

# verbundjournal

DAS MAGAZIN DES FORSCHUNGSVERBUNDES BERLIN E.V.

## Karriere machen

Neben der fachlichen Qualifikation unterstützt der Forschungsverbund auch bei der Karriereplanung und dem Erwerb von Soft Skills



Mentoring-Programm der  
Leibniz-Gemeinschaft

7

Bleifrei  
rechnen

11

Science Fassade am  
Paul-Drude-Institut

19

## ■ Editorial



Liebe Leserin, lieber Leser, immer am Ende der Schulzeit, des Studiums, der Promotion stellt sich für junge Menschen die Frage: Wie geht es jetzt weiter? Sind die persönlichen Perspektiven in der Wissenschaft gut, oder bietet die freie Wirtschaft die besseren Chancen? Doch ganz gleich, wofür er sich entscheidet: von einem Hochqualifizierten wird nicht nur fachliche Qualifikation erwartet, sondern auch Kompetenzen in Organisation, Kommunikation und Management. Deswegen unterstützen die Institute des Forschungsverbundes ihre Nachwuchswissenschaftler in der Erweiterung ihrer Soft Skills, z.B. beim Doktorandenworkshop des Forschungsverbundes, der jedes Jahr im Herbst stattfindet (Seite 5).

Die Leibniz-Gemeinschaft hat sich zum Ziel gesetzt, den Frauenanteil in Leitungspositionen zu erhöhen. Dazu beitragen soll ein Mentoring-Programm für Wissenschaftlerinnen, in dem sich die Teilnehmerinnen ein Jahr lang mit der Planung und Gestaltung ihrer wissenschaftlichen Karriere auseinandersetzen. Fünf Wissenschaftlerinnen aus dem Forschungsverbund waren im ersten Jahrgang dabei (Seite 7).

Hightech-Fachkräfte zu gewinnen wird in Zeiten schrumpfender Jahrgänge immer schwieriger. Und auch diejenigen, die (vorerst) nicht studieren möchten, können für einen Technologie-Beruf begeistert werden. Das Ausbildungsnetzwerk Hochtechnologie Berlin (ANH) zeigt jungen Leuten, wie spannend technische Berufe sind – und hat dabei auch ganz besonders Mädchen im Fokus (Seite 8).

*Eine interessante Lektüre wünscht Ihnen  
Gesine Wiemer*

## Inhalt

### FORSCHUNG AKTUELL

Meldungen.....	3
Direktorenkolumne: Die Vermessung der Wissenschaft <i>Von Volker Haucke</i> .....	4

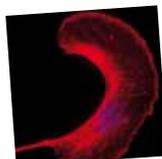
### Titel: Karriere machen



*Doktoranden erhalten in den Instituten des Forschungsverbundes eine hervorragende fachliche Qualifikation. Um die Kompetenzen in Organisation, Kommunikation und Management zu erweitern, können sie jedes Jahr im Herbst den Doktorandenworkshop besuchen. Seite 5 »*

Organisieren, kommunizieren, führen – Doktorandenworkshop.....	5
MBI: Frei forschen in einem starken Team.....	6
Gerüstet für den Weg nach oben.....	7
FBH: Mädchen, Azubis und Studierende: Hightech-Fachkräfte von morgen.....	8

### Blickpunkt Forschung



*Zellen bewegen sich durch den Körper, ganz ohne Beine. Wie das funktioniert und wie der Körper die Bewegungen steuert, untersucht FMP-Forscherin Tanja Maritzen. Ist die Kontrolle gestört, können sich bösartige Krebszellen im ganzen Körper ausbreiten. Seite 12 »*

FBH: Sandwich-Chips: Das Beste aus zwei Technologien.....	10
IKZ: Bleifrei rechnen.....	11
FMP: Zellen auf Wanderschaft.....	12
FMP: Seeigel in der Magnetspule.....	13
FBH: Meine Doktorarbeit: Gleiche Leistung mit mehr Effizienz.....	14

### Verbund intern



*Der Forschungsverbund Berlin e.V. feierte am 24. Oktober sein 20-jähriges Jubiläum im Kronprinzenpalais Unter den Linden. Die Festrede hielt der Nobelpreisträger für Physik Klaus von Klitzing. Seite 16 »*

Vom Provisorium zur Perlenkette der Wissenschaft.....	16
Mit Leidenschaft für Wissenschaft – Dr. Manuela B. Urban.....	18
PDI: Mitten ins pralle Leben – Science Fassade.....	19
WIAS: „Mathematik vom höheren Standpunkt aus“.....	20
FMP: Nobelpreisträger warnen vor Kürzung des EU-Forschungsetats.....	20
IGB: Tomatenfisch für BMBF-Forschungspreis nominiert.....	21
IGB: Wir sind SMART!.....	21
Aus der Leibniz-Gemeinschaft.....	22
Personen.....	22

# ForschungAktuell



## IZW

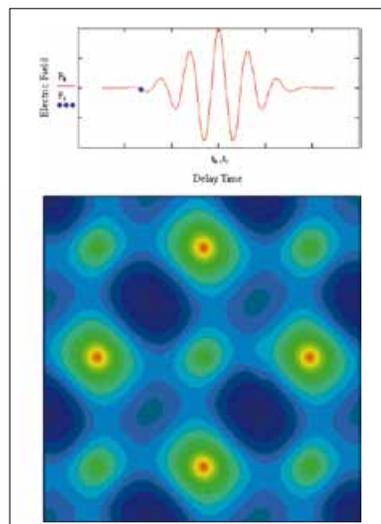
### Tückisch: Koala-Retroviren

Wissenschaftler vom IZW haben gemeinsam mit einem internationalen Forscherteam herausgefunden, dass Retroviren den Gesundheitszustand von Koalas in Einzelfällen über Jahrhunderte negativ beeinflussen können. Dabei integrieren sich die Retroviren in das Keimzellenerbgut der Tiere und verändern auf diese Weise deren Erbgut. Das Wissenschaftlerteam untersuchte den Koala-Retrovirus anhand von musealen Koala-Häuten aus dem späten 19. und 20. Jahrhundert. Die älteste Museumsprobe zeigte, dass der Koala-Retrovirus im Norden Australiens bereits vor 120 Jahren weit verbreitet war, außerdem haben sich die Virus-Sequenzen innerhalb eines Jahrhunderts kaum verändert. In den heutigen Koalapopulationen steht der Koala-Retrovirus in engem Zusammenhang mit Krankheiten wie Chlamydien-Infektion oder Leukämie. Er ist der derzeit einzige bekannte Retrovirus bei Tieren, der in das Erbgut von Keimzellen eindringt und dort dauerhaft verbleibt. Im Gegensatz zu anderen Viren müssen Retroviren als Teil ihres Lebenszyklus ihr genetisches Material in das Genom des Wirtorganismus kopieren. Gelingt dies dem Retrovirus, so wie beim Koala, kann er seine eigene DNA dauerhaft an die folgenden Generationen übertragen. [Mol Biol Evol, doi: 10.1093/molbev/mss223](https://doi.org/10.1093/molbev/mss223)

## MBI

### Und sie bewegen sich doch

Isolatoren haben im Gegensatz zu Metall die Eigenschaft, nicht leitfähig zu sein – in ihnen fließt also kein elektrischer Strom. Forscher vom MBI konnten nun in einem Experiment nachweisen, dass die Elektronen in einem Isolator sich dennoch kurzzeitig bewegen, wenn sie einem starken elektrischen Feld ausgesetzt sind. Zusätzlich wurde das Material mit ultrakurzen Röntgenblitzen bestrahlt, um die Position der Elektronen mit einer räumlichen Genauigkeit von 0,1 nm messen zu können, was ungefähr dem Abstand zwischen benachbarten Atomen entspricht. Tatsächlich fand während des zeitlichen Überlapps



von Lichtimpuls und Röntgenblitz ein Elektronentransfer statt: Die Teilchen bewegten sich extrem schnell – mit einer Geschwindigkeit von etwa 3.000 km/s – zwischen dem benachbarten Ion und dem Ursprungsatom auf einer Strecke von etwa 0,25 nm hin und her. Nach dem Lichtimpuls ist die ursprüngliche Elektronverteilung wiederhergestellt. Neben diesen neuen Einblicken in fundamentale elektrische und optische Eigenschaften von Isolatoren bieten die Experimente hohes Anwendungspotential für die zeitliche Charakterisierung von ultrakurzen Röntgen-Impulsen. [Physical Review Letters, doi 10.1103/PhysRevLett.109.147402](https://doi.org/10.1103/PhysRevLett.109.147402)

## IGB

### Fürsorgliche Fischväter hängen häufig am Haken

Bei einigen Fischarten übernimmt der Vater die Brutpflege, z.B. beim nordamerikanischen Forellenbarsch. Bei dieser Art gilt: Je größer und aggressiver das Männchen, desto intensiver ist die elterliche Fürsorge und desto mehr Nachkommen überleben. Allerdings werden die aktiven Brutpfleger häufiger als andere gefangen. Dies ist das wesentliche Ergebnis einer in PNAS publizierte Studie, die ein internationales Forscherteam um den Masterstudenten David Sutter und den Studienleiter Prof. Dr. Robert Arlinghaus vom Leibniz-Institut für Gewässerökologie und Binnenfischerei (IGB) und der Humboldt-Universität vorgelegt hat.

Bei den Forellenbarschen (*Micropterus salmoides*) verteidigen die Fischväter das Laichnest gegen Feinde und befächeln mit ihren Brustflossen die Eier, um sie mit Sauerstoff zu versorgen. Allerdings sind die wachsamsten Fischväter auch besonders anfällig gegenüber Beangelung. Sie verteidigen aggressiv ihr Nest gegen jeden Eindringling, auch wenn dies ein vom Angler durchs Wasser gezogener Blinker ist. Unter befischten Bedingungen werden so die eigentlichen Sieger der natürlichen Auslese zu Verlieren. [www.pnas.org/cgi/doi/10.1073/pnas.1212536109](https://www.pnas.org/cgi/doi/10.1073/pnas.1212536109)



## Die Vermessung der Wissenschaft

Neulich bei einer Begutachtung tauchte sie wieder auf, die Frage, die heutzutage allzu oft gestellt wird: Wie messe ich eigentlich gute Wissenschaft? Insbesondere in den Naturwissenschaften und der Medizin gibt es darauf eine scheinbar einfache Antwort, die transparent, ja geradezu offensichtlich erscheint: Indices! In der naturwissenschaftlich-medizinischen Grundlagenforschung sind Publikationen richtigerweise das Maß aller Dinge. Von ihrer schlichten Anzahl über den sogenannten Impact Faktor der Zeitschrift, in welcher die Arbeit publiziert wurde, den tatsächlichen Zitationen der Arbeit bis hin zum Hirsch Index des Autors, einer Art bibliometrischen Popularitätsfaktors, wird nahezu alles vermessen und verbucht. Mit großer Akribie setzen wissenschaftliche Referenten, Stabsstellen der Universitäten und Institute, große Teile ihrer Zeit ein, um das Verlangen nach einer Messbarkeit des wissenschaftlichen Erfolges von Personen und Einrichtungen, ja ganzen Nationen, zu befriedigen. Dahinter steckt der Wunsch, Wissenschaft und ihren Fortschritt auf ein einfaches metrisches Maß zu reduzieren, das auch jemanden in die Lage versetzt, Wissenschaft zu bewerten, der sich nicht mit deren Inhalt befasst hat. Damit wird der Wert der Wissenschaft auf eine Zahl reduziert, die oftmals über Wohl und Wehe entscheidet.



So verständlich das Bedürfnis sein mag, ein einfaches und nachvollziehbares Maß des Erfolges zu haben, so gefährlich ist es, diesem Bedürfnis nachzugeben und die Indices zum vornehmlichen Entscheidungskriterium zu erheben. Worauf es mir ankommt, ist zweierlei:

Erstens, es ist und bleibt geboten, sich mit dem Gegenstand der Forschung zu befassen, und deswegen führt auch in Zukunft kein Weg am fachlichen Peer Review vorbei. In welchem sonstigen Terrain gesellschaftlichen Lebens stellen sich die führenden Köpfe beständig dem Votum ihrer Kolleginnen und Kollegen? Wo sonst bleibt das System stets in Bewegung, weil Autoritäten im Zweifelsfall nichts oder wenig zählen?

Zweitens, wo immer politische Entscheidungen anstehen, die Frage „quo vadis Wissenschaft?“ zu beantworten ist, sind wir gut beraten, weder Buchhaltern noch neuzeitlichen Auguren zu vertrauen. Wiewohl auch der Wissenschaftsbetrieb dem politischen Tagesgeschäft ausgesetzt ist, bleibt es geboten, ein Gegengewicht zur oftmals in kurzen Zeitskalen operierenden politischen und wirtschaftlichen Agenda zu setzen und daran zu erinnern, dass große Sprünge in der Wissenschaft eben nicht planbar oder unmittelbar wirtschaftlich verwertbar sind und sein werden. Aber auf eben diesen Sprüngen fußt unsere Zukunft in einem ansonsten ressourcenarmen Land.

Die Institute der Leibniz-Gemeinschaft können auch und gerade in diesem Sinne eine Vorbildfunktion einnehmen, weil Peer-Review, Qualität und die Offenheit für Neues hier auf fruchtbaren Boden fallen. Wenn es uns gelingt, diesen Boden mit den bestmöglichen Samen zu bestücken, wenn wir die besten Köpfe weltweit rekrutieren und uns selbst die Zeit geben, das Unbekannte zu entdecken und die selbstauferlegten Fesseln abzustreifen, braucht uns vor der Zukunft nicht bange zu sein – und erst recht nicht vor den Buchhaltern der Wissenschaft.

Prof. Dr. Volker Haucke

Direktor des Leibniz-Instituts für Molekulare Pharmakologie (FMP)



### Nachhaltiger angeln

Angelfischerei ist ein globales Hobby: Allein in Europa, Nordamerika und Ozeanien gehen 140 Millionen Menschen in ihrer Freizeit auf Fischfang. In vielen Ländern, so auch in Deutschland, erwirtschaftet die Angelfischerei höhere Umsätze und schafft mehr Arbeitsplätze als die kommerzielle Fischerei. Nun hat die Welternährungsorganisation der Vereinten Nationen (Food and Agriculture Organization of the United Nations, FAO) umfangreiche Leitlinien und Handlungsempfehlungen für eine verantwortungsvolle Angelfischerei auf globaler Ebene vorgelegt, die unter Federführung von IGB-Forscher Prof. Dr. Robert Arlinghaus und der Humboldt-Universität zu Berlin in Zusammenarbeit mit internationalen Kooperationspartnern entwickelt wurden. Konkrete Empfehlungen betreffen beispielsweise große Laichfische, die in verstärktem Maße geschützt werden sollen.

[www.fao.org/docrep/016/i2708e/i2708e00.pdf](http://www.fao.org/docrep/016/i2708e/i2708e00.pdf)

### ▀ FMP

### Die Lolli-Attacke

Yersinia enterocolitica ist ein krankheitserregendes Bakterium, das Fieber und Durchfall auslöst. Bestimmte Membranproteine der Bakterien, die Adhäsine, sehen nicht nur



wie Lollis aus, sondern kleben auch wie diese. Bakterien können damit an Wirtszellen andocken und in sie eindringen. Forscher vom FMP und vom Max-Planck-Institut für Entwicklungsbiologie

in Tübingen haben die Struktur eines wichtigen Bestandteils dieses Membranproteins aufgeklärt und Informationen über seine Biogenese gewonnen. Yersinien gehören zu den sogenannten gram-negativen Bakterien, die von einer äußeren Doppelwand mit besonderer Struktur umgeben sind, ebenso wie viele weitere Krankheitserreger, die Durchfälle oder Infektionen der Harn- und Atemwege verursachen, etwa Salmonellen, Legionellen oder der Cholera-Erreger. Die Forscher gehen davon aus, dass viele von ihnen ähnliche Membranproteine wie Yersinien bei der Infektion nutzen. Diese Proteine könnten ein interessanter Ansatzpunkt für die Entwicklung neuer Antibiotika gegen Krankheitserreger sein.

*Nature Methods*, doi: 10.1038/METH.2248  
*Scientific Reports*, doi: 10.1038/srep00803

# Organisieren, kommunizieren, führen

*Wie geht es weiter nach der Promotion? Bleibe ich in der Wissenschaft, oder gibt es noch andere Möglichkeiten? Ob innerhalb der Wissenschaft oder außerhalb – von Hochqualifizierten werden Führungsqualitäten und Managementkompetenzen erwartet. Zur Ergänzung der wissenschaftlichen Ausbildung bietet der Forschungsverbund Berlin jedes Jahr im Herbst einen eintägigen Doktorandenworkshop an.*

**M**ir fehlten bisher noch die Ideen, welche Möglichkeiten ich außerhalb der Wissenschaft überhaupt habe“, berichtet Luca Redaelli vom FBH. „Während des Studiums und am Anfang meiner Promotion habe ich mir darüber auch gar keine Gedanken gemacht.“ Jetzt zum Ende hin stelle sich die Frage, was danach kommen könnte, immer dringender. „Das fällt mir auch hier im Workshop auf: Diejenigen, die bald mit ihrer Promotion fertig werden, bekommen langsam Torschlusspanik.“ Der Italiener ist mit seinen neu gewonnenen Erkenntnissen sehr zufrieden. Er habe neue Denkanstöße erhalten, in welche Richtung sich sein Berufsweg auch außerhalb der Wissenschaft entwickeln könnte: „Vielleicht könnte ich auch in der Unternehmensberatungs-Branche arbeiten. Dagegen hatte ich eigentlich Vorbehalte, doch jetzt scheint mir das eine interessante Perspektive.“ Luca Redaelli hat am 7. November am Workshop „Karriereplanung und Bewerbung“ teilgenommen.

Den Doktoranden standen zwei weitere Kurse zur Auswahl: „Zeitmanagement“ und „Team work and leadership competencies“, dieser Kurs fand auf Englisch statt. In allen Workshops ging es darum, sich im Laufe der Promotion nicht nur fachlich zu professionalisieren, sondern darüber hinaus auch seine Kompetenzen in Organisation, Kommunikation und Management auszubauen. Denn sobald ein frischgebackener Doktor in das Berufsleben einsteigt, ob innerhalb oder außerhalb der Wissenschaft, muss er sich als Hochqualifizierter in der Regel auch mit Managementaufgaben befassen. Viele Tätigkeiten sind insbesondere mit Personalverantwortung verbunden. Dieser Einstieg wird erleichtert, wenn man sich vorher darüber klar ge-

worden ist, welcher Führungsstil zu einem passt. Katharina Möhle, Doktorandin am FBH und der HU Berlin, sagt: „Wir haben im Workshop einen guten Überblick über Führungsstile erhalten und ihre Bedeutung in Alltagssituationen. Aber auch für das Ge-

führt-Werden trägt dieses Wissen zu einem konstruktiven Umgang im Team bei.“

Wie man seine Zeit gut strukturiert und diesen Plan konsequent durchführt, ist gerade während der Promotion eine besondere Herausforderung. Über Jahre hinweg muss ein Doktorand seine Arbeit selbst organisieren, der Abgabetermin liegt zunächst noch ganz weit weg, schnelle Ergebnisse werden nicht erwartet. Um während eines solch langen Zeitraums konsequent auf das eigentliche Ziel hin zu arbeiten, kann eine klare Prioritätensetzung viele Umwege ersparen. „Ich habe zwar vieles schon einmal gehört, aber jetzt weiß ich, wie ich meine Aufgaben systematisch priorisieren kann“, fasst Johannes Stingl, Doktorand am MBI, zusammen. Stephanie Natho, Doktorandin am IGB, setzte ihre neuen Erkenntnisse gleich in die Tat um: „Nach dem Kurs habe ich Teile meiner Arbeitsweise neu strukturiert und sehr effektiv endlich mein eines Paper eingereicht. Ich habe Auswertungen vorangetrieben, so dass ich nun am nächsten Paper sitze und mir jeden Tag sehr deutlich überlege, wann was zu tun ist und was nicht.“ Und hat ein Doktorand erst einmal seinen Zeitplan für die Doktorarbeit im Griff, lässt sich dies auf jedes andere berufliche Projekt übertragen.

Durchgeführt wurden die Workshops wie schon in den letzten Jahren von dem Beratungsunternehmen „Golin Wissenschaftsmanagement“. Die Teilnehmer der Workshops haben es als besonderen Vorteil wahrgenommen, dass die Trainer eine große Nähe zur Wissenschaft haben und deshalb gezielt auf die Bedürfnisse von Wissenschaftlern eingestellt sind. Damit hat sich die zu Beginn geäußerte Hoffnung von Dr. Simon Golin erfüllt, dass „nicht nur der Austausch in den Pausen interessant ist, sondern die Teilnehmer auch von dem profitieren, was dazwischen passiert.“

*G. Wiemer*



# Frei forschen in einem starken Team

Am MBI profitieren die jungen Wissenschaftler von Beginn an von den Strukturen und Netzwerken des Instituts.

Die fundierte Ausbildung des wissenschaftlichen Nachwuchses wird vom MBI als eine seiner Kernaufgaben wahrgenommen. Die Jungforscher erhalten die Gelegenheit, innerhalb des Rahmens der MBI-Mission ihre eigenen Forschungsthemen zu entwickeln und sich gleichzeitig in die Projektgruppen des MBI zu integrieren, wo sie als Teil eines Teams die notwendigen Hilfestellungen erhalten. Schließlich profitieren die Nachwuchswissenschaftler nicht nur von den am MBI verfügbaren Ressourcen, sondern insbesondere von den Netzwerken ihrer Teams und Betreuer. Alle Absolventen des MBI werden individuell bei der Eröffnung und der Auswahl weiterer Karrierewege unterstützt.

Über die wissenschaftlichen Kenntnisse hinaus gilt es natürlich auch, Soft Skills zu erwerben und auszubauen. In Kooperation mit den Berliner Hochschulen werden daher neben der Vermittlung von Sprachkenntnissen Kurse wie Zeit- und Projektmanagement angeboten. Auch die Teilnahme an Ausbildungsnetzwerken erfährt eine immer größere Bedeutung. Das MBI beteiligt sich an der Leibniz Graduiertenschule „Dynamics in New Light (DinL)“ und koordiniert zwei europäische Marie Curie Programme (ATTOFEL und CORINF). Jüngst gelang es, den Zuschlag für ein Europäisches Industriedoktorat zu erhalten (JMAP Joint Max Born Institute – Amplitude Technologies PhD Program), bei dem Doktoranden am MBI und beim Laser-Hersteller Amplitude in Frankreich gemeinsam betreut werden.

Alexander Grimm



Prof. Dr. Claus Ropers

## „Für jede wissenschaftliche Frage ein Gesprächspartner“

Prof. Dr. Claus Ropers ist Leiter der Arbeitsgruppe Nano-Optik und Ultraschnelle Dynamik am Institut für Materialphysik der Georg-August-Universität Göttingen. Als Doktorand arbeitete er von 2004 bis 2007 am MBI und promovierte 2007 an der Humboldt-Universität zum Thema „Femtosecond excitations in metallic nanostructures“. Claus Ropers gewann für seine Dissertation zahlreiche Preise und erhält den Walter-Schottky-Preis 2013 der DPG für seine hervorragenden Arbeiten zur Festkörperforschung.

*Herr Ropers, wann wurde Ihnen klar, dass Sie einmal die wissenschaftliche Karriere einschlagen werden?*

Eigentlich wusste ich schon während meiner Schulzeit, dass ich Forscher werden wollte, damals am liebsten Astronom. Später dann, gegen Ende des Studiums und in der Promotionsphase, wurde für mich immer deutlicher, dass die Experimentalphysik mir am meisten Spaß macht. Für mich gibt es definitiv keinen schöneren Beruf. Sehr spannend und abwechslungsreich – und wo hat man schon mehr Freiheiten, den eigenen Interessen nachzugehen als in der Grundlagenforschung?

*Welche Form der Unterstützung haben Sie am MBI erfahren? Was war besonders positiv oder hat Ihnen weiter geholfen?*

Das Besondere am MBI ist die hohe Dichte sehr erfahrener Leute, die quasi die komplette Entwicklung der Ultrakurzzeitspektroskopie miterlebt und mitgestaltet haben. Dadurch hat man für jede wissenschaftliche Frage einen Gesprächspartner und kann in einer kleinen Kaffeepause ganz nebenbei extrem viel lernen. Die Diskussionskultur in der Abteilung von Thomas Elsässer und in der Projektgruppe von Michael Wörner war in jedem Fall super. Nicht zuletzt hat mir auch geholfen, dass ich viele Freiheiten in der Bearbeitung meines Themas hatte und schon sehr früh auf internationale Konferenzen gehen konnte. Es mangelte eigentlich an nichts, weder an guten Ideen noch an den Mitteln, sie umzusetzen. Es kam zu großen Teilen auf einen selbst und die eigene Leistung an.

*Welchen Rat können Sie den heutigen Doktoranden am MBI mit auf den Weg geben?*

Wer ans MBI gefunden hat, ist schon mal auf einem guten Weg. Es ist natürlich das Wichtigste, sich mit dem eigenen Projekt zu identifizieren und sich richtig reinzuhängen. An einem außeruniversitären Institut wie dem MBI gibt es oft weniger Doktoranden als PostDocs und Gruppenleiter, und man muss inhaltlich immer auf der Höhe bleiben. Was für die Produktivität und Qualität hervorragend ist, stellt für den einzelnen Doktoranden dann aber auch eine große Herausforderung dar. Überspitzt gesagt: Den anderen das Denken zu überlassen und selbst nur die Daten zu erheben, das darf einem auf keinen Fall passieren. *Fragen: A. Grimm*

### In den letzten Jahren haben Nachwuchswissenschaftler des MBI eine Reihe von Preisen gewonnen, ein Beleg für eine gute Ausbildung:

Martin Bock	VDI Preis für die beste Masterarbeit 2009 (FH Wildau)
Clemens von Korff-Schmising	Lise-Meitner-Preis 2009 für seine herausragende Dissertation (HU Berlin)
Ingo Barth	Carl-Ramsauer-Preis 2009 (Physikalische Gesellschaft zu Berlin)
Ingo Barth	Wilhelm-Ostwald-Nachwuchspreis 2010
Olga Smirnova	Carl Scheel Preis 2010
Christian Eickhoff	Carl-Ramsauer-Preis 2011 (Physikalische Gesellschaft zu Berlin)
Wilhelm Kühn	Carl-Ramsauer-Preis 2011 (Physikalische Gesellschaft zu Berlin)
Thomas Sokollik	Springer Dissertation Series (Springer Verlag)
Ingo Barth	Nachwuchswissenschaftler des Jahres 2012 (DIE ZEIT/academics.de)

# Gerüstet für den Weg nach oben

Im September endete der Pilotdurchgang des Mentoring-Programms der Leibniz-Gemeinschaft. Zwölf hochqualifizierte Nachwuchswissenschaftlerinnen aus Leibniz-Einrichtungen, darunter fünf Forscherinnen aus Instituten des Forschungsverbundes Berlin, erhielten ein Jahr lang durch ein umfassendes Seminarangebot und eine Mentoring-Partnerschaft Unterstützung bei der Gestaltung ihres Karrierewegs.

Das Leibniz-Mentoring-Programm fördert Frauen, die eine Professur oder eine andere wissenschaftliche Führungsposition anstreben, beim Erwerb der notwendigen Kompetenzen und der optimalen Nutzung von Karrierechancen. Das Programm soll u.a. dazu dienen, den Anteil von Frauen in wissenschaftlichen Leitungspositionen zu erhöhen. Es wird aus dem „Impulsfonds“ der Gemeinschaft gefördert.

Dr. Katrin Premke, Limnologin am Leibniz-Institut für Gewässerökologie und Binnenfischerei (IGB) und Leibniz-Zentrum für Agrarlandforschung (ZALF), hat in diesem Jahr viel über Projekt- und Konfliktmanagement, Wissenschaftsmarketing und Drittmittelakquise erfahren. Sie freut besonders, dass die Kursinhalte ausgesprochen forschungsnah zugeschnitten waren und sie in der Praxis davon außerordentlich profitiert:



Fünf der zwölf Leibniz-Mentees stammen aus dem Forschungsverbund (auf dem Foto fehlt Dr. Marita Thomas, WIAS). Von links: Dr. Katrin Premke (IGB und ZALF), Dr. Jutta Schwarzkopf (IKZ), Dr. Anna Mogilatenko (FBH), Dr. Beate Braun (IZW)



Dr. Katrin Premke bei winterlicher Feldforschung.



Zu Beginn des Mentoring-Programms habe ich angefangen, eine institutsübergreifende Arbeitsgruppe am IGB und am ZALF aufzubauen. In den Seminaren zur Führungskompetenz habe ich viele Anregungen erhalten, wie ich eine Gruppe führe und worauf es bei der Kommunikation ankommt. So hat mir das Mentoring-Programm ganz konkret im Alltag geholfen.

In den Seminaren zur Karriereplanung ist bei uns das Bewusstsein geweckt worden, die eigenen beruflichen Ziele klar zu formulieren und zu präzisieren. Die Reflektion über die eigenen beruflichen Ziele hat einen aktiveren Umgang mit der eigenen Karriereplanung und -umsetzung gefördert.

In der disziplinübergreifenden Zusammensetzung der Gruppe herrschte eine offene Atmosphäre, in der wir konstruktiv die Stärken und Schwächen jeder einzelnen herausgearbeitet haben. Dabei haben wir viel über uns selbst reflektiert und mussten uns der Kritik der anderen aussetzen. Das Klima unter uns Mentees war und ist sehr angenehm, so dass wir uns auch weiterhin regelmäßig treffen.

Persönlich haben mich auch die Diskussionen und Gespräche mit meiner Mentorin weitergebracht. Ihre fachliche Expertise liegt in der Meeresforschung, so dass unsere Arbeitsgebiete verwandt sind und sie mir damit nicht nur bei aufkommenden Problemen objektiv sondern auch fachlich zur Seite stehen konnte.

Dass das Mentoring-Programm auf Wissenschaftlerinnen beschränkt ist, war in unserer Gruppe sehr angenehm, doch sinnvoll wäre es auch für Männer. Während des Studiums und der Promotion erlangt man zwar fachliche Professionalität, Kompetenzen der Gruppenführung und des Wissenschaftsmanagements werden dagegen kaum vermittelt. »

aufgezeichnet von Gesine Wiemer

Weitere Informationen unter:  
[www.leibniz-gemeinschaft.de/fileadmin/user\\_upload/downloads/Karriere/Potentiale\\_Erkennen.pdf](http://www.leibniz-gemeinschaft.de/fileadmin/user_upload/downloads/Karriere/Potentiale_Erkennen.pdf)



# Mädchen, Azubis und Studierende: Hightech-Fachkräfte von morgen

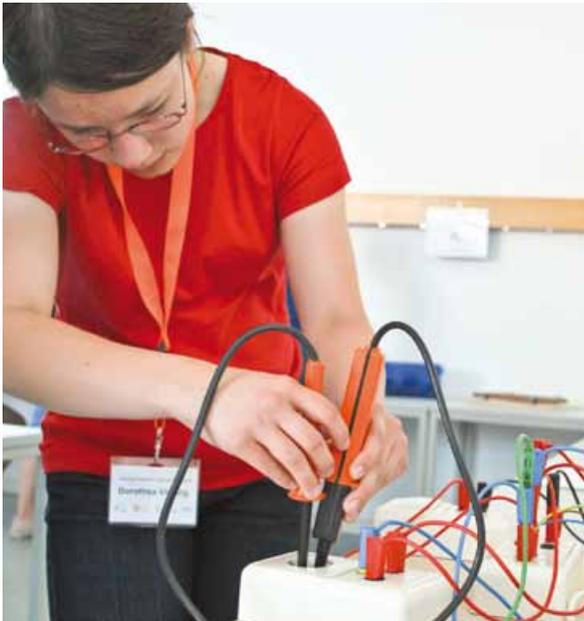
*Das FBH und weitere Verbund-Institute am Standort Adlershof sind Teil eines Netzwerks, das sich für die Qualifizierung von Nachwuchs in Hochtechnologie-Jobs einsetzt – ein Engagement, das auch dem eigenen Bedarf dient.*

**B**erlin ist ein stetig wachsender Hochtechnologiestandort. Dabei gibt es Jobs nicht nur für Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler – auch Nachwuchs aus technologischen Ausbildungsberufen ist begehrt. Der ist allerdings rar: „Hier schlägt der demografische Wandel voll durch“, stellt Katharina Kunze fest. Die Erziehungswissenschaftlerin koordiniert gemeinsam mit ihrer Kollegin Uta Voigt die Aktivitäten des Ausbildungsnetzwerks Hochtechnologie Berlin (ANH Berlin). ANH Berlin ist ein Vorhaben des Zentrums für Mikrosystemtechnik Berlin (ZEMI), das mit seiner Geschäftsstelle am Ferdinand-Braun-Institut, Leibniz-Institut für Höchstfrequenztechnik (FBH) angesiedelt ist. Zudem organisiert Katharina Kunze jährlich den Berlin-Brandenburger Mädchen-Technik-Kongress, der gerade zum dritten Mal stattgefunden hat. Das Ziel dieser vielfältigen Aus- und Weiterbildungsaktivitäten lässt sich in ein Wort fassen: Nachwuchssicherung. Und dabei sind Katharina Kunze und die mit ANH Berlin kooperierenden Einrichtungen durchaus erfolgreich.

So war es kaum nötig, Werbung zu machen für den Mädchen-Technik-Kongress, der im Dezember 2012 stattfand. Für die knapp 170 Plätze hatte Katharina Kunze bereits anderthalb Monate vorher über 200 Anmeldungen, obwohl sie noch kein einziges Programm verschickt, nur per Vorankündigung auf den Termin aufmerksam gemacht hatte.

Die Qualität des Angebots hat sich längst herumgesprochen. „Die Mädchen können hier ganz praktisch erfahren, dass Naturwissenschaft und Technik nicht langweilig sind, sondern ein Teil ihres Lebens, den frau gestalten und auch zum Beruf machen kann“, sagt Katharina Kunze. So stellten sich am Vormittag des Kongresses fünf „Role Models“ den Fragen der Mädchen, unter ihnen eine Doktorandin vom FBH und eine Gruppenleiterin vom Leibniz-Institut für Kristallzüchtung. Außerdem wurden Studienmöglichkeiten in Berlin und Brandenburg vorgestellt, ebenso wie Ausbildungsberufe in den Bereichen Mikrotechnologie, Elektrotechnik und erneuerbare Energien.

Am Nachmittag fanden zwölf praktische Workshops in kleinen Gruppen zu unterschiedlichen Themen statt, darunter Kristallografie und Hybridfahrzeuge. Die begleitenden Lehrkräfte hatten die Möglichkeit, an einer anerkannten Fortbildung teilzunehmen, die helfen soll, mehr Mädchen für Naturwissenschaft und Technik zu begeistern: Wie können die entsprechenden Berufe im Unterricht so vorgestellt werden, dass Mädchen diese auch spannend fin-



den? Wie erkenne ich Interessen bei Mädchen und wie kann ich sie fördern? Für das Ferdinand-Braun-Institut hat sich der Einsatz beim Kongress bereits gelohnt: Johanna Lena Carstensen, die beim ersten Kongress 2010 dabei war, studiert jetzt Elektrotechnik und ist studentische Mitarbeiterin am Institut.

Der Kongress, der jedes Jahr an einer anderen Universität im Raum Berlin-Brandenburg stattfindet, wird vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) im Rahmen des bundesweiten Netzwerks mst|femNet finanziert. Weitere Netzwerk-Aktivitäten in Berlin-Brandenburg sind unter anderem die Mädchen-Technik-Akademie, eine einwöchige Veranstaltung, die im März 2013 erstmalig stattfindet, und Fortbildungsveranstaltungen für Berufsberaterinnen in Arbeitsagenturen.

Bei diesen Veranstaltungen kann das Ausbildungsnetzwerk Hochttechnologie Berlin auf seiner langjährigen Erfahrung im Bereich der Aus- und Weiterbildung aufbauen. 2007 war das vom BMBF und dem Europäischen Sozialfonds geförderte Netzwerk gestartet, um zusätzliche Ausbildungsplätze vor allem im Bereich Mikrotechnologie zu schaffen. Mit Erfolg, denn dank ANH Berlin wurden seither 84 Ausbildungsplätze in Berlin und Brandenburg zusätzlich eingerichtet. Katharina Kunzes Kernaufgabe hat sich unterdessen gewandelt: „Inzwischen geht es vor allem darum, die Ausbildungsplätze auch mit geeigneten Bewerberinnen und Bewerbern zu besetzen – es kommen einfach immer weniger junge Menschen nach“, sagt sie.

Ausbildungswillige Unternehmen und Forschungseinrichtungen bekommen eine umfassende Beratung durch ANH Berlin: Sie erfahren, welcher Beruf am besten für ihre

Bedürfnisse passt und welche formellen Schritte nötig sind um auszubilden. „Oft haben gerade kleine Firmen oder Ausgründungen keine Ahnung, was es bedeutet, einen Ausbildungsplatz zu schaffen – der aber langfristig essenziell für die Sicherung des eigenen Fachkräftebedarfs ist“, weiß Kunze. Auch bei der Besetzung helfen die ANH-Mitarbeiterinnen; sie schreiben die Plätze aus, treffen eine Vorauswahl unter den Bewerbungsschreibern, sitzen im Auswahlgespräch dabei und helfen bei der Entscheidung. Wie erfolgreich das Projekt ist, zeigen die Zahlen: Im vergangenen Jahr konnten alle gemeldeten Ausbildungsplätze passgenau besetzt werden.

Was übrigens die Ausbildung im Bereich Mikrotechnologie seit 2010 auch für Studierende besonders interessant macht, ist die Kooperation mit der Fachhochschule Brandenburg: Ausgelernte Azubis können sich im Studiengang „Mikrosystemtechnik und optische Technologien“ Teile der Ausbildung für das Studium anrechnen lassen und so insgesamt bis zu anderthalb Studienjahre sparen. Dabei ist es grundsätzlich auch möglich, nur mit Mittlerer Reife zu studieren. Diese Durchlässigkeit der Bildungsgänge funktioniert aber auch umgekehrt: „Wer über einen längeren Zeitraum ein einschlägiges Studium absolviert und merkt ‚das ist nichts für mich‘, kann in die Ausbildung wechseln und gleich in das 2. Lehrjahr einsteigen“, berichtet Kunze. Diese Möglichkeit wird bereits von Studienabbrechern genutzt. Auch hier heißt der Vorteil Zeitersparnis – und das erworbene Know-how geht nicht verloren. So stehen auch in Zukunft wertvolle Fachkräfte, vom gewerblichen bis zum akademischen Bereich, für die Hightech-Region Berlin-Brandenburg zur Verfügung.

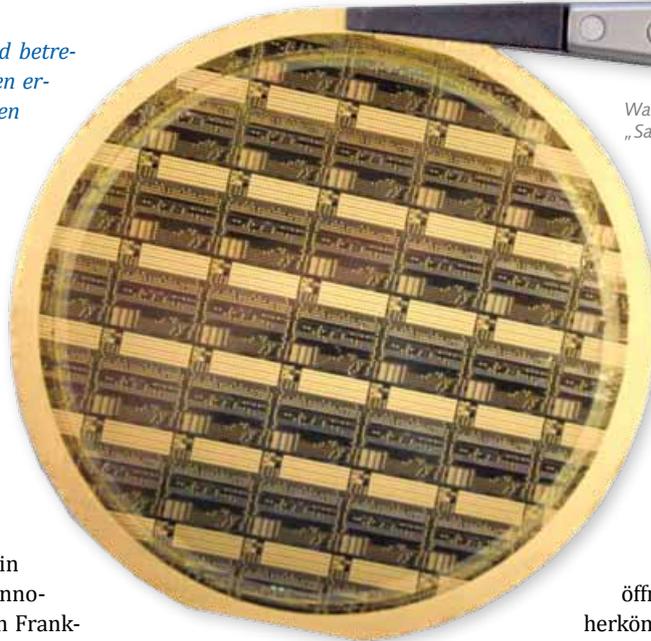
Wiebke Peters

# Sandwich-Chips: Das Beste aus zwei Technologien

Zwei Leibniz-Institute haben technologisches Neuland betreten und ihre – bislang getrennten – Technologiewelten erfolgreich verbunden. Die im HiTeK-Projekt entwickelten neuartigen Chips sollen dank ihrer Leistungsfähigkeit neue Anwendungen erschließen.

Wolfgang Heinrich und Bernd Tilack sind sich sicher, den Schlüssel für schnellere und leistungsfähigere Terahertz-Chips gefunden zu haben. Die beiden Wissenschaftler leiten Forscherteams vom Ferdinand-Braun-Institut, Leibniz-Institut für Höchstfrequenztechnik (FBH), in Berlin und vom Leibniz-Institut für innovative Mikroelektronik (IHP) in Frankfurt/Oder – und kommen damit aus zwei Technologie-Welten. Das FBH ist führend in der Entwicklung von III/V-Halbleitern, während das IHP auf Silizium-basierte Systeme und Schaltungen spezialisiert ist. Zwei Technologien, die bisher als getrennte Entwicklungspfade in der Halbleitertechnologie galten. Beide Leibniz-Institute bündeln ihr Know-how im HiTeK-Projekt, um die Vorzüge Silizium-basierter CMOS (Complementary Metal Oxide Semiconductor)-Schaltungen aus dem IHP mit jenen auf Indiumphosphid-Basis aus dem FBH zu verbinden. Einen entscheidenden Schritt haben sie nun geschafft: Ihnen ist es gelungen auf einem Halbleiterwafer beide Schaltungen so miteinander zu verbinden, dass erste Messergebnisse die Leistungsfähigkeit belegen. Mit der Integration auf einem Chip rücken neue, anspruchsvolle Anwendungen in greifbare Nähe, etwa hochauflösende bildgebende Systeme in der Medizin und Sicherheitstechnik oder Mobilfunkanwendungen. Die neuartigen Chips bieten die dafür erforderliche Leistungsfähigkeit auch bei höheren Frequenzen bis in den Terahertz-Bereich, um Materialfehler in Rotorblättern von Windanlagen oder Tumore in Geweben aufzuspüren, aber auch um hohe Datenraten in Funknetzen zu übertragen.

Für derartige Anwendungen werden sowohl hohe Ausgangsleistungen als auch schnellere Computerprozessoren benötigt, die mehr Rechenoperationen pro Sekunde ermöglichen. Dazu müssen die Schaltungen auf den Chips immer kleiner werden. Genau dieser Wettlauf treibt die Miniaturisierung in der Halbleiterindustrie voran. Sobald jedoch Frequenzbereiche von 100 Gigahertz und darüber angestrebt werden, sinkt in kleinen CMOS-Schaltkreisen die Durchbruchspannung und damit auch die verfügbare Ausgangsleistung der Chips erheblich, also die Fähigkeit genügend starke Signale zu erzeugen, um eine Funkverbindung aufzubauen oder Materialfehler aufzulösen. Das



Wafer mit „Sandwich-Chips“

IHP forscht dazu an bipolarem CMOS auf der Basis von Siliziumgermanium, was die Durchbruchspannung bei hohen Geschwindigkeiten gegenüber reinem CMOS erhöht. Eine weitergehende Verbesserung eröffnet sich nun, indem eine herkömmliche CMOS-Schaltung mit einer zweiten Schaltung aus Indiumphosphid kombiniert wird.

Diese wird wie eine Art Sandwich passgenau auf den CMOS-Chip aufgebracht. Die Materialkombination liefert genau die gewünschten Eigenschaften – hohe Leistungen bei hohen Frequenzen –, bei der die traditionelle, Silizium-basierte CMOS-Technologie an ihre Grenzen stößt. Gleichzeitig kann das hohe Maß an Fertigungsroutine und Integration bei CMOS-Schaltungen weiter genutzt werden, immerhin basieren weltweit 95 % aller digitalen oder analog-digitalen Schaltungen auf dieser Technologie.

„Eine besondere Herausforderung war es, beide Technologien an den Schnittstellen kompatibel zu machen“, betont Wolfgang Heinrich vom FBH. Dazu wurde zunächst die gesamte Entwicklungsumgebung der beiden Prozesse, wie etwa die Software für das Schaltungslayout, zusammengeführt. Die beiden Schichten mussten zudem so dimensioniert werden, dass sie die geforderten guten Übertragungseigenschaften für Frequenzen um 200 Gigahertz erreichen. Gefragt war dabei Maßarbeit, um die Schaltungen mit einer Genauigkeit von weniger als 10 Mikrometern präzise zueinander auszurichten. Besonders stolz ist Heinrich auf die reibungslose Zusammenarbeit: „Es ist uns gelungen, beide Technologiewelten so aufeinander abzustimmen, dass die Schaltungen die geforderten Hochfrequenzeigenschaften liefern. Das zeigt auch, welcher Mehrwert entsteht, wenn zwei Institute wie das IHP und das FBH ihre Kompetenzen bündeln.“

Nun gilt es den Prozess zu stabilisieren und die Schaltungen weiter zu optimieren. Ein Folgeprojekt wurde positiv begutachtet. Damit sollen die Möglichkeiten der hybriden Chips voll ausgeschöpft werden, um an die Grenzen des Machbaren zu gehen – damit die Sandwich-Schaltungen bald in anspruchsvolle Anwendungen integriert werden können.

Petra Immerz und Gisela Gurr

# Bleifrei rechnen

*Eigentlich ist das giftige Blei-Zirkonium-Titanat (PZT) seit 2006 in Europa verboten. Doch weil es bisher keine Alternativen mit vergleichbar guten Eigenschaften gibt, darf das Material noch immer verwendet werden. Es findet sich z.B. als nichtflüchtiges Speichermaterial in Computern und Einspritzsystemen von Autos. Wissenschaftler des IKZ haben nun ferroelektrische Materialien entwickelt, die das PZT in einigen Anwendungsbereichen ersetzen könnten.*

Eigentlich komme ich von den klassischen Halbleitern“, erklärt Dr. Jutta Schwarzkopf vom Leibniz-Institut für Kristallzüchtung (IKZ), „da ist die Welt übersichtlicher“. In ihrer jetzigen Forschung nutze sie ein viel größeres Spektrum des Periodensystems der Elemente, womit sich mehr Möglichkeiten bieten, Materialeigenschaften gezielt zu beeinflussen.

Mit Natrium-Niobat, einem an sich antiferroelektrischem Material, ist es ihrer Gruppe nun gelungen, bleifreie Schichten abzuscheiden, die ferroelektrische Eigenschaften aufweisen und vielleicht einmal in Zukunft das PZT aus Computern und Sensoren ersetzen könnten. Erreicht hat sie dies, indem sie das Material in Schichten gezüchtet hat, in die sie Verspannungen eingebaut hat. Bislang wurden Alkali-Niobate, zu denen das Natrium-Niobat gehört, kaum in Schichten hergestellt, da Alkalimetalle wie Natrium und Kalium sehr flüchtig und somit schwierig zu handhaben sind.

Natrium-Niobat zeigt im unverspannten Zustand keine ferroelektrischen Eigenschaften. Spannend wird das Material aber, wenn das Substrat, auf das die Schichten aufwachsen, eine etwas größere oder kleinere Gitterstruktur als das Natrium-Niobat aufweist. Bei einer kleineren Gitterstruktur des Substrates wird das Natrium-Niobat zusammengedrückt, dadurch dehnt sich die Gitterzelle nach oben aus. Es kommt zu einer Verschiebung der positiven und negativen Ladungen und zu einer Polarisierung aus der Ebenen der Schicht hinaus. Man spricht von einer kompressiven Verspannung. Bei der tensilen Verspannung ist die Gitterstruktur des Substrats etwas größer als die des Natrium-Niobats. Das Gitter wird auseinandergezogen,

die Polarisierung geschieht nun innerhalb der Ebene. Die Richtung der Polarisierung entscheidet über die ferroelektrischen Eigenschaften des Materials. „Wir können mit dieser Verspannung spielen und erhalten so genau die Eigenschaften, die das Material haben soll“, erklärt Schwarzkopf. Dieses Arbeitsgebiet wird als „Strain Engineering“ bezeichnet. Die dafür verwendeten Substrate kommen zum Teil auch aus dem IKZ, wo sie in der Gruppe von Dr. Uecker gezüchtet werden.

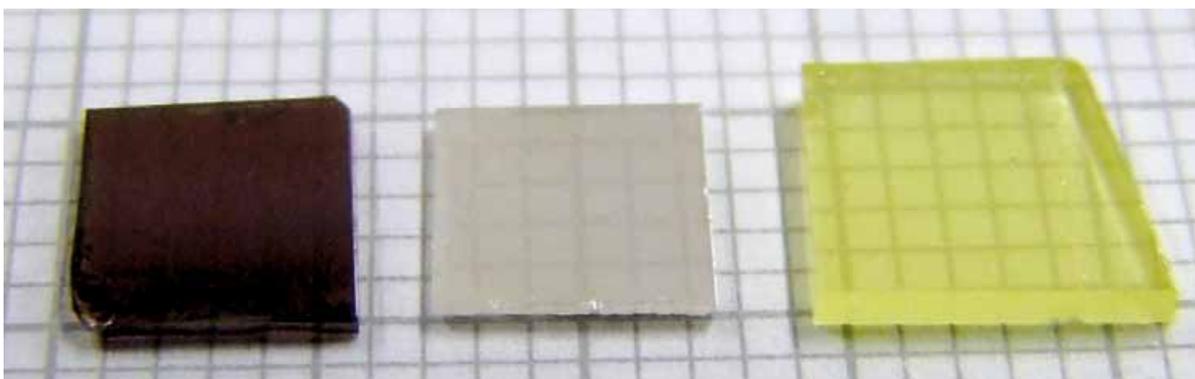
*Beim „Energy Harvesting“ werden kleine Mengen Energie durch Bewegung gewonnen – das könnte Batterien für kleine mobile Geräte überflüssig machen.*

Ferroelektrische Materialien werden für nichtflüchtige Speichermedien eingesetzt – wenn der Stecker gezogen wird, sollen die Informationen schließlich nicht verloren gehen. Auch in Touchscreens, Sensoren und Mobilfunkgeräten kommen sie zum Einsatz.

Mit den Materialien kann man auch ganz neue Anwendungsfelder vorantreiben, etwa das „Energy Harvesting“. Werden nur kleine Energiemengen für mobile Geräte wie Sensoren oder Sender benötigt, kann man diese Energie zum Beispiel durch Schwingungen aus Bewegung gewinnen. Ein kleines Bauteil in der Schuhsohle könnte so eine Batterie ersetzen und kleine Energiemengen könnten völlig autark hergestellt werden. Ein weiteres Anwendungsgebiet sind „Surface Acoustic Waves“ (SAW) für Hochfrequenz-Bauteile.

Für diese Bereiche könnte nicht nur das Natrium-Niobat, sondern auch andere Alkali-Niobate wie das Kalium-Niobat oder Mischkristalle aus beiden Komponenten eingesetzt werden, was ebenfalls seit kurzem untersucht wird.

Derzeit sucht Jutta Schwarzkopf nach einem Industriepartner, damit wir in Zukunft nicht nur bleifrei fahren, sondern auch bleifrei rechnen können. *Gesine Wiemer*



Das Natrium-Niobat ist eigentlich farblos. Die Färbung entsteht durch das Substrat – lila: NdGaO<sub>3</sub> (Neodym-Gallat), weiß: SrTiO<sub>3</sub> (Strontium-Titanat), gelb: DyScO<sub>3</sub> (Dysprosium-Scandat)

# Zellen auf Wanderschaft

Das Eiweißmolekül Gadkin wirkt wie ein molekularer Schalter und verhindert unerwünschte Zellbewegungen.



Die Molekularbiologin Tanja Maritzen erforscht, wie die Bewegungen einzelner Zellen im Gewebe reguliert werden. Ist diese Regulierung gestört, kann es zu Fehlfunktionen des Immunsystems oder zu einem erhöhten Krebsrisiko führen.

**B**lickt man durch ein Mikroskop auf einen Gewebe-Querschnitt, erscheint alles wohlgeordnet und fest verankert. Die Wahrheit ist allerdings dynamischer: Einzelne Zellen können sich im Organismus durchaus von einem Ort zum anderen bewegen. Immunzellen etwa zwingen sich vom Blutstrom aus in die Zellzwischenräume und wandern durchs Gewebe, hin zu Infektionen und Entzündungen. Noch mehr Bewegung findet man im sich entwickelnden Embryo, wo viele Zellen erst ihren Platz finden müssen. Ohne präzise Kontrolle können Zellwanderungen aber auch eine Bedrohung für den Organismus sein: Bösartige Krebszellen zeichnen sich eben dadurch aus, dass sie nicht wie vorgesehen an ihrem Platz bleiben, sondern im ganzen Körper Metastasen bilden.

Doch wie „wandert“ eine Zelle eigentlich, ohne Beine und Füße? „Entscheidend ist dabei das Zell-Skelett aus Aktin-Filamenten“, erklärt Tanja Maritzen. Die Molekularbiologin erforscht am FMP, wie die Entstehung dieser feinen Eiweißfasern aus Einzelbausteinen im Inneren der Zellen reguliert wird. Jede Zelle ist durchzogen von einem komplizierten, weitverzweigten Netzwerk aus unterschiedlichen Proteinsträngen, die je nach Bedarf rasch auf- und wieder abgebaut werden. Um eine Zelle voranzubringen, schieben wachsende Aktin-Filamente die Membran der Zelle an der Vorderseite nach außen – auf der anderen Seite schrumpft die Zelle dafür entsprechend ein. Rasante Geschwindigkeiten können die Winzlinge so natürlich nicht erreichen, Spitzengeschwindigkeiten von Immunzellen betragen knapp zwei Millimeter pro Stunde. Um diese Bewegung messen zu können, benutzt Tanja Maritzen ein besonderes Fluoreszenzmikroskop mit einer speziellen Software, das einzelne Zellen in Kulturschalen automatisch fokussieren kann und über zwölf Stunden hinweg alle zehn Minuten eine Aufnahme macht.

Mit Hilfe dieser Methode hat sie gerade die Existenz eines molekularen Schalters nachgewiesen, mit dem die Zellwanderungen reguliert werden. Bei der Erforschung des Eiweißmoleküls „Gadkin“ war der jungen Wissenschaftlerin aufgefallen, dass sich Zellen bei blockierter Gadkin-Synthese nach dem Aussäen schneller ausbreiten und größer werden. Unter dem Spezial-Mikroskop konnte sie dann zeigen, dass die Zellen ohne Gadkin schneller in den Kulturschalen umherwandern, und auch den Grund dafür aufklären: Gadkin lagert sich an einem Proteinkomplex an, der gebraucht wird, um die Verlängerung der Aktin-Fasern an der Zellvorderseite zu initiieren. Indem Gadkin diesen Komplex im Inneren der Zelle zurückhält, wirkt das Molekül wie ein Sicherheitsschloss, das unerwünschte Zellbewegungen verhindert.

Um das Phänomen der Zellbeweglichkeit und dessen Regulation noch genauer erforschen zu können, erhält Tanja Maritzen nun besondere Fördermittel – sie konnte sich mit ihrem Antrag beim Leibniz-Wettbewerb um einen SAW-Grant durchsetzen. Spannend wird nun zum Beispiel sein, wie sich das Fehlen von Gadkin auf einen ganzen Organismus auswirkt. Um dieser Frage nachzugehen, hat die Wissenschaftlerin sogenannte Knock-out-Mäuse gezüchtet, bei denen das Gen für Gadkin ausgeschaltet wurde. „Ohne Gadkin sind zum Beispiel Fehlfunktionen im Immunsystem denkbar, oder ein gehäuftes Auftreten von Krebs“, sagt Tanja Maritzen. „Tatsächlich gibt es erste Anhaltspunkte für Veränderungen bei den Immunzellen der Gadkin-Knock-out-Mäuse. Wie sich diese auf die Effizienz der Immunabwehr auswirken, wird nun ein zentrales Thema meiner Forschung sein.“ Inhibitoren der Zellbeweglichkeit stellen einen neuen Therapie-Ansatz bei entzündlichen Erkrankungen wie Morbus Crohn und Multipler Sklerose dar, bei denen eine ausufernde Immunabwehr eine Rolle spielt. „Natürlich hoffen wir langfristig durch unsere Grundlagenforschung dazu beizutragen, dass solche Ansätze noch zielgerichteter entwickelt werden können.“

Birgit Herden

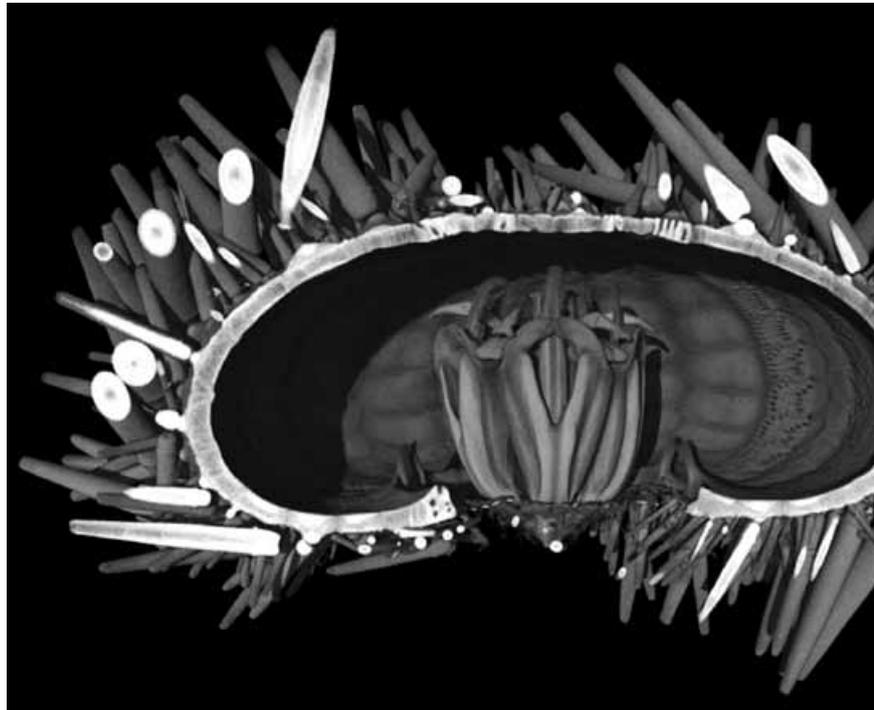
# Seeigel in der Magnetspule

*Eine ungewöhnliche Allianz ermöglicht neue Erkenntnisse über die Formenvielfalt der Organismen: Am Leibniz-Institut für Molekulare Pharmakologie (FMP) erforschen Physiker und Zoologen das Innere von Meeresbewohnern.*

Als im Jahr 1899 die Valdivia wieder in Hamburg einlief, brachten die Forscher von ihrer fast einjährigen Expedition so viele Fundstücke mit, dass die Auswertung Jahrzehnte dauern würde. Doch selbst nachdem sie all die Wunder der Unterwasserwelten gesehen haben, hätten die Expeditionsteilnehmer sicher nicht schlecht gestaunt über das, was über hundert Jahre später mit den gesammelten Tieren geschehen würde. Bis heute schlummerten die Fische, Krebse und Weichtiere, konserviert in Alkohol, in ihren Sammlungsgläsern im Museum für Naturkunde in Berlin. Nun aber können Zoologen dank bildgebender Verfahren der Medizintechnik in diese Museumsexemplare hineinschauen und so ganz neue Erkenntnisse über die schwindelerregende Formenvielfalt gewinnen, die die Evolution hervorgebracht hat.

So auch in den Kellerräumen des FMP, wo Leif Schröder seine experimentellen Messapparaturen aufgebaut hat. Der Physiker entwickelt hier eigentlich eine neue Art der Magnetresonanztomographie, durch die es einmal möglich sein soll, gezielt krankheitsrelevante Moleküle im menschlichen Körper zu lokalisieren. Am einem Wochenende vor zwei Jahren jedoch schob Alexander Ziegler, Zoologe der Harvard University, eine lange Reihe von Seeiegeln in den supraleitenden Magneten, und schließlich machte er eine Entdeckung, die Ziegler und Schröder inzwischen gemeinsam mit Kollegen im Fachblatt „PLoS ONE“ veröffentlicht haben. Kennengelernt haben sich die beiden Naturwissenschaftler, weil Ziegler immer auf der Suche nach den teuren Geräten ist, die nicht zur Grundausstattung eines Zoologen gehören. „Gemeinsam haben wir unterschiedliche Ansätze getestet und so lange optimiert, bis das Messprotokoll stand“, sagt Leif Schröder.

Und so untersuchte Ziegler an jenem Wochenende Seeigel um Seeigel – genauer gesagt ihren so effizienten und gefürchteten Kauapparat, mit dem die Stachelhäuter ganze Riffe abgrasen und sich sogar in Gestein bohren können. Wie ihre Verwandten, die Seesterne, sind die meist kugelförmigen Seeigel fünfstrahlig aufgebaut, und entsprechend haben sie auf ihrer Unterseite fünf scharfe Zähne, die von einer komplexen Muskulatur angetrieben werden. Erstmals beschrieben hat diesen Mechanismus Aristoteles, doch etwas haben er und alle folgenden Generationen von Forschern übersehen: Einige Seeigel besitzen einen Muskel mit einem ungewöhnlichen Bauplan. Vor etwa 30 Millionen Jahren muss die Evolution den neuen Typus hervorgebracht haben, wie ein Vergleich der Seeigelarten zeigt – also erst nachdem Seeigel schon seit über 400 Millionen Jahren in den Weltmeeren grasten.



*Die genaue Form des Kauapparats von Seeiegeln kann man am besten mittels bildgebender Verfahren erkennen – wenn man die Tiere aufschneidet, fallen sie in sich zusammen.*

Der neue Muskeltyp ist nicht wie bisher bekannte Muskeln geformt, es ist vielmehr ein gewelltes Gebilde, das an einen Heizkörper mit Kühlrippen erinnert. „Das ergibt bei einem Lebewesen ohne Blutkreislauf durchaus Sinn, da auf diese Weise die Oberfläche des Muskels für den Stoffaustausch vergrößert wird“, erklärt Ziegler. Die genaue Form und Anordnung der gewellten Muskeln kann man allerdings am besten im intakten Tier mittels bildgebender Verfahren erkennen, sagt der Zoologe: „Wenn man die Tiere aufschneidet, fallen die Kaumuskel in sich zusammen.“

Welchen Vorteil der neuartige Muskel mit sich bringt, soll durch weitere Experimente geklärt werden. Zudem möchten Ziegler und Schröder noch möglichst viele Tierarten durchleuchten. „Durch die Fortschritte in der Gentechnik sequenziert man inzwischen in hohem Tempo die Gene tausender Arten“, sagt Ziegler. „Leider hinkt die Morphologie im Vergleich dazu weit hinterher – aber letztendlich wollen wir verstehen, welche anatomischen Strukturen durch Gene hervorgebracht werden, und warum ein Tier eben so und nicht anders aussieht.“

*Birgit Herden*

Ziegler A., Schröder L., Ogurreck M., Faber C., Stach T. (2012): Evolution of a Novel Muscle Design in Sea Urchins (Echinodermata: Echinoidea). *PLoS ONE* 7(5): e37520. doi:10.1371/journal.pone.0037520

**Dr. Andreas Wentzel** studierte und promovierte im Fach Elektrotechnik an der Technischen Universität Berlin. 2006 begann er seine Forschung zu innovativen Verstärkerkonzepten für die Mobilkommunikation am Ferdinand-Braun-Institut (FBH). Seine Dissertation mit dem Titel „Klasse-S Mikrowellen-Leistungsverstärker mit GaN-Transistoren“ schloss er im Juli 2011 ab. Basierend auf deren Erkenntnissen entwickelt er seither am FBH neue Konzepte zur Optimierung der drahtlosen Kommunikation.



# Gleiche Leistung mit mehr Effizienz

## Klasse-S-Verstärker für die mobile Kommunikation der Zukunft

*Die mobile, drahtlose Kommunikation hat sich binnen kürzester Zeit zu einem Massenmarkt entwickelt. Mit der höheren Nachfrage wachsen auch die technischen Anforderungen: Vielfältige drahtlose Kommunikationsanwendungen, von Bluetooth bis WLAN, und neue Mobilfunkstandards wie LTE bringen immense technische Herausforderungen mit sich. Zugleich rücken Fragen der Wirtschaftlichkeit und des Energiemanagements sowie der sich daraus ergebenden Auswirkungen für die Umwelt stärker in den Fokus.*

Mobilfunknetze bestehen aus wabenartigen Funkzellen, die von Mobilfunkbasisstationen versorgt werden. Sie sorgen für den flächendeckenden mobilen Internetzugang von Handys, Smartphones, Pads oder Tablet-PCs – etwa 70.000 derartiger Sende- und Empfangsstationen gibt es allein in Deutschland. Ihre massenhafte Verbreitung macht Energieeinsparungen in diesem Bereich besonders attraktiv, zumal der Wirkungsgrad der Stationen derzeit noch weit unter 10 Prozent liegt – mehr als 90 Prozent der zugeführten Leistung geht demnach verloren. Für die Hälfte der gesamten Leistungsverluste sind die Hochfrequenzleistungsverstärker (HF-Verstärker) verantwortlich, die die Mobilfunk-Signale am Ausgang auf die Sendeleistung verstärken.

In meiner Dissertation habe ich mich mit dem Klasse-S-Verstärkerkonzept beschäftigt. Dieses ist im Hinblick auf die Anforderungen der künftigen mobilen Kommunikation und die fortschreitende Digitalisierung besonders vielversprechend, da hier der digitale Anteil besonders hoch ist. Im Ergebnis konnten die Wirkungsgrade dank optimierter Modulationsverfahren und Schaltungsarchitekturen deutlich erhöht werden – mit Spitzenwerten von bis zu 90 Prozent Effizienz.

Neue Modulationsverfahren zielen im Wesentlichen auf eine möglichst hohe Bandbreite und eine hohe Geschwindigkeit beim Datenverkehr. Daher arbeiten die HF-Verstärker nur noch zu einem geringen Anteil bei ihrer maximalen Ausgangsleistung – auf die herkömmliche Verstärker jedoch optimiert sind. Sie werden meistens nur bei etwa einem Viertel bis zu einem Zehntel ihrer möglichen Ausgangsleistung betrieben. Neuartige ressourcenschonende und zugleich leistungsfähige Verstärkerkonzepte sind daher dringend nötig, die auch bei einer geringen mittleren Ausgangsleistung hohe Effizienzen garantieren.

*In Deutschland gibt es etwa 70.000 Mobilfunkstationen.*



Dafür bietet sich insbesondere das Klasse-S-Konzept an. Dieses wurde nun erstmalig für den Mikrowellenbereich bei 450 Megahertz am FBH untersucht und realisiert. Mit dem in Abb. 1 gezeigten Konzept sind sehr verlustarme Leistungsverstärker möglich, da der HF-Verstärker von der Eingangsstufe bis zum Ausgang der Endstufe im Klasse-S-Betrieb mit rein digitalen Signalen arbeitet. Das heißt, der Transistor wird als Schalter im „An“- und „Aus“-Zustand betrieben und kann so das Signal mit einem hohen Wirkungsgrad verstärken. Er liefert zudem die für die Mobilfunkbasisstationen benötigten hohen Ausgangsleistungen von jeweils bis zu 20 Watt. Erst direkt vor der Antenne wird das gewünschte Nutzsignal herausgefiltert. Ein weiterer Vorteil besteht darin, dass das Eingangssignal sowohl die Amplituden- als auch die Phaseninformation enthält und damit Teile der Signalbearbeitung in der Basisstation selbst entfallen können.

Der Hauptfokus meiner Arbeit lag auf dem Entwurf und der Realisierung der hybrid ausgeführten Strukturen des Ausgangsnetzwerks für zwei verschiedene Topologien des Klasse-S-Konzepts. Diese Ausgangsnetzwerke enthalten die analogen Bandpassfilter, die die gewünschte Signalfrequenz herausfiltern, sowie – je nach Topologie – komplexe Gleichspannungsquellen und Anpassnetzwerke. Diese mussten zusätzlich zur klassischen Filterbetrachtung (S-Parameter) optimiert und aufeinander abgestimmt werden. Sie bilden gemeinsam mit den am FBH entwickelten Schaltverstärker-Chips den Klasse-S-Verstärker. Damit wurden weltweit erstmalig im Klasse-S-Betrieb HF-Leistungen im 10-Watt-Bereich für Signalfrequenzen von

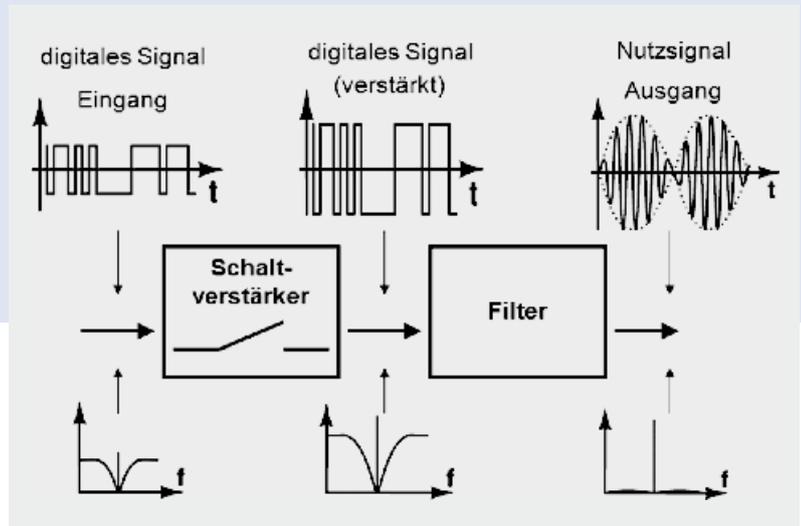


Abb. 1: Prinzip des am FBH untersuchten Klasse-S-Verstärkerkonzepts, mit dem das Eingangssignal verstärkt und die gewünschte Signalfrequenz herausgefiltert wird.

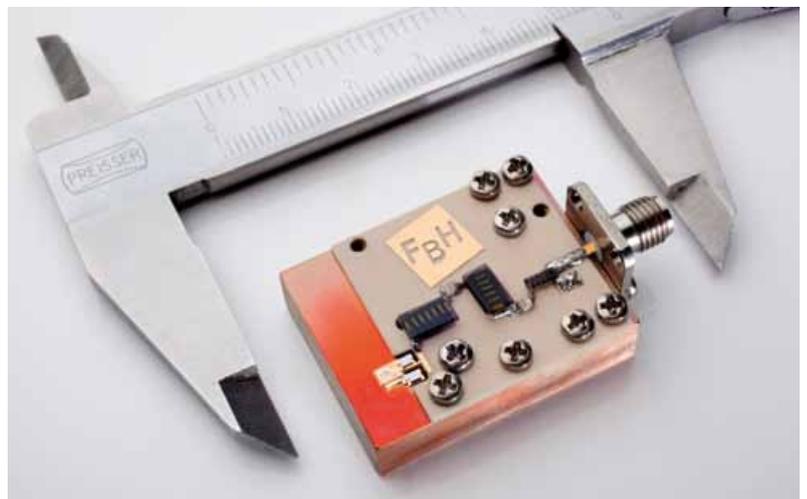
450 MHz demonstriert. Spitzeneffizienzen von bis 90 Prozent wurden dabei erzielt. Selbst wenn nur ein Zehntel der Ausgangsleistung genutzt wurde, lag der Wirkungsgrad noch bei 40 Prozent – und damit viermal höher als bei herkömmlichen Verstärkerkonzepten.

Mit meiner Dissertation wurde ein neuer Stand der Technik für Mikrowellenleistungsverstärker, die nach dem Klasse-S Prinzip arbeiten, etabliert. Die Arbeit liefert wichtige Beiträge zur Analyse, Weiterentwicklung und zu deren besserem Verständnis – und damit gute Argumente für den Einsatz von Klasse-S-Verstärkern in Basisstationen, vor allem im Hinblick auf die fortschreitende Digitalisierung. Mit den Ergebnissen lassen sich die Klasse-S-Verstärker einfacher in die hauptsächlich digitale Umgebung einer Mobilfunkbasisstation der neuesten Generation einbetten. Eine vorherige Umwandlung in ein analoges Signal, die bislang notwendig war, entfällt. Zudem lassen sich damit Ressourcen einsparen, da sich rekonfigurierbare Mehrdienstsysteme realisieren lassen. Die Schaltungen können flexibel auf die jeweils benötigte Signalfrequenz angepasst werden – lediglich das Filter bzw. die Kodierung muss umgeschaltet werden.

Andreas Wentzel



Abb. 2: Zwei verschiedene Topologien des Klasse-S-Verstärkers für 450 MHz, die am FBH realisiert wurden.





# Vom Provisorium zur Perlenkette der Wissenschaft

*20 Jahre Forschungsverbund Berlin: Beim Festakt am 24. Oktober wurde die Erfolgsgeschichte des FVB gefeiert – und auf eine Zukunft angestoßen, in der die Institute des Verbunds weiterhin maßgeblich zur Attraktivität des Wissenschaftsstandorts Berlin beitragen dürften.*

Es gibt in Berlin viele prächtige Orte, an denen Jubiläen würdig begangen werden können. Für das 20-jährige Bestehen des Forschungsverbunds, das unter dem Motto „Rückblick – Einblick – Ausblick“ gefeiert wurde, war die Wahl auf ein Haus gefallen, das kaum passender hätte sein können: das Kronprinzenpalais am Prachtboulevard Unter den Linden. Hier wurde im Sommer 1990 der Einigungsvertrag unterschrieben. Und ohne die deutsch-deutsche Geschichte hätte es auch den Forschungsverbund nicht gegeben.

Karl Ulrich Mayer, Präsident der Leibniz-Gemeinschaft, brachte diesen Zusammenhang in seinem Grußwort auf den Punkt: So sei die „deutsch-deutsche Wissenschaftsvereinigung ein großer Erfolg gewesen, und der Forschungsverbund war Teil und Motor dieser Entwicklung – die nur möglich gewesen ist durch das enorme Engagement vieler Menschen“, wie er betonte.

Die Vergangenheit wurde auch in weiteren Wortbeiträgen des Abends gewürdigt. Die neue Berliner Senatorin für Wirtschaft, Technologie und Forschung, Cornelia Yzer, war dem FVB bereits in dessen Gründungsphase begegnet, die in ihre Amtszeit als Staatssekretärin im Bundesforschungsministerium fiel. Die acht Institute, hob sie hervor, „können stolz sein auf die Arbeit, die sie bei Auf-

bau und Profilierung geleistet haben: Sie sind eine Perlenkette der Wissenschaft durch ganz Berlin“. Yzer wünschte sich auch für die Zukunft Ausgründungen und Kooperationen mit Wirtschaftsunternehmen – „wenn Sie so weitermachen, haben Sie mich als Ihre Bündnispartnerin an Ihrer Seite“, versprach die Senatorin.

Dietrich Nelle, Ministerialdirigent im Bundesministerium für Bildung und Forschung, erinnerte daran, dass die heutige Leistungskraft der Verbund-Institute „keine Selbstverständlichkeit ist und in einem zeitweise durchaus schmerzhaften Prozess“ der Evaluierung durch den Wissenschaftsrat entstand. Nelles Wünsche für die Zukunft: Der FVB solle „sein Potenzial noch stärker nutzbar



Nobelpreisträger Klaus von Klitzing (re.) mit Vorstandssprecher Klement Tockner.



tionen zu schaffen und gemeinsam berufene S-Professuren einzurichten.

Wie entscheidend die Vergangenheit für zukünftige Neuerungen ist, zeigte Klaus von Klitzing in seinem Festvortrag. Der Nobelpreisträger für Physik von 1985 und Direktor am Max-Planck-Institut für Festkörperforschung in Stuttgart war Mitglied im Gründungskomitee des PDI und einige Jahre im Beirat des Instituts. In seinem Vortrag ging es um die Maßeinheiten, die den Naturwissenschaften zugrunde liegen. Max Planck und Paul Drude waren überzeugt, dass hierfür Größen zur Verwendung kommen müssten, die naturgegeben und unveränderlich sind. Sechs dieser sieben Größen lassen sich inzwischen über unveränderliche Naturkonstanten bestimmen, zum Beispiel der Meter, dessen Länge seit 1983 dadurch definiert ist, welche Strecke das Licht in einem genau festgelegten Zeitraum zurücklegt. Einzig das Kilogramm wird auch heute noch bestimmt durch eine menschengemachte Größe, das in Paris liegende Urkilogramm. Zwei Verfahren – die Watt-Waage und das Avogadro-Projekt – sind derzeit für die neue Definition des Kilogramms im Rennen. Am Avogadro-Projekt ist auch ein Institut des Forschungsverbunds beteiligt: Im IKZ werden Kristalle gezüchtet, die ab 2014 das neue Urkilo definieren könnten.

machen, sowohl für seine Institute als auch für die Leibniz-Gemeinschaft insgesamt, Synergien mit den Hochschulen intensiver nutzen und seine strategische Handlungsfähigkeit stärken“.

Peter-André Alt, Präsident der Freien Universität Berlin, stellte fest, dass die Attraktivität des Forschungsstandorts Berlin nicht zuletzt der Entwicklung des FVB zu verdanken sei. Als Beispiel für zahlreiche erfolgreiche Kooperationen, an denen der Forschungsverbund Anteil hat, nannte Alt den gemeinsam von FU und IZW eingerichteten Studiengang Tiermedizin. Die Stadt sei aber „voller noch nicht hinreichend gehobener Potenziale“, und deswegen gelte es, weitere modellbildende Koopera-

tionen zu schaffen und gemeinsam berufene S-Professuren einzurichten. Vergangenheit und Zukunft des Forschungsverbunds hatten an diesem Abend auch eine persönliche Dimension: Falk Fabich, Geschäftsführer des FVB seit der ersten Stunde, wurde von den Rednerinnen und Rednern des Abends mit Worten der Anerkennung und des Danks verabschiedet, und Manuela Urban, seit Anfang Oktober neue Geschäftsführerin, verlieh in einer kurzen Ansprache ihrer Freude Ausdruck, die Zukunft des FVB mitgestalten zu können. Diese Zukunft könnte sich nach Ansicht von Peter-André Alt auf mindestens weitere 15 Jahre erstrecken – denn erst im Alter von 35 bis 40, wusste der FU-Präsident zu berichten, erreichen Naturwissenschaftler für gewöhnlich das Alter, in dem sie am produktivsten sind.

Wiebke Peters



Klement Tockner begrüßt die neue Geschäftsführerin Manuela B. Urban.



Nobelpreisträger Klaus von Klitzing, Wirtschaftssenatorin Cornelia Yzer und FBH-Direktor Günther Tränkle (v. li.)

# Mit Leidenschaft für Wissenschaft

*Dr. Manuela B. Urban ist seit dem 1. Oktober Geschäftsführerin des Forschungsverbundes Berlin. Sie hat damit Dr. Falk Fabich abgelöst, der seit der Gründung des Forschungsverbundes vor 20 Jahren dessen Geschäftsführer war.*

*Frau Urban, Sie sind vom Max-Planck-Institut für molekulare Genetik zum Forschungsverbund gewechselt. Wie sind Ihre ersten Eindrücke?*

*Dr. Urban:* Der gute Ruf des Forschungsverbundes, den ich von außen wahrgenommen habe, hat sich bestätigt. Die Institute sind sehr gut aufgestellt und vernetzt, sie bieten attraktive wissenschaftliche Arbeitsbedingungen. Die Verwaltung arbeitet sehr professionell, so dass ich mich auf meine Arbeit hier freue.

*Was halten Sie von der besonderen Struktur des Forschungsverbundes?*

Der Verbund und die Größe der Organisation ermöglichen hohe Effizienz und Leistungsfähigkeit in der Verwaltung und den Erfahrungsaustausch untereinander. Gleichzeitig finden die Spezifika der Institute ausreichende Berücksichtigung; ich habe den Eindruck, für jedes einzelne Institut ist der Verbund ein Gewinn. Wissenschaftspolitisch hat der Forschungsverbund die Chance, auf wichtige Themenbereiche Einfluss zu nehmen.

*Wo sehen Sie die Perspektiven des Forschungsverbundes?*

Der Wettbewerb um die besten Köpfe und die Profilierung in der Wissenschaftslandschaft werden weiter zunehmen. Wir müssen für gute Rahmenbedingungen sorgen. Die thematisch orientierte enge Vernetzung, insbesondere mit den Hochschulen, hilft sicherlich, das vorhandene Potenzial noch besser auszuschöpfen und regionale Attraktionspunkte zu schaffen, die für alle Beteiligten von Vorteil sind.

Es muss aber auch die Perspektive erarbeitet werden, wie nach dem Auslaufen des Paktes für Forschung und Innovation die Ressourcenausstattung gesichert werden kann, um die Entwicklungsziele der Institute zu erreichen und international konkurrenzfähig zu bleiben.

So sind in den vergangenen Jahren in naturwissenschaftlich arbeitenden Instituten z. B. die Betriebskosten für die gebäude- und gerätetechnische Infrastruktur, u. a. durch die Entwicklung der Energiepreise, so weit gestiegen, dass die Budgets für die eigentlichen wissenschaftlichen Ausgaben – Personal, wissenschaftliche Verbrauchsmaterialien, Geräteinvestitionen – gefährdet werden. Für Innovationen bleibt dann kaum Spielraum. Auch beim Bauunterhalt muss langfristig dafür Sorge getragen werden, dass die notwendigen Mittel regelmäßig vorhanden sind, um die Gebäudesubstanz zu erhalten und vor allem deren wirtschaftlichen Betrieb zu sichern.

Schließlich bleibt zu hoffen, dass der für das wissenschaftliche Arbeiten so wichtige Freiraum und die Flexibilität, die mit dem jüngst verabschiedeten Wissenschaftsfreiheitsgesetz vergrößert werden sollen, mit den



Zuwendungsbestimmungen auch tatsächlich geschaffen werden. Der Forschungsverbund ist gut aufgestellt, diese Handlungsspielräume zu nutzen.

*Welche konkreten Aufgaben stehen bei Ihnen derzeit an?*

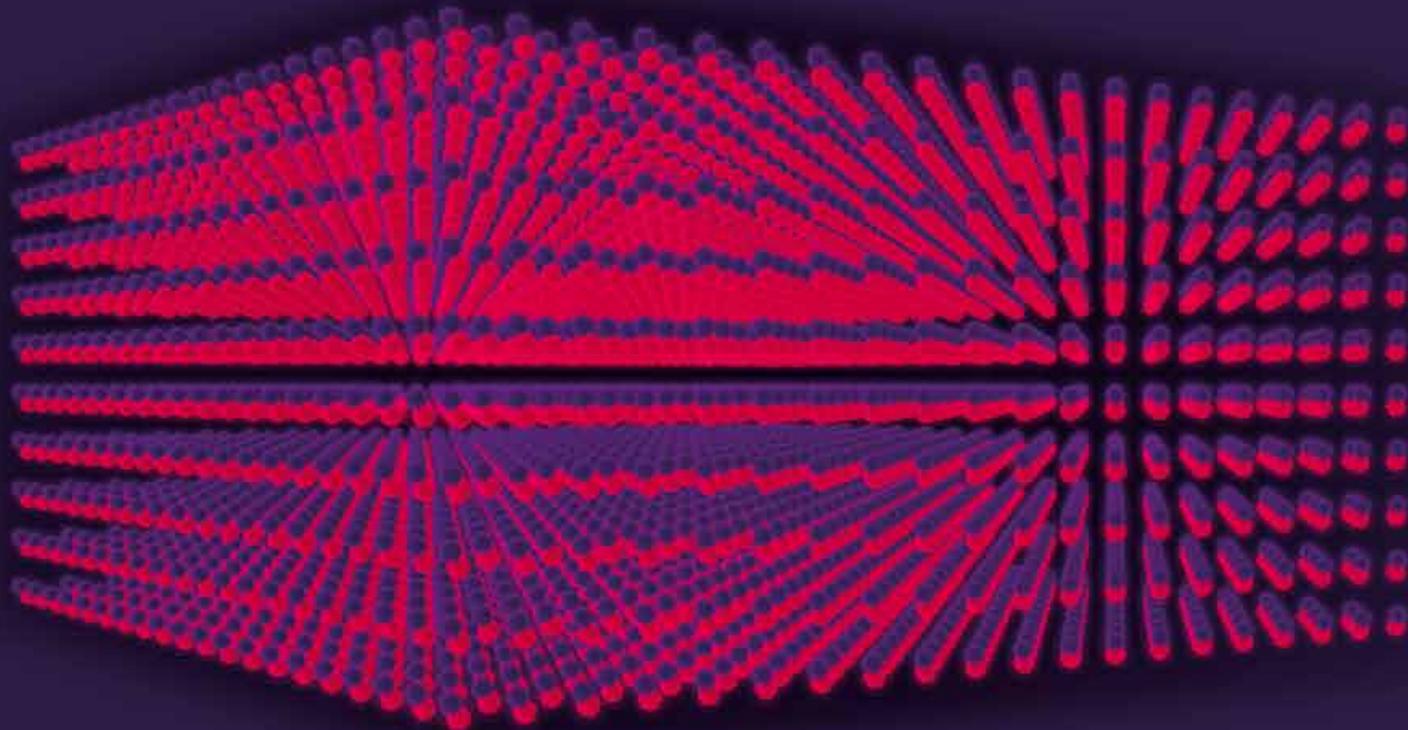
Es sind zunächst die vakanten Stellen im Stabsbereich und in der IT zu besetzen, damit das Team vollständig ist. Im Einkauf werden wir den Beschaffungsprozess neu organisieren müssen, um trotz der aufwändigen vergaberechtlichen Bestimmungen die Beschaffung wirtschaftlich und für die wissenschaftlichen Erfordernisse hinreichend flexibel durchführen zu können. Die IT-Unterstützung in der Verwaltung muss ausgebaut werden, um den gewachsenen Anforderungen gerecht zu werden. Bei dem bevorstehenden Generationenwechsel in der Verwaltung muss das Erfahrungswissen gesichert werden. Schließlich werden wir schauen müssen, wie die administrativen Prozesse noch besser gestaltet werden können, um den sich ändernden Anforderungen begegnen zu können – das ist eine Daueraufgabe.

*Was macht für Sie den besonderen Reiz Ihrer neuen Position aus?*

Ich möchte die neuen Freiheiten im Wissenschaftsmanagement ausloten und weiterentwickeln, um sie für die Wissenschaft nutzbar zu machen. Wissenschaft braucht vor allem Freiraum. Wissenschaft hat eine besondere Kultur – sie ist vielfältig und immer intellektuell herausfordernd. Vor allem deswegen arbeite ich leidenschaftlich gern in diesem Gebiet.

*Die Fragen stellte Gesine Wiemer*

# Mitten ins pralle Leben



Das Paul-Drude-Institut für Festkörperelektronik (PDI) hat seinen Sitz mitten in Berlin am Hausvogtei-platz in der Nähe des Gendarmenmarkts. Bisher blieb es für Passanten ein Rätsel, was die Physiker in ihren Laboren taten – nun gewährt die neue Science Fassade Einblicke in die Nanowelt.

„Viele tragen mehr Nano am Körper als sie Goethe im Regal stehen haben“ – so die These des PDI. Und obwohl Technologie und Naturwissenschaften ein wesentlicher Teil unserer Kultur sind, werden technische Institute gern an den Stadtrand verdrängt. Mitten drin im Leben sind dagegen Oper und Theater und auch die geisteswissenschaftlichen Institute als Vertreter des klassischen Kulturbegriffs. Demgegenüber setzt nun das PDI ein sichtbares Zeichen für die Hochtechnologie.

Auf großflächigen Displays sehen die Passanten Videoinstallationen, in denen Medienkünstler der PFADFINDEREI auf ästhetische Weise die wissenschaftlichen Ergebnisse der PDI-Forscher verarbeitet haben. Zunächst faszinieren die Farben und Formen, die in stetiger Bewegung sind und die Neugier darauf wecken, was sich dahinter auf wissenschaftlicher Ebene verbirgt. Hin und wieder erscheinen auf den Displays kurze Hinweise zum physikalischen Hintergrund. Will der Betrachter noch mehr wissen, kann er sich mit seinem Smartphone mittels QR-Code auf eine Internetseite klicken, die weitere Informationen liefert.

Die Videoinstallationen visualisieren zum Beispiel verschiedene Größenordnungen vom Meter bis zum Nanometer, eine Quantenkaskadenlaser-Struktur für die Erzeugung von Terahertz-Strahlung, die Lichtemission von Nanodrähten, Epitaxie, Kristallgitter und weitere Forschungsfelder des PDI.

Die Science-Fassade ist täglich von 17 bis 23 Uhr zu sehen, um die Ecke des Haupteingangs des PDI (Hausvogtei-platz 5-7) an der Fassade Taubenstraße. Einen Eindruck in klein und Informationen gibt es unter [www.science-interface.com](http://www.science-interface.com).  
*Gesine Wiemer*



## „Mathematik vom höheren Standpunkt aus“



Mathematikunterricht jenseits der Grundrechenarten.

Bei Laien ruft es oft Verwunderung hervor, wenn sie hören, dass Mathematiker immer neue Theorien in ihrer Wissenschaft entwickeln. Weil mathematische Prinzipien oft für zeitlos und unumstößlich gehalten werden, entsteht das gängige Bild, dass man über Mathematik schon alles weiß. Ursache für dieses statische Bild von der Mathematik ist nicht zuletzt der Mathematikunterricht an den Schulen, da

die Kinder natürlich zunächst einmal die – im Allgemeinen seit vielen Jahrhunderten – bekannten Gesetzmäßigkeiten kennen lernen müssen. Doch auch in den höheren Klassen wird wenig auf Neuerungen eingegangen, etwa neueste Verschlüsselungsverfahren, statistische Methoden oder Computermathematik.

Dieses Phänomen ist nicht neu, schon der Mathematiker Felix Klein wollte die Verbindung von Hochschul- und Schulmathematik stärken: 1908 veröffentlichte er das Buch

„Elementarmathematik vom höheren Standpunkt aus“, das die Breite der damaligen mathematischen Forschung darstellte. Es richtete sich vor allem an Mathematiklehrer, um ihnen Hintergrundwissen über den üblichen Lehrplan hinaus zu vermitteln. Klein wollte so den verstaubten mathematischen Schulstoff entrümpeln und auf den Stand der aktuellen Wissenschaft bringen. Damit hat er ein lebendiges Bild einer Wissenschaft vor Augen, die nicht nur die historischen Errungenschaften darstellt, sondern auch aktuelle Probleme im Alltagsleben anpackt und löst.

Die ICMI (International Commission on Mathematical Instruction), eine Kommission der IMU (International Mathematical Union), hat nun das „Klein-Projekt“ gestartet: Mathematiker, Didaktiker sowie Lehrer weltweit haben die Ideen von Felix Klein aufgegriffen und arbeiten daran, ein modernes Werk herauszugeben, das Lehrern einen Überblick über die aktuelle Mathematik verschafft.

Unterstützt wird das Projekt von Lena Koch aus dem IMU-Sekretariat am WIAS. Die ICMI bietet ein Forum zur Vernetzung und zum Austausch, das der Weiterentwicklung des Mathematikunterrichts weltweit dient.

Gesine Wiemer

[www.mathunion.org/icmi](http://www.mathunion.org/icmi)

## Nobelpreisträger warnen vor Kürzung des EU-Forschungsetats

Leif Schröder, Geschäftsführer der Young Academy of Europe und Forschungsgruppenleiter am FMP, war am 15. November 2012 zu Gast bei EU-Präsident José Manuel Barroso, EU-Parlamentspräsident Martin Schulz und dem EU-Ratspräsidenten Herman van Rompuy. Gemeinsam mit den Nobelpreisträgern für Medizin von 2011, Tim Hunt und Jules Hoffmann, und drei hochrangigen Vertretern von EU-Forschungsorganisationen übergab der Biophysiker den EU-Lenkern einen von 44 Nobelpreisträgern und 6 Fields-Medaillengewinnern unterzeichneten Offenen

Brief, in dem vor dramatischen Konsequenzen einer möglichen Budgetkürzung von Horizon 2020 gewarnt wurde, dem EU-Forschungsbudget ab 2014. Der EU-Sondergipfel, der am 22./23. November stattfand, brachte noch keine Entscheidung, mit der nun erst im Jahr 2013 zu rechnen ist. Wie wichtig die Brüsseler Förderung sein kann, weiß Leif Schröder übrigens aus eigener Erfahrung: Vor drei Jahren erhielt der FMP-Wissenschaftler einen ERC Starting Grant in Höhe von zwei Millionen Euro für seine Forschung zu molekularer Bildgebung.

Wiebke Peters



Leif Schröder (l.) vom FMP setzte sich bei dem EU-Ratspräsidenten Herman van Rompuy (3. v. r.) dafür ein, dass die EU-Forschungsgelder nicht gekürzt werden.



Auch EU-Präsident José Manuel Barroso (5. v. l.) empfing die Vertreter der EU-Forschung.

## Tomatenfisch gewinnt BMBF-Nachhaltigkeitspreis

Das ressourcenschonende Aquaponiksystem ASTAF-PRO „Tomatenfisch“ vom Leibniz-Institut für Gewässerökologie und Binnenfischerei (IGB) hat den BMBF-Forschungspreis „Nachhaltige Entwicklungen“ gewonnen. Im Rahmen des Deutschen Nachhaltigkeitspreises hat das Bundesministerium für Bildung und Forschung erstmals den Forschungspreis „Nachhaltige Entwicklungen“ für herausragende Projekte in den Bereichen Klima, Energie, Ressourcen und Umwelttechnologien vergeben.

Hochwertiges tierisches Eiweiß produzieren und dabei rekordverdächtig wenig Wasser verbrauchen und das mit einer ausgeglichenen CO<sub>2</sub>-Bilanz – mit diesen Argumenten hat das Aquaponiksystem ASTAF-PRO „Tomatenfisch“ die Jury überzeugt. Hier ein Auszug aus der Begründung: „Durch ASTAF-PRO werden Lebensmittelproduktion und Wertschöpfungsketten wieder nachvollziehbar. Selbst in Gebieten, die für herkömmliche Landwirtschaft zu trocken sind, können geschlossene Kreislaufsysteme wie ASTAF-PRO wegen ihres geringen Frischwasserverbrauchs genutzt werden. In Mitteleuropa ist das System besonders für Abwärmequellen wie Biogasanlagen und Blockheizkraftwerke interessant: Die dort freiwerdende Wärmeenergie

kann zum Heizen des Wasser- und Pflanzenkreislaufes genutzt werden.“

Am IGB forscht die Arbeitsgruppe Aquakultur von Prof. Werner Kloas daran, Fischzucht nachhaltig zu gestalten. In dem vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) geförderten Projekt ASTAF-PRO (Aquaponiksystem zur nahezu emissionsfreien Tomaten- und Fisch-Produktion in Gewächshäusern), haben die Wissenschaftler ein System entwickelt, mit dem durch die Kombination von Fisch- und Gemüsezuht Wasser eingespart werden kann und das im Fischkreislauf entstandene Nitrat und andere Nährstoffe als natürlicher Pflanzendünger verwendet werden. Die Kombination von Aquakultur (Fischzucht) und Hydroponik (Gemüsezuht mit Nährfilmtechnik) nennt man Aquaponik. red.



Von links nach rechts: Stefan Schulze-Hausmann, Prof. Dr. Werner Kloas, Dr. Georg Schütte (Staatssekretär im BMBF) sowie die beiden anderen Nominierten PD Dr. Thomas Kluge, Projektleiter von Cuve Waters und Frank Lattke, Projektkoordinator von TES Energy Facade

## Wir sind SMART!

Hier wird nicht nur Europa gelebt, hier trifft sich gleich die ganze Welt: Am IGB fand vom 22. bis 26. Oktober die Einführungs- und Workshopwoche des Erasmus Mundus Doktorandenprogramms SMART (Science for the Management of Rivers and their Tidal Systems; [www.riverscience.eu](http://www.riverscience.eu)) statt. Zusammen mit 22 Betreuern von den drei beteiligten Universitäten (University of Trento, Queen Mary University of London und Freie Universität Berlin) sowie dem IGB als assoziiertem Partner des europäischen Konsortiums trafen sich 20 SMART-Doktoranden, um ihre wissenschaftlichen Projekte zu diskutieren, sich unter Gleichgesinnten auszutauschen und die Arbeit am IGB auch in Form von Exkursionen kennenzulernen. Das von der EU geförderte Doktorandenprogramm ist unter der Leitung der Trentiner im September 2011 mit elf Doktoranden gestartet und läuft über acht Jahre. Seit Oktober bilden nun neun weitere Doktoranden die zweite von insgesamt fünf geplanten Kohorten. Sie alle wurden aus einer

Vielzahl von Bewerbungen aus der ganzen Welt in einem zweistufigen Bewerbungsverfahren ausgewählt, um innerhalb von drei Jahren ihre Promotion bei zwei der Projektpartner sowie einem der assoziierten Partner, die von Forschungsinstitut über Privatunternehmen bis hin zu staatlichen Behörden reichen, zu gestalten. Das Programm führt damit die Kompetenzen in den Bereichen Hydrologie, Geomorphologie und Ökologie zusammen, um interdisziplinär an aktuellen Fragen zu Prozessen in und dem Management von Gewässern zu forschen. Auch international wird über die Projektpartner und assoziierten Partner ein breites Spektrum aus acht Ländern und vier Kontinenten geboten. An der FU und am IGB sind derzeit sechs SMART-Doktoranden zu treffen: Sie kommen aus Italien, England, der Schweiz, den USA, Indonesien und Indien. Doch so vielfältig ihre kulturellen Hintergründe auch sein mögen, so bleibt doch ein Satz in der Vorstellungsrunde bei jedem der gleiche: „I am a SMART student.“

*Christiane Zarfl*



## Zukunft leben: Ausstellung zum demografischen Wandel



Die Menschen leben länger, sie bekommen weniger Kinder, zugleich wird unsere Gesellschaft vielfältiger. Welche Konsequenzen hat das für die Zukunft Deutschlands? Ab dem 26. Februar geht die Leibniz-Gemeinschaft dieser Frage nach. Mit der Wanderausstellung „Zukunft leben: Die demografische Chance“ leitet sie das Wissenschaftsjahr 2013 ein, das sich mit dem demografischen Wandel befasst. Die erste Station ist das Museum für Naturkunde in Berlin.

### Leibniz wählt und wächst



**Prof. Dr. Matthias Beller**, Direktor des Leibniz-Instituts für Katalyse an der Universität Rostock (LIKAT), ist auf der Mitgliederversammlung der Leibniz-Gemeinschaft Ende November zum wissenschaftlichen Vizepräsidenten gewählt worden. Er tritt die Nachfolge von Professor Dr. Volker

Mosbrugger (Generaldirektor der Senckenberg Gesellschaft für Naturforschung) an, der nach Ablauf seiner zweijährigen Amtszeit nicht wieder kandidierte. 2006 erhielt Beller den Gottfried Wilhelm Leibniz-Preis der Deutschen Forschungsgemeinschaft.

**Prof. Dr. Dr. Friedrich W. Hesse**, Direktor des Leibniz-Instituts für Wissensmedien in Tübingen, wurde für eine erneute Amtszeit als wissenschaftlicher Vizepräsident gewählt. Die Amtszeiten der dritten wissenschaftlichen Vizepräsidentin, Prof. Dr. Hildegard Westphal (Leibniz-Zentrum für Marine Tropenökologie, Bremen) und des administrativen Vizepräsidenten Heinrich Baßler (Wissenschaftszentrum Berlin für Sozialforschung) laufen noch ein Jahr.

Das **BIPS – Institut für Epidemiologie und Präventionsforschung** in Bremen wird ab 1. Januar neues Mitglied der Leibniz-Gemeinschaft. Das Institut soll künftig „Leibniz-Institut für Präventionsforschung und Epidemiologie GmbH (BIPS)“ heißen. Im Zentrum der Forschung am BIPS steht die Gesundheit der Bevölkerung.

[www.bips.uni-bremen.de](http://www.bips.uni-bremen.de)



### Nationalsozialismus als Forschungsgegenstand

Am 30. Januar 2013 jährt sich die Machtergreifung der Nationalsozialisten zum 80. Mal. Aus diesem Anlass widmet sich das neue Leibniz-Journal 3/2012 der vielfältigen Forschung zu diesem Themenkomplex.

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

# Personen

## FMP

### Leibniz-Humboldt-Proffessur

**Prof. Dr. Christian Hackenberger**, seit 1. Dezember 2012 Arbeitsgruppenleiter am FMP, hat einen Ruf auf die von der Einstein Stiftung Berlin geförderte Leibniz-Humboldt-Proffessur für Chemische Biologie angenommen. In seiner vielfach ausgezeichneten Forschung beschäftigt sich der Chemiker mit der Synthese



und Modifikation von Peptiden und Proteinen. Die Humboldt-Universität zu Berlin und die Leibniz-Gemeinschaft fördern mit der Leibniz-

Humboldt-Proffessur exzellente und kreative Nachwuchswissenschaftler abseits der etablierten und traditionellen Forschungspfade in Bereichen der Risikoforschung. Dabei finanziert die Einstein Stiftung Berlin die Leibniz-Humboldt-Proffessur für Chemische Biologie für fünf Jahre.

### Forschungsstipendium der Alexander von Humboldt-Stiftung

**Dr. Andrea Lynn Marat** erhält ab November ein Forschungsstipendium der Alexander von Humboldt-Stiftung für die Dauer von 24 Monaten. Andrea Marat studierte Anatomie und Zellbiologie an der McGill Universität in Montreal (Kanada). Dort promovierte sie in den Neuralwissenschaften bei Dr. Peter McPherson. Ihr



Projekt, an dem sie in der Arbeitsgruppe von Volker Haucke arbeitet, lautet: „Autophagie und die Aufrechterhaltung synaptischer Funktionalität während des Alterns“.

Autophagie, der kontrollierte Abbau zelleigener Strukturen, scheint sowohl für das Funktionieren des Exo-Endozytose-Kreislaufes synaptischer Vesikel von Bedeutung, als auch mit der Entwicklung neurodegenerativer Krankheiten wie der Alzheimer-, Parkinson- oder Huntington-Krankheit verknüpft zu sein. Wirkstoffe, die die Autophagie beeinflussen, könnten eine neue Therapieform für die Behandlung neurodegenerativer Erkrankungen sein. Andrea Marat untersucht deshalb, wie Autophagie den Kreislauf synaptischer Vesikel in der Zelle reguliert. Daraus könnte sie schließlich den Prozess des geistigen

Verfalls erklären, der beim Altern und der Entwicklung neurodegenerativer Erkrankungen oft beobachtet wird.

### Gorter Award für Nachwuchswissenschaftler

Auf der Jahrestagung der deutschen Sektion der International Society for Magnetic Resonance in Medicine wird jedes Jahr der Gorter Award an Nachwuchswissenschaftler vergeben. Zuvor bewerten Gutachter die Nominierungen



und laden die Finalisten zum Vortrag ein. **Martin Kunth** und **Jörg Döpfert** (li.), Doktoranden im ERC-Projekt Biosensorimaging, belegten den 3. Platz für ihre Veröffentlichung in Angewandte Chemie Int. Ed. zur schnellen Bildgebung mit hyperpolarisiertem Xenon und der smashCEST-Methode.

### MBI

### Ingo Barth ist Nachwuchswissenschaftler des Jahres 2012

**Dr. Ingo Barth** wurde von academics.de und der Zeit zum Nachwuchswissenschaftler des Jahres gekürt. Der 36-jährige studierte Physik an der TU Berlin und promovierte an der FU Berlin in Theoretischer Chemie mit summa cum laude. Er hat als erster Gehörloser in Deutschland einen Dokortitel in Chemie erworben und wurde für seine Forschung bereits mehrfach ausgezeichnet. Am Max-Born-Institut für Nichtlineare Optik und Kurzzeitspektroskopie (MBI)



betreibt Barth Grundlagenforschung in Starkfeld- und Attosekundenphysik.

### PDI

### Helmut Alexander Award für Posterpräsentation

**Mingjian Wu**, Doktorand in der Abteilung Mikrostruktur des PDI, ist auf der Konferenz „Extended Defects in Semiconductors“ mit dem Helmut Alexander Award ausgezeichnet worden. Er erhielt die Auszeichnung für sein Poster mit dem Titel „Determination of clustering in dilute GaN:Gd thin films“. Die Arbeit überzeugte die Jury durch ihre umfassende Analyse der Realstruktur von magnetischen Halbleitern mittels verschiedener Methoden der modernen Transmissionselektronenmikroskopie.



### Posterpreis für Materialwissenschaftlerin

Unter 80 Teilnehmern landete **Katja Hagemann** bei der Konferenz JUNIOR EUROMAT 2012 mit ihrem Poster auf dem 2. Platz des Best Poster Awards. In ihrem Poster präsentierte **Katja Hagemann** experimentelle Ergebnisse zu transmissionselektronenmikroskopischen Untersuchungen, die sie als Master-Studentin in der PDI-Abteilung Mikrostruktur bei Dr. Achim Trampert erzielt hatte.



### IGB

Dr. Claudia Dziallas (31) erhielt den Leibniz-Nachwuchspreis in der Kategorie Natur- und Technikwissenschaften für ihre Arbeit „Microbial interactions with cyanobacteria and zooplankton“. Darin untersucht die Biologin das Zusammenspiel von heterotrophen (d.h. in der

Ernährung auf Körpersubstanz oder Stoffwechselprodukte anderer Organismen angewiesenen) Mikroorganismen mit Cyanobakterien (Blualgen) einerseits und Zooplankton andererseits. Die Arbeit ist u.a. deshalb bemerkenswert, weil sie auf dem Gebiet der mikrobiellen Ökologie einen wesentlichen Grundstein für einen Paradigmenwechsel legt, in der organismen-assoziierte Mikroorganismen heute noch meist vernachlässigt werden. Derzeit arbeitet **Claudia Dziallas** über ein Marie-Curie-Stipendium als Postdoktorandin an der Universität von Kopenhagen.



### FBH

### Chorafas-Preis an FBH-Wissenschaftler

FBH-Nachwuchswissenschaftler **Jens Christian Raß** wurde mit dem Chorafas-Preis 2012 für seine Doktorarbeit auf dem Gebiet Festkörperphysik ausgezeichnet. Seine Arbeit „Charakterisierung von InGaN-basierten Lichtemittern auf semipolaren und nichtpolaren Halbleiteroberflächen“ entstand im Rahmen der Forschungsk Kooperation von FBH und TU Berlin. Sie wurde betreut von TU-Professor **Michael Kneissl**, der am FBH zudem den Geschäftsbereich GaN-Optoelektronik leitet.



Die Chorafas-Stiftung zeichnet jährlich international Promovenden beziehungsweise Promovierte für überdurchschnittliche Forschungsarbeiten aus. Ziel ist die Förderung junger, herausragender Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler, die mit einem Startkapital für postgraduierte Forschungen ausgestattet werden sollen: 2.000 US-Dollar erhielt **Jens Christian Raß** als einer von drei Preisträgern.

### Der Zauberwürfel

*Könnten Sie einen Zauberwürfel lösen, ohne diesen beim Drehen sehen zu können? **Adrian Lehmann**, der am WIAS zum mathematisch-technischen Software-Entwickler (MATSE) ausgebildet wird, kann's – und zwar in 49,3 Sekunden, seiner bisherigen Rekordzeit. Der 19-jährige ist Spezialist im Blindfold, wie das „blinde“ Lösen von Zauberwürfeln genannt wird. **Adrian Lehmanns** bislang größter Erfolg: der dritte Platz bei den Deutschen Meisterschaften 2012.*



## 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  
Geschäftsführerin: Dr. Manuela B. Urban (V.i.S.d.P.)  
Redaktion: Gesine Wiemer (verantw.), Wiebke Peters  
Titelbild: Fotolia.com (contrastwerkstatt)  
Layout: unicom Werbeagentur GmbH  
Druck: Druckteam Berlin

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

Redaktionsschluss dieser Ausgabe: 6. Dez. 2012



Ferdinand-Braun-Institut, Leibniz-Institut für Höchstfrequenztechnik · Leibniz-Institut für Gewässerökologie und Binnenfischerei · Leibniz-Institut für Kristallzüchtung · Leibniz-Institut für Molekulare Pharmakologie · Leibniz-Institut für Zoo- und Wildtierforschung · Max-Born-Institut für Nichtlineare Optik und Kurzzeitspektroskopie · Paul-Drude-Institut für Festkörperelektronik · Weierstraß-Institut für Angewandte Analysis und Stochastik

Der Forschungsverbund Berlin e.V. feierte am 24. Oktober 2012 sein 20-jähriges Jubiläum im Kronprinzenpalais Unter den Linden. » Seite 16

