

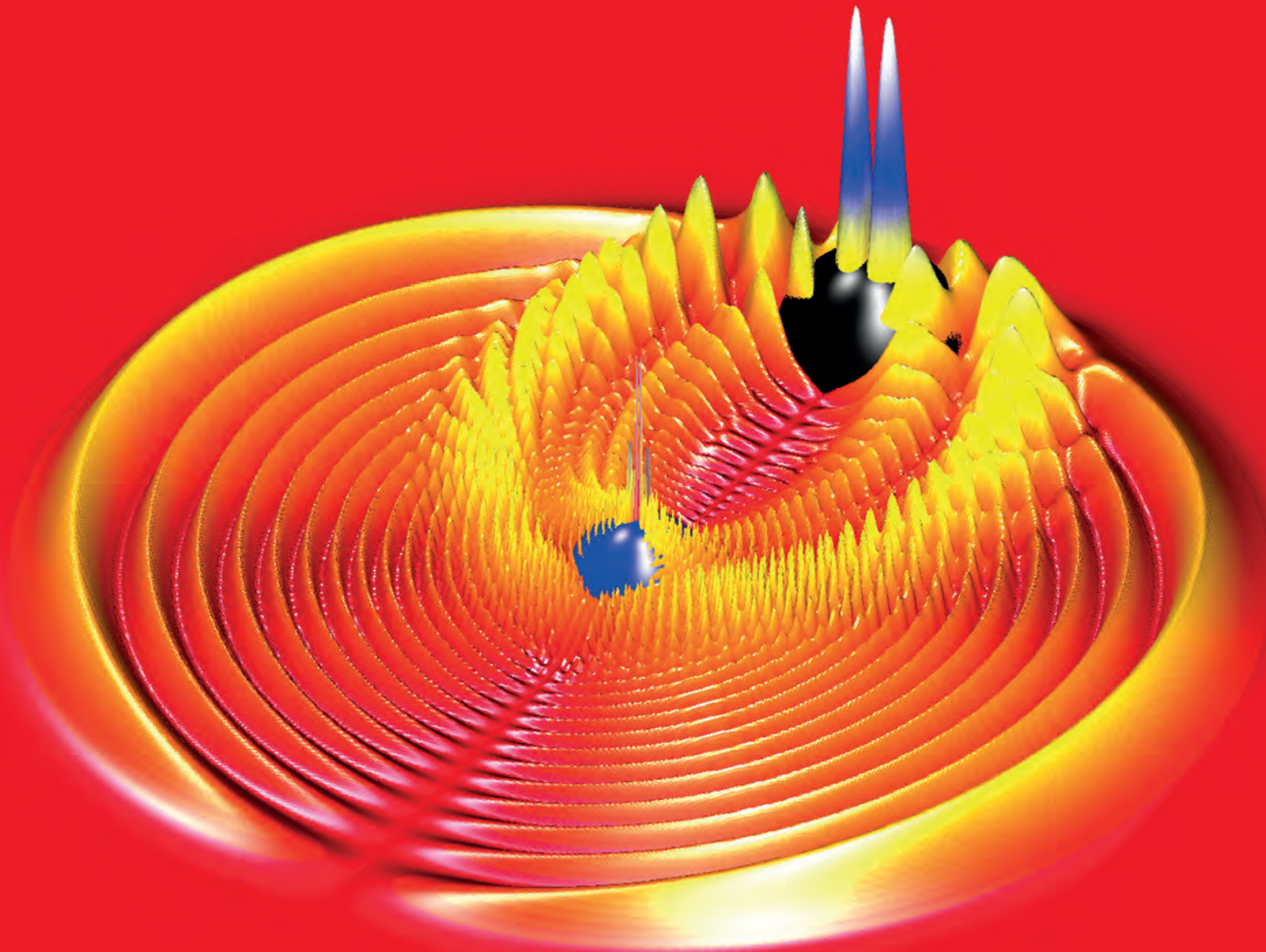
CUI NEWS

AKTUELLES AUS DEM HAMBURG CENTRE FOR ULTRAFAST IMAGING



BRIGHT &
VISIONARY

Ausgabe 2 • Juli 2014



EXZELLENT FÖRSCHUNG

ERREGER IM VISIER

Neue Methodik der Kristallografie wird Strukturbiologie revolutionieren

Seite 2-5

AKROBATIK

Erste Graduiertentage mit Science-Slam öffnen Blick über Fachgrenzen und Wissenschaft hinaus

Seite 7

FRAUEN IN FÜHRUNG

Aktuelle Workshopserie zur Karriereplanung trifft genau den Nerv der Naturwissenschaftlerinnen

Seite 8



Universität Hamburg
DER FÖRSCHUNG | DER LEHRE | DER BILDUNG

cui 
THE HAMBURG CENTRE
FOR ULTRAFAST IMAGING

Liebe Leserinnen und Leser,

unser Exzellenzcluster befindet sich mitten im zweiten Jahr und hat seine wissenschaftliche Arbeit voll aufgenommen. Die Kolleginnen und Kollegen haben sich ambitionierte Ziele gesetzt, um die ultraschnellen Prozesse der Mikro- und Nanowelt zu verstehen, bei denen letztendlich die Grenzen von Physik, Chemie und Biologie verschwimmen.

Obwohl diese Forschung eine außerordentliche Herausforderung darstellt und sehr viel Zeit und Sorgfalt in Anspruch nimmt, blicken unsere Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler bereits auf eine große Zahl von Veröffentlichungen in angesehenen Fachjournalen. Einige Highlights haben wir in dieser zweiten Ausgabe des CUI-Newsletters zusammengefasst. Außerdem nehmen wir wieder einen Forschungsschwerpunkt genauer unter die Lupe, nämlich die im Bereich B angesiedelte Femtosekundenkristallographie, von der wir uns eine Revolution der Strukturbiologie erhoffen. Prof. Henry Chapman, einer der weltweit führenden Kristallographen, beschreibt im Interview, wieso der Standort Hamburg so attraktiv für seine Forschung ist.

Darüber hinaus möchten wir die Gelegenheit nutzen und Ihnen einige der neuen Kolleginnen und Kollegen vorstellen. Interessant dürfte auch der Blick dreier internationaler Studierender auf das Leben in Deutschland sein. In den zurückliegenden Monaten haben wir unserem Nachwuchs zudem wieder Möglichkeiten zur Weiterbildung geboten. Gerade die Graduiertentage gestatten es unseren Studierenden aus Physik, Chemie und Biologie über den Tellerrand zu blicken, um eine gemeinsame Sprache für unser interdisziplinäres Anliegen zu entwickeln.

Wir wünschen Ihnen viel Vergnügen beim Lesen!

Ihre CUI-Sprecher
Prof. Dr. Klaus Sengstock
Prof. Dr. Horst Weller
Prof. Dr. R. J. Dwayne Miller

Ein Forschungsbericht aus dem Bereich „Atomically Resolved Structural Dynamics“

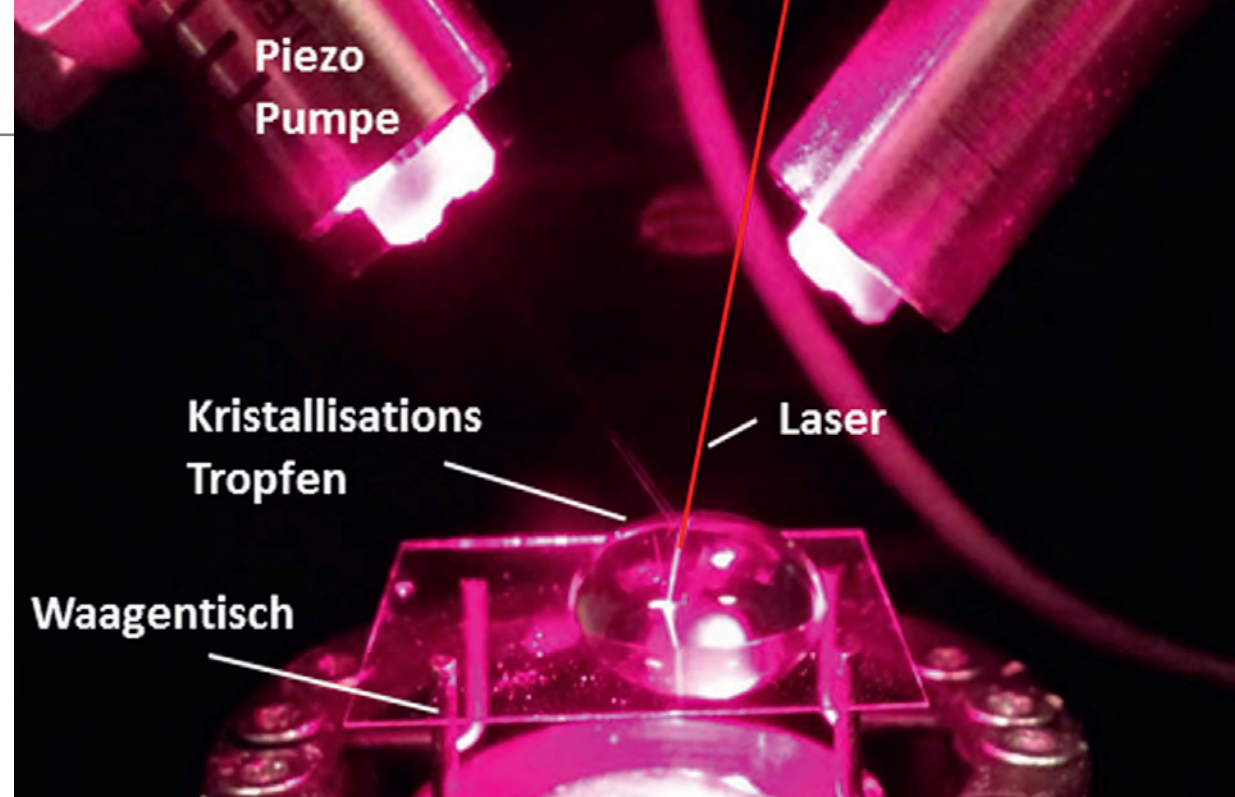
BIOLOGISCHE PROZESSE IM VISIER:

NEUE METHODIK ZUR ERZEUGUNG UND CHARAKTERISIERUNG VON PROTEIN-NANOKRISTALLEN

Aktuelle CUI-Forschungsergebnisse haben das einzigartige Potential von Röntgenlasern für die Entschlüsselung von Proteinen und anderen makromolekularen Biomolekülen eindrucksvoll unter Beweis gestellt. Schon jetzt zeichnet sich ab, dass die Vermeidung von Strahlenschäden der Probe, Analysen bei Raumtemperatur und die Untersuchungsmöglichkeit mikroskopischer Proteinkristalle enorme Auswirkungen auf die zukünftige Strukturbiologie haben werden. Dabei sind Diffraktionsdatensammlungen bei Raumtemperatur insbesondere für die Beobachtung von zeitaufgelösten biologischen Prozessen ein enormer Vorteil.

Die Strukturaufklärung mithilfe von Freie-Elektronen-Röntgenlasern (FELs) basiert heute auf der Methode der seriellen Femtosekunden-Kristallographie (SFX), die von der Forschungsgruppe um Prof. Henry Chapman maßgeblich entwickelt wurde. Im Vergleich zur konventionellen Methode werden hierbei Diffraktionsdaten nicht von einem oder einigen wenigen Kristallen im Millimeter-Bereich, sondern von mehreren hunderttausend Kristallen mit Nanometerabmessungen bei Raumtemperatur gesammelt. Bei einer extrem hohen Intensität der Röntgenpulse von 2-3 mJ/Puls und einer Pulsdauer von circa 50 Femtosekunden können Diffraktionsbilder aufgenommen werden, bevor die Probe vollständig zerstört wird.

Allerdings erfordert die SFX-Methode für jedes einzelne Diffraktionsbild einen Kristall. Mikroskopisch kleine Kristalle mit einem Volumen von ca. 1-2 μm^3 werden dazu in einem feinen Flüssigkeitsstrahl mit einem Durchmesser von 3-4 μm bei Raumtemperatur über ein neuartiges Jetsystem dem FEL-Röntgenstrahl zugeführt. Die Züchtung von Nano- und Mikrokristallen von schwer kristallisierbaren Proteinen, die sich einer Datensammlung nach der konventionellen Methode entziehen, ist für den Einsatz der SFX-Methodik von essentieller Bedeutung. Die passgenaue Kristallisation von Proteinkristallen eines definierten Volumens in der erforderlichen Anzahl nimmt hierbei also eine Schlüsselrolle ein.



Aufbau des Xtalcontrollers für die zielgerichtete Steuerung von Kristallisationsprozessen

CUI-Forscherinnen und -Forscher des Bereiches B konnten darüber hinaus im Rahmen eines Kooperationsprojektes anhand eines modifizierten Versuchsaufbaus zeigen, dass sich die serielle Kristallographie an Mikrokristallen auch unter Anwendung von hochintensiver Synchrotronstrahlung an PETRAIII erfolgreich zur Strukturaufklärung einsetzen lässt. Das neue Verfahren wurde kürzlich im Fachjournal der Internationalen Union für Kristallographie vorgestellt (IUCrJ, 2014, 1, 87-94).

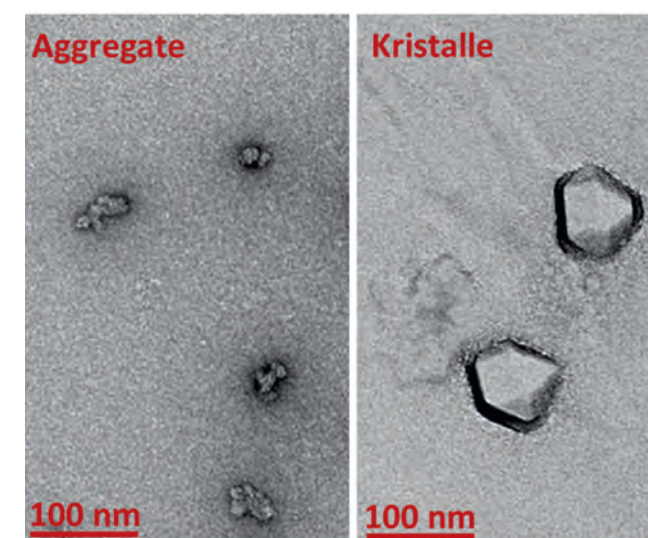
Auf dem Gebiet der Kontrolle und Steuerung von Kristallisationsprozessen makromolekularer Biomoleküle kann die ebenfalls im Bereich B angesiedelte Forschungsgruppe um Prof. Christian Betzel weitere überaus vielversprechende

de Ergebnisse vorweisen. Mit einem neu entwickelten Verfahren lässt sich der Kristallisationsprozess dynamisch so beeinflussen und optimieren, dass Kristalle einer definierten Größe entstehen. Das neue System wird jetzt im Rahmen einer Kooperation mit einer Hamburger Spin-off-Firma weiterentwickelt.

Bei der Kristallisation durchlaufen die zu kristallisierenden Biomoleküle unterschiedliche Zustandsphasen, die bei dem Verfahren anhand der dynamischen Laserlichtbeugung (DLS) kontinuierlich beobachtet und charakterisiert werden. Für eine erfolgreiche und zielgerichtete Kristallisation ist die Kenntnis und Charakterisierung dieser Konzentrations- und zeitabhängigen Prozesse von elementarer Bedeutung: Jeder Kristallisationsansatz wird aktiv in Abhängigkeit der Zustandsphasen individuell beeinflusst. Insbesondere die Detektion erster Nukleationskeime ist für den weiteren Kristallisationserfolg elementar und kann nicht über konventionelle licht- oder elektronenmikroskopische Verfahren während der laufenden Experimente sichtbar gemacht werden.

CUI-Forscher konnten nun einen DLS „Fingerabdruck“ identifizieren, der für die erfolgreiche Züchtung von Nanokristallen mit einer Größe von 50 nm bis 300 nm charakteristisch ist. Für die Identifizierung dieser Fingerabdrücke wurden verschiedene Proben nach der Durchführung der Experimente mittels Transmissionselektronenmikroskopie untersucht. Die dabei gewonnenen Erkenntnisse bestätigen, dass mittels DLS anhand der Radienverteilung der Partikel im Kristallisationsansatz unterschieden werden kann, ob es sich um nichtkristalline Protein-Aggregate oder bereits um Protein-Nanokristalle handelt, auch wenn beide eine ähnliche Größe haben. Dies macht es in Zukunft möglich, eine verlässliche Aussage über den Zustand im Kristallisationsansatz zu treffen und so effizienter und gezielt Proteinkristalle zur Strukturanalyse an Freie-Elektronen-Lasern und hochintensiven Synchrotron-Strahlungsquellen herzustellen.

BRIGHT & VISIONARY

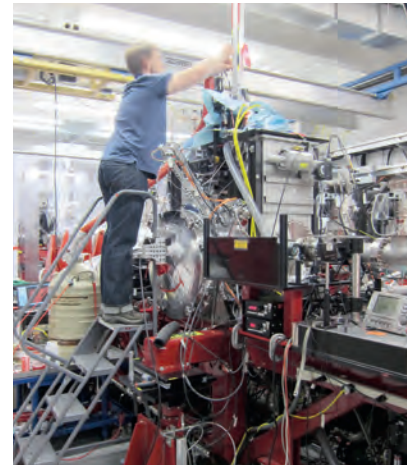


Elektronenmikroskopische Aufnahmen von nicht-kristallinen Proteinaggregaten und Nanokristallen mit einer Größe von unter 100 Nanometern. Mit dem Xtalcontroller können diese bereits während des Wachstums unterschieden werden

Einzigartige Kombination von Forschungsfeldern

Der Forschungsbereich B zeichnet sich durch eine multidisziplinäre Expertise auf den Forschungsfeldern der Laserphysik, der Strukturbiologie, der Chemie, der molekularen Physik und der Infektionsbiologie aus, die in Hamburg in dieser Kombination einzigartig ist. Forscherinnen und Forscher der Universität Hamburg, des Universitätskrankenhauses Hamburg-Eppendorf (UKE), des Center for Free-Electron Laser Science (CFEL) der Max-Planck-Gesellschaft, des European Molecular Biology Laboratory (EMBL), der European XFEL GmbH und des Deutschen Elektronen Synchrotron (DESY) arbeiten zusammen, um atomare Bewegungen in komplexen Systemen sichtbar zu machen.

Kohärente Bildgebungsverfahren erlauben die direkte Beobachtung atomarer Bewegungen. Anwendungsbeispiele reichen von kleinen Molekülen und einzelnen Aminosäuren als Modellsystem bis hin zu großen Proteinkomplexen und molekularen Maschinen. Das erklärte gemeinsame Ziel der Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler ist es, insbesondere auch die Dynamik und zeitabhängigen Prozesse makromolekularer Funktionen zu erforschen.



O.: Die Probe wird in den Superröntgenlaser LCLS im US-amerikanischen Beschleunigerzentrum SLAC gegeben.

Li.: Große Freude in Prof. Henry Chapmans Arbeitsgruppe im SLAC: Zum ersten Mal konnten die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler beobachten, wie winzige Kristalle spontan heranwachsen

KAMPF DER SCHLAFKRANKHEIT

STRUKTURBIOLOGIE: AUFTAKT FÜR EINE REVOLUTION

In jahrelanger Puzzle-Arbeit hat ein weltweites Forscherteam, zu dem auch CUI-Wissenschaftler Prof. Henry Chapman gehört, ein Protein des Erregers der Schlafkrankheit analysiert: Mithilfe des Superröntgenlasers LCLS im US-amerikanischen Beschleunigerzentrum SLAC konnten die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler erstmals die molekulare Struktur des Enzyms Cathepsin B in *Trypanosoma brucei* darstellen. Da der Parasit ohne dieses Enzym nicht überlebensfähig ist, steigt die Chance für die Entwicklung passgenauer Medikamente. Doch nicht nur das: In Kombination mit Röntgenlasern könnte die verwendete in vivo Kristallisation die StrukturbioLOGIE revolutionieren – und von großem Nutzen für die Pharmaindustrie sein. Schon heute ist die Zahl der Anfragen aus der Pharmaindustrie und von anderen Interessierten schier überwältigend und übersteigt die zur Verfügung stehenden Strahlzeiten bei Weitem. Im Interview mit „CUI News“ beschreibt Prof. Henry Chapman seine Forschung und erklärt, warum Hamburg ein sehr attraktiver Standort ist.

Prof. Chapman, Sie haben einen herausragenden Beitrag zur Bekämpfung der Schlafkrankheit geleistet. Wie kommt man als Physiker dazu?

Prof. Chapman: Ehrlich gesagt weiß ich nicht viel über Biologie. Aber als Physiker erforsche ich Methoden zur Strukturanalyse. Für meine Arbeit am LCLS war ich auf der Suche nach sehr kleinen Kristallen und fragte meinen Kollegen Christian Betzel danach. Tatsächlich arbeitete er mit sehr kleinen Kristallen, die bei der Analyse von Cathepsin B in den Zellen entdeckt worden waren. Dabei suchte er nach Methoden, sie so weit wachsen zu lassen, dass sie für die Synchrotronstrahlung

geeignet wären. Das funktionierte aber nicht. Also gingen wir einen anderen Weg: Mithilfe eines Virus schleusten wir den genetischen Code des Enzyms in lebende Insektenzellen, die dann dieses Enzym in unnatürlich hohen Konzentrationen produzierten. Schließlich war die Konzentration so hoch, dass es glücklicherweise direkt in den Zellen auskristallisierte.

Eigentlich dauert die Kristallzucht sehr lange, manchmal sogar Monate. Unsere winzigen Kristalle waren aber schon nach 70 Stunden im Lichtmikroskop sichtbar. Das war fantastisch, in jeder Zelle entstanden winzige Kristalle. Zum ersten Mal konnten wir zusehen, wie winzige Kristalle spontan heranwachsen – eine Sensation, die Natur erledigte die Arbeit für uns und wir hatten die perfekten Proben für unsere Methoden gefunden.

Wie genau funktionieren diese Methoden?

Prof. Chapman: Generell nutzen wir Kristalle für die Strukturanalyse mit Synchrotronstrahlung und Röntgenlasern. Die winzigen Kristalle haben wir im Superröntgenlaser LCLS untersucht, denn für die konventionelle Synchrotronstrahlung waren die Kristalle zu klein. Der LCLS ist so hell, dass wir brauchbare Beugungsdaten erhielten, bevor die Kristalle verdampfen. Wenn man diesen Versuch häufig wiederholt – was durch die in vivo Zucht deutlich leichter möglich wird –, lässt sich anhand der vielen Daten die Struktur des Enzyms berechnen. Am LCLS konnten wir pro Sekunde 120 Beugungsbilder erzeugen und am Ende hatten wir 175.000 Bilder für die Berechnung zur Verfügung. Insgesamt sammelten wir für die Durchführung des Experiments eine Datenmenge, die mehr als 10.000 DVDs füllen würde.

Ein Zufallsfund am Anfang führte also zu diesen für die Strukturanalyse und damit möglicherweise auch für die Medikamentenentwicklung so wichtigen Berechnungen?

Prof. Chapman: Ja, am Anfang stand tatsächlich der Zufall. Forschung ist wie das Leben; wir probieren immer wieder aus. Eigentlich beginnt diese Geschichte aber noch viel früher, nämlich als wir vor Jahren überlegten, wie man Freie-Elektronen-Laser überhaupt für die Strukturanalyse nutzen könnte. Schon als Postdoc habe ich mit dem berühmten Kristallographen David Sayre gearbeitet, der den Computer praktisch wie die Linse eines Mikroskops nutzte. Später war ich an der Konstruktion des LCLS beteiligt und wir entwickelten die Idee der seriellen Femtosekunden-Kristallographie. Durch die kurzen Pulse des Freie-Elektronen Lasers sind die Strahlen deutlich weniger schädlich, aber dennoch deutlich stärker als bei konventionellen Strahlungsquellen. 2005 präsentierten wir unsere Idee hier in Hamburg am FLASH und zeigten, dass wir Bilder erzeugen können, bevor die Proben durch den Strahl zerstört werden. In weiteren Experimenten stellten wir fest, dass sich unsere Methode bis zu Abbildungen bei atomarer Auflösung erstreckt.

Und dann entschieden Sie sich für Hamburg als Forschungsstandort?

Prof. Chapman: Damals standen viele Wissenschaftler unseren Ideen noch sehr skeptisch gegenüber. In Hamburg gab es dagegen viel Unterstützung. Mit der Planung des CFEL (Anm.: Center for Free-Electron Laser Science) erschien uns dieser Standort sehr attraktiv, denn mit dem Gebäude wurden die besten Bedingungen weltweit für unsere Art Forschung geschaffen. Wir diskutierten dann, wie man den FEL am besten nutzen könnte, um unsere Ideen umzusetzen. Erst dachten wir darüber nach, Viren oder Nanostrukturen zu nutzen, entschieden uns dann aber zunächst für winzige Kristalle, da uns die Bragg-Peaks ein klares Signal für die Überprüfung unserer Ideen lieferten. Auf Viren und Nanostrukturen wollen wir in der Zukunft zurückkommen.

Durch die Arbeit mit Kristallen erhält man praktisch einen Fingerabdruck eines Proteins?

Prof. Chapman: Für Proteine gibt es kein Rezept. Es geht immer um Versuch und Irrtum. Gleich bei unserem ersten Versuch mit den kleinen Kristallen erhielten wir ein wunderschönes Bild und hatten plötzlich eine Million Beugungsbilder zur Verfügung. Danach mussten wir nur noch die passende Software für die Auswertung entwickeln, die die Beugungsbilder so zusammensetzt, dass wir die Struktur erhalten.

Kommt an dieser Stelle die Dynamik dazu?

Prof. Chapman: Die Dynamik kommt ganz natürlich dazu, wenn wir Übergangszustände beobachten, um zu ver-

stehen, wie Proteine funktionieren. Mit unserer Methode stehen immer frische Proben zur Verfügung, so dass wir auch nicht darauf angewiesen sind, die Probe wieder in den ursprünglichen Zustand zurückzubringen. Im FEL kann man sich daher auch irreversible Reaktionen gut ansehen. Die kleinen Kristalle sind wesentlich universeller, als man früher dachte, sie tauchen quasi überall auf. Sie bieten die Chance, Strukturen aufzulösen, die man früher für unzugänglich hielt, und so Erkenntnisse über Funktionen zu gewinnen. Daher ist die Strukturanalyse ein zentrales Element der Biologie. Zurzeit sind aber nur etwa 100.000 Strukturen in der Protein-Datenbank hinterlegt, denn die Leute verbringen Monate bis Jahrzehnte damit, die Kristalle zu züchten. Das ist ein echter Flaschenhals.



Und wie geht es weiter?

Prof. Chapman: Wir wollen das Gebiet revolutionieren. Jetzt ist es unser großer Traum, mit immer kleineren Kristallen zu arbeiten. Dafür müssen wir Rauschen und Signal von unerwünschten Molekülen auf dem Detektor minimieren und die Intensität erhöhen. Eigentlich haben wir es schon fast geschafft, wir müssen nur noch mehr Messungen machen. Wir bräuchten etwa einen Monat am LCLS für solche Aufnahmen – am XFEL wird das zukünftig in ein paar Stunden möglich sein. Unsere ganzen Hoffnungen sind jetzt daher auf die Fertigstellung des XFEL gerichtet. (Anmerkung der Redaktion: Der European XFEL ist ein Röntgenlaser, der zurzeit von DESY in Hamburg bis nach Schenefeld in Schleswig-Holstein gebaut wird.) Wir haben kürzlich ein SFX-Konsortium gegründet, um ein Instrument für genau diese Versuche zu bauen. Die Analyse kleiner Kristalle wird ein Durchbruch für die StrukturbioLOGIE sein und praktisch Zugang zu allem bieten.

Professor Chapman, haben Sie herzlichen Dank für das Interview.

Das Interview führten Ingeborg Adler und Dr. Hans Behringer auf Englisch. ■

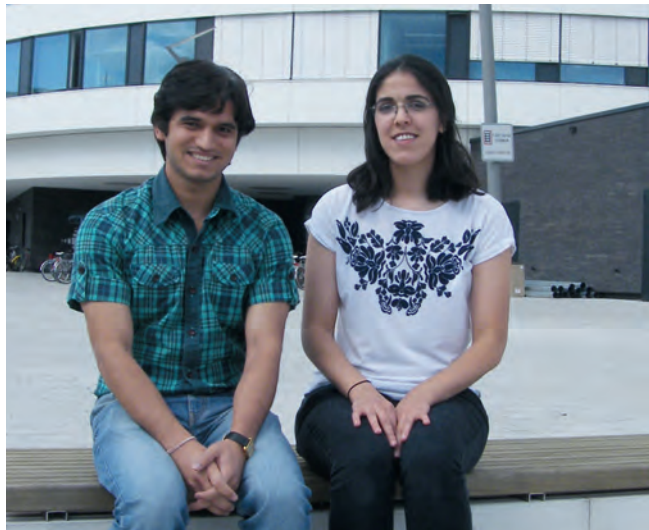
Effektive Behandlung des tödlichen Erregers bleibt schwierig

Die afrikanische Schlafkrankheit ist eine schwere Infektionskrankheit, die unbehandelt fast immer tödlich endet. Laut der Weltgesundheitsorganisation (WHO) ist die Krankheit derzeit in 36 afrikanischen Ländern verbreitet – einem Gebiet südlich der Sahara, in dem etwa 70 Millionen Menschen leben. Bei schweren Epidemien in der Vergangenheit erkrankten in einigen Dörfern bis zu 50 Prozent der Bewohner. In 98 Prozent der Fälle ist der von der Tsetsefliege übertragene Erreger *Trypanosoma brucei gambiense* verantwortlich für die schwere Infektion. Diagnose und Behandlung sind äußerst komplex; die Erkrankung verläuft in drei Stadien: Im ersten Stadium kommt es zu Fieber, Juckreiz, Kopf- und Gliederschmerzen. Im zweiten Stadium überwindet der Parasit die Blut-Hirn-Schranke und es treten Verhaltensänderungen, Verwirrtheit, Koordinations- und Schlafstörungen auf. Im Endstadium fällt der Patient in einen schläfrigen Dämmerzustand, der der Krankheit ihren Namen gegeben hat.

Forschungscampus Bahrenfeld

EINE BEREICHERUNG DER HOCHSCHULKULTUR

INTERNATIONALE STUDIERENDE SCHÄTZEN DIE GUTE ARBEITSATMOSPHÄRE –
ABER DIE WOHNUNGSSUCHE IST HART



L.: Pankaj Kumar Mishra und Mona Rafipoor schätzen gutes Essen. Ihre Empfehlung: Dostana (Hansaplatz, indisch), Molana (St. Georg) und Sepideh (Wandsbek), beide iranisch

R.: Salah Awel aus Äthiopien möchte Professor in Afrika werden

Internationalisierung – das bedeutet grenzüberschreitende Zusammenarbeit in der Forschung, aber auch Wettbewerb um die klügsten Köpfe. Sie bereichert die Hochschulkultur und steigert das Kreativitäts- und Innovationspotenzial. Das zeigt sich in der naturwissenschaftlichen Spitzenforschung und spiegelt sich auch in der CUI Graduiertenschule wider. Drei Studierende aus Indien, Äthiopien und dem Iran erzählen von sich:

Pankaj Kumar Mishra kam im März 2012 aus Indien, nachdem er zuvor seinen Bachelor of Science (BSc) an der University of Allahabad, U.P. – in der Vergangenheit bekannt als Oxford of the East – und seinen Master of Science am India Institute of Technology (IIT) in Guwahati (Assam) machte. IITs ähneln den deutschen TUs und sind berühmt für ihre technische Ausbildung. Ein Cousin in Kiel machte Mishra auf die guten Möglichkeiten in Deutschland aufmerksam – eine Chance, die der Inder gerne ergriff: „Ich bin ausgesprochen glücklich über die Arbeits- und Lebensbedingungen hier. Auch die Stadt finde ich schön und ich habe mich bislang noch nie unsicher gefühlt.“ Er schätzt die Internationalität der Stadt und ist gut vernetzt in der indischen Community. Mishra: „Es gibt eine enge Verbindung zwischen Indien und DESY. Indien war an der Erweiterung von PETRA III beteiligt; eine der Beamlines (P22-X-ray Nano-Spectroscopy) heißt sogar Indian/German Beamline.“ Seine Zukunft sieht der Theoretiker aus der Gruppe von Prof. Robin Santra im akademischen Bereich – am liebsten als Professor an einer guten Universität.

Richtig schwierig – darin sind sich die drei CUI-Doktoranden einig – ist es, eine Wohnung in Hamburg zu finden. Mishra: „Zu Anfang lebte ich in einem Haus mit einigen Einschränkungen. Nach 22 Uhr durfte ich gar nichts mehr. Jetzt teile ich mir eine Wohnung mit einem echten, sehr netten Hamburger, mit dem ich manchmal auch koche.“ Glücklicherweise gibt es in Hamburg gute indische Restaurants und viele indische Geschäfte.

Gutes Essen ist auch für Mona Rafipoor sehr wichtig – genauer gesagt iranisches Essen. Die Familie der jungen Wissenschaftlerin aus Teheran hat enge Verbindungen nach Deutschland, ein Bruder promoviert zum Beispiel beim European XFEL in Hamburg. Rafipoor machte ihren Bachelor in Physik in Teheran – umgeben von Wissenschaftlerinnen, was im Iran ganz normal ist. Für das Master-Studium kam sie nach Hamburg, suchte danach in ganz Deutschland nach einer Doktorandenstelle und wurde schließlich wieder in Hamburg fündig, in der Gruppe von Prof. Holger Lange. „Ich bin zufrieden, aber Hamburg ist nicht meine Heimat – Heimat ist etwas anderes. Hier ist alles planbar, alles läuft. Das geht im Iran nicht so einfach. Aber dafür ist der Iran lebendiger. Am Anfang war es nicht so einfach für mich in Deutschland, aber jetzt habe ich mich daran gewöhnt“, erzählt Rafipoor. Bezüglich ihrer Zukunft hat sich die Experimentalphysikerin noch nicht festgelegt. Am liebsten würde sie halb in Deutschland und halb im Iran leben.

Salah Awel hat Afrika vor Augen, denn er möchte eines Tages seinem Land helfen: Der Äthiopier plant zunächst seinen PhD, dann den Postdoc vielleicht in einem weiteren Land und schließlich – das ist der Traum – möchte er Physik-Professor an einer Universität in Afrika werden. Der Doktorand aus Addis Abeba machte seinen BS in Elektrotechnik an der Universität von Bahir Dar, der drittgrößten Stadt Äthiopiens am Ufer des Tanar-Sees, der Quelle des blauen Nil. Viele Freunde gingen nach dem Bachelor in die USA, Awel erhielt ein Stipendium der Universität Erlangen und entschied sich für Deutschland. Awel: „In Erlangen war es wirklich angenehm. Hier ist es schwieriger, Freunde zu finden.“ Auf der Suche nach einer Doktorandenstelle bewarb er sich schließlich direkt bei Prof. Henry Chapman. Der Wissenschaftler mag die Arbeitsatmosphäre, schätzt aber auch die vielen Möglichkeiten, die eine Stadt wie Hamburg bietet.



O.: Mit vollem Körpereinsatz stellte das Team von Prof. Ralf Röhlsberger Spinwellen dar

Li.: In dem besonderen Kolloquium „A Hitchhiker's Guide to Atom Gazing“ gab Prof. R. J. Dwayne Miller fachlichen Input für den Science Slam

Erste Graduiertentage mit Science Slam

AKROBATIK FÜR DIE WISSENSCHAFT

Wie bewegen sich Spinwellen und was passiert bei der Photonenabsorption? Im ersten CUI Science Slam gab es im wahrsten Sinne des Wortes anschauliche Antworten auf komplexe wissenschaftliche Fragen, die Prof. Chris Meier, Vize-Dekan der MIN-Fakultät, aus dem Sammeltopf gezogen hatte. Mit einfachen Utensilien oder auch nur unter Einsatz des eigenen Körpers präsentierten die Teams um Prof. Franz Kärtner, Dr. Markus Perbandt und Prof. Ralf Röhlsberger wissenschaftliche Zusammenhänge.

Der Science Slam war ein unterhaltsamer fachlicher Abschluss der ersten CUI Graduiertentage. Zuvor hatten sich die jungen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler drei Tage lang mit grundlegenden Themen aus Physik, Chemie und Biologie beschäftigt. „Ein wichtiges Ziel war es, das Wissen der Teilnehmerinnen und Teilnehmer über speziellen Fachgrenzen hinaus zu vertiefen und dabei eine

für alle verständliche Sprache zu finden“, sagt Prof. Peter Schmelcher, Leiter der Graduiertenschule.

Dieses Konzept war offensichtlich nicht nur für CUI-Mitglieder interessant. Etwa die Hälfte der teilnehmenden Master-Studierenden, Doktorandinnen, Doktoranden und Postdocs forschen im Cluster, die zweite Hälfte stammte aus anderen, überwiegend Hamburger Forschungseinrichtungen. Erfreulich auch, dass sich das Interesse an den unterschiedlichen wissenschaftlichen Themen der sechs eingeladenen Sprecher aus Italien, Österreich, der Schweiz und Deutschland fast gleichmäßig verteilte. Auf dem Programm standen zudem verschiedene Softskill-Kurse sowie eine Veranstaltung mit zwei Repräsentanten des Hamburger Unternehmens Philips Medical Systems, die den Fokus auf industrielles Innovationsmanagement legten. Prof. Schmelcher: „Die hohe Zahl von rund 50 Teilnehmerinnen und Teilnehmern beim Industry Event bestätigt uns darin, den Blick über die Wissenschaft hinaus zu öffnen.“



Planung Winterschule

Nachdem die Studierendenvertreter im vergangenen Jahr mit Obergurgel nicht nur einen hoch gelegenen sondern auch weit entfernten Ort für die Winterschule ausgewählt hatten, beschränkt sich das Organisationsteam in diesem Jahr auf Norddeutschland. Die beiden Repräsentanten Kai Bagschik und Johannes Schurer halten weiterhin die Fäden in den Händen; darüber hinaus ist die Organisation auf drei Untergruppen verteilt: Jens Kienitz, Thomas Kierspel und Robert Seher kümmern sich um einen geeigneten Veranstaltungsort; Robert Büchner, Robin Schubert und Ann-Kathrin Michel suchen geeignete Sprecher; Neele Grenda und Bernhard Ruff erarbeiten das Konzept.



PREMIERE FÜR WORKSHOPSERIEN FRAUEN IN FÜHRUNG

Eine Karriere in den Naturwissenschaften ist selten geradlinig, ab einer bestimmten Stufe konnte man Frauen in der Vergangenheit suchen wie die Nadel im Heuhaufen. Das zu ändern ist eines der Anliegen des Exzellenzclusters und seiner Referentin für Gleichstellung, Wiebke Kircheisen: „Ich freue mich sehr, dass wir in den vergangenen Monaten gleich mehrere Workshops organisieren konnten, die auf ein überwältigendes Interesse gestoßen sind. Das bestätigt uns darin, dass wir auf dem richtigen Weg sind.“

Den Anfang machte der „Women's Career Day“ im Februar 2014 auf dem Campus Bahrenfeld. Erstmals richtete sich hier eine Workshop-Reihe ausschließlich an Frauen, denn ein wichtiges Ziel der Organisatoren, Wiebke Kircheisen und Mirko Siemssen, Koordinator der PIER Helmholtz Graduate School, war es, Wissenschaftlerinnen der MIN-Felder eine Plattform zum institutsübergreifenden Netzwerken anzubieten. Entsprechend dem internationalen Umfeld in den Naturwissenschaften fanden alle Kurse auf Englisch statt. „Das war uns ein weiteres wichtiges Anliegen, denn wer in diesem Bereich Karriere machen möchte, muss sich auf Englisch bewegen und präsentieren können“, betont Kircheisen. „Darüber hinaus können die Wissenschaftlerinnen, deren Muttersprache nicht Deutsch ist, viele Angebote sonst nicht nutzen.“

Tatsächlich hatte die Hälfte der Teilnehmerinnen eine andere Muttersprache als Deutsch. „Wir brauchen viel mehr solche Angebote, gerade auch auf Englisch und zu Themen wie Be-

werbungstraining. Denn die Frauen auf dem Campus Bahrenfeld kommen aus der ganzen Welt – und dort liegt für viele von uns eben auch die berufliche Zukunft“, sagt Francesca Moglia (Italien) vom Institut für Laserphysik. Der „Women's Career Day“, der auch von den Sonderforschungsbereichen (SFB) 676 und 925 sowie der Fakultät für Mathematik, Informatik und Naturwissenschaften (MIN) unterstützt wurde, richtete sich speziell an Doktorandinnen, Postdoktorandinnen und Master-Studentinnen. Ein Ziel des Karrieretages ist bereits erreicht: Die Teilnehmerinnen des „Women and Leadership“-Workshops treffen sich seither regelmäßig zu Netzwerkgesprächen.

Basierend auf den Erfahrungen entwickelten Kircheisen und Siemssen in Kooperation mit Anna Logica, dem Frauenförderprogramm der Informatik für die MIN-Fakultät, sowie den SFBs 676 und 925 einen vertiefenden Workshop speziell für Doktorandinnen zum Thema Führung im akademischen Bereich.

Für fortgeschrittenere Wissenschaftlerinnen wie Postdoktorandinnen, Nachwuchsgruppenleiterinnen, Privatdozentinnen und Junior-Professorinnen ist ein weiteres Modul in Planung. In Kooperation mit dem Career Center, dem Universitätsklinikum Eppendorf und der MIN-Fakultät entwickelte Kircheisen vier eineinhalbtägige Workshops über das Wintersemester 2014/15 verteilt. Der Fokus liegt wieder auf dem Thema Führung verbunden mit individuellen Schulungen. Auch diese Workshop-Reihe nur für Frauen und auf Englisch ist eine Premiere an der Universität Hamburg.

Fellowship für Postdoktorandin

Ein zu Ehren von Prof. Louise Johnson (University of Oxford) ausgeschriebenes Fellowship ermöglicht es einer Postdoktorandin, für die Dauer von zwei Jahren in einer CUI-Nachwuchsgruppe zu forschen. Die im September 2012 verstorbene Louise Johnson war eine renommierte Professorin für molekulare Biophysik und Pionierin auf dem Gebiet der Protein-Kristallografie. Sie hatte einen international herausragenden Ruf als Expertin für die Nutzung von Synchrotronstrahlung in der biologischen Forschung und war fasziniert von CUIs interdisziplinärem Forschungsprogramm. Nominierungen und Bewerbungen sind jederzeit möglich bei cui.opportunity@cui.uni-hamburg.de.

EXPERIMENTE MIT LICHT UND FARBE: WAS MÄDCHEN FÜR DIE PHYSIK BEGEISTERT

Noch immer fällt es vielen Mädchen nicht eben leicht, einen Zugang zu den Naturwissenschaften, insbesondere zur Physik zu finden. Für CUI-Koordinatorin Dortje Schirok und ihren Kollegen Dr. Thomas Garl ein großer Ansporn, weitere attraktive Programme für das Schullabor „Light & Schools“ ins Leben zu rufen. „Pink ist keine Farbe“ heißt das jüngste, speziell für mint:pink entwickelte Pilotprojekt.

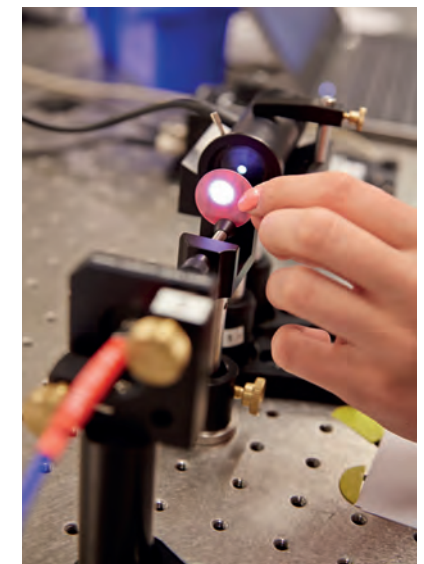
mint:pink ist ein schulübergreifendes Programm, das Mittelstufenschülerinnen nachhaltig für Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften und Technik begeistern will. Es wurde Ende 2013 von der Initiative Nat gestartet und soll helfen, den Mädchenanteil zunächst in den naturwissenschaftlich-technischen Oberstufenprofilen zu steigern – und letztlich auch den Anteil junger Frauen in den entsprechenden Studiengängen und Berufen. Zusammen mit Gleichaltrigen besuchen die Gymnasiastinnen Forschungslabore, Unternehmen und Hochschuleinrichtungen.

„Wir sind von dem Programm ganz begeistert und haben sofort beschlossen teilzunehmen“, sagt Dortje Schirok. mint:pink schien wie geschaffen für ein schon länger geplantes Projekt zum Thema Licht und Farben. Schirok: „Im Kunstunterricht lernt man einiges über Farben und Farbmischungen. Daran wollten wir anknüpfen und die Verbindung zur Physik herstellen. Ist Pink aus physikalischer Sicht überhaupt eine Farbe – und wenn nicht, was denn dann?“

Schirok und Garl haben eine klare Vorstellung davon, wie man Jugendliche begeistern kann: durch gut aufbereitete Theorie in Verbindung mit spannenden Experimenten, die ästhetisches Empfinden und Kreativität gleichermaßen ansprechen. Für die Experimentiertage der ersten mint:pink-Gruppen bedeutete das herauszufinden, aus welchen Wellenlängen verschiedene Lichtquellen bestehen und wie sie auf Farbfilter reagieren. Nach einem unterhaltsamen Vortrag durften die Neuntklässlerinnen aus Pappe, CD-Stücken und Rasierklingen selbst ein Spektroskop bauen. Es zerlegt das Licht, das durch den Spalt der Rasierklinge in der Pappschachtel auf die feinen CD-Rillen fällt, in die Spektralfarben.

Da der Pappapparat die Spektren aber nicht messen kann, wurde das Licht in einem zweiten Versuchsteil im Labor auf einen Empfänger geleitet, der die Daten schließlich an einen Rechner sendet. Auch dazu erhielten die Mädchen theoretischen Input und konnten dann wieder kreativ werden: Für die Farbfilter bemalten sie Plättchen mit Nagellack und brachten dann Lichtquelle, Apertur und Spektrometer in Reihe und schoben die bunten Filter dazwischen. Setzt man bestimmte Farbfilter vor weißes Licht, werden auch nur bestimmte Wellen durchgelassen und es entsteht eine andere Farbwahrnehmung.

Bei der abschließenden Führung bestaunten die Mädchen extrem reine Kristalle und die 20.000 Euro teuren Tiegel für deren Aufzucht. Die Mischung aus Theorie, Experiment, Kreativität und einer Spur von Spitzenforschung kam so gut an, dass der Versuch in das reguläre Programm aufgenommen wird.



Mädchen lassen sich – wie hier beim Girls' Day – über gut aufbereitete Theorie in Verbindung mit spannenden Experimenten begeistern, die ästhetisches Empfinden und Kreativität ansprechen.

Li: Spannender Test: Wie reagieren Farbfilter auf Lichtquellen?

Kurz notiert

> **Lehramtsausbildung:** Lehramtsstudierende mit Fach Physik können ihre Bachelor- oder Masterarbeit von „Light & Schools“ betreuen lassen. Zurzeit arbeitet Lena Sternberg als Bachelorstudentin im Schullabor mit. Eine Zusammenarbeit, von der beide Seiten profitieren: Light & Schools gestaltet die Lehramtsausbildung aktiv mit und die Studierenden sammeln frühzeitig Praxiserfahrungen.

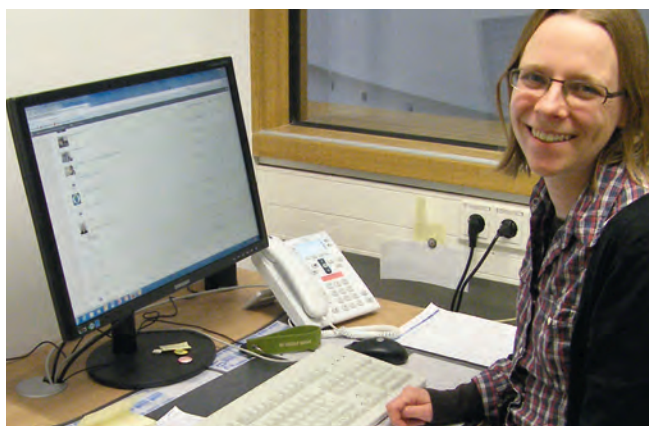
> **Zu Besuch im EMBL:** Auf Einladung des European Molecular Biology Laboratory (EMBL) haben Dortje Schirok und Dr. Thomas Garl den dort forschenden Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern ihre Arbeit vorgestellt.

> **Science Soap:** Für viel Aufmerksamkeit sorgte die Science Soap „Sturm des Wissens“ des Wissenschaftsmarketingvereins „[Rostock denkt 365°]“. Die fünfteilige Miniserie rückt wissenschaftliche Orte und Inhalte in den Fokus, um insbesondere junge Frauen an die MINT-Fächer heranzuführen. Bei einer Präsentation im KörperForum war Dortje Schirok zum Faktencheck eingeladen.

> **Drei Kooperationsschulen:** Nach dem Gymnasium Hochrad und dem Heisenberg Gymnasium hat das Gymnasium Rissen eine Kooperationsvereinbarung mit „Light & Schools“ unterschrieben.

NEUE CUI-PROFESSOREN IM PORTRAIT

Was treibt Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler an, was motiviert sie, welche Karrierewege gehen sie? Seit einigen Monaten forschen Prof. Gabriel Bester sowie die Juniorprofessoren Ulrike Frühling und Holger Lange mit neuen Arbeitsgruppen an den Schnittstellen von Physik und Chemie



Prof. Ulrike Frühling startete ihre Professur zunächst in Elternteilzeit

ULRIKE FRÜHLING: PHYSIKERIN AUS FREUDE AM WISSENSGEWINN

Prof. Ulrike Frühling vergleicht ihre Forschung gerne mit einem generellen kulturellen Interesse: „Genauso wie viele Menschen das Bedürfnis haben, ins Theater zu gehen, haben andere das Bedürfnis, die Natur zu verstehen.“ Der ökonomische Nutzen erschließe sich oftmals erst viele Jahre später. Ein gutes Beispiel dafür sei die Quantenmechanik: „Ich glaube, die Leute fanden es damals einfach witzig, die Zusammenhänge zu verstehen. Keiner konnte ahnen, dass daraus einmal Computer entstehen könnten.“

Seit einigen Monaten betreibt die Physikerin Grundlagenforschung am CUI. Im Fokus ihrer Arbeit stehen einzelne Moleküle in der Gasphase. Frühling und ihre Arbeitsgruppe beobachten die Prozesse in diesen losgelösten Molekülen und analysieren insbesondere, wie schnell die chemischen Prozesse ablaufen. Dafür verwenden sie ultrakurze Lichtblitze in unterschiedlichen Wellenbereichen von nahem Röntgenlicht bis hin zu intensivem ferninfrarotem (THz) Licht. Mit diesen Experimenten können ultraschnelle Dynamiken im Piko- und Femtosekunden Bereich verfolgt werden. Langfristig sind solche Forschungsergebnisse eventuell für die Chemie von Nutzen, doch für die Juniorprofessorin steht zunächst der Wissensgewinn im Vordergrund.

Dieser Wissensgewinn war schon immer ihre Antriebsfeder – sei es beim Physikstudium in Freiburg und Melbourne, oder während der Doktorarbeit am FLASH. Nach dem Postdoc brachte die Geburt ihrer Tochter im Jahr 2012 eine ganz neue Facette in das Leben der Wissenschaftlerin. Nach kurzer Elternzeit startete sie mit reduzierter Arbeitszeit, die wenige Monate in die Juniorprofessur ragte: „Das war schon skurril. Die Verwaltung in der MIN-Fakultät wusste zunächst gar nicht, wie sie mit einer Professorin in Elternteilzeit umgehen sollte. In den Naturwissenschaften gab es das wohl noch nicht so oft.“ Mittlerweile arbeitet Prof. Frühling wieder in Vollzeit und ist froh darüber, dass sie viel Organisatorisches mit ihrem Mann teilen kann.



Prof. Holger Lange erlebte in New York die absolute Forschungsfreiheit

HOLGER LANGE VERBINDET FUNDAMENTALPHYSIK UND CHEMIE

Man muss etwas haben, wofür man steht“ – diese Lehre hat Prof. Holger Lange verinnerlicht. In den vergangenen Jahren lernte der Physiker ein breites Spektrum kennen: Perfekt ausgestattete neue Labore in Karlsruhe, die Fokussierung auf ein eher technisches Thema am Max-Born-Institut Berlin, Hochschulpolitik in Berlin und die absolute Forschungsfreiheit an der Columbia University in New York. Lange: „In den USA wird ganz anders gearbeitet. Die Forschung wird komplett über Drittmittel finanziert und ist sehr aktuell, weil neue Themen sehr schnell aufgegriffen werden und viele Leute gleich verbindlich dabei sind.“

Bei CUI fokussiert sich der Juniorprofessor nun auf die zeitaufgelöste Spektroskopie an Nanostrukturen. Dabei stehen unter anderem Fragen im Vordergrund wie: Was passiert, wenn man kleine Strukturen zusammen bringt? Welche Wechselwirkungen entstehen und wovon hänge diese ab? Lange: „Das bedeutet, dass wir in meiner Arbeitsgruppe viel Methodenentwicklung betreiben und gleichzeitig mit sehr interessanten Materialien arbeiten werden.“

Als Doktorand in Karlsruhe hatte Lange gar nicht unbedingt eine wissenschaftliche Karriere angestrebt. Doch schon damals fand er die wissenschaftlichen Fragestellungen ausgesprochen spannend – etwa ob Zinkoxyd-Nanosäulen als Nanolaser funktionieren können. Lange: „Es ist unheimlich motivierend, sich Fragen zu stellen, die auch andere interessieren, und Schritt für Schritt erst Lösungswege und dann die Lösung zu finden.“ Nachdem Lange bereits in diversen Projekten mit Prof. Horst Weller und Prof. Alf Mews zusammengearbeitet hatte, entschied er sich für die Bewerbung bei CUI. „Hamburg war auch privat eine gute Entscheidung.“ Zwar ist die Stadt kleiner als Berlin und New York, aber immer noch so groß, dass es ein spannendes kulturelles Angebot gibt. Aus Solidarität zu seiner Frau, einer Ärztin, steht Lange morgens besonders früh auf und nutzt die Zeit zum Joggen.

GABRIEL BESTER: WISSENSCHAFTLICHE FREIHEIT HAT EINEN HOHEN STELLENWERT

Wenn Prof. Gabriel Bester von seiner Forschung über die optischen Eigenschaften von Halbleitern spricht, glaubt man, einem echten Süddeutschen zuzuhören. Tatsächlich aber ist der Sohn einer Französin und eines Deutschen auf – wie seine Eltern meinten – neutralem Territorium in Genf aufgewachsen und machte sein Abitur als französischer Muttersprachler in Montpellier. Auf der Suche nach den deutschen Wurzeln zog Bester zum Physik-Studium nach Stuttgart und schrieb 2001 seine Doktorarbeit am damaligen Max-Planck-Institut für Metallforschung. „Die theoretischen Methoden, die ich dort gelernt habe, nutze ich heute noch“, sagt der CUI-Professor, der seine wissenschaftliche Karriere schließlich in den USA bei Prof. Alex Zunger fortsetzte, einem Pionier und vielfach ausgezeichnetem Forscher auf dem Gebiet der elektronischen Strukturberechnung.



Prof. Gabriel Bester: „CUI passt perfekt.“

Sechs Jahre verbrachten Bester und seine Frau in den USA: „Boulder ist eine lebendige Studentenstadt und wir haben uns dort sehr wohl gefühlt. Unsere beiden Töchter wurden dort geboren, aber irgendwann fragten wir uns, ob wir als Familie in den USA oder lieber doch in Europa leben wollen.“ Sie entschieden sich wieder für Stuttgart, denn am dortigen Max-Planck-Institut gab es in der Festkörperforschung eine unabhängige Nachwuchsgruppenstelle, die sehr gut ausgestattet war und Zugang zu Großrechnern hatte. Bester: „Das war perfekt. In den USA wäre ich immer an spezifische Drittmittelprojekte gebunden gewesen, in Stuttgart hatte ich einfach mehr Freiheit, die ich bei meiner methodischen Entwicklungsarbeit brauchte.“ Wissenschaftliche Freiheit hat für Bester einen hohen Stellenwert – in Kombination mit jungen Menschen, die selbst begeistert von dieser Arbeit sind, sei das sehr motivierend.

Weitere sechs Jahre forschte er mit seiner Gruppe an Halbleiter-Nanostrukturen und entwickelte seine Berechnungsmethode auf Basis der Dichtefunktionaltheorie so weit, dass sie heute vielseitig verwendet werden kann. „Das ist eine sehr genaue Methode und die Arbeit praktisch abgeschlossen. Jetzt möchte ich damit auch zeitaufgelöste Phänomene beschreiben und da passt CUI perfekt“, so Bester. Ziel seiner Arbeitsgruppe ist die Ausarbeitung von Konzepten und deren Implementierung in Computerprogramme, um fundamentale Eigenschaften von Materie mit nanoskopischer Längenskala zu verstehen und vorherzusagen. Bester: „In der Freizeit sind wir mit Klettern und Skifahren leider an die Berge gebunden. Aber wissenschaftlich war Hamburg eine klare Entscheidung.“ Denn am CUI arbeiteten genau die relevanten Gruppen, die sich wie er zwischen Physik und Chemie bewegen.

Forschungshighlights

> **Kontrolle von Rydbergmolekülen:** In Kollaboration mit der experimentellen Gruppe von Prof. Tilmann Pfau (Universität Stuttgart) hat die Gruppe von CUI-Forscher Prof. Peter Schmelcher die Bildung ultralangreichweitiger Rydberg-D-Zustands-Moleküle über Photonassoziation in einer ultrakalten Wolke aus Rubidium Atomen demonstriert. Durch Anwendung eines Magnetfeld-Offsets und mittels hochauflösender Spektroskopie gelang es, individuelle Rovibrationszustände der Moleküle aufzulösen. Diese Arbeit stößt die Tür zur umfangreichen Kontrolle von Rydbergmolekülen mit schwachen Feldern auf. Krupp et al., Phys. Rev. Lett. 112, 143008 (2014).

> **Radarfalle für magnetische Materialien:** Eine neuartige Radarfalle für Atome kann bisher nicht sichtbare Details der magnetischen Dynamik von Materialien erfassen. Das von CUI-Forscher Prof. Ralf Röhlsberger (Universität Hamburg, DESY) vorgeschlagene Konzept erweitert die Möglichkeiten der sogenannten inelastischen Röntgenspektroskopie. Es lässt sich insbesondere zur Beobachtung von wellenförmigen Anregungen in magnetischen Materialien einsetzen. Krupp et al., Phys. Rev. Lett. 112, 143008 (2014).

> **Molekülballett im Röntgenstrahl:** Ein Forschungsteam um Prof. Jochen Küpper (CUI, DESY, CFEL) choreographierte eine Art Molekülballett im Röntgenstrahl und nahm mit dieser Arbeit wichtige Hürden auf dem Weg zu Röntgenbildern individueller Moleküle. Dieser Ansatz ebnet den Weg zur Untersuchung der ultraschnellen Dynamik isolierter Moleküle. Küpper et al., Phys. Rev. Lett. 112, 083002 (2014).

> **Fermionen tanzen Wiener Walzer:** Einer Gruppe um CUI-Forscher Prof. Klaus Sengstock ist es gelungen, ein neuartiges fermionisches Quantensystem im Labor zu erzeugen, das überraschenderweise kollektives Verhalten zeigt. Nach dem Abkühlen manipulierten die Forscher die Fermionen durch Laserlicht und richteten dadurch den Spin aus. Erstmals wurde beobachtet, wie der Spin aller Fermionen im Gleichtakt zu schwingen beginnt – ähnlich einem Wiener Walzer. Krauser et al., Science 343, 157 (2014).

> **Verzögerte Coulomb-Explosion:** Bei der Untersuchung von Molekülstrukturen im Freie-Elektronen Laser zählen Sekundenbruchteile, bevor die Probe durch den Lichtblitz zerstört wird. Ein Forscherteam vom kalifornischen Forschungszentrum SLAC, der TU Berlin und DESY, zu dem auch CUI-Forscher Dr. Tim Laarmann gehört, hat einen Weg untersucht, um die Explosion der Probe um die vielleicht entscheidenden Sekundenbruchteile zu verzögern. Schroedter et al., Phys. Rev. Lett. 112, 183401 (2014).



Hamburgs Erster Bürgermeister Olaf Scholz und Wissenschaftssenatorin Dr. Dorothee Stapelfeldt haben sich auf dem Campus in Bahrenfeld ein Bild vom Stand der Forschung am Exzellenzcluster CUI gemacht. Wichtig für den Bürgermeister war insbesondere der Bezug von Theorie und Praxis. Passenderweise begann der Informationsbesuch mit einem kleinen Praxistest: Unter dem Applaus der Zuschauerinnen und Zuschauer stellten sich der Bürgermeister und die Senatorin dem Beamwalk-Battle, einem Laserspiel, bei dem es auf das schnelle und genaue Justieren von Spiegeln ankommt. Es folgten Einführungsvorträge in die Wissenschaft sowie in die Struktur und die Organisation des Clusters. Danach erhielt die Delegation Einblicke in verschiedene Labore im Zentrum für Optische Quantentechnologien (ZOQ) und im Centre for Free-Electron Laser Science (CFEL).

Von links: Bürgermeister Olaf Scholz, Wissenschaftssenatorin Dr. Dorothee Stapelfeldt, Uni-Vizepräsidentin Prof. Jetta Frost und die Cluster-Sprecher Prof. R. J. Dwayne Miller, Prof. Horst Weller und Prof. Klaus Sengstock vor dem Beamwalk-Battle

HAMBURGER PREIS FÜR THEORETISCHE PHYSIK 2014



Der von der Joachim Herz Stiftung in Kooperation mit CUI vergebene „Hamburger Preis für Theoretische Physik“ geht in diesem Jahr an Prof. Antoine Georges (Foto), Professor am Collège de France und an der École Polytechnique, Paris. Die Arbeiten von Prof. Georges auf dem Gebiet der Theoretischen Festkörperphysik machen nachvollziehbar, wie Materialeigenschaften zum Beispiel von Metallen und Keramiken mit ihrer Struktur und den Wechselwirkungen der Elektronen auf atomarer Ebene zusammenhängen.

Da Festkörper aus etwa 10^{23} Teilchen/cm³ – das ist eine Zahl mit 23 Nullen – bestehen, müssen Beschreibungen gefunden werden, die das Zusammenspiel der Elektronen zwar vereinfacht darstellen, aber gleichzeitig die Eigenschaften des Materials noch realistisch wiedergeben. So lässt sich zum Beispiel nachvollziehen, wie Supraleiter entstehen, die Strom verlustfrei leiten. Prof. Georges' Modelle bilden eine solche Beschreibung für die Eigenschaften verschiedener Materialien mit stark korrelierten Elektronen. Derartige Materialien könnten zum Beispiel in Sensoren und Schaltern oder in neuartigen elektronischen Bauelementen Anwendung finden. „Mit dem Hamburger Preis für Theoretische Physik sind Forschungs- und Lehraufenthalte von Prof. Georges am CUI verbunden. Der Preis stärkt damit den Forschungsstandort Hamburg und fördert insbesondere den interdisziplinären Austausch mit jungen Wissenschaftlern“, sagt Petra Herz, Vorsitzende des Vorstands der Joachim Herz Stiftung. Verliehen wird der mit 40.000 Euro dotierte Preis im Rahmen des diesjährigen **wissenschaftlichen Symposiums** des Bundesexzellenzclusters CUI, das vom **12. bis 14. November 2014** auf dem Campus Bahrenfeld stattfindet.

Herzlich willkommen bei CUI

Prof. Arwen Pearson (University of Leeds) ist seit dem 1. Mai Professorin für Biophysik an der Universität Hamburg. Prof. Pearsons Spezialgebiet sind die zeitaufgelöste Kristallographie und Spektroskopie biologischer Systeme auf molekularer Ebene.



Save the Date:
15. Januar 2015:
Neujahrsempfang mit Mildred Dresselhaus Preisverleihung

UNSER COVER: RIESIGE RYDBERG-MOLEKÜLE

Unser Cover illustriert eine gelungene Zusammenarbeit von Theorie und Experiment in der Physik. Gezeigt wird die Elektronenstruktur eines ultralangreichweitigen Moleküls, dessen Existenz vor einigen Jahren zuerst vorhergesagt und dann durch Experimente an gefangenen ultrakalten Atomen bestätigt wurde. Im Vergleich zu „herkömmlichen“ Molekülen reagieren diese Rydberg-Moleküle äußerst empfindlich auf externe elektromagnetische Felder (siehe auch S. 11).

Impressum

Herausgeber: The Hamburg Centre for Ultrafast Imaging (CUI), Universität Hamburg, Luruper Chaussee 149, 22761 Hamburg, Tel.: 040 8998-6696, www.cui.uni-hamburg.de
Redaktion: CUI Öffentlichkeitsarbeit, Ingeborg Adler
Gestaltung: BOEDEKER. Kommunikation & Medien, Hamburg

Fotos: S.1 Schmelcher; S. 2+3 Perbandt; S. 4-5 privat, S. 6 Adler, S. 7 + 12 (Bürgermeister) UHH, RRZ/MCC, Arvid Mentz, S. 8 Marta Mayer, DESY, S. 9 Light & Schools, S. 10 +11 Adler, privat, S. 12 Georges: Jean-Francois Dars, CNRS; Pearson: Behringer