



Tristan Petit:
»Ich hoffe, dass wir
Dinge sehen werden,
die ich nicht erwarte.«

DEN SPIN NUTZEN:
Topologische Isolatoren an BESSY II SEITE 2

HZB IM FUSSBALLFIEBER:
EM-Spielplan und Tippspiel SEITE 4 – 5

NEU AUFGEBAUT:
Das X-Ray CoreLab ist eröffnet SEITE 6

Forscher mit Vorliebe für Nanodiamanten

Tristan Petit untersucht mit Spektroskopie Nanokohlenstoffe in wässriger Lösung

Als wir Tristan Petit treffen, ist er gerade zum ersten Mal Vater geworden. Seine Tochter kam vor zwei Wochen zur Welt, eine kleine Petit sozusagen. Die ersten Lebensstage von Eleonore hat der Forscher zu Hause verbracht, bei Frau und Neugeborenem. Jetzt steht für den 29-Jährigen eine intensive Messphase am Helmholtz-Zentrum Berlin an und er wird viele Stunden am Elektronenspeicherring BESSY II verbringen.

Seit August 2015 zählt Petit zum illustren Kreis der Freigeist-Fellowship-Stipendiaten von der Volkswagen-Stiftung, und als solcher ganz im Zeichen der Nanoforschung. Schon vor drei Jahren kam der Franzose nach Berlin ans HZB, um im Team von Emad Aziz zu forschen. Seine Vision: synthetische Nanodiamanten zu entwickeln, die mit Sonnenlicht und Kohlendioxid solare Brennstoffe wie Methan produzieren und damit Solarenergie chemisch speichern können. Als ehemaliger Humboldt-Stipendiat und nun auch im Rahmen des europäischen Forschungsprojekts DIACAT arbeitet er an diesem Plan.

Mit der Freigeist-Fellowship hat der junge Nanowissenschaftler zusätzlich die Möglichkeit bekommen, eine große Forschungslücke zu schließen: Er will verstehen, wie kohlenstoffbasierte Nanomaterialien in wässrigen Lösungen reagieren, welche Wechselwirkungen es gibt und welche Rolle dabei die Spektroskopie spielt. Denn das ist bisher kaum erforscht.

»Wir sind das Team »Kohlenstoff-Wasser-Grenzfläche«, sagt Petit und lacht. Während er spricht, kritzelt er zur Erläuterung auf einen Spiralblock. Er trägt ein rotes Shirt mit V-Ausschnitt, eine Uhr mit Lederarmband und einen dunklen Bart. Sein Deutsch hat den typisch französischen Einschlag,

Für seine ungewöhnlichen Experimente mit Spektroskopie in Flüssigkeit hat der Franzose die Freigeist-Fellowship der Volkswagen-Stiftung bekommen. Er will synthetische Nanodiamanten entwickeln und hofft auf Anwendungen bei solaren Brennstoffen.

■ VON ANJA MIA NEUMANN

es war seine erste Fremdsprache in der Schule in Frankreich. Wenn der 29-Jährige von seiner Forschung erzählt, wirkt er sehr konzentriert, seine Beobachtungsgabe ist geschärft. Und er ist voller Enthusiasmus.

Im Freigeist-Team arbeitet Petit zusammen mit einer deutschen Postdoktorandin, einer Inderin und einem Chinesen, die promovieren. »Wir wollen wissen: Was passiert an der Wasser-Kohlenstoff-Grenzfläche? Welche chemischen und elektronischen Prozesse gibt es?«, zählt er auf. »Welche Reaktionen können wir mit Licht anregen? Um sie zu messen, nutze ich nicht nur Röntgenspektroskopien, sondern auch Infrarot und ultraschnelle laserbasierte Spektroskopien.«

Für die Spektroskopie mit Röntgenlicht verwendet der Franzose spezielle Versuchsaufbauten wie das LiXEdrom an BESSY II, das eigens dafür am HZB entwickelt wurde. Mit Infrarotstrahlen will er die Konfiguration der Wassermoleküle ermitteln, welche die Nanopartikel umgeben. Zudem plant er zeitaufgelöste, laserbasierte Pump-Probe-Messungen, um ultrakurze elektronische Prozesse in den Teilchen zu beobachten. Diese Methoden haben sich schon an Festkörperproben bewährt. Aber ihre Anwendung für die Untersuchung von Nanokohlenstoffen in Flüssigkeiten ist neu.

»Diese Forschung ist gerade ganz wichtig für die Community der Materialwissenschaft – mehrere Methoden, mehrere Strahlungen anzuwenden«, sagt Petit. Im Gegensatz zum Vakuum

sei Spektroskopie in Flüssigkeit noch ziemlich außergewöhnlich.

Deshalb passen Petits Visionen besonders gut zur Ausschreibung der Volkswagen-Stiftung.

»Ein Freigeist-Fellow erschließt neue Horizonte und verbindet kritisches Analysevermögen mit außergewöhnlichen Perspektiven und Lösungsansätzen«, lautet die Forderung auf der Webseite. »Durch vorausschauendes Agieren wird der Freigeist-Fellow zum Katalysator für die Überwindung fachlicher, institutioneller und nationaler Grenzen.«

Auch mit diesen Grenzgängen kann Petit dienen: Nicht nur jenem zwischen Deutschland und Frankreich, sondern auch jenen zwischen den Disziplinen. Denn der 29-Jährige hat in Frankreich Maschinenbau studiert, sich dann in Zürich auf Nanotechnologie spezialisiert und seinen Doktor zur Oberflächenmodifikation von Nanodiamanten in Paris gemacht. »Wenn die Leute fragen, bist du Physiker oder Chemiker, gucken sie oft ungläubig, wenn ich sage: ursprünglich Maschinenbauer.«

Der Jungforscher Tristan Petit hat zwei Leidenschaften: Musik und Nanomaterialien (hier dargestellt in Form eines – etwas größeren – Diamanten).

Foto: Mirko Krenzel für Volkswagen-Stiftung

Für Petit ist klar: »Ich glaube, es ist für Nanoforschung sehr wichtig, verschiedene Sichtweisen zu haben.« Gerade arbeitet er an einem Paper gemeinsam mit Franzosen, US-Amerikanern, Russen und Japanern. Einige der Ergebnisse hat er kürzlich auf einer Konferenz in den USA vorgestellt. Für seinen Vortrag auf dem »Material Research Society (MRS) Spring Meeting« hat er den »Early Career Best Presentation Award« bekommen.

Fortsetzung auf Seite 2



Editorial

Liebe Leserinnen, liebe Leser,

exzellente junge Menschen mit mutigen neuen Ideen zu gewinnen, ist eine wichtige Voraussetzung, um Erkenntnisse und Durchbrüche in der Energie-Material-Forschung zu erreichen. In der Titelgeschichte geht es dieses Mal um den 29-jährigen Nachwuchsgruppenleiter Tristan Petit und seine Arbeit. Für seine ungewöhnlichen Experimente mit Nanokohlenstoffen in wässriger Lösung hat er ein Freigeist-Stipendium der Volkswagen-Stiftung mit einer Laufzeit von fünf Jahren erhalten. Seine Vision: Er will synthetische Nanodiamanten entwickeln und mit Sonnenlicht und Kohlendioxid solare Brennstoffe wie Methan produzieren.

Solche Förderungen bieten Nachwuchswissenschaftlerinnen und -wissenschaftlern viel Freiheit, intensiv zu forschen und sich für eine akademische Laufbahn zu qualifizieren – und sie geben ihnen eine verlässliche Perspektive. Es gibt eine Vielzahl von nationalen und europäischen Fördermöglichkeiten. Die Stabsabteilung »Beratung Forschungsförderung« berät und unterstützt Forscherinnen und Forscher aktiv dabei, die richtige Förderung zu finden. Auf Seite 8 stellen wir Ihnen die Ansprechpartner aus den neuen Stabsabteilungen vor.

Nun zu einem ganz anderen Thema: Der Sommer kommt und die Fußball-EM in Frankreich steht vor der Tür. Die Abteilung Kommunikation lädt alle fußballbegeisterten Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter zum ersten HZB-Tippspiel ein. Wir wünschen Ihnen viel Spaß dabei und eine erholsame Urlaubszeit.

A. Prall
Th. Frederking

Anke Rita Kaysser-Pyzalla,
Thomas Frederking

FORTSETZUNG VON SEITE 1 ... »FORSCHER MIT VORLIEBE FÜR NANODIAMANTEN«

Wohin ihn seine Experimente führen sollen? Neben Anwendungen in der Energieforschung auf dem Weg zur chemischen Speicherung von Sonnenlicht, hofft Petit auch auf einen Nutzen in der Medizin. Zum Beispiel in der Krebstherapie. Denn Bestrahlungen funktionieren nur für einige Arten von Krebszellen, andere lassen sich dadurch bislang nicht töten. Mit Nanodiamanten könnte der Prozess verbessert werden. So die Hoffnung.

Was Petit auf seinem Weg erwartet, weiß er noch nicht. Aber das sieht er unaufgeregt – im Gegenteil. »Ich lasse mich sehr gern überraschen von Ergebnissen, das ist das Gute an experimenteller Forschung. Man weiß nie, was wir sehen werden«, sagt Petit überzeugt. »Und ich hoffe, dass wir Dinge sehen werden, die ich nicht erwarte.«

805 000 Euro Förderung bekommt er mit der Fellowship, davon sind 375 000 Euro Eigenmittel des HZB, 430 000 Euro stellt die Volkswagen-Stiftung. Mit der Chemikerin Annika Bande arbeiten damit schon zwei Freigeist-Forscher am Institut für Methoden der Materialentwicklung von Professor Aziz.

Dieses eigene Budget eröffnet dem Jungforscher vor allem Freiheit und Sicherheit – für einen Wissenschaftler keine Selbstverständlichkeit. »Ich habe ein bisschen Unabhängigkeit und kann mein Leben für die nächsten fünf Jahre planen«, sagt Petit. Kürzlich hat er mit seiner Frau eine Eigentumswohnung in Friedrichshain gekauft. Die kleine Tochter soll hier aufwachsen. »Das Leben ist so teuer in Paris, dass es als Forscher schwierig ist, dort zu leben. In Berlin ist die

Lebensqualität viel besser.«

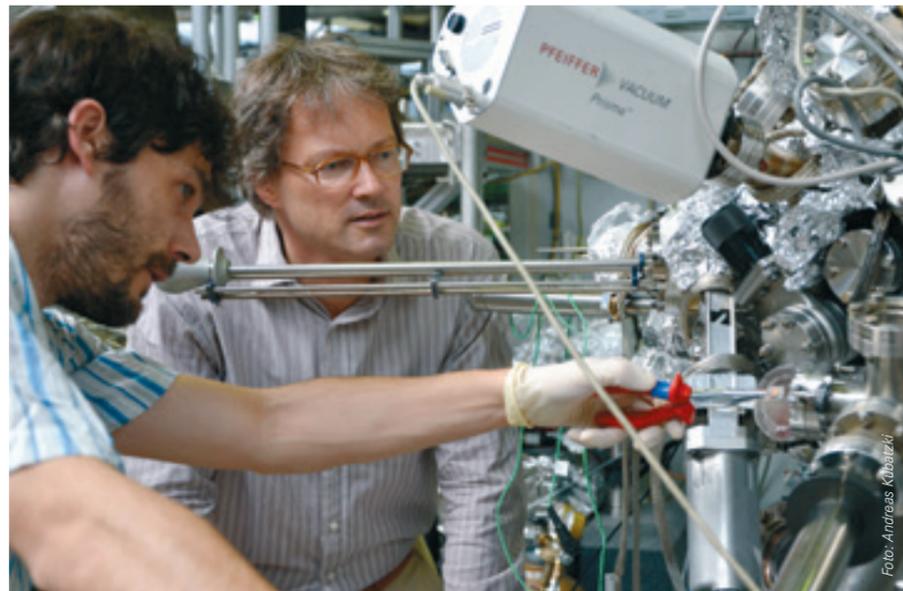
Denn Petit mag die deutsche Hauptstadt. Neben Nanomaterialien kommt sie nämlich einer seiner anderen Leidenschaften sehr entgegen: Musik und Konzerte. Der 29-Jährige hat Klavier und Orgel gelernt und dann in einer Band Bass-Gitarre gespielt, vor allem Jazz und ein bisschen Rock. Jetzt macht er Hausmusik und liebt Konzert-Besuche. »Die Kulturszene ist wirklich super in Berlin«, schwärmt er.

Im Juli und August will Petit die Stadt trotzdem für zwei Monate verlassen. Dann nimmt er Elternzeit und eine Auszeit von den Messungen am HZB – und will mit seiner kleinen Familie nach Südf frankreich in ein Ferienhaus fahren.

Daten mit Spins verarbeiten

Die Spintronik ist ein aufstrebendes Forschungsgebiet. Neue Materialklassen mit interessanten Eigenschaften sollen helfen, künftige energieeffiziente Informationstechnologien zu entwickeln. Nun haben HZB-Forscher erstmals Spin-Ströme in Topologischen Isolatoren kontrolliert.

Künftige Informationstechnologien sollen Daten mit deutlich weniger Energie verarbeiten. Eine spannende Materialklasse dafür sind Topologische Isolatoren. Sie zeichnen sich dadurch aus, dass ihre Elektronen an der Oberfläche extrem beweglich sind und das Material dort leitfähig ist. Im Inneren ist es dagegen ein Isolator, dort leitet es keinen Strom. Da Elektronen gleichzeitig auch ein magnetisches Moment tragen (Spin), könnten Topologische Isolatoren auch »spintronische« Bauelemente ermöglichen: Diese basieren nicht mehr wie Halbleiterbauelemente auf der Bewegung von Ladungsträgern wie Elektronen, sondern auf dem Transport oder der Manipulation ihrer Spins. Um damit zu schalten, wird deutlich weniger Energie benötigt. Nun hat ein internationales Team um den HZB-Physiker Jaime Sánchez-Barriga gezeigt, wie sich in Topologischen Isolatoren die Spins der Elektronen ausrichten und kontrollieren lassen. Sie untersuchten Proben aus dem Topologischen



An BESSY II erforschen Jaime Sánchez-Barriga (l.) und Oliver Rader (r.) die Eigenschaften von Topologischen Isolatoren. Mit dem Upgrade zu BESSY-VSR könnten Experimente mit kurzen Lichtpulsen in Zukunft Standard werden.

Isolator Antimon-Tellurid mit zirkular polarisiertem Laserlicht. Über die »Drehrichtung« des Laserlichts konnten sie Elektronen-Ströme mit parallel ausgerichteten Spins (spinpolarisiert) gezielt in Gang setzen und lenken. Zudem gelang es ihnen, die Ausrichtung der Spins zu verändern.

»Wenn man magnetisch dotierte Topologische Isolatoren verwenden würde, könnte man die Spininformation vermutlich auch speichern«, erklärt Oliver Rader, der am HZB die Abteilung für Grüne Spintronik leitet. »Um das zu untersuchen und dabei auch insbesondere das dynamische Verhalten der magnetischen Momente zu erkunden, werden aber ultrakurze Lichtpulse im weichen Röntgenbereich benötigt. Mit dem geplanten Upgrade der Synchrotronquelle BESSY II zu BESSY-VSR können solche Experimente in Zukunft zum Standard werden.«

An dieser Arbeit waren auch Experimentatoren vom Berliner Max-Born-Institut, der Staatlichen Lomonossow-Universität Moskau und Theoretiker von der Ludwig-Maximilians-Universität München beteiligt.

Die Arbeit ist in der renommierten Zeitschrift »Physical Review B« erschienen und wurde als »Editor's Suggestion« ausgezeichnet.

■ VON ANTONIA RÖTGER

66,7 Terawattstunden

Ein nicht unerheblicher Teil des weltweiten Energieverbrauchs geht auf das Konto von Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT). Eine Studie im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie kommt zu dem Schluss, dass der Stromverbrauch für IKT in Deutschland zwischen 2007 und 2020 um 20 Prozent von 55,4 Terawattstunden auf 66,7 Terawattstunden ansteigen wird. Alleine die herkömmlichen Rechenzentren in Deutschland benötigen jährlich über zehn Terawattstunden Strom. Auch die Zahl der Server in IT-Abteilungen der Unternehmen wird weiter rasant zunehmen. Laut OECD entfallen bereits heute schon etwa 15 Prozent des weltweiten IKT-Stromverbrauchs auf Server und Rechenzentren.

Forscher wollen mithilfe der Spintronik den hohen Energiebedarf beim Speichern von Daten senken. Auch das HZB forscht auf dem Gebiet der »Grünen Spintronik« und bietet an BESSY II eine dezidierte Infrastruktur für diese Fragen. Die Vision ist, für die Verarbeitung von Informationen den Eigenimpuls der Elektronen, also ihren Spin, zu nutzen. Aus den Ergebnissen der Grundlagenforschung könnten neuartige Bauelemente für die Informationstechnologie hervorgehen, die den Energiebedarf beim Verarbeiten von Daten deutlich senken. (sz)





Der Grenzgänger zwischen Industrie und Forschung

Sean Berglund kommt aus den USA, genauer aus Portland in Oregon, einem Bundesstaat im Nordwesten.

Seit gut zwei Jahren forscht Sean Berglund als Postdoc am HZB-Institut für Solare Brennstoffe und untersucht komplexe Materialsysteme aus Halbleiterverbindungen, die mithilfe von Sonnenlicht Wasser in Wasserstoff und Sauerstoff aufspalten. Denn so lässt sich die flüchtige Solarenergie sehr gut speichern.

Im Grunde arbeitet Berglund damit heute genau an den Fragen, die ihn motiviert hatten, mitten in seiner Ausbildung einen neuen Weg einzuschlagen.

»Mein Weg war nicht wirklich gradlinig«, sagt der drahtige schmale Mann. Als Jugendlicher zeichnete Sean Berglund viel und belegte in der Highschool Kunstkurse. Danach fing er an, Grafikdesign zu studieren. Aber eigentlich wollte er lieber ganz konkret dazu beitragen, dass die Zerstörung der Umwelt nicht weiter voranschreitet. Weil er gut in Mathematik und Naturwissenschaften war, entschloss er sich, sein Grafikstudium an den Nagel zu hängen und Chemieingenieur zu werden.

Schon während des Studiums arbeitete er in unterschiedlichen Unternehmen. Nach dem Studium heuerte der Chemieingenieur vier Jahre beim Branchenriesen



Foto: Stefanie Kodalle

Intel in Portland an. Dort war er für mehrere Zwischenschritte bei der Chipherstellung zuständig, managte ein Team und lernte, wie man Arbeiten straff organisieren kann.

Doch Berglund suchte neue intellektuelle Herausforderungen: Er bewarb sich für Doktorandenstellen an den besten Unis der USA und kam so nach Austin, Texas. Dort begann er, Materialsysteme auf Halbleiterbasis für die solare Wasserstoffproduktion zu untersuchen. »Wenn wir es schaffen, Solarenergie preiswert und effizient in Wasserstoff umzuwandeln, können wir die fossilen Energien zunehmend durch solaren Wasserstoff ersetzen«, meint er. Im Verlauf seiner Doktorarbeit stieß er auf Publikationen von Roel van de Krol und nahm Kontakt zu ihm auf.

Als van de Krol ihm nach seiner Promotion im Frühjahr 2014 eine Postdoktorandenstelle anbot, sagte er zu. »Ich wollte gern nach Europa kommen, am liebsten nach Deutschland oder in die Schweiz, weil hier die Bedingungen für Wissenschaft ziemlich gut sind«, sagt er.

In Berlin hat er über seine Hobbys auch Anschluss außerhalb des HZB gefunden: Er trifft sich mit Radsportlern, mit denen er große Touren durch Brandenburg macht und sogar an Rennen teilnimmt. In Abendkursen lernt er

Deutsch

und hat nun auch eine der wichtigsten Bastionen der deutschen Kultur erobert: Berglund braut selbst Bier und verkostet die Ergebnisse zusammen mit Gleichgesinnten aus der Hobbybrau-Bewegung. Unter der Woche steht er meist im weißen Kittel im Labor, stellt Proben her und untersucht sie. Unter einem Sonnensimulator kann er testen, wie gut sie Licht in Wasserstoff umwandeln und wie lange sie dabei stabil bleiben. Denn auch wenn die solare Wasserstoffproduktion im Prinzip schon jetzt zuverlässig funktioniert, müssen noch viele Probleme aus dem Weg geräumt werden: Effizienz und Stabilität müssen steigen, die Kosten deutlich sinken. Erst dann werden Start-ups erste Lösungen für den Markt entwickeln - vielleicht sogar mit seiner Unterstützung. Auch einen Wechsel zurück in die Industrie schließt Berglund nicht aus. »In Amerika ist es nicht so ungewöhnlich, von der Industrie zurück an die Universität zu gehen oder umgekehrt, nach Jahren in der Forschung wieder in der Industrie anzufangen. Solche Wechsel sind sogar ziemlich spannend, weil man viel Wissen aus einer anderen Perspektive mitbringt«, sagt er.

■ VON ANTONIA RÖTGER

Sciencefood



Foto: privat

Twice-Baked Potatoes

- Ingredients**
- 4 russet potatoes
 - ¼ - ½ cup milk
 - ¼ cup butter or margarine (heated so that it is soft)
 - ¼ teaspoon salt
 - Dash of pepper
 - 1 cup shredded Cheddar cheese (237 ml)
 - 1 tablespoon chopped fresh chives (optional)

Enjoy your meal!
Guten Appetit!

Heat oven to 190°C. Scrub potatoes, but do not peel. Poke potatoes several times with a fork. Bake 1 hour to 1 hour 15 minutes (until potatoes are tender when pierced in center with a fork). Remove potatoes from oven and let them cool. Then cut them lengthwise in half and scoop out the insides, leaving the brown skin as a shell. Mash the insides with a potato masher or electric mixer on low speed until there are not lumps. Add milk slowly and mash until potatoes are smooth. Add butter, salt and pepper; mash into potatoes until smooth. Stir in cheese and chives. Fill the potato skin shells with the mashed mixture and place on a cookie sheet. Increase oven temperature to 205°C. Bake about 20 minutes.

Zu Gast am HZB

ESZTER SZABÓ AUS UNGARN

Schon dreimal ist die Pharmazeutin Eszter Szabó nach Berlin ans BESSY II gekommen, um an einem Enzym-Komplex zu messen. Und sie will wiederkommen.

Eszter Szabó ist gerade einmal 25 Jahre alt. Die Doktorandin mit dem sympathischen Lächeln misst schon zum dritten Mal an der Beamline der Makromolekularen Kristallographie am Speicherring BESSY II. »Das erste Mal war ich 2015 mit einem Erasmus-Stipendium hier. Damals war alles ganz neu für mich. Doch ich hatte das Glück, dass sich Manfred Weiss viel Zeit nahm, um mich intensiv in die Methodik einzuführen.« Im Herbst 2015 kam die Doktorandin von der Semmelweis-Universität Budapest

wieder nach Berlin, diesmal nur für einige Tage, um gemeinsam mit den MX-Experten vom HZB die Daten aus ihrer ersten Messreihe auszuwerten. »Doch leider funktionierten meine Proben nicht so gut. Ich hatte zu wenige Kristalle und bekam nicht die erwünschten Ergebnisse«, erinnert sich Eszter. Auch das gehört zu den typischen Messerfahrten, die die 25-Jährige mit vielen anderen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern teilt.

Im Frühjahr 2016 wiederholte Eszter dann die Messungen an der MX-Beamline - und »dieses Mal hat alles geklappt«. Die studierte Pharmazeutin erforscht einen Enzym-Komplex, genauer gesagt: den α -Ketoglutarat-Dehydrogenase-Komplex. In der dritten Untereinheit des Enzyms

können Mutationen auftreten, die zu einer vermehrten Bildung von hochreaktivem Sauerstoff führen. Dies könnte unter anderem das Entstehen von Alzheimer und Parkinson begünstigen. Eszter Szabó erforscht dabei die Strukturen der verschiedenen Enzymaktivitäten. An BESSY II schätzt sie die hervorragende Ausstattung und die »großartige Hilfe des MX-Teams«. BESSY II sei ein offener Ort und sie habe stets das Gefühl, hier willkommen zu sein. »Wenn es etwas auszusetzen gibt, dann nur, dass der Winter in Berlin kälter als in Budapest ist«, sagt sie augenzwinkernd. Aber davon lässt Eszter sich nicht abschrecken: Denn ein Stipendium, um wieder zum Messen an das HZB zu kommen, hat sie gerade beantragt.

■ VON SILVIA ZERBE



Foto: Silvia Zerbe



Wer wird HZB-EM-Tippmeister?

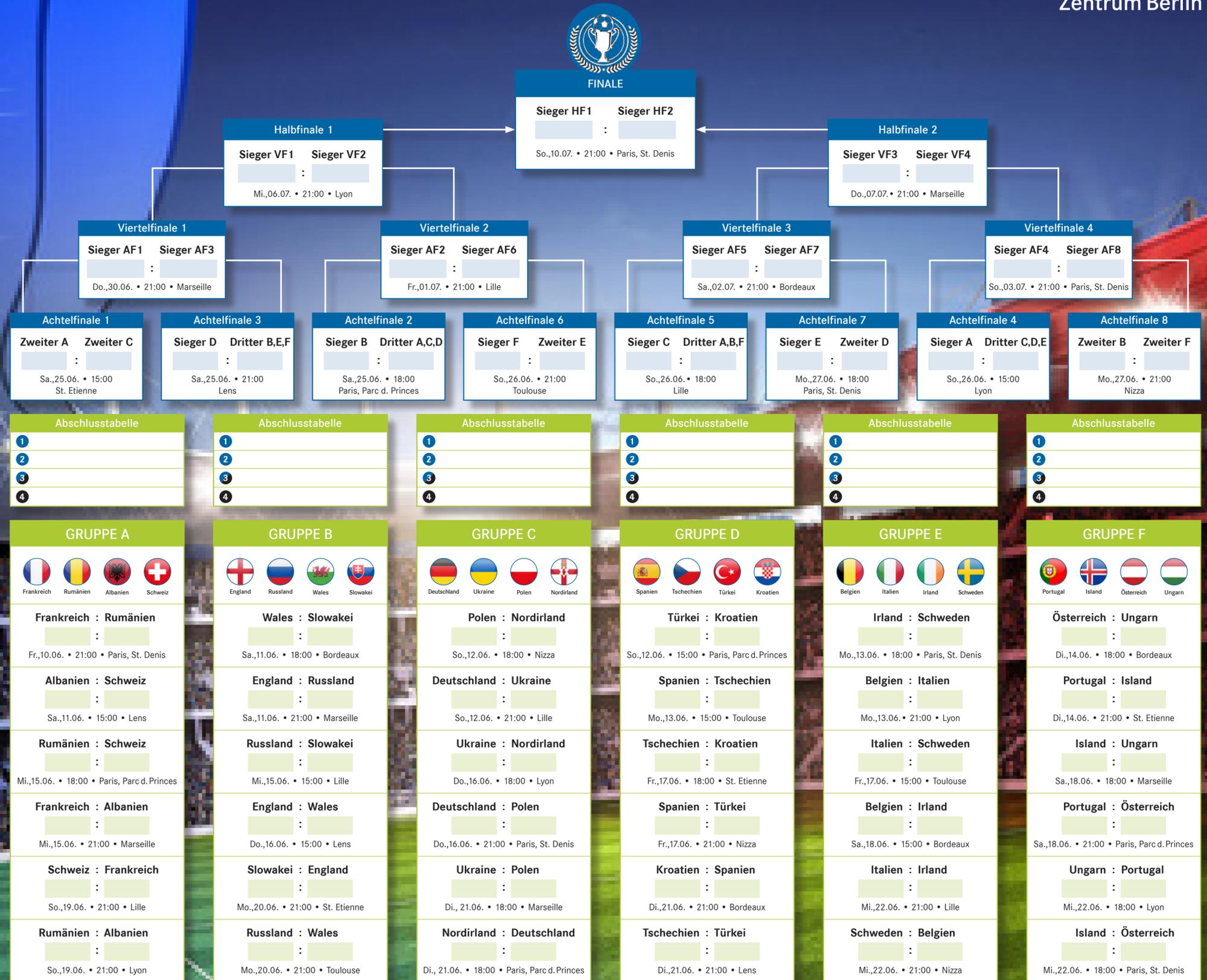
Sommer, Sonne, Fußball: Bei der Europameisterschaft 2016 ist auch das Helmholtz-Zentrum Berlin dabei. Im Internet können alle HZB-Mitarbeiter miltippen, wie die Partien in Frankreich enden. Was meinen Sie: Wer wird Europameister? Gekrönt werden der Tippmeister und die beste Abteilung aus dem HZB.

Mitmachen und den Pokal gewinnen!

lichtblick | Ausgabe 28 | Juni 2016



<http://hz-b.de/tippspiel>



»Mit dem Umzug wurden alle Instrumente auf den aktuellen technischen Stand gebracht.« Michael Tovar

Vielseitige Analytik im X-Ray CoreLab

Neue Laborräume mit modernisierten Röntgendiffraktometern stehen den Forschenden aus dem HZB ab sofort zur Verfügung.

Die Röntgendiffraktometrie gehört zu den wichtigsten Analyse-Methoden in der Materialforschung. Auch am HZB wird die Methode vielfach genutzt, um neue Materialien zu entwickeln, die für die Energieumwandlung oder -speicherung geeignet sind. Die Methode eignet sich sowohl für die Dünnschichtanalytik als auch für die Analyse von Pulverproben und Einkristallen, also für die klassische Kristallstrukturanalyse. An BESSY II gibt es mehrere Instrumente, mit denen man komplexe Dünnschichtsysteme untersuchen kann. Weil aber nicht jedes Experiment der hochintensiven, brillanten Synchrotronstrahlung aus dem Speicherring bedarf, gibt es Instrumente, die im Labor mit einer klassischen Röntgenquelle betrieben werden. Diese über die Standorte verteilten Geräte hat das HZB nun im sogenannten X-Ray CoreLab zusammengeführt.

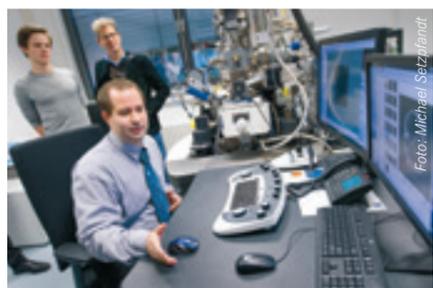
Es ist eines von drei CoreLabs, die derzeit im HZB als zentrale Forschungs- und Technologieinfrastrukturen für die Energiematerial-Forschung aufgebaut werden. Die anderen beiden sind das Energy Materials In-situ Laboratory Berlin (EMIL), das in Adlershof direkt an BESSY II angebaut wurde, und das in Wannsee errichtete CCMS. Letzteres steht für CoreLab Correlative Microscopy and Spectroscopy, das kürzlich eingeweihte ZEISS labs@location ist ein Teil davon. Im Unterschied zu diesen beiden hat das X-Ray CoreLab zwei Standorte: es befindet sich sowohl in Wannsee als auch in Adlershof.

Die CoreLabs sollen bereichs- und institutsübergreifend allen HZB-Forschenden offen stehen – aber auch für externe Nutzer verfügbar sein. Der Nutzerbetrieb wird online organisiert. Außerdem gehört zu jedem CoreLab ein Steering Committee, das über den Einsatz von Ressourcen entscheidet. Zum Steering Committee des X-Ray CoreLab gehören Susan Schorr (Leitung), Christoph Genzel, Roel van de Krol und Bella Lake. Verantwortlich für den Betrieb in Wannsee ist Michael Tovar, für den Betrieb der Adlershofer Geräte Christoph Genzel.

VIELSEITIG NUTZBAR

»Mithilfe unseres Gerätepools im X-Ray CoreLab

Corelab CORRELATIVE MICROSCOPY AND SPECTROSCOPY (CCMS)



Elektronenmikroskope sowie Rasterelektronen- und Ionenmikroskope sind im CoreLab CCMS zusammengefasst. Mit ihnen lassen sich Materialien im Nano-Maßstab bearbeiten und abbilden. Seit Dezember 2015 gibt es die Kooperation im Rahmen der ZEISS labs@location Gemeinschaft, die ein Teil des CCMS ist.

lassen sich zahlreiche Fragestellungen beantworten, die nicht unbedingt ein Großgerät wie BESSY II erfordern, an dem Messzeit teuer und vor allem stark begrenzt ist«, sagt Susan Schorr, Initiatorin und Leiterin des X-Ray CoreLab. Die Laborinfrastrukturen ergänzen damit die Forschung an den Großgeräten optimal. Sie sind ein wichtiger Baustein in der neuen HZB-Strategie.

Bislang wurden die im Zentrum verteilten Röntgendiffraktometrie-Geräte überwiegend von derjenigen Organisationseinheit genutzt, die sie gekauft hatte. Nun können alle Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler instituts- und bereichsübergreifend an den Geräten arbeiten. Die Idee, den Betrieb auf diese Weise zu organisieren, entstand in einem längeren Prozess. Initiiert wurde er von Christoph Genzel, einem führenden Experten, der weltweit einzigartige Methoden für die Analyse von Struktur-Gradienten in Dünnschichten entwickelt hat. Susan Schorr hat seine Idee bis zur Gründung des CoreLab weitergeführt.

X-RAY CORELAB IN WANNSEE UND ADLERSHOF

Der Adlershofer Standort des X-Ray CoreLab umfasst drei Geräte. Zwei Diffraktometer stehen im Labor R 6106, unter anderem ein neues 8-Kreis Diffraktometer. In Wannsee wurden in den letzten Monaten neue Laborräume im Keller des PT-Gebäudes hergerichtet. Dort warten nun fünf Röntgendiffraktometer für die Analytik von Dünnschichten und Pulverproben auf die Forscherinnen und Forscher zuzüglich dreier Geräte, mit denen man Einkristalle untersuchen kann. »Mit dem Umzug wurden alle Instrumente auf den aktuellen technischen Stand gebracht und mit neuester Hard- und Software ausgestattet«, sagt Michael Tovar. Damit gibt es nun auch die Möglichkeit, Textur-Untersuchungen an Dünnschichten durchzuführen, was bisher ein Engpass in Wannsee war.

Corelab ENERGY MATERIALS IN-SITU LABORATORY BERLIN (EMIL)



Ab Herbst 2016 wird EMIL an BESSY II offiziell seinen Betrieb aufnehmen. Materialien für die Energieumwandlung und -speicherung können dann in-situ und in-operando analysiert werden. Das heißt, nach der Deposition der dünnen Schichten bleiben die Proben im Vakuum und werden direkt zur Analytik weitergeleitet.



Der Messbetrieb im Wannseer X-Ray CoreLab startet ab sofort. Messzeit kann man einfach über einen Online-Kalender beantragen. Für die Vorbereitung der Proben, Durchführung und Auswertung der Messungen sind die internen Nutzer nach einer umfassenden Einweisung selbst verantwortlich. Die Laborleiter stehen ihnen unterstützend zur Seite.

In naher Zukunft ist dann noch ein Upgrade mit einem neuen Optiksistem, einer Monokapillare, geplant. Messungen an Pulverproben, die bislang 12 bis 14 Stunden benötigt haben, werden dann in zwei bis vier Stunden erledigt sein, was einen deutlich höheren Probendurchsatz zur Folge hat. Außerdem werden ortsaufgelöste Messungen an Dünnschichten und ein Mapping möglich sein. »Dies ermöglicht uns den Einstieg in die kombinatorische Materialforschung«, erläutert Susan Schorr das Ziel des Upgrade-Programms. Ab 2017 wollen die Mitarbeitenden des X-Ray CoreLab auch Gastforscherinnen und -forscher willkommen heißen. Dafür soll ein Nutzerdienst aufgebaut werden, der ähnlich dem an den HZB-Großgeräten funktioniert.

FAST WIE AM SYNCHROTRON

Zu den Highlight-Geräten im neuen X-Ray CoreLab gehören die beiden MetalJet Hochflussquellen, von denen eine in Wannsee – in einem speziellen Laborraum im LS-Gebäude – und eine in Adlershof steht (im EMIL-Labor). Gegenüber den bislang üblichen Röntgenröhren bringen die Hochflussquellen neue Messmöglichkeiten. »Die Quelle liefert besonders intensives Röntgenlicht mit einer sehr guten Brillanz«, erläutert Susan Schorr. »Damit kann man im Labor experimentieren wie sonst nur am Synchrotron, zum Beispiel werden Bildgebung und in-situ Diffraktion möglich.« Das heißt, man kann Phasenumwandlungen in einem Material beobachten, während sie ablaufen oder während des Wachstums von dünnen Schichten deren Zusammensetzung analysieren. Die MetalJet-Hochflussquelle in Wannsee wird derzeit von Mirko Boin betreut, das Adlershofer Gerät von Christoph Genzel.

INDUSTRIEKOOPERATIONEN UND AUSBILDUNG

Neben den vielen Anwendungen in der Grundlagenforschung ist die Röntgendiffraktometrie auch in der Industrie eine gefragte Methode. Am X-Ray CoreLab sollen deshalb neue Industriekooperationen entstehen mit Schwerpunkt auf Eigenspannungs-, Textur- und Mikrostrukturanalysen. Susan Schorr hebt außerdem noch einen anderen Aspekt hervor, der ihr besonders wichtig ist: Im X-Ray CoreLab können sich Nachwuchsforscherinnen und -forscher sowie Doktoranden mit der Messmethode vertraut machen – ein wichtiger Baustein für eine praxisnahe Ausbildung am HZB.

■ VON INA HELMS (MITARBEIT: SILVIA ZERBE UND KATHARINA KOLATZKI)



GELESEN

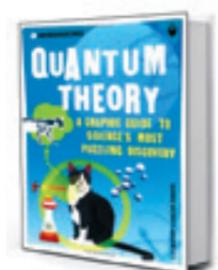
INTRODUCING QUANTUM THEORY: A GRAPHIC GUIDE

Dieses Taschenbuch ist seit vielen Jahren fester Teil jener Bücher, die ich immer wieder in die Hand nehme und gerne verleihe. Es fiel mir damals in einem Kreuzberger Second-Hand Buchladen durch einen ungewohnten Kontrast auf: Buntes Cover, offensichtlich ein leicht konsumierbarer Comic – aber dann der Titel: »Quantum Theory«?! Sofort fasziniert, kaufte ich das Buch für ein paar Euro und nahm es mit nach Hause. Dort stellte sich heraus, dass gerade dieser Kontrast zwischen scheinbar harter Kost und buntem Comic das Besondere daran ist.

Die Reise in die Welt der Quantenmechanik fängt ganz von vorne an: Mit der Solvay Konferenz 1927, bei der sich führende Wissenschaftler – unter ihnen Planck, Bohr, Schrödinger, Einstein und Marie Curie – trafen, um über neue Ideen zu beraten, welche die Grundfeste der auf ewig gültig geglaubten klassischen Mechanik stark erschütterten.

Je weiter man sich durch die Seiten blättert, desto härter wird der physikalische Stoff, der dort besprochen wird. Jedoch machen es die liebevollen Illustrationen und sehr persönlichen und amüsanten Portraits aller involvierter großer Namen ungewohnt einfach, dies alles zu verdauen. Das Gefühl, das ich sonst oft beim Thema der Quantenmechanik habe – anfängliche große philosophische Begeisterung, die dann in ernüchterte Enttäuschung umschlägt, sobald ich mich mit den seitenlangen Formeln und Herleitungen der Theorie konfrontiert sehe – trat bei dieser Lektüre nicht ein. Was blieb, war stattdessen ein wohliges Gefühl des Verstehens. Zwar lernt man mit diesem Buch nicht die ganze Theorie, welche die Quantenmechanik ausmacht, jedoch ihre erstaunlichen Grundideen und wie es durch einige schlaue Köpfe und gute geschichtliche Wendungen zu ihnen gekommen ist.

Eine tolle Einführung in die Welt der Quantenmechanik für alle, die sich für diesen spannenden Teil der Physik interessieren – für Anfänger ebenso wie für Menschen vom Fach, die einfach mal wieder etwas von der Faszination der Quantenmechanik spüren wollen. (Katharina Kolatzki)



J.P. McEvoy, Oscar Zarate: **Introducing Quantum Theory: A Graphic Guide** Paperback, Reprint, 2007, 176 S., £ 6,99



BILDERRÄTSEL

In der Regel gut besucht ist der Hörsaal bei BESSY II. Doch unser Fotograf hat mal einen leeren Moment erwischt. Wer findet die 10 Fehler im unteren Bild? Schicken Sie uns Ihre Lösung bis zum 30.06.2016 und gewinnen Sie mit etwas Glück einen Preis:

1. Preis: HZB USB-Stick 4 GB
2. Preis: HZB LED-Schlüsselanhänger »Glühbirne«
3. Preis: HZB Jutebeutel »#forschergeist«



Foto: Andreas Kibatzki



Markieren Sie alle Fehler deutlich sichtbar, schneiden Sie das Bilderrätsel aus und schicken Sie Ihre Lösung per Hauspost oder Post an: **Helmholtz-Zentrum Berlin, Stichwort: lichtblick-Gewinnspiel, Abteilung Kommunikation, Hahn-Meitner-Platz 1, 14109 Berlin.** Die Gewinner werden von uns schriftlich oder per E-Mail benachrichtigt. Einsendeschluss ist der 30.06.2016. Die Namen der Gewinner werden in der nächsten Ausgabe veröffentlicht. Der Rechtsweg ist ausgeschlossen.

MELDUNGEN AUS DEM HZB

SOLARZELLEN: WIE DEFEKTE ENTSTEHEN UND VERSCHWINDEN

Deutsche, israelische und britische Teams haben die Abscheidung von einzelnen Chalkopyrit-Dünnschichten untersucht. An BESSY II beobachteten sie in Echtzeit, wann sich während der Deposition bestimmte Defekte bilden und unter welchen Umständen sie ausheilen. »Die Vernichtung der Defekte erfolgt sehr schnell, sobald sich Kupfer-Selen-Körner an der Oberfläche des CIGSe-Filmes ablagern und wir in die kupferreiche Phase eintreten. Bisher haben wir die kupferreiche Phase nur für das Wachsen der Körner als wichtig verstanden. Nun wissen wir, dass sie auch eine große Rolle beim Abbau der Defekte spielt«, erklärt Roland Mainz. Die Ergebnisse geben Hinweise für die Optimierung der Herstellungsprozesse von Dünnschicht-Solarzellen. (arö)

GASE IN METALLORGANISCHEN GERÜSTSTRUKTUREN

Metallorganische Gerüststrukturen (MOFs) können in ihren Poren Gase wie Methan speichern. Erstmals haben Teams der Technischen Universität Dresden und des HZB an BESSY II den Prozess der Gasaufnahme in den Poren unter Druck genau beobachtet. Sie entdeckten einen überraschenden Effekt: Ab einem bestimmten Druck entweicht bereits adsorbiertes Gas eruptionsartig, weil die Poren schrumpfen. Eine solche »negative Gasadsorption« ist sehr selten; bei metallorganischen Gerüststrukturen wurde dieses Verhalten noch nie beobachtet. Hierdurch eröffnen sich neue potenzielle Anwendungen, zum Beispiel für das Design von mikropneumatischen Elementen für Rettungssysteme, die auf Veränderungen des Umgebungsdruckes empfindlich reagieren. (arö)

DIE GEWINNER DES BILDERRÄTSELS DER AUSGABE APRIL 2016

Anja Scheu (1. Platz),
Bianka Bunn (2. Platz), Daniela Kaden (3. Platz)



LANGE NACHT DER WISSENSCHAFTEN

Was passiert eigentlich, wenn man Elektronen im Kreis auf Lichtgeschwindigkeit beschleunigt? Wozu ist die ganze Alu-Folie im Ring gut? Und wofür braucht man dieses Synchrotron-Licht, das man so aufwendig erzeugen muss?

Antworten darauf gibt es am 11. Juni 2016 von 17 bis 0 Uhr bei der Langen Nacht der Wissenschaften. Über 70 Forschungseinrichtungen sind mit von der Partie. Mit dabei ist auch das HZB am Standort Adlershof.

Besucher können den Elektronenspeicherung BESSY II und die Labore unserer Solarenergieforschung besichtigen, in denen Forscherinnen und Forscher mit viel Hightech noch bessere und günstigere Solarzellen entwickeln.

Das Schülerlabor lädt zu Mitmach-Experimenten rund um das Thema »Energie« ein.

Eintritt inkl. Ticket für den ÖPNV: 14 Euro, ermäßigt 9 Euro, Familie 27 Euro. Kinder unter 6 Jahren sind frei.

Unser Programm finden Sie unter: www.helmholtz-berlin.de/langenacht



KURZMELDUNGEN

CHEF DES BUNDESPRÄSIDENTIALAMTS BESUCHTE HZB



Foto: Jennifer Bierbaum

Staatssekretär David Gill (l.) während des Rundgangs durch BESSY II.

Am 18. April 2016 besuchte der Chef des Bundespräsidialamts, Staatssekretär David Gill, das HZB in Adlershof. Nach einer kurzen Einführung durch die Geschäftsführung bekam er am Modell und im Kontrollraum von BESSY II einen guten Überblick über die Anlage. Anschließend besichtigte er bei seinem zweistündigen Besuch das Berlin-Uppsala JointLab, den Liquid Microjet und das Energy Materials in-situ-Labor EMIL.

OPEN LIBRARY FÜR GÄSTE

Die Nutzerkoordination hat vor Kurzem eine kleine Bibliothek in der BESSY-Cafeteria eingerichtet, mit der Nutzerinnen und Nutzer die Messzeit an BESSY II noch kurzweiliger und unterhaltsamer verbringen können: eine Bibliothek nach dem Open Library Prinzip. Die »Bibliothek« besteht aus einem Bücherregal, aus dem sich jeder frei bedienen kann. Anschließend soll man das gelesene Buch zurückbringen oder aber ein neues Werk hineinlegen, damit immer genug Lesestoff für die anderen vorhanden ist. Gestartet ist die Open Library mit 35 Büchern.

NOTFALL-MAPPE IM INTRANET

Niemand denkt gerne darüber nach, dass einem etwas passieren kann. Gerade deshalb ist es wichtig, für alle Fälle vorbereitet zu sein. Eine Notfall-Mappe bietet einen umfassenden Überblick über die wichtigsten persönlichen Dokumente. Hier lassen sich Dokumente zusammenstellen, aufbewahren oder auch andere Aufbewahrungsorte vermerken. So lässt sich Wichtiges schnell wiederfinden. Denn im Notfall fehlt meist die Zeit und Ruhe für das Suchen. <http://hz-b.de/notfallmappe>

TERMINE

- 11.06. Lange Nacht der Wissenschaften
- 20. bis 24.06. EU-PVSEC Konferenz
- 08.07. HZB-Sommerfest in Wannsee
- 31.07. und 14.08. Bagels und Physik (Ferienpass Berlin)
- 12. bis 16.09. International Conference »Dynamic Pathways in Multidimensional Landscapes« 2016

HELMHOLTZ INNOVATION LAB

Das HZB baut das Helmholtz Innovation Lab HySPRINT auf, um zusammen mit Unternehmenspartnern neue Materialkombinationen und Prozesse für Energieanwendungen zu entwickeln. Die Helmholtz-Gemeinschaft fördert das Projekt über fünf Jahre mit 1,9 Millionen Euro. Hinzu kommen Eigenanteile des HZB sowie der Industriepartner.

EFFIZIENZVERLUST IN ZINK-BASIERTEN FARBSTOFF-SOLARZELLEN

Um Sonnenenergie in Strom oder solare Brennstoffe umzuwandeln, verwendet man spezielle Dünnschicht-Materialsysteme. Nun hat ein HZB-Team um Emad Aziz mit ultrakurzen Laserpulsen direkt beobachtet, dass Ladungsträger in Zinkoxid-basierten Solarzellen durch Bildung eines Grenzflächenzustandes zwischen Farbstoff und Halbleiter an dessen Oberfläche eingefangen werden. Dadurch erhöht sich die Wahrscheinlichkeit, dass freie Ladungsträger durch Rekombination wieder verlorengehen und der Wirkungsgrad sinkt. Dieser Effekt erklärt, warum ZnO-Farbstoff-Solarzellen aktuell hinter den Erwartungen zurückbleiben. Die Ergebnisse sind im Rahmen einer Zusammenarbeit mit der australischen Monash-University entstanden. (arö)

Mitfeiern beim HZB-Sommerfest



8. Juli Am 8. Juli steigt von 14 bis 22 Uhr die große »HZB Beach Party« auf der Festwiese in Wannsee, zu der auch ehemalige Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter und ihre Familien herzlich willkommen sind. Nach dem Erfolg im letzten Jahr gibt es wieder ein Tischkicker-Turnier, bei dem alle Mitarbeiter und Gäste mitspielen, mitfeiern und die Teams anfeuern können (Anmeldung unter: <http://hz-b.de/kicker>). Ein besonderes Highlight für die Augen und Ohren ist die spektakuläre Show eines »Physikanten«. Passend zum Sommer wird es bei dieser Show ums Thema »Wasser« gehen und wir sind gespannt, was man damit alles anstellen kann. Wer es danach gleich einmal selbst ausprobieren will, ist an Mitmach-Ständen des HZB-Schülerlabors genau richtig. Und wer es lieber sportlich mag, kommt auch auf seine Kosten: Denn zum ersten Mal gibt es auf dem HZB-Sommerfest ein Bungee-Trampolin für Groß und Klein. Auch die Betriebssportgemeinschaft bietet wieder viele sportliche Aktivitäten an. Kinder können außerdem basteln und sich schminken lassen. Kommen Sie vorbei und feiern Sie mit!

(sz)

ZAHLE DES MONATS

700

TERABYTE (TB) an Daten lagern derzeit auf den zentralen Speichern des HZB. Das sind 700 000 Gigabyte. Wichtige Dateien werden allerdings mehrfach abgespeichert, damit im Fall der Fälle nicht alles gleich weg ist. Die Menge aller Dateien ohne Kopien ist daher etwa halb so groß. 300 TB davon sind direkt verfügbar. Die restlichen Daten liegen in »Tape-Libraries«, sind also auf »Kassetten« überspielt worden. Ältere Bänder werden aus den laufenden Systemen entfernt und getrennt gelagert. Derzeit kommen rund 10 TB an Daten pro Woche dazu. Dieser Wert schwankt sehr stark und wächst durch die steigenden Datenmengen mit der Zeit. Der Großteil stammt von Experimenten. Im Vergleich der Instrumente entstehen bei BESSY II die meisten Experimentierdaten.

(Recherche: Dietmar Herrendörfer / Jonas Böhm)

Welche Zahl aus dem Umfeld des HZB interessiert Sie? Schicken Sie uns eine E-Mail an: lichtblick@helmholtz-berlin.de

Mit vereinten Kräften beraten

Die Abteilungen haben sich neu aufgestellt, aber das Ziel der Kolleginnen und Kollegen ist das gleiche: Sie wollen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler am HZB bestmöglich unterstützen – sei es, um an eine begehrte Förderung zu kommen, einen Kooperationsvertrag abzuschließen oder eine Erfindung zum Patent anzumelden. Seit April 2016 sitzen die neuen Stabsabteilungen »Recht und Verträge« (GF-RV) und »Beratung Forschungsförderung« (GF-BF) zusammen im PT- bzw. DG-Gebäude in Wannsee.

Wir geben Ihnen einen Überblick, wer der richtige Ansprechpartner für welches Anliegen ist.

FÖRDERUNG VON FORSCHUNGSPROJEKTEN

Wer eine Idee für ein wissenschaftliches Projekt hat, braucht für die Realisierung oft zusätzliches Geld. Die nationalen und europäischen Fördermöglichkeiten sind groß. Eine Förderung kann man beispielsweise bei der DFG, im Rahmen von EU Horizont 2020 oder bei zahlreichen Stiftungen beantragen. Doch welche Förderung passt am besten zum eigenen Thema? Hier kommt die Abteilung »Beratung Forschungsförderung« ins Spiel. Yvonne Tomm und Martin Hoffmann haben den Überblick über die verschiedenen Programme, ihre Voraussetzungen und Fristen. Sie beraten gern Forschende am HZB, damit der Antrag ein Erfolg wird.

Ansprechpartner: Yvonne Tomm, Martin Hoffmann

ERFINDUNGEN UND PATENTE

Was viele nicht wissen: Jedes Erfinderteam erhält bei der ersten Erteilung eines Patents für seine Erfindung 1 000 Euro vom HZB. Damit eine Erfindung patentierbar ist, muss man einiges beachten. Der wichtigste Grundsatz ist: Erst anmelden, dann veröffentlichen. Deshalb empfehlen Margit Rudolph und Julia Wienold, frühzeitig den Kontakt aufzunehmen. Den Erfinderinnen und Erfindern nehmen sie dabei viel Arbeit ab: Sie prüfen beispielsweise, ob eine Idee den Anforderungen an eine Erfindung entspricht oder führen Patentrecherchen zum Stand der Technik durch. Auch die

Ausarbeitung von Patentanmeldungen und die Patentverfolgung übernimmt die Patentgruppe.

Ansprechpartnerinnen Patente: Margit Rudolph, Julia Wienold

VERTRÄGE UND LIZENZEN

Wer mit Partnern aus der Industrie und Wissenschaft zusammenarbeitet, braucht einen Kooperationsvertrag – unabhängig davon, ob dabei Geld fließt oder nicht. Der Vertrag regelt beispielsweise Haftungsfragen oder Geheimhaltungsklauseln, Fragen zum Schutz geistigen Eigentums (intellectual property) oder trifft Regelungen bei Geräteüberlassungen. Die Abteilung »Recht und Verträge« bietet Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern dabei umfassende Unterstützung an und stimmt Vertragsangelegenheiten direkt mit den Vertragspartnern ab. »Am besten ist es, wenn wir von Anfang an mit einbezogen sind. Das spart Zeit und ist besser als einzelne Punkte mühsam nachzuverhandeln«, sagt Kerstin Koy. Sie ist generell Ansprechpartnerin für Verträge im Hause. Um Lizenzverträge, Vereinbarungen über gemeinsame Erfindungen und Arbeitnehmererfindervergütung kümmert sich Jenny Seifarth.

Für Verträge mit der Industrie aus dem Energiebereich (EE und EM) ist die erste Anlaufstelle bei Jan Elmiger und Rutger Schlatmann. Damit will das HZB den Industrie-Technologietransfer stärken.

Ansprechpartnerin (Kooperations-)Verträge: Kerstin Koy



Die Ansprechpartner aus den neuen Stabsabteilungen v.l.n.r.: Ulrike Behrns, Julia Wienold, Yvonne Tomm, Margit Rudolph, Martin Hoffmann, Jenny Seifarth, Kerstin Koy
Foto: Stefanie Kodalle

Ansprechpartnerinnen Lizenzverträge: Margit Rudolph, Jenny Seifarth

Ansprechpartner für rechtliche Aspekte: Ulrike Behrns, Reinhard Richter

Ansprechpartner für Verträge mit der Industrie im Bereich Erneuerbare Energie und Energie-Materialien: Jan Elmiger

■ VON SILVIA ZERBE

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 62-42998; **REDAKTIONSLEITUNG:** Silvia Zerbe (Chefred.), Dr. Ina Helms (v.i.S.d.P.); **MITARBEITER DIESER AUSGABE:** Jonas Böhm (jb), Ina Helms (ih), Katharina Kolatzki (kk), Anja Mia Neumann (ane), Dr. Antonia Rötger (arö), Silvia Zerbe (sz); **LAYOUT UND PRODUKTION:** Josch Politt, graphilox; **AUFLAGE:** 300 Exemplare. Die HZB-Zeitung basiert auf der Mitarbeiterausgabe der lichtblick.

GEDRUCKT auf 100 % Recyclingpapier – FSC® zertifiziert und ausgezeichnet mit dem Blauen Umweltengel und EU Ecolabel:

