

Supraleitung am laufenden Band

Die Serienproduktion der European-XFEL-Cavities ist angelaufen



Produktion der supraleitenden Resonatoren im Reinraum der italienischen Firma Zanon. Foto: Heiner Müller-Elsner

Die DESYaner, und ganz besonders die Entwickler der TESLA-Beschleunigertechnologie haben sich in langen Jahren an ihn gewöhnt: den hüllenlosen Anblick der neuzelligen Resonatoren für ihre supraleitenden Linearbeschleuniger. Doch damit hat es jetzt ein Ende: Die Serienproduktion der Cavities für den europäischen Röntgenlaser European XFEL hat begonnen. Damit werden die hübschesten (und wahrscheinlich auch teuersten) Wellrohre der Welt von zwei Firmen geliefert, und zwar fix und fertig eingeschweißt in den Titantank für das flüssige Helium, das für den Betrieb bei minus 271 Grad Celsius als Kühlmittel notwendig ist.

Nach einer Anlaufphase und Vorserienproduktion kommen jetzt die ersten Serienstücke bei DESY an. „Jeden Donnerstag liefern Zanon und Research Instruments sechs bis acht Resonatoren – inzwischen haben wir schon über 50 Stück bekommen“, erzählt Detlef Reschke von der Gruppe MHF-sl. Er ist als „Cavity Owner“ für das Zusammenspiel der einzelnen Produktions- und Prüfprozesse verantwortlich. Das alte DESY-Wort „Kümmerer“ gefällt ihm besser. Denn die Hightech-Geräte brauchen nach der Produktion eine recht individuelle Pflege: Testen, eventuell auf die ein oder andere Weise nachbehandeln, Hochdruckspülen, testen. Hier sind etliche Arbeits-

Tetraquark	3
Hinweise auf Teilchen aus vier Quarks	
Ferngesteuert	8
Röntgenstreuexperimente per Internet	
Farbeier	12
Kunstprojekt BETTY inspiriert von DESY	

gruppen beteiligt; Reschke sorgt dafür, dass das für jede der Cavities funktioniert.

DIRECTOR'S CORNER



Liebe Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter,

am Rande der offiziellen Eröffnung des CFEL-Gebäudes am 17. Juni habe ich mit Staatssekretär Dr. Georg Schütte aus dem Bundesforschungsministerium und der Hamburger Wissenschaftssenatorin Dr. Dorothee Stapelfeldt über unsere Zukunftsprojekte gesprochen. Es ist für mich immer wieder sehr beeindruckend zu erfahren, welche hohe Anerkennung unser Forschungszentrum im Bundesministerium und im Hamburger Senat genießt, wie man dort auf unsere Kompetenzen und Innovationskraft vertraut, und wie die Dynamik in unserem Forschungszentrum auch die Politik begeistert.

Unser derzeit wichtigstes Projekt, der europäische Röntgenlaser European XFEL, macht weiter Fortschritte. Das XFEL-Beschleunigerteam unter der Leitung von Dr. Hans Weise koordiniert in bewährter Manier den Bau des supraleitenden Beschleunigers. Auch der Bau von FLASH2 geht trotz des harten Winters, der zu kleineren zeitlichen Verzögerungen geführt hat, gut voran. Zusätzlich sind wir derzeit dabei, in die heiße Phase der beiden Erweiterungsbauten für PETRA III einzutreten. Die Vorbereitungsarbeiten auf unserem DESY-Gelände sind nicht mehr zu übersehen, ebenso wenig wie die für das Centrum für Strukturelle Systembiologie CSSB, das am Ostende der Max-von-Laue-Experimentierhalle entstehen wird.

Ein wichtiges Projekt ist für uns auch die sichtbare Beteiligung von DESY an der Intensitäts-Aufrüstung des LHC am CERN, die derzeit vorbereitet

wird. Wir möchten hier unsere Expertise im Detektorbau einbringen, dazu müssen wir in den kommenden Jahren jedoch die entsprechenden Infrastrukturen schaffen. Auch aus Zeuthen gibt es sehr gute Nachrichten: Unsere Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter in Zeuthen sind mit dem neuen Astroteilchenphysikprojekt CTA einen großen Schritt weitergekommen. Das Bundesministerium hat diesem internationalen Projekt höchste Priorität gegeben und sieht DESY hier als wichtigen nationalen Partner. So kommen wir unserem Ziel, DESY in Zeuthen zu einem neuen nationalen Zentrum für Astroteilchenphysik zu machen, einen Riesenschritt näher.

Es ist so, wie es unsere Zuwendungsgeber sehen: Die Dinge laufen bei uns rund, und das kommt nicht von ungefähr. Wir sind mit unseren komplexen Projekten nur deshalb so erfolgreich, weil in unserem Forschungszentrum hochmotivierte, hochengagierte und hochkompetente Mitarbeiter am Werk sind.

An dieser Stelle mein herzlicher Dank an Sie alle für Ihre herausragende Arbeit, verbunden mit meinen besten Wünschen für einen erholsamen Sommerurlaub – nach dem wir am 13. August die Belegschaftsversammlung nachholen werden und uns auf unseren gemeinsamen Betriebsausflug am 29. August freuen können.

Ihr
Helmut Dosch

Insgesamt mehr als 800 der supraleitenden Schnellmacher werden für den Beschleuniger des European XFEL benötigt. Nach der industriellen Fertigung findet der erste Test in der AMTF-Halle, der Accelerator Module Test Facility, bei DESY statt. In Vertikaltestständen prüft das polnische Betriebsteam, ob die Feldstärke und Beschleunigungseigenschaften stimmen. Ist dieser Eingangstest bestanden, werden die Cavities nach Frankreich geliefert, um dort mit allen anderen Bauteilen zu einem zwölf Meter langen Beschleunigermodul zusammengesetzt zu werden. Besteht die Cavity den Test nicht, wird sie entweder mit hochreinem Wasser gespült oder chemisch nachbehandelt. „Im Schnitt erreichen die Cavities einen Beschleunigungsgradienten von über 28 Megavolt pro Meter“, sagt Reschke. „Das liegt über

unseren Erwartungen. Sechs Cavities haben wir nachbehandelt. Richtige Ausfälle hatten wir noch nicht.“ Einige der Resonatoren erreichen sogar fast die für den International Linear Collider angepeilten 35 Megavolt pro Meter.

Auch Bernd Petersen, als Leiter der DESY-Gruppe für Kryogenik und Supraleitung Chef der AMTF-Halle, ist zufrieden. „Ich hätte nie gedacht, dass wir mit einer derart anspruchsvollen Technologie so schnell in eine zuverlässige Serienproduktion übergehen könnten.“ Die ersten 22 der für gut befundenen Resonatoren sind bereits weiter zur Montage nach Frankreich verschickt worden – jeweils acht von ihnen werden zusammen mit einem Fokussierquadrupol, etlichen Versorgungsrohren und Superisoliationsbauteilen in ein Beschleuniger-

modul eingesetzt. Die bei CEA in Saclay bei Paris montierten Module kommen dann wieder zu DESY – die ersten fertigen Serienmodule sollen in diesem Herbst in Hamburg sein. Hier werden sie dann – ebenfalls in der AMTF-Halle – auf einem der drei Modulteststände geprüft, bevor sie mit Hochfrequenzleitern ausgestattet und in den Tunnel gebracht werden. Spätestens dann ist die AMTF auf ganzer Breite im Dauerbetrieb.

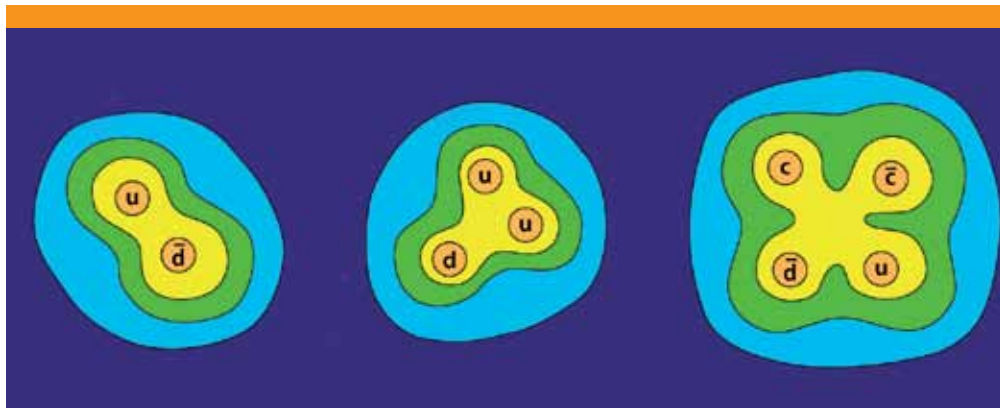
In einer etwa zweijährigen Produktionsphase soll dann ein Beschleunigermodul pro Woche „vom Band“ rollen. Dabei sollen alle Bauteile „in time“ an die Montagstätte nach Frankreich geliefert werden; bei DESY soll nur ein kleiner Puffer von vielleicht 30 Resonatoren lagern, um Produktionsschwankungen auszugleichen. (tz)

Tetraquark!?

Zwei Experimente finden Hinweise auf ein neues Teilchen aus vier Quarks

Der Teilchenzoo wird möglicherweise um eine ganze Gattung reicher: Physiker haben an zwei Experimenten in China und Japan Hinweise auf ein extrem flüchtiges Teilchen beobachtet, das aus vier Quarks zu bestehen scheint. Dieses sogenannte Tetraquark wäre ein Novum. Bislang kennen Physiker nur Teilchen aus zwei Quarks, sogenannte Mesonen, oder aus drei Quarks, die Baryonen, zu denen auch die Atomkernbausteine Proton und Neutron gehören.

Mit dem chinesischen BESIII- und dem japanischen BELLE-Detektor hatten die Forscher ein ebenfalls flüchtiges Teilchen untersucht, eine sogenannte Resonanz. Dabei beobachteten beide Gruppen unabhängig voneinander, dass diese $Y(4260)$ -Resonanz häufig in eine weitere, zuvor unbekannte Resonanz zerfällt, die $Z_c(3900)$ getauft wurde. Die Zahl in der Klammer gibt jeweils die Masse in Megaelektronenvolt (MeV) an. Insgesamt 159 $Z_c(3900)$ -Teilchen beobachtete das BELLE-Team, 307 fanden sich in den BESIII-Daten. $Z_c(3900)$ zerfällt wiederum in ein J/Ψ -Teilchen und ein positiv geladenes Pion, wie beide Gruppen im Fachblatt „Physical Review Letters“ berichten. Daraus schließen die Physiker, dass das neue Teilchen aus insgesamt vier Quarks besteht: Charm, Anti-Charm, Up und Anti-Down. „Das Tetraquark ist nach allem, was wir



Bisher kennen Physiker Teilchen aus zwei Quarks wie das Pion (links) und aus drei Quarks wie das Proton (Mitte). Die Resonanz $Z_c(3900)$ (rechts) scheint aus vier Quarks zu bestehen. Bild: APS/Alan Stonebraker

jetzt wissen, eine plausible Erklärung für die Beobachtungen“, erläutert Theoretiker Ahmed Ali, der nicht an den Experimenten beteiligt war und gemeinsam mit anderen Kollegen aus der DESY-Theoriegruppe einen möglichen Vier-Quark-Zustand prognostiziert hatte. „Wir haben 2011 vorgeschlagen, dass BESIII und BELLE sich diesen Bereich genau anschauen“, berichtet Ali. „Dabei haben wir auch eine Vorhersage für die Masse gemacht, die nicht weit von der jetzt gemessenen entfernt liegt.“

Inzwischen habe die chinesische Gruppe Hinweise auf weitere Vier-Quark-Zustände gefunden, berichtet Ali. Und schon früher hatte BELLE mögliche Vier-Quark-Kandi-

daten erspäht. „Es mehren sich die Hinweise, dass es Tetraquarks geben könnte“, sagt Ali. „Das würde bedeuten, dass die Grundbausteine der Materie um sogenannte Diquarks, also Doppelquarks, ergänzt würden, was ganz neue Perspektiven, aber auch Herausforderungen mit sich brächte.“ (tim)

Originalveröffentlichungen:

“Observation of a Charged Charmoniumlike Structure in $e+e\rightarrow\pi+\pi^-J/\psi$ at $\sqrt{s}=4.26$ GeV”; M. Ablikim et al. (BESIII Collaboration); Phys. Rev. Lett. 110, 252001 (2013); DOI: 10.1103/PhysRevLett.110.252001

“Study of $e+e\rightarrow\pi+\pi^-J/\psi$ and Observation of a Charged Charmoniumlike State at Belle”; Z. Q. Liu et al. (Belle Collaboration); Phys. Rev. Lett. 110, 252002 (2013); DOI: 10.1103/PhysRevLett.110.252002

„Das ist schon eine Sensation“

DESY-Teilchenphysiker Torben Ferber ist einer der deutschen Mitarbeiter bei BELLE und gehört zu den Ko-Autoren der wissenschaftlichen Veröffentlichung zum Tetraquark. Thomas Röbbke hat ihn für die Helmholtz-Gemeinschaft interviewt:

Was ist das Besondere an diesem neu entdeckten Teilchen?

Dass man es in dieser Art noch nicht gesehen hatte. Alle Grundbausteine der Materie, die wir bisher kennen und die aus Quarks zusammengesetzt sind, etwa das Proton oder das Neutron, bestehen aus zwei oder drei Quarks. Das sind keine spektakulären Teilchen, die sehen wir sehr oft. In dieses Modell passt das gefundene Teilchen nicht hinein, weil es aus vier Quarks besteht. Nach diesem Teilchen hatte man lange gesucht; dass wir es jetzt gefunden haben, ist schon eine Sensation.

Wenn man danach gesucht hat, gab es also auch eine Theorie, nach der es existieren musste?

Ja, und zwar nach der Quantenchromodynamik. Sie erklärt, wie Quarks miteinander interagieren, und nach ihr können Teilchen im Prinzip auch aus vier Quarks bestehen – wenn auch nicht in beliebigen Kombinationen. Doch das ist bislang nur eine Theorie gewesen. Die Natur hätte sich ja in der Realität trotzdem gegen deren Existenz entscheiden können. Hat sie aber nicht. Nun ist es Aufgabe der Theoretiker, zu überprüfen, was das bedeutet und Vorhersagen zu machen, wonach wir Experimentalphysiker weitersuchen müssen. Das ist natürlich das Spannende.

Wenn es Teilchen aus vier Quarks gibt, dann vielleicht auch aus fünf?

Das ist durchaus möglich. Der nächste Schritt ist jetzt, dass uns die Theoretiker sagen, in was dieses neue Teilchen zerfallen müsste. Es lebt ja nur sehr

kurz. Nach 10^{-23} Sekunden (weniger als eine Trilliardstel Sekunde) ist es schon wieder zerfallen. Aber in was genau? Bei seiner Entdeckung gab es noch eine Besonderheit: Das Teilchen wurde fast gleichzeitig beim japanischen BELLE-Experiment und beim BESIII-Experiment in China gesehen. Das ist für uns Physiker immer besonders wichtig, wenn ein zweites Experiment unabhängig das gleiche sieht. Das bestätigt, dass es nicht an einer Messungenauigkeit des Detektors gelegen haben kann.

Wer hat es eher gefunden?

Beide haben am gleichen Tag veröffentlicht.

Ist das reiner Zufall?

Nein, der Zeitpunkt der Veröffentlichung wird schon abgestimmt, man weiß meist schon ungefähr, was die anderen Gruppen machen. In diesem Fall war es sogar so, dass die Autoren sich zum Teil überschritten haben.

Der Bauplan für den ILC ist fertig

International Linear Collider veröffentlicht Technical Design Report

Wenn ein Projekt einen großen Meilenstein erreicht, muss das gefeiert werden. Wenn dieses Projekt aber kein Heimatlabor hat, sondern von Stunde Null an in verschiedensten Instituten auf der ganzen Welt entwickelt worden ist, stellt sich die Frage: Wo wird gefeiert? Der International Linear Collider, der am 12. Juni seinen Technical Design Report veröffentlicht hat, löste das Problem kreativ und demokratisch und feierte kurzerhand in allen drei beteiligten Regionen der Welt.

Generation an das International Committee for Future Accelerators ICFA statt, das die Planung zukünftiger Teilchenbeschleuniger weltweit koordiniert. Wissenschaftliche Symposien, öffentliche Vorträge und sogar virtuelle „Staffelübergaben“ per Videokonferenz markierten den Übergang von Planung zum möglichen Bau des ILC. Der Technical Design Report enthält die kompletten Pläne für den ILC, allesamt auf dem allerneuesten Stand der Technik und sorgfältig geprüft.

wicklungsarbeiten wurden erreicht, die Physik ist klar skizziert, und wir könnten gleich morgen mit dem Bau starten. Jetzt brauchen wir eine klare politische Aussage, und es gibt deutliche Signale aus Japan, sich als Standort für dieses Projekt zu bewerben.“

„DESY-Wissenschaftler aus der Teilchenphysik und der Beschleunigerforschung haben in erheblichem Maße dazu beigetragen, dass der International Linear Collider jetzt den Meilenstein des Technical Design Reports erreicht hat, quasi das Reifezeugnis für dieses Projekt“, betont DESY-Forschungsdirektor Joachim Mnich. „Wir werden weiter auch an den Detektortechnologien arbeiten, um mit dieser Präzisionsmaschine der Teilchenphysik das Maximum an wissenschaftlicher Erkenntnis zu ernten.“

Der Technical Design Report ist das Ergebnis jahrelanger weltweit koordinierter Forschungsarbeiten des ILC Global Design Effort, der damit seine Aufgabe vollendet. Er enthält alle Komponenten und Planungen, um den ILC den Regierungen der beteiligten Länder vorzustellen, realistisch optimiert auf hohe wissenschaftliche Ausbeute und möglichst geringe Kosten. (baw)



Der europäische ILC-Direktor und DESY-Physiker Brian Foster (Mitte) überreicht CERN-Chef und ICFA-Vertreter Rolf Heuer den druckfrischen Technical Design Report. Foto: Anna Pantelia

Auf drei aufeinanderfolgenden Veranstaltungen in Asien, Europa und Amerika fand eine weltumspannende offizielle Übergabe des Technical Design Reports für diesen Teilchenbeschleuniger der nächsten

„Der Technical Design Report zeigt grundsätzlich, dass wir loslegen können“, sagt Barry Barish, Direktor des ILC Global Design Effort. „Die Technik ist da, die Meilensteine der Forschungs- und Ent-

INFO

www.linearcollider.org/from-design-to-reality

Dunkle Materie – (k)eine leichte Sache?

Von Axel Lindner und Babette Döbrich

Die Frage nach der Natur „Dunkler Materie“, die über 80% des Materieinhalts des Universums ausmacht, gehört zu den wichtigsten und drängendsten der modernen Physik. Mit viel Aufwand wird schon seit Jahren nach sogenannten Weakly Interacting Massive Particles (WIMPs) als Bestandteil der Dunklen Materie gesucht. WIMPs sind hypothetische sehr schwere Elementarteilchen, von denen man hofft, dass sie sich auch am weltgrößten Teilchenbeschleuniger LHC zeigen werden. Aber auch extreme Leichtgewichte könn-

ten die Dunkle Materie ausmachen. Das gleichfalls hypothetische Axion ist ein Beispiel für solche Weakly Interacting Slim Particles (WISPs). Derzeit gibt es nur ein einziges Experiment weltweit, ADMX in den USA, welches nach dieser Art von Dunkler Materie sucht. Zu wenig, fanden Initiatoren von DESY und der Universität Saragossa, und haben zusammen mit Kosmologen, Radioastronomen, Teilchenphysikern und Ingenieuren auf dem von der Helmholtz-Allianz für Astroteilchenphysik geförderten DESY-Workshop „Dark matter – a light move“ Ideen zu neuartigen Experimenten für die Suche nach leichter

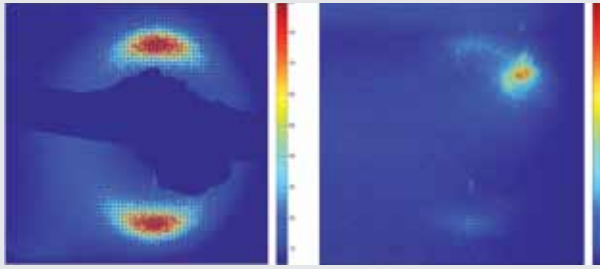
Dunkler Materie diskutiert. Dabei hat sich wieder einmal gezeigt, welche ausgezeichneten Möglichkeiten die Infrastruktur von DESY für solche Forschung bietet. Mit ALPS-II ist DESY bereits in der WISP-Physik engagiert. Derzeit werden die ersten Skizzen für neue Experimente weiterentwickelt, und vielleicht kann schon bald über einen konkreten Projektvorschlag berichtet werden.

INFO

Vortragsfolien des Workshops unter: <http://bit.ly/13uFawA>

FLASH macht Magnetisierung unsichtbar

Überraschender Effekt bei Experimenten am Freie-Elektronen-Laser



Bei kleiner Intensität (links) wird die Magnetisierung sichtbar, bei großer Intensität (rechts) bricht das magnetische Streusignal zusammen.

weise einzelne magnetische Domänen sichtbar machen – das sind Bereiche einheit-

Ein internationales Forscherteam hat an DESYs Freie-Elektronen-Laser FLASH einen neuen Effekt beobachtet: Der hochintensive Röntgenblitz von FLASH macht innerhalb weniger Femtosekunden (billiardstel Sekunden) die Magnetisierung eines Materials unsichtbar. Diese Ergebnisse präsentiert die Arbeitsgruppe um DESY-Forscher Leonard Müller im Fachjournal "Physical Review Letters". Mit der sogenannten resonanten magnetischen Röntgenstreuung lassen sich die magnetischen Eigenschaften von Materialien untersuchen und beispiels-

weiser Magnetisierungsrichtung. Die Forscher nutzten diese bei konventionellen Synchrotron-Strahlungsquellen etablierte Methode jetzt am Röntgenlaser FLASH. Seine ultrakurzen, hellen Blitze sind ideal, um ultraschnelle Ummagnetisierungen zu beobachten. Diese wurden durch einen zusätzlichen, optischen Laser ausgelöst und mit einem nicht zu stark fokussierten, also nicht zu intensiven Röntgenstrahl nachgewiesen.

Doch als die Experimentatoren ihre Schichtenprobe aus Kobalt und Platin versuchsweise in einen stark fokussierten

Röntgenstrahl hielten, erlebten sie eine Überraschung: Ab einer gewissen Intensität war die Magnetisierung nicht mehr zu messen, das magnetische Beugungsbild der Probe verschwand fast vollständig. „Art und Intensität der Streuung änderten sich schlagartig“, erläutert Erstautor Müller. „Die Wechselwirkung des Röntgenlichts regt die Elektronen des Materials so stark an, dass unser Beugungsbild verblasst, bis es schließlich verschwindet.“ Der Röntgenblitz misst also nicht nur den Zustand der Probe, sondern er ändert ihn auch gleichzeitig; und zwar auf einer Zeitskala, die noch deutlich kürzer sein muss als der ohnehin schon unvorstellbar kurze Blitz selbst.

Originalveröffentlichung: "Breakdown of the X-Ray Resonant Magnetic Scattering Signal during Intense Pulses of Extreme Ultraviolet Free-Electron-Laser Radiation"; Phys. Rev. Lett. 110, 234801 (2013); DOI: 10.1103/PhysRevLett.110.234801

Kristallwachstum in metallischem Glas

PETRA's Röntgenblick zeigt kleinste Nanostrukturen

Mit dem scharfen Röntgenblick von DESYs Forschungslichtquelle PETRA III haben Wissenschaftler Nanokristalle live beim Wachsen in einem metallischen Glas zugeschaut. Die Methode könnte zu einer Optimierung der Eigenschaften von metallischem Glas und anderen Hightech-Materialien führen. „Die Technik lässt sich nicht nur auf andere Materialien anwenden, sondern damit ließen sich auch Kristallisationsprozesse in chemischen Reaktionen in Echtzeit beobachten“, betont DESY-Forscher Jozef Bednarcik, Erstautor eines Fachartikels, der auf dem Titel des Journals „Physical Chemistry Chemical Physics“ erschienen ist. Metallische Gläser sind neuartige Materialien, die bereits breite Anwendung in Sensoren, Transformatoren und anderen elektronischen und elektrischen Geräten finden. Anders als der Name vermuten lässt, sind metallische Gläser nicht durchsichtig wie Fensterscheiben. Die Bezeichnung Glas bezieht sich auf die innere Struktur, die ebenso ungeordnet (amorph)



Röntgenstreubild von metallischem Glas. Helle Ringe korrespondieren mit Nanokristallen, breitere und weniger helle mit der amorphen Matrix.

ist wie bei Fensterglas.

Zur Herstellung metallischer Gläser wird eine geschmolzene Legierung so schnell abgekühlt, dass sie keine innere Ordnung ausbilden kann. In einem zweiten Schritt wird dieses amorphe Vorläufermaterial erneut erhitzt, wodurch magnetische Nanokristalle in dem Glas wachsen. „Man kann

sich das wie einen Pudding mit Rosinen darin vorstellen“, erläutert Bednarcik. Je nach Größe und Zahl der „Rosinen“ lassen sich die magnetischen Eigenschaften des Materials sehr fein abstimmen.

Die Forscher erhitzen Streifen eines amorphen Vorläufermaterials und schossen alle zwölf Sekunden mit dem hellen Röntgenstrahl von PETRA III eine Aufnahme der inneren Struktur. „Wir konnten bereits zwei bis drei Nanometer kleine Kristalle live beim Wachsen beobachten“, berichtet Bednarcik. Damit lässt sich das innere Kristallwachstum an Ort und Stelle schon während der Heizphase verfolgen. Das verbessert nicht nur das Verständnis des Wachstumsprozesses, sondern kann Herstellern verschiedener nanokristalliner Substanzen auch zur Optimierung ihrer Produktionsprozesse und Materialeigenschaften dienen.

Originalveröffentlichung: "In situ XRD studies of nanocrystallization of Fe-based metallic glass: a comparative study by reciprocal and direct space methods"; Phys. Chem. Chem. Phys., 2013, 15, 8470-8479; DOI: 10.1039/C3CP44445G



„Uns Uwe“ bei DESY

Fußballidol Uwe Seeler (Mitte) hat im Rahmen der jährlichen Lehrstellenkampagne der Hamburger Handelskammer die DESY-Ausbildungswerkstatt besucht. Der Ehrenerziehungsberater der Handelskammer bestaunte gemeinsam mit Präses Fritz-Horst Melsheimer (2.v.l.) einen von DESY-Auszubildenden gebauten Stirlingmotor. Foto: Lars Berg

WAS IST LOS BEI DESY

August

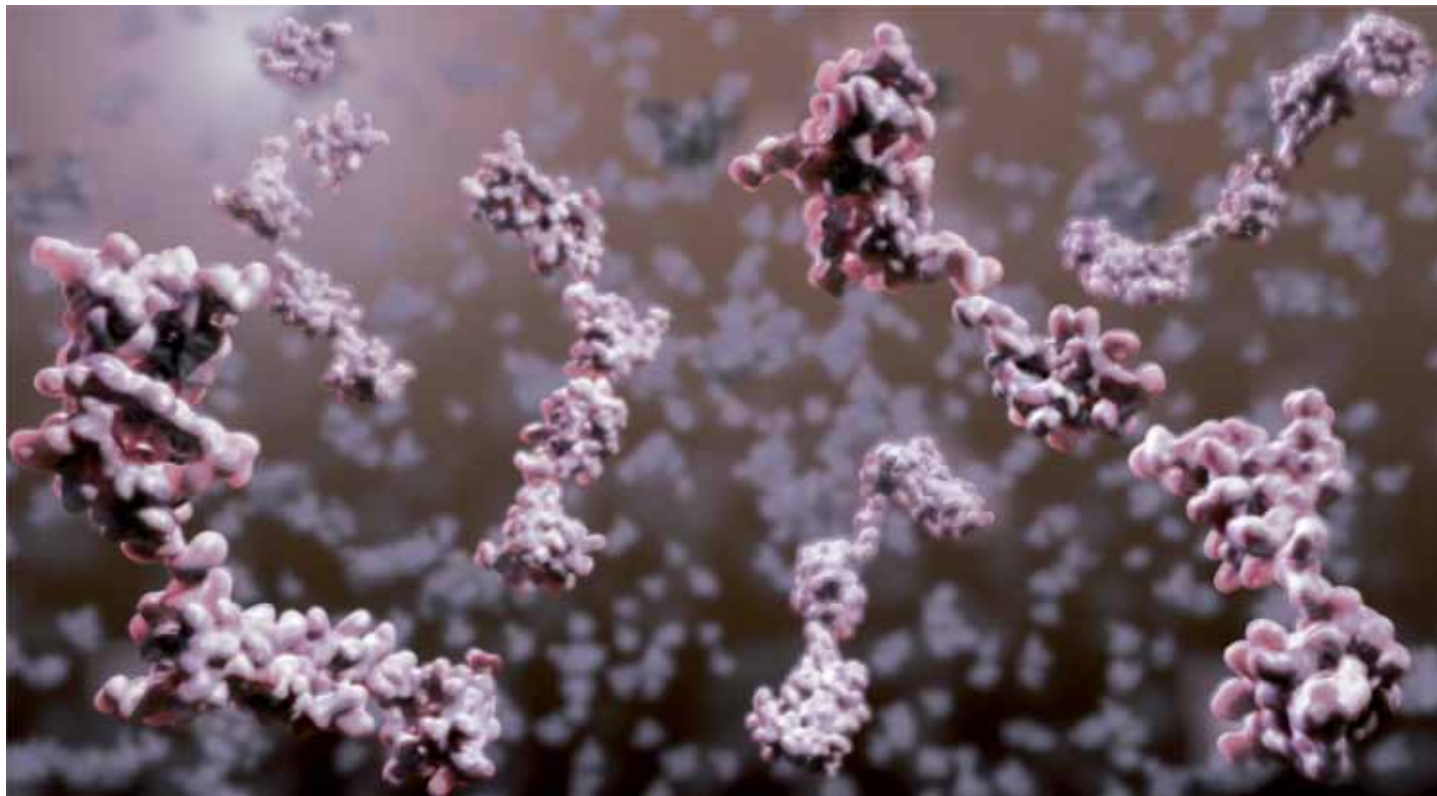
- 13.** Belegschaftsversammlung
Bericht des Vorsitzenden des Direktoriums:
Aktuelles, Mission und Leitbild
DESY, Hamburg, Hörsaal, 10.00 Uhr
- 15.** Informationsveranstaltung
Leistungsentgelt 2013
DESY, Hamburg, Hörsaal, 10.00 Uhr
- 15.** Öffentlicher Abendvortrag
Wolfgang Paul – Der Teilchenfänger
Ralph Burmester, Deutsches Museum Bonn
DESY, Hamburg, Hörsaal, 19.00 Uhr
- 28.** Science Café DESY (<http://sciencecafe.desy.de>)
Mit „Licht-durch-die-Wand“ auf der Suche nach der dunklen Seite
des Universums
Axel Lindner, DESY, Hamburg, DESY-Bistro, 17.00 Uhr
- 29.** Veranstaltung
DESY-Betriebsausflug
Volkspark, Hamburg, 10.00-16.00 Uhr

September

- 2.-6.** Workshop (<http://qcd-lhc.desy.de>)
QCD@LHC
DESY, Hamburg
- 4.** Veranstaltung
Spatenstich CSSB
DESY, Hamburg, 14.00 Uhr
- 10.-19.** Workshop (<https://indico.desy.de/event/CASPAR2013>)
CASPAR – Cosmic Rays Acceleration, Sources and Propagation:
A Rendez-vous
DESY, Hamburg
- 12.** Veranstaltung (<http://mint.desy.de>)
2. Mädchen-MINT-Tag bei DESY
DESY, Hamburg, Hörsaal, 9.00-16.00 Uhr
- 13.** Chor-Konzert & Streichquartett
„Vom Tafeln und Bechern“
DESY, Hamburg, Kantinenanbau, 20.00 Uhr
- 24.-27.** Theorie-Workshop (<https://th-workshop2013.desy.de>)
Nonperturbative QFT: Methods and Applications
DESY, Hamburg
- 25.** Heinrich-Hertz-Lecture
The String Magic
Cumrum Vafa, Harvard Universität
DESY, Hamburg, Hörsaal, 17.30 Uhr
- 25.** Science Café DESY (<http://sciencecafe.desy.de>)
Wie funktionieren eigentlich Computer?
Martin Köhler, DESY, Hamburg, DESY-Bistro, 17.00 Uhr
- 25.** Veranstaltung (<http://cern.ch/icd2013>)
2. International Cosmic Day
Weltweite Teilnahme möglich!

Röntgenstrahlexperimente aus dem Wohnzimmer

Die Messstation P12 an PETRA III lässt sich komplett fernsteuern



Von Manuel Gnida

Die meisten Menschen stimmen sicher zu, dass ihnen das Internet das Leben erleichtert. Einkaufen, Behördengänge, Bankgeschäfte - vieles lässt sich heute bequem von zuhause aus online erledigen, was oft Zeit und Geld spart. Nutzer der Messstation P12 an DESYs Forschungslichtquelle PETRA III könnten sogar ihre Röntgenstrahlexperimente vom Wohnzimmer aus steuern, wenn sie wollten. P12 ist der erste vollautomatische PETRA-Messplatz, den Nutzer von jedem Ort der Welt aus über das Internet kontrollieren können. Der Fernzugriff ist nicht nur praktisch, er ermöglicht auch Wissenschaftlern aus Instituten mit knappem Reisebudget die Forschung an PETRA III. An der vom European Molecular Biology Laboratory EMBL betriebenen Station P12 wird mit Kleinwinkelröntgenstreuung (Small-Angle X-ray Scattering - SAXS) geforscht, eine immer gefragtere Technik, um im Nanometerbereich (ein Nanometer entspricht einem millionstel Millimeter) sowohl Strukturen von Proteinen und anderen Biomolekülen in Lösung als auch ihre Wechselwirkung zu untersuchen. „Wissenschaftler, die SAXS-Experimente per Fernzugriff an P12 durchführen, erhalten exakt dieselben Resultate, als wären sie vor Ort“, sagt EMBL-Forscher

Komplexe Biomoleküle sind häufige Untersuchungsobjekte für die Kleinwinkel-Röntgenstreuung SAXS. Bild: Spronk | 3D (www.spronk3d.com) für WeNMR - A worldwide e-Infrastructure for NMR and structural biology (www.wenmr.eu)

Dmitri Svergun, dessen Gruppe für den Messplatz zuständig ist.

„Ferngesteuerte Experimente sind nur möglich, wenn alle Teile der Experimentierstation und das Softwaresystem vollautomatisch sind“, erklärt Svergun. Als seine Gruppe im Jahr 2005 den EMBL-Messplatz X33 an DESYs damaliger Röntgenquelle DORIS III betrieb, begann sie, alle Arbeitsschritte der SAXS-Datensammlung und der Bearbeitungsvorgänge zu automatisieren. Vier Jahre später steuerte Svergun während einer Lehrveranstaltung in Singapur das weltweit erste SAXS-Experiment per Fernzugriff an X33. „Es dauerte nur fünf

Minuten, da hatten wir schon die Form eines Proteins am anderen Ende der Welt bestimmt“, sagt er. Seitdem hat die Gruppe eine Reihe von Verbesserungen an dem Messplatz durchgeführt, der jetzt an PETRA III steht.

José M. de Pereda vom Spanischen Nationalen Forschungsrat in Salamanca weiß, dass für die Nutzer des Fernzugriffs die Hauptarbeit in der Vorbereitung einer großen Menge Proben für das Experiment liegt. Im vergangenen Jahr nutzte Peredas Gruppe als erste den Fernzugriff auf PETRA III. „Wir mussten in kürzester Zeit alle Proteinproben vorbereiten, jede in mehreren Verdünnungen. Dann wurden die Proben in eine Mikrotiterplatte übertragen, eingefroren und nach Hamburg geschickt“, berichtet der Forscher. „Die Vorbereitung dieser Platte erforderte noch einen zusätzlichen Organisationsaufwand.“ Sobald die Proben in Hamburg angekommen waren, wurde die Mikrotiterplatte am Messplatz in den automatischen Probenwechsler gesetzt – ein Roboter, der Proben nacheinander in den Röntgenstrahl einbringt und zwischenzeitlich für Reinigungszyklen



Der vollautomatische Probenwechsler an P12. Bild: EMBL

sorgt. Die Wissenschaftler aus Salamanca stellten über das Internet eine Verbindung zur Messstation her und überwachten das Experiment mit Hilfe der graphischen Benutzeroberfläche. Noch während die Wissenschaftler an P12 messen, verarbeitet die Analysesoftware die Messdaten und liefert den Forschern eine erste Charakterisierung ihrer Proben. In der Datenverarbeitungs-Pipeline werden Datenqualität geprüft, Hintergrundsignale abgezogen, allgemeine Partikelparameter zusammengetragen und die Proteinform für jede Messung bestimmt. Die vorbereiteten Daten werden ins Institut der Nutzer zur detaillierten Analyse übertragen. „Der Messprozess an P12 war einfach und intuitiv“, betont Pereda. „Wir waren mit unseren Daten sehr zufrieden und werden auf jeden Fall wieder SAXS-Daten per Fernzugriff nehmen.“

Allerdings sind ferngesteuerte Experimente nicht für alle Anwendungen geeignet. Für die Kleinwinkelröntgenstreuung mit biologischen Proben geht das beispielsweise nur, wenn die Proben stabil sind und nicht während des Experiments modifiziert werden müssen. An anderen Messplätzen von PETRA III können Experimente nicht standardisiert werden, da sie oft mit komplizierten Apparaturen und unter besonderen Bedingungen durchgeführt werden, die je nach Nutzer verschieden sind. Trotzdem nimmt laut Svergun die ferngesteuerte SAXS mit biologischen Proben zu. „Obwohl diese Methode noch nicht sehr verbreitet ist, werden immer mehr Nutzer darauf zurückgreifen, sobald sich ferngesteuerte Experimente in diesem Arbeitsumfeld immer mehr durchsetzen“, ist der Forscher überzeugt. Dafür spricht auch ein Blick auf das ebenfalls populäre Feld der makromolekularen Kristallographie: An der US-amerikanischen Stanford Synchrotron Radiation Lightsource steuern bereits 95 bis 97 Prozent der Nutzer in diesem Gebiet ihre Experimente zumindest vorübergehend fern.

INFO

Zur Thema gibt es einen Videofilm: <http://www.wenmr.eu/wenmr/wenmr-small-angle-x-ray-scattering-animation>

Erster Magnet in FLASH2

Sechs-Tonnen-Dipol schickt künftig Elektronen ins Teilchengrab



Der Dump-Magnet wird in FLASH2 montiert.

Fotos: Dirk Nölle

Im Tunnel von DESYs neuem Röntgenlaser FLASH2 ist der erste Magnet installiert worden. Der sechs Tonnen schwere Dipol ist der größte Magnet der neuen Anlage. Er wird künftig den Elektronenstrahl vom Röntgenstrahl trennen und die Teilchen in den sogenannten Beam Dump befördern, das Teilchengrab. Das Röntgenlaserlicht wird dagegen quer durch den Tunnel des Speicherrings PETRA III in die neue, noch im Bau befindliche zweite FLASH-Experimentierhalle an die Messstationen weitergeleitet.

Mit dem Projekt FLASH II verdoppelt DESY die Experimentiermöglichkeiten mit weichem Röntgenlaserlicht. Der Bau der Anlage und der neuen Experimentierhalle kommen gut voran. „Der Tunnel ist im Wesentlichen fertig und wird derzeit mit technischer Infrastruktur wie Strom, Kühlwasser, Klimaanlage und technischen Gasen ausgestattet“, berichtet der Leiter der Gruppe Technische Infrastruktur im Forschungsbereich Photon Science, Joachim Spengler.

Auch der Anschluss an den FLASH-Beschleuniger ist nahezu komplett. Künftig werden die schnellen Elektronen auf die beiden Beamlines FLASH1 und FLASH2 aufgeteilt, die dann insgesamt etwa zehn Messstationen mit hellen Röntgenblitzen versorgen. Sobald die Teilchenweiche am Ende des Beschleunigers fertig ist, wird dieser Bereich wieder geschlossen und vom TÜV abgenommen, damit Ende



2013 an FLASH1 der seit Februar unterbrochene Nutzerbetrieb wieder starten kann.

Im Tunnel von FLASH2 wird noch bis Ende des Jahres gearbeitet werden. „Wir sind zuversichtlich, dass wir Anfang 2014 die ersten Elektronen durch FLASH2 schicken können“, sagt Projektleiter Bart Faatz. Mit ihnen wird zunächst die komplexe Magnet-Anordnung getestet und eingerichtet, mit der die schnellen Elektronen künftig auf den richtigen Slalomkurs gebracht werden, um das Laserlicht auszusenden. Derweil werden in der neuen Experimentierhalle, die Anfang 2014 fertig sein wird, die ersten Messplätze aufgebaut. Anfang 2015 könnte dann dort das erste Laserlicht aufleuchten und der Nutzerbetrieb beginnen. (tim)

INFO

<http://flash2.desy.de>

Forschung live

Woraus besteht die Welt? Woher kommt die kosmische Strahlung? Und welche Technologien machen es möglich, diesen Rätseln auf die Spur zu kommen? Mehr als 1000 Besucher haben am 2. Juni den Tag der offenen Tür genutzt, um sich über die Arbeit von DESY in Zeuthen zu informieren.

Neugierige konnten Labore und Werkstätten besichtigen, Forschungsprojekte kennenlernen, Wissen in Vorträgen, bei Filmen oder in Gesprächen mit DESYanern vertiefen und Alltagsphänomene mit einfachen Versuchen erkunden. Besonders beliebt waren die Mitmachexperimente: Nebelkammerbau, physikalisches Spielzeug, Wettlauf über Wasser, Vakuumexperimente, Detektorspiel, Riesenseifenblasen und vieles mehr.

Die Idee, die faszinierende Welt der Forschung erlebbar zu machen, haben die Besucher aktiv genutzt. „Es war schön zu sehen, wie viele Menschen zu uns gekommen sind, um etwas über unsere Forschung und unseren Arbeitsalltag zu erfahren“, sagt Christian Stegmann, Leiter des DESY-Standorts Zeuthen. „Es hat uns viel Freude bereitet.“ (ub)



MACH MIT

beim Tag der offenen Tür 2013 in Hamburg

Am 2. November startet die fünfte „Nacht des Wissens“ in Hamburg. Auch DESY öffnet dann wieder seine Türen und erwartet tausende Besucher.

Das Besondere: DESY ergänzt die „Nacht des Wissens“ mit einem „Tag der offenen Tür“ und bietet wie in den vergangenen Jahren verlängerte Öffnungszeiten von 12.00 bis 24.00 Uhr an.

Machen Sie mit! Zeigen Sie allen Gästen Ihre Facette von DESY.

Alle Beschäftigten auf dem DESY-Campus in Hamburg und der European XFEL GmbH sind herzlich eingeladen, mit Programmpunkten zu einem rundum gelungenen und spannenden Tag der offenen Tür beizutragen.

Anmeldung unter: <http://registrierung-tdot.desy.de>



CFEL-Forschungsgebäude offiziell eröffnet

Das Forschungsgebäude des Hamburger Center for Free-Electron Laser Science (CFEL) auf dem Campus Bahrenfeld ist offiziell eröffnet worden. Der 50-Millionen-Euro-Bau wurde von der Stadt Hamburg und dem Bund finanziert. „Mit den Investitionen in CFEL treibt der Hamburger Senat seine Politik voran, die Spitzenstellung Hamburgs und der Metropolregion als internationales Zentrum für Strukturforschung weiter auszubauen“, betonte Hamburgs Wissenschaftssenatorin Dorothee Stapelfeldt bei der Eröffnungsfeier. Das CFEL ist eine Kooperation von DESY, der Universität Hamburg und der Max-Planck-Gesellschaft. Foto: Lars Berg



Russischer Forschungsminister Livanov bei DESY

Der russische Minister für Bildung und Wissenschaft, Dmitry Livanov (Mitte), hat Ende Juni die Baustelle des europäischen Röntgenlasers European XFEL in Hamburg und Schenefeld besucht. Die European-XFEL-Geschäftsführung und das DESY-Direktorium informierten den Minister, der selbst Physiker ist, über den Baufortschritt und die künftigen Forschungsmöglichkeiten. Bei seinem Rundgang auf dem DESY-Campus eröffnete Livanov unter anderem gemeinsam mit DESY-Beschleunigerdirektor Reinhard Brinkmann (ganz links) und dem Geschäftsführenden Direktor der European XFEL GmbH, Massimo Altarelli (ganz rechts), den ersten, von Russland gebauten Teststand für die European-XFEL-Beschleunigermodule in der AMTF-Halle. Russland trägt mit 27% nach Deutschland (58%) den zweitgrößten Anteil der Kosten des European XFEL. Foto: Reimo Schaaf

Nachwuchspreis für CFEL-Doktorand

CFEL-Doktorand Zheng Li ist mit dem diesjährigen Nachwuchspreis der Internationalen Conference on Vacuum Ultraviolet and X-ray Physics (VUVX-2013) ausgezeichnet worden. Der Mitarbeiter der Theorie-Abteilung im Center for Free-Electron Laser Science (CFEL) wird für seine Untersuchungen zur Wechselwirkung zwischen Protonen und Elektron-Löchern in biologischen und anderen weichen Materialien geehrt.

Energie für nachhaltige Forschung

Zum zweiten Mal treffen sich rund 300 Vertreter von Großforschungseinrichtungen, um über eine nachhaltige Energieversorgung für die Wissenschaft zu diskutieren. DESY ist Mitveranstalter des Workshops, der vom 23. bis 25. Oktober am europäischen Teilchenforschungszentrum CERN bei Genf stattfindet. „Ziel ist es, in den Laboren mehr Bewusstsein für nachhaltige Lösungen zu schaffen“, erläutert Mitorganisator Frank Lehner von DESY. „Das betrifft natürlich besonders die Energieversorgung, aber auch andere Maßnahmen auf dem Campus. Wir müssen grüner werden.“ Nach der ersten Auflage des Treffens im Jahr 2011 an der Europäischen Spallationsquelle ESS im schwedischen Lund, sollen mit dem zweiten Workshop nun Standards für eine nachhaltige Energieversorgung festgelegt und konkrete Vorhaben vereinbart werden. <http://event-energy-sustainable-science2013.web.cern.ch/>

Sommerstudenten 2013

Vom 16. Juli bis 5. September ist DESY in Hamburg und Zeuthen erneut Gastgeber für mehr als 100 Sommerstudenten. Die Studenten aus rund 30 Ländern bekommen in verschiedenen DESY-Gruppen einen praktischen Einblick in die Forschung. Außerdem erwartet sie ein reichhaltiges Programm an Vorlesungen und Seminaren aus allen DESY-Forschungsbereichen. <http://summerstudents.desy.de/>



DESY-Betriebsausflug 2013

„Menschen, Teilchen und Aktionen“ – Der DESY-Betriebsausflug findet in diesem Jahr als gemeinsames Fest der Standorte Hamburg und Zeuthen im Hamburger Volkspark statt. Am 29. August erwartet alle Teilnehmer von 10.00 bis 16.00 Uhr ein Jahrmarkt mit Spiel, Spaß und Unterhaltung, dargebracht und organisiert von Mitarbeitern für Mitarbeiter - Helfer für den Tag sind herzlich willkommen! Für Speisen und Getränke ist gesorgt. Für die Teilnahme ist eine Anmeldung bis zum 1. August erforderlich. Info und Anmeldung: <http://betriebsausflug2013.desy.de>

Helmholtz-Forschung schneidet in Nature-Ranking exzellent ab

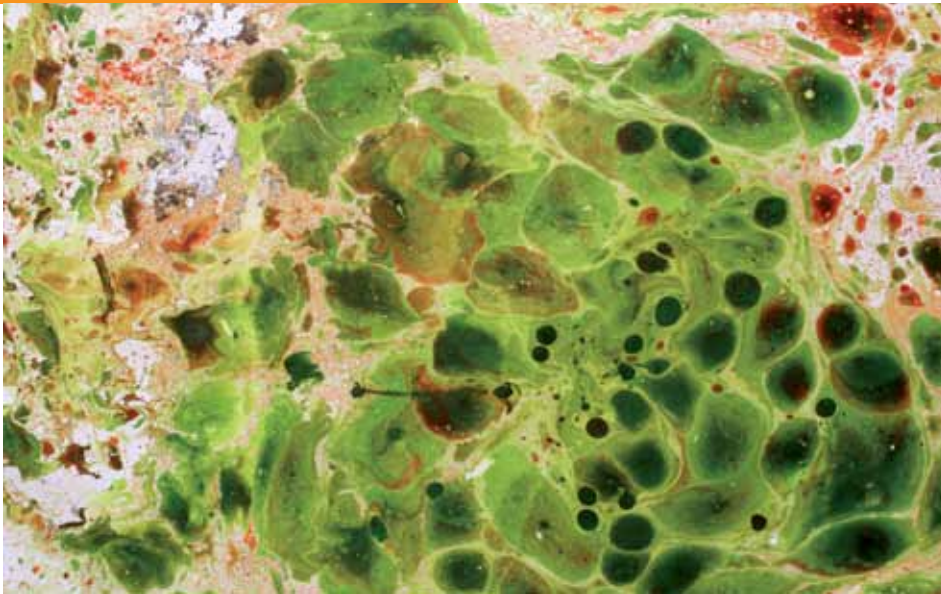
Die deutsche Forschung kann sich im internationalen Vergleich sehen lassen. Das zeigt sich auch im jüngsten Nature Publishing Index (NPI). In dem Ranking lag Deutschland im Jahr 2012 auf Platz 3 hinter den USA und Großbritannien.

Der NPI listet 200 Universitäten und Forschungsorganisationen nach der Häufigkeit auf, mit der sie in den 18 Nature-Journalen veröffentlichen. „Nature“ gilt als eine der renommiertesten Wissenschaftszeitschriften weltweit. Neben dem zusammenfassenden internationalen Vergleich ergibt sich beim Blick auf die einzelnen Forschungsorganisationen und Universitäten ebenfalls ein für die Bundesrepublik sehr positives Bild: Zwei deutsche Forschungsorganisationen behaupten ihren Platz unter den Top 20 weltweit. Die Max-Planck-Gesellschaft (MPG) belegt nach den Universitäten Harvard und Stanford Platz 3 im globalen Ranking. Die Helmholtz-Gemeinschaft Deutscher Forschungszentren belegt Platz 19.

Zusammen kommen die 82 Max-Planck-Institute und 18 Helmholtz-Zentren auf fast ein Drittel der Nature-Veröffentlichungen deutscher Organisationen und Universitäten. Die erfolgreichste deutsche Universität ist nach diesem Ranking die Universität Freiburg (Platz 66). Ebenfalls unter den Top 100 finden sich die LMU München (Platz 70), die Universität Heidelberg (76), die Leibniz-Gemeinschaft (85) und die TU München (87).

Der NPI wird nun zum dritten Mal mit globaler Perspektive ausgewertet und veröffentlicht. Eingang in den Index findet die Anzahl der Publikationen in den unterschiedlichen Nature-Journalen.

www.helmholtz.de



Künstlerisches „Detektor-Signal“ auf Blütenpapier. Bild: Marcel Große

BETTY beschleunigt Farbeier

Kunstprojekt inspiriert von DESY-Forschung

Von **Michael Bükler**

Mit einer Ausstellung namens BETTY haben die beiden jungen Künstler Terry Vreeburg und Marcel Große ihr von DESY inspiriertes Werk in Hamburg vorgestellt. In den Ausstellungsräumen des Kunst- und Kulturvereins „2025“ in Bahrenfeld wurden im Juni Skulpturen von Terry Vreeburg und die Installation von Marcel Große gezeigt.

In Großes Aufbau wurden zwei eigens konstruierte Wagen auf Drahtseilen mithilfe von Modellbau-Raketen aufeinander beschleunigt. An den Wagen waren zwei mit Ölfarbe gefüllte Eier befestigt, die beim Aufprall zerstört wurden. Die umherfliegende Farbe wurde teilweise in Wasserbehältern am Boden aufgefangen. Anschließend wurde das so detektierte „Signal“ entwickelt, indem Blütenpapier in die Wasserbecken gelegt wurde, so dass Bilder entstanden. Marcel Große erläutert: „Das Entstehen und Festhalten von Mustern in der Kollision ist für mich eine wichtige Parallele zur Physik.“

Natürlich ist der Name BETTY kein Zufall: „Wir haben den Namen gewählt, weil es uns fasziniert hat, welche Forschung ganz in der Nähe unseres Ausstellungsraums

bei DESY stattfindet“, erklärt Terry Vreeburg. Das Logo der Ausstellung ist ganz in diesem Sinne gestaltet: In einem abgewandelten DESY-Logo prangt das Wort „BETTY“.

Ein vielfältiges Programm und reichlich Grillgut begleiteten die Eröffnung. Der junge Physiker Joeri de Valença aus den Niederlanden hielt einen Vortrag zu den Parallelen zwischen Kunst und Physik. Anhand von Beispielen der Hydrodynamik, Stellarastronomie und Fusionsphysik wurden Gemeinsamkeiten in den Anforderungen an Kreativität und Vorstellungskraft gewürdigt.

Berührungen zwischen DESYanern und Künstlern gab es nicht erst an diesem Abend. Marcel Große erzählt: „Wir sind zu DESY gefahren und haben mit unseren Flyern für die Ausstellung geworben. Es war schon eine ganz andere Umgebung, als wir es gewohnt sind. Wir haben ganz fasziniert die Ausstellungsstücke auf dem Gelände betrachtet.“

Ein Besuch des Künstlervereins „2025“ bei DESY ist in Planung und wird mit Spannung erwartet.

Impressum

Herausgeber
 DESY-PR
 Notkestraße 85
 22607 Hamburg

Kontakt
 E-Mail: inform@desy.de
 Telefon: 040/8998-3613
www.desy.de/inform
 (Onlineversion + Newsletter-Abonnement)

Redaktion
 Gerrit Hörentrup
 Till Mundzeck (Chefredaktion)
 Barbara Warmbein
 Ute Wilhelmssen
 Thomas Zoufal

Produktion
 Britta Liebaug (Layout)
 Veronika Werschner (Übersetzung)
 Kopierzentrale DESY (Druck)

