

Ausgabe 89

M ä r z
12

verbundjournal

DAS MAGAZIN DES FORSCHUNGSVERBUNDES BERLIN E.V.

Vom Wissen zum Anwenden

Die Institute des Forschungsverbundes Berlin verwerten ihre Forschungsergebnisse durch strategischen Technologietransfer.

Kurzzeit-Rekord » 14

MBI-Forscher haben einen Rekord in der kürzesten regelbaren Zeit aufgestellt. Eine österreichische Firma baut darauf basierend ein Laborgerät.

Töchter bevorzugt » 20

Männliche Zwergflusspferde beeinflussen das Geschlecht ihrer Nachkommen zugunsten von Töchtern. Das fanden IZW-Forscher heraus.

Reif fürs Museum » 25

Im Deutschen Technikmuseum informiert ein interaktives FMP-Terminal in der Dauerausstellung „Pillen und Pipetten“ darüber, wie man heute neue Wirkstoffe findet.



Liebe Leserin, lieber Leser,

am 19. März 2012 erhalten Forscher des Ferdinand-Braun-Instituts, Leibniz-Institut für Höchstfrequenztechnik (FBH), den Transferpreis der Technologiestiftung Berlin. Dies haben wir zum Anlass genommen, einen Überblick über die verschiedenen Strategien der Institute zum Technologietransfer zu geben.

Für einige Institute, wie das FBH oder das IKZ, gehört der Technologietransfer ganz selbstverständlich zur Aufgabe des Instituts – führen ihre Forschungsergebnisse doch direkt in neue industrielle Anwendungen. Andere Institute bringt man nicht sofort mit Technologie in Verbindung, wie zum Beispiel das IGB und das IZW. Sie erforschen die Umwelt und entwickeln nicht in erster Linie neue Technologien. Doch auch diese Institute arbeiten in Projekten, deren Ergebnisse industriell verwertet werden können.

Allen Instituten gemeinsam ist es, dass sie den Technologietransfer zunehmend professionell strukturieren – es gilt, die Lücke zwischen der Forschung und der industriellen Anwendung zu schließen.

*Viel Spaß beim Lesen
wünschen Ihnen*

*Gesine Wiemer und
Christine Vollgraf*

Inhalt

FORSCHUNG AKTUELL

Meldungen	3
Direktorenkolumne: Alles Forschen ist Problemlösen <i>Von Günther Tränkle</i>	5

TITEL: Technologietransfer



Eine Forschergruppe des FBH erhält den Transferpreis der Technologiestiftung Berlin für die Entwicklung von sehr leistungsstarken Diodenlasern, die sich für neue industrielle Anwendungen eignen. Seite 7 »

Technologietransfer beschleunigen, damit aus Wissen Arbeit wird <i>Von Sybille von Obernitz</i>	6
Preiswürdige Strahlquellen für die Materialbearbeitung	7
Vom Wissen zum Anwenden.	8
„Das FBH und das IKZ sind für uns ein Glücksfall“	12
Innovationen für die Wirtschaft	12
Eine Brücke zwischen Wissenschaft und Wirtschaft – BLiX	13
„Wir haben beide Seiten im Blick – Industrie und Wissenschaft“	13
Vom Kurzzeit-Rekord zum Laborgerät.	14

BLICKPUNKT FORSCHUNG



Der FMP-Forscher Andrew Plested hat herausgefunden, wie ein Ionenkanal bestimmte Nervenzellen im Rückenmark öffnet. Damit kommt er den Ursachen der „Startle-Krankheit“ auf die Spur, bei der Patienten bei einem Schreck einfach umfallen. Seite 16 »

FMP: Was Nervenzellen sich zu sagen haben – neuer FMP-Direktor.	15
FMP: Starr vor Schreck – Durchbruch nach acht Jahren.	16
IGB: Grenzbereiche erforschen	18
IGB: Moore erforschen aus der Vogelperspektive.	19
IZW: Zwergflusspferde zeugen lieber Töchter	20
PDI: Photonensalven aus dem Nanodraht	21
WIAS: Meine Doktorarbeit: Seltene Ereignisse aufspüren mit Statistik	22

VERBUND INTERN



Das IGB-Projekt „Verlust der Nacht“ veranstaltet zum BMBF-Wissenschaftsjahr „Zukunftsprojekt Erde“ eine öffentlichkeitswirksame Kampagne. Seite 24 »

PDI: Doppelt preisgekrönter Physikstudent	24
IGB: Zukunftsprojekt Erde.	24
FMP: Reif fürs Museum.	25
Aus der Leibniz-Gemeinschaft.	25
Personen	26

ForschungAktuell

■ FMP

Biologische Strukturforschung europaweit

Am 23. Februar 2012 unterzeichneten die Partner des europäischen Konsortiums „Instruct“ den offiziellen Beginn des Projektes (auf dem Foto v.l.: Robert-Jan Smits, Generaldirektor für Forschung und Innovation der Europäischen Kommission und Dave Stuart, Instruct-Direktor). Das Leibniz-Institut für Molekulare Pharmakologie (FMP) ist einer der deutschen Partner des von der Europäischen Union geförderten Verbundprojektes, welches 14 führende strukturbiochemische Forschungszentren zusammenschließt. Deren Wissenschaftler können in Zukunft Technologien zur Strukturaufklärung von Proteinen in den Partnerinstituten unkompliziert nutzen. Das FMP bringt sich mit seiner Expertise und Ausrüstung im Bereich der Festkörper-NMR-Spektroskopie in Instruct ein. Die Festkörper-NMR ist ein vielseitiges Werkzeug zur Strukturbestimmung von Proteinen, wobei vor allem Membranproteine und dynamische biomolekulare Komplexe im Fokus stehen. Prof. Hartmut Oschkinat, Leiter der Abteilung Strukturbiologie am FMP, ist überzeugt, dass durch das Konsortium „neue und aufregende Projekte auf uns zu kommen“. Instruct ist eines von zehn europäischen biomedizinischen Forschungsinfrastrukturprojekten, die als Teil des 7. Rahmenprogramms der EU finanziert werden.

www.structuralbiology.eu



Foto: Miguel Amorregui



Foto: L.M.PETER

■ IGB

Auch intakte Gewässer produzieren Methan

Übernutzte und nährstoffreiche Binnengewässer gelten als bedeutende Quelle für das klimaschädliche Gas Methan. Wissenschaftler des Leibniz-Instituts für Gewässerökologie und Binnenfischerei (IGB) fanden nun heraus, dass auch in Seen mit viel Sauerstoff und intakter Nährstoffbilanz Methan gebildet wird und in die Atmosphäre entweichen kann. „Wir stellten am Stechlinsee (Foto), einem nährstoffarmen Klarwassersee, fest, dass auch in sauerstoffhaltigen Zonen des Sees Methan produziert wird und zugleich die Produktion und Oxidation des Gases räumlich getrennt stattfinden“, erklärt Hans-Peter Grossart vom IGB. In den Sommermonaten seien Seen wie der Stechlin stark geschichtet, weil sich obere Gewässerschichten stark erwärmen. Dadurch können methanoxidierende Bakterien das Methan, das in den gut durchlüfteten oberen Schichten gebildet wird, nicht abbauen. Die IGB-Forscher belegten diese Freilandbeobachtungen im Labor mit Seewasser und den entsprechenden Bakterien. Diese Erkenntnis steht in deutlichem Widerspruch zur langjährigen wissenschaftlichen Meinung, dass Methan nur in sauerstofffreiem Milieu gebildet werden kann. Die Klimaforschung tue gut daran, die Rolle der Binnengewässer für den Ausstoß von Klimagasen nicht zu vernachlässigen, so Grossart.

doi: 10.1073/pnas.1110716108

Besatzmaßnahmen beim Hecht sind wenig erfolgversprechend

Der sogenannte Fischbesatz ist eine gängige Praxis, um Fischbestände zu stabilisieren. Diese meist von Angelvereinen und Fischzüchtern durchgeführten Maßnahmen sind beim Hecht wenig erfolgversprechend, legt eine Studie unter Beteiligung von Robert Arlinghaus vom Leibniz-Institut für Gewässerökologie und Binnenfischerei (IGB) nahe. In einem Feldversuch hatten die Wissenschaftler 5.500 markierte Hechte von durchschnittlich 42 Millimetern Größe in einem See ausgesetzt, in dem sich auch eine sich selbst vermehrende Hechtpopulation befand. Bereits nach wenigen Monaten war der Anteil der Besatzechte an Fangproben von 68 auf 12,5 Prozent gesunken. Zudem ergaben Magenuntersuchungen, dass die künstlich vermehrten Hechte weniger und einseitigeres Futter zu sich nahmen. Die Wissenschaftler nehmen an, dass ein Großteil der Besatzechte nicht lange überlebt, während die natürlich vermehrten Hechte gut zurecht kamen.



Foto: Andreas Hartl

Als Gründe vermuten Arlinghaus und seine Kollegen einen „genetischen Heimvorteil“ der lokalen Hechte sowie die speziellen Aufzuchtbedingungen der Besatzechte und starke Konkurrenz um Territorium und Nahrung. Nur wenn die natürliche Fortpflanzung fehlt oder gestört ist, sind Besatzmaßnahmen beim Hecht also empfehlenswert, so das Fazit der Studie.

North American Journal of Fisheries Management Band 31, S. 1177-1186

■ FBH, MBI

FBH und MBI auf der Laser Optics Berlin



Die Laser Optics Berlin findet dieses Jahr vom 19. bis 21. März auf dem Messegelände statt. Beteiligt sind wieder das Ferdinand-Braun-Institut, Leibniz-

Institut für Höchstfrequenztechnik (FBH), und das Max-Born-Institut für Nichtlineare Optik und Kurzzeitspektroskopie (MBI). Als Plattform für die Vorstellung zukunftsweisender Ideen, technischer Trends und Weltneuheiten, gibt die Veranstaltung Fachbesuchern aus Forschung, Entwicklung und Produktion umfassende Einblicke in die Innovationskraft optischer Technologien. Forschung und Wissenschaft nehmen einen wichtigen Stellenwert im Gesamtkonzept ein.

Die Laser Optics Berlin ist seit mehreren Jahren als Treffpunkt weltweit führender Entscheider der Laser-Optik-Branche etabliert. Das Herzstück der Veranstaltung bildet der parallel stattfindende wissenschaftlich-technische Kongress. Das MBI berichtet auf dem Kongress über seinen Kurzzeit-Rekord, auf dessen Basis eine Firma derzeit ein Laborgerät entwickelt (s. S. 13). Das FBH präsentiert ausgewählte Lasermodule und Leuchtdioden, das Hauptaugenmerk liegt dabei auf kompakten, hybrid-integrierten Lasermodulen.

■ IZW

Fledermäuse sind häufig krank – und selten gefährlich

Fledermäuse sind für das einheimische Ökosystem sehr nützlich, da sie große Mengen von Insekten vertilgen. Zudem



Foto: IZW

gelten sie mit ihrer Echoortung und der Gewandtheit beim Fliegen als Überlebenskünstler. Ein Forscherteam um Gudrun Wibbelt vom

Leibniz-Institut für Zoo- und Wildtierforschung (IZW) fand nun heraus, dass die Tiere häufig an Infektionen sterben, ihre Erreger aber für den Menschen kaum gefährlich sind. Die Wissenschaftler untersuchten knapp 500 tote Fledermäuse von 19 verschiedenen Arten. Mehr als die Hälfte der Tiere wies Entzündungen in den Organen auf, stellte sich beim Sezieren heraus. Besonders häufig waren bakterielle Infektionen, deren Erreger auch in anderen Wildtierarten vorkommen. Seltener waren fledermausspezifische Viren und Parasiten. Die Krankheitserreger beeinträchtigten die Gesundheit der Fledermäuse stark, fast alle haben jedoch eine geringe Bedeutung für den Menschen. Lediglich die Fledermaustollwut sollte ernst genommen werden, die durch Bissverletzungen übertragen werden kann. Nur 0,4 Prozent der Tiere wiesen jedoch diesen Erreger auf.

PLoS ONE 6(12): e29773

■ IGB

Zuchtkarpfen sind Draufgänger



Foto: IGB

Ein Forscherteam um Thomas Klefoth und Robert Arlinghaus vom Leibniz-Institut für Gewässerökologie und Binnenfischerei (IGB) hat herausgefunden, dass Karpfen unterschiedliche Temperamente haben. Stark züchterisch beeinflusste Spiegelkarpfen (Foto) seien tollkühner und risikobereiter als die weniger domestizierten Schuppenkarpfen. Getestet haben sie den „Charakter“ der Tiere anhand von identischen Versuchsreihen in naturnahen Teichen und Labortanks. Beide Umgebungen verfügten über einen sicheren Unterschlupf und zwei offene Futterstellen. Im Freilandversuch zeigten die Spiegelkarpfen deutlich höhere Risikobereitschaft und

verließen öfter den Unterschlupf als die Schuppenkarpfen. Im Laborversuch stellte sich der Verhaltensunterschied jedoch erst ein, als die Forscher eine Gefahrenquelle in Form eines Köderhakens hinzufügten. Wie stark sich das genetisch angeborne Verhalten manifestiert, liegt daher an der Umgebung und der Art des Wassers, so ein Fazit der Studie. Um die Charakterunterschiede aufzudecken, müssen also möglichst wirklichkeitsnahe Freilandversuche durchgeführt werden.

Behavioral Ecology and Sociobiology. DOI 10.1007/s00265-011-1303-2

Bei Zebrafischen macht der Zweitgrößte das Rennen



Foto: Ewa-Maria Cyrus

Auch bei Fischen werden die besten Partner oft verschmäht. Eine Studie des Leibniz-Instituts für Gewässerökologie und Binnenfischerei zeigt, dass Zebrafischweibchen bei der Partnerwahl nach der Größe gehen und dabei den Zweitattraktivsten bevorzugen. Obwohl die Weibchen der Zebrafische generell größere Fortpflanzungspartner bevorzugen, hatten die allergrößten doch das Nachsehen. Bislang gingen die Forscher davon aus, dass die Weibchen den Fortpflanzungserfolg über die Größe der Männchen steuern: Je nachdem wie gut oder schlecht ihnen ein Partner gefällt, bestimmen sie, ob sie Rogen abgeben, den der so genannte Milchner befruchten darf, wie viele Eier sie ablegen und wie häufig solch ein Laichereignis stattfindet. Weil große Männchen mit gutem Spermium ausgestattet sind, nahmen die Forscher an, dass die Weibchen ihnen in jedem Fall den Vorzug geben würden. Das war in den Versuchen aber nicht der Fall. Die Forscher begründen ihre Ergebnisse damit, dass die größten Männchen die Weibchen am stärksten Bedrängen. Das verursacht bei den Weibchen Stress,

der sich negativ auf die Anzahl der abgelegten Eier auswirkt. Die Arbeit entstand im Projekt Adaptfish (2006 – 2010), finanziert durch den Pakt für Innovation und Forschung durch die Leibniz-Gemeinschaft.

www.adaptfish.igb-berlin.de



Seelabor als Ort im „Land der Ideen“ ausgezeichnet

Das Seelabor im Stechlinsee ist einer von 14 brandenburgischen Preisträgern im Wettbewerb «365 Orte im Land der Ideen». Ministerpräsident Matthias Platzeck überreichte am 5. März die offizielle Ehrentafel an Prof. Dr. Hans-Peter Grossart vom Leibniz-Institut für Gewässerökologie und Binnenfischerei (IGB). Wie reagieren Seen auf den Klimawandel? Wichtige Antworten auf diese Frage erwartet das Leibniz-Institut für Gewässerökologie und Binnenfischerei durch sein Projekt See-im-See im Brandenburger Stechlinsee. Das weltweit einzigartige Seelabor besteht aus 24 überdimensionierten Versuchsröhren, die bis zu 20 Meter tiefe Seebecken von 9 Metern Durchmesser abtrennen. Experimente darin ermöglichen Rückschlüsse auf Veränderungen der Artenvielfalt und der im See ablaufenden ökologischen Vorgänge. Damit lassen sich Maßnahmen für Seen entwickeln, wenn sich die Lebensbedingungen infolge des Klimawandels ändern. Platzeck beglückwünschte Prof. Dr. Hans-Peter Grossart und Dr. Christof Engelhardt als Vertreter der Außenstelle Neuglobsow des Berliner IGB für die überzeugende Idee zum Seelabor und übergab die offizielle Ehrentafel des Wettbewerbs. «Gute Ideen made in Brandenburg haben Konjunktur: Die ausgezeichneten Projekte stehen für Kreativität und Innovation. Von beidem hat Brandenburg viel zu bieten», sagte Platzeck.

Alles Forschen ist Problemlösen

In Zeiten knapper Kassen unterliegt die Forschung einem zunehmenden Rechtfertigungsdruck. Insbesondere der Transfer der Forschungsergebnisse in die Praxis wird verstärkt eingefordert. An sich ist dies nichts Neues. Ein Blick in die Geschichte zeigt, dass die Erwartungen von Geldgebern immer wieder eine zentrale Rolle spielten. So sollten Anfang des 18. Jahrhunderts auf Befehl des sächsischen Kurfürsten Gold und Silber aus unedlen Metallen gewonnen werden. Die Experimente, die die Kasse des Regenten füllen sollten, scheiterten – jedoch gelang die Herstellung von Porzellan, das bis dahin nur die Chinesen fertigen konnten. Dies ist nur eines von vielen Beispielen dafür, dass Forschung schon immer äußeren Einflüssen ausgesetzt war. Auch das Ansinnen, wissenschaftliche Erkenntnisse in praktische Anwendungen umzusetzen – in Sachsen wurde dazu die Porzellanmanufaktur zu Meißen gegründet – gehört als inhärentes Element zu weiten Teilen der Wissenschaft dazu.



Im Kern jedoch ist alles Forschen Problemlösen – wobei die Fragen an die Forschung wohl meistens eher durch äußere Notwendigkeiten als durch subjektive Neugierde gestellt werden. Das betrifft beispielsweise den medizinischen Bereich, etwa bei der Erforschung und Bekämpfung von Volkskrankheiten wie Diabetes oder Krebs. Aber auch neue Technologien, die etwa die mobile Kommunikation leistungsfähiger machen, werden gezielt gefördert, um den gestiegenen Anforderungen an höhere Datenraten gerecht zu werden. Fließen öffentliche Gelder in Forschung und Entwicklung ist es nur natürlich, dass neben wissenschaftlicher Exzellenz auch Innovationen für die Gesellschaft erwartet werden. Das ist auch legitim, solange die Wissenschaft ihre Methoden selbst wählen kann und ihr genügend Freiraum für überraschende Entwicklungen bleibt – wie einst im Falle des sächsischen Porzellans.

Forschen als Problemlösen gilt auch für die industrielle Auftragsforschung, bei der der Nutzen in einer Anwendung im Vordergrund steht. Sie auf eine reine „Verwertung“ von Ergebnissen zu reduzieren, greift viel zu kurz. Auch hier ist freies, kreatives Forschen unabdingbar. Für relevante Ergebnisse aber ist die Einbeziehung der Industriepartner schon bei der Ideenentwicklung dringend notwendig, da Neuentwicklungen in der Regel sehr spezifische Anforderungen erfüllen müssen. Dies ist die Voraussetzung dafür, dass Innovationen auch tatsächlich den Weg in die praktische Anwendung finden. Viele Diskussionen drehen sich heute darum, wo die Grenzen zwischen Grundlagen- und industrienaher Forschung verlaufen. Betrachtet man jedoch Forschung als Mittel, um Probleme zu beseitigen, löst sich dieser scheinbare Widerspruch auf.

Günther Tränkle

Prof. Dr. Günther Tränkle
Direktor am Ferdinand-Braun-Institut,
Leibniz-Institut für Höchstfrequenztechnik (FBH)

Technologietransfer beschleunigen, damit aus Wissen Arbeit wird

Gastbeitrag von Sybille von Obernitz, Senatorin für Wirtschaft, Technologie und Forschung.



Foto: Landeshilfsstelle

Die Arbeit des Forschungsverbundes Berlin e.V. mit seinen acht Instituten steht im Zeichen eines aktiven Technologietransfers. Ob es dabei um gemeinsame Forschungsprojekte mit der Industrie geht, um Applikationslabore, in denen Forschung bereits in einem sehr frühen Stadium in die Anwendung gebracht wird, um Ausgründungen oder Patente – Innovationen aus dem Forschungsverbund sind ein Innovationstreiber für den Wirtschaftsstandort Berlin.

Insgesamt hat sich die Hauptstadtregion zu einer der lebendigsten und kreativsten Metropolen in Europa und der Welt entwickelt. Wirtschaft und Arbeitsmarkt nehmen Fahrt auf. Volkswirtschaftliches Wachstum und Wettbewerbsfähigkeit fußen in heutiger Zeit auf der Innovationsfähigkeit der Gesellschaft. Produktives Wissen stellt dafür eine strategische Ressource dar und wird zu einem ausschlaggebenden Faktor für die wirtschaftliche Entwicklung.

Und genau hier ist die Hauptstadtregion reich und – offenbar deshalb – sexy, wie der ungebrochene Zustrom an Studentinnen und Studenten von überall her belegt. Sie zeichnet sich durch eine selbst europaweit nahezu einmalige Dichte von Wissenschaftseinrichtungen aus. Mit ihren sieben Universitäten, mehr als 20 staatlichen und renommierten privaten Hochschulen und den beinahe 70 außer-

universitären Forschungseinrichtungen sowie einem breiten Spektrum unternehmensnaher Forschung und Entwicklung, verfügt die Region über eine breite wissenschaftliche Basis für innovative Entwicklungen. Sie nimmt einen Spitzenplatz in der deutschen und europäischen Innovationslandschaft ein. Damit die Umsetzung der Forschungsergebnisse in weltmarktfähige Produkte künftig noch schneller von staten geht, hat der Senat entschieden, Forschung und Technologie im Hause der Wirtschaftsministerin zu vereinen.

Auf der Grundlage der Gemeinsamen Innovationsstrategie der Länder Berlin und Brandenburg innoBB vom 21. Juni 2011 haben wir die bereits 2007 identifizierten gemeinsamen Zukunftsfelder zu den länderübergreifenden Clustern Gesundheitswirtschaft, Energietechnik, Mobilität, Verkehr und Logistik, IKT/Medien-/Kreativwirtschaft und Optische Technologien einschließlich Mikrosystemtechnik entwickelt. Ziel der gemeinsamen politischen Anstrengung Berlins und Brandenburgs muss es sein, Innovationen möglichst schnell in weltmarktfähige Produkte, unternehmerisches Wachstum, Ansiedlungen und Betriebsgründungen umzusetzen und damit Gewinne sowie Arbeitsplätze für die Hauptstadtregion zu generieren.

Trotz der Fokussierung auf die länderübergreifenden Cluster verliert der Berliner Senat nicht die außerordentlichen Leistungen in anderen Schlüssel- und Querschnittstechnologien aus den Augen. Deshalb werde ich auch künftig die Transfer-Allianz unterstützen, an der alle maßgeblichen Akteure aus Wirtschaft, Wissenschaft, Unternehmen und Verbänden freiwillig mitwirken. Sie stellt in Ergänzung der Innovationsstrategie die stark technologieorientierten Industriebranchen in den Mittelpunkt.

Ziel der Transfer-Allianz ist es, den Technologietransfer als Prozess zu beschleunigen. Dabei gewährleistet die breit angelegte und auf viele Schultern verteilte Zusammenarbeit, dass sich die Allianz – wie ein Katalysator – weder abnutzt noch verbraucht und den Innovationsprozess in der Hauptstadtregion dauerhaft forciert. Die Chancen der Hauptstadtregion liegen in der raschen Verwertung der vielfältigen Ergebnisse von Forschung und Entwicklung, deren Umsetzung in weltmarktfähige Produkte und Verfahren und der Schaffung und Erhaltung sicherer Arbeitsplätze in der Region. Um dieses Ziel zu erreichen, werde ich alles dafür tun, damit in Zukunft immer mehr Produkte das Gütesiegel „Made in the German Capital Region“ tragen.

Preiswürdige Strahlquellen für die Materialbearbeitung

Eine Forschergruppe des FBH erhält den Transferpreis der Technologiestiftung Berlin für die Entwicklung von sehr leistungsstarken Diodenlasern, die sich für neue industrielle Anwendungen eignen. Der Preis ist mit 50.000 Euro dotiert und wird am 19. März auf der Laser Optics Berlin überreicht.

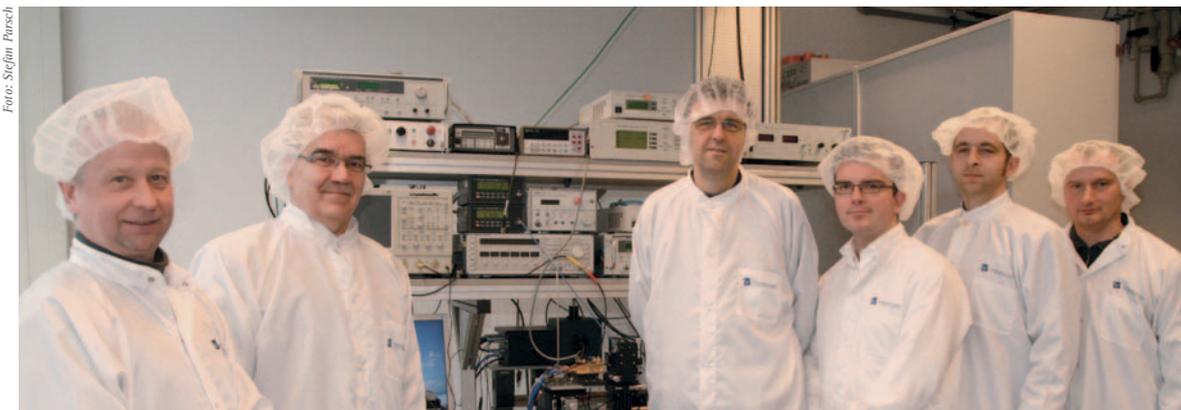
Seit mehr als 15 Jahren kooperieren das Ferdinand-Braun-Institut, Leibniz-Institut für Höchstfrequenztechnik (FBH) und der Jenoptik-Konzern. Sichtbares Ergebnis der erfolgreichen Zusammenarbeit ist die 2002 als Spin-off aus dem FBH gegründete Jenoptik Diode Lab GmbH. Das Unternehmen betreibt eine Halbleiterfabrik in Berlin-Adlershof und nutzt auch weiterhin Forschungsergebnisse des Instituts für seine Diodenlaser. Die fortlaufende Kooperation ermöglicht kontinuierliche Leistungssteigerungen und ist die Basis für zahlreiche Neuentwicklungen. Aufgrund der hohen Kundennachfrage erweitert die Jenoptik Diode Lab derzeit ihre Fertigungskapazitäten in unmittelbarer Nähe zum FBH; damit wird sich die Anzahl der Arbeitsplätze dort mehr als verdoppeln. Preisträger Dr. Götz Erbert freut sich über die Anerkennung der fruchtbaren Zusammenarbeit durch den Transferpreis. „Mit den vielfältigen Forschungsprojekten und Industrieaufträgen sichern wir auch künftig die internationale Technologieführerschaft, vor allem bei hocheffizienten Diodenlasern für die Materialbearbeitung“, erläutert Erbert. „Durch die enge Zusammenarbeit mit Jenoptik betreiben wir nachhaltigen Technologietransfer, der Innovationen und Arbeitsplätze in der Region schafft“, betont der Abteilungsleiter, der am FBH für die Entwicklung von Diodenlasern verantwortlich ist.

Zum Bearbeiten von Material, wie zum Beispiel dem Schweißen oder Schneiden von Autoblechen, sind sehr

hohe Leistungen im Fokus des Laserstrahls notwendig. Dazu werden derzeit in der Regel Festkörperlaser eingesetzt, die von Diodenlasern angeregt werden. Rein Diodenlaser-

basierte Systeme – ohne den Umweg über Festkörperlaser – vereinfachen den Aufbau und nutzen die Energie effizienter. Folglich können sie auch kostengünstiger realisiert werden. Bislang ist jedoch die Brillanz von derartigen Systemen, das heißt ihre Strahlqualität bei den erforderlichen Leistungen im Kilowatt-Bereich, noch nicht ausreichend, um sie in allen Bereichen der Materialbearbeitung direkt einzusetzen.

Das Team um Dr. Götz Erbert entwickelt daher eine neue Generation von Diodenlasern für leistungsstarke Lasersysteme in der Materialbearbeitung. Diese Systeme bestehen aus einzelnen Diodenlasern, die derzeit eine typische Ausgangsleistung von jeweils etwa 10 Watt liefern. Um eine höhere Leistungsfähigkeit zu erreichen, reicht es jedoch nicht, einfach deren Ausgangsleistung zu erhöhen. Die wichtigsten Aufgaben sind, die Effizienz weiter zu steigern, das heißt den Wirkungsgrad der Umwandlung von elektrischer in optische Leistung, und die Strahlqualität der einzelnen Diodenlaser eines solchen Systems zu verbessern. Auf der Basis neuer Designs hat die Gruppe nun Diodenlaser entwickelt, die bereits einen Wirkungsgrad von 63 Prozent bei einer Ausgangsleistung von 12 Watt erreichen. Angestrebt sind künftig 15 bis 20 Watt mit gleichbleibender Effizienz und Strahlqualität. Damit bieten sie künftig beste Voraussetzungen für rein Diodenlaser-basierte Lasersysteme für die Materialbearbeitung. *red.*



Die Forschergruppe von Götz Erbert (2.v.l.) erhält den diesjährigen Transferpreis der Technologiestiftung Berlin.

Vom Wissen zum Anwenden

„Es ist nicht genug zu wissen – man muss auch anwenden. Es ist nicht genug zu wollen – man muss auch tun“, so hat es Johann Wolfgang von Goethe ausgedrückt. Dieses Motto gilt auch für die Institute des Forschungsverbundes Berlin.

Zwar forschen die Wissenschaftler von Neugier getrieben, aber die Erkenntnisse sollen nicht nur dem Selbstzweck dienen. Sie sollen zum technologischen Fortschritt beitragen und die Gesellschaft bei der Lösung drängender Zukunftsfragen unterstützen. Jedes Institut folgt entsprechend des Forschungsschwerpunkts seiner eigenen Strategie. Dabei unterstützt die Justiziarin des Forschungsverbundes Dr. Verena Kopf die Institute bei der Verhandlung von Verträgen und deren Management. Im Justizariat ist auch die Patentstelle angesiedelt, die die Anmeldung und Verwaltung von Patenten professionell begleitet.

Das BMBF fördert Strategien zur Verwertung

Um den Technologietransfer strategisch auszubauen, fördert das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) mit der Maßnahme „Innovationsorientierung der Forschung“ im Rahmen der Hightech-Strategie den Aufbau von Verwertungsstrukturen an außeruniversitären Forschungseinrichtungen. In der aktuellen Ausschreibungsrunde konnten die mathematischen, natur- und ingenieurwissenschaftlichen Institute der Leibniz-Gemeinschaft (Sektion D) sowie entsprechende Helmholtz-Zentren Förderung beantragen. Gefördert werden Vorhaben, die zum Ziel haben, mit einem sektoral spezialisierten, externen Verwertungspartner Konzepte der Be- und Verwertung von Forschungsergebnissen und gewerblichen Schutzrechten zu entwickeln und umzusetzen. Zusätzlich wird eine Stelle am Institut für den Technologietransfer finanziert. Damit soll eine enge Abstimmung mit den Wissenschaftlern bei der umfassenden Bestandsaufnahme und der Erarbeitung eines Konzepts sichergestellt werden.

Leibniz-Transfer

Die Leibniz-Gemeinschaft hat zur Unterstützung der Einrichtungen Strukturen aufgebaut und in der Geschäftsstelle etabliert, um einerseits Angebote zu bündeln und der Industrie damit einfach zugänglich zu machen und andererseits die Institute zu beraten.

- Es gibt eine Gründungsberatung für Wissenschaftler, bei der die Gründungsidee bewertet wird und betriebswirtschaftliches Know-How vom Businessplan bis zur Finanzierung zur Verfügung gestellt wird.

- Leibniz-Applikationslabore sind Schnittstellen zwischen Industrie und Forschung, an denen Forschungsergebnisse in praxisingerechte Funktionsmodelle und Demonstratoren umgesetzt werden können. Im Forschungsverbund Berlin gibt es fünf Applikationslabore.
- Um marktgerechte Produkte zu erhalten, ist es oft nötig, von Beginn an mit der Industrie und Forschungspartnern in verwertungsorientierten Netzwerken zusammenzuarbeiten. Ein Beispiel für ein solches Netzwerk ist der Transferverbund Mikroelektronik, in dem u.a. das FBH, das IKZ, das PDI und das WIAS Mitglied sind.

Prof. Günther Tränkle, FBH-Direktor, ist der Leibniz-Präsidiumsbeauftragte für Wissens- und Technologietransfer. Christine Wennrich, Referatsleiterin Wissens- und Technologietransfer der Leibniz-Gemeinschaft, betont: „Prof. Tränkle verkörpert den Technologietransfer nach außen und innen sehr authentisch, da er ihn in seinem eigenen Institut konsequent verfolgt: bei den Projekten wird immer der ganze Wertschöpfungsprozess im Auge behalten.“

FBH – Gelebter Technologietransfer

Das Ferdinand-Braun-Institut ist im Technologietransfer umfassend aktiv und sichert so die schnelle Umsetzung seiner Ergebnisse in praktische Anwendungen. Zur Strategie des Instituts gehört es, schon frühzeitig industrielle Partner, vom Global Player bis zum Start-up-Unternehmen, in den Entwicklungsprozess einzubeziehen. Eine langjährige Kooperation verbindet das FBH unter anderem mit dem Jenoptik-Konzern. Aus der engen Zusammenarbeit gehen nicht nur Diodenlaser hervor, die zu den international leistungsfähigsten gehören, sondern auch eines der insgesamt sechs Spin-offs des Instituts. Der Know-how-Transfer findet zudem über „Köpfe“ statt: Das Institut bildet nicht nur Doktoranden aus, die dann häufig in die Industrie wechseln, sondern ermöglicht auch Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern industrieller Partner die Promotion am Institut. Auch Hochschulen – derzeit sind es drei Universitäten mit sechs Professoren und den gemeinsamen Teams – bezieht das Institut mit seinen „Joint Labs“ strukturell ein und vernetzt dadurch beispielhaft Grundlagen- mit anwendungsorientierter Forschung. Neben der Lizenzierung und Verwertung seiner Patente und der Zusammenarbeit mit einer Verwertungsagentur aus dem Bereich Life Sciences, betreibt das Insti-

tut mehrere Applikationslabore und ist im Transfervorband Mikroelektronik der Leibniz-Gemeinschaft aktiv. Selbstverständlich bietet das FBH auch Kunden aus Forschung und Industrie eine Vielzahl wissenschaftlicher Dienstleistungen, vom klassischen Entwicklungsauftrag bis hin zum Management komplexer Forschungsvorhaben. Für derartigen Service und zur Unterstützung des Technologietransfers hat das FBH inzwischen eine eigene Abteilung Wissenschaftsmanagement geschaffen. Sie entlastet die Wissenschaftler vor allem bei organisatorischen Aufgaben im Projektmanagement und unterstützt die Arbeit des Instituts innerhalb von Netzwerken. Um Kooperationen auszubauen und die Anschubfinanzierung zu sichern, erschließen die Mitarbeiter öffentliche Fördergelder. Das Team kennt nicht nur die Förderlandschaft ganz genau, sondern hilft auch bei der Suche nach passenden Industriepartnern. Das Institut nutzt dazu seine national wie international gut ausgebauten Kontakte. Dabei bezieht das FBH immer auch Firmen vor Ort ein, um die Wertschöpfung in der Region aufzubauen.

FMP – Lücke zwischen Wirkstoffforschung und Arzneimittelentwicklung schließen

Gemäß seinem Widmungsauftrag betreibt das FMP Grundlagenforschung auf dem Gebiet der molekularen Pharmakologie. Zugleich sieht es als sein zentrales Tätigkeitsfeld an, die derzeit existierende Basis der Arzneimitteltherapie durch Identifizierung neuer Ziel- und Leitstrukturen zu erweitern und so bestehende Therapiekonzepte zu verbessern bzw. neue zu etablieren. Gegenstand der Verwertungsstrategie des FMP sind also neue oder verbesserte Wirkstoffe für die Nutzung in der Medizin sowie neue oder verbesserte Methoden zum Auffinden solcher Wirkstoffe.

Die in Forschungsprojekten identifizierten chemischen Verbindungen müssen zunächst mittels ge-

zielter pharmakologischer und chemischer Optimierung zu qualifizierten chemischen Sonden weiterentwickelt werden. Die Optimierung der Wirkstoffe ist weitaus zeit- und kostenintensiver als ihre Identifizierung. Der Weg vom Wirkstoff zu einem neuen Medikament dauert in der Regel 8-10 Jahre, und ob es ein neuer Wirkstoff überhaupt bis zur Marktzulassung schafft, stellt sich oft erst zu einem späten Zeitpunkt heraus. Um das Interesse von Industriepartnern zu wecken, sei es als Kooperationspartner oder als Lizenznehmer, müssen die Projekte ein gewisses „Reifestadium“ haben. Dr. Birgit Oppmann, Technologietransfer-Beauftragte im FMP, erläutert: „Ein Industriepartner erwartet von uns präklinische Daten – Aussagen zur Toxikologie und in-vivo-Studien in anerkannten Tiermodellen. Für uns ist es nach wie vor schwierig, diese Studien zu finanzieren. 2009 konnten wir Mittel im Rahmen des Innovationswettbewerbs *Wirtschaft trifft Wissenschaft* des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung einwerben, mit denen fünf Projekte aus drei Leibniz-Einrichtungen vorangetrieben werden konnten.“

Um Projekte mit Translationspotenzial zu unterstützen, wurde am FMP eine Pharmaexpertengruppe gegründet, die regelmäßige Beratungen der Wissenschaftler durchführt. Mit der früh ansetzenden Begleitung von wirkstofforientierten Projekten erhofft sich das FMP langfristig, höhere Erlöse aus deren Verwertung zu erzielen.

Am 28. März findet im Rahmen der Veranstaltung „Lebenswissenschaften und Wirtschaft: Treffpunkt Berlin-Buch“ die Campus Messe LIFE SCIENCES statt, auf der Wissenschaftler die Möglichkeit haben, mit Biotech- und Pharmafirmen ins Gespräch zu kommen. Dabei sollen Kooperationen, Technologietransfer und Karriereplanung ausgelotet werden.

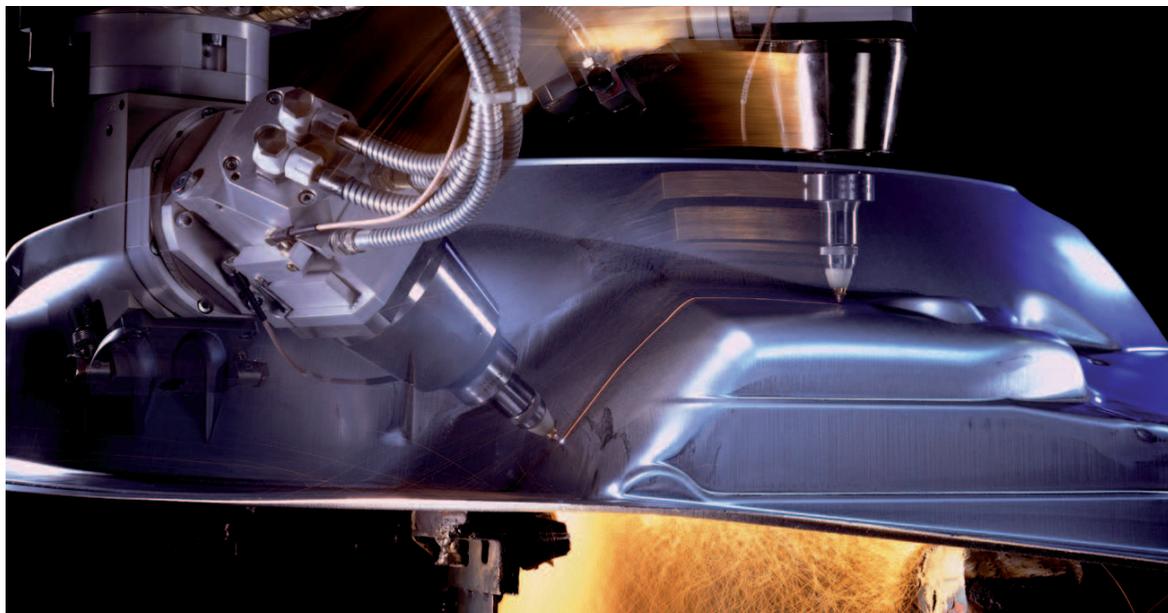


Foto: TRUMPF

Die Firma TRUMPF, Industriepartner des FBH, stellt u.a. Laser zur Bearbeitung von Autoblechen her.

IGB – Vorzeigeprojekt „ASTAF-PRO“

Wissenschaftler des IGB haben in den letzten fünf Jahren ein System zur gemeinsamen Zucht von Fisch und Gemüse entwickelt, welches besonders schonend mit Ressourcen wie Wasser und Nährstoffen umgeht. Der Grundgedanke ist, das mit Nährstoffen belastete Wasser aus der Fisch-Aquakultur nicht als Abfall zu behandeln, sondern es für die Zucht von Tomaten weiterzuverwenden. Indem beide Wasserkreisläufe mit einem Ventil gekoppelt werden, lässt sich der Wasserverbrauch um 90 Prozent reduzieren. Zudem wird das von den Fischen abgegebene CO₂ fast vollständig von den Tomaten absorbiert.

Das IGB hat das ASTAF-PRO genannte System bislang in Europa, Australien und Ägypten patentieren lassen, um von der wirtschaftlichen Nutzung zu profitieren. Gemeinsam mit der Verwertungsgesellschaft Agrathaer GmbH sollen in Zukunft Patente in alle Welt verkauft werden. 2012 wird eine 1.000 Quadratmeter große Pilotanlage in der Malzfabrik in Berlin in Betrieb gehen. „Es gibt bereits Vorgespräche mit kommerziellen Interessenten, die von Lebensmittelhändlern bis zu klassischen Tomatenproduzenten reichen“, berichtet IGB-Forscher Werner Kloas. „Sobald die Pilotanlage läuft, erwarten wir eine große Nachfrage nach ASTAF-PRO.“ In puncto Effizienz und Nachhaltigkeit komme man am Tomatenfisch nicht mehr vorbei.

IKZ – Kristalle als Basis für moderne Technologien

Kristalle sind die Basis fast aller moderner Technologien, wie der Photovoltaik, der Mikro-, Opto- und Leistungselektronik, der Sensorik, Optik und Lasertechnik. Das IKZ entwickelt kristalline Materialien und Technologien für Partner in Forschung und Industrie, einige Kristalle sind weltweit ausschließlich am IKZ verfügbar. Doch nehmen selbst industrielle Hersteller das Innovationspotenzial von neuen kristallinen Materialien häufig nur unzureichend wahr. Für die anwendungsorientierten Forschungsthemen des Instituts ist eine Zusammenarbeit mit der Industrie wichtig. Das IKZ arbeitet daher in vielen Projekten mit Industriepartnern zusammen – so zum Beispiel in den Bereichen Silizium, Silizium für Leistungselektronik, Wide Bandgap Materialien für die Optoelektronik oder Oxidkristalle für optische Anwendungen oder Drucksensoren – und weitet diese Kooperationen kontinuierlich aus. So stecken zum Beispiel in jedem Formel-1-Wagen Forschungsergebnisse aus dem IKZ: Gemeinsam mit einem Industriepartner entwickelt das Institut Kristalle, die als Drucksensoren für höchste Beanspruchungen in Verbrennungsmotoren eingesetzt werden. Neben den Forschungsarbeiten schult das IKZ auch Mitarbeiter aus der Industrie.

Weil die Kristallzüchtung am Anfang der Wertschöpfungskette steht, ist die Zusammenarbeit in Netzwerken für das IKZ besonders wichtig, um die Forschung bis zur Anwendung zu führen. Das Institut ist dabei in verschiedenen

Netzwerken aktiv, z.B. in den Leibniz-Verbänden Mikroelektronik und Nanotechnologie oder in dem European Energy Research Alliance EERA. Das Institut ist bundesweit das größte Kristallzüchtungsinstitut und hat in vielen Bereichen ein globales Alleinstellungsmerkmal, daher kommen Industrie und Forschungs-Netzwerke oft auf das Institut zu.

Um die verschiedenen Maßnahmen in einem strukturierten Konzept zu systematisieren, arbeitet das IKZ derzeit im Rahmen der BMBF-Förderung mit dem Verwertungspartner Engage AG zusammen.

IZW – Moderne Technologien und Methoden für Tiermedizin und Artenschutz

Die Forschungsthemen des IZW eignen sich auf den ersten Blick wenig für eine industrielle Anwendung. Das Institut betreibt daher einen strategischen Wissens- und Technologietransfer, der sich auf drei Elemente stützt.

- Das IZW wirbt zunehmend Projektgelder ein, um beispielsweise Analyse- und Messmethoden bis zur Marktreife zu entwickeln, die im Rahmen von Forschungsprojekten entwickelt wurden und zu einer langsam aber stetig steigenden Anzahl an Schutzrechten führt. In diesem Kontext hat sich eine vertrauensvolle Zusammenarbeit mit mittelständischen und großen Unternehmen in der Medizintechnik entwickelt. Unterstützt wird dieser Prozess durch das Ziel der Öffentlichkeitsarbeit, individuelle Kunden, verschiedene Zielgruppen und die Öffentlichkeit umfassend über Forschungsergebnisse zu informieren.
- Das IZW bietet eine Reihe kostenpflichtiger forschungsorientierter Dienstleistungen u.a. in den Bereichen Wildtierpathologie, Krankheitsdiagnostik, Begutachtung des Fortpflanzungsstatus bei Wildtieren sowie computertomografische Untersuchungen an. So stellt das IZW den modernsten Computertomografen Europas in der Veterinärmedizin auch für die Untersuchung von Haustieren zur Verfügung. Der Gerätehersteller Toshiba kann die wissenschaftlichen Ergebnisse zur Verbesserung seiner Auswertungssoftware nutzen, im Gegenzug erhält das IZW die aktualisierte Software sehr kostengünstig.
- Das IZW hat die strukturierte Methode des „Stakeholder-Prozesses“ zur Beteiligung der betroffenen gesellschaftlichen Interessengruppen entwickelt, um national und international Konflikte im Arten- und Naturschutz zu lösen. So stellten beispielsweise die Forscher des IZW fest, dass Bleivergiftungen die häufigste Todesursache bei Seeadlern in Deutschland sind. Mit Hilfe des „Stakeholder-Prozesses“ wurde gemeinsam mit Jagdverbänden, Förstern, Veterinären, Naturschutzverbänden, Politik und Munitionsindustrie ein wissenschaftsbasierter Ansatz entwickelt, um die relevanten offenen Fragen zu identifizieren, zu erforschen und auf diese Weise Lösungswege zu finden.

MBI – Von der Licht-Materie-Wechselwirkung zu optischen Technologien

Das MBI verbindet seine Arbeiten im Bereich der Grundlagenforschung mit der Entwicklung und Erprobung neuer laserbasierter Lichtquellen und optischer Messverfahren. Bei der Verwertung der Ergebnisse setzt es auf Patente und den Verkauf von patentfähigem Wissen, auf die Realisierung von Prototypenlösungen für externe Partner, auf ein breites Angebot technischer Dienstleistungen, die mit der experimentellen Infrastruktur des Instituts erbracht werden, und auf Beratungsleistungen. Beispiele erfolgreicher Transferleistungen in jüngster Zeit sind der Bau von Lasersystemen für den Einsatz an Beschleunigern, etwa bei DESY, die gemeinsam mit der Fa. IfG, Berlin-Adlershof, entwickelte und mit dem Innovationspreis Berlin-Brandenburg ausgezeichnete Femtosekunden-Röntgenquelle, die Umsetzung eines Verfahrens zur Erzeugung phasenstabilisierter Lichtimpulse durch einen international führenden Laserhersteller und das gemeinsam mit der TU Berlin betriebene Leibniz-Applikationslabor BLiX für Röntgentechnologien (s. Seite 14).

Die Umsetzung der Verwertungsstrategie beruht primär auf direkten persönlichen Kontakten zwischen MBI-Wissenschaftlern und Partnern aus der Industrie im regionalen, nationalen und internationalen Umfeld. Dabei unterstützt die Gemeinsame Verwaltung des Forschungsverbundes das MBI in rechtlichen Fragen und bei der Patentverwaltung.

PDI – Grundlagenforschung oder Anwendungsforschung?

Die Wissenschaftler des PDI orientieren sich bei ihren Fragestellungen nicht in erster Linie an marktfähigen Anwendungen, sondern sie sind grundlegenden physikalischen Entdeckungen auf der Spur. Aus ihren gewonnenen Erkenntnissen entwickeln sie neue Konzepte für Anwendungen und testen sie. Dr. Carsten Hucho, zuständig für den Technologietransfer im PDI, betont: „Leuchtdioden wurden nicht entwickelt, weil man die Glühbirne optimiert hat. Es ist die Kombination aus grundlegender Erweiterung des Naturverständnisses und der Suche nach Anwendungspotenzial, die zu wahren Innovationen führt. Wir nennen das „Anwendungen inspirierende Forschung““

Das PDI baut derzeit gemeinsam mit der Verwertungsagentur Ascenion eine Struktur auf, um das im Institut vorhandene geistige Eigentum (intellectual property, kurz IP) zu sichten und zu sichern. Ebenso werden alle Paper bereits im internen Review-Prozess, also vor Veröffentlichung, daraufhin geprüft, ob sie patentfähigen Inhalt haben. Bei den vorhandenen Patenten wird entschieden, ob sie weitergeführt und vermarktet oder fallengelassen werden.

Derzeit bereitet Ascenion gemeinsam mit einigen Mitarbeitern eine Ausgründung vor. Die Agentur unterstützt

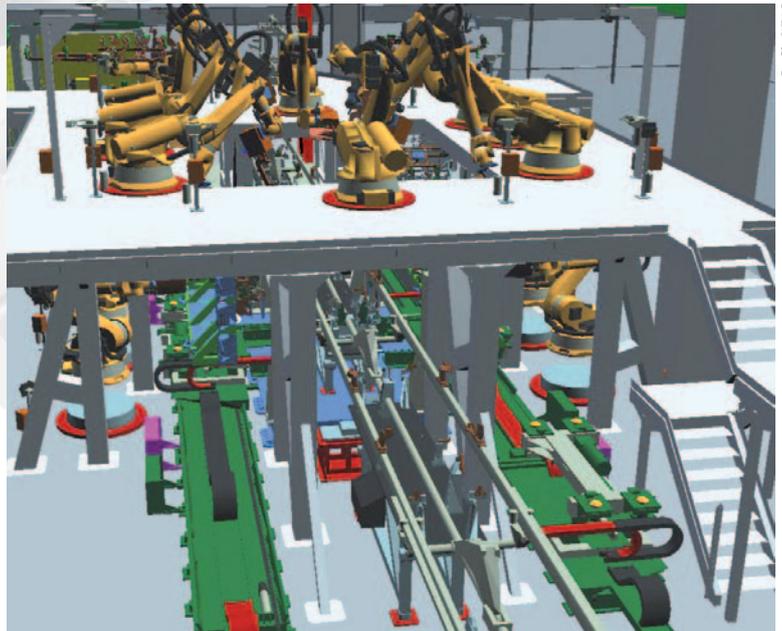
beim Erstellen des Businessplans und bei der Suche nach Kapitalgebern. „Die Mitarbeiter von Ascenion sprechen die Sprache der Wirtschaft, außerdem können sie uns Türen öffnen“, fasst Carsten Hucho die Agenturleistungen zusammen.

WIAS – Eine Lösung ist oft die Antwort auf viele Fragen

Beim WIAS spielt vor allem die Vergabe von Lizenzen für Softwareprodukte eine große Rolle sowie Consulting-Aufträge beispielsweise in der Finanzmathematik. Dabei nutzt das Institut aktiv die Stärke der Mathematik als Strukturwissenschaft: Die in einem Anwendungsfeld erworbene Expertise führt oft auch in ganz anderen Feldern zu Lösungen. So konnte zum Beispiel ein mathematisches Modell, das die Speichervorgänge in Lithium-Ionen-Akkus simuliert, erfolgreich zur Beschreibung der Wasserstoffspeicherung in Magnesiumkristallen eingesetzt werden.

Neben direkten Kooperationen mit industriellen Partnern besteht eine wichtige Verwertungsstrategie in der Kooperation mit Anwendungspartnern aus der Forschung. Die spezielle Kompetenz des Instituts in mathematischer Modellierung, Simulation und Optimierung hat zu langjährigen Kooperationen mit Forschungsinstitutionen wie dem Heinrich-Hertz-Institut, dem FBH oder Fraunhofer IISB geführt, daraus ergeben sich mittelbare Einwerbungen von Industriemitteln über Unteraufträge aus Projekten dieser Institutionen.

zusammengestellt von Gesine Wiemer



WIAS-Simulation einer Produktionsanlage in der Automobilindustrie

»Das FBH und das IKZ sind für uns ein Glücksfall«

Die Firma sglux ist spezialisiert auf UV-Sensoren und elektronische UV-Messwertaufnehmer auf der Basis von Siliziumcarbid. Vor zwei Jahren stellte der weltweit einzige Lieferant von Siliziumcarbid-Chips die Herstellung ein. FBH und IKZ konnten für Ersatz sorgen. Gesine Wiemer sprach mit Tilman Weiss, dem Geschäftsführer der sglux.

Herr Weiss, wie haben Sie reagiert, als vor zwei Jahren keine Siliziumcarbid-Chips mehr auf dem Markt zu bekommen waren?

Tilman Weiss: Ich musste eine neue Quelle auf tun, damit wir unsere Produkte weiterhin herstellen konnten. Es war ein großer Glücksfall, dass ich mit dem FBH und dem IKZ in Kontakt kam. Die Kompetenzen dieser beiden Institute konnten hier ideal gebündelt und mit unserer langjährigen Erfahrung im Bereich der Chipentwicklung zusammengeführt werden. Das Projekt lief auch deshalb so gut, weil sich die beiden Institutsdirektoren Prof. Tränkle und Prof. Fornari und die jeweils zuständigen Abteilungsleiter dafür stark gemacht haben.

Ist der neue Chip genauso wie der alte?

Der Chip konnte sogar verbessert werden, er hat jetzt eine bessere Langzeitstabilität. Das ist bei UV-Sensoren besonders wichtig. Sie werden vor allem in Anlagen mit UV-Strahlung verwendet, zum Beispiel zur Entkeimung von Trinkwasser. Solche Anlagen müssen absolut zuverlässig laufen. Die UV-Strahler haben eine begrenzte Lebensdauer – dann müssen die Sensoren Alarm schlagen.

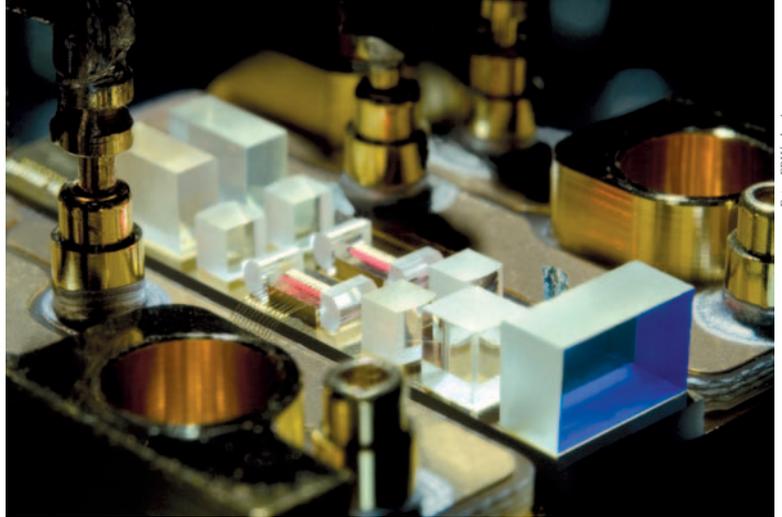
Haben Sie jetzt ein weltweites Monopol?

Unsere Kunden haben eine Auswahl am Markt. sglux bietet hier die größte Auswahl und auch den weltweit größten SiC-Chip mit 36 mm² Detektorfläche.

Und wie steht Ihr Unternehmen jetzt da?

Ausgezeichnet. Wir sind mittlerweile nach Adlershof in die Nähe unserer Forschungspartner gezogen und haben unsere Mitarbeiterzahl auf zehn verdoppelt. Auch die Krise hat uns nicht geschadet. In absatzschwachen Zeiten läuft unsere FuE-Arbeit an neuen Produkten, zum Beispiel unseres voll digitalen UV-Sensors, auf Hochtouren. Außerdem ist unser Angebot sehr diversifiziert, so dass sich stets genügend Kunden finden.

Vielen Dank für das Gespräch.



Am FBH entwickeltes Lasermodul für die Raman-Spektroskopie. Im Rahmen von DiLaRa sollen noch kompaktere Module entstehen.

Innovationen für die Wirtschaft

Das Ferdinand-Braun-Institut beteiligt sich mit zwei Projekten im Programm „Validierung des Innovationspotenzials wissenschaftlicher Forschung – VIP“ im Rahmen der Hightech-Strategie der Bundesregierung. VIP will die Lücke zwischen Ideenfindung und wirtschaftlicher Anwendung schließen. Es hilft Forschern, ihre Idee auf technische Machbarkeit und wirtschaftliche Verwertbarkeit zu prüfen. Daher gehört zum Programm auch ein Innovationsmentor, der das jeweilige Projekt aus der Sicht der Industrie beratend begleitet.

AVTE – Aufbau- und Verbindungstechnik für die Terahertz-Elektronik

Mit integrierten elektronischen Schaltungen im Frequenzbereich 100 bis 300 GHz lassen sich kostengünstig Sensor- und Radarsysteme mit hoher räumlicher Auflösung herstellen. Diese werden in der Robotik, der Materialanalyse- und der Sicherheitstechnik benötigt. Die dazu erforderlichen integrierten Schaltungen mit Transitfrequenzen oberhalb von 400 GHz sind als Halbleiterchips zunehmend verfügbar, die Aufbau- und Verbindungstechnik dieser Bausteine lässt sich jedoch noch nicht wirtschaftlich realisieren. Die FBH-Forscher wollen eine kostengünstige, innovative Aufbautechnologie für Multi-Chip-Module bis in den Terahertz-Frequenzbereich entwickeln und

demonstrieren. Diese vereinfacht den Modulaufbau bei hohen Frequenzen erheblich und führt zu hervorragenden elektrischen, thermischen und mechanischen Eigenschaften der Schaltungen.

DiLaRa – Zwei-Wellenlängen-Diodenlaser-System für die Raman-Spektroskopie

Die Forscher entwickeln neuartige Diodenlaser für miniaturisierte, tragbare Lasermesssysteme für Anwendungen in der Raman-Spektroskopie. Diese erlauben die Anwendung einer als SERDS (Shifted Excitation Raman Difference Spectroscopy) bezeichneten Technologie, die Messungen von Raman-Spektren auch unter ungünstigen Messbedingungen ermöglicht. Die Nachweisgrenze von künstlichen Farbstoffen in Lebensmitteln wie beispielsweise Tartrazin lässt sich so gegenüber der herkömmlichen Raman-Spektroskopie um mehrere Größenordnungen verbessern. Die Diodenlaser senden auf nur einem Chip abwechselnd Licht auf zwei verschiedenen Wellenlängen, die über separat ansteuerbare Sektionen im Laser und in den Halbleiterchip implementierte Gitter festgelegt werden. Mit dieser Lichtquelle kann ein SERDS-tauglicher, kompakter Messkopf in der Größe eines Laserpointers für Vor-Ort-Messungen in der Lebensmittelkontrolle, Medizin und Pharmazie realisiert werden. *red.*



Im BLiX können Partner aus der Industrie Messungen in einer speziell dafür geschaffenen Umgebung durchführen, zu denen sie sonst nicht so einfach Zugang hätten.

Eine Brücke zwischen Wissenschaft und Wirtschaft – BLiX

Das Max-Born-Institut (MBI) hat vor einem Jahr gemeinsam mit der Technischen Universität Berlin ein Leibniz-Applikationslabor für Röntgentechnologie eröffnet. Hier können Unternehmen moderne röntgenanalytische Methoden und Apparaturen nutzen oder in Produkte umsetzen, zu denen sie sonst nur schwer Zugang hätten.

Röntgenstrahlen sind neben ihren bekannten Eigenschaften, Materie zu durchdringen, auch ein ideales Werkzeug der Nanotechnologie und der biologischen Strukturforschung. Mit Röntgenstrahlen können Forscher Biomolekülen bei der Arbeit zuschauen oder untersuchen, wie sich Atome und Moleküle zu Werkstoffen formen. Wegen des beträchtlichen Anwendungspotenzials interessieren sich zunehmend Unternehmen für moderne röntgenanalytische Methoden und die dazugehörigen Apparaturen.

Hier setzt BLiX an, das *Berlin Laboratory for innovative X-ray Technologies*. Es stellt für Unternehmen und anwendungsorientierte Forscher neueste röntgentechnische Methoden und Verfahren sowie Röntgenquellen, Optiken und Detektoren aus der Grundlagenforschung bereit. „Wir konnten im vergangenen Jahr ein

Reihe von Interessenten aus Industrie und Forschung gewinnen“, berichtet Dr. Holger Stiel, der BLiX von Seiten des MBI betreut. Ein großer Gerätehersteller hat zum Beispiel ein gemeinsam mit dem MBI entwickeltes Demonstrationsmodell eines neuartigen Labor-Röntgenmikroskops zur Verfügung gestellt, mit dem man Nanostrukturen sichtbar machen kann. Am BLiX wird es bereits von Einrichtungen aus der Medizin sowie der Lebensmittelchemie genutzt, deren Erfahrungen zur späteren Vermarktung des Geräts genutzt werden sollen.

Die TU setzt die Röntgenanalyse im BLiX auch für Kunst- und Kulturgüter ein. So wurden bereits mehrfach einzelne Schichten berühmter Gemälde oder sogar der historischen Qumran-Rollen sichtbar gemacht, um deren Entstehung zu rekonstruieren.

Ein mittelfristiges Ziel besteht für Stiel darin, die Forschungsergebnisse des MBI auch in den Bereichen Umwelt- und Lebenswissenschaften nutzbar zu machen. „Diese neuen Gruppen wollen wir erreichen, indem wir uns in Netzwerken wie dem Cluster OptecBB engagieren“, betont Stiel. *red.*

www.blix.tu-berlin.de

»Wir haben beide Seiten im Blick – Industrie und Wissenschaft«

Interview mit Martin Schmidt, engage AG

Herr Schmidt, der Verwertungspartner engage AG soll den Technologietransfer des IKZ und des WIAS weiter entwickeln. Die Institute haben aber schon vielfältige Industriekontakte. Welche Möglichkeiten haben Sie, die die Institute nicht haben?

Martin Schmidt: Die Institute kooperieren in einzelnen Projekten mit Industriepartnern. Wir möchten diese Zusammenarbeit noch breiter aufstellen, intensivieren und insbesondere faire Konditionen erzielen, sodass beide Seiten wechselseitig profitieren. In der Regel gibt es in den Instituten keine standardisierten Prozesse, dafür fehlen die Erfahrungswerte. Diese können wir einbringen.

Wie genau unterstützen Sie die Institute?

Wir sprechen im Rahmen unseres Technologiescreenings potenzielle Interessenten aus der Industrie an. Dabei haben wir immer beide Seiten im Blick: Wissenschaft und Wirtschaft. Wir schauen auf der einen Seite, was das Institut zu bieten hat, auf der anderen Seite aber auch, welche Fragestellungen in der Industrie eine Rolle spielen. Wir versuchen dann, beide Seiten zusammenzubringen. So können die Forscher Projekte gezielter angehen und es bleibt nicht dem Zufall überlassen, ob das Ergebnis verwertbar ist.

Darüber hinaus erarbeiten wir Geschäftsmodelle, erstellen Businesspläne und in besonderen Fällen gründen wir gemeinsam mit Wissenschaftlern forschungsnahen Unternehmen. So können wir durch komplementäre Kompetenzen die Erfolgchancen des Unternehmens erhöhen und das unternehmerische Risiko für die Gründer wird reduziert.

Welches Potenzial sehen Sie für das WIAS und das IKZ?

Beim IKZ haben wir gerade erst mit dem systematischen Technologiescreening begonnen. Im WIAS gibt es schon viele Software-Lizenzen, dafür wollen wir weitere Kunden finden. Aber auch Start-ups können wir uns gut vorstellen. In den Algorithmen des WIAS steckt eine enorme gedankliche Leistung. Für eine solche technologische Basis eine bedienerfreundliche Nutzungsumgebung zu entwickeln und die Software dann zu verkaufen, wäre für eine Gründung eine klar umrissene Aufgabe mit einem überschaubaren Zeithorizont. Aber es muss nicht gleich eine Gründung sein: Gemeinsam mit einem Mathematiker des WIAS identifizieren wir gerade einen neuen wissenschaftlichen Schwerpunkt, der sich an industriellen Fragestellungen orientiert.

Vielen Dank für das Gespräch.

Die Fragen stellte Gesine Wiemer.

Vom Kurzzeit-Rekord zum Laborgerät

Forscher des Max-Born-Instituts erreichten die beste jemals erzeugte Synchronisation zwischen zwei Ereignissen, wobei sie eine Schwankung von nur 8 Attosekunden als Rekordwert verzeichneten. Eine österreichische Firma baut basierend auf den Erkenntnissen der Grundlagenforscher ein Gerät, das schon bald die Arbeit von Ultrakurzzeitphysikern erleichtern wird.

Prozesse in der Ultrakurzzeitphysik spielen sich auf unvorstellbar kurzen Zeitskalen ab. Die kürzesten jemals erzeugten Laserimpulse sind nur 100 Attosekunden lang, wobei eine Attosekunde der milliardste Teil einer milliardstel Sekunde ist. Forscher brauchen solche kurzen Lichtblitze, um ins Innere von Atomen und Molekülen zu blicken, denn in diesem Zeitraum spielen sich atomare Bewegungen ab.

Um die Physik der ultrakurzen Laserimpulse zu beherrschen, müssen die Forscher physikalische Ereignisse wie z.B. kurze Lichtimpulse sehr genau synchronisieren können. Forscher des Max-Born-Instituts konnten jetzt ihren eigenen Rekord aus dem Jahr 2010 von 12 Attosekunden (*Nature Photonics* 4, 462 – 465, 2010) noch einmal auf 8 Attosekunden verbessern.

Licht ist eine elektromagnetische Welle, der zeitliche Abstand zwischen zwei Schwingungen beträgt bei sichtbarem Licht nur rund 2000 Attosekunden. Obwohl die Frequenz der Lichtschwingungen sehr hoch ist, stecken in extrem kurzen Lichtimpulsen nur einige wenige Schwingungen. Die Intensität der Schwingungen in einem Impuls durchläuft dabei immer ein Maximum. Das kann man sich vorstellen wie einen Ton, der nach dem Anschalten anschwillt bis er am lautesten ist und wieder abklingt.

Um einen ultrakurzen Laserpuls mit hoher Feldstärke zu erzeugen, muss das Maximum einer darin enthaltenen Schwingung möglichst exakt mit dem Maximum der Intensität zusammenfallen (siehe Abbildung). In einem normalen gepulsten Laser ändert sich der Abstand der beiden Maxima zufällig von Schuss zu Schuss; Einhüllende

und Träger sind vollkommen unsynchronisiert. Mit dem Verfahren aus dem

Max-Born-Institut gelingt der Gleichlauf der Maxima nun so präzise, wie bislang mit keiner anderen Methode. Auf 8 Attosekunden genau, also dem dreihundertsten Teil einer Einzelschwingung, können die Forscher die intensivste Schwingung des Impulses mit dem Maximum der sogenannten Einhüllenden, also jener Kurve, welche die Maxima der Schwingungen „einhüllt“, synchronisieren. Der bisherige Rekord lag bei rund 100 Attosekunden, was einem Dreißigstel einer Einzelschwingung des sichtbaren Lichts entspricht.

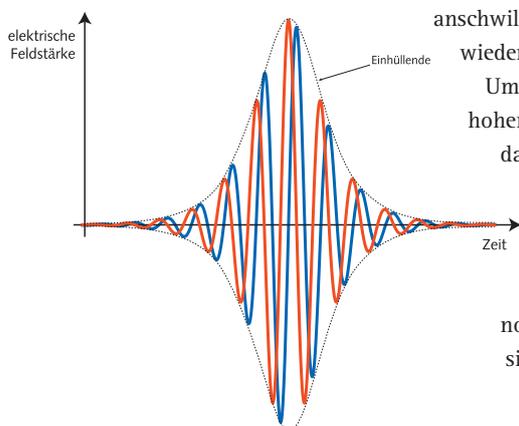
Seit Günter Steinmeyer vom MBI und seine Kollegen 2010 über ihr Verfahren berichteten, interessieren sich Attosekundenphysiker aus aller Welt dafür. Denn bei Steinmeyers Methode brauchen die Physiker im Gegensatz zu bisherigen Technologien nicht mehr aktiv in den Laser einzugreifen. Dadurch werden Schwankungen in der Laserleistung und der Impulsdauer vermieden, der Laser kann über lange Zeit sehr stabil immer dieselben Impulse aussenden. Bei der MBI-Methode durchläuft der Laserstrahl nach dem Aussenden lediglich einen akustooptischen Frequenzschieber. Dieser manipuliert über eine Ultraschallwelle den optischen Impuls so, dass er die gewünschte Feldstruktur hat. Die Methode wird nach Ansicht von Steinmeyer Experimente in der Attosekundenphysik und der Frequenzmetrologie dramatisch vereinfachen, insbesondere weil eine Langzeitstabilisierung sehr viel einfacher möglich ist als zuvor.

Die MBI-Forscher erkannten schnell das Potenzial ihrer Erfindung und meldeten sie deshalb zum Patent an. Die österreichische Firma Femtolasers kaufte es und entwickelt derzeit ein Gerät, dessen Markteinführung noch in diesem Jahr erfolgen soll. Die Firma leistet dabei das, was nicht mehr in die Zuständigkeit der Grundlagenforscher fällt. Am Ende soll ein Gerät in der Größe eines Schuhkartons herauskommen, das günstig in der Herstellung und gut handhabbar ist.

Für den Grundlagenforscher Steinmeyer ist die kommerzielle Weiterentwicklung des Verfahrens ein schöner Nebeneffekt seiner Arbeit. „Reich werden kann man mit so einer Erfindung nicht, weil es dafür keinen Massenmarkt gibt“, sagt er. Aber er ist überzeugt, dass seine Methode die Attosekundenphysik ein ganzes Stück voranbringen wird. Pulse mit deutlich unterhalb 100 Attosekunden Dauer und Langzeitmessungen liegen nun in nicht mehr weiter Ferne.

Christine Vollgraf

OPTICS LETTERS / Vol. 36, No. 21 / November 1, 2011



Ultrakurzer Lichtimpuls mit nur wenigen Schwingungen. Rote Linie: Ideale Wellenform mit maximaler Feldstärke im zeitlichen Zentrum des Pulses. Blaue Linie: Wellenform mit Phasenverschiebung. Mit einer Technologie aus dem MBI können die Schwingungen auf 8 Attosekunden genau im zeitlichen Zentrum des Pulses positioniert werden.



Foto: Silke Obrwald

Was Nervenzellen sich zu sagen haben

Der Biochemiker Prof. Volker Haucke ist seit 1. Januar 2012 neuer Direktor des Leibniz-Instituts für Molekulare Pharmakologie (FMP).

Die Fragen, die Prof. Volker Haucke beschäftigen, gehören zu den faszinierendsten in der Medizin: Wie funktioniert das Gehirn auf molekularer Ebene? Wie übertragen Nervenzellen Signale? Der renommierte Biochemiker ist seit 1. Januar 2012 Direktor des Leibniz-Instituts für Molekulare Pharmakologie (FMP). Zuvor forschte und lehrte er an der Freien Universität Berlin, wo er auch weiterhin eine Professur innehat.

Volker Haucke, Jahrgang 1968, stammt aus der Nähe von Siegen in Westfalen und studierte Biochemie an der Freien Universität Berlin und am Biozentrum Basel bei Gottfried Schatz, einem der Entdecker der mitochondrialen DNA. Er promovierte 1997 in Basel und ging dann an die Yale University in Connecticut zu Pietro De Camilli. „Bei Schatz habe ich gelernt, in biochemischen Fragen sehr ins Detail zu gehen, De Camilli kam eher von der Physiologie des Systems und war fasziniert vom Aufbau biologischer Strukturen, ihrer Morphologie“, sagt er über die ihn prägenden Wissenschaftler. So geht Haucke auch heute noch an seine Forschungsarbeiten heran. Auf der einen Seite sei es wichtig, Strukturen und ihre Wechselwirkungen bis in die letzte Aminosäure zu verstehen. Andererseits müsse man sich immer wieder fragen, ob im Labor gefundene Mechanismen auch im Organismus funktionierten. Das FMP biete für solche Fragen exzellente Bedingungen: „Hier gibt es alles, von der Mausgenetik bis zur Proteinstrukturaufklärung.“

Im Fokus seiner Forschung stehen die Verkehrswege in und aus Zellen: die Endo- und Exozytose. Dabei schnürt die Zellmembran zu transportierende Stoffe wie kleine Luftballons ab und schleust sie in die Zelle ein oder aus ihr heraus. Auch bei der Übertragung von Signalen zwischen Nervenzellen spielen diese Prozesse eine Rolle. Am Ende einer Nervenzelle, der Synapse, sind sogenannte Neurotransmitter in kleinen Bläschen eingeschnürt. Trifft ein elektrischer Impuls an der Synapse ein, sorgt eine Gruppe von speziellen Proteinen dafür, dass die Bläschen die Neurotransmitter freisetzen. Danach werden die Bläschen wieder in die Synapse eingeschnürt und neu befüllt, also quasi recycelt. Die Neurotransmitter rufen in der gegenüberliegenden Nervenzelle ein

elektrisches Signal hervor und leiten so Nervenimpulse von Zelle zu Zelle.

Das Freisetzen und Recyceln der neurotransmittergefüllten Bläschen ist für die Intensität und die Geschwindigkeit der Reizübertragung entscheidend mit verantwortlich. Die Forscher wollen diese Prozesse besser verstehen, um Therapien etwa für neuropsychiatrische Erkrankungen wie Alzheimer, Epilepsie oder ADHS zu entwickeln. Haucke und seine Mitarbeiter haben zum Beispiel Mäuse generiert, die hyperaktiv sind und zu epileptischen Anfällen neigen und so für das Verständnis von Epilepsie oder ADHS von grundlegender Bedeutung sein könnten.

Eine Gruppe von kleinen Molekülen, die Haucke gemeinsam mit Kollegen aus dem FMP entdeckt hat, hemmt die Übertragung von Signalstoffen, indem sie die Bildung der botenstoffgefüllten Bläschen unterbindet. Die Bläschen kommen nicht nur bei Nervenzellen vor, sondern sie schleusen auch andere Signalmoleküle wie Wachstums-

faktoren in das Innere von Zellen. Das spielt etwa bei der embryonalen Entwicklung und bei der Tumorentstehung eine Rolle. Haucke entwickelt auch neue mikroskopische

Techniken, um solche Prozesse im Organismus oder in lebenden Nervenzellen sichtbar zu machen.

Im FMP möchte er in Zukunft die Biologie mehr in den Vordergrund stellen und basierend auf den verschiedenen Technologien Probleme ganzheitlicher erforschen. Neben den hervorragenden Arbeitsbedingungen sieht er als Direktor aber auch einiges an Bürokratie auf sich zukommen. „Ich setze dabei auf ein effizientes Zeitmanagement und ein gutes Team, in dem jeder seine Rolle kennt und sehr eigenverantwortlich agiert.“ Erfahrungen im Managen von größeren Projekten hat er bereits gesammelt, als Sprecher zweier Sonderforschungsbereiche und als Leiter einer Abteilung am Institut für Chemie und Biochemie an der FU mit 35 Mitarbeitern. Er ist außerdem Mitglied im Berliner Exzellenzcluster Neurocare.

Die Frage nach privaten Interessen traut man sich bei einem solchen Pensum kaum noch zu stellen. Sein Arbeitsweg nach Buch ist noch um einiges länger als nach Dahlem. Haucke wohnt mit seiner Frau und den zwei 12 und 17 Jahre alten Töchtern nebst Hund am südlichen Stadtrand von Berlin. Er sagt noch, dass er gern Romane liest, gerade ist es Hans Fallada. Der habe ein sehr genaues Auge für die Menschen – etwas, was auch ein Direktor sicher gut gebrauchen kann. *Christine Vollgraf*

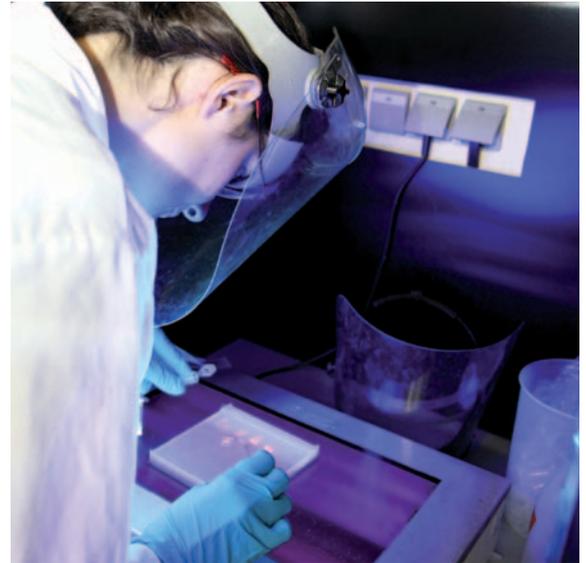
Das FMP bietet exzellente Bedingungen – von der Mausgenetik bis zur Proteinstrukturaufklärung.

Starr vor Schreck – Durchbruch nach acht Jahren

Menschen mit der „Startle-Krankheit“ fallen bei einem Schreck einfach um wie ein gefällter Baum. Die Ursache ist der Defekt eines Ionenkanals in bestimmten Nervenzellen im Rückenmark. Das seltene Leiden war für Andrew Plested eine Gelegenheit, den betroffenen Proteinkomplex genauer zu untersuchen – und nach vielen Jahren der Analyse revidiert er nun das gängige Modell, wie sich ein solcher Ionenkanal in Nervenzellen öffnet.

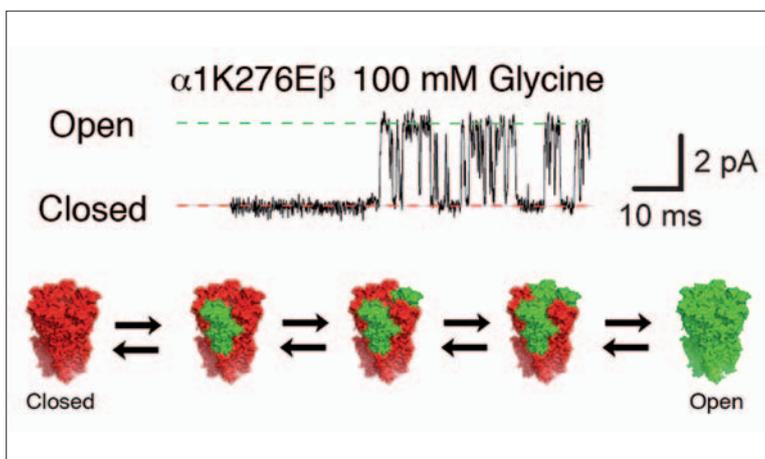
Wie lange sollte ein Wissenschaftler an seine Idee glauben und ein Projekt verfolgen – auch wenn die Experimente scheinbar unbrauchbare Ergebnisse liefern? Der FMP-Forscher Andrew Plested hat acht Jahre durchgehalten und diese Hartnäckigkeit hat sich nun ausgezahlt. Mit seiner jüngsten Veröffentlichung im *Journal of Neuroscience* hat er ein Rätsel gelöst, das ihm das merkwürdige Verhalten bestimmter Ionenkanäle aus Hirnstamm und Wirbelsäule aufgab. Er hat damit Pionierarbeit bei der Frage geleistet, wie Proteine als fein ausbalancierte molekulare „Maschinen“ in unserem Körper funktionieren können.

Ausgangspunkt seiner Arbeit war eine höchst eigenartige Erkrankung. Menschen mit dem sogenannten „Startle-Syndrom“ reagieren bei einem Schreck, zum Beispiel einem lauten Geräusch, nicht einfach mit einem bloßen Zusammenzucken. Sie fahren so heftig zusammen und erstarren, dass sie bei vollem Bewusstsein wie ein gefällter Baum umfallen und sich dabei immer wieder Knochenbrüche zuziehen. Die Krankheit ist so selten, dass nicht viele Ärzte überhaupt die richtige Diagnose stellen.



Die Ursache für das Leiden ist ein Defekt von Nervenzellen im Hirnstamm und im Rückenmark. Diese Nervenzellen sind für das Zusammenspiel der Skelettmuskulatur verantwortlich: Normalerweise wird bei jeder unserer Bewegungen ein Muskel angespannt und zeitgleich sein Gegenspieler entspannt. Die feine Koordination geschieht unbewusst, über eine Verschaltung von hemmenden und erregenden Nervenzellen im Rückenmark. Bei Menschen mit dem Startle-Syndrom funktioniert das nicht richtig, weshalb sie bei einem Schrecken alle Muskeln gleichzeitig anspannen und auch sonst motorisch eingeschränkt sein können. Die Ursache liegt in einer Mutation im sogenannten Glycin-Rezeptor, auf den zum Beispiel auch das Rattengift Strychnin als erregende Substanz wirkt. Dieser Protein-Komplex öffnet normalerweise nach Aktivierung durch den Neurotransmitter Glycin eine winzige Pore in den Nervenzellen. Dadurch können Chlorid-Ionen in die Nervenzelle einströmen und ihre Erregbarkeit wird gedämpft.

Als Andrew Plested verstehen wollte, wie sich die Mutation auswirkt, untersuchte er Zellen in einer Kulturschale, die den mutierten Rezeptor in sich trugen. Der mutierte Rezeptor öffnet sich langsamer und dadurch können Wissenschaftler die normalen Vorgänge quasi in Zeitlupe betrachten. Auf diese Weise wollte Plested generell verstehen lernen, wie sich ein Ionenkanal durch einen Neurotransmitter öffnet. Mit Hilfe der „Patch-Clamp-



Der Glycin-Rezeptor ist hier in Einzelschritten vom offenen bis geschlossenen Zustand dargestellt. Die einzelnen Untereinheiten können sich unabhängig voneinander ändern. Diese Veränderungen konnte Plested mit einer Mutation des Glycin-Rezeptors nachweisen.



Fotos: Silke Ohnwald

Andrew Plested ist mit seinem Team der rätselhaften „Startle-Krankheit“ auf die Spur gekommen.

Technik“ konnte er messen, wie ein einzelner Rezeptor auf unterschiedliche Konzentrationen von Glycin reagiert.

Die Messungen führte der junge britische Wissenschaftler bereits im Jahr 2004 zusammen mit Lucia Sivilotti und David Colquhoun am University College (UCL) London durch. Das eigentliche Experiment dauerte gar nicht lange: „Für die Arbeit im Labor braucht man nur sechs Wochen“, sagt Plested. Dann aber kam eine lange Zeit der Analyse der zunächst unverständlichen Ergebnisse. „Ehrlich gesagt habe ich eine Zeit lang meinen eigenen Messungen nicht mehr getraut“, erinnert er sich. „Ich dachte, damit stimmt etwas nicht, weil sie einfach nicht zu den gängigen Modellen passten, wie Ionenkanäle funktionieren.“ Von London wechselte Andrew Plested ans National Institutes of Health (NIH) in den USA und wurde schließlich Junior-Gruppenleiter am FMP in Berlin. Mit im Gepäck hatte er immer noch die rätselhaften Daten. Auch wenn ihm befreundete Kollegen rieten, die Sache aufzugeben, der Computer in seinem Labor lief weiter und rechnete aufwändige Simulationen neuer Modelle mit einer selbstgeschriebenen Software.

Eine Veröffentlichung von Steven Sine an der Mayo-Klinik über einen anderen Rezeptor gab dann vor drei Jahren einen Hinweis. Zusammen mit Remijigius Lape (University College London, UCL) konnte Plested schließ-

lich nachweisen, dass sich der Rezeptor keineswegs durch eine einzige, einheitliche Veränderung seiner komplexen Form öffnet. Anstatt einfach von einem in den anderen Zustand zu klappen, durchläuft er vielmehr eine Reihe von Zwischenformen, in denen der Ionenkanal schon durch den Botenstoff aktiviert, aber noch geschlossen ist. Zwischen diesen Zuständen kann er hin- und herwechseln, und aus jedem dieser Zustände heraus kann er sich öffnen und rasch wieder schließen. Dieses komplizierte innermolekulare Geschehen allein aus Messungen des Stromflusses an der Zellmembran herauszulesen und das Modell schließlich mit neuen Experimenten zu testen, dazu bedurfte es vieler Jahre. Es ist ein wenig so, als ob man aus dem ruckartigen Anfahren einer Lokomotive auf die inneren Vorgänge in einer Dampfmaschine schließen und ihre Funktionsweise verstehen lernt. „Ich habe in der Zeit viele andere Arbeiten veröffentlicht, aber kaum eine macht mich so stolz wie diese“, sagt Plested.

Die schreckhaften Patienten mit der Startle-Krankheit haben aus der Erkenntnis zunächst wenig Nutzen. Doch je genauer Wissenschaftler verstehen, wie Rezeptoren in Nervenzellen funktionieren, desto eher wird man auch Medikamente entwickeln können, die zielgenaue, subtile Eingriffe ermöglichen – auch im Falle von häufigeren Erkrankungen wie beispielsweise Epilepsie.

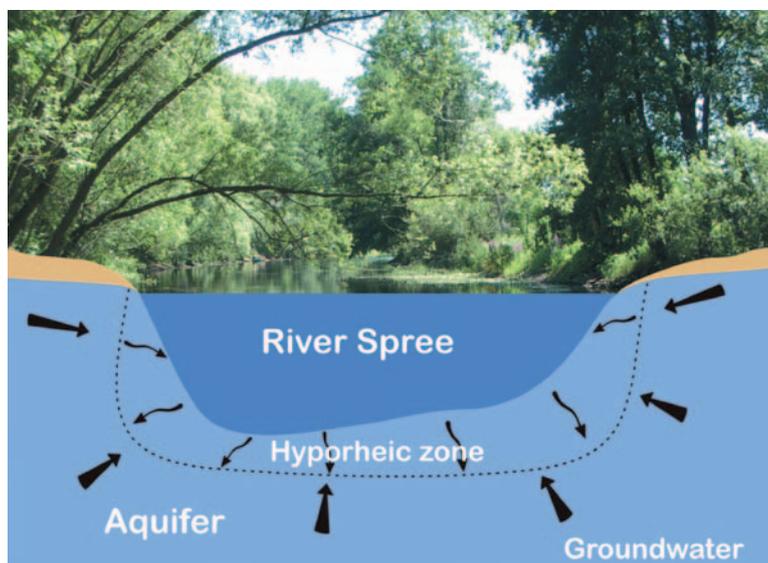
Birgit Herden

Grenzbereiche erforschen

In den Grenzbereichen zwischen Wasser und Land und in Grenzonen innerhalb von Gewässern finden intensive Stoffumsetzungen statt. Von diesen Reaktionen hängt entscheidend ab, welchen Zustand die Gewässer unter zukünftigen Klima- und Landnutzungsbedingungen haben werden. Im Leibniz-Institut für Gewässerökologie und Binnenfischerei (IGB) startet dazu jetzt die Leibniz Graduiertenschule AQUALINK (Aquatic boundaries and linkages in a changing environment).

Schon lange stehen Gewässer im Fokus von Forschung – schließlich kommt ihnen eine besondere Bedeutung für die Stoffumsetzungen in der Landschaft und der Artenvielfalt zu. Wie es an den Übergängen zwischen Wasser und Land, aber auch zwischen Wasser und Sediment sowie verschiedenen Wasserschichten aussieht, wurde dabei weitgehend außer Acht gelassen. „Aber gerade da spielt die Musik“, betont Prof. Gunnar Nützmann vom IGB, der mit der neuen Graduiertenschule diese wenig erforschten Zonen unter die Lupe nehmen will. Hier findet der intensivste Austausch von Stoffen statt – von Grundwasser und Oberflächenwasser, von klimarelevanten Gasen wie Kohlendioxid und Methan sowie von Nährstoffen wie Stickstoff und Phosphor.

Weil sich die Umweltbedingungen verändern und Landschaften intensiv genutzt werden, schwanken die Wasserstände immer mehr. So sind große Uferzonen manchmal mit Wasser bedeckt, manchmal hingegen liegt das Sediment frei. Dadurch können Stoffe mobil werden, die eigentlich fest gebunden waren, und gelangen in die



Die intensivsten Prozesse finden in den Grenzbereichen statt.

Umwelt. „Was da genau geochemisch passiert und wie die Auswirkungen für die Umwelt sind, wissen wir noch nicht“, sagt Dr. Michael Hupfer. Gegenwärtig verändern sich die Umwelt zwar stark durch den Klimawandel und die Landnutzung, ganz

neu sei so etwas aber nicht: „Schon vor 250 Jahren wurde Brandenburg weitgehend trockengelegt“, so Hupfer. Ein weiterer massiver Eingriff durch den Menschen sei auch der Braunkohleabbau, bei dem weite Teile anschließend mit Wasser wieder aufgefüllt werden.

Um diese komplexen Fragen anzugehen, ist die Graduiertenschule disziplinübergreifend und international angelegt. So gibt es neben dem Leibniz-Zentrum für Agrarlandschaftsforschung (ZALF) drei ausländische Partner: die University of Aberdeen (Schottland), die University of Southern Denmark und die Eawag in der Schweiz. Gastaufenthalte an den Partnerinstituten werden fester Bestandteil der Promotion sein. Die Doktoranden sollen dadurch nicht nur unterschiedliche Gewässer und Landschaften kennen lernen, sondern auch die verschiedenen Arbeitsweisen. „In den Partnerinstituten ist eine ganz andere Expertise vorhanden als bei uns am IGB. Auch wir Betreuer möchten durch den intensiven Austausch neue Methoden kennen lernen und am IGB etablieren“, betont Gunnar Nützmann.

Die Doktoranden sind Biologen, Geoökologen und Chemiker sowie Mathematiker, Physiker oder Informatiker für die Simulation. „Wir möchten dadurch die Kommunikation über Fachgrenzen hinweg fördern“, sagt Michael Hupfer.

In der Graduiertenschule beginnen im Juli acht Doktoranden mit ihrer Promotion. Es sind jährlich Summer-Schools bei den verschiedenen Partneereinrichtungen geplant. Das Programm wird über vier Jahre mit 870.000 Euro gefördert, die Mittel stammen aus dem Pakt für Forschung und Innovation.

Gesine Wiemer



In-situ-Messungen an der Sediment-Wasser-Kontaktzone.

Bilder: IGB

Moore erforschen aus der Vogelperspektive

Mikroskope, Spektrometer, Tomografen – mit aufwändiger Technik kommen Forscher ihren Untersuchungsobjekten immer näher. In einem Pilotprojekt gehen IGB-Wissenschaftler nun den umgekehrten Weg und erforschen Moore aus der Vogelperspektive mit einer computergesteuerten Drohne.

Nichts stört an einem frostigen Märzorgen die Stille in der Mühlenfließniederung im Osten Brandenburgs. Weitab von großen Straßen und Siedlungen haben Kraniche ihre Nistplätze gefunden und ein Fasan streift ungestört durch das Unterholz. Lediglich ein Windrad am entfernten Horizont lässt erahnen, dass auch Hightech und Spitzenforschung in der Niederung zuhause sind. Seit mehreren Jahren untersuchen Wissenschaftler des Leibniz-Instituts für Gewässerökologie und Binnenfischerei (IGB) das Mühlenfließ und die vermoorte Niederung. Intakte Durchströmungsmoore wie dieses sind heutzutage eine Seltenheit in Europa, das kleine Areal dient dem IGB daher als Referenzgebiet. Wasserqualität, Nährstoffkonzentration und Wasserstand werden regelmäßig am Boden kontrolliert.

„Wir wissen schon sehr viel über die Details der Wasser- und Stoffkreisläufe in Mooren“, sagt Jörg Gelbrecht vom IGB. Er ist mit Kollegen des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt (DLR), der Freien Universität Berlin und der Hochschule für Technik und Wirtschaft Dresden in das Untersuchungsgebiet gekommen, um den Einsatz einer aktentaschengroßen Drohne zu testen, die aus luftiger Höhe Fotos schießen kann. „Wir können damit erstmalig flächenhafte Analysen erstellen, beispielsweise zur Vegetationsentwicklung oder Wasserbedeckung“, so Gelbrecht. Die Drohne, ein Leichtbauflieger mit leise surrenden Elektromotoren und acht Rotoren, trägt eine Kompaktkamera und ist über Funk mit einem Steuerungspult und einem Computer verbunden. So kann eine bestimmte Stelle im Untersuchungsgebiet manuell angefliegen oder zuvor eine automatische Route festgelegt werden. Binnen weniger Minuten sind hunderte Fotos in hoher Detailauflösung im Kasten, die zu einem großen Luftbild zusammengefügt werden können.

Als die ersten Fotos aus der Vogelperspektive überspielt sind, steigt die Begeisterung bei den Wissenschaftlern. Die Kamera hat Bilder von unzugänglichen Bereichen im Moor gemacht. Wasserflächen, kleinere Büsche und typische Röhrichtvegetation bilden ein charakteristisches Muster, wie man es aus Satellitenaufnahmen kennt. „Die Luftbilder haben aber große Vorteile gegenüber Satellitendaten“, erklärt der Drohnenpilot Martin Oczipka aus Dresden. „Wir können viel detailliertere Fotos machen, sind räumlich flexibel und können die Drohne genau dann losschicken, wenn es wissenschaftlich sinnvoll ist.“ Auch Jörg Gelbrecht träumt bereits von ökologischen Echtzeituntersuchungen, welche die Boden- und Wasserproben des IGB perfekt ergänzen könnten. Mit anderen Kamerasensoren seien sogar Wasserstandanalysen oder Messungen von Kohlenstoffdioxid und Methan möglich. Verlaufen die Tests ähnlich erfolgreich wie der Pilotflug, will das IGB gemeinsam mit der Freien Universität Berlin eine eigene Drohne anschaffen.

„Ich habe ein mulmiges Gefühl mit dem Wind“, sagt Oczipka beim dritten Messflug der Drohne. Die acht Rotoren stemmen sich mit aller Kraft gegen die Brise, die das Moor in 50 Meter Höhe überweht. Die Akkus reichen bei den Temperaturen um den Gefrierpunkt und dem starken Wind nur für einen fünfminütigen Ausflug und niemand möchte die kleine Schwarze in der Niederung suchen. So brechen die Forscher die Flüge ab und überlassen den Luftraum wieder den Kranichen. Dass sie wiederkommen, um das Moor aus der Vogelperspektive zu erforschen, ist jedoch sicher.

Jan Zwilling



Die Leichtbaudrohne erlaubt den Moorforschern den Blick aus der Vogelperspektive.

Zwergflusspferde zeugen lieber Töchter

Männliche Tiere können das Geschlecht ihrer Nachkommen durch die Zusammensetzung des Ejakulates beeinflussen.

Männliche Zwergflusspferde haben mehr Spermien mit X- als mit Y-Chromosomen im Ejakulat. Dadurch produzieren sie mehr weibliche Nachkommen. Dieses bahnbrechende Ergebnis hat jetzt ein Forscherteam unter der Leitung von Wissenschaftlern des Berliner Leibniz-Instituts für Zoo- und Wildtierforschung (IZW) in einer Studie der Online-Fachzeitschrift *Nature Communications* veröffentlicht.

IZW-Wissenschaftler Dr. Joseph Saragusty und seine Kollegen untersuchten im Zoo gehaltene Zwergflusspferde und fanden einen Überschuss an Weibchen, die auch überwiegend weiblichen Nachwuchs bekamen (58 Prozent). Während man bisher immer davon ausgegangen war, dass die Verschiebung im Geschlechterverhältnis vom weiblichen Tier beeinflusst wird, zeigt die jetzige Studie erstmals, dass auch Säugetier-Männchen das Geschlechterverhältnis ihrer Nachkommen beeinflussen können, indem sie das Verhältnis der Geschlechtschromosomen im Ejakulat zugunsten von Spermien mit X-Chromosom verschieben. Die Wissenschaftler vermuten, dass es für die männlichen Zwergflusspferde von Vorteil ist, mit dieser Methode die künftige männliche Konkurrenz um weibliche Partner gering zu halten.

Seit jeher interessieren sich Forscher dafür, wie Tiere das Geschlecht ihrer Nachkommen beeinflussen können. Das ist bislang jedoch ungeklärt. Von Natur aus haben die Geschlechter bei der Reproduktion Chancengleichheit. Studien haben gezeigt, dass viele Einflussfaktoren zur Verschiebung des Geschlechterverhältnisses beim Nachwuchs von Tieren und Menschen führen können, so z. B. Zeitpunkt der Kopulation, akuter oder chronischer Stress, Paarungsrate, Einfluss von Umweltverschmutzungen, wie polychlorierte Biphenyle (PCB) oder Phytoöstrogene.

Weibliche Tiere setzen einen hohen Energieaufwand für die Aufzucht ihrer Jungen ein. Da sie deshalb ein größeres Interesse daran haben, dass der Nachwuchs das „richtige“ Geschlecht hat, haben Forscher die Ursachen bisher bei den Weibchen vermutet. Bei Säugetieren tragen alle weiblichen Eizellen ein X-Chromosom, während die Spermien des Männchens entweder ein X- oder ein Y-Chromosom tragen. Das Geschlecht des Nachwuchses hängt somit von dem männlichen Spermium ab, das die Eizelle befruchtet. Bisher wurde angenommen, dass das Ejakulat etwa die gleiche Anzahl Spermien mit X- und Y-Chromosom enthält. Jetzt zeigte das Forscherteam des IZW, dass Zwergflusspferdbullen den Anteil X-Chromosom-tragender Spermien im Ejakulat erhöhen können.

„Durch Anfärben der X- und Y-Chromosomen in den Spermien im Ejakulat mit unterschiedlichen Fluoreszenz-Farben fanden wir heraus, dass es bei allen untersuchten Männchen erheblich mehr Spermien gab, die das X-Chromosom tragen“, sagt der Leiter der Studie, Dr. Joseph Saragusty. „Durch die Bereitstellung von deutlich mehr Spermien eines bestimmten Geschlechts können sie die Wahrscheinlichkeit erhöhen, dass eine von ihnen die Eizelle befruchtet wird.“

Wodurch dieser Mechanismus in Gang gesetzt wird, wissen die Forscher allerdings noch nicht. IZW-Forscher Dr. Robert Hermes ergänzt: „Dies könnte auch eine alternative Erklärung für eine Reihe von Verschiebungen im Geschlechterverhältnis bei Populationen liefern, wie zum Beispiel den Überhang von männlichen Geburten beim Menschen, welche bisher allein den Frauen zugeschrieben wurde.“

Diese Studie wurde in Zusammenarbeit mit einem Wissenschaftler von der Zoological Society of London in Großbritannien durchgeführt und durch den Pakt für Forschung und Innovation finanziert. *red.*



Foto: Dr. Gabriela Galarraga

Männliche Zwergflusspferde mindern den Konkurrenzdruck, indem sie mehr Töchter zeugen.

doi: 10.1038/ncomms1700

Photonensalven aus dem Nanodraht

Nanodrähte sind so winzig, dass herkömmliche Techniken zum Kontaktieren nicht funktionieren. Eine Methode aus dem PDI verzichtet völlig auf Kontakte, die Ladungsträger werden vielmehr mit einer Potenzialwelle durch den Draht gespült. Die Forscher können auf diese Weise auch Quellen für einzelne Photonen erzeugen.

Sie sind nur zehn Mikrometer lang, was einem Zehntel eines Haardurchmessers entspricht. Damit sind Nanodrähte etwa so groß wie Bakterien und mit bloßem Auge nicht mehr zu erkennen. Trotzdem setzen Halbleiterphysiker große Hoffnungen in sie. Die winzigen Drähte sollen immer schnellere und kleinere Computer, leistungsfähigere Solarzellen oder energiesparende Leuchtdioden ermöglichen. Forscher haben schon Nanodrähte hergestellt, deren Durchmesser nur noch vier Atome groß ist.

Die Herstellung der Nanodrähte ist schon recht gut erforscht, sie wachsen in einem sich selbst organisierenden Prozess auf einer Unterlage heran wie Gras auf einer Wiese. Wenn die Drähte in Minibau- teilen zum Einsatz kommen sollen, ist jedoch die Kontaktierung noch ein echtes Problem. Denn wie jeder normale Draht müssen sie mit einer Spannungsquelle verbunden werden, damit sie Ladungsträger transportieren können. Die Kontakte sind aber oft um ein vielfaches größer als die Nanodrähte selber und benötigen spezielle Dotiergebiete. Die winzigen Drähte sind schlecht zu handhaben und sehr empfindlich.

Die Forscher am Paul-Drude-Institut haben für das Problem eine elegante Lösung gefunden. Sie verzichten völlig auf Kontakte und spülen die Ladungsträger vielmehr mit Hilfe einer akustischen Oberflächenwelle durch den Nanodraht. Für ihre Experimente verwendeten sie Galliumarsenid-Drähte, die mit einer Aluminiumgalliumarsenid-Schicht ummantelt sind. Die winzigen Drähte liegen einfach auf einer Lithiumniobatoberfläche (LiNbO_3), auf der sie gut haften. LiNbO_3 ist piezoelektrisch, das heißt es ändert seine elektrischen Eigenschaften unter mechanischem Druck.

Ein Schallwandler erzeugt nun eine Art Mini-erdbeben im Trägermaterial, dabei laufen akustische Wellen durch die Oberfläche, kurz über der Oberfläche bildet sich eine Potenzialwelle aus. Auf der Oberfläche liegt der Nanodraht, in welchem durch einen kurzen Laserimpuls ange-regte Elektronen und Löcher entstehen. Diese werden

nun von der Potenzialwelle getrennt voneinander durch den Draht befördert. Am Ende des Drahtes gibt es Störstellen, hier vereinen sich Elektronen und Löcher wieder und senden Licht aus. Die Frequenz, mit der die Lichtpulse ausgesendet werden, entspricht dabei der Frequenz der akustischen Welle, also 338 MHz.

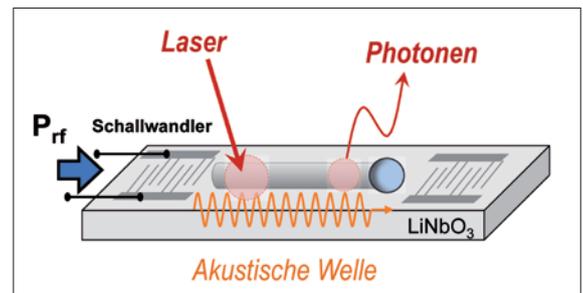
Die Methode kann auch als Quelle für einzelne Photonen dienen. Dafür wurden an einem Ende der Nanodraht-Quantenpunkte eingebracht. Quantenpunkte sind Ansammlungen von wenigen tausend Halbleiteratomen, die in einen anderen Halbleiter eingebettet sind. Wegen ihrer geringen Größe führen quantenmechanische Effekte zu besonderen Eigenschaften. So haben Quantenpunkte diskrete Energieniveaus und verhalten sich deshalb wie eine Art riesiges Atom. Treffen die Ladungsträger auf einen solchen Quantenpunkt, versetzen sie diesen in einen angeregten Zustand. Beim Zurückfallen in den Grundzustand sendet der Quantenpunkt ein einzelnes Photon aus. Der Quantenpunkt braucht dann eine gewisse, wenn auch sehr kurze Zeit, um wieder in den angeregten Zustand zu gelangen, bevor er das nächste Photon aussenden kann.

Beim Anschalten der akustischen Welle und Anregung durch den Laser können sie daher eine Salve von Einzelphotonen an den Quantenpunkten erzeugen, so als würden aus winzigen Löchern am Ende eines Wasser-schlauchs pausenlos einzelne Wassertropfen geschossen.

„Wir haben damit gezeigt, dass der berührungslose Ladungstransport in Nanodrähten möglich ist“, sagt Paulo Santos. Die Experimente könnten die Voraussetzung für Einzelphotonenquellen sein, wie sie etwa in der Quantenkryptografie benötigt werden.

Christine Vollgraf

Nano Lett., 2012, 12 (1), pp 252–258



Kontaktloser Transport von Ladungsträgern mithilfe von akustischen Oberflächenwellen.

Dr. Elmar Diederichs studierte Physik, Philosophie und Jura an der Georg-August-Universität Göttingen und promovierte in Mathematik an der Freien Universität Berlin und am WIAS mit dem Titel „Semi-Parametric Reduction of Dimensionality: Statistical Detection of Rare Events in Molecular Dynamics“. Im Moment forscht er am Weierstraß-Institut in Berlin und am Department of Statistics der UC Berkeley (CA).



Foto: Die Halbjahresplanen



Seltene Ereignisse aufspüren mit Statistik

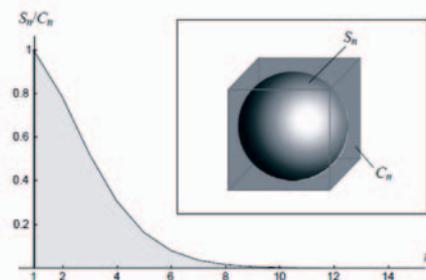
Mit immer leistungsstärkeren Computern fallen in vielen Bereichen unermesslich große Datenmengen an, zum Beispiel in der Medizin oder der Klimaforschung. Um die Informationen aus diesen Datenmassen herauszuholen, identifizieren Mathematiker diejenigen Datenbereiche, die relevante Informationen enthalten. Mit dieser Reduktion der Komplexität finden sie schließlich die Nadel im Heuhaufen.

Strukturelle Datenanalyse ist ein relativ junges Gebiet innerhalb der mathematischen Statistik, das sich erst in den letzten Jahren entwickelt hat, motiviert durch die Verfügbarkeit großer und zugleich hochdimensionaler Datenmengen. Solche Datenmengen fallen in vielen angewandten Wissenschaften an wie z.B. der Molekularbiologie, der Klimaforschung oder auch der Finanzmarktanalyse. Das Ziel einer solchen strukturellen Datenanalyse ist die Identifikation informationstragender Strukturen in statistisch verteilten Daten – sei es weil sie Zufallsphänomene beschreiben oder weil die Daten durch eine Anzahl unabhängiger Fehlerquellen gestört wurden. Solche Strukturen in Daten werden hierbei identifiziert, indem man diejenigen lokalen Umgebungen detektiert, die die informationstragenden Verteilungen beherbergen. Wenn es nun zugleich gelingt, eine Beschreibung dieser Umgebungen in Termen von wenigen Variablen anzugeben, so erhält man zusätzlich eine Reduktion ihrer Komplexität, indem man auf die meisten der ursprünglichen Datenvariablen verzichtet, ohne dabei Information zu verlieren. Statt von einer Reduktion der Komplexität spricht man gelegentlich auch von Dimensionsreduktion: eine Datenvariable bezeichnet man als eine Dimension. Mathematiker suchen weltweit fieberhaft nach immer neuen Techniken, die Dimension eines Datensatzes zu reduzieren, da der mathematischen Analyse hochdimensionaler Datensätze aus geometrischer, wie auch numerischer Hinsicht prinzipielle Hindernisse entgegenstehen. Am WIAS haben wir ein neues, lineares, semi-parametrisches Verfahren entwickelt, niedrigdimensionale und zugleich informationstragende Komponenten in einer hochdimen-

sionalen Verteilung zu detektieren. Man spricht auch von der Umgehung des Fluchs der Dimension. Das neue linear-projektive Verfahren hat sich – wie wir in diesem Artikel sehen werden – bereits bewährt am Beispiel molekularer Systeme, die auf makroskopischer Zeitskala seltene dynamische Phänomene entwickeln und in der Biologie und der Pharmakologie von zentralem Interesse sind.

Ist die Information über ein Phänomen in dem relativen Abstand zwischen den Punkten codiert, die die Daten repräsentieren, so wird diese Information verfälscht, falls der relative Abstand dieser Punkte gestört wird.

In hohen Dimensionen ist genau das schon aufgrund der Definition der Längen- und Volumenmaße der Fall, wie man an folgender Grafik erkennen kann:

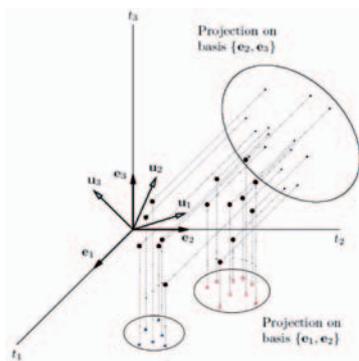


Diese Grafik zeigt das Verhältnis des Volumens S_n einer Kugel zu dem Volumen C_n eines Würfels als Funktion der Dimension n des Datenraumes. Offenbar schrumpft das Innere des Würfels in höheren Dimensionen im Verhältnis zu C_n , so dass ein hochdimensionaler Würfel mit steigender Dimension die Form eines Sterns annimmt. Da der Anteil von S_n an C_n schrumpft, entleert sich ein hochdimensionaler Raum von Datenpunkten: Die Punkte ziehen sich gleichsam in die Ecken zurück. Das nennt man den Fluch der Dimension, weil die Störung der Geometrie in hohen Dimensionen jede naive Datenanalyse verbietet. Typischerweise sind spätestens ab der Dimension $n=5$ ernstzunehmende Konsequenzen des Fluches der Dimension zu erwarten.

Ist die Dimension zu hoch, können die Daten nicht analysiert werden – Mathematiker sprechen vom Fluch der Dimension.

Eine Möglichkeit, den Fluch der Dimension zu umgehen, besteht darin, den kompletten Datensatz auf eindimensionale Geraden zu projizieren und aus den projizierten Punkten diejenigen lokalen Umgebungen zu rekonstruieren, die die informationstragenden Verteilungskomponenten beherbergen. Und da in der Statistik Normalverteilungen aufgrund des zentralen Grenzwertsatzes als Störungen angesehen werden dürfen, benutzt man nur solche projizierten Verteilungen, die von der Normalverteilung abweichen, zur Rekonstruktion des niedrigdimensionalen Zielraumes des Verfahrens. Anders formuliert: Kennt man den Zielraum, dann kennt man den Blickwinkel, aus dem man eine Punktwolke betrachten muss, um in ihr Strukturen erkennen zu können. Die nächste Grafik illustriert diesen Sachverhalt:

Vom richtigen Blickwinkel aus betrachtet, erkennt man die Struktur auch in niedrigeren Dimensionen.



Von der Seite betrachtet, sieht die Verteilung der Punkte innerhalb der Punktwolke unsystematisch aus. Betrachtet man die Punktwolke aber von unten, so erkennt man, dass die ursprüngliche Punktwolke strukturiert ist, d.h. in zwei Untermengen zerfällt.

Effiziente Algorithmen, die dieses Problem der Auswahl der richtigen Perspektive bzw. der Identifikation der niedrigdimensionalen Heimat informationstragender und damit nicht-normalverteilter Komponenten in den Daten lösen, werden in vielen angewandten Wissenschaften gebraucht. Pharmakologen z.B. wissen, dass einige chemische Bindungen von Atomen eines Moleküls interne Rotationsfreiheiten erlauben derart, dass sich das ganze Molekül zusammenfalten kann. Die nächste Grafik illustriert, was man sich unter den Faltungszuständen eines Moleküls vorstellen muss. Φ und Ψ bezeichnen hier die internen Bindungswinkel zwischen den Atomen eines Moleküls.

Solche makroskopischen Faltungszustände eines meistens aus hunderten von Atomen bestehenden Biomole-

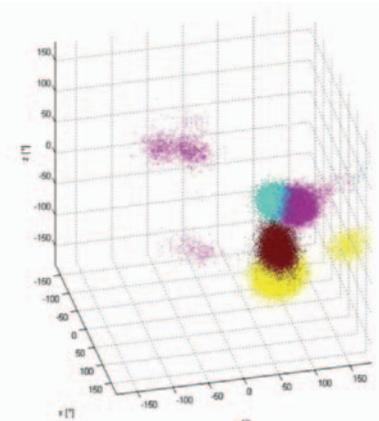
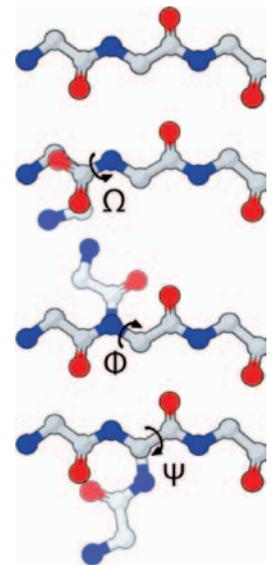
küls sind entscheidend für deren Eigenschaften als Medikament. Entsprechend hat man ein großes Interesse daran, die Stabilität von Faltungszuständen eines Moleküls innerhalb des menschlichen Körpers am Computer vorherzusagen, um Medikamente z.B. gegen den HI-Virus schneller und billiger entwickeln zu können.

Von einem statistischen Standpunkt aus ist es wesentlich, dass die Atome des Moleküls auf mikroskopischer Skala fortlaufend mit den umgebenen Wassermolekülen zusammenstoßen. Daher ist die Position der Atome des Moleküls nicht konstant, sondern sie bilden eine Wolke von dicht beieinander liegenden Punkten. Zeichnet man nun für jeden Zeitpunkt die Position der Atome auf, dann entspricht ein makroskopischer, stabiler Faltungszustand einer Punktwolke. Mehrere Punktwolken repräsentieren dann verschiedene Faltungszustände des Biomoleküls, die über längere Zeiträume stabil sind. Solche hochdimensionalen Punktwolken mit einer Substruktur aber lassen sich mit dem am WIAS entwickelten, neuen Verfahren der *Semidefinite NonGaussian Component Analysis* zuverlässig detektieren.

Die untenstehende Grafik illustriert das Ergebnis dieses Verfahrens, angewendet auf ein Stückchen DNA. Die numerische Simulation der inneren Bewegungen des DNA-Stranges in Termen von Bindungswinkeln erfolgt in 81 Dimensionen. Eine strukturelle Datenanalyse zeigt aber, dass relativ seltene Faltungen des ganzen Moleküls sich jedoch bereits mit Hilfe von drei Variablen beschreiben lassen. Auf diese Weise erhält man die makroskopische innere Dynamik des Moleküls zusammen mit einer Dimensionsreduktion seiner Beschreibung.

Der Nutzen einer solchen Dimensionsreduktion liegt zusätzlich darin, dass in kleinen Dimensionen andere Analyseverfahren wieder zuverlässige Resultate liefern und Visualisierungen des Ergebnisses möglich sind.

Elmar Diederichs



Doppelt preisgekrönter Physikstudent

Foto: HU/ Bernd Prinsowski



HU-Präsident Jan-Hendrik Olbertz verleiht den Humboldt-Preis an Physikstudent Micheal Niehle

Transistoren sind die von der Menschheit in der höchsten Gesamtstückzahl produzierte technische Funktionseinheit, Millionen und Milliarden von ihnen stecken in einem Mikrochip. Weil die Bauteile immer kleiner, leistungsfähiger und energiesparender werden sollen, suchen Forscher bei Feldeffekttransistoren nach Alternativen für elektrisch isolierende Schichten. Michael Niehle hat sich während seines Physikstudiums an der Humboldt-Universität mit den Oxiden der Seltenen Erden (SEO) beschäftigt, die solch eine Alternative darstellen.

Sie lassen sich als dünne, kristalline Schichten auf Silizium abscheiden. Für seine detaillierten Arbeiten zur Untersuchung der Kristallstruktur dieses Systems erhielt er 2011 gleich zwei Preise: Den Physik-Studienpreis der Wilhelm und Else Heraeus-Stiftung und den Humboldt-Preis für seine Masterarbeit an der Humboldt-Universität.

Niehle untersuchte die Kristallstruktur der SEO mit der Transmissionselektronenmikroskopie (TEM) am Paul-Drude-Institut für Festkörperelektronik (PDI). „Zunächst musste ich herausfinden, ob und unter welchen Bedingungen die TEM geeignet ist, Aussagen über die komplexe Struktur der SEO treffen zu können“, sagt der junge Physiker. Zu der Arbeit gehörte neben der aufwändigen Präparation der Proben auch die Simulation von Abbildungen anhand der zu erwartenden Kristallstruktur, da die TEM nur ein Elektroneninterferenzbild widerspiegelt. Im Ergebnis konnte Niehle die sogenannte Bixbyit-Kristallstruktur identifizieren. Zudem analysierte er erstmalig die Atompositionen an der Grenzfläche zwischen Silizium und SEO und erhielt dabei Daten, die mit dem theoretisch vorhergesagten Modell nicht in Einklang standen. Er entwickelte weitere Modelle, mit deren Hilfe die erhaltenen Abbildungen besser erklärt werden können.

Christine Vollgraf

VERLUST der NACHT

Zukunftsprojekt Erde

Eine Initiative des Bundesministeriums für Bildung und Forschung

Wissenschaftsjahr 2012
Zukunftsprojekt ERDE

Das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) hat das Jahr 2012 unter das Thema „Zukunftsprojekt Erde“ gestellt. Das Leibniz-Institut für Gewässerökologie und Binnenfischerei (IGB) beteiligt sich daran mit einer öffentlichkeitswirksamen Kampagne zum „Verlust der Nacht“.

Den Wissenschaftlern geht es vor allem darum, die Bedeutung und Faszination der Nacht auf unterschiedlichen Ebenen erlebbar zu machen. Das soll zu dem Verständnis führen, dass auch die nächtliche Umwelt schützenswert ist. Künstliches Licht sollte daher nur gezielt eingesetzt werden, mit neuen Beleuchtungskonzepten können nachtaktive Tiere wieder mehr Freiraum erhalten, ohne dass die Menschen im Dunkeln bleiben.



Für das BMBF-Jahr sind verschiedene Maßnahmen geplant, so soll es unter dem Motto „Psst! – Nachts im Zoo“ nächtliche Führungen in Zoos geben, Dialoge mit Kommunalverwaltungen und Öffentlichkeit über nachhaltige Beleuchtung, ein Pixi-Heft für Kindergartenkinder sowie einen Schülerkoffer „Die Lichtdetektive“. Das BMBF finanziert zudem für die Projektlaufzeit eine dreiviertel Stelle für Öffentlichkeitsarbeit.

Gesine Wiemer

Reif fürs Museum

Meist schafft es Forschung erst dann ins Museum, wenn sie längst überholt ist. Es geht auch anders: Das Leibniz-Institut für Molekulare Pharmakologie (FMP) informiert über ein interaktives Terminal, wie man heute neue Wirkstoffe findet. Seit Dezember 2011 ist das Terminal fest in der Dauerausstellung „Pillen und Pipetten“ des Deutschen Technikmuseums in Berlin installiert. Schwerpunkte dieser Ausstellung sind – passenderweise – Wirkstoffe und die Geschichte der chemischen und pharmazeutischen Industrie in Zusammenarbeit mit der Forschung in Berlin. Am Terminal erfahren interessierte Besucher, dass sich die Wissenschaftler am FMP vor allem mit den Proteinen des menschlichen Körpers beschäftigen. Dabei handelt es sich um unendlich wandelbare Moleküle, die Reaktionen katalysieren und Signale übermitteln. Mit den unterschiedlichsten Methoden erforschen die Wissenschaftler die Form der Protein-Moleküle, wie sie funktionieren und mit welchen Wirkstoffen man sie beeinflussen kann.

Eine Bildergeschichte zum Durchklicken zeigt, auf welche Weise Viren in eine Körperzelle gelangen und wie in der FMP-Screening-Unit Forscher einen Wirkstoff finden, der dies verhindern könnte. Wie klein die Moleküle sind, mit denen die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler am FMP zu tun haben, illustriert eine kleine Serie verschieden großer Dinge – angefangen von der einen Millimeter „langen“ Blattlaus bis zu einer atomaren Struktur,

die nur zwei Nanometer, also zwei Millionstel Millimeter misst. Auch bewegte Bilder bietet das Terminal: Per Fingertipp öffnet sich ein Film, der Arbeitsabläufe im Labor für die Wirkstoffsuche im Hochdurchsatz, der Screening Unit, zeigt.

Den Weg ins Museum fand das FMP-Terminal durch eine Kooperation der Leibniz-Gemeinschaft mit dem Technikmuseum im Wissenschaftsjahr 2011 – Forschung für unsere Gesundheit. Leibniz, das FMP und das Berliner Museum tüftelten gemeinsam eine Serie von Expertenführungen aus, bei denen Dr. Jens Peter von Kries, Leiter der FMP-Screening-Unit, interessierte Berliner Schulklassen durch die Ausstellung „Pillen und Pipetten“ führte und „Das Geheimnis der Wirkstoffe“ lüftete. Im Rahmen dieser Kooperation entstand die Idee, mit einem zusätzlichen Exponat dauerhaft und anschaulich über aktuelle Wirkstoffforschung zu informieren – und natürlich über das FMP. Auch eine Fortsetzung der Führungsreihe von 2011, die rasch ausgebucht war, ist angedacht.

Wiebke Peters



AUS DER LEIBNIZ-GEMEINSCHAFT

Neuer Pressesprecher

Foto: privat



Seit dem 1. Februar ist der Journalist **Christian Walther** neuer Pressesprecher der Leibniz-Gemeinschaft. Christian Walther war mehrere Jahre Leiter der Öffentlichkeitsarbeit der Freien Universität Berlin. Als Politikreporter und als TV-Autor beim Sender Freies Berlin (SFB)

bzw. Rundfunk Berlin-Brandenburg (rbb) beschäftigte sich Walther auch immer wieder mit Kultur- und Wissenschaftsthemen. Zuletzt arbeitete der Diplom-Politologe als Pressesprecher des Berliner Wissenschafts- und Bildungsensors Prof. Jürgen Zöllner sowie als Leiter der Presse- und Öffentlichkeitsarbeit von dessen Senatsverwaltung.

„Ich bin begeistert von der Vielfalt der Leibniz-Gemeinschaft und freue mich über die Aufgabe, für die Gemeinschaft zu kommunizieren“, sagt Christian Walther.

Derzeit stehen für ihn die Umstellung des Corporate Designs sowie der Relaunch von online und Journal auf der Tagesordnung. Auch einen Leibniz-Expertenservice für Redaktionen möchte Walther umsetzen.

Christian Walther folgt Josef Zens als Leibniz-Pressesprecher nach. Zens ist seit dem 1. Dezember 2011 Leiter der Kommunikation des Max-Delbrück-Centrums.

Leibniz-Qualifizierungsprogramm

Exzellente Forschungsergebnisse allein reichen nicht mehr aus. Nachwuchswissenschaftler müssen vielfältigen Anforderungen gerecht werden. Deshalb sind Weiterbildungsmöglichkeiten notwendig, um Soft Skills möglichst praxisnah zu erlernen. Dieses Kompetenzfeld wird in Doktorandenprogrammen häufig vernachlässigt.

Das Leibniz-Qualifizierungsprogramm **„Soft Skills für den wissenschaftlichen Nachwuchs der Leibniz-Gemeinschaft – insbesondere für Wissenschaftlerinnen“** setzt an diesem Punkt an und ermöglicht jungen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern, ihre Soft Skills aufzubauen oder weiterzuentwickeln. Im Fokus stehen vor allem Führungs- und Kommunikationskompetenzen. Die gemeinsame Weiterqualifizierung ermöglicht zusätzlich den instituts- und disziplinübergreifenden Austausch sowie eine Vernetzung innerhalb der Leibniz-Gemeinschaft.

Weitere Informationen unter www.zew.de » [Veranstaltungen](#)

Personen

■ MBI

Neuer Abteilungsleiter am MBI

Foto: MBI



Prof. Mikhael Yu. Ivanov ist seit Beginn des Jahres Leiter der Abteilung A1 des Max-Born-Instituts. Zugleich hat

er eine W3-S-Professur für Theoretische Optik an der Humboldt-Universität zu Berlin angetreten. Ivanov (*1964) gilt als einer der weltweit führenden Theoretiker auf dem sich neu entwickelnden Gebiet der Ultrakurzzeitphysik bei hohen Lichtintensitäten. Er entwickelt neue Methoden zur Licht-Materie-Wechselwirkung bis hin zur extrem kurzen Attosekundenkala. Dabei hat er entscheidende Beiträge zur Attosekundenphysik geleistet, beispielsweise als Koautor von Schlüsselarbeiten zur Erzeugung von Attosekundenimpulsen und zur Kontrolle der Elektronendynamik bei der Ionisation in starken Feldern auf dieser Zeitskala.

Mikhael Ivanov studierte an der „Moscow State“ Universität und promovierte am General Physics Institute in Moskau, wo er danach als Postdoc und angestellter Wissenschaftler arbeitete. Von 1992 bis 2008 arbeitete er am National Research Council (NRC) in Ottawa, Kanada, wo er als Leiter der Theoriegruppe ein dynamisches Forschungsprogramm etablierte. Im Jahr 2008 erhielt er einen Lehrstuhl am Imperial College in London.

Misha Ivanov wurde für seine Forschung vielfach ausgezeichnet, unter anderem mit der Rutherford-Medaille der Royal Society of Canada (2003) und dem Friedrich Wilhelm Bessel Preis der Alexander von Humboldt-Stiftung (2004). Seit 2010 koordiniert er das Marie Curie Initial Training Network CORINF (Correlated Multielectron Dynamics in Intense Light Fields).

■ FBH

Wolfgang Heinrich für weitere drei Jahre EuMA-Präsident

Der langjährige Abteilungsleiter Mikrowellentechnik des Ferdinand-Braun-Instituts und Professor an der Technischen Universität Berlin, **Prof. Wolfgang Heinrich**, hat zum Januar 2012 für weitere drei Jahre die Präsidentschaft der *European Microwave Association* (EuMA) übernommen. Er war im Januar 2010 erstmalig gewählt worden und wurde nun einstimmig für eine neue Amtsperiode wiedergewählt. Die EuMA hat Mitglieder in ganz Europa und den umliegenden Staaten. Sie gilt als einer der international wichtigsten Zusammenschlüsse von Wissenschaftlern und Ingenieuren

in der Mikrowellentechnik. Die gemeinnützige Organisation mit Sitz in Belgien fördert die Zusammenarbeit innerhalb des Fachgebiets und stärkt die Mikrowellen-Aktivitäten in Europa durch Aus- und Weiterbildung. Sie veranstaltet jährlich die European Microwave Week, die drei Konferenzen sowie eine Ausstellung umfasst – mit 1500 Konferenzteilnehmern und typisch 4500 Besuchern neben der International Microwave Week in den USA die weltweit wichtigste Mikrowellen-Konferenz.



Foto: M. Schönberger

Preisträger der Alexander von Humboldt-Stiftung am MBI

Foto: privat



Seit dem 7.11.2011 arbeitet **Prof. Takayoshi Kobayashi** als Preisträger der Alexander von Humboldt-Stiftung am Max-Born-Institut. Für den Spektroskopie-Experten schließt sich mit der Einladung ein Kreis, denn bereits vor mehr als 25 Jahren besuchte er den jetzigen Standort des Instituts. „Lange vor der deutschen Wiedervereinigung wurde ich an die damalige Akademie der Wissenschaften der DDR eingeladen und habe einen Vortrag an jener Stelle gehalten, wo jetzt das Max-Born-Institut beheimatet ist“, zeigt sich Kobayashi erfreut.

Er studierte zeitaufgelöste Spektroskopie am Institut für Festkörperphysik der Universität Tokyo und forscht seit knapp 40 Jahren an verschiedenen Einrichtungen in Japan, darun-

ter die Universität Tokyo und die Nationale Chiao-Tung Universität. Am Max-Born-Institut wird Kobayashi in der Arbeitsgruppe von Prof. Elsässer mitarbeiten, den er seit über 20 Jahren persönlich kennt. Auf der Agenda des Japaners stehen dabei ultraschnelle Relaxation in elektronischen angeregten Zuständen und Vibrationsdynamik, die er mit der Hilfe von Ultrakurzpulslasern untersuchen möchte. Ihn interessiert dabei vor allem der Protonenübergang, welcher am MBI beispielsweise mit zweidimensionaler Infrarot-Spektroskopie erforscht wird. „Ich möchte in die Arbeitsgruppe von Prof. Elsässer meine Erfahrung mit anderen Methoden zur Erforschung des Protonenübergangs einbringen“, so Kobayashi. Darüber hinaus plant er, sich mit der Entwicklung von ultraschnellen Lasern zu beschäftigen.

FVB

Neuer Bereichsleiter Personal

Foto: asc: Adlershof



Seit dem 1. Januar 2012 ist **Jörg Petry** der Bereichsleiter Personal in der Gemeinsamen Verwaltung.

Der Jurist war zuvor 15 Jahre lang im französischen Vinci-Konzern tätig. Dass die Institute des Forschungsverbundes über ganz Berlin verteilt sind, ist für ihn nichts Neues: Bei seiner alten Firma trug er die Personal-Verantwortung für 98 Standorte in ganz Deutschland. Dabei galten unterschiedlichste Tarife, auch öffentliche. „Von meiner Zeit in der Wirtschaft – ich war zuvor beim amerikanischen Logistiker FedEx – habe ich gelernt, Human Resources als Dienstleistung zu verstehen“, sagt Petry. Sein Ziel sei es, die vorhandenen Mitarbeiter so gut wie möglich weiterzuentwickeln – auch vor dem Hintergrund des demografischen Wandels.

Im Forschungsverbund liegt ihm daran, die Initiativen, die es an verschiedenen Stellen gibt, zusammenzuführen und allen zugänglich zu machen. „Manchmal scheint es mir an der Kommunikation zu fehlen“, stellt Petry fest. Ihm sei eine Feedback-Kultur wichtig. Wenn es irgendwo hakt, suche er nach einer Lösung, anstatt im Problem zu verharren. Dabei sind ihm auch seine Ausbildungen als Mediator und als Coach nützlich. Als Kontrast dazu löst er in der Freizeit handwerkliche Probleme: Gemeinsam

mit Freunden hat er auf dem Wannsee ein Segelboot aus Holz aus den 1930er Jahren liegen. Daran gibt es immer etwas zu reparieren – und segeln kann man damit auch.

IGB

Foto: privat



Neuer Verwaltungsleiter

Seit dem 1. Januar ist **Volkmar Wenzel** Verwaltungsleiter am IGB. Der studierte

Diplom-Ingenieur hat direkt nach der Wende Verantwortung in der kommunalen Verwaltung übernommen, immer in einem neuen Bundesland. So war er zunächst für die Stadt Quedlinburg bei der Neustrukturierung tätig, berufsbegleitend hat er eine Verwaltungsausbildung absolviert. Es folgten weitere Stationen, u.a. der ostdeutsche Sparkassenverband und die Schwesterngesellschaft der Berliner Bäderbetriebe. Im IGB ist es eine der ersten Aufgaben von Wenzel, die Arbeitsprozesse mittels IT zu professionalisieren. Vor dem Hintergrund des sehr schnell gewachsenen Instituts müssen zudem Prozesse stabilisiert werden. Als langfristig wichtigste Aufgabe sieht Wenzel es an, Personalentwicklung und ein Wissensmanagement auszubauen. Volkmar Wenzel folgt Gisela Krättsch nach, die die Verwaltung des IGB von Beginn an geleitet hat und nun in den wohlverdienten Ruhestand gegangen ist.



IZW

Ina Leinweber gewinnt FameLab-Vorentscheid

Mit Gummibären, Plüschtieren und einem Rucksack gewann die IZW-Doktorandin **Ina Leinweber** den regionalen Vorentscheid Berlin-Brandenburg des FameLab-Wettbewerbes für Wissenschaftskommunikation. Sie stellte in wenigen Minuten ihr Forschungsthema anschaulich dar, wie Känguru-Mütter die Immunreaktion ihres Körpers austricksen, wenn sie ihre Jungen nach der Geburt im Bauchbeutel herumtragen. Für den Sieg gegen sieben Mitstreiter in der Finalrunde erhielt Leinweber ein Preisgeld in Höhe von 300 Euro und die Teilnahme an einer zweitägigen Masterclass für Wissenschaftskommunikation. Das bundesweite FameLab-Finale findet am 31. März 2012 statt.

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: Gesine Wiemer (verantw.),
Christine Vollgraf
Titelbild: JENOPTIK AG
Layout: unicom Werbeagentur GmbH
Druck: Druckteam Berlin

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

Redaktionsschluss dieser Ausgabe:
24. Februar 2012





**DIE
KLÜGSTE
NACHT
DES JAHRES**

2. JUNI

17-1 UHR

BERLIN - POTSDAM

www.langenachtderwissenschaften.de

