

Foto: Andreas Kubatzki

MAGNETISCHE MONOPOLE:
Alan Tennant ausgezeichnet SEITE 3

JUNG UND EXZELLENT:
Was HZB-Nachwuchsgruppen erforschen .. SEITE 4

KLEINE KUNST-SENSATION:
Selbstportait Modiglianis identifiziert SEITE 6

Zwischen Cottbus, Las Vegas und Berlin

Marcus Bär erforscht mit seiner Nachwuchsgruppe Grenzflächen von Solarzellen

■ VON ANTONIA RÖTGER

Gerade war die Zwischenevaluierung der Helmholtz-Hochschul-Nachwuchsgruppe, die Marcus Bär seit 2009 leitet. Die selbst aufgebaute, erst kürzlich fertiggestellte Ultrahochvakuum-Spektroskopie-Einheit liefert bereits zuverlässig Ergebnisse, die in renommierten Zeitschriften veröffentlicht werden. Gleichzeitig arbeitet er intensiv am Aufbau des neuen „Energy Materials In-situ Laboratory Berlin“ (EMIL) am BESSY II mit, wo er verantwortlich für die SISSY-Analytik ist.

Vor drei Jahren kam Marcus Bär von der Universität von Nevada, Las Vegas (UNLV), zurück an das Helmholtz-Zentrum Berlin, um in Kollaboration mit der Brandenburgischen Universität Cottbus (BTU) eine Nachwuchsgruppe aufzubauen. Mit drei Doktoranden und Postdocs untersucht er Prozesse an Grenzflächen, die in Dünnschicht-Solarzellen wichtige Funktionen haben. Dafür ist das HZB ein idealer Ort, denn das Zentrum hält auf diesem Gebiet im Ranking der „Elsevier Alternative Energy Research Leadership Study“ europaweit den Spitzen- und weltweit den dritten Platz. Dass er in die Forschung gehen würde, hätte Marcus Bär nach seinem Grundstudium der Physik an der Universität Potsdam nicht geglaubt; zu realitätsfern erschien ihm der Stoff an der Uni. Er wechselte im Hauptstudium an die Fachhochschule für Technik und Wirtschaft Berlin, um Umwelttechnik/Regenerative Energien zu studieren. Als Ingenieur wollte er Probleme lösen. Durch seine Diplomarbeit in der Gruppe von Christian-Herbert Fischer am HZB kam er mit der

Forschung in Kontakt, die ihm sinnvoll erschien. Er legte die beste Abschlussarbeit des Jahres 1999 vor und wollte weiter forschen. Doch das war mit einem Fachhochschulabschluss zunächst schwierig. Er ist heute noch froh, dass sich leitende HZB-Wissenschaftler wie Martha Ch. Lux-Steiner und Dietrich Bräunig für ihn einsetzten. So konnte er nach zusätzlichen Prüfungen an der TU Berlin bei Hans-Günther Wagemann, einem Wegbereiter der Photovoltaik in Deutschland, promovieren. Im Anschluss ging er mit einem DFG-Stipendium an die Universität von Nevada (UNLV). Dort spezialisierte er sich bei Clemens Heske auf die Untersuchung von energierelevanten Materialien mithilfe von spektroskopischen Methoden. Obwohl die Position als Helmholtz-Hochschul-Nachwuchsgruppenleiter ausgesprochen attraktiv ist, war die Rückkehr nicht ganz einfach. „In Nevada scheint praktisch immer die Sonne. Wir mussten uns erst wieder an den Winter und die Berliner Schnauze gewöhnen“, erzählt er. Dazu kam eine enorme Arbeitslast: Marcus Bär musste sein Labor komplett selbst aufbauen, geeignete Leute finden, die Apparate zum Laufen bringen und seinen Pflichten – ab 2011 auch als Juniorprofessor – an der BTU Cottbus nachkommen. Zunächst kam er kaum zum Forschen. „Bis alles funktionierte, hat es zwei Jahre gedauert. Zum Glück hatten wir Strahlzeiten an der Advanced Light Source (ALS) in Berkeley, an der wir zusammen mit Kooperationspartnern aus dem Karlsruher Institut für Technologie und der UNLV eine gemeinsame Experimentierstation betreiben.“ Der Forscher hält noch immer engen Kontakt zu seiner „alten“ Gruppe an der UNLV, an der er auch Adjunct Associate Professor ist.

Mittlerweile besitzt er mit seiner Experimentierkammer am HZB ein hervorragendes Werkzeug, um die chemischen und elektronischen Strukturen an den Grenzflächen zu untersuchen. Die Ultrahochvakuumapparatur ermöglicht state-of-the-art Oberflächen- und Grenzflächenanalytik mittels Photoelektronenspektroskopie.

„Mit unseren Methoden können wir interessante neue Materialsysteme für die nächste Solarzellengeneration untersuchen.“

„Hier können wir nicht nur über direkte Photoemission ermitteln, welche Zustände durch Elektronen besetzt sind, sondern mit indirekter Photoemission auch die unbesetzten Zustände ausmessen.“ Zusätzlich nutzt seine Gruppe auch Synchrotronquellen wie BESSY II, SPring-8 (Japan) und ALS (USA), um die jeweils optimale Charakterisierungsmethode anzuwenden. Dabei arbeiten sie ganz bewusst nicht mit Modellsystemen aus dem Labor, sondern mit realen „dreckigen“ Schichtsystemen, wie sie bei der industriellen Produktion entstehen würden. Besonders im Fokus stehen neuartige Materialsysteme für die Dünnschichtphotovoltaik wie die Kesterite. Heutige Dünnschicht-Solarzellen, so genannte Chalkopyrit- oder CIGSe-Zellen, erreichen zwar Wirkungsgrade von über 20 Prozent, enthalten aber seltene Elemente wie Indium und Gallium. Sie

werden in der Kesterit-Schicht durch Zink und Zinn ersetzt, die viel häufiger vorkommen. Die Chalkopyrit-Solarzellen wurden seit 30 Jahren optimiert, meist durch Ausprobieren. Allerdings beginnen Forscher nun langsam zu verstehen, was an den Grenzflächen zwischen der CIGSe-Schicht und den weiteren Schichten passiert und wie diese Grenzflächen designt werden müssen, um hohe Wirkungsgrade zu erzielen.

Das Problem ist jedoch: Setzt man anstelle der CIGSe-Schicht eine Kesterit-Schicht ein, beträgt der Wirkungsgrad nur wenige Prozent. Woran das liegt, hat Marcus Bär nun zeigen können: Die elektronische Grenzflächenstruktur zwischen der Kesterit- und der Pufferschicht ist nicht optimal angepasst, es gibt dort einen „Bandversatz“. „Bei der Herstellung von Chalkopyrit-Zellen laufen ganz erstaunliche Prozesse ab, die dafür sorgen, dass man am Ende eine fast perfekt designte Solarzelle hat. Auf den ersten Blick wirkt das oft wie ‚Magie‘, bei genauerem Hinschauen entpuppen sich diese Effekte meist als Ergebnis jahrelanger Optimierungsarbeit. Mit diesem Wissen arbeiten wir nun daran, auch bei Kesterit-Solarzellen von solchen ‚magischen Effekten‘ zu profitieren.“ Inzwischen findet Bär gerade die Grundlagenforschung besonders wichtig. „Vor Kurzem war ich in China, das unbestritten Marktführer bei der Solarzellenproduktion ist. Meiner Meinung nach ist Grundlagenforschung deshalb Deutschlands einzige Chance, die notwendigen Innovationen zu entwickeln und so zumindest die Photovoltaik-Technologieführerschaft zu halten. Nur so können wir sicherstellen, dass die nächste kostengünstigere und effizientere Solarzellengeneration ‚Made in Germany‘ ist.“

EDITORIAL

Liebe Mitarbeiterinnen,
liebe Mitarbeiter,

in der deutschen Forschungslandschaft gibt es sehr gute Instrumente, um Nachwuchswissenschaftlerinnen und -wissenschaftler beim Aufbau einer eigenen Forschergruppe zu unterstützen. Die Helmholtz-Gemeinschaft hat seit 2003 ein Programm für Nachwuchsgruppen erfolgreich etabliert – mit attraktiven Bedingungen für junge Forscherinnen und Forscher. Die Nachfrage nach diesen Zentren übergreifenden Programmen ist groß. Wer als exzellente Nachwuchswissenschaftlerin oder exzellenter Nachwuchsforscher eine sehr gute Idee für ein eigenes Thema hat und den Mut, neue Wege zu beschreiten, kann viel Unterstützung erfahren.

Ganz besonders freuen wir uns, dass am HZB gerade zwei neue Nachwuchsgruppen mit hervorragenden Forscherinnen gestartet sind: Martina Schmid und Christiane Becker widmen sich mit ihren Gruppen nano-optischen Konzepten für die Photovoltaik – mit jeweils unterschiedlichen Ausgangsmaterialien und Ansätzen.

Damit gibt es nun fünf Nachwuchsgruppen am HZB. Aus der früheren Helmholtz-Nachwuchsgruppe von Bella Lake ist mittlerweile eine eigenständige Abteilung unter ihrer Leitung hervorgegangen: Bella Lake hat für ihre Forschung international hohe Anerkennung erhalten und wurde kürzlich als Professorin an die Technische Universität Berlin berufen. Sie leitet die HZB-Abteilung „Quantenphänomene in neuen Materialien“. Das zeigt, welche Karriereperspektiven diese Nachwuchsgruppen bieten können. Ein Grund für die „lichtblick“-Redaktion, die Nachwuchsgruppen des HZB in den Fokus dieser Ausgabe zu rücken.

Viel Spaß beim Lesen

A. Prall
Th. Frederking

Anke Rita Kaysser-Pyzalla,
Thomas Frederking



ERFOLGREICHER START: 19 NEUE AZUBIS AM HZB

Jessica Eimer

Alter: 30 Jahre

Ausbildung zur Fachangestellten für Medien- und Informationsdienste/Bibliothek

Ich habe mich für diesen Beruf entschieden, um ... unterschiedliche Medien in eine gemeinsame Struktur einzuarbeiten und zu ordnen. So hat alles seinen Platz und kann schnell und gezielt an den Benutzer weitergegeben werden.

Mein erster Eindruck vom HZB
Eine eigene kleine Welt mit spannenden Projekten und verschiedenen Persönlichkeiten.

Kevin van Stegen

Alter: 24 Jahre

Ausbildung zum Feinwerkmechaniker

Ich habe mich für den Beruf entschieden, weil ... ich vorher Maschinenbau und Technische Informatik studiert habe und ich somit auf meine bisherigen Erfahrungen zurückgreifen kann. Des Weiteren habe ich sehr viel Spaß an handwerklicher Arbeit.

Mein erster Eindruck vom HZB
Es war ein freundlicher und informativer Empfang. Die bisherigen Erfahrungen waren durchgehend positiv.

Isabelle Devantier

Alter: 20 Jahre

Ausbildung zur Mikrotechnologin

Ich habe mich für den Beruf entschieden, weil ... er ein interessanter und anspruchsvoller Beruf ist. Außerdem wollte ich zunächst praktisch arbeiten und dabei Berufserfahrungen sammeln, die ich in Zukunft anwenden kann.

Mein erster Eindruck vom HZB
Die erste Woche liegt hinter mir und mein Eindruck ist gleich geblieben – und zwar positiv. Die Kollegen sind sehr nett und helfen bei Unklarheiten. Sie erklären die Geräte verständlich und nehmen sich Zeit, obwohl sie viel zu tun haben. Somit steht man bei den unzähligen neuen Themen nicht allein da. :-)

Tashina Kollat

Alter: 20 Jahre

Ausbildung zur Bürokauffrau

Ich habe mich für den Beruf entschieden, weil ... man mit diesem Beruf überall arbeiten kann und ich für handwerkliche Berufe nicht talentiert genug bin. Ich habe ein freiwilliges ökologisches Jahr absolviert, in dem ich ein paar Einblicke ins Bürowesen bekommen habe. Ich habe festgestellt, dass mir diese Tätigkeit Spaß bereitet.

Mein erster Eindruck vom HZB
Das HZB ist riesig. Alle Mitarbeiter sind nett, freundlich und zuvorkommend. Kurz gesagt: Ich finde es hier toll und freue mich, hier zu sein.

Fotos: Silvia Zerbe

„Hier kann man richtig was lernen“

Das HZB bietet sehr gute Ausbildung und will diese besser präsentieren

■ VON HANNES SCHLENDER

Zehn verschiedene Ausbildungsberufe und 70 Auszubildende – damit gehört das HZB zu den größeren Ausbildungsbetrieben in Berlin. Allein in diesem Sommer haben 19 junge Menschen am Zentrum den Start ins Berufsleben genommen. Das war nicht immer so, erinnert sich Hans-Detlef Blancke.

Er ist für die Ausbildung der Bürokauffleute verantwortlich: „Anfang der 1990er-Jahre haben wir noch deutlich weniger Azubis eingestellt, aber in den vergangenen 20 Jahren ist ihre Zahl kontinuierlich gestiegen“, sagt er. Das sei politischer Wille gewesen: Das HZB als öffentliche Forschungseinrichtung habe natürlich eine besondere Verpflichtung, sich in der Ausbildung zu engagieren. Aber, so Blancke: „Das HZB ist durchaus auch ein sehr attraktiver Ausbildungsbetrieb, bei dem sich stets viele Schulabsolventen beworben haben.“ So seien die Gehälter im Vergleich mit Wirtschaftsbetrieben durchaus konkurrenzfähig, die Qualität der Ausbildung anerkanntermaßen sehr hoch und die Azubis bekämen einige Vorteile – etwa in manchen Bereichen Gleitzeit – gewährt, die woanders nur fertig ausgebildeten Mitarbeitern zugute kämen.

Die Zahl an Bewerbern hat sich allerdings – wie fast überall in Berlin – zumindest in manchen der angebotenen Ausbildungsberufe drastisch reduziert. Mariola Nadolski ist für die

betriebswirtschaftliche Leitung der HZB-Kantine verantwortlich und dabei auch in die Auswahl zukünftiger Azubis für den Lehrberuf „Koch“ eingebunden: „Vor etwa zehn Jahren hatten wir noch über 100 Bewerbungen in einem Jahrgang“, sagt sie. „Jetzt sind wir bei 10 bis 15 angelangt.“

Ein gewaltiges Problem, wenn man drei Stellen zu besetzen hat und „die Hälfte derjenigen, die wir zum Vorstellungsgespräch eingeladen haben, einfach nicht erscheint“, wie Mariola Nadolski feststellt. Nicht ganz so dramatische Tendenzen beobachtet einer der beiden Ausbilder der HZB-Werkstätten, Christian Remus, bei den Feinwerkmechanikern: „Auch bei uns ist die Zahl der Bewerbungen in den vergangenen Jahren von über 100 auf etwa 20 zurückgegangen.“

Die Gründe für den Rückgang der Bewerberzahlen? „Der Geburtenknick der Nachwuchsgeneration schlägt sicher am stärksten zu Buche“, vermutet Christian Remus. Aber auch die Randlage des HZB, die aus vielen Bezirken lange Anfahrtswege

zur Folge habe, spiele eine Rolle. Eine weitere Schwierigkeit könnte in Zukunft einmal auftreten, so der Ausbilder: „Im Augenblick sind unsere Anschlussverträge von drei Monaten Länge kein Problem – die wirtschaftliche Lage ist gut und unsere Gesellen finden leicht eine Festanstellung. Sollte aber die Konjunktur mal nachlassen, könnte es schwieriger werden, nach der Gesellenprüfung einen Job zu finden. Dann suchen sich die Azubis lieber Ausbildungsstellen, bei denen sie nach der Lehrzeit langfristig übernommen werden. Wünschenswert wäre schon jetzt eine Verlängerung der Anschlussverträge.“

Mit dem Trend der sinkenden Bewerberzahlen gibt sich kein HZB-Ausbilder zufrieden, alle kämpfen dagegen an. Ausbildungsmessen, Präsentation bei der Langen Nacht der Wissenschaften, Einladungen an Schulklassen – viele Möglichkeiten der Kontaktabahnung werden bereits genutzt.

Auch die neuen Medien wie Facebook oder Twitter sollen bei der Ansprache potenzieller Bewerber verstärkt zum Einsatz kommen, sagt Hans-Detlef Blancke: „Das sind die Kanäle, auf denen wir die jungen Leute direkt erreichen.“ Ungeöhnliche Wege sind dabei manchmal sehr erfolgreich, wie Mariola Nadolski erzählt: „Letztes Jahr haben wir bei einer Börse für Ausbildungsplätze im Radio mitgemacht – und konnten den angebotenen Platz sehr gut besetzen.“ Zu beiderseitigem Vorteil, wie sie ergänzt: „Am HZB können die Azubis richtig was lernen und finden anschließend fast alle einen sehr guten Job.“

Foto: Andreas Kubatzki



D. Blancke:
„Die Qualität der Ausbildung am HZB ist anerkannt hoch.“

MARIOLA NADOLSKI



Foto: Silvia Zerbe

Mariola Nadolski ist stellvertretende Leiterin der Abteilung Innerer Dienst. Sie ist unter anderem verantwortlich für die HZB-Kantine und kümmert sich um die Telefonanlage. Sie arbeitet seit mehr als 25 Jahren am Zentrum.

Was ist das Interessanteste an Ihrer Arbeit?
Die Vielfalt meiner Aufgaben. Ich spreche immer von einem „Kessel Buntes“, der mir jeden Tag spannende Herausforderungen bietet.

Welchen Satz können Sie nicht leiden? Der Klügere gibt nach. Denn wenn das passiert, siegt die Dummheit.

Worüber können Sie lachen?
Über Wortspielereien. Sie halten die Sprache lebendig.

Welches politische oder wissenschaftliche Projekt würden Sie gern beschleunigen?
Den neuen Berliner Flughafen. Die sollen da endlich mal zu Potte kommen!

Was sagt man Ihnen nach?
Dass ich ungeduldig bin. Es gibt Leute, die behaupten, ich wäre fünfmal ungeduldiger als der Durchschnitt.

Mit wem würden Sie gern für einen Tag tauschen?

Mit der Bundeskanzlerin. Ich finde es spannend, wie sich Angela Merkel auf dem internationalen Parkett bewegt und dabei auch noch so gelassen wirkt.

Welches Buch verschenken Sie gern?
Ich verschenke gern Kochbücher über moderne Küche, die fit hält.

Magnetische Monopole entdeckt

Forscherpreis der Europäischen Physikalischen Gesellschaft an Alan Tennant

Teilt man einen Magneten, trennt man dabei nicht etwa den Nordpol vom Südpol, sondern schafft zwei Magnete mit jeweils einem Nord- und Südpol. Die Feldlinien eines Magnetfelds sind immer geschlossen, es gibt keine einzelnen Quellen oder Senken, heißt es in der klassischen Elektrodynamik. Doch schon vor rund 80 Jahren hatte der Quantenphysiker Paul Dirac vermutet, dass magnetische Monopole unter ganz spezifischen Bedingungen doch in Erscheinung treten können. HZB-Physiker Alan Tennant und sein Team haben solche Monopole im Frühjahr 2009 am Berliner Forschungsreaktor BER II nachgewiesen.

Bei sehr tiefen Temperaturen konnten sie mithilfe eines äußeren Magnetfelds nachweisen, dass die magnetischen Momente in einem Kristall aus Dysprosium-Titanat ein Netzwerk aus langen „Schläuchen“ bildeten. Die Enden dieser Schläuche verhielten sich wie magnetische Monopole. Mehrere Arbeitsgruppen aus anderen Forschungseinrichtungen waren an dieser Entdeckung beteiligt. Dafür erhielten die Forscher im September 2012 gemeinsam den Forscherpreis der Europäischen Physikalischen Gesellschaft, den „Europhysics Prize 2012“ der „European Physical Society Condensed Matter Division“. „lichtblick“ sprach mit Alan Tennant über seine Forschungsarbeit.

Was führte Sie zu dieser Entdeckung?

Ich war zunächst etwas skeptisch, denn es gab viele Gründe, anzunehmen, dass es nicht funktionieren würde. Von den Erfahrungen, die wir bereits mit Quantensystemen gesammelt hatten, wussten wir, wie viele Faktoren das Auftreten solcher Monopole verhindern würden. Dann entwarfen wir etwa zehn Experimente. Zwei davon sahen vielversprechend aus und die entwickelten wir weiter, eines am BER II, das andere im Labor zur Messung der Wärmekapazität. Wir mussten die Methoden voranbringen und die Instrumente anpassen, um sie mit der nötigen Präzision durchzuführen.



Foto: Ina Helms

Alan Tennant:

Der Physiker leitet das „Institut für Komplexe Magnetische Materialien“. Er teilt sich den mit 12.000 Euro Europhysics Prize mit fünf weiteren Wissenschaftlern.

Wie wichtig war die Zusammenarbeit?

Wir arbeiteten eng mit experimentellen Physikern um Santiago Grigera von der University of St. Andrews zusammen, um die Messungen zu prüfen. Roderich Moessner, Claudio Casternovo und Shivaji Sondhi haben ihre theoretischen Vorhersagen genau auf die Experimente abgestimmt. So haben wir zusammen die Knackpunkte identifiziert. In unserer ersten Serie von Experimenten kam heraus, dass es diese Monopole nicht gibt. Dann stellten wir fest, dass die Probe nicht ganz korrekt im Magnetfeld ausgerichtet war. Wir wiederholten die Experimente und konnten dann beobachten, was die Theoretiker vorhergesagt hatten.

Wie geht es nun weiter?

Wir bauen gerade ein virtuelles Institut, in dem wir mit mehreren Helmholtz-Zentren und Universitäten zusammenarbeiten. Damit haben wir eine deutlich größere Werkzeugkiste, können mit mehr Physikern untersuchen, welchen Einfluss die Geometrie (Topologie) von Materialien auf das Auftreten von Quanteneffekten hat. Wir hoffen, dass sich um dieses Problemfeld große Aktivität entwickelt. Und ich hoffe, dass wir weltweit führend bleiben und das Feld voranbringen können.

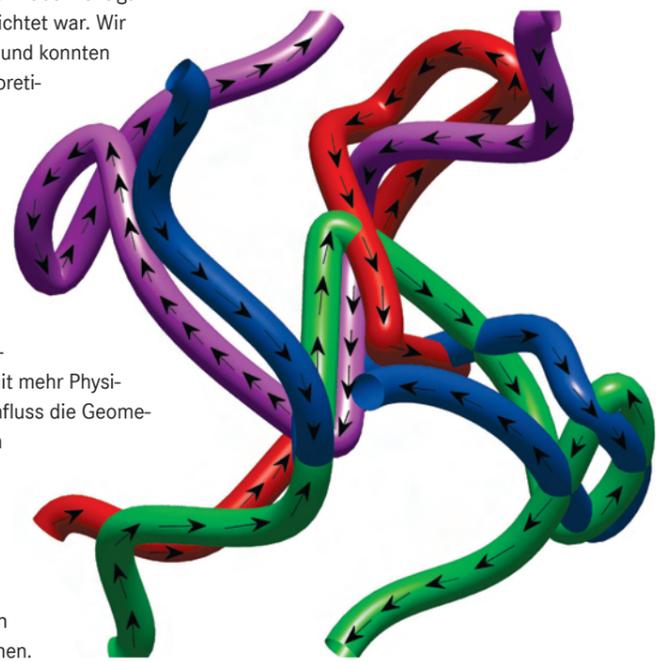
Können diese Erkenntnisse irgendwann zu Anwendungen führen?

Ein Aspekt ist, die Effekte zu verstehen, die es in realen Materialien gibt. Mit diesem Verständnis könnten wir dann bessere Materialien für praktische Anwendungen entwickeln. Ein zweiter Aspekt ist es, Szenarien zu schaffen, in denen Ladungen transportiert werden, die über Quanteneffekte miteinander „verschränkt“ sind. Das würde nicht nur schnellere Computer ermöglichen, sondern Computer von einer ganz neuen Art, also Quantencomputer. Viele dieser speziellen Effekte können auch bei höheren Temperaturen auftreten, sodass wir sie für Anwendungen in der „realen Welt“ nutzen können. Was wir bislang mit Computern tun können, basiert alles auf Silizium, auf Halbleitern – auf Ideen, die fast 80 Jahre alt sind. Hier haben wir eine völlig neue Idee!

Die Fragen stellte Antonia Rötger.

Ein Videointerview finden Sie unter:

<http://kurzlink.de/tennant>



MITARBEITER AUS ALLER WELT

Angekommen in einer anderen Welt

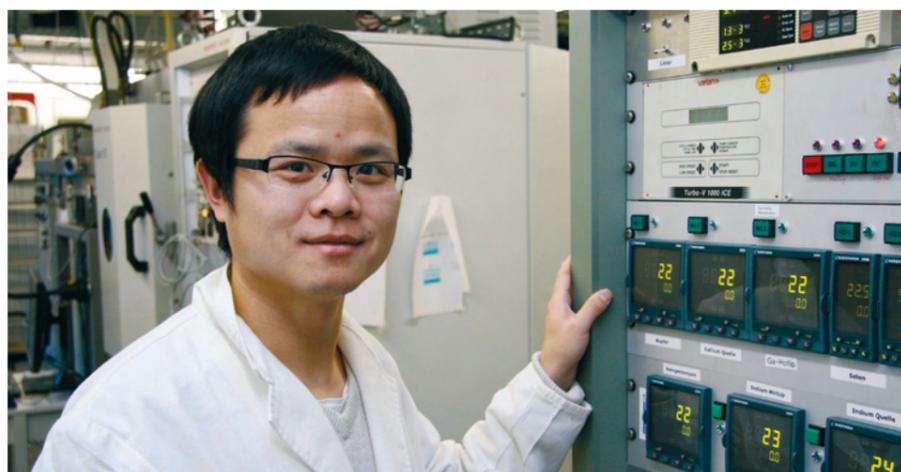
Guanchao Yin will am HZB ultradünne Solarzellen entwickeln

■ VON STEFFI BIBER-GESKE

Am 17. August 2011 begann für Guanchao Yin die Reise in eine andere Welt. Seine Heimat WuHan, die größte Stadt in Zentral-China, hatte der junge Physikabsolvent bisher nie verlassen. Nun landete sein Flugzeug in Berlin-Tegel, damit er seine Doktorandenstelle am Institut für Heterogene Materialsysteme antreten konnte.

Auf das HZB wurde er zwei Jahre zuvor aufmerksam, als ein HZB-Wissenschaftler an der Universität WuHan einen Gastvortrag über CIGSe-Solarzellen hielt. Das Thema und die Forschungsmöglichkeiten, die das HZB bot, faszinierten ihn. „Ich war schon damals überzeugt, dass nachhaltige Energien eine immer wichtigere Rolle in unserem Alltag spielen werden – und dass diese Solarzellen sehr vielversprechend sind“, erinnert sich der junge Wissenschaftler.

Also fragte er den Gastdozenten nach der Möglichkeit, am HZB zu promovieren. Der riet Guanchao Yin, sich um ein Forschungsstipendium zu bewerben, mit dem die chinesische Regierung herausragende Master-Studenten bei einem Auslandsaufenthalt unterstützt. Seine



Ultradünn, aber trotzdem effizient: Der Doktorand Guanchao Yin erforscht, wie sich die Indium-Schichten in CIGSe-Solarzellen noch dünner herstellen lassen.

Foto: Andreas Kubatzki

Bewerbung war von Erfolg gekrönt und sein Traum, am HZB zu forschen, ist inzwischen Realität. Im Rahmen seiner Doktorarbeit untersucht er ultradünne CIGSe-Solarzellen.

Guanchao Yins Ziel ist es, eine Möglichkeit zu finden, wie sich die Solarzellen noch dünner herstellen lassen. Das ist nötig, weil das benötigte Material Indium nur in sehr begrenzten

Mengen in der Erde vorhanden ist. Die Effizienz der Zellen darf jedoch nicht sinken – die Menge des absorbierten Lichts muss stabil bleiben. Das lässt sich möglicherweise durch eine spezielle optische Struktur erreichen.

An das Leben in Berlin hat sich Guanchao Yin inzwischen gewöhnt – doch die ersten Monate waren hart. „Es war frustrierend, stundenlang

im Supermarkt zu suchen und nicht das zu finden, was ich wollte. Auch das Angebot in der Kantine hat mich völlig überfordert. Ich hatte keine Ahnung, wie ich diese Gerichte essen sollte“, erinnert er sich. „Ich konnte kaum mit meinen Kollegen kommunizieren und mit meinem Forschungsthema hatte ich zunächst so meine Schwierigkeiten.“ All das liegt inzwischen glücklicherweise hinter ihm. Chinesische Freunde halfen ihm mit Alltagstipps. Die Kollegen unterstützten ihn dabei, sich in sein Forschungsthema einzuarbeiten und machten ihn mit der technischen Ausstattung des Labors vertraut. „Ich bin ihnen allen unglaublich dankbar – sie haben dafür gesorgt, dass ich mich heute am HZB und in dieser tollen, internationalen Stadt wohlfühle. Und das innovative Denken der Menschen um mich herum spornt mich an.“ In seiner Freizeit entspannt sich Guanchao Yin beim Radfahren oder Laufen. Vor Kurzen absolvierte er mit Kollegen den B2Run-Lauf und für den nächsten Berlin-Marathon ist er bereits angemeldet. Wenn ihn doch mal das Heimweh packt und er seine Familie und Freunde vermisst, kocht er chinesisch. Sein traditionelles Fischrezept aus der Yangtze-Region finden Sie unter: www.helmholtz-berlin.de/lichtblick

Mit klugen Ideen: Die Nachwuchsgruppen am HZB

Fünf junge Forscher entwickeln mit ihren Teams neue Ansätze weiter

Bessere Photonenquellen

Nachwuchsgruppe von Aleksandr Matveenko erforscht Schlüsselkomponente für die neue ERL

■ VON STEFFI BIBER-GESKE

Zu den Helmholtz-Nachwuchsgruppen im Forschungsbereich „Struktur der Materie“ gehört auch die von Aleksandr Matveenko. Vier junge Wissenschaftler forschen unter seiner Leitung zum Thema „ERL-Design Simulationen“. Parallel dazu lehrt Aleksandr Matveenko seit März 2012 als Junior-Professor an der Humboldt-Universität zu Berlin (HU).

2008 kam der Physiker, der aus der Ukraine stammt und in Novosibirsk studiert hat, ans HZB. Der 37-Jährige baut mit seinem Team im Rahmen von BERLinPro die weltweite erste ERL-Anlage (Energy-Recovery Linac, deutsch: Linearbeschleuniger mit Energierückgewinnung) auf, die alle Schlüsselkomponenten einer Photonenquelle enthält. Freunde, die am Synchrotronstrahlungslabor ANKA im Karlsruher Institut für Technologie (KIT) arbeiten, hatten Aleksandr Matveenko damals auf die beruflichen Perspektiven als Nachwuchsgruppenleiter am HZB hingewiesen. Der Wissenschaftler beantragte eine entsprechende Förderung – und bekam sie. Im Jahr 2010 konnte er mit dem Aufbau seiner Gruppe beginnen. Mit je 250.000 Euro wird seine Forschung fünf Jahre lang unterstützt. Weitere 100.000 Euro im Jahr erhält der Experte für beschleunigerbasierte Lichtquellen seit 2011 im Rahmen der Helmholtz-Russia Joint Research Group (HRJRG). Seine Gruppe besteht heute aus einem Postdoc und drei Doktoranden. Sie alle kommen aus Aleksandr Matveenkos zweiter Heimat Novosibirsk,

eine Hochburg der russischen Forschung: „Dort gibt es eine intensive Ausbildung im Bereich Beschleunigerphysik“, erklärt der Nachwuchsgruppenleiter. „Ich konnte ausgezeichnete Leute nach Berlin holen.“ Immer wieder unterstützen Wissenschaftler vom Budker-Institut für Nuklearphysik das Team zeitweise. „Gemeinsam modellieren wir, wie das Beschleunigerprojekt BERLinPro gestaltet werden muss, damit wir die Parameter, die wir anstreben, später auch wirklich erreichen“, erklärt Aleksandr Matveenko. Das Projekt basiert auf dem Konzept der ERL-basierten Lichtquellen, die die hohe Lichtqualität eines langen, geraden und supraleitenden Linearbeschleunigers (Linac) mit der Energieeffizienz eines Speicherrings verbinden sollen. „Mein Zukunftsraum ist es, eine Nachfolgeanlage für BESSY II zu bauen.“ Am Nachwuchsgruppenkonzept schätzt Aleksandr Matveenko nicht nur die finanzielle Förderung, sondern auch das Fortbildungsprogramm. „Die Führungsaufgaben unterscheiden sich wesentlich von den wissenschaftlichen. Daher muss man Zeit investieren, sich der neuen Rolle anzupassen. HZB, Helmholtz-Gemeinschaft und die HU bieten diesbezüglich ein breites Angebot von Fortbildungsmaßnahmen. Letztendlich ist die praktische Umsetzung am wichtigsten, aber die theoretischen Grundlagen sind eine sehr wichtige Hilfe.“

Foto: Silvia Zerbe, Andreas Kubatzki, Sandra Fischer



Biologische Proben im Hochvakuum

Die Nachwuchsgruppe von Emad Flear Aziz klärt mit neuen Methoden Prozesse in komplexen Materialsystemen auf

■ VON ANTONIA RÖTGER

Emad Flear Aziz zählt zu den jungen Stars am Helmholtz-Zentrum Berlin: Seit drei Jahren leitet der 34-Jährige eine Helmholtz-Nachwuchsgruppe und lehrt als Juniorprofessor am Fachbereich Physik der Freien Universität Berlin (FU).

Im letzten Jahr erhielt Aziz einen „Starting Grant“ des European Research Council und den Karl-Scheel-Preis. Seit August 2012 baut er ein neues Labor auf, das von HZB und FU gefördert wird. Insgesamt stehen ihm für seine Forschung für fünf Jahre bis Ende 2016 knapp 3,5 Mio. Euro zur Verfügung. Von drei Personen ist die Nachwuchsgruppe dabei auf über 16 Mitarbeiter gewachsen. Der Chemiker Aziz bewegt sich zwischen allen naturwissenschaftlichen Disziplinen und genau das macht seine Arbeiten so interessant: Er entwickelt physikalische Methoden, um Reaktionen

in komplexen biologischen oder chemischen Molekülsystemen in Lösungen, an Grenzflächen und Oberflächen zu untersuchen, vom Stoffwechsel in Muskelzellen über Prozesse in Katalysatoren und Brennstoffzellen bis zu Solarzellen. Mit seinem Team hat er am Elektronenspeicherring BESSY II ein Spektrometer für weiche Röntgenabsorptions- sowie hochauflösende Röntgenemissionspektroskopie am Mikro-Flüssigkeitsjet (LiXEdrom) aufgebaut. Sie ermöglicht seiner Arbeitsgruppe untersucht im Labor in Dahlem mit hochmoderner Lasertechnik chemische Reaktionen, die in wenigen Femtosekunden ablaufen. Die Kurzpuls-Lasermethoden und Röntgenstrahl-Lichtquellen werden dabei kombiniert: Ein Laser-Puls löst eine Reaktion aus, dann folgt ein Röntgenpuls, der zeigt, wie sich die molekulare Struktur verändert hat. „Dadurch können wir verstehen, was auf molekularer Ebene bei diesen Prozessen passiert“, erklärt Aziz. Dabei kann das Forschungsteam biologische Molekülsysteme in

Lösung, also ihrer natürlichen Umgebung, untersuchen. Das ist neu, denn normalerweise erfordern Untersuchungen mit weicher Röntgenstrahlung ein Hochvakuum, in dem Flüssigkeiten sofort verdampfen. Aziz und seine Leute arbeiten mit raffinierten Tricks, die ein ausreichendes Vakuum über der Lösung erzeugen. So konnten sie wichtige Prozesse erstmals wirklich aufklären. Seine Vorlesungen an der FU nimmt Aziz sehr ernst: „So kann ich interessierte Studenten für meine Gruppe gewinnen“, sagt er. Der gebürtige Ägypter, der inzwischen einen deutschen Pass besitzt, findet die naturwissenschaftliche Ausbildung in Deutschland besser als ihren Ruf: „Man hat die Möglichkeit, schon an der Uni das selbstständige Arbeiten zu lernen. Das ist ein Vorteil für die Forschung. Denn die Chancen, etwas wirklich Spannendes zu entdecken, liegen nicht da, wo die Lösungswege schon bekannt sind, sondern in den risikoreichen Forschungsfragen.“

Nachwuchsgruppe Grenzflächendesign

Diese Nachwuchsgruppe am Helmholtz-Zentrum Berlin wird von Marcus Bär geleitet, der in der Titelgeschichte der aktuellen „lichtblick“-Ausgabe ausführlich vorgestellt wird. Mit seinem Team beschäftigt er sich mit Grenzflächen von Dünnschicht-Solarzellen sowie der Weiterentwicklung der Charakterisierungsmöglichkeiten, um die chemischen und elektronischen Prozesse, die an diesen Flächen ablaufen, tiefergreifend zu verstehen. Dafür hat Marcus Bär zusammen mit seiner Gruppe eine Ultrahochvakuum-Spektroskopie-Einheit am HZB aufgebaut. Sie ermöglicht state-of-the-art Oberflächen- und Grenzflächenanalytik mittels Photoelektronenspektroskopie. Im Fokus seiner Forschung stehen besonders neuartige Materialsysteme für die Dünnschicht-photovoltaik wie die Kesterite. Gelingt es, den Wirkungsgrad solcher Solarzellen wesentlich zu steigern, könnte die übernächste Generation von Solarzellen ohne die seltenen Elemente Indium und Gallium auskommen.

Gleiche Leistung bei geringerem Materialeinsatz

Martina Schmid baut die Gruppe „Nanooptische Konzepte für Chalkopyrit-Solarzellen“ auf

■ VON HANNES SCHLENDER

Seit Anfang November 2012 leitet Martina Schmid die Helmholtz-Nachwuchsgruppe „Nanooptische Konzepte für Chalkopyrit-Solarzellen“. Chalkopyrite sind Verbindungen aus Kupfer, Indium, Gallium, Schwefel und Selen. „Sie haben Eigenschaften, die sie für die Herstellung von Solarzellen extrem geeignet machen“, erklärt Martina Schmid: „So erreichen Chalkopyrit-Solarzellen unter den polykristallinen Dünnschicht-solarzellen den höchsten Wirkungsgrad.“

Allerdings sind Chalkopyrite wegen des seltenen Schwermetalls Indium in der Herstellung auch sehr teuer. Deshalb ist es wichtig, möglichst wenig Material einzusetzen – also die Chalkopyrit-Dünnschichten beispielsweise noch dünner zu machen –, zugleich aber ihre hohen Wirkungsgrade zu erhalten. Die Lösung könnte in so genannten nanooptischen Solarzellenarchitekturen liegen: Die

Gruppe um Martina Schmid experimentiert mit metallischen Nanopartikeln, die in der Solarzelle unter einem extrem dünnen Chalkopyrit-Film liegen. „Dieser dünne Film kann natürlich weniger Sonnenlicht absorbieren als ein dickerer“, so die junge Forscherin: „Ein größerer Teil des eingestrahnten Lichts verschwindet in der Rückseite der Photovoltaik-Zelle, bevor das Chalkopyrit ihn in Strom umwandeln konnte.“ Die Nanopartikel haben die Aufgabe, dieses Licht in die Chalkopyrit-Schicht zurückzustreuen, damit es doch noch für die Energiegewinnung wirksam wird. Das klingt einfach, der Teufel steckt aber im Detail: Denn die Nanopartikel bestimmen durch ihre Beschaffenheit wie beispielsweise Material, Form und Größe, bei welcher Wellenlänge und wie effizient das Licht gestreut wird. „Unsere Aufgabe ist es, diese Eigenschaften der Nanopartikel so einzustellen, dass das gestreute Licht vom Chalkopyrit-Film für die Stromproduktion genutzt werden kann“, sagt Martina Schmid. Für das Konzept gibt es derzeit weder einen experimentellen

Nachweis noch umfassende vorhersagekräftige Modelle. Diese und weitere Herausforderungen wird Martina Schmid mit ihrer Nachwuchsgruppe am HZB in Angriff nehmen: „Denkbar wäre auch, den Chalkopyrit-Film nicht dünner zu machen, sondern ihn mit rasterförmigen Aussparungen auf

das Trägermaterial aufzubringen“, vermutet die Wissenschaftlerin. Damit kein Licht wirkungslos in die Aussparungen fällt, müssen auf der Oberfläche der Solarzellen Linsen aufgebracht sein, die das Licht auf das Chalkopyrit fokussieren. Diese optischen Systeme haben eine Größe im Mikrometerbereich.

Effizientere Bauelemente

Die Nachwuchsgruppe von Christiane Becker arbeitet sehr anwendungsbezogen

■ VON SILVIA ZERBE

Die Freude war groß bei Christiane Becker, als Ende September ein Brief vom Bundesforschungsministerium in ihrem Postfach lag. Es war der Zuwendungsbescheid für ihre eigene Nachwuchsgruppe, die sie ab Dezember 2012 am HZB aufbaut. „Jetzt können wir richtig loslegen“, freut sie sich.

Ein Doktorand, der von dem „Industriepaten“ der Nachwuchsgruppe, SCHOTT AG, finanziert wird, und eine Technikerin arbeiten bereits in ihrem Team. Labore gibt es auch schon. Dank der bewilligten Mittel in Höhe von 950.000 Euro kann sie eine weitere Doktoranden- und eine Postdoc-Stelle besetzen. Diese Verstärkung kann Becker gut gebrauchen. Die Nachwuchsgruppe arbeitet daran, nano- und mikrostrukturierte Silizium-Bauelemente für Anwendungen in der Photovoltaik und der Photonik zu entwickeln. Viele dieser höchst interessanten Technologien haben sich bisher noch nicht auf dem Markt durchgesetzt, weil es für sie kein etabliertes industrielles Herstellungsverfahren gibt. Das soll sich nun durch die Nachwuchsgruppe ändern. Die Forscherin will optische Bauelemente herstellen, indem sie die Vorzüge der Silizium-Dünnschichttechnologie mit dem neuartigen Nanoimprint-Verfahren kombiniert. „Dünne Schichten aus Silizium lassen sich relativ kostengünstig herstellen und die zugrunde liegenden Prozesse sind gut verstanden.“ Damit Becker solche optischen Bauelemente erzeugen kann, muss sie winzige

Strukturen auf spezielle Hochtemperaturgläser schreiben. Typischerweise nutzen Wissenschaftler dafür einen Elektronenstrahlreiber. Das ist eine qualitativ sehr gute Methode – mit einem entscheidenden Nachteil: Sie ist kaum für die Industrie geeignet, weil das Verarbeiten von großen Flächen sehr aufwendig und teuer ist. Hier kann das Nanoimprint-Verfahren Abhilfe schaffen: Dabei werden die Nano- oder Mikrostrukturen zunächst in einen „Stempel“ eingeprägt, mit dem man anschließend diese Strukturen großflächig auf die Glasflächen auftragen und mit kristallinem Silizium beschichten kann. „Das geht viel schneller und die Qualität ist erstaunlich gut, wie unsere Vorstudien gezeigt haben“, erklärt Becker. Die Wissenschaftlerin muss für ihre Arbeit Kenntnisse und Methoden aus verschiedenen Fachgebieten beherrschen. Viele Experten hat sie am HZB ausfindig gemacht: „Das ist ein Glücksfall. So kooperieren wir bei der Herstellung von optischen Bauelementen mit dem Institut für Nanometrologie und Technologie, dem Institut Silizium-Photovoltaik und dem PVcomB. Wir nutzen auch das Transmissionselektronenmikroskop des Instituts für Technologie oft.“ Darüber hinaus hat Christiane Becker eine Zusammenarbeit mit Forschern des ZUSE-Instituts aufgebaut, um optische Simulationen durchzuführen. „Dadurch können wir Theorie und experimentelle Grundlagen sehr gut miteinander verzahnen und weiterentwickeln.“ In einem Punkt unterscheidet sich die Nachwuchsgruppe von Christiane Becker von den anderen: „Wir arbeiten sehr anwendungsbezogen. Um meine Forschung voranzutreiben, passt dieses Modell perfekt.“

Pilze als Wettermacher im Regenwald

Anorganische Salze lassen Wolken wachsen

■ VON ANTONIA RÖTGER

Die Wolkenbildung spielt für das Wetter eine entscheidende Rolle. Wissenschaftler haben nun entdeckt, wie sich Wolken in Regenwäldern ausbilden.

Während in Städten zum Beispiel Ruß und Staub als Kondensationskeime dienen, sorgen in Regenwäldern vor allem die organischen Ausdünstungen von Pflanzen dafür, dass sich von Zeit zu Zeit Nebel oder Wolken bilden. Dass bei diesem Prozess auch anorganische Salze eine Rolle spielen, haben nun Wissenschaftler vom Max-Planck-Institut für Chemie am BESSY II des HZB herausgefunden. Offenbar bilden winzige Kaliumsalzpartikel den Kern der Wolken-Kondensationskeime im Regenwald. Solche Salze werden von Pilzen und Pflanzen ausgedünstet, die damit die Anzahl an Kondensationskeimen und damit auch Wolkenbildung und Niederschlag über dem Regenwald beeinflussen.

Die Entdeckung gelang dem Doktoranden Christopher Pöhlker aus dem Team von Ulrich Pöschl und Meinrat O. Andreae am Max-Planck-Institut für Chemie mit Hilfe einer neuen Aerosol-Analyse-Methode, die sie mit dem Röntgenmikroskop MAXYMUS am BESSY II des Helmholtz-Zentrums in Berlin und an den Synchrotron-Lichtquellen des Lawrence Berkeley National Laboratory in Kalifornien durchführen konnten.

Pöhlker untersuchte organische Aerosolpartikel, die im unberührten brasilianischen Regenwald nördlich von Manaus auf Luftfiltern und hauchdünnen Plättchen gesammelt worden waren. Dabei konnte er genau messen, wie viel Kalium



Pflanzensalze in Regenwaldwolken: An Kaliumsalzen aus Pilzen und Pflanzen kondensieren organische Substanzen, so dass Aerosolpartikel entstehen. An diesen bilden sich Wolkenkentröpfchen. Foto: Christopher Pöhlker / MPI für Chemie

sie enthielten. „Wir haben drei Arten organischer Aerosolpartikel gefunden und in allen waren Kaliumsalze enthalten“, berichtet Christopher Pöhlker. „Anfänglich hatten wir uns auf den Kohlenstoff-, Sauerstoff- und Stickstoffgehalt des organischen Materials konzentriert. Aber dann fanden wir zu unserer Überraschung auch sehr hohe Kaliumgehalte von bis zu 20 Prozent“, fügt der Chemiker hinzu.

Innere Strukturen in den nanometer- bis mikrometeregroßen Partikeln weisen darauf hin, dass bei der Oxidation und Kondensation der organischen Gasmoleküle auch sogenannte Multiphasen-Prozesse eine wichtige Rolle spielen, bei denen unterschiedliche chemische Phasen wie

Nebel- bzw. Wolkenwasser und gelartige organische Substanzen beteiligt sind.

Die Ergebnisse helfen, die Quellen und den Einfluss organischer Aerosolpartikel unter vorindustriellen Bedingungen zu identifizieren und zu quantifizieren. Das wiederum ist wichtig, um zu verstehen, wie das Kontinental- und Regionalklima im Regenwald funktioniert und die „Klimamaschine“ der Erde mit beeinflusst.

WEITERE INFORMATIONEN

Originalveröffentlichung: *Science*, 31. August 2012

„Biogenic potassium salt particles as seeds for secondary organic aerosol in the Amazon“

DOI: 10.1126/science.1223264

Rätsel um Gemälde Modiglianis gelöst

Forscherinnen am HZB halfen, die Echtheit des Selbstportraits aufzuklären

■ VON SILVIA ZERBE

Sucht man im Internetlexikon Wikipedia nach dem italienischen Maler und Bildhauer Amedeo Modigliani, findet man zwei Bilder von ihm: Ein Selbstbildnis und ein Portrait, das vermeintlich Jeanne Hébuterne im Jahr 1919 gemalt haben soll. Dieser Eintrag ist inzwischen überholt: Nach jahrelanger Arbeit konnten Kunsthistoriker jetzt mithilfe naturwissenschaftlicher Methoden zeigen, dass der Maler auch das zweite Portrait selbst angefertigt hat. Kolleginnen vom HZB halfen dabei, das Geheimnis zu entschlüsseln.

Das nun ein zweites Selbstportrait von Modigliani identifiziert wurde, ist für Kunsthistoriker und Liebhaber des italienischen Künstlers eine kleine Sensation. Der zeitgenössische Maler wurde 1884 im italienischen Livorno geboren und lebte ab 1906 bis zu seinem frühen Tod in Paris. Seine Werke sind in vielen renommierten Galerien, unter anderem im Metropolitan Museum of Art in New York, zu besichtigen. Der Künstler, dessen Bilder zu Lebzeiten als anstößig empfunden wurden, hat heute unter Sammlern große Popularität. Ein Gemälde Modiglianis kam 2010 zum Höchstpreis von 69 Millionen Dollar unter den Hammer.

Das besagte Portrait befindet sich in Privatbesitz. Ein Sammler hatte sich vor mehr als acht Jahren an das HZB gewandt. Röntgenuntersuchungen zeigten, dass sich unter dem Gemälde das Gesicht einer Frau verbarg. Die Kunsthistoriker vermuteten, dass es sich bei der Frau um die Tänzerin Edy Rivolta handelte, die zu Modiglianis



Durchleuchtet: Die Röntgenaufnahme (re.) zeigt, dass sich unter Modiglianis Gemälde (li.) eine Frau verbarg.

Modellen zählte. Es lag nahe, dass der Künstler sie gezeichnet hatte, bevor er das Bild übermalte und sich selbst porträtierte. An der Neutronenquelle BER II wollten die Forscher die Echtheit des Bildes klären.

„Gemeinsam mit der Berliner Gemäldegalerie bieten wir die Neutronenradiographie an. Es ist eine technisch aufwendige, aber äußerst effektive Methode zur Untersuchung von Gemälden. Wir können die chemischen Elemente der einzelnen Farbpigmente genau bestimmen. Kunsthistoriker erhalten so wichtige Hinweise zur Entstehung von Gemälden“, erläutert die damals verantwortliche Wissenschaftlerin am HZB, Birgit Schröder-Smeibidl. Sie hatte die Untersuchungen mit Andrea Denker sowie Claudia Laurenze-Landsberg und Christoph Schmidt von der Berliner



Gemäldegalerie betreut. Gemeinsam untersuchen sie das Portrait mit Neutronen, konnten aber die erhoffte Signatur des Künstlers nicht finden. Eine ausführliche Autoradiographie des Gemäldes konnte wegen der hohen Gammastrahlung, induziert in den Farbpigmenten, nicht durchgeführt werden. Doch die Farbpigmente, die über die radioaktive Strahlung und die anschließende Gammaskopie gefunden wurden, passten genau in die Zeit von Modigliani. Auch die ergänzenden Untersuchungen mit Protonen konnten die Frage nach der Echtheit des Portraits damals nicht hundertprozentig klären.

Erst jüngste maltechnische Vergleiche brachten den Durchbruch: Der französische Spezialist Jean Penicaut fertigte hochauflösende Aufnahmen mit Spezialkameras an. Er verglich das fragliche

NACHRUF

PROFESSOR DR. LINDENBERGER

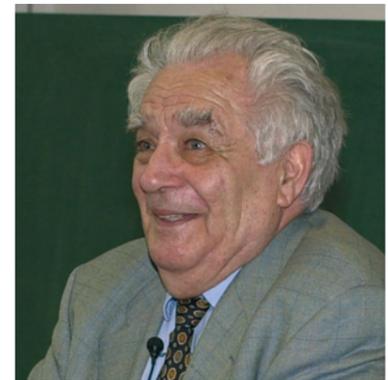


Foto: HMI

Professor Dr. Karl Heinz Lindenberg war wissenschaftlicher Geschäftsführer des Hahn-Meitner-Instituts (HMI), einer Vorgängereinrichtung des HZB, und hat wichtige Weichen für das heutige Zentrum gestellt. Er verstarb am 1. Oktober 2012 im Alter von 87 Jahren.

Professor Lindenberg kam 1962 an das damalige HMI. Er nahm einen Ruf auf den neu errichteten Lehrstuhl für Kernphysik an der Freien Universität Berlin an, mit dem der Aufbau und die Leitung des Sektors Kernphysik am HMI verbunden war. Ein wichtiger Schwerpunkt war zunächst die Errichtung eines Van-de-Graaff-Beschleunigers sowie dessen Instrumentierung. Er stellte geeignetes Personal ein und konnte hochkarätige Kollegen für die Berufung an das HMI gewinnen. Später wurde die Anlage zur Beschleunigeranlage VICKSI ausgebaut.

1981 wurde Professor Lindenberg wissenschaftlicher Geschäftsführer des HMI. In dieser Zeit managte er den Umbau und die Modernisierung der Neutronenquelle BER II, die zu einer international konkurrenzfähigen Anlage ausgebaut werden sollte. Nach dem Einbau der kalten Quelle schloss sich ein hochkomplexes Genehmigungsverfahren an. Karl Heinz Lindenberg sorgte mit seiner wissenschaftlichen, technischen und wissenschaftspolitischen Erfahrung dafür, dass die Vorbereitungen und die ersten Schritte des Verfahrens die Grundlage für den späteren positiven Ausgang bildeten.

Nach seiner Rückkehr in die Wissenschaft musste sich Professor Lindenberg, einem Aufsichtsratsbeschluss folgend, neu orientieren. Nun lag sein Fokus auf Themen der Festkörperphysik. Diese fachliche und menschlich schwierige Aufgabe meisterte er mit großem Engagement und Erfolg. In diese Zeit fällt auch der Aufbau der Augentumor-Therapie.

Karl Heinz Lindenberg pflegte immer intensive Kontakte zur Freien Universität Berlin und gab wesentliche Impulse, insbesondere beim Aufbau der Fakultät für Physik. Es gelang ihm in hervorragender Weise, seine Aufgaben als Lehrstuhlinhaber mit seiner Arbeit am HMI zu verbinden. Darüber hinaus diente er der Fachgemeinschaft durch vielfältige Tätigkeiten in nationalen und internationalen Gremien.

Professor Lindenberg begegnete seinen Mitarbeitern stets mit großer menschlicher Nähe. Die erfolgreiche Entwicklung des Zentrums ist über eine lange Zeit hinweg von ihm wesentlich geprägt worden. (uh)

Selbstportrait mit gesicherten Werken Modiglianis aus seiner frühen Schaffenszeit. Hier zeigten sich große Übereinstimmungen in der Maltechnik. Die Forscher konnten letzte Zweifel an der Echtheit ausräumen. Das Bild ist nun zum ersten Mal als Selbstportrait in einem Künstlerkatalog (Catalogue Raisonné Amedeo Modigliani“, Vol. 5 von Christian Parisot) verzeichnet und in einer Ausstellung für die Öffentlichkeit zu sehen.

Schalter aus Graphen

HZB-Forscher haben erste Etappe erreicht

■ VON ANTONIA RÖTGER

Seit Graphen vor wenigen Jahren erstmals isoliert worden ist, gilt das quasi-zweidimensionale Netz aus einer einzigen Lage von Kohlenstoffatomen als Wundermaterial. Es ist nicht nur mechanisch enorm belastbar, sondern auch als Basis für neue spintronische Bauelemente interessant, die die magnetischen Momente der Leitungselektronen nutzen.

Eine Gruppe von Physikern aus dem Helmholtz-Zentrum Berlin um Dr. Andrei Varykhalov und Prof. Dr. Oliver Rader hat nun einen ersten Schritt auf dem Weg zu Graphen-Bauelementen gemacht. Dabei arbeiteten sie mit Kollegen aus St. Petersburg, Jülich und Harvard zusammen. Den Forschern gelang es, die so genannte Spin-Bahn-Kopplung der Leitungselektronen im Graphen um den Faktor 10.000 zu erhöhen. Dies reicht aus, um damit einen Schalter zu realisieren, der über kleinste elektrische Felder gesteuert werden kann. Die Graphenschicht befand sich dafür auf einem

Substrat aus Nickel, dessen Atome untereinander fast die gleichen Abstände haben wie die sechseckigen Maschen des Graphennetzes. Anschließend bedampften die Physiker diese Probe mit Goldatomen, die zwischen Graphen und Nickel krochen.

Am Elektronenbeschleuniger BESSY II konnten sie mit verschiedenen spektroskopischen Methoden messen, wie sich dadurch die elektronischen Eigenschaften im Graphen veränderten: Ganz genau wie die Erde verfügen Elektronen über zwei Drehimpulse, den Bahndrehimpuls, der sie um den Atomkern kreisen lässt, sowie den Spin, der einer Drehung um sie selbst entspricht. Eine starke Spin-Bahn-Kopplung bedeutet dann einen großen Energieunterschied je nachdem, ob beide Drehungen miteinander oder entgegengerichtet sind. Nun ist bei leichten Kernen wie den Kohlenstoff-Atomen die Wechselwirkung zwischen Spin und Bahn eher schwach, bei schweren Atomen wie den Goldatomen dagegen sehr stark. „Wir konnten zeigen, dass die Goldatome über ihre Nähe zur Graphenschicht diese Wechselwirkung auch in der Graphenschicht um den Faktor

10.000 erhöhen“, erklärt Dmitry Marchenko, der die Messungen im Rahmen seiner Promotion durchgeführt hat.

Diese sehr starke Spin-Bahn-Kopplung würde es ermöglichen, eine Art Schalter zu bauen, sagt Varykhalov, denn nun könnte ein elektrisches Feld die Spins drehen. Zwei Spin-Filter vor und hinter dem Bauelement würden jeweils nur Spins in einer Richtung durchlassen. Stünden die Spin-Filter senkrecht zueinander, käme kein Spin mehr durch, der Schalter wäre geschlossen. Ein elektrisches Feld würde die Spins jedoch drehen, so dass es den Schalter wieder teilweise oder sogar ganz aufdrehen könnte.

Doch die nächste Schwierigkeit wartet schon auf die HZB-Physiker: ein Bauteil auf Graphenbasis müsste eigentlich auf einer nichtleitenden Unterlage sitzen und nicht auf dem Metall Nickel. Aber daran arbeiten die Forscher schon.

WEITERE INFORMATIONEN

Originalveröffentlichung: *Nature Communications*, 27. 11.2012 ;

DOI: 10.1038/ncomms2227

KARRIEREPLANUNG NACH DER PROMOTION

Foto: Michael Fischer



Wie geht es weiter nach der Doktorarbeit? Erstmals initiierten die Helmholtz-Juniors, ein Zusammenschluss der Doktorandenvertretungen aus den Helmholtz-Zentren, einen gemeinsamen Vernetzungstag, um über diese Frage zu diskutieren.

Etwa 120 Promovierende aus der Helmholtz-Gemeinschaft nahmen an der zweitägigen Veranstaltung im September bei BESSY II und im DLR teil. Eingeladen waren zahlreiche Experten, die über verschiedene Möglichkeiten, zum Beispiel die Förderungen der Helmholtz-Gemeinschaft oder des Deutschen Akademischen Austauschdienstes, informierten. In Workshops lernten die Teilnehmer unter anderem Strategien im Umgang mit Stresssituationen und wie man sich am besten auf einen Auslandsaufenthalt vorbereitet. Die Doktoranden konnten ein deutsch-englisches Bewerbertraining absolvieren. Bei der Firmenkontakttage informierten sich die Promotionsstudenten über Einstiegsmöglichkeiten bei Firmen wie BASF, ESA oder der BCG. Während der Podiumsdiskussion mit Professor Jürgen Mlynek, dem Präsidenten der Helmholtz-Gemeinschaft, erörterten die Teilnehmer Chancen und Herausforderungen der Doktorandenausbildung. Finanziert wurde die Veranstaltung aus dem Impuls- und Vernetzungsfonds der Helmholtz-Gemeinschaft. Mitorganisatorin Elisabeth Zillner vom HZB ist zufrieden: „Der Vernetzungstag war eine einzigartige Gelegenheit, sich mit Doktoranden auszutauschen. Die Vorträge und Workshops waren sehr hilfreich, um sich beruflich zu orientieren. Denn das Thema wird letztlich irgendwann für jeden Doktoranden aktuell.“ (sz)

KURZMITTEILUNGEN AUS DEM HZB

SICHERHEIT

BETRIEBSFEUERWEHR AUCH IN ADLERSHOF

Seit Oktober 2012 nimmt die Betriebsfeuerwehr auch Aufgaben am Campus in Adlershof wahr. Ab sofort ist ein Ansprechpartner für alle Brand- und Sicherheitsbelange an zwei bis drei Tagen pro Woche vor Ort. Dieses Angebot soll in 2013 sukzessive ausgebaut werden. Die Feuerwehre wird am WCR-Campus sicherstellen, dass die Speicherringhalle von unnötigen Brandlasten wie brennbaren Verpackungen, Transportmitteln oder brennbarem Müll freigehalten wird. Auch die Kontrolle der ordnungsgemäßen Lagerung von brennbaren Gefahrstoffen gehört zu ihren Aufgaben, ebenso die Überwachung von Flucht- und Rettungswegen. Zusätzlich stehen wie bisher schon die Experten bei Baubegehungen, Brandschauen oder Arbeitssicherheitssitzungen gern beratend zur Verfügung. Erreichbar ist die Feuerwehre über die Pforte in Adlershof oder direkt unter der Rufnummer 17900. (sz)

VEREINTE NATIONEN

2014: INTERNATIONALES JAHR DER KRISTALLOGRAPHIE

In ihrer 66. Generalversammlung am 3. Juli 2012 erklärten die Vereinten Nationen 2014 zum Internationalen Jahr der Kristallographie. Damit wird die herausragende Rolle der Kristallographie in vielen Bereichen der gesellschaftlich relevanten Forschung, wie zum Beispiel der Medikamentenentwicklung, der Nanotechnologie, der Materialwissenschaften und der Biotechnologie, gewürdigt. Die Geburtsstunde der Kristallographie liegt etwa 100 Jahre zurück. 2014 wird in Berlin die Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Kristallographie stattfinden. Die Organisation der Konferenz wird von der Leiterin der HZB-Abteilung „Kristallographie“, Susan Schorr, geleitet. Das Internationale Jahr wird mit vielen weiteren Aktionen und Veranstaltungen gebührend gefeiert. Die Aktivitäten des HZB rund um das Internationale Jahr der Kristallographie koordiniert ebenfalls Susan Schorr. (sz)

ENERGIEUMWANDLUNG

ERFOLGE IM PROJEKT „SONNENLICHT ZU WASSERSTOFF“

Wissenschaftler des HZB forschen mit mehreren Partnern im BMBF-Verbundprojekt „Light2Hydrogen“. Das Ziel ist, neue Halbleitermaterialien zu entwickeln, um Licht direkt in Wasserstoff umzuwandeln. Die Forscher um Thomas Schedel-Niedrig sind nun einen wichtigen Schritt weiter: Sie testeten erfolgreich ein neues Hybridmaterial für die photoelektrochemische Wasserstoffentwicklung. Die entscheidende photoelektrochemische Reaktion läuft an einer speziellen Kohlenstoffverbindung ab, dem polymeren Kohlenstoffnitrid. Dieses Material dient als Katalysator sowie Antikorrosionsschicht und wird in sehr dünnen Schichten auf photoaktive Halbleitersubstrate wie Chalkopyrit oder Silizium aufgebracht. Damit konnten die HZB-Forscher erstmalig nachweisen, dass Kohlenstoffnitridfilme erfolgreich für die lichtinduzierte Wasserstoffentwicklung eingesetzt werden können. (hs)

KURZMELDUNGEN

ATOOSA MESECK UNTERRICHTET „BESCHLEUNIGERPHYSIK“ IN SCHWEDEN

Die HZB-Physikerin wird vom 25. November bis 10. Dezember 2012 eine Blockvorlesung über „Beschleunigerphysik“ an der Universität Uppsala halten. Die habilitierte Physikerin forscht am Institut für Beschleunigerphysik am Helmholtz-Zentrum Berlin und nimmt Lehrverpflichtungen an der Humboldt-Universität zu Berlin wahr. Im Rahmen einer Kooperation mit dem Fachbereich „Physik und Technologie“ der schwedischen Universität Uppsala engagiert sich Atoosa Meseck, um den wissenschaftlichen Nachwuchs qualifiziert auszubilden.

„CAMPUS 2030“ GEHT IN DIE NÄCHSTE RUNDE

Wie sieht ein nachhaltiger Forschungscampus der Zukunft aus? Erste Ideen zeigte die 2011 vorgelegte Pilotstudie („lichtblick“ berichtete). Nun hat die Hauptabteilung FM einen Antrag für die Hauptstudie zum „Campus 2030“ ausgearbeitet, den sie im September 2012 der Helmholtz-Gemeinschaft übergeben hat. Neu ist, dass sich an der Hauptstudie mehrere Helmholtz-Zentren beteiligen werden. Ziel ist es, ausgewählte Aspekte zum Thema „Nachhaltigkeit in der Großforschung“ beispielhaft und zentrumsübergreifend zu bearbeiten.

ERFOLG BEIM WASSERBALL

Tobias Lentz, Informatikstudent am HZB, spielt in seiner Freizeit Wasserball beim Bundesligisten OSC Potsdam. Im Oktober absolvierte er sein erstes Spiel in der Nationalmannschaft gegen Frankreich, das Deutschland mit 10:7 gewann. Ein Tor erzielte Tobias Lentz. Herzlichen Glückwunsch!



Foto: Stefan Walter, OSC Potsdam

PERSONALIA

Oliver Rader ist für seine Verdienste in Forschung und Lehre zum außerplanmäßigen Professor an die Universität Potsdam berufen worden. Er lehrt am Institut für Physik und Astronomie.

HELMHOLTZ-TAG IM SCHÜLERLABOR

Am 20. November haben alle 25 Schülerlabore der Helmholtz-Gemeinschaft mit den anwesenden Kindern und Jugendlichen einen „Helmholtz-Tag“ veranstaltet, um den großen Forscher Hermann von Helmholtz kennen zu lernen. Im Schülerlabor des Helmholtz-Zentrum Berlin am Lise-Meitner-Campus war eine sechste Klasse aus Berlin-Friedrichshagen zu Gast. Die Schülerinnen und Schüler experimentierten mit Licht und Farben. Sie untersuchten, wie sich die Farben auf Bildschirmen zusammensetzen, wie aus drei Grundfarben im Drucker bunte Bilder entstehen und bauten sogar ein Spektroskop.

BUCH-TIPP: „TEILCHENBESCHLEUNIGER“

Das Buch von Ann-Monika Pleitgen und Ilja Bohnet verbindet teilchenphysikalische Forschung und Forschungspolitik mit einer Kriminalgeschichte. Obwohl rein fiktiv, findet die Handlung an einem realen Ort statt: dem DESY in Hamburg. Eine Rezension von Antonia Rötger finden Sie unter: <http://kurzlink.de/buchtipplichtblick>

PREISE, AUSZEICHNUNGEN

Henning Döscher hat ein Marie-Curie-Fellowship der Europäischen Union erhalten und erforscht derzeit solare Brennstoffe am National Renewable Energy Laboratory (NREL) in den USA. Das Stipendium ermöglicht Wissenschaftlern einen zweijährigen Forschungsaufenthalt in einem Nicht-EU-Staat. Eine Rückkehr nach Europa ist zwingend.

Gregor Schiwietz (G-12) hielt den Hauptvortrag, die „Lindhard-lecture“, auf der 25th International Conference on Atomic Collisions in Solids (ICACS-25) in Kyoto in Japan. Sein Thema: „Short-time processes triggered by fast ions in solids“. Dieser Vortrag ist eine besondere Ehre für den Physiker, der 2012 vier eingeladene Vorträge auf internationalen Konferenzen oder Workshops hielt.

Sebastian Gerischer (NP-H12), Ingenieur in der Abteilung Probenumgebung, wurde mit dem „Michael-Meißner-Posterpreis“ auf dem „7th International Sample Environment Workshop“ ausgezeichnet. In dem Poster trug Sebastian Gerischer die neusten technischen Errungenschaften, die in der Probenumgebung des HZB entwickelt wurden, zusammen.

Paradies für Hobbyfotografen

Das Leben des Physikers: „Basteln, Bauen, Forschen“

■ VON SILVIA ZERBE

Klick, klick, klick. Eine Fotografenschar taucht das BESSY-Gebäude in ein Blitzlichtgewitter. Doch kein VIP ist zu sehen, nirgends ist ein roter Teppich ausgerollt. Wozu die ganze Aufregung?

Sechzig Amateurfotografen haben sich zum HZB-Science Photowalk eingefunden – zu einem Fotospaziergang durch die Labore von E-11 und BESSY II. Sie sind auf der

Suche nach außergewöhnlichen Fotomotiven von einer Welt, die ihnen sonst verborgen bleibt. Das Interesse an der erstmals am HZB organisierten Veranstaltung ist riesig.

Die Fotografen setzen sich, aufgeteilt in mehrere Gruppen, in Bewegung. An der ersten Station müssen die Teilnehmer zunächst Überschuhe anziehen, um in die Reinraumlabor von E-11 zu kommen. Paul Plocica beantwortet geduldig die Fragen der Hobbyfotografen. Sie sind sehr interessiert, was in den Laboren passiert. Einige

vertiefen sich sofort in die Apparaturen und nutzen jede Sekunde zum Fotografieren. Dann ziehen sie weiter.

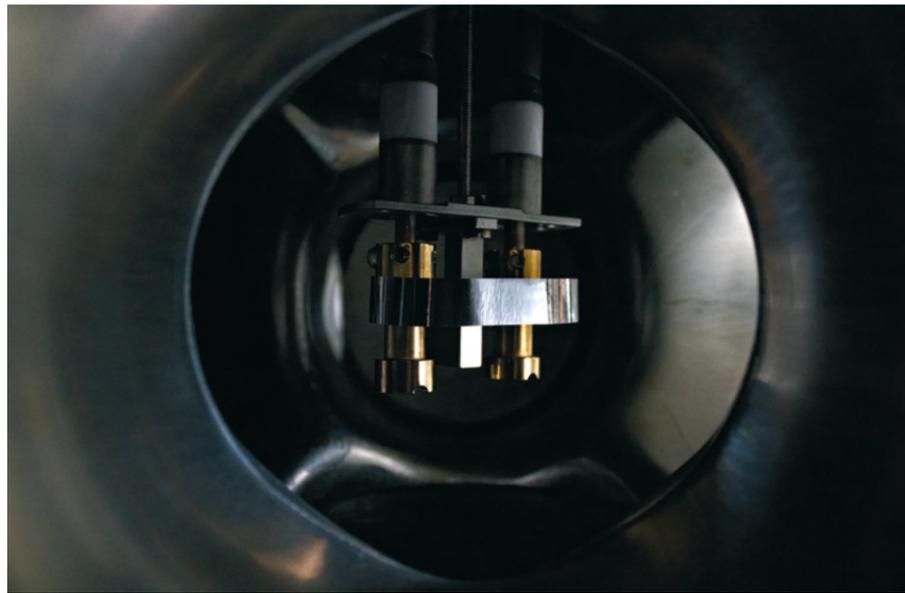
„Wahnsinn“, sagt Marion Schemmink, als sie das Solarlabor von Christian Pettenkofer betritt. Sie staunt über die Aluminiumfolie, die überall zu sehen ist. „Das kommt mir ein bisschen paradox vor: Hier wird weltweit beachtete Forschung gemacht und gleichzeitig wirkt alles improvisiert mit Materialien, die man in jedem Haushalt findet. Mein Eindruck ist: Wissenschaftler basteln, bauen und forschen gern.“ Warum ist sie heute hier? „Ich bin eine leidenschaftliche Hobbyfotografin. Ich habe zwar keine Profi-Ausstattung, aber man sagt mir einen guten Blick für Motive nach“, erzählt Schemmink und wendet sich mit ihrer Kamera den langen Edelstahlrohren zu.

Weiter geht es zur Werkstatt. Auf dem Weg dorthin entdeckt der jüngste Teilnehmer zwei dampfende Stickstofftanks. „Darf ich sie fotografieren? Sind die gefährlich?“, fragt er vorsichtig den Doktoranden Jens Völker, der die Gruppe begleitet. „Nicht primär“, lautet die Antwort – und schon stapfen einige Fotografen los zu den Tanks. Der junge Hobbyfotograf aus Schöneberg erzählt, dass er gerade sein Abitur in der Tasche hat. „Mit Naturwissenschaften hatte ich eigentlich nichts am Hut. Aber das hier ist etwas total anderes als die Schulphysik.“

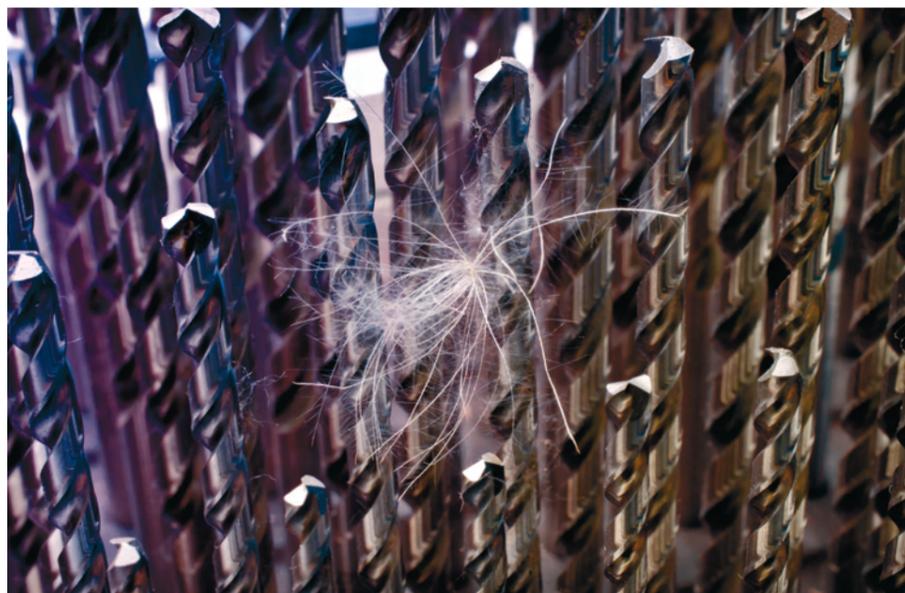
In der Werkstatt fällt Foto-Fan Rode Thode sofort auf, dass die Maschinen so blank geputzt sind. „Wird hier wirklich gearbeitet?“, fragt er erstaunt. Ein Kollege erklärt, dass jeder Mitarbeiter am Freitagnachmittag seinen Arbeitsplatz säubern muss. Die Objektive richten sich auf Schraubstöcke, Sägen, Nägel, Werkzeuge oder Elektrokabel. „Hier finde ich schon wieder unzählige Fotomotive. Ein richtiges Paradies“, schwärmt Bärbel Baier. Dennoch reißt sie sich los: Als Nächstes steht nämlich das Herzstück, der Elektronenspeicherring, auf dem Programm. Auf der Treppe, die über die Experimentierhalle führt, schießen die Teilnehmer einige Fotos, dann geht es hinunter zu den Beamlines.

„Hier finde ich es extrem spannend“, sagt Erik Werner. Der Proteinkristallograph hätte beinahe selbst an BESSY II geforscht, doch die Anlage war damals noch nicht fertig, als er promovierte. So musste er seine Proben in Stickstoff einfrieren und mit ihnen bis nach Grenoble reisen. „Der Transport mit dem Auto oder Flugzeug war eine äußerst pikante Angelegenheit“, erinnert er sich. „Es wäre sehr praktisch gewesen, wenn es damals eine solche Anlage wie BESSY II um die Ecke gegeben hätte.“

Nach drei Stunden intensivem Fotoshooting kommen die 60 Teilnehmer wieder im BESSY-Foyer zusammen. Mit belegten Brötchen und Brezeln klingt der Abend gemütlich aus. Die Hobbyfotografen wirken gleichzeitig erschöpft und aufgeregt. „Reizüberflutung“ ist ein Wort, das die Runde macht. Zwei Teilnehmer erzählen, dass sie extra für den Photowalk aus Kassel angereist sind. „Ich habe sogar meinen Dienst als Krankenschwester getauscht, aber es hat sich gelohnt: Es war toll hier“, sagt Heidrun Brückmann zufrieden auf dem Weg zum Auto. Eilig hat es auch eine weitere Fotografin: Annelie Wudke wird noch am selben Abend auf der Geburtstagsparty des



Siegerbild des Science Photowalk: Fotografie von Lutz Bassin



Gewinner des Publikumspreises: Fotografie von Uwe Müller (1. Platz, stimmgleich mit Wolfgang Baier)

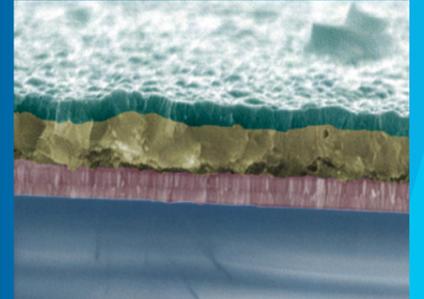


Gewinner des Publikumspreises: Fotografie von Wolfgang Baier (1. Platz, stimmgleich mit Uwe Müller)

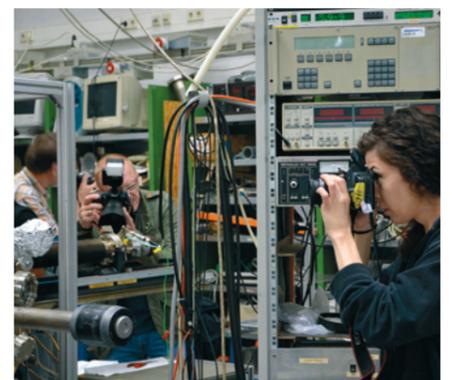


ABKÜRZUNG DES MONATS

CIS und CIGSe



CIS und CIGSe sind Materialien, aus denen Dünnschicht-Solarzellen hergestellt werden. Beide Materialien gehören zu den Chalkopyriten, einer Gruppe von Verbindungen, die in der Struktur Diamanten ähneln. Sie sind lichtabsorbierend und halbleitend. Sie eignen sich deshalb sehr gut zur Herstellung von Dünnschicht-Solarzellen. Sowohl an CIS als auch CIGSe wird am HZB intensiv geforscht. Beide Materialien werden in sehr dünnen Schichten aufgetragen. Dadurch sind sie viel einfacher herzustellen als herkömmliche, kristalline Siliziumwafer und können außerdem auf ganz unterschiedliche Materialien aufgetragen werden. Das macht sie vielseitig einsetzbar, zum Beispiel im Weltraum. Die erzielten Fortschritte sind gewaltig: Binnen zwei Jahren hat sich der Wirkungsgrad für industriell gefertigte CIS-Module beinahe verdoppelt.



40 Amateurfotografen reichten rund 400 Wettbewerbsbeiträge ein. Foto: Andreas Kubatzki



Mit gutem Blick: Hobbyfotografen auf der Jagd nach besonderen Motiven. Foto: Andreas Kubatzki

Senders „radioeins“ erwartet. Dort berichtet sie Zuhörern und Besuchern live von ihren Eindrücken bei BESSY.

IMPRESSUM

HERAUSGEBER: Helmholtz-Zentrum Berlin für Materialien und Energie GmbH, Hahn-Meitner-Platz 1, 14109 Berlin; **REDAKTION:** Abteilung Kommunikation, lichtblick@helmholtz-berlin.de, Tel.: (030) 80 62-0, Fax: (030) 80 62-2998; **REDAKTIONSLEITUNG:** Silvia Zerbe (v. i. S. d. P.); **MITARBEITER DIESER AUSGABE:** Steffi Bieber-Geske (sb), Antonia Rötger (ar), Hannes Schlender (hs), Silvia Zerbe (sz), Gastautor: Ulrich Horstmann (uh); **KOORDINATION:** Steffi Bieber-Geske; **LAYOUT UND PRODUKTION:** graphilox; **AUFLAGE:** 1.400 Exemplare, gedruckt auf 100 % Recyclingpapier