



Steve Albrecht:  
»Das Anspornende beim Wettrennen um den Wirkungsgrad ist das Gleiche wie beim Sport.«

**VIelfältig:**  
HZB startet Audit für mehr Diversität . . . . . SEITE 2

**Revolutionär:**  
Röntgenstrahlen vor 125 Jahren entdeckt . . . SEITE 4

**Experimentierfreudig:**  
Nachts am Beschleuniger BESSY II . . . . . SEITE 6

## Der Sportler im Laborkittel

Die Handwerker sind gerade im Haus, endlich wird der alte Wasserschaden repariert. Steve Albrecht läuft zwischen dem Badezimmer, dem klingelndem Telefon und seinem Schreibtisch hin und her, bald muss er ohnehin aufbrechen zu seinem Büro, aber Hektik bricht darüber nicht aus: Wenn es jemand gewöhnt ist, mit vielen Bällen gleichzeitig zu jonglieren, dann ist er es. 35 Jahre ist er alt, in dieser Zeit hat er es zu einer Juniorprofessor an der TU Berlin geschafft, einer eigenen Nachwuchsgruppe am HZB, einer beachtlichen sportlichen Karriere und außerdem zu einem zwölfjährigen Sohn und einer neunjährigen Tochter. »Die Bauarbeiter kommen derzeit öfters wegen des Wasserschadens«, sagt er schulterzuckend, »aber bald ist die Sache hoffentlich erledigt.«

In Werder wohnt Steve Albrecht mit seiner Familie, unweit von Potsdam, wo er aufwuchs. Auf Achse ist er eigentlich immer: Mal zur TU in Charlottenburg, aber meistens nach Adlershof

Steve Albrecht stand als Schüler vor der Entscheidung, Leistungsturner zu werden – und entschied sich für die Wissenschaft. Der sportliche Ehrgeiz begleitet ihn aber auch in seiner Forschung.

■ VON KILIAN KIRCHGESSNER

zu seiner Arbeitsgruppe. »Neulich habe ich mir eine solarbetriebene Tankstelle für Elektroautos bei uns am HZB in Adlershof gewünscht«, sagt er und schmunzelt: Sein Gesprächspartner war der Regierende Bürgermeister Michael Müller, der hatte Albrecht gerade den renommierten Berliner Wissenschaftspreis in der Nachwuchskategorie verliehen, und Steve Albrecht durfte auf offener Bühne einen Wunsch an die Politik formulieren. »Mal sehen, ob sich da jetzt was tut!« Ob sein Wunsch mitgeholfen hat oder nicht: Inzwischen ist klar, dass am HZB im Frühling vier Ladesäulen aufgebaut werden. Das passt gut, denn erstens kann Steve Albrecht dann endlich mit einem Elektroauto zur Arbeit fahren, und zweitens ist er als Solarforscher natürlich geradezu prädestiniert für die Nutzung von Sonnenenergie. Hinter seinen Labortüren in Adlershof arbeitet er gemeinsam mit den Kollegen aus seiner Arbeitsgruppe daran, Solarzellen immer effizienter zu machen – in dieser Hinsicht ist er derzeit sogar doppelter Weltrekordinhaber. »Halbjährlich erscheint im Journal »Progress in Photovoltaics« ein sogenanntes »efficiency paper«, in dem die neuesten Werte von den verschiedenen Forschern aus aller Welt veröffentlicht werden«, erläutert er. Bei 23,3 Prozent liegt der aktuell höchste Wirkungsgrad von Solarzellen, die aus einer Kombination von Perowskit und sogenannten CIGS-Halbleitern bestehen (ein Kürzel für

Kupfer, Indium, Gallium und Selen) – sowohl mit Perowskit als auch mit CIGS lässt sich ein anderer Spektralbereich des Sonnenlichts auffangen, deshalb ist die Ausbeute besonders hoch. Und bei Solarzellen, die Perowskite mit klassischem Silizium verbinden, liegt der höchste Wirkungsgrad von Albrechts Arbeitsgruppe bei derzeit 29,15 Prozent – auch das ist neuer Spitzenwert, der jüngst in die Rekordliste des amerikanischen National Renewable Energy Laboratory aufgenommen wurde. Das ist eine Art »wall of fame« der Solarzellenrekorde, geführt seit 1976 – »es war schon immer mein Traum, einmal in diese Liste aufgenommen zu werden«, sagt Steve Albrecht. Aber Weltrekord hin, Weltrekord her: »Das Anspornende bei diesem Wettrennen ist das Gleiche wie beim Sport«, sagt er. »Wenn sich jemand vornimmt, einen Marathon unter drei Stunden zu laufen, dann lange dafür trainiert und es schließlich in 2 Stunden und 50 Minuten schafft – dann ist das ungemein befriedigend. So ist das bei uns auch.« Das mittelfristige Ziel von Steve Albrecht und seinen Kollegen ist es, die 30-Prozent-Marke zu knacken – damit würde er in einen Bereich vorstoßen, von dem Theoretiker aufgrund ihrer Vorausberechnungen schon prognostiziert haben, dass er technisch erreichbar sei.

Aber mindestens so sehr wie der sportliche Ehrgeiz sei es das Handwerkliche, das ihn antreibe: Steve Albrecht schloss sich regelmäßig im Labor



Ein Grund zum Feiern: Steve Albrechts Gruppe erzielte mit **29,15 Prozent** einen neuen Wirkungsgradrekord bei Perowskit-Tandemsolarzellen.

ein, umgeben von allen denkbaren Chemikalien, und bastelte drauflos. Er rührte Lösungen an, stieß chemische Reaktionen an, und schließlich schichtete er mit einer Pipette rund 15 verschiedene Lagen unterschiedlicher Materialien zu einer monolithischen Platte zusammen – zur Solarzelle. Früher machte er das noch selbst, inzwischen übernimmt das sein Team. Die optoelektronische Qualität des Ergebnisses, aber auch etliche weitere Faktoren entscheiden darüber, ob aus der Bastelei ein großer Wurf wird. »Man freut sich wie ein kleines Kind, wenn man dann zum ersten Mal die Leistung der neuen Solarzelle misst«, sagt Steve Albrecht. »Wir messen unter sogenannten Sonnensimulatoren, also unter künstlichem Licht – und in 90 Prozent der Fälle ist das Ergebnis ernüchternd.« Die übrigen zehn Prozent aber, in denen sich ein kleinerer oder auch größerer Fortschritt erreichen lässt, entschädigten für alle die Fehlschläge beim Experimentieren. Und



Der Regierende Bürgermeister Michael Müller (l.) überreichte Steve Albrecht im Dezember 2019 den Berliner Wissenschaftspreis. Die Laudatio hielt Jürgen Mlynek (r.).



# Editorial



Liebe Leserinnen und Leser,

eine »Wall of Fame« gibt es auch in der Solarforschung – und Steve Albrechts Gruppe ist seit Neuestem mit dabei. Sein Team erzielte einen Spitzen-Wirkungsgrad für Perowskit-Tandemsolarzellen und sicherte sich damit einen Platz auf der Rekordliste des amerikanischen »National Renewable Energy Laboratory«. Eine Ehrung, über die Steve Albrecht sagt: »Es war schon immer mein Traum, in diese Liste zu kommen.« Das hat nun geklappt, ist aber für ihn kein Grund, sich zurückzulehnen. In der Titelgeschichte erzählt uns Steve Albrecht von seinen nächsten Zielen, die durchaus sportlich sind – ebenso wie sein außergewöhnliches Hobby.

Für Schlagzeilen sorgen nicht nur neue Rekorde. Auch eine 125 Jahre alte Entdeckung führt regelmäßig zu neuen Erkenntnissen: die Röntgenstrahlung. Sie hat unser Leben revolutioniert, und zwar in allen Bereichen: in der Medizin, der Materialentwicklung, der Archäologie, der Weltraumforschung oder der Kunstgeschichte. Circa 40 Nobelpreise gehen direkt oder indirekt auf die Röntgenstrahlung zurück. Doch im Gegensatz zu den Weltrekorden steht sie selten selbst im Vordergrund. Sie ist vielmehr ein universelles Werkzeug, um ins Innere zu blicken und neue Materialien oder Medikamente zu entwickeln.

Deshalb geben wir in dieser Ausgabe der X-Strahlung, wie Röntgen sie bei der Entdeckung nannte, eine eigene Bühne. Auf der Mittelseite zeigen wir, zu welchen Methoden und Erkenntnissen der Zufallsfund aus dem Jahr 1895 führte. Wilhelm Conrad Röntgen kommentierte seine Entdeckung übrigens mit den Worten, er tue etwas, »von dem die Leute, wenn sie es erfahren, sagen würden, der Röntgen ist wohl verrückt geworden«. Heute werden jährlich 135 Millionen Röntgenuntersuchungen durchgeführt – und es wäre wohl ziemlich verrückt und unvorstellbar, wenn es diese Strahlung nicht gäbe. Allein 3.000 Besuche von Gastforscherinnen und Gastforschern an unserer Lichtquelle BESSY II zeigen, wie gefragt die unsichtbaren Strahlen bis heute sind.

Wir wünschen viel Spaß beim Lesen!

Silvia Zerbe

Silvia Zerbe im Namen des Redaktionsteams

FORTSETZUNG VON SEITE 1 ... »DER SPORTLER IM LABORKITTEL«

abseits von allem sportlichen Ehrgeiz geht die Arbeit nach Erreichen eines neuen Weltrekords erst richtig los: Die Forscher versuchen in einem nächsten Schritt, die erfolgreiche Rezeptur von einem fingernagelgroßen Stück zu übertragen auf größere Panels, die dann tatsächlich praxistauglich sein könnten – und sie müssen dafür sorgen, dass diese lange Lebensdauern von bis zu 25 Jahren erreichen, damit sie marktfähig werden. Das sind Schritte, die auf längere Frist angelegt sind und an denen Albrecht auch mit anderen Kollegen innerhalb und außerhalb des HZB im Rahmen des Helmholtz Innovation Lab HySPRINT zusammenarbeitet.

Die Forschung an den Solarzellen der Zukunft ist ein Fachgebiet, in dem gerade Goldgräberstimmung herrscht. Als Hoffnungsträger schlechthin gilt das Perowskit – jenes Mineral, mit dem auch Steve Albrecht arbeitet. »Es wurde zwar schon in den 1970er Jahren entdeckt, und zwar trotz des russisch klingenden Namens in Stuttgart«, erläutert er, »aber dann fand über mehrere Jahrzehnte hinweg keine Forschung mehr dazu statt.« Als zu wenig hoffnungsvoll stuften es die Wissenschaftler damals ein – und irrten gewaltig. »Sogar als ich mich um das Jahr 2012 herum erstmals damit beschäftigte, wurde Perowskit noch belächelt«, erinnert er sich. Wirkungsgrade von um die zehn Prozent wurden damals erreicht, aber mit einem Mal stiegen sie dann raketentypisch an, höher und immer höher. Es war diese Aufbruchstimmung, in

der Steve Albrecht auch seine wissenschaftliche Karriere begann.

Dabei stand es keineswegs fest, dass er Physik studieren würde: Schon in der Grundschulzeit war er einer der brandenburgischen Hoffnungsträger im Turnen. Oft hatte er zum morgendlichen Schulbeginn schon die erste Trainingseinheit in der Turnhalle hinter sich, aber statt für eines der Sportförderungsinternate in Cottbus oder Berlin entschied er sich schließlich für ein naturwissenschaftliches Gymnasium. Die Kniffe und das Training aus seiner Sportlerzeit kommen ihm heute zumindest noch bei seinem Hobby zugute: Er arbeitet als Stuntman bei Filmproduktionen mit – selbst bei Hollywood-Filmen stand er in Babelsberg schon vor der Kamera. In einer seiner liebsten Stunt-Szenen stürzte er sich anstelle des Schauspielers aus einem Verhörraum durch ein Fenster in die Tiefe, gefesselt auf einen Holzstuhl. Steve Albrecht lacht, wenn er daran denkt. Ja, auch heute noch würde er zusagen, wenn wieder einmal eine Anfrage für einen Job als Stuntman käme – »nur die ganz gefährlichen Sachen, die mache ich definitiv nicht mehr«. Einerseits will er wegen seiner Familie keine überflüssigen Risiken eingehen – und andererseits natürlich auch, um sein großes sportliches Ziel als Forscher nicht zu gefährden: die 30-Prozent-Marke bei der Effizienz von Solarzellen zu knacken.

## Vielfalt gestalten am HZB

Das HZB durchläuft als erste außeruniversitäre Einrichtung das Audit »Vielfalt gestalten« des Stifternverbands. Dieses Audit existiert seit 2013; circa 50 Universitäten und Hochschulen wurden bisher erfolgreich zertifiziert. Für das HZB wurde das Verfahren, das für die Belange der Hochschulen entwickelt wurde, eigens angepasst.

**V**ieľfalt kann gerade in der Forschung zu besseren Ergebnissen, neuen Ideen und Ansätzen führen. Damit Vielfalt tatsächlich eine inspirierende Kraft entfaltet, muss sie aktiv gelebt werden. Das Audit »Vielfalt gestalten« unterstützt dieses Ziel. Die Auditierung am HZB beginnt mit einer dreieinhalbstündigen Kick-off-Veranstaltung am 16. März 2020. »Dazu sind alle Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter herzlich eingeladen. Wir stellen das Verfahren vor und möchten uns über Ziele, Ideen und erste Maßnahmen mit den Kolleginnen und Kollegen austauschen«, sagt Jennifer Schevardo, die Projektleiterin für das Audit am HZB.

Was bedeutet Vielfalt und wie spiegelt sie sich in Organisationen wider? Die Auditorin Karoline Spelsberg-Papazoglou, die das Auditierungsverfahren am HZB begleitet, erzählt: »Herkunft, Alter, Geschlecht, Ethnie und sexuelle Orientierung sind Themen, die im Rahmen des Audits betrachtet werden. Aus diesen Kategorien können sich strukturelle Barrieren für Menschen ergeben, die zum Beispiel Karrierewege erschweren oder zu Kommunikationsproblemen führen.«

Worauf der Schwerpunkt bei der Auditierung des HZB gelegt wird, entscheiden die Diskussionen in den nächsten Wochen. Nach dem Kick-off ist eine weitere ganztägige Veranstaltung am



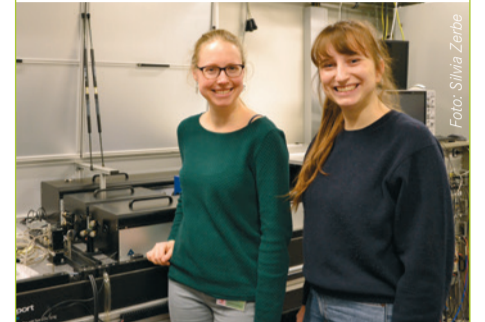
»Es müssen neue Bündnisse innerhalb des HZB entstehen.«

Karoline Spelsberg-Papazoglou, Auditorin für das HZB

20. April geplant: ein Strategieentwicklungs- und ein Maßnahmenworkshop. Um sicherzustellen, dass die beschlossenen Maßnahmen umgesetzt werden, begleitet eine Steuerungsgruppe den gesamten Prozess. Ihr gehören Bernd Rech, Jens Knobloch, Esther Dudzik, Ana Anselmo und Jennifer Schevardo an. Die Strategie- und Maßnahmenworkshops sind offen für Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, die sich nach dem Kick-off stärker einbringen wollen.

Die Beteiligung aus dem Haus ist wichtig, nicht ohne Grund: »Um Maßnahmen umzusetzen, muss das Thema Diversität im Haus praktisch verankert werden. Es müssen neue Bündnisse innerhalb des HZB entstehen, die gemeinsam daran arbeiten.« Dabei sei Diversität ein klassisches Querschnittsthema, kein zusätzliches Aufgabenpaket, betont die Auditorin. Es gehe vielmehr um Sensibilisierung, also darum, dass die verschiedenen Aspekte von Diversität beim Arbeiten im Alltag mitbedacht werden und Strukturen dies befördern.

Lohnt sich dieser Aufwand? Karoline Spelsberg-Papazoglou bejaht: »Ich begleite Hochschulen seit sechs Jahren auf diesem Weg und nehme wahr, dass es immer wichtiger wird, ein Forschungs- und Arbeitsklima zu schaffen, in dem exzellente, kreative Köpfe gern arbeiten. Nur so gelingt es, sie an der eigenen Einrichtung auch



Zu Gast am HZB

LISA MARIE KERN UND KATHINKA GERLINGER

VOM MAX-BORN-INSTITUT

Lisa Marie Kern und Kathinka Gerlinger promovieren am Max-Born-Institut (MBI) in Berlin-Adlershof. Die beiden Physikerinnen untersuchen magnetische Materialien, die aus vielen extrem dünnen Schichten aufgebaut sind. Zum Beispiel aus einem Dutzend Lagen aus Platin und Kobalt, jede einzelne Schicht dünner als ein Nanometer. An BESSY II untersuchen sie, ob und wie sie in diesen Multilagenn magnetische Wirbel erzeugen können, sogenannte Skyrmionen. Skyrmionen gelten als Kandidaten für eine noch schnellere, effizientere Datenspeicherung – aber noch ist es schwierig, sie kontrolliert zu erzeugen und zu manipulieren. Erst im letzten Jahr hat ein MBI-Team an der MAXYMUS-Beamline von BESSY II einen neuen Pikosekunden-Laser eingebaut, den Gerlinger und Kern nun als Erste nutzen konnten.

»Wir haben in mehreren Nachtschichten gemessen«, erzählt Kern. Gut versorgt mit Kaffee arbeiteten sie durch. »Wir haben es tatsächlich gleich in dieser ersten Strahlzeit geschafft, mit einem einzelnen Laserschuss Skyrmionen in den Platin-Kobalt-Multilagenn anzuregen«, sagt Gerlinger. Sie konnten diese magnetischen Wirbel direkt beobachten: In dem speziellen Röntgenmikroskop MAXYMUS zeigten sich winzige runde Strukturen mit Durchmesser zwischen 60 und 100 Nanometern. »Das war ein aufregendes Moment, da waren wir sehr glücklich.« Das Mikroskop wurde vom Team um Gisela Schütz vom Max-Planck-Institut für Intelligente Systeme aufgebaut und wird heute gemeinsam mit dem HZB betrieben. Die zwei Physikerinnen kommen sozusagen aus demselben »Stall«. Beide haben einen trinationalen Bachelor in Physik gemacht (Saarbrücken, Luxemburg und Nancy), dabei waren sie sich aber nur manchmal über den Weg gelaufen. Lisa Kern hat im Anschluss an der FU Berlin einen binationalen Master gemacht, während Kathinka Gerlinger nach Heidelberg ging, um ihr Physikstudium abzuschließen. »Dass wir nun als Kolleginnen am gleichen Institut promovieren, das passt schon gut.« (arö)

zu halten.« Außerdem bewirke die Auditierung, dass man über Abteilungsgrenzen hinweg miteinander ins Gespräch komme. Und das sei eine große Chance, die sich positiv auf die Entwicklung der Organisationskultur auswirke, beobachtet die Auditorin. ■ VON SILVIA ZERBE





## Solaren Wasserstoff effizienter erzeugen

Die gebürtige Ukrainerin Olga Kasian will herausfinden, was die Leistungsfähigkeit von Katalysatoren begrenzt. Ihr Arbeitsort ist allerdings nicht nur in Berlin, sondern vor allem in Erlangen.

Auf Reisen setzt sie sich manchmal gerne eine Weile hin und zeichnet: eine Szene in der Stadt, eine Landschaft oder auch nur ein Detail einer Pflanze. Um dieses genaue Hinschauen geht es ihr auch als Forscherin. Die Chemikerin Olga Kasian arbeitet an der Vision, Sonnenenergie chemisch zu speichern. Das funktioniert durch die elektrolytische Aufspaltung von Wasser in Wasserstoff und Sauerstoff. Wasserstoff ist ein energiereicher Brennstoff, der vielseitig verwendbar ist. Dafür untersucht sie katalytisch aktive Materialien, die die Aufspaltung von

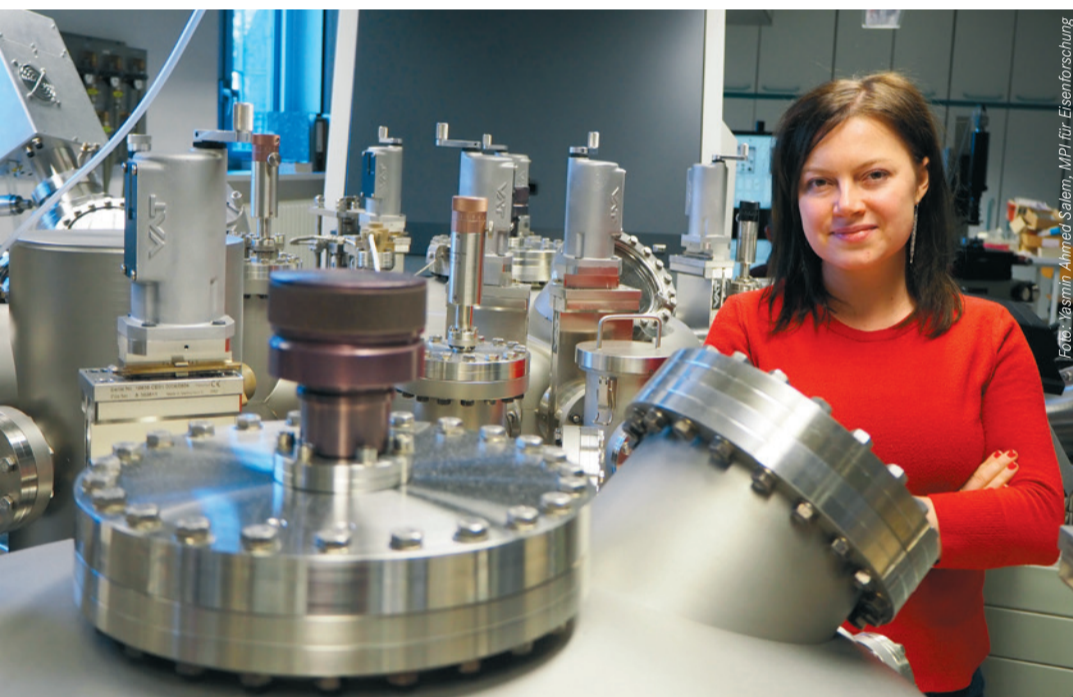
Wasser beschleunigen. »Die besten Katalysatoren bestehen heute noch aus teuren Edelmetallen wie Platin, aber wir brauchen für einen breiten Einsatz viel preisgünstigere Alternativen«, erklärt sie. Seit Mai 2019 baut Olga Kasian ihre eigene Helmholtz-Nachwuchsgruppe auf. Sie plant die Einrichtung ihres elektrochemischen Labors, bestellt die letzten Apparaturen und besetzt die restlichen Stellen in ihrem Team. Der Hauptsitz der Gruppe befindet sich am Helmholtz-Institut Erlangen-Nürnberg für erneuerbare Energie (HI-ERN). Doch sie arbeitet auch am Energy In-situ-Laboratory (EMIL) am HZB und kooperiert eng mit Marcus Bär. Kasian will vor allem herausfinden, was alternative Katalysatoren für die solare Wasserstoffproduktion zurzeit in ihrer Leistungsfähigkeit begrenzt.

»Wir haben eine ganze Reihe von neuartigen Materialien, die vielversprechend sind. Doch ihre Effizienz nimmt meist rasch ab. Das hat etwas mit Nebenreaktionen zu tun, die man als Alterung beschreiben könnte. Genau diese Prozesse will ich untersuchen.« Dafür wird sie die obersten Atomlagen der Katalysatoren analysieren und aufklären, welche Reaktionen dort stattfinden. Im EMIL-Labor kann sie auf

modernste Spektroskopiemethoden zugreifen, um Veränderungen in den Materialien in operando zu untersuchen, also während der Reaktionsprozesse.

Ursprünglich kommt Olga Kasian aus der Ukraine. Sie wuchs in Dnjepropetrowsk auf, einer Industriestadt im Zentrum des Landes. »Seit meiner Kindheit beobachte ich, wie unsere Lebensräume zerstört werden«, erzählt sie, und bezieht sich dabei nicht nur auf die Katastrophe von Tschernobyl, sondern auch auf den alltäglichen Raubbau an der Natur und den Klimawandel. Sie beschloss, Chemie zu studieren. Nach ihrer Promotion 2013 an der Ukrainian State University of Chemical Technology in Dnjepropetrowsk arbeitete sie dort als Dozentin weiter und bewarb sich auf Postdoc-Stellen und Stipendien im Ausland. »Ich wollte gezielt im Bereich erneuerbare Energien forschen und fand in Deutschland die interessantesten Möglichkeiten«, erinnert sie sich. Nach einer Stelle an der Universität in Cottbus-Senftenberg kam sie als Alexander-von-Humboldt-Stipendiatin an das renommierte Max-Planck-Institut für Eisenforschung – und nun leitet sie am HZB ihre eigene Gruppe. »Mein Ziel ist es, ein tolles Team aufzubauen und einen echten Beitrag zu leisten, um die Lebensbedingungen auf diesem Planeten für alle zu verbessern.«

■ VON ANTONIA RÖTGER



## Von Boston nach Berlin

Felix Büttner forschte am Massachusetts Institute of Technology in Boston, bevor er sich erfolgreich um eine Helmholtz-Nachwuchsgruppe am HZB bewarb. Seit März 2020 arbeitet er nun in Berlin.

Felix Büttner baut seit Kurzem eine Helmholtz-Nachwuchsgruppe zu »Topologischen Solitonen« am HZB auf. Er möchte an der Synchrotronstrahlungsquelle BESSY II eine neue hochauflösende Technik entwickeln, mit der sich diese komplexen magnetischen Strukturen unter Realbedingungen bei Raumtemperatur abbilden und untersuchen lassen.

Antiferromagnetische topologische Solitonen treten in bestimmten Quantenmaterialien auf und gelten als interessante Kandidaten für extrem energieeffiziente Datenspeicher.

»Bisher gibt es in der Forschung zu antiferromagnetischen Solitonen aus Mangel an geeigneten Messtechniken wenig Fortschritte«, erklärt Felix Büttner. »Das HZB bietet die nötigen hochkomplexen Instrumente und führende Expertise in all diesen Bereichen und ist daher das perfekte Umfeld für dieses anspruchsvolle Projekt.« Vor seinem Wechsel an das HZB arbeitete Felix Büttner mehr als vier Jahre am Massachusetts Institute of Technology in Boston. Dort erforschte er als Postdoktorand magnetische Quantenmaterialien und ist in Fachkreisen durch zahlreiche Publikationen bekannt. Büttner studierte Physik in Göttingen und promovierte an der Johannes-Gutenberg-Universität Mainz.

Felix Büttner erhält für den Aufbau seiner Helmholtz-Nachwuchsgruppe jährlich 300.000 Euro

– über einen Zeitraum von fünf Jahren. Das Helmholtz-Nachwuchsgruppen-Programm ist sehr attraktiv, weil es früh eine wissenschaftliche Unabhängigkeit und Führungserfahrungen ermöglicht. Die Nachwuchsführungskräfte forschen in enger Zusammenarbeit mit einem universitären Partner und nehmen an einem Qualifizierungsprogramm der Helmholtz-Akademie teil. Im Falle einer positiven Zwischenbegutachtung wird zudem eine feste Stelle am Zentrum in Aussicht gestellt. Bis zu 15 Helmholtz-Nachwuchsgruppen werden pro Jahr in der Helmholtz-Gemeinschaft gefördert. Die Bewerberinnen und Be-

## Lebertorte mit Karotten

Die Zwiebeln klein hacken, die Karotten fein reiben. Zwiebeln und danach Karotten im Öl anbraten und zur Seite stellen.

Die Leber durch den Fleischwolf drehen. Eier zur Leber zugeben und gut verrühren. Dann Milch unterrühren, anschließend das Mehl. Das Ganze salzen.

In einer Pfanne mit Öl bei mittlerer Hitze circa 5 Leberpfannkuchen mit 16 Zentimeter Durchmesser von beiden Seiten je 5 Minuten braten. Den Leberpfannkuchen mit Mayonnaise oder Schmand bestreichen, die Karotten-Zwiebelmischung verteilen und mit dem nächsten Leberpfannkuchen zudecken usw. Die Torte für ein paar Stunden ziehen lassen und dann beliebig dekorieren.

### Zutaten

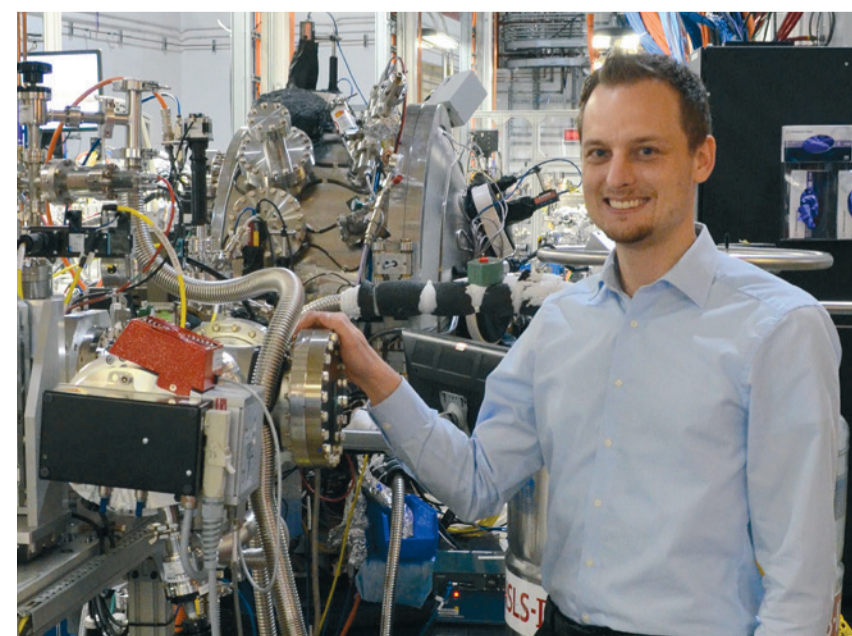
700 g Hühnerleber  
200 g Karotten  
200 g Zwiebeln  
100 g Mehl  
100 ml Milch  
2 Eier  
Mayonnaise oder Schmand  
Salz, Pfeffer  
Öl

насолоджуйтесь їжею

Guten Appetit!

werber durchlaufen ein hoch kompetitives Auswahlverfahren bei der Helmholtz-Gemeinschaft, bevor sie die Mittel für den Aufbau der eigenen Gruppe erhalten.

(arö/sz)





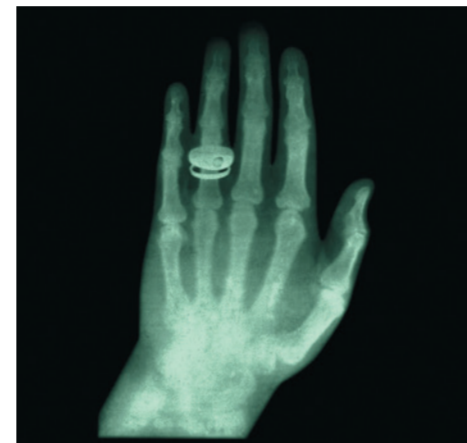
4 »Meiner Frau teilte ich nur mit, dass ich etwas mache, von dem die Leute, wenn sie es erfahren, sagen würden: »Der Röntgen ist wohl verrückt geworden.« Wilhelm Conrad Röntgen

# Röntgenstrahlen – eine Revolution beginnt vor 125 Jahren

## Ein universelles Werkzeug, um ins Innere zu blicken



nur direkte Abbildungen. Heute ist die Röntgenbeugung die wichtigste Methode zur Strukturanalyse. Treffen elektromagnetische Wellen auf »periodische Strukturen«, die etwa die gleiche Größenordnung wie die Wellenlänge haben, entstehen Beugungsmuster. Aus diesen Beugungsmustern lässt sich die Kristallstruktur ermitteln. In vielen festen Stoffen, von Metallen über Salze bis hin zu exotischen Verbindungen, sind die Atome regelmäßig (periodisch) in einem Kristallgitter angeordnet – und zufällig passt der Wellenlängenbereich des Röntgenlichts sehr gut zu den Abständen in den Kristallgittern.



Sie ist die wohl berühmteste erste Röntgenaufnahme: die Hand, die Wilhelm Röntgen von seiner Frau Bertha aufnahm.

Die Röntgenbeugung wird überall in der Festkörperphysik verwendet und ist für die gezielte Materialentwicklung unverzichtbar. So ist es möglich, kristallinen Solarzellen beim Wachsen zuzuverschauen und zu messen, ob sich im Kristallgitter Verspannungen aufbauen, die die Funktionalität der Solarzellen beeinträchtigen. Auch ungewöhnlichen »Werkstoffen« entlocken Forscherinnen und Forscher Geheimnisse: Eigenspannungsanalysen verraten zum Beispiel, warum Hummerschalen oder Dinoknochen so stabil sind oder wie Orgelpfeifen ihren Klang erhalten. Durch Röntgenbeugung erhalten Forscher auch Informationen über die innere Struktur der Moleküle. Das machte man sich bereits in den 1930er Jahren zunutze, indem man Proteinmoleküle zunächst dazu brachte, winzige Kristalle zu bilden – und dann eine Röntgenstrukturanalyse durchführte. Über komplizierte Auswertungsverfahren gelang es bereits damals bei einigen Proteinen, ihre dreidimensionale Struktur zu ermitteln. Auch bei der Entdeckung der DNA in den 1960er Jahren spielte die Röntgenbeugung eine Schlüsselrolle. Eine weitere methodische Neuerung ist über die Medizin bekannt geworden: die Tomografie. Dadurch gelingt es, Objekte dreidimensional darzustellen. Dazu werden Bilder unter verschiedenen Winkeln aufgenommen und anschließend am Computer zusammengesetzt. Hierfür braucht man präzise Mechaniken, die es ermöglichen, die Probe relativ zu Quelle und Detektor zu bewegen. 1970 wurde der erste Computertomograph erfolgreich getestet.

diese zur Emission von elektromagnetischer Strahlung anregen. Dabei gibt jedes Element nur einige wenige charakteristische Wellenlängen ab, wie ein Fingerabdruck – an dem es sich identifizieren lässt. Das ist zum Beispiel interessant, um komplexe Halbleiterstrukturen zu vermessen oder die Lade- und Entladeprozesse in Batterien zu studieren. Apropos Prozesse: Auch während eine Kristallschicht »wächst«, können Struktur und chemische Komposition mittels Röntgenuntersuchung kontrolliert werden. Und mit kurzen Röntgenpulsen sind auch zeitaufgelöste Messungen möglich. So lassen sich zum Beispiel einige chemische Reaktionen ganz genau nachvollziehen. Bis heute wurden mehr als 40 Nobelpreise im Zusammenhang mit der Erklärung, Weiterentwicklung oder Nutzung der Technik verliehen und zwar in den unterschiedlichsten Bereichen – von der Materialforschung, der Entschlüsselung biologischer Riesenzellen bis zu Erkenntnissen über die Geschichte des Universums. Röntgenstrahlen sind auch heute – 125 Jahre nach der Entdeckung – ein unverzichtbares Werkzeug. Sie sind universell einsetzbar – und werden uns auch in Zukunft helfen, in neue Sphären vorzustoßen.

■ VON UTA DEFFKE

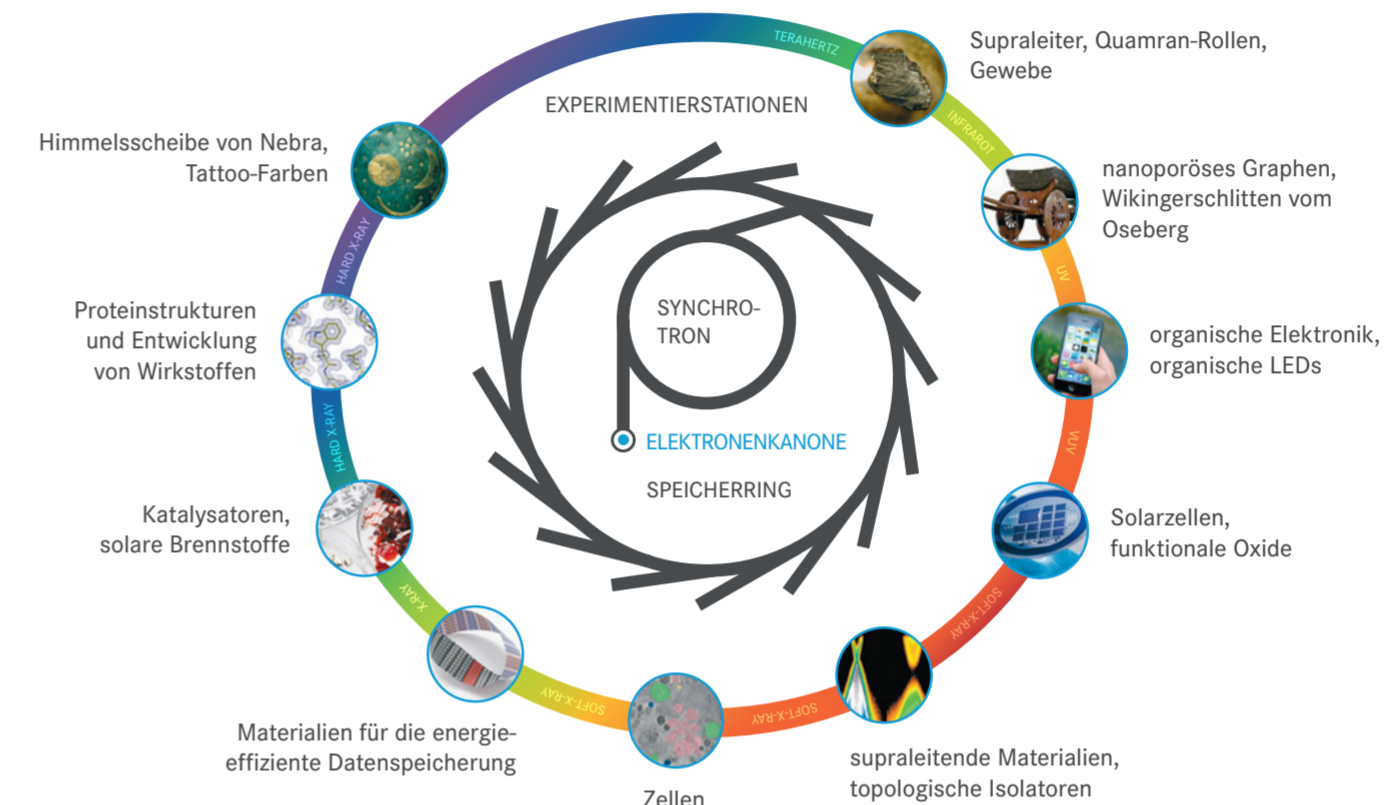


Der Ort der Entdeckung der X-Strahlen: Röntgens Labor an der Universität Würzburg

Als der Physiker Wilhelm Conrad Röntgen am 8. November 1895 wieder einmal mit einer Kathodenstrahlröhre experimentierte, gelang ihm eine überraschende Entdeckung. Obwohl er die Röhre mit Karton umwickelt hatte, leuchtete ein Fluoreszenzschirm in der Nähe auf. Es musste eine bislang unbekannte Strahlungsart entstanden sein. Er nannte sie X-Strahlen. Diese hatten die fantastische Eigenschaft, undurchsichtige Materialien zu durchdringen. Röntgen experimentierte weiter und schon am 28. Dezember 1895 reichte er sein Manuskript ein: »Über eine neue Art von Strahlen (Vorläufige Mitteilung)«. Es enthielt auch die berühmte gewordene erste Aufnahme der Hand seiner Frau Bertha. So spukhaft die Ansicht der Knochen den Menschen damals erschien, so sehr ist sie uns heute geläufig und steht für die Errungenschaften moderner Medizin. Für seine Entdeckung erhielt Röntgen 1901 den ersten überhaupt vergebenen Nobelpreis. Auf ein Patent hatte er zum Wohle der Menschheit verzichtet. Das Potenzial der Röntgenstrahlen erkannten Wissenschaftler und Ärzte bereits im Jahr nach der Entdeckung: Sie verbesserten die Röhren, entwickelten passende Fotoplatten und gründeten Röntgeninstitute an Kliniken. Später nutzten sie die Strahlen nicht nur zum Blick ins Innere des Körpers, sondern auch zu therapeutischen Zwecken – ohne allerdings ihre Natur und Wirkung zu kennen. Viele Forscher und auch Patienten erkrankten in den ersten Dekaden an den Folgen der unbekannteren Bestrahlung. Doch was macht die Röntgenstrahlen zu einem so erfolgreichen Werkzeug? Im Prinzip sind sie nichts anderes als Licht – oder besser gesagt: sie sind elektromagnetische Wellen, die allerdings höhere Energie und damit kleinere Wellenlängen

als das sichtbare Licht besitzen. Im elektromagnetischen Spektrum kommen sie im Anschluss an die UV-Strahlung, mit Wellenlängen von 10 Nanometern für »überweiches« Röntgenlicht bis zu einem Pikometer für ultraharte Röntgenstrahlung. Das Besondere: Röntgenstrahlen wechselwirken weniger stark mit Materie als sichtbares Licht und können sie leichter durchdringen. Dabei werden sie durch verschiedene Materialien verschieden stark abgeschwächt, sodass sich Knochen, Nieren, verkalkte Arterien oder Tumoren auf Röntgenbildern abbilden lassen. Zusätzlich besitzen Röntgenstrahlen eine ionisierende Wirkung und können Zellstrukturen schädigen. Das macht sie einerseits gefährlich, andererseits – gezielt eingesetzt – für therapeutische Zwecke interessant, etwa bei der Zerstörung von Tumoren. Ihre kurze Wellenlänge macht die Röntgenstrahlen auch attraktiv für Mikroskopieverfahren. Während mit sichtbarem Licht nur Strukturen bis etwa 200 Nanometer Größe unterschieden werden können, sind mit Röntgenstrahlen wenige Nanometer möglich. Noch genauer ginge es nur mit einem Elektronenmikroskop – allerdings besitzt das Röntgenmikroskop noch einen weiteren entscheidenden Vorteil: Es kann viel dickere Proben durchleuchten und so zum Beispiel ganze Zellen abbilden. Dadurch kann man zum Beispiel herausfinden, wo genau Viren in einer Zelle angreifen oder wie Nanopartikel in Zellen wirken. Solche Einsichten sind nicht nur in der Biologie und Medizin interessant. Bereits Röntgen hatte eine geschlossene Holzkiste durchleuchtet, um die dort aufbewahrten Gewichte sichtbar zu machen. Am HZB werden Röntgenaufnahmen auch eingesetzt, um komplexe Halbleiterstrukturen zu untersuchen oder für die zerstörungsfreie Materialprüfung, um Risse oder Einschlüsse von Fremdstoffen aufzuspüren. Erkenntnisse aus dem Inneren liefern aber nicht

### WAS LÄSST SICH MIT DEM LICHT VON BESSY II ERFORSCHEN?



### IMMER SCHÄRFERE EINSICHTEN GELINGEN DURCH ...

#### BESSERE RÖNTGENQUELLEN

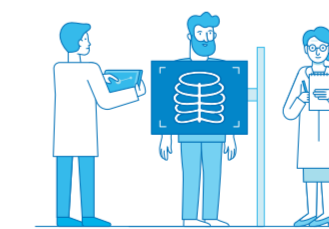
Als in den 1950er Jahren die ersten Elektronenbeschleuniger gebaut wurden, stellten die Physiker fest: Es gibt ein Abfallprodukt – eine besonders brillante und intensive Art von Röntgenstrahlung. In Speicherringen durchlaufen die Elektronenpakete heute Umdaulen, dabei überlagern sie ihre Röntgenpulse zu einem extrem brillanten Röntgenlicht. An BESSY II können Forschungsteams aus der ganzen Welt dieses Licht an circa 45 Strahlrohren nutzen.

#### BESSERE STRAHLFÜHRUNG

Röntgenstrahlen sind schwieriger zu bündeln als sichtbares Licht. Konventionelle Linsen und Prismen aus Glas wirken hier nicht, denn der Brechungsindex für Glas und Luft ist für Röntgenlicht fast gleich. Um den Strahl zu bündeln und auf die Proben zu fokussieren, kommen seit den 1960er Jahren Zonenplatten zum Einsatz. Das sind kreisrunde, mikro- und nanostrukturierte Elemente, die wie ein Gitter wirken.

#### BESSERE DETEKTOREN

Auch die Detektoren haben kontinuierlich an Qualität gewonnen. Mittlerweile werden statt Fotoplatten Halbleiter eingesetzt, die sehr viel sensitiver sind. Computer ermöglichen die Auswertung der gemessenen Daten und Bilder. Dabei kommen auch Methoden der KI zum Einsatz, mit denen es gelingt, fehlende Bildpunkte zu rekonstruieren und Muster oder Auffälligkeiten in den Aufnahmen zu entdecken.

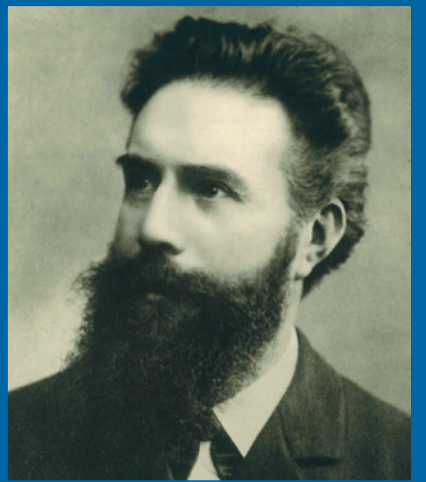


## 135 Millionen

Röntgenuntersuchungen in der Medizin werden jährlich in Deutschland durchgeführt (Quelle: Bundesamt für Strahlenschutz)

### NOBELPREISE IM ZUSAMMENHANG MIT DER RÖNTGENSTRAHLUNG (AUSWAHL)

1901 Wilhelm C. Röntgen Entdeckung der Röntgenstrahlen	1914 Max von Laue Beugung von Röntgenstrahlung beim Durchgang durch Kristalle	1915 William Henry Bragg Erforschung der Kristallstrukturen mittels Röntgenstrahlung	1917 Charles Glover Barkla Charakteristische Röntgenstrahlung der Elemente	1924 Manne Siegbahn Röntgenspektroskopische Entdeckungen und Forschungen	1927 Arthur Holly Compton Entdeckung des Compton-Effekts	1930 C. V. Raman Streuung des Lichtes und Raman-Effekt	1953 Frits Zernike Erfindung des Phasenkontrastmikroskops	1962 James Watson Francis Crick Maurice Wilkins Entschlüsselung der Struktur der DNA mit Hilfe von Röntgenstrukturanalysen	1964 Charles Hard Townes Grundlegende Arbeiten auf dem Gebiet der Quantenelektronik	1979 Godfrey Hounsfield Entwicklung des Computertomographen	1981 Nicolaas Bloembergen Arthur Leonard Schawlow Entwicklung der Laserspektroskopie
--	---	--	--	--	--	--	---	--	---	---	---



### WILHELM CONRAD RÖNTGEN

Am 27. März 1845 wurde Wilhelm Conrad Röntgen in Remscheid geboren. Er wuchs in den Niederlanden auf und ging auf eine technische Schule in Utrecht. Er musste diese Schule vorzeitig verlassen, weil er einen Mitschüler, der eine Dummheit begangen hatte, nicht verriet. Ohne Abitur konnte er zunächst nicht studieren, doch der Direktor der Eidgenössischen Polytechnischen Schule in Zürich nahm Röntgen aufgrund seiner Vorkenntnisse auf. Nach drei Jahren erhielt er das Diplom als Maschineningenieur mit Bestnoten. Er lernte den Physikprofessor August Kundt kennen und entdeckte seine Faszination für Physik. Röntgen folgte ihm als Assistent an die Universitäten Würzburg und Straßburg, wo er sich habilitierte. 1872 heiratete Röntgen seine Ehefrau Bertha, das Paar blieb kinderlos. Zusammen gingen sie 1879 nach Gießen, wo Röntgen seinen ersten Ruf bekam. 1888 wurde er Direktor des Physikalischen Instituts in Würzburg. Hier beschäftigte er sich mit der Untersuchung von Kathodenstrahlen. Am 8. November 1895 beobachtete Röntgen während eines solchen Experiments im abgedunkelten Raum hell fluoreszierende Kristalle, die zufällig in der Nähe der Kathodenstrahlröhre lagen. Er führte dieses Phänomen auf eine unbekannte Art von Strahlen zurück, die er X-Strahlen nannte. Für diese Entdeckung erhielt Röntgen 1901 den ersten Nobelpreis für Physik. Die Ludwig-Maximilians-Universität berief Röntgen 1900 an das wesentlich größere Physikalische Institut in München, an dem er bis 1920 lehrte. Bei seinen Studenten galt er als strenger Lehrer. Zusammen mit seinem Schüler Abraham Joffé erforschte er in München die physikalischen Eigenschaften von Kristallen. Am 10. Februar 1923 starb Wilhelm Conrad Röntgen im Alter von 77 Jahren.

### RÖNTGENJAHR 2020 AM HZB (UPDATE-ONLINEAUSGABE)

- 5. bis 13. März: Röntgenexperimente im HZB-Schülerlabor in Kooperation mit dem Deutschen Röntgen-Museum
- 12. März, von 10 bis 12 Uhr: HZB bei der Langen Nacht der Wissenschaften in Berlin – mit Schwerpunkt Röntgenjahr
- 6. Juli, von 10 bis 12 Uhr: HZB bei der Langen Nacht der Wissenschaften in Berlin – mit Schwerpunkt Röntgenjahr
- 8. Juli, von 10 bis 12 Uhr: Physik zum Frühstück mit Experimenten rund um Licht und Röntgenstrahlung

WEGEN DER AKTUELLEN CORONA-SITUATION ABGESAGT.

Quelle: Wikipedia



## Nachts im Beschleuniger

Physikerinnen und Physiker aus fünf europäischen Beschleunigeranlagen haben im Kontrollraum von BESSY II eine Nacht lang mit einem neuen Betriebsmodus experimentiert. Ein Einblick in eine äußerst produktive Nachtschicht am Beschleuniger.

**B**ESSY II ist eine Synchrotronquelle, die brillante Lichtpulse im Röntgenbereich erzeugt. Um dieses Licht zu erzeugen, steckt im Inneren von BESSY II ein Vorbeschleuniger. Er beschleunigt Elektronen zunächst auf nahezu Lichtgeschwindigkeit, worauf sie in »Päckchen« in den Speicherring injiziert werden. Dort werden sie durch Magnete gelenkt und fokussiert.

Bestimmte Magnetstrukturen, die Undulatoren, bringen die Elektronenpakete dazu, sehr helle Lichtblitze abzugeben: das Synchrotronlicht. Normalerweise kreisen die Elektronenpakete im Speicherring auf einer einzigen Umlaufbahn, deren Parameter auch die Eigenschaften der Lichtpulse bestimmen – also ihre zeitliche Abfolge und Intensität. Aber was ist, wenn die Forschungsteams an den verschiedenen Messstationen ganz unterschiedliche Bedürfnisse haben? Einige brauchen sehr helle Pulse, andere hätten lieber Pulse niedriger Intensität. Manche wünschen lange, andere kürzere Pulse. Es gibt Experimente, die eine sehr dichte Folge von Pulsen benötigen (also quasi kontinuierliches Licht),

während andere Experimente am besten mit nur einem Lichtpuls und anschließend längerer Pause funktionieren. Es ist fast unmöglich, alle Wünsche gleichzeitig zu erfüllen.

Eine zweite »Spur« für die Elektronenpakete im Speicherring könnte dies ändern. »Wenn die Elektronenpakete auf zwei Bahnen statt einer fliegen, können wir solche Bedürfnisse gleichzeitig erfüllen«, erklärt Paul Goslawski, Beschleunigerphysiker am HZB.

Das Team experimentiert mit der sogenannten TRIBs-Maschineneinstellung, die zwei Bahnen für Elektronenpakete erzeugt statt einer. Sie erzeugen diese zweite Spur durch eine Feinabstimmung der magnetischen Optik. Nach den ersten Experimenten konnte das Team sehen, dass es im Prinzip funktioniert. »Diese Ergebnisse überzeugten uns, dass es sich lohnt, einen neuen Betriebsmodus zu entwickeln, der im Standardbetrieb eingesetzt werden kann. Wir haben weitere Experimente durchgeführt und testeten diesen Betriebsmodus sogar eine ganze Woche lang unter realistischen Betriebsbedingungen an BESSY II.«

Ende 2019 organisierte das Beschleunigerteam des HZB einen Workshop, um mit anderen Gruppen aus europäischen Beschleunigeranlagen eine Nacht lang mit dem Betriebsmodus zu experimentieren. Mit dabei waren Experten vom CERN, MAX IV (Schweden), KARA (KIT) und DELTA (TU Dortmund). Um 19 Uhr ging für die Nutzer in der Halle das »Licht« aus. Dann durften die Beschleunigerphysiker an die Maschine ran. Die ganze Nacht haben sie mit der Aufspaltung des Elektronenstrahls experimentiert.



**Gebanntes Beobachten der Monitore:** Experten aus fünf Beschleunigerzentren trafen sich bei BESSY II, um einen neuen Betriebsmodus zu testen.



**Experimentelle Beschleunigerküche am HZB:** Wie ist die Performance des neuen Betriebsmodus? Wie verhält sich die zwei Spur? Die Antworten liefern übergroße Monitore im Kontrollraum.

»Derzeit probieren wir aus, was wir mit zwei Umlaufbahnen tun können und was nicht«, erklärt Goslawski. »Wenn wir es richtig machen, glauben wir, haben TRIBs das Potenzial, gleichzeitig ein anderes und besseres Licht für die verschiedenen Nutzergruppen und Experimente zu liefern. Wir sammeln jetzt Ideen für Verbesserungen und hoffen es in naher Zukunft möglich zu machen, eine Synchrotronquelle regelmäßig in diesem Modus zu betreiben. Oder sogar einen Kreisbeschleuniger explizit dafür zu entwerfen, zu optimieren und zu bauen. Es könnte auch eine Option für eine mögliche Nachfolgequelle von BESSY II sein«, sagt Paul Goslawski.

■ VON ANTONIA RÖTGER

## Neue Lebensräume für Pflanzen und Tiere am HZB

Ab 2020 wird der Campus Adlershof naturnah umgestaltet. Wir stellen die geplanten Maßnahmen vor.

**D**as HZB-Gelände in Adlershof hat sich in den letzten Jahren stark verändert: Für die Zukunftsprojekte bERLinpro und BESSY VSR hat das HZB neue Gebäude errichtet, die für die Entwicklung und das Testen neuer Beschleunigerkomponenten benötigt werden. Um die Gebäude herum sind jedoch auch Freiflächen entstanden, die weder ansehnlich noch

ökologisch wertvoll sind. In den nächsten Jahren soll der Campus umgestaltet werden; die ersten Maßnahmen sind bereits in diesem Jahr geplant. »Die vorhandene Freiflächen werden eine weitgehend naturnahe Gestaltung erhalten. Damit schaffen wir neue Lebensräume für Pflanzen und Tiere. Gleichzeitig wollen wir die Aufenthaltsqualität für Mitarbeitende und Gäste verbessern«, erläutert

die Nachhaltigkeitsbeauftragte des HZB, Karin Haas. Das Landschaftsarchitekturbüro »hochC« hat im Dezember 2019 ein ökologisches Gesamtkonzept für den Standort entwickelt. Es enthält auch eine Liste mit standortgerechten, insektenfreundlichen und pflegeleichten Pflanzen für die Flächen, die nun landschaftsgärtnerisch gestaltet werden sollen.

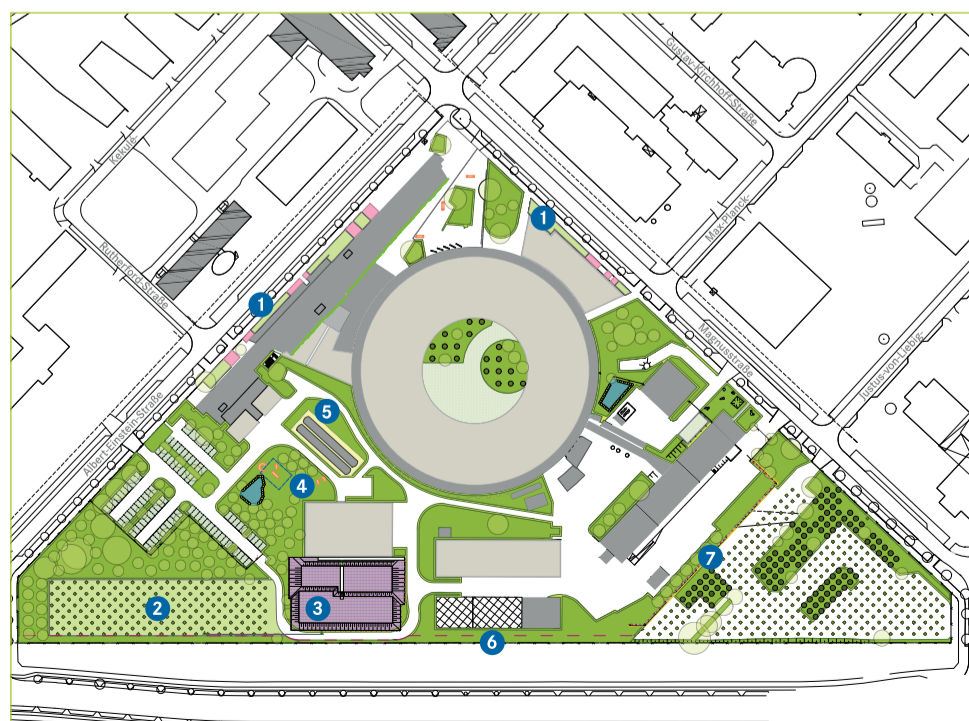
Entlang der Gebäude an der Albert-Einstein-Straße und der Magnusstraße entstehen Beete mit verschiedenen ganzjährig blühenden Stauden, die sich mit Wildkräuterwiesen abwechseln. Auf der Freifläche zwischen dem Ernst-Ruska-Ufer und Mitarbeiterparkplatz sollen Gräser, Stauden und Gehölzer angepflanzt werden. Da dieses Gebiet später als Bauland genutzt werden soll, werden nur ein- oder zweijährige Pflanzen eingesetzt. Der bERLinPro-Hügel soll mit Efeu und wildem Wein begrünt werden. Wenn sie gut angewachsen sind, kommen diese Pflanzen mit der exponierten Sonnenlage und Trockenheit im Sommer zurecht. Auch eine neue Aufenthaltsfläche mit Bänken und naturnaher Gestaltung ist geplant: Sie wird

zwischen dem BESSY-Bürokomplex und dem Parkplatz entstehen. Und gleich in der Nähe – bei und teilweise unter den großen Heliumtanks – werden Walderdbeeren angepflanzt. Für die Terrasse im ersten Stock des BESSY-II-Gebäudes sollen neue Bänke und Sitzgelegenheiten angeschafft werden. »Ansonsten wollen wir nicht in die Natur eingreifen, denn dort wachsen

Sukkulente, die robust sind und auch der Trockenheit trotzen«, erklärt Karin Haas.

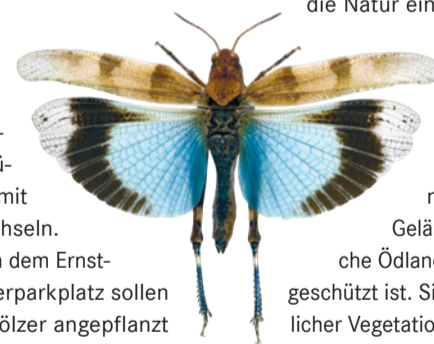
Übrigens: Auch ein seltener Exot lebt auf dem HZB-Gelände in Adlershof: die blauflügelige Ödlandschrecke, die in ganz Europa geschützt ist. Sie liebt sonnige Orte mit spärlicher Vegetation, zum Beispiel Kies, Sandböden und Trockenrasen. Um ihr einen ungestörten Lebensraum zu geben, muss ein Ersatzhabitat geschaffen werden. Dabei wird es sich voraussichtlich um einen etwa drei Meter breiten Schotterstreifen am Außenzaun zum Ernst-Ruska-Ufer handeln. Dort sollen die blauflügeligen Ödlandschrecken ein neues Zuhause finden. »Wir werden die geplanten Maßnahmen den Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter auch im Rahmen einer Informationsveranstaltung vorstellen. Denn es ist uns wichtig, dass sie bei der Campusgestaltung partizipieren können«, sagt Karin Haas.

■ VON SILVIA ZERBE



Plan: hochC – Landschaftsarchitekten

- 1 Stauden und Kräuterterrassen
- 2 Baufeld mit einjährigen Gräsern und Gehölzen
- 3 Begrünung bERLinPro-Hügel
- 4 neue Aufenthaltsfläche
- 5 Bepflanzung mit Walderdbeeren
- 6 Geplante Ausgleichsfläche für Ödlandschrecke
- 7 Innenzaunbegrünung



Die blauflügelige Ödlandschrecke ist auf dem HZB-Gelände in Adlershof gesichtet worden.

Foto: Didier Descouens





## BILDERRÄTSEL

Mit einer spektakulären Aktion ist eine neue Kühleinrichtung in den Speicherring BESSY II eingebracht worden. Um die vier Meter hohe Cold-Box in die Halle zu bringen, wurde sogar das Dach von BESSY II geöffnet. Im unteren Foto haben wir fünf Fehler versteckt. Schicken Sie uns Ihre Lösung bis zum 30.04.2020 und gewinnen Sie mit etwas Glück einen Preis:

1. Preis: HZB-Sonnenbrille

2. Preis: HZB-USB-Stick

3. Preis: HZB-Jutebeutel »forschergeist«



Foto: Ingo Müller



Markieren Sie alle Fehler deutlich sichtbar, schneiden Sie das Bilderrätsel aus, notieren Sie Ihren Namen 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 per E-Mail benachrichtigt. Einsendeschluss ist der 30.04.2020. Die Namen der Gewinner werden in der nächsten Ausgabe veröffentlicht. Der Rechtsweg ist ausgeschlossen.

## MELDUNGEN AUS DEM HZB

### STARTSCHUSS FÜR DIE PLANUNGEN VON BESSY III

BESSY III nimmt Fahrt auf: Mitarbeitende aus verschiedenen Bereichen des HZB arbeiten nun in einem Projektteam daran, die Planungen für BESSY III zu konkretisieren. Der Fahrplan ist ehrgeizig: Bis 2022 soll das Projektteam die wissenschaftlichen und technologischen Herausforderungen skizzieren und eine Konzeptplanung (Conceptual Design Report) vorlegen. Alle Mitarbeitende sind eingeladen, sich dabei einzubringen. Gefragt ist eine sehr breite Expertise, unter anderem in der Beschleunigerentwicklung und Strahlführung, aber auch in der Digitalisierung, Technologieentwicklung und Nachhaltigkeit. Jeder kann zum offenen Austausch freitags um 13 Uhr im Raum 3365 vorbeikommen. Ansprechpartner und Projektkoordinator ist Markus Sauerborn. (sz)

### PROMOTIONSLEITLINIEN AM HZB ÜBERARBEITET

Seit 2011 gibt es HZB-Leitlinien für Promovierende und deren Betreuer. Diese wurden nun überarbeitet und Ende 2019 von der Geschäftsführung beschlossen. Die Überarbeitungen berücksichtigen die Best-Practice-Erfahrungen aus anderen Helmholtz-Zentren und ermöglichen eine Promotion am HZB mit klarstrukturierten Zielen und Prozessen. Unter anderem müssen alle Promovierende einen Kurs zur »Guten wissenschaftlichen Praxis« besuchen. Auch der Prozess der Fortschrittsbegleitung wurde überarbeitet und das Nachhalten intensiviert. Neu ist, dass eine Betreuungsvereinbarung zwischen den Promovierenden und dem Betreuungskomitee unterzeichnet werden muss. Ein Qualifizierungsplan muss ebenfalls aufgestellt werden. (sz)

## DIE GEWINNER UNSERES RÄTSELS DER AUSGABE DEZEMBER 2019

Dirk Naparty  
Anna Ziegler  
Joel Linn  
Petra Weißbarth  
Beate Kuhl



## AUSZEICHNUNGEN

Der Regierende Bürgermeister von Berlin, Michael Müller, zeichnete **Steve Albrecht** mit dem Wissenschaftspreis 2019 des Landes Berlin für seine Forschung an neuartigen Tandemsolarzellen aus.

Für ihr Projekt »EPR on a chip« gewannen **Klaus Lips** (HZB) und **Jens Anders** (Uni Stuttgart) den Technologietransferpreis des HZB im November 2019.

**Shayne Fraiss** beendete 2019 seine Ausbildung zum Feinwerkmechaniker als Bester seines Jahrgangs in Berlin.

**Max Grischek** erhielt für seine Masterarbeit im Februar 2020 den mit 2.000 Euro dotierten Erhard Höpfer Studienpreis.

Poster- beziehungsweise Vortragspreise gingen an: **Joachim Breternitz, Eike Gericke, Manuela Klaus, Maximilian Krause, Silvio Künstner, Götz Schuck, Javier Villalobos, Zhenyu Wang, Lifei Xi.**

Herzlichen Glückwunsch!

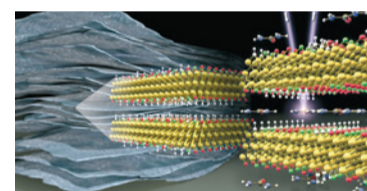


## KURZMELDUNGEN

### VEREINFACHTER ZUGANG ZU BESSY II

Ab 1. April 2020 gilt eine geänderte Zugangsregelung zu BESSY II. Demnach wird die Experimentierhalle nicht länger ein Kontrollbereich, sondern ein Überwachungsbereich sein. Die Nutzerinnen und Nutzer benötigen nicht mehr den Status als »Beruflich Strahlenexponierte«. Um Zugang zu erhalten, ist kein Strahlenpass und Abgrenzungsvertrag mit dem HZB mehr nötig. Dadurch wird ein vereinfachter Zugang zur Experimentierhalle ermöglicht.

### NEUE 2D-MATERIALIEN FÜR DIE ENERGIESPEICHERUNG



Grafik: Martin Künstner

Eine neue Materialklasse kann elektrische Energie sehr schnell speichern. Es handelt sich um zweidimensionale Titankarbide, so genannte MXene. Wie eine Batterie speichern sie elektrochemisch große Mengen elektrischer Energie – aber im Gegensatz zu Batterien können sie in Sekundenschnelle geladen und entladen werden. In Zusammenarbeit mit der Drexel-Universität, USA, hat das Team um Tristan Petit gezeigt, dass die Einlagerung von Harnstoffmolekülen zwischen den MXene-Schichten die Kapazität solcher »Pseudokondensatoren« um mehr als 50 Prozent erhöhen kann.

### HELMHOLTZ DATA SCIENCE ACADEMY

Wissenschaftler brauchen fundierte Qualifikationen in den Datenwissenschaften. Die Helmholtz Information & Data Science Academy (HIDA) bietet Aus- und Weiterbildungen in den verschiedensten Methoden für Promovierende und Postdocs an. Sie ermöglicht ihnen, Teil eines gemeinschaftsweiten Data-Science-Netzwerks zu werden. Weitere Infos: [www.helmholtz-hida.de](http://www.helmholtz-hida.de)

### PERSONALIA

Die Geschäftsführung hat zum Januar 2020 **Sebastian Fiechter, Iver Lauer mann, Yvonne Tomm** und **Manfred Weiss** als Ombudspersonen des HZB bestellt.

Im September 2019 wurde **Catherine Du-bourdieu** in den Vorstand der Materials Research Society (MRS) gewählt, die mit 14.000 Mitgliedern eine der größten wissenschaftlichen Vereinigungen ist.

### TERMINE (UPDATE-ONLINEAUSGABE)

9. – 13. März 2020

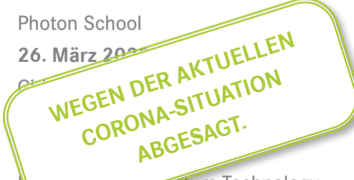
Photon School

26. März 2020

Quantum Technology

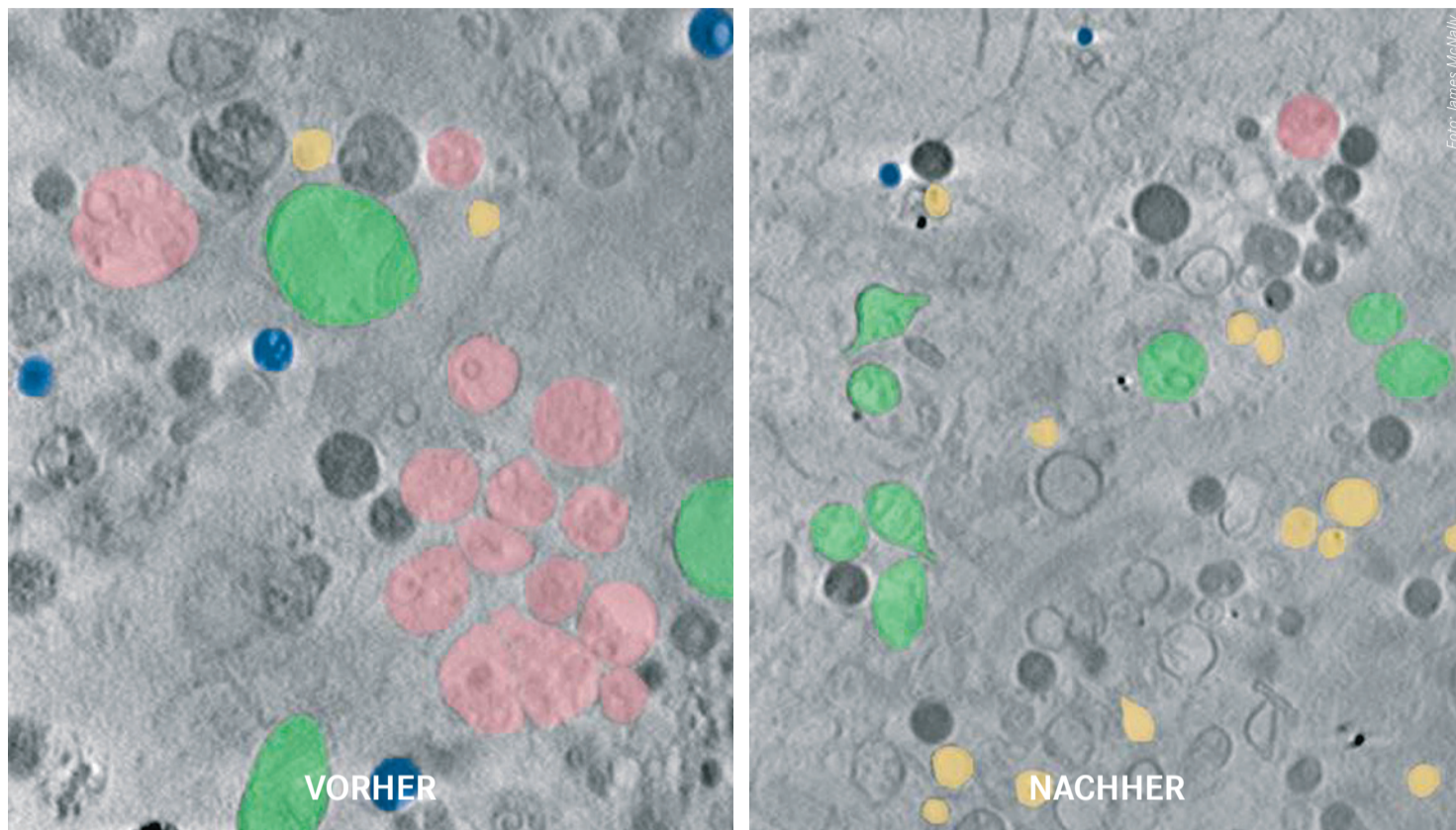
6. Juni 2020, 17 – 0 Uhr

Lange Nacht der Wissenschaften





# Nanopartikel verändern Zellen



Nanopartikel stecken nicht nur in Kosmetikprodukten, sondern überall: in der Luft, im Wasser, im Boden und in der Nahrung. Weil sie so winzig sind, dringen sie leicht in unsere Zellen ein. Das ist auch für die Medizin interessant: Nanopartikel könnten mit Wirkstoffen beschichtet und gezielt in Zellen eingeschleust werden. Was sie dort bewirken, hat nun erstmals ein Team mithilfe der Röntgenmikroskopie an BESSY II untersucht. Das Ergebnis: Wenn Nanopartikel in Zellen eindringen, verändert sich die Anzahl der Organellen. Nach Aufnahme von Nanopartikeln (rechtes Bild) gibt es in der Zelle weniger Lipidtröpfchen (blau) und multivesikuläre Körperchen (rosa) und dafür mehr Mitochondrien (grün) und Endosomen (gelb). »Wenn wir eine Hungerkur machen oder einen Marathon laufen, sehen wir ähnliche Veränderungen in der Zelle«, sagt Mitautor James McNally. Die Aufnahme von Nanopartikeln kostet die Zellen offenbar viel Energie – und zwar unabhängig vom Wirkstoff, der auf den Nanopartikeln haftete. (arö)

## ZAHLE DES MONATS

# 1.200



PCs und Laptops hat die Abteilung »Helpdesk und Frontoffice« im letzten Jahr auf Windows 10 umgestellt. Der Grund: Microsoft stellte den regulären Support für das weitverbreitete Windows 7 am 14. Januar 2020 ein. 500 der insgesamt 1.200 Geräte waren Neubeschaffungen, auf denen die Kollegen des Helpdesks das aktuelle Betriebssystem installierten. 700 PCs waren bereits am HZB vorhanden und wurden auf Windows 10 umgerüstet. Diese Arbeit wird auch in den nächsten Wochen und Monaten fortgesetzt. Bis zum Abschluss dieser Arbeiten wurde mit Microsoft eine befristete Verlängerung des Windows7-Supports vereinbart. So viele Geräte auf ein neues Betriebssystem umzustellen, ist eine echte Mammutaufgabe. Denn normalerweise richtet das Team des Helpdesks jährlich 300 neue PCs ein. Im vergangenen Jahr waren es viermal so viele!

(Recherche: Danilo Seidler)

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

# 20 Prozent mehr Patienten in der Protonentherapie

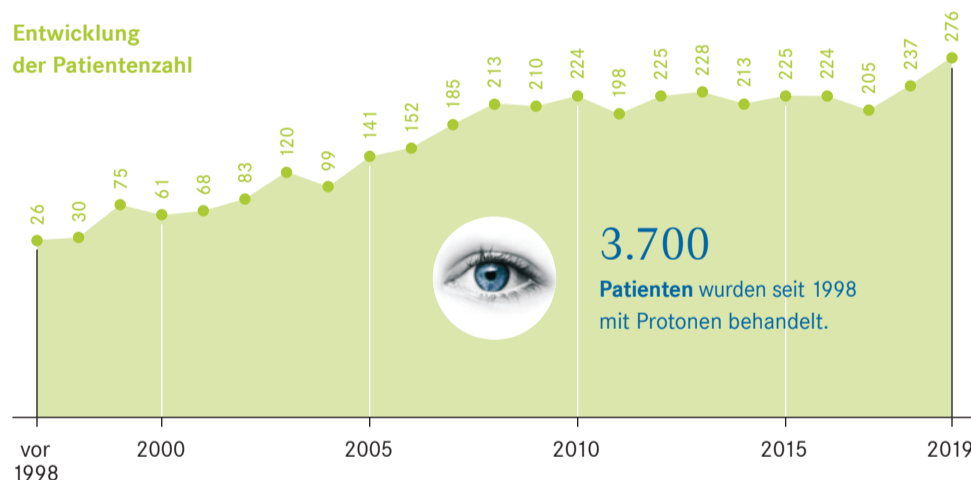
Die Protonentherapie in Berlin-Wannsee wird immer stärker nachgefragt: 2019 wurden so viele Patienten wie noch nie zuvor behandelt. 276 Patienten – und damit 20 Prozent mehr als im Vorjahr – unterzogen sich der Protonentherapie. Der jüngste Patient war acht Jahre alt, der älteste 96 Jahre. Die Behandlung am Protonenbeschleuniger ist auf Aderhautmelanome des Auges spezialisiert. Angeboten wird die Therapie von Teams der Charité – Universitätsmedizin Berlin und des HZB. Jährlich sind 500 bis 600 Menschen in Deutschland von einem malignen Aderhautmelanom betroffen. In 97 Prozent der Fälle lässt sich der Tumor durch eine Bestrahlung mit Protonen vollkommen zerstören. In den meisten Fällen kann nicht nur das Auge, sondern auch die Sehkraft in einem befriedigenden Maß erhalten werden. »Die Bestrahlung mit Protonen ist eine besonders

**»Die Bestrahlung mit Protonen ist eine besonders effektive Methode, um den Tumor zu zerstören.«**

**Jens Heufelder, leitender Medizinphysiker**

effektive Methode. Die Energie des Protonenstrahls lässt sich so einstellen, dass praktisch nur der Tumor die Strahlung abbekommt. Da die Protonen eine geradlinige Flugbahn haben, ist die seitliche Streuung viel geringer als bei Röntgenstrahlung«, erklärt Jens Heufelder, der leitende Medizinphysiker von der Charité – Universitätsmedizin Berlin. Für das Team war dieser Patientenanstieg eine große Herausforderung. Der Behandlungsbetrieb, der am HZB-Standort Berlin-Wannsee stattfindet, wurde auf 9 bis 21 Uhr erweitert. Der Therapieablauf ist sehr eng getaktet. »Nach und vor dem Patientenbetrieb führen wir am Beschleuniger Qualitätssicherungsmaßnahmen in physikalischer und medizinischer Hinsicht durch. Zählt man diese Zeiten hinzu, läuft der Beschleuniger sogar im 16-Stunden-Betrieb«, sagt Andrea Denker, die Leiterin der Protonentherapie am HZB. »Mit etwa

Entwicklung der Patientenzahl

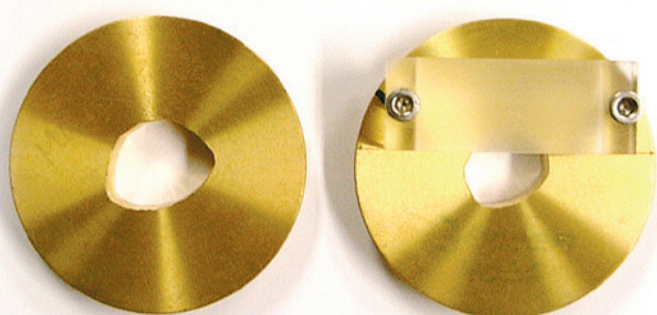


280 Patienten pro Jahr haben wir nun das Maximum erreicht, das wir mit unserem bestehenden gemeinsamen Team betreuen können«, ergänzt Jens Heufelder. Abgewiesen werden musste bisher kein Patient. Die Therapiepläne werden nach medizinischen Gesichtspunkten erstellt. So wird entschieden, welche Behandlung eventuell vorgezogen oder aufgeschoben werden kann. Auch in diesem Jahr rechnet das Team wieder mit einer ähnlich großen Patientenzahl. Seit 1998 wurden insgesamt mehr als 3.700 Patienten mit Protonen am HZB behandelt. »Der Erfolg der Protonentherapie basiert auf der Zusammenarbeit

von Augenärzten, Medizinphysikern und Beschleunigerexperten. Dadurch konnte die Therapie zum Wohl der Patienten in den vergangenen Jahren immer weiter verbessert werden«, erklärt Andrea Denker. ■ VON SILVIA ZERBE

## 97

In 97 Prozent der Fälle lässt sich der Tumor durch die Protonenbestrahlung vollkommen zerstören.



Für jeden Patienten wird eine individuelle Augenblende angefertigt, die das umliegende Gewebe vor dem Protonenstrahl schützt. Foto: Sebastian Frenkel

## IMPRESSUM

**HERAUSGEBER:** Helmholtz-Zentrum Berlin für Materialien und Energie GmbH, Hahn-Meitner-Platz 1, 14109 Berlin; **REDAKTION:** Abteilung Kommunikation, [lichtblick@helmholtz-berlin.de](mailto: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.); **MITARBEITENDE DIESER AUSGABE:** Dr. Uta Deffke, Kilian Kirchgessner, Dr. Antonia Rötger (arö), Silvia Zerbe (sz); **LAYOUT UND PRODUKTION:** Josch Politt, graphilox;

**GESAMT-AUFLAGE:** 1.500 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:

