MBI

Erfolgreiche Nachwuchsförderung am MBI

Die Physikalische Gesellschaft zu Berlin hat die Nachwuchswissenschaftler **Philip Rothhardt** (Masterabschluss an der Humboldt-Universität zu Berlin) und **Anton von Veltheim** (Diplom an der Technischen Universität Berlin) mit dem Physik-Studienpreis der Wilhelm und Else Heraeus-Stiftung geehrt. Dieser Preis zeichnet herausragende Absolventinnen und Absolventen des Physikstudiums aus. Philip Rothhardt und Anton von Veltheim führten ihre Master- bzw. Diplomarbeit am MBI mit exzellenten Ergebnissen durch.

WIAS

Die Berliner Formel



„Ich habe während meines Aufenthalts am WIAS mehr Projekte begonnen und Fragestellungen aufgeworfen als ich abschließen oder beantworten konnte.“

Kurz kommt der Mathematiker Ulisse Stefanelli ins Grübeln, als er nach zählbaren Ergebnissen seines Forschungsaufenthalts in Deutschland gefragt wird. Auf Einladung der Alexander von Humboldt-Stiftung verbrachte Stefanelli ab Februar 2011 rund sechs Monate am Weierstraß-Institut für Angewandte Analysis und Stochastik (WIAS). Dennoch, oder gerade deshalb, zieht er ein positives Fazit: „Es war eine wunderbare Zeit, ich habe mich gut integriert gefühlt und mit jedem Gespräch neue Perspektiven kennen gelernt. Gemeinsam mit Alexander Mielke, der mich bei der Stiftung nominiert hat, gelang mir ein wichtiger Beweis im Bereich der Plastizität von elastischen Materialien.“ Die Eigenschaften von Kunststoffen, Metallen oder Legierungen und ihr Verhalten bei Verformung sind die wichtigsten Anwendungsfelder von Stefanellis Forschungsarbeit. Sein Studium in seiner Heimatstadt Pavia nahe Mailand begann er in der Physik, schnell jedoch wechselte er zur Mathematik. Bereits vor Erreichen des PhD bekam er eine Anstellung am Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR), einer staatlichen Forschungseinrichtung mit Zweigstellen im ganzen Land. Heute profitiert Stefanelli vom begonnenen Physikstudium, so haben sich die Anwendungen seiner mathematischen Theorien fest in seiner Arbeit verankert. Für einen angewandten Mathematiker gebe es neben der Freude an der Problemlösung noch einen Bonus, nämlich die Kommunikation mit Wissenschaftlern unterschiedlicher Fachrichtungen. „Ich mag es sehr, meine Arbeit um ein konkretes Problem zu arrangieren und andere Sichtweisen darauf kennenzulernen“, sagt Stefanelli. In Berlin, wo er auch an der Humboldt-Universität und der Berlin Mathematical School Seminarvorträge hielt, hatte er dazu viel Gelegenheit. Was seine wichtigste Erfahrung war? Dass Berlin für ihn beruflich und persönlich ein Ort zum Leben sein könnte.

Foto: Istituto di Matematica Applicata e Tecnologie Informatiche

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 Layout: UNICOM Werbeagentur GmbH Druck: Druckteam Berlin

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

Redaktionsschluss dieser Ausgabe: 31. August 2011





Der auffällig gefärbte Eulenfalter *Eucarta virgo* hat sich erst in den letzten zehn Jahren von Osten kommend in Deutschland angesiedelt und bereichert damit die Vielfalt der heimischen Schmetterlingsfauna.

Foto: Uwe Göritz