

# INSIDER

AUSGABE 29 — MÄRZ 2019

**HZDR**  
HELMHOLTZ ZENTRUM  
DRESDEN ROSSENDORF



## MUT ZUM MARKT.

Die HZDR Innovation GmbH  
schreibt Erfolgsgeschichte(n)

# INSIDER INHALT 03.2019



**06 PORTRÄTIERT** Mit extrem hohen Magnetfeldern bringt Dr. Toni Helm Materialien an ihre Grenzen und versucht so, der Quantenwelt ihre Geheimnisse zu entlocken. Seine Spezialität sind mikrostrukturierte Proben.



**12 ERFORSCHT** Endspurt im Felsenkeller: Fast 50 Meter tief unter der Erde haben HZDR und TU Dresden ein neues Teilchenlabor eingerichtet. Hier wollen Dr. Daniel Bemmerer und Prof. Kai Zuber die Kernfusions-Reaktionen der Sonne untersuchen.



**16 DER RICHTIGE MOMENT FÜR DEN MARKT** Mit der Ionen-Implantation fing alles an. Bis heute ist sie ein wichtiges Geschäftsfeld für die HZDR Innovation GmbH. Das Unternehmen versteht sich als Brücke in die Wirtschaft: Damit Ideen zu Produkten werden und Forschungsergebnisse zu Arbeitsplätzen.

**26 ÜBER DIE SCHULTER GESCHAUT** Die Zeit der Provisorien ist vorbei für das 2011 gegründete Schülerlabor des HZDR. In den neuen Räumen des DeltaX ist die ganze Breite der Forschung angesagt. INSIDER wollte wissen, worauf es ankommt, wenn Jungforscher experimentieren.

## 04 VORANGESTELLT

Baustart in Freiberg | Gesägt und geschliffen | Grenzflächen verbinden | Von Karriere-Wegen

## 08 SCHNELL INFORMIERT

Gesund am Arbeitsplatz | Lange krank – was nun? | Wie man Mäuse bettet | Unser neues „Gesicht“

## 10 ERFORSCHT

Goethes Gläser | Excellence twice over | „Der lange Atem hat sich ausgezahlt“

## 20 NACHGEFRAGT

Dr. Björn Wolf, Geschäftsführer der HZDR Innovation GmbH, erzählt im Interview von neuen Geschäftsfeldern und von Funken, die überspringen.

## 22 SCHON GEWUSST?

Ruf nach Berlin | Sachsens Bester | Alles Bio | Wie Krebs in die Knochen wandert

## 24 DURCHGESTARTET

Präziser Schliff für das „Protonen-Messer“ | Ausgezeichnet

## 28 VERNETZT

CROSSING | Go Russia | Deutscher Umweltpreis für Helmholtz-Forscher | Neue Adresse in Israel | 3,5 Millionen Euro für SESAME



# Liebe Mitarbeiterinnen, liebe Mitarbeiter,



Im Januar sind in Dresden drei neue Exzellenzcluster gestartet; über enge Kooperationen zur TU Dresden ist unser Forschungszentrum gleich doppelt involviert. So fließt in den Cluster zur „Physik des Lebens“ unsere Expertise in der Ultrakurzpuls-Terahertz-Spektroskopie ein. Im Cluster „ct.qmat“ ist das Hochfeld-Magnetlabor Dresden gefragter Partner in einem überregionalen Forschungsverbund.

Wenn nach langer Vorbereitung die ersten Experimente starten, ist das ein spannender Moment. Im Herbst wollen wir gemeinsam mit unseren Partnern am Röntgenlaser European XFEL die neue „Helmholtz International Beamline for Extreme Fields“ (HIBEF) eröffnen. Bereits im Frühjahr nimmt das Felsenkeller-Labor seinen Betrieb auf. Hier wollen unsere Teilchenphysiker und ihre Kollegen an der TU Dresden neue Erkenntnisse über das Sonnensystem gewinnen.

Von einer brillanten Idee bis zum Erfolg vergehen oft Jahre. Wer wüsste das besser als Dr. Björn Wolf, der am HZDR den Technologietransfer verantwortet. Wir freuen uns sehr, dass er die HZDR Innovation GmbH weiterführt, und danken Prof. Andreas Kolitsch für sieben erfolgreiche Jahre als Geschäftsführer.

Ein guter Ruf öffnet viele Türen, das gilt auch für die Dresdner Forschung insgesamt. Im Juni entscheidet sich, ob die TU Dresden erfolgreich als Exzellenz-Universität bestätigt wird. Dazu leisten wir gerne unseren Beitrag, denn es bringt uns alle voran. In diesem Sinn wünschen wir Ihnen eine angenehme Lektüre!

Prof. Roland Sauerbrey    Dr. Ulrich Breuer

# Baustart in Freiberg

Am Helmholtz-Institut Freiberg für Ressourcentechnologie (HIF) des HZDR entsteht ein neues Metallurgie-Technikum. Damit will das HIF seine Forschung zur nachhaltigen Gewinnung und zum effizienten Recycling von strategischen Metallen deutlich ausbauen.

„Hier haben wir künftig das ganze Spektrum metallurgischer Verfahren von der Hydro- bis hin zur Pyrometallurgie zur Verfügung“, so HIF-Direktor Prof. Markus Reuter.

„Wir wollen einen möglichst effizienten Umgang mit Rohstoffen und Energie erreichen. Deswegen simulieren wir die Prozesse vorher am Computer.“ Im neuen Technikum können die computeroptimierten Verfahren dann unter realitätsnahen Bedingungen getestet und weiterentwickelt werden. Die digitale Vernetzung der Anlagen wird dafür ein wichtiger Baustein sein.

Der Neubau umfasst eine zwölf Meter hohe Versuchshalle und einen Kopfbau mit diversen Funktionsräumen. In der 950 Quadratmeter großen Halle sind Materialströme zwischen einem und 500 Kilogramm realisierbar – das schließt die Lücke zwischen Labor und Industriemaßstab und soll Forschungsergebnisse schneller in die Praxis bringen. (AW)



Beim offiziellen Baustart am 17. Oktober griff die sächsische Staatsministerin für Wissenschaft und Kunst, Dr. Eva-Maria Stange (Mitte) gemeinsam mit dem Rektor der TU Bergakademie Freiberg, Prof. Klaus-Dieter Barbknecht, den beiden HIF-Direktoren Prof. Jens Gutzmer und Prof. Markus Reuter, Freibergs Oberbürgermeister Sven Krüger und dem Wissenschaftlichen Direktor des HZDR, Prof. Roland Sauerbrey, (v.l.) zum Spaten.



## Gesägt und geschliffen



Die Freiburger Mineralienausstellung „terra mineralia“ ist auch bei den jungen Freunden wertvoller Steine eine angesagte Adresse. Im Kinder-Klub „Mineralinos“ befassen sie sich mit dem Sammeln und Bestimmen von Mineralien. Dabei legen sie natürlich selbst Hand an, wie hier beim Schleifen von Fluoritmineralen aus dem Erzgebirge. Damit die Steine schön handlich sind, haben die Gesteinspräparatoren aus dem Helmholtz-Institut in Freiberg sie zuvor zurechtgesägt. Die Spezialisten, die aus Erzen Dünnschliffe und Körnerpräparate für hochmoderne Rohstoffanalysen herstellen, unterstützen die „Mineralinos“ schon seit Jahren. (AW)

[www.terra-mineralia.de](http://www.terra-mineralia.de)

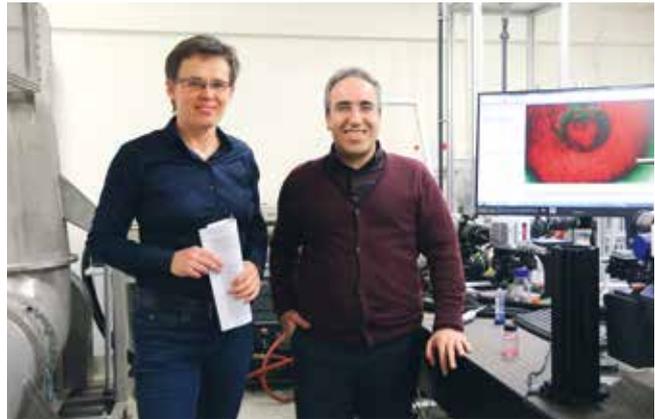
# Grenzflächen verbinden

Prof. Kerstin Eckert (HZDR/TU Dresden) und Prof. Aliyar Javadi (University of Tehran) forschen an verwandten Themen; Grenzflächen-Phänomene sind ihr verbindendes Element. Seit August 2018 ist Javadi, Chemie-Ingenieur aus dem Iran, als „DRESDEN Senior Fellow“ zu Gast an der TU und arbeitet auch am HZDR-Institut für Fluid-dynamik intensiv mit Kerstin Eckert und ihrer Abteilung zusammen.

„Seit 2010 haben wir fachlich immer wieder miteinander zu tun“, schildert Eckert. Damals waren beide im DFG-Schwerpunktprogramm 1506 „Transportprozesse an Grenzflächen“ involviert, Javadi als PostDoc und Projektleiter am Max-Planck-Institut für Kolloid- und Grenzflächenforschung in Potsdam-Golm. Als Javadi 2017 zur „Iranwoche“ an die TU Dresden kam, war das der Auftakt zu einer engen Kooperation mit aktuell zwei gemeinsamen Doktoranden.

Javadis Spezialgebiet ist die Stoff-Anlagerung an Grenzflächen, während sich Kerstin Eckert und ihr Team technologischen Prozessen für die Rohstoff-Industrie widmen. Gemeinsam konnten die Forscher klären, wie sich die

Beweglichkeit von Blasenoberflächen verändert, wenn sich Komplexe aus Partikeln und Tensiden daran anlagern. Tenside sind grenzflächenaktive Substanzen, sie haben eine wasserabweisende und eine wasseranziehende Seite und können zwischen Luft, Partikeln und Wasser vermitteln. Das nächste Ziel ist eine innovative Technik zur Herstellung von Membrankapseln aus Tensiden und Biopolymeren. (KS)



Kerstin Eckert und Aliyar Javadi im Labor am Institut für Fluidodynamik.

## Von Karriere- Wegen



Auch „Business & Beer“ gehört zum TTO-Projekt. So besuchten Transferexperten und Alumni des HZDR im November gemeinsam die Gläserne Manufaktur.

Im Januar trafen sich HZDR-Mitarbeiter und ehemalige Kollegen zum „Alumni-Talk“: Drei frühere Doktoranden berichteten von ihrem Berufsleben. Dr. Tobias Heinrich, Alumnus des Instituts für Radio-pharmazeutische Krebsforschung, sprach über seine Arbeit als Laborleiter bei der Bayer AG. Thoralf Gebel, der am Institut für Ionenstrahlphysik und Materialforschung promoviert hatte, erzählte von seinen Erfahrungen als vielfacher Firmengründer und Professor an der Fakultät Wirtschaftsingenieurwesen der Hochschule Mittweida. Tobias Seidel, Alumnus des Instituts für Fluid-dynamik, stellte seine Karriere bei der Energiefirma Sunfire GmbH vor. Die etwa 35 Teilnehmer nutzten den

Abend auch, um mit den Referenten ins Gespräch zu kommen und Netzwerke aufzubauen.

Die Mischung der Gäste sorgte für einen spannenden Abend. Organisiert wurde die Veranstaltung von der Abteilung Technologietransfer und Innovationen im Rahmen des BMBF-Projektes „TTO-ALUMNI“. Das Verbundvorhaben von HZDR und dem Karlsruher Institut für Technologie (KIT) zielt darauf ab, ehemalige Doktoranden, Studenten und Mitarbeiter, die in die Wirtschaft gewechselt sind, in die Arbeit der Technologietransfer-Büros (TTO) wissenschaftlicher Einrichtungen einzubinden. (NK)

[www.hzdr.de/alumni](http://www.hzdr.de/alumni)

# MIKRO MIT STARKER ANZIEHUNGSKRAFT EXPERIMENTE

*Mit extrem hohen Magnetfeldern bringt Dr. Toni Helm neuartige Materialien an ihre Grenzen. Er versucht so, der Quantenwelt ihre Geheimnisse zu entlocken. Sein Arbeitsplatz liegt hinter schweren Stahltüren. Von großen Kondensatorbänken gespeist, können hier für kurze Zeit Magnetfelder bis über 90 Tesla erzeugt und in Proben wirksam werden.*



„Wer neuartige Materialien entwickeln will, muss sie verstehen. Warum reagieren sie auf bestimmte Einflüsse, welche Effekte treten auf mikroskopischer Ebene auf?“, sagt Toni Helm. „All das sehen wir am besten, wenn wir sie an ihre Grenzen führen.“ Unkonventionelle metallische Leiter und Quantenmagnete stehen aktuell im Fokus seiner Forschung am Hochfeld-Magnetlabor Dresden. Im August kam der Physiker im Rahmen des High-Potential-Programms an das HZDR. Phänomene wie widerstandsloser Stromtransport und frustrierte Magnet-spin-Anordnungen interessieren ihn besonders. „Hier schlummert großes Potenzial für schnelle und effiziente Energie- und Informationsübertragung.“ Den Phänomenen trauen Physiker sogar zu, komplett neue Wege der Informationsverarbeitung und -speicherung zu eröffnen.

### Roter Faden durch ein Forscherleben

„Zu den hohen magnetischen Feldern bin ich durch Zufall gekommen“, erzählt der 35-Jährige. „Ich war schon immer vom Mysterium Hochtemperatur-Supraleitung fasziniert. Während meines Studiums in München habe ich als Werkstudent an neuen Materialien geforscht, Pulver gemischt, Kristalle gezüchtet.“ In seiner Diplomarbeit nutzte er dann hohe Magnetfelder und kam neuartigen Erscheinungen in seinen Materialien auf die Spur. Als Doktorand am Walther-Meißner-Institut der Bayerischen Akademie der Wissenschaften wollte er ihnen auf den Grund gehen. „Als Gastwissenschaftler war ich bereits oft hier am HZDR, ebenso auch in anderen europäischen Hochfeld-einrichtungen. Die Magnetfeld-Untersuchungen brachten sehr interessante Ergebnisse“, erinnert er sich.

Die Komplexität seines Forschungsfeldes ließ ihn nicht mehr los. Nur die Kombination von anspruchsvollen Theorien mit ebenso anspruchsvollen Experimenten würde helfen, um wirklich voranzukommen. „Die hohen Felder sind eines der Hauptwerkzeuge in der Festkörperphysik, um neuartige Zustände in Materialien zu untersuchen. Deshalb kam ich immer wieder damit in Berührung. Und seit ein paar Jahren habe ich auch regelmäßig für Experimente in einem ähnlichen Labor in Los Alamos in New Mexico gearbeitet.“ Magnetfelder, so meint der Physiker, ziehen sich seither wie ein roter Faden durch sein Leben.

### Brücke zwischen Nano- und Makro-Welt

Nach seiner Postdoc-Zeit in Berkeley, Kalifornien, forschte Helm zweieinhalb Jahre am Max-Planck-Institut für Chemische Physik fester Stoffe (MPI CPfS) in Dresden. Das Ziel: aus einkristallinen Substanzen mikroskopisch kleine elektronische Geräte zurechtschneiden. Er nutzt fokussierte Ionenstrahl-Anlagen im MPI und hier am HZDR-Institut für Ionenstrahlphysik und Materialforschung, um mit Nanometergenauigkeit dreidimensionale Strukturen zu erzeugen. Damit schließt er die Lücke zwischen Experimenten in der Nano- und der Makro-Welt.

Ein neues Material zu untersuchen, kann mühsam sein. Meistens wachsen Kristalle zu sehr komplexen Formen. Auch sind die neusten Züchtungen anfangs nur winzig klein, ja pulverförmig, bevor das Wachstumsverfahren in aufwendiger Detailarbeit optimiert wird. Anschließend muss geschnitten und poliert werden. Für Grundlagenexperimente ist das nicht gerade ideal. Darauf kann Toni Helm verzichten. Mit seinem Verfahren hat er immer den besten Teil einer Probe im Blick.

„Aktuell arbeite ich sehr eng mit Kollegen aus Tallahassee in Florida zusammen. Gemeinsam lassen wir extrem hohe Drücke von bis zu einem halben Megabar im gepulsten Feld auf Metalle mit besonders schweren Ladungsträgern – sogenannten Schwere Fermionen – bei Temperaturen nur 0,5 Grad über dem absoluten Nullpunkt wirken.“ Um diesen Ansatz in der Materialforschung weiter voranzubringen, ist er Teil einer ständig wachsenden Community für Mikro- und Nano-Prozessierung. Hier kooperiert Helm zum Beispiel mit Kollegen von Max Planck in Dresden, der Eidgenössischen Technischen Hochschule Lausanne (ETHL) in der Schweiz, der Universitäten in Cambridge, Großbritannien, und im US-amerikanischen Berkeley.

„Für mein Forschungsgebiet ist das Helmholtz-Zentrum optimal“, sagt der Wissenschaftler. „Wir haben diese Large Scale Facilities, die sich ein normales Labor nicht leisten kann: das Pulsfeld-Magnetlabor mit den höchsten erzeugbaren magnetischen Feldern und gleich nebenan das Ionenstrahlzentrum mit weltweit führender Expertise in beschleunigten Ionen.“ Um seine mikrostrukturierten Proben in die Extreme zu treiben, sind das optimale Bedingungen. „Deshalb habe ich schon längerfristig darauf hingearbeitet, hier ein kleines Labor einzurichten.“

Diesem Ziel ist er nun einen Schritt nähergekommen. Seit August baut er seine eigene Arbeitsgruppe auf. Helms Augen strahlen: „Dresden ist Heimat. Ich wurde in Rochlitz, nur 80 Kilometer entfernt von hier geboren. Ein Großteil meiner Familie lebt hier. Und jetzt kann ich hier auch noch Wissenschaft betreiben.“ (Kai Dürfeld)

# Schnell informiert

## Gesund am Arbeitsplatz

Für die Beschäftigten des HZDR stehen seit Januar an allen Standorten Betriebsärzte zur Verfügung. Damit entfallen erhebliche Reisezeiten, etwa von Freiberg nach Dresden. Gleichzeitig wird die Betreuung der Mitarbeiter und Führungskräfte verbessert: Die lokalen Ansprechpartner können unkompliziert kontaktiert oder zu Arbeitsplatzbesichtigungen eingeladen werden.

Die arbeitsmedizinische Vorsorge hat zum Ziel, arbeitsbedingte Erkrankungen frühzeitig zu erkennen und zu verhüten. Sie ergänzt die technischen, organisatorischen oder persönlichen Schutzmaßnahmen durch Beratung der Beschäftigten zu den Wechselwirkungen von Arbeit,

psychischer und physischer Gesundheit. Sie darf nur von ermächtigten Betriebsärzten durchgeführt werden.

Beim Beratungstermin erfolgt durch die Ärztin eine individuelle Anamnese. Diese kann durch körperliche oder klinische Untersuchungen ergänzt werden. Der Arbeitgeber wird nur über die Teilnahme informiert, die medizinischen Befunde unterliegen dem Datenschutz.

Entsprechend der ausgeübten Tätigkeiten wird unterschieden zwischen dem Angebot, etwa bei Bildschirmtätigkeiten oder der Pflicht zur Teilnahme an

einer Vorsorge, etwa bei Auslandsaufenthalten in Gebieten mit besonderen klimatischen Belastungen, bei Tätigkeiten mit Infektionsgefährdungen oder bestimmten Gefahrstoffen. Besonders strenge Regeln gelten für beruflich exponierte Beschäftigte in Strahlenschutzbereichen und Berufskraftfahrer. Hier schreibt der Gesetzgeber Untersuchungen zur Feststellung der gesundheitlichen Eignung vor. (StS, AH)

### Betriebsärztinnen für das HZDR:

<b>Dresden:</b>	Dr. med. Berit Dietrich
<b>Freiberg:</b>	Dipl.-Med. Beate Herrmann
<b>Leipzig:</b>	Dr. med. Anita Fichtner
<b>Schnefeld:</b>	Dr. med. Katharina Bünz

[www.hzdr.de/arzt](http://www.hzdr.de/arzt)



## Lange krank – was nun?

Mit dem Betrieblichen Eingliederungsmanagement (BEM) bietet das HZDR seinen Beschäftigten Unterstützung an, wenn sie nach längerer oder wiederholter krankheitsbedingter Abwesenheit in das Arbeitsleben zurückkehren. Dabei gilt es, chronische Krankheiten zu vermeiden, die am Arbeitsplatz entstehen können, oder künftigen Arbeitsunfähigkeiten vorzubeugen. Die Arbeitsfähigkeit der Beschäftigten soll mit diesem Angebot erhalten und gefördert werden. Ein BEM-Verfahren zielt auf individuelle Lösungen, die die Beschäftigungsfähigkeit des Arbeitnehmers in den Vordergrund stellen soll.

HZDR-Vorstand und der Gesamtbetriebsrat haben eine Betriebsvereinbarung zum BEM abgeschlossen, die den konkreten Ablauf und die Rahmenbedingungen regelt. Sie gilt für alle Beschäftigten des HZDR. Für Organisation und Gestaltung ist der Arbeitskreis BEM im Rahmen des betrieblichen Gesundheitsmanagements verantwortlich. BEM-Koordinatorin des HZDR und zentrale Ansprechpartnerin für Betroffene ist Franziska Hübner, Bereich Familie und Gesundheit. (FH)

[www.hzdr.de/BEM](http://www.hzdr.de/BEM)

## Wie man Mäuse bettet



Ihn kennt jeder, der am HZDR Radiopharmazie betreibt: Fast 40 Jahre hat Dr. Ralf Bergmann hier geforscht. Nach Biochemie-Studium und Promotion startete er 1981 im Bereich Radioaktive Isotope. Das damalige Zentralinstitut für Kernforschung (ZfK) in Rossendorf galt als herausragende Adresse für Radionuklid-Chemie und Radiopharmazie. „Hier habe ich mein Forschungsgebiet gefunden“, sagt Bergmann, „und bin ihm treu geblieben. Die Entwicklung von Radiopharmaka im Labor, Tierversuche zur Bioverteilung und Wirksamkeit, die Bildgebung – das sind so viele Facetten.“

Mit seiner Arbeit trug Bergmann dazu bei, dass Forschungsergebnisse zur Krebsmedizin in die Vorklinik kamen. Kombinationen aus Positronen-Emissions-Tomographie (PET), Single-Photonen-Emissions-Tomographie (SPECT), Computer-Tomographie (CT) und Magnet-Resonanz-Tomographie (MRT) bieten im Tiermodell detaillierte Informationen über Tumore. „Dadurch konnte die Anzahl der benötigten Mäuse und Ratten für die Entwicklung neuer Radiodiagnostika und Therapeutika deutlich verringert werden“, sagt der Biochemiker. Ein spezielles „Mäuse-Bett“ machte diese kombinierte Diagnostik möglich. Bergmann hatte es gemeinsam mit Technikern entwickelt, um Bilder verschiedener Methoden exakt übereinanderlegen zu können, und dafür 2008 den Technologiepreis des Forschungszentrums erhalten.

Die letzten fünf Jahre fand Bergmann noch einmal richtig spannend: „Prof. Michael Bachmann brachte als Institutsdirektor die Antikörperforschung und die Radio-Immunologie ans HZDR. Damit ist eine enorme Selektivität in die Krebsmedizin gekommen. Wir erreichen Zielstrukturen, die früher undenkbar schienen.“

Seit November ist der Biochemiker im Ruhestand. „Bisher hatte ich das Glück, für mein Hobby bezahlt zu werden, jetzt gebe ich etwas dafür“, sagt der Forscher und freut sich, am HZDR weiter an Projekten mitzuarbeiten, die ihn brennend interessieren. Außerdem nahm er einen Lehrauftrag der Semmelweis-Universität Budapest an. Als Gastprofessor der medizinischen Fakultät unterrichtet Bergmann molekulare Bildgebung. Die Uni-Labore darf er mit nutzen: eine Win-Win-Situation. (AS)



## Unser neues „Gesicht“

Auf den ersten Blick vertraut, auf den zweiten ganz neu: Das HZDR präsentiert sich mit neuem Design. Nachdem sich die Helmholtz-Gemeinschaft im Herbst 2017 von ihrer „Welle“ verabschiedet hatte, steht dieser Schritt nun auch im Zentrum an. „Diese Chance haben

wir genutzt, um unser Logo für die verschiedensten Anwendungen passfähig zu machen“, sagt Dr. Christine Bohnet, Leiterin Kommunikation und Medien. So gibt es jetzt eine Variante für extreme Querformate.

Bei aktuellen Publikationen wie diesem INSIDER kommt das neue

Logo bereits zum Tragen. Präsentations- und Postervorlagen, Briefköpfe und vieles mehr werden in den nächsten Wochen ins Intranet gestellt und sind dann verbindlich zu nutzen. Ansprechpartnerin für alle Fragen zum Corporate Design ist Christine Bohnet.

# GOETHE'S GLÄSER *und die Farben im Licht*



Gisela Maul betreut die Naturwissenschaftlichen Sammlungen der Klassik Stiftung Weimar.



© Klassik Stiftung Weimar

Diese Prismen aus dem Nachlass von Goethe kamen 2018 zu Materialuntersuchungen ans HZDR.

*Werke wie „Faust“ oder „Götz von Berlichingen“ machten Johann Wolfgang von Goethe weltbekannt. Er selbst hielt indes seine „Farbenlehre“ für bedeutsamer als sein gesamtes literarisches Werk. Der Dichturfürst – ein Naturforscher? Schon kurz nach seinem Tod im Jahr 1832 begann Goethes Ruhm auf diesem Gebiet zu bröckeln. Ein Berliner Erkenntnistheoretiker möchte ihn rehabilitieren.*

Es war ein langer Weg für jene „Patienten“, die im Juni 2018 am Ionenstrahlzentrum (IBC) untersucht wurden. Dabei dauert eine Fahrt von Weimar nach Dresden nicht einmal drei Stunden. Doch ursprünglich durften die elf Glasprismen das Nationalmuseum gar nicht verlassen: Es sind kostbare Originale aus dem Nachlass Goethes.

### *Ein Ergebnis – viele Fragen*

„Jetzt wissen wir zumindest, dass die Prismen echt sind“, sagt Prof. Olaf Müller, der an der Humboldt-Universität Berlin Wissenschaftstheorie der Naturwissenschaften lehrt: „Mit großer Wahrscheinlichkeit wurden sie um 1800 hergestellt.“ Zwischenzeitlich standen Zweifel im Raum, die Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM) hatte bei ihren Analysen vor Ort in Weimar teilweise sehr hohe Siliziumdioxid-Anteile gefunden. Gläser dieser Zusammensetzung konnten zu Goethes Zeiten nicht hergestellt werden, erfuhr Müller von einem Experten für Glas-Chemie an der Universität Jena: „Die nötigen Schmelztemperaturen hätten Glasmacher mit damaligen Methoden kaum erreicht.“

Der Röntgenfluoreszenz-Analytiker der BAM vermutete verzerrte Ergebnisse durch Glas-Alterung und empfahl das HZDR. Hier fand Müller offene Ohren: „Weil das wissenschaftliche Interesse im Vordergrund steht und die Analyse historischer Gläser alles andere als Routine ist, haben wir mit der Humboldt-Universität eine Forschungs-kooperation vereinbart“, erklärt Dr. René Heller vom IBC. Müller war erleichtert: Sein Budget war durch die BAM-Untersuchungen bereits aufgebraucht, er hätte erst neue Mittel von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) beantragen müssen.

### *Gespür für das richtige Maß*

Schließlich stimmte auch die Klassik Stiftung Weimar zu und die Prismen durften auf Reisen gehen. Kustodin Gisela Maul persönlich brachte sie, sorgfältig in Holzkoffer verpackt, ans HZDR. Das Team am IBC hatte Dr. Michael Mäder von den Staatlichen Kunstsammlungen Dresden dazu geholt – einen erfahrenen Kunst-Analytiker: „Historische Gläser sind sensibel. Bei Ionenstrahl-Untersuchungen muss man sich behutsam an die richtige Dosis herantasten, damit sie keinen Schaden nehmen“, schildert Mäder. Einige Prismen zeigten nach der Messung trotzdem dunkle Flecke – wie vorausgesagt, verschwanden diese nach ein paar Tagen von selbst.

Zwölf Stunden dauerte das eigentliche Messprogramm am IBC. Während die Gläser längst wieder in Weimar standen, machte sich Dr. Frans Munnik daran, aus den

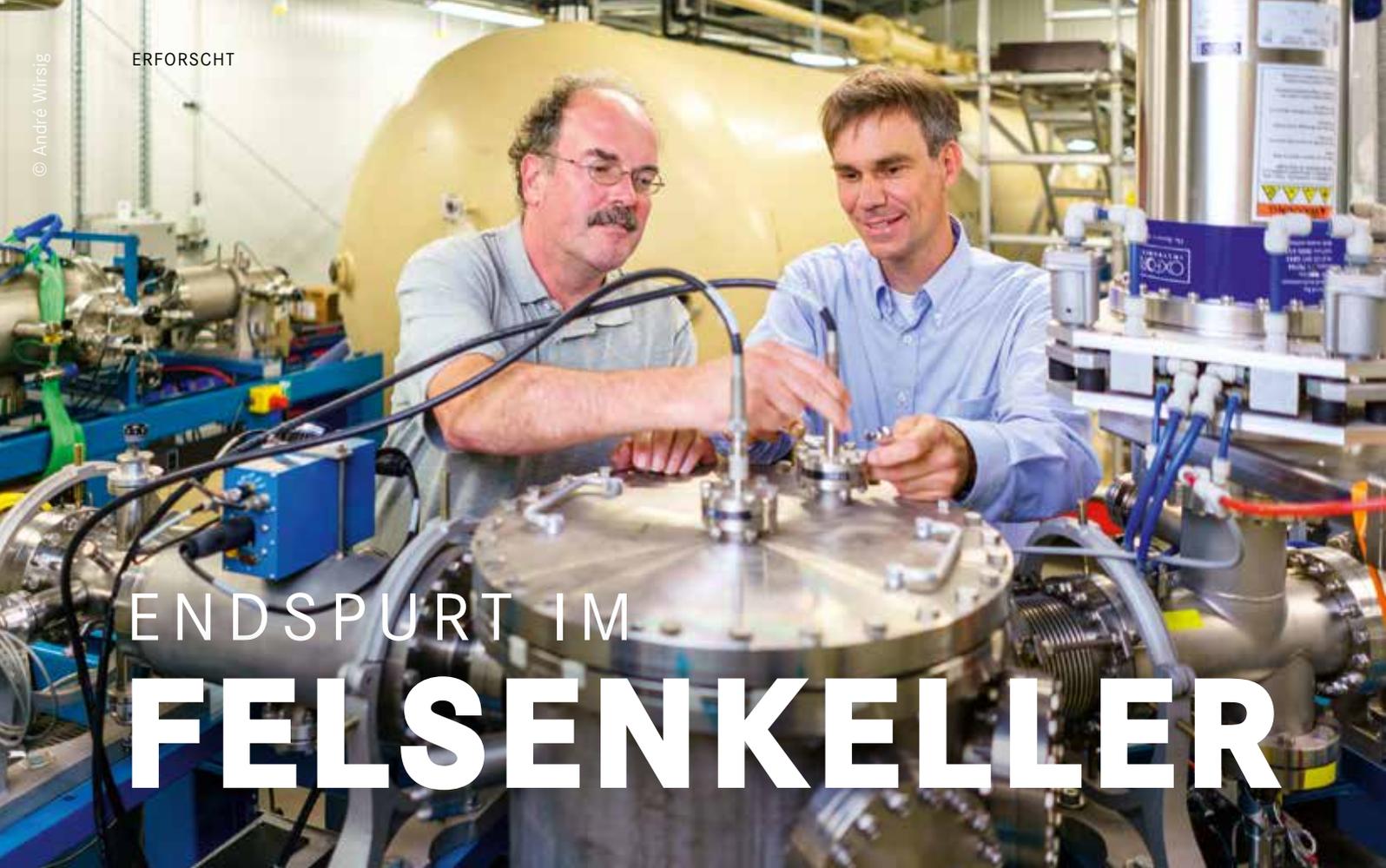
Ionenspektren die Zusammensetzung möglichst genau zu rekonstruieren – ein vieldimensionales Puzzle: „Wir haben vier verschiedene Spektren für jedes Glas erhalten. Die habe ich zunächst einzeln ausgewertet und anschließend in mehreren Annäherungen miteinander korreliert“, schildert der Physiker. „Die Werte der einzelnen Elemente beeinflussen sich wechselseitig – bis alles passte, hat es Wochen gedauert.“

Mitte September erhielt Olaf Müller die Ergebnisse. Tatsächlich wurden im Vergleich zu den BAM-Messungen weniger Siliziumdioxid und dafür mehr Glaswandler gefunden, solche Zusätze senken die Schmelztemperatur. Die Zusammensetzung entspricht Gläsern der Goethezeit. Am Ziel ist er damit noch nicht – aber einen Schritt weiter: „Jetzt wollen wir rekonstruieren, was Goethe bei seinen Experimenten wirklich gesehen hat. Den Raum, in dem er vermutlich forschte, haben wir in Weimar genau ausgemessen – das alles fließt in unsere Computersimulationen ein“, sagt der Erkenntnistheoretiker. Am liebsten würde er identische Prismen schmelzen lassen. Die Originale stehen für Versuche nicht zur Verfügung, doch von heutigen Gläsern unterscheiden sie sich teils beträchtlich.

### *Großer Streit mit Folgen*

Warum dieser Aufwand? „Um 1800 gab es einen großen Gelehrtenstreit in Europa. Anlass war das Postulat Isaac Newtons, dass weißes Licht sich aus den Farben des Regenbogens zusammensetzt. Goethe mochte das nicht glauben, er sah die Natur als Ganzheit, die sich aus Polaritäten speist und nach Symmetrie strebt.“ Detaillierten Tagebuchaufzeichnungen zufolge ließ der Geheimrat sich bei einem bekannten Jenaer Glasmacher besagte Prismen fertigen und versuchte seinerseits, der Natur des Lichts auf die Spur zu kommen. Die Ergebnisse ungezählter Experimente fasste er schließlich in der tausendseitigen „Farbenlehre“ zusammen.

„In der Schule habe ich gelernt, dass Goethe irrte und Newton schließlich Recht behielt“, erinnert sich Müller. „Aber zur Geschichte der Optik gehört auch Johann Ritter.“ Von Goethes Ideen inspiriert, entdeckte dieser 1801 das UV-Licht. Beide trafen sich zu gemeinsamen Experimenten. „Wie kann ein gravierender Irrtum eine so bedeutende Entdeckung hervorbringen?“, wundert sich der Philosoph und würde den Ruf des weltberühmten Dichters als Naturforscher gern rehabilitieren: „Goethe war ein gewissenhafter Experimentator. Wer weiß – vielleicht hätten sich die Wissenschaften und unsere Gesellschaft ganz anders entwickelt, wenn sich die Physik des 19. Jahrhunderts nicht komplett auf die Seite des nüchternen Analytikers Newton geschlagen hätte.“ (AS)



# ENDSPURT IM FELSENKELLER

*Der Strahlengang steht. Deutschlands tiefstes Untertage-Teilchenlabor nimmt im Frühjahr 2019 seinen Beschleuniger in Betrieb. Fast 50 Meter unter der Erdoberfläche sollen im Plauenschen Grund, ganz im Süden Dresdens, Kernreaktionen untersucht werden, die im Inneren von Sternen ablaufen.*

In den Stollen 8 und 9 am ehemaligen Eislager der Felsenkeller-Brauerei hat sich viel getan seit April 2017. Zwar ist von außen wenig zu sehen, seit der zehn Tonnen schwere Beschleuniger-Tank mit großer Technik vorsichtig in den Gang gehievt wurde. Längst steht er hier nicht mehr zwischen nackten Felswänden. Ein stabiles, extradichtes Innenhaus sorgt dafür, dass die Stollen-Luft nicht ins Labor kann. Die Experimentier-Räume sind vollklimatisiert. Dr. Daniel Bemmerer lacht. „Bei uns muss niemand frieren. Aber die Klimaanlage haben wir aus anderen Gründen: Hohe Luftfeuchte verträgt sich schlecht mit elektrischer Hochspannung.“ Der Kernphysiker ist Gruppenleiter für das neue Beschleuniger-Labor, das HZDR und TU Dresden gemeinsam bauen und betreiben.

## Tausend Schrauben für ein Rohr

Spannung kommt Dutzende Meter unterm Fels garantiert auf. Spätestens dann, wenn die Forscher die ersten Helium- und Kohlenstoff-Ionen auf Tempo bringen. Auf Bruchteile von Millimetern genau muss dafür das Strahlführungssystem ausgerichtet sein. Und das ist komplex, das haben Ionenbeschleuniger so an sich. Mehrere Monate war das Team mit der Grobjustierung beschäftigt, im Dezember kamen die Feinheiten an die Reihe. Bernd Rimarzig vom Institut für Strahlenphysik hat die Schrauben nicht gezählt: „Hier muss jedes Teil fest verankert sein, es geht um Tausende Details. Manchmal hatte ich wochenlang kaum etwas anderes in den Händen als den Akkuschrauber“, erzählt der Elektronik-Ingenieur. Mittlerweile ist das Strahlrohr komplett geschlossen und die Pumpen laufen: Ionenstrahlen brauchen Vakuum.

Am HZDR gehört Rimarzig mit seinen 33 Dienstjahren fast zum „Urgestein“. Mit Beschleunigern kennt er sich aus. Einige Jahre hat der Ingenieur für eine Kooperation mit Jülich Detektoren entwickelt und in den Ringbeschleuniger dort eingebaut. Ab der Jahrtausendwende befasste er sich mit dem Freie-Elektronen-Laser in Dresden und der ELBE-Infrastruktur. Den Beschleuniger-Tank für das Untertage-Labor kennt er bereits aus den Werkstätten des HZDR-Campus, wo die Anlage für die neuen

Aufgaben vorbereitet wurde. „Wir haben das Innenleben komplett erneuert, so ist der Beschleuniger jetzt auf dem neuesten Stand.“

## Alles außer schwerem Wasserstoff

Bernd Rimarzig wird auch in Dresden-Plauen bleiben, wenn der Aufbau abgeschlossen ist, und die Technik hier betreuen. „Klimaanlage, Elektrik, Kühlung, Strahlengang – irgendwo ist immer etwas zu tun.“ Zumal sich TU und HZDR mit ihren Experimenten abwechseln, später kommen auch Messgäste mit wiederum ganz anderen Fragestellungen. „Das beginnt schon bei den benötigten Ionen“, sagt Daniel Bemmerer. „Unsere Anlage kann zwei verschiedene Typen von Ionenquellen nutzen, Festkörper oder Gase. Damit sind im Prinzip alle Ionen-Arten möglich.“

Wer das teure Untertage-Labor nutzen will, braucht einen triftigen Grund dafür. Die Kernphysiker vom HZDR zum Beispiel und ihre Forscherkollegen um Prof. Kai Zuber von der TU Dresden wollen Fusionsreaktionen der Sonne erforschen. „Aber nicht, um neue Energiequellen zu erschließen“, erklärt Bemmerer. „Uns geht es nicht um Fusionskraftwerke. Dazu müssten wir Deuterium – das ist eine spezielle Form von Wasserstoff mit der doppelten Masse im Atomkern – beschleunigen und dafür ist unser Labor wirklich nicht ausgelegt. Wir wollen wissen, wie die leichten Elemente im Periodensystem entstehen.“

## Woher kommt unser Sauerstoff?

Bisherige Berechnungen der Astrophysik beruhen auf anerkannten Theorien zu Kernreaktionen und Prozessen in der Sonne, aber die Modelle haben einen Haken: Sie können die realen Verhältnisse nicht erklären. Zum Beispiel Sauerstoff – wesentlicher Bestandteil der Gesteins-Platten und ein Ur-Element des Lebens. „Unsere Sonne zählt zwar zur dritten Sternengeneration seit dem Urknall“, holt Daniel Bemmerer aus: „Trotzdem müsste es der Theorie zufolge eigentlich deutlich weniger Sauerstoff auf der Erde geben. Und wir könnten gar nicht existieren.“

Um die Entstehung der Elemente möglichst genau messen zu können, müssen die Physiker Störfaktoren so weit wie möglich ausschalten. Zum Beispiel Myonen: Diese elektrisch geladenen, sehr durchdringungsfähigen Elementarteilchen gelangen mit der kosmischen Höhenstrahlung auf die Erde, erst dicke Gesteinsschichten bremsen sie aus. Der Spezialbeton für die Laborwände hält Strahlen aus der natürlichen Radioaktivität im umliegenden Granitgestein ab.

Allein zwei Jahre haben Bemmerer und sein Team für ihre Experimente zur Sauerstoff-Bildung aus Kohlenstoff und Helium veranschlagt. Dann reichen die Ergebnisse vielleicht für ein neues Erklärungsmodell. (AS)

[www.hzdr.de/Felsenkeller](http://www.hzdr.de/Felsenkeller)



Bild 1: Prof. Kai Zuber (TU Dresden), Bernd Rimarzig und Dr. Daniel Bemmerer (beide HZDR, v.l.) in der Werkstatt in Dresden-Rossendorf: Die Beschleunigungsstrecke ist komplett freigelegt, eine neue Ionenquelle wird installiert. (2016) | Bild 2: Der Beschleuniger wird am Kranhaken vorsichtig in den Stollen eingefädelt. (2017) | Bild 3: Schlitzsystem am großen Elektromagneten. Ein Spezialadapter sorgt dafür, dass nur die gewünschten Ionen in den Strahlengang gelangen. (2018) | Bild 4: Die Hochenergieseite: Hier verlässt der Ionenstrahl den 5MV-Beschleuniger und wird anschließend genau charakterisiert. (2018)

# EXCELLENCE TWICE OVER

The German Research Foundation (DFG) and the German Council of Science and Humanities (Wissenschaftsrat, WR) announced on September 27, 2018 which projects at which universities would receive the coveted status of 'Clusters of Excellence'. An exciting day: The TU Dresden had succeeded with three of its six full proposals. The HZDR is involved in two of them: 'PoL – Physics of Life', and the cluster 'ct.qmat – Complexity and Topology in Quantum Materials', which is run jointly with the University of Würzburg.

From January, the new clusters of excellence are being funded by the DFG for a total of seven years. The Helmholtz Association is also involved. It is contributing €500,000 per cluster per year for the next two years to strengthen cooperation with universities.

## How life organizes itself

In the 'PoL – Physics of Life' excellence cluster, the questions for which the researchers are seeking answers start with molecules and their organization within the cell, concern the interaction of cells in tissue formation, and extend to the growth and self-organization of organs. "Life processes are divided into chemical and physical sub-processes that take place in spatially separate reaction chambers of every cell," explains

Prof. Karim Fahmy from the Institute of Resource Ecology. With his Biophysics Department, he has been collaborating closely for some time with the cluster's spokesperson Prof. Stephan Grill, biophysicist at the Biotechnology Center of the TU Dresden (BIOTEC).

Contrary to what was previously thought, the reaction compartments in the cells are not always separated by membranes. The cooperation partners want to jointly investigate the effects that biological structures use in this process. They obtain direct insights into the processes at the molecular level and over extremely short time scales from pulsed intense terahertz radiation provided by the terahertz laboratory at the ELBE Center for High-Power Radiation Sources (TELBE). Laser specialist Dr. Sergey Kovalev (Institute of Radiation Physics) and his 'Terahertz-Driven Phenomena' project group are planning to set up a dedicated experimental laboratory for biological samples at the TELBE facility.

## Understanding exotic quantum effects

The cluster of excellence 'ct.qmat – Complexity and Topology in Quantum Materials' focuses on novel materials and previously unknown, exotic states of matter. "They are based on quantum-mechanical interactions at the atomic level. Under certain conditions, such effects play a central role for these materials that also affect their macroscopic properties," explains Prof. Jochen

Wosnitza, Director of the Dresden High Magnetic Field Laboratory (HLD). Whether the focus is on quantum magnetism, topological electrons or photons, the aim is ultimately to derive functionalities for novel materials that can be used for modern high technologies – from information processing and energy-supply systems to medical engineering.

## Strong network

One of the excellence cluster's incubators was the Collaborative Research Center (SFB) 1143 'Correlated Magnetism: from Frustration to Topology'. Here, too, Jochen Wosnitza, as principal investigator, brings in the expertise of the HLD. After four years of highly successful basic research, the SFB was extended in November, and the 19 sub-projects will receive a total of €9.5 million from the DFG up to 2022. Wosnitza is convinced that "the combination of collaborative research center and cluster of excellence offers a unique opportunity. We have a strong network that can take topological materials research a decisive step forward." (CB/AS)

<https://www.physik.uni-wuerzburg.de/ctqmat/tqmcenter>

<https://physics-of-life.tu-dresden.de>



© Frank Bierstedt

# „DER LANGE ATEM HAT SICH AUSGEZAHLT“

*Der Weg einer Idee vom Labor bis zum Produkt ist lang und oft voller Hindernisse. Da ist nicht nur wissenschaftliche Expertise gefragt, sondern auch ein Gespür für den Markt und Wissen um die Feinheiten der späteren Produktion. Mit der ROTOP Pharmaka GmbH und dem Institut für Radiopharmazeutische Krebsforschung haben sich zwei gefunden, zwischen denen die Chemie stimmt. Das Ergebnis dieser Kooperation ging jetzt in den Vertrieb.*



„Vor acht Jahren“, erinnert sich Dorit Teichmann, „kam ROTOP mit einem Medikament zu uns, mit dem sich die Durchblutung des Herzmuskels untersuchen lässt.“ Das Pharmaunternehmen mit Wurzeln im früheren Kernforschungszentrum Rossendorf und moderner Produktionsanlage auf dem Campus des HZDR wollte ein verbessertes Generikum entwickeln und auf den Markt bringen. „Für die Entwicklung brauchten sie einen Forschungspartner, der sich mit den Besonderheiten von Radiopharmaka auf der Basis von Technetium auskennt“, sagt Teichmann. Die Innovationsmanagerin betreut am HZDR Wissenschaftler und Projekte aus dem Bio- und Medizin-Bereich.

## Zwei Probleme, eine Lösung

Mit diesem Anliegen stand das Unternehmen vor zwei großen Herausforderungen. Der Wirkstoff des ursprünglichen Medikaments reagiert stark mit Luft. Da in modernen Produktionsanlagen für Arzneimittel stete Luftströme für reinste Bedingungen sorgen, ist das keine gute Basis – ein neuer Wirkstoff musste her. Dieser aber durfte sich möglichst wenig vom alten unterscheiden. „Sonst wäre das ein neues Medikament und das Zulassungsverfahren viel komplexer. Kein anderer Hersteller hatte sich damals an eine solche Entwicklung herangetraut“, erinnert sich Teichmann. „Aber die Kollegen von ROTOP wussten, dass sie sich auf unsere Erfahrungen verlassen können.“

Chemiker und Pharmazeuten in Forschungslaboren übersehen mitunter die Eigenheiten industrieller Produktion. „Wissenschaftler suchen nach einer Technologie mit Möglichkeiten; die Wirtschaft ist viel fokussierter auf das Produkt“, sagt die Innovationsmanagerin. „Das beste Medikament nützt wenig, wenn es sich nicht zuverlässig herstellen lässt. Gemeinsam können wir echte Innovationen schaffen.“

Das Team um Dr. Hans-Jürgen Pietzsch am Institut für Radiopharmazeutische Krebsforschung, das die Entwicklung übernahm, hatte bereits einige Kooperationsprojekte gestemmt. Den Radiochemikern war klar: Der neue Wirkstoff sollte nicht nur im Labor glänzen, sondern sich auch unter Produktionsbedingungen behaupten. Entsprechend eng tauschten sich die Mitarbeiter der Arbeitsgruppe Radionuklid-Theragnostika von Beginn an mit den Kollegen von ROTOP aus. Akribisch fahndeten sie nach einer Substanz, die den Bedingungen der Produktion gewachsen sein würde, brachten den Wirkstoff erfolgreich durch die präklinische Phase und entwickelten gemeinsam mit ihren Partnern ein stabiles Herstellungsverfahren für das Unternehmen.

Bei anderen Projekten übernimmt Teichmann oft die Rolle als „Übersetzerin“ zwischen Forschung und Produktion – hier konnte sie sich diesmal im Hintergrund halten, kümmerte sich um die Verträge und bereitete die Verwertung des eingebrachten Know-how vor. Die letzte große Hürde war der Zulassungsprozess. „Wenn dann die Zulassung erteilt wird“, sagt Teichmann, „ist das ein schöner Moment. Der lange Atem hat sich ausgezahlt.“ Mit acht Jahren, verrät sie augenzwinkernd, sei das sogar ein schnelles Projekt. (Kai Dürfeld)

# *Der richtige* **M O M E** *für den Markt*

© André Wirsig

*Brillante Ideen, kluge Köpfe und ein Maschinenpark, der das Herz eines jeden Experimentators höherschlagen lässt: Das sind die besten Voraussetzungen, um die Wissenschaft voranzubringen. Doch wie können die Entdeckungen einen direkten Nutzen für die Gesellschaft stiften? Wie werden sie zu Produkten oder Dienstleistungen? Wie generieren sie Erlöse, die wieder in die Forschung fließen? Mit der Ionenimplantation als Dienstleistung hat die HZDR Innovation GmbH diese Fragen beantwortet. Und das war erst der Anfang.*



© Matthias Rietschel

Reinraumtechnologie für schnelle Elektronik:  
Die Behandlung mit Ionen macht elektronische  
Bauteile deutlich effizienter.



Für die Helmholtz-Gemeinschaft war es ein Novum, als die HZDR Innovation GmbH am 7. Oktober 2011 gegründet wurde. Zum ersten Mal beteiligte sich eines ihrer Zentren als Gesellschafter an einem Unternehmen, das sich dem Technologietransfer verschrieb. Begonnen hatte alles aber sehr viel früher. Für Wissenschaftler aus aller Welt war das Forschungszentrum Rossendorf schon vor seiner Zeit in der Helmholtz-Familie anziehend wie ein Magnet. Die Dichte an wissenschaftlichem Großgerät war hoch, die Expertise in der Ionenstrahlphysik international geschätzt und der Status einer Large Scale Facility der EU erreicht.

Nur die Industrie tat sich zunächst schwer. Ein sogenanntes Applikationslabor sollte das ändern. Prof. Andreas Kolitsch, sieben Jahre lang Geschäftsführer der HZDR Innovation, erinnert sich: „Die Industrie wollte die Large Scale Facility unter den Regeln der EU fast gar nicht nutzen. Die mögen keine Berichte schreiben und auch niemandem erklären, was genau sie machen. Das ist immer ein bisschen geheim. Wir mussten uns etwas überlegen, um auch die Industrie bedienen zu können.“ Als Initiator und treibende Kraft hinter dem Applikationslabor gelang es Kolitsch, eine Kleinproduktion aufzubauen. „Wir haben eine Menge Industriekontakte geknüpft und uns in kurzer Zeit einen recht guten Ruf erworben.“

### *Brutkasten für neue Produkte*

Dann stand der Wechsel in die Helmholtz-Gemeinschaft vor der Tür. „Für uns stellte sich die Frage, ob wir das Applikationslabor aufgeben müssten“, erzählt Kolitsch. „Denn so richtig wusste niemand, ob wir als Unternehmen innerhalb der Gemeinschaft Gewinne erwirtschaften dürfen und welche Regeln dann auf uns zukommen würden.“ Doch es gab eine andere Lösung. Eine eigenständige Firma sollte das weiterführen, was im Applikationslabor begann. Die HZDR Innovation war geboren und Kolitsch übernahm die Geschäftsführung.

Verstärkung erhielt er bereits damals durch Dr. Björn Wolf - seinem Nachfolger in der Geschäftsführung der HZDR Innovation. Im Jahr 2007 für das Thema Ausgründungsunterstützung ans HZDR gekommen, baute Wolf dort die Abteilung Technologietransfer und Recht auf. „Als dann die Gründung der HZDR Innovation GmbH ins Haus stand“, erzählt der Transfer-Experte, „habe ich diese von Seiten des HZDR betreut, nach Gesellschaftern gesucht, die rechtlichen Konstrukte geprüft und auch schon die ersten Projekte aus meiner Abteilung in das Unternehmen geführt.“ Die Innovation GmbH versteht



HZDR Innovation: Geschäftsführer Dr. Björn Wolf, sein Vorgänger Prof. Andreas Kolitsch und Dr. Roman Böttger, der Leiter des Geschäftsfelds Ionentechnologie (v.l.), beim Erfahrungsaustausch im Ionenstrahlzentrum. Der große Beschleuniger ist das Herzstück der Anlage.

sich dabei als Inkubator. Wie in einem Brutkasten werden die Projekte bis zur Marktreife weiterentwickelt und anschließend entweder an ein Industrieunternehmen lizenziert oder als eigenes Geschäftsfeld geführt. Zu letzterer Kategorie gehört auch das Zugpferd der Firma: die Ionenimplantation.

Was es damit auf sich hat, erklärt Dr. Roman Böttger. „Unser Hauptgeschäftsfeld ist das sogenannte ‚Defect Engineering‘. Einfach ausgedrückt: Wir erzeugen gezielte Defekte im Kristallgitter von Festkörpern und verbessern so deren elektronische Eigenschaften.“ Der Physiker ist bereits seit seinem Studium eng mit dem HZDR verbunden. Nach Diplomarbeit und anschließender Dissertation leitete er die vergangenen vier Jahre nicht nur die Gruppe Ionenimplantation am Zentrum. Er betreute nebenbei auch Industrieprojekte für die HZDR Innovation und baute deren Qualitätsmanagementsystem auf. Im April 2018 wechselte er als Direktor für das Geschäftsfeld Ionentechnologie vollständig in das Unternehmen.



### Gezielte Zerstörung hilft beim Energiesparen

„Bei der Ionenimplantation“, holt er etwas weiter aus, „schießen wir einzelne Atome mit relativ hoher Geschwindigkeit auf einen Festkörper. Dabei passieren unterschiedliche Dinge. Die Teilchen werden abgebremst. Sie zerstören etwas vom Material, auf das sie treffen. Sie dringen aber vor allem in dieses ein.“ Damit lassen sich die oberflächennahen Eigenschaften von Festkörpern verändern. Die Dotierung, bei der drei- und fünfwertige Elemente wie Bor oder Phosphor in Silizium eingebracht werden, ist nur eine mögliche Anwendung.

„Unter Ionenstrahlung treten noch viel mehr Effekte auf. So wird zum Beispiel auch das Kristallgitter des Materials gestört und das hat wiederum Auswirkungen auf die elektrischen Eigenschaften von Bauteilen“, erklärt Böttger weiter. „Wenn ein Bauelement, etwa ein Transistor, ausgeschaltet wird, dann fließt immer noch ein kleines bisschen Strom nach. Der geht einfach verloren. Die Defekte, die wir durch unsere Ionenimplantation erzeugen, fangen aber jene Elektronen ein, die für diesen Verluststrom verantwortlich sind und reduzieren ihn damit. Die Bauelemente werden dadurch wesentlich energieeffizienter.“

Den breiten Halbleitermarkt hat das Unternehmen mit dem Verfahren nicht im Blick. Dafür ist der Prozess, der immerhin nach einem leistungsfähigen Ionenbeschleuniger verlangt, viel zu aufwendig. Die HZDR Innovation hat es stattdessen auf das hochpreisige Segment der Leistungshalbleiter abgesehen. Überall dort, wo Bauelemente mehrere Kilovolt kontrollieren oder hunderte von Ampere schalten, ist ihr Verfahren höchstwillkommen. Denn das „Defect Engineering“ steigert nicht nur die Energieeffizienz, es erhöht auch die Schaltfrequenz um beinahe zwei Zehnerpotenzen.

### *Drei Gründe und der richtige Zeitpunkt*

Dass die HZDR Innovation mit dieser Technologie auf das richtige Pferd gesetzt hat, zeigt die lange Kundenliste. Dort tummelt sich alles, was in der Halbleiterwelt Rang und Namen hat. Für ein Forschungszentrum, meint Kolitsch, sei das Modell vor allem aus drei Gründen so erfolgreich: „Es gibt die Möglichkeit, zusätzlich Drittmittel einzuwerben. Zweitens hilft es, die Reputation des Zentrums in der Industrie gewaltig zu erhöhen. Und drittens werden die unglaublich teuren Großgeräte auch dann genutzt, wenn gerade keine wissenschaftlichen Experimente laufen.“ Mittlerweile ist die Nachfrage so groß, dass die Maschinen im Dreischichtsystem betrieben werden. Roman Böttger nimmt sogar noch eine weitere Anlage in Betrieb, der Bereich Ionentechnologie hat aus selbst erwirtschafteten Mitteln hochmodernes Gerät für die Serienfertigung gekauft.

Die Erfolgsgeschichte hat ganz nebenbei auch mit dem richtigen Moment der Gründung zu tun, Kolitsch macht daraus keinen Hehl. „Ich will jetzt nicht sagen, wir hätten das wohlüberlegt. Wenn ich ehrlich bin, war viel Zufall am Werk. Aber wir sind genau zu dem Zeitpunkt auf den Markt gekommen, als der Klimaschutz und mit ihm die Elektromobilität in den Mittelpunkt der Öffentlichkeit gerückt sind.“ Mit einer Technologie, die Energieeffizienz erhöht, rannte das junge Unternehmen offene Türen ein. Nach sieben Jahren hat der Gründungsgeschäftsführer die Zügel aus der Hand gegeben und sich in den Ruhestand verabschiedet. Seit Oktober 2018 lenkt Björn Wolf die Geschicke der HZDR Innovation. Am Forschungszentrum hat er dafür einen Teil seiner Aufgaben abgegeben; um Verträge und Patente kümmert sich jetzt eine eigene Abteilung. Aber Technologietransfer und Innovation liegen weiter in seiner Hand. (Kai Dürfeld)



Ihre Gewinne investiert die HZDR Innovation in neue Anlagen – zum Beispiel diesen hochmodernen Waferhandler. Seit 2018 steht er am Ionenstrahlzentrum.

# MIS SION AN WEN DUNG

HZDR  
INNOVATION

*Seit Oktober lenkt Dr. Björn Wolf die Geschicke der HZDR Innovation GmbH. Im Interview erzählt der Geschäftsführer, was ihn antreibt; von neuen Geschäftsfeldern für den Technologietransfer und vom Funken, der auf andere Forschungszentren überspringt.*

## **Herr Dr. Wolf, welchen Kurs setzt die Innovation GmbH unter Ihrer Führung?**

*Dr. Björn Wolf:* Aktuell ist der Bereich Ionenimplantation ganz klar unser Zugpferd. Hier erwirtschaften wir rund dreiviertel unseres Umsatzes. Das wollen wir ausbauen. Die Potenziale dazu sind gegeben. Nun müssen wir die Voraussetzungen schaffen, um diese noch stärker nutzen zu können. Das heißt vor allem, die Kapazitätsausweitung zusammen mit dem Zentrum umzusetzen. So können mehr Industriekunden bedient werden. Das wird hauptsächlich in den Händen von Dr. Roman Böttger liegen, der als Prokurist und Direktor für das Geschäftsfeld Ionentechnologie bei der HZDR Innovation GmbH zuständig ist. Für mich geht es nun besonders darum, die neuen Geschäftsfelder zu entwickeln und das Beteiligungsmanagement auszubauen.

## **Welche Geschäftsfelder werden das sein?**

Wir haben eine Handvoll vielversprechender Produkte wie die Mehrphasen-Strömungssensorik, einen Terahertz-Emitter und unseren Drehmoment-Sensor, für die wir aktuell den Markteintritt vorbereiten. Hierzu müssen wir nicht nur unsere Vertriebsanstrengungen intensivieren, wir werden auch den unterstützenden Bereich ausbauen. Themen wie qualifizierte Weiterentwicklung, Produktzertifizierung und Exportkontrolle, aber auch Messebeteiligung und Technologiemarketing stehen auf unserer Agenda.

Nachschub kommt außerdem aus dem HZDR, wo ich ja weiterhin die Stabsabteilung Technologietransfer und Innovation leite. Die Pipeline unserer Innovationsmanager ist gut gefüllt mit Ideen für neue Anwendungen. Auch liefern ihre Aktivitäten, etwa der jährliche Innovationswett-

bewerb, immer wieder Projekte mit interessantem Potenzial. Für uns heißt das, ganz neue Chancen zu entdecken und zu fördern.

## **Sie machen also Forschungsergebnisse marktfähig?**

Für frühe Stadien der Produktentwicklung fällt es schwer, geeignete Industriepartner zu gewinnen. Die Innovation GmbH fungiert deshalb als Inkubator. Wir entwickeln das Produkt, bis es im Kleinserienmaßstab herstellbar und verkäuflich ist. Dann wird es entweder zu einem unserer Geschäftsfelder, oder wir gründen eine neue Firma dafür oder es geht in Lizenz an die Industrie. Mit diesem Modell ist die Innovation GmbH übrigens für viele andere Wissenschaftseinrichtungen ein Vorbild.



„Was mich antreibt:  
Anwendbares Wissen an die  
Gesellschaft zurückzugeben,  
durch Wertschöpfung neue  
Arbeitsplätze zu generieren.“

### Sie werden von anderen Forschungszentren angesprochen?

Ja, und das nicht nur von Partnern innerhalb der Helmholtz-Gemeinschaft. Einige wollen selbst so etwas aufbauen. Andere möchten die Innovation GmbH mitnutzen. So vermarkten wir zum Beispiel seit Kurzem eine neuartige RFID-Antenne für den Logistikbereich und einen durchstimmbaren Frequenzfilter im Kleinserienformat für die Fraun-

hofer-Gesellschaft. Dadurch bauen wir natürlich unsere Kompetenzen in immer mehr Märkten aus, was schließlich wieder den Anwendungen aus dem HZDR zu Gute kommt.

### Was treibt Sie persönlich an, Ideen aus der Forschung in die Märkte zu bringen?

Für mich ist Technologietransfer eine Mission. Vor allem hier in Sachsen fließen viele öffentliche Mittel in

die Wissenschaft. Davon etwas als anwendbares Wissen an die Gesellschaft zurückzugeben; durch neue Erkenntnisse die Gesundheit zu verbessern; durch Wertschöpfung neue Arbeitsplätze zu generieren; das treibt mich an und in der HZDR Innovation GmbH haben wir ideale Möglichkeiten und ein hervorragendes Team, um den Erfolg von Transferprojekten zu beeinflussen.

Das Interview führte Kai Dürfeld.

## Neu organisiert

Aus eins mach zwei: Die Aufgaben der bisherigen HZDR-Stabsabteilung Technologietransfer und Recht sind neu strukturiert worden. Innovationsmanagement, Existenzgründungen, das Technologiemarketing und die Betreuung der Alumni liegen in den Händen der **Abteilung Technologietransfer und Innovation**.

Erste Anlaufstelle für Rechtsfragen und Verträge, etwa zu Kooperationen, Käufen, Lizenzen, für Dienst- und Werkverträge, sowie zu allen Fragen zu gewerblichen Schutzrechten, Patentanmeldungen, nationalen und internationalen Verfahren bis hin zum Arbeitnehmer-Erfindungsrecht ist die **Abteilung Recht und Patente**.

[www.hzdr.de/technologietransfer](http://www.hzdr.de/technologietransfer)



## Ruf nach Berlin

Ende Dezember hat sich Michael Gensch nach acht Jahren aus dem HZDR verabschiedet: Er nahm den Ruf als Professor für Terahertz- und Laserspektroskopie an die TU Berlin an. Gleichzeitig leitet er seit Anfang Januar am DLR-Institut für Optische Sensorsysteme in der Bundeshauptstadt die Abteilung für Terahertz- und Laserspektroskopie. „Danke für die großartige Arbeit!“, richtete sich Prof. Gensch zum Abschied an seine ehemaligen Kollegen: „Ich werde das HZDR immer in guter Erinnerung behalten und hoffe unter der neuen Konstellation auf viele fruchtbare Kooperationen. Mit der neuen TELBE-Anlage, dem Infrarot-Freie-Elektronen-Laser FELBE und der erfolgreichen Eigenforschung der letzten Jahre an Graphen oder spintronischen Terahertz-Emittern, zählt das HZDR in meinen Augen weltweit zur Spitzengruppe der Terahertz-Forschung und ist ein sehr interessanter Partner.“

Die im Jahr 2015 unter Genschs Leitung etablierte Arbeitsgruppe „Hochfeld-Terahertz-getriebene Phänomene“ am Institut für Strahlenphysik wird am HZDR weitergeführt. Die kommissarische Leitung übernimmt Prof. Thomas Cowan. Um die laufenden Projekte des Teams und die technische Infrastruktur kümmern sich Dr. Sergey Kovalev und Dr. Jan Deinert in gemeinsamer Verantwortung. Kovalev wird außerdem als „Principal Investigator“ die Drittmittelprojekte der Arbeitsgruppe fortsetzen.

Dem HZDR wird Michael Gensch noch einige Monate erhalten bleiben: Im Rahmen eines Honorarvertrags berät er das HZDR bei der Erstellung der Konzeptstudie für die „Dresden Advanced Light Infrastructure“ (DALI). In etwa einem Jahrzehnt soll diese Anlage das dann in die Jahre gekommene Hochleistungs-Strahlencentrum ELBE ablösen. Eine Terahertz-Strahlenquelle mit bislang unerreichter Intensität und Brillanz könnte neue Erkenntnisse über die Abläufe chemischer Reaktionen auf submolekularen Zeit- und Raumskalen und Einblicke in grundlegende Prozesse des Lebens ermöglichen. (AS)

## Sachsens Bester



Jakob Heinze (2.v.l.) stand in Leipzig mit auf der Bühne, als die Industrie- und Handelskammern (IHK) in Sachsen im November die besten Jungfacharbeiter des Jahres auszeichneten. Der Physiklaborant hatte seine Ausbildung 2018 am HZDR mit 94 von 100 Punkten abgeschlossen. Jetzt arbeitet er am Institut für Ionenstrahlphysik und Materialforschung. Ministerpräsident Michael Kretschmer (re.) gratulierte den jungen Facharbeitern persönlich: Mit ihren exzellenten Leistungen tragen sie dazu bei, die Zukunft im Freistaat zu sichern. (AS)



# Alles Bio: Zugehört und diskutiert

Mit den HZDR Life Science Talks ist eine neue Veranstaltungsreihe gestartet, die in loser Folge Fachvorträge aus den Lebenswissenschaften bietet. Wissenschaftler des HZDR stellen eigene Projekte, Methoden und Verfahren vor. Eingeladen sind alle, die selbst mit Biologie zu tun haben oder sich dafür interessieren. „Hier gibt es inzwischen so viel Potenzial und Kompetenz mit Bezug zu diesem Gebiet“, sagt Dr. Franziska Lederer, die seit Herbst 2018 eine eigene Nachwuchsgruppe „Biokollekt“ am Helmholtz-Institut Freiberg für Ressourcentechnologie leitet.

Gemeinsam mit Dr. Kristof Zarschler vom Institut für Radiopharmazeutische Krebsforschung hat sie das neue Format ins Leben gerufen: „Wir glauben, dass wir uns an vielen Punkten wechselseitig unterstützen und inspirieren können. Als Marie-Curie-Stipendiatin war ich ein Jahr an der Universität British Columbia, dort gab es jede Woche solche Vorträge. Bei Doktoranden und Postdocs waren sie sehr beliebt. Hier hat mir etwas Ähnliches gefehlt, das wollte ich ändern.“

Zum Auftakt am 24. Oktober erläuterte Dr. Lederer ihr eigenes Fachgebiet: Biologische Werkzeuge für die Aufbereitung von Elektronik-Abfällen. Im November gab Dr. Gregor Hlawacek eine Einführung in die Heliumionen-Mikroskopie, Ende Januar sprach Dr. Zarschler über radiomarkierte Proteine, deren Gewinnung, Funktionalisierung und Charakterisierung. Die Vorträge und Diskussionen sind auf Englisch gehalten. (AS)

## HZDR Life Science Talks

Location: **Building 801, Lecture Room P142**

Time: **on Wednesday, 1 – 2 p.m.**

Next dates:

- **March 6, Dr. Nicole Matschiavelli** (Institute of Resource Ecology) „The disposal of high-level radioactive waste – some microbial issues“
- **April 10, Dr. Elke Beyreuther** (Institute of Radiation Physics) „Radiobiological effect dependencies on proton beam quality revealed by zebrafish embryo“

## Wie Krebs in die Knochen wandert

Bei vielen Patienten mit Brust- oder Prostatakrebs treten Jahre nach einer Therapie Knochenmetastasen auf. Im bundesweiten Schwerpunktprogramm der Deutschen Forschungsgemeinschaft „µBONE – Kolonisierung und Interaktion von Tumorzellen innerhalb der Knochenmikroumgebung“ (SPP 2084) erforschen in den kommenden sechs Jahren zahlreiche Wissenschaftler unter Dresdner Leitung verschiedene Facetten dieses Phänomens.



Ein Teilprojekt nimmt die Zellen in den Blick, die für die Bildung von Knochenmetastasen bei Prostatakrebs verantwortlich sind. „Wir untersuchen bestimmte Signalwege, die Prostata-Krebszellen unempfindlich gegenüber einer Strahlentherapie machen und für die Entstehung von Metastasen mitverantwortlich sein dürften“, erklärt Prof. Anna Dubrovka, Leiterin der Gruppe „Biomarker für individualisierte Strahlentherapie“ am HZDR-Institut für Radioonkologie – OncoRay. Das Projekt „Funktionelle Charakterisierung von Knochenmetastasen-initiiierenden und strahlenresistenten Zellen im Prostatakarzinom“ wird von Prof. Michael Baumann (Deutsches Krebsforschungszentrum, Heidelberg), Prof. Anna Dubrovka, Prof. Mechthild Krause (OncoRay) sowie Dr. Claudia Peitzsch (Nationales Centrum für Tumorerkrankungen NCT Dresden) geführt. (AK)

v.l.: Prof. Anna Dubrovka (HZDR) und Dr. Claudia Peitzsch (NCT Dresden) untersuchen am OncoRay Signalwege, die zur Bildung von Knochenmetastasen führen.

# PRÄZISER SCHLIFF

## für das „Protonen-Messer“

Für seine Promotion wurde **Dr. Patrick Wohlfahrt** vom HZDR-Institut für Radioonkologie – OncoRay mit dem **Behnken-Berger-Preis 2018** ausgezeichnet. Der Medizinphysiker hatte in der Gruppe „Hochpräzisions-Strahlentherapie“ den Nutzen der Zwei-Spektren-Computertomographie (Dual-Energy Computed Tomography, kurz DECT) für die präzise Planung der Protonenbestrahlung in der Krebstherapie untersucht. Die mit 15.000 Euro dotierte Auszeichnung teilte er sich mit **Dr. Christian Möhler** vom Heidelberger Institut für Radioonkologie (HIRO), der zu einem eng verwandten Thema promovierte. Beide erhielten für ihre Arbeiten auch den **Christoph-Schmelzer-Preis 2018** mit je 1.500 Euro Preisgeld.

Beide Forscher schufen Voraussetzungen dafür, dass die Protonentherapie ihr Potenzial zur präzisen Zerstörung von Tumorgewebe besser entfalten kann. Die von ihnen untersuchte DECT-Bildgebung liefert differenziertere Informationen über die Beschaffenheit von Knochen oder weicher Gewebetypen als die herkömmliche Computertomographie. Wohlfahrt und Möhler konnten zeigen, dass sich damit die Eindringtiefe der Protonenstrahlen genauer vorausberechnen lässt. Somit kann zukünftig der sogenannte Sicherheitssaum – der Abstand, in dem gesundes Gewebe rings um den Tumor mitbestrahlt wird – deutlich reduziert werden. Wohlfahrt forscht inzwischen am Massachusetts General Hospital und der Harvard Medical School, Boston (USA). Hier will er die Bildgebung in der Strahlentherapie weiter optimieren.

### Erfolgreich in die Klinik

Seit 2017 profitieren Patienten des Uniklinikums Dresden von der präzisen Behandlungsplanung auf der Basis von DECT, die an der Universitäts Protonen Therapie Dresden weltweit erstmals zum Einsatz kam. Gemeinsam mit Partnern vom Deutschen Krebsforschungszentrum (DKFZ) sowie aus der Medizintechnik-Industrie hatte die Gruppe „Hochpräzisions-Strahlentherapie“ um **Dr. Christian Richter** die Verbesserungen in die Behandlungsräume gebracht. Außerdem führte Richter mit weiteren Kollegen vom OncoRay und einem Medizintechnik-Hersteller eine Methode zur Klinikreife, um die Protonen-Reichweite direkt während der Bestrahlung zu messen. Dabei wird die spontan auftretende („prompte“) Gammastrahlung erfasst. Zurzeit läuft die erste klinische Studie dazu. Für diese Innovationen zeichnete DKFZ-Vorstand Prof. Michael Baumann ihn mit dem **Emil-Salzer-Preis 2018** aus. Der mit 5.000 Euro dotierte Preis würdigt die „chemisch-physikalisch-biologische Krebsforschung“ und wird vom DKFZ im Auftrag des Landes Baden-Württemberg verliehen.



Behnken-Berger-Preisträger Dr. Christian Möhler (l.) und Dr. Patrick Wohlfahrt

„Wenn wir in der Lage sind, die Reichweite direkt während der Bestrahlung zu überprüfen, können die Sicherheitssäume der Bestrahlung in Zukunft deutlich reduziert werden. Das heißt, die Strahlendosis im gesunden Gewebe sinkt – und die Sicherheit steigt, weil wir relevante Veränderungen sofort erkennen“, bringt Richter die Vorteile auf den Punkt.

Die DECT basierte Bestrahlungsplanung wird schrittweise eingeführt. So kann die von Wohlfahrt und Möhler entwickelte und geprüfte Berechnungsmethode auch individuelle Unterschiede in der Gewebeszusammensetzung zwischen verschiedenen Patienten berücksichtigen. Diese Verbesserung soll dieses Jahr in Dresden in der Krebstherapie zum Tragen kommen – ebenfalls weltweit erstmals. Weil die Industriepartner das in Dresden und Heidelberg entwickelte Verfahren parallel zur Serienreife entwickelt haben, können von der schonenden Methode bald auch Patienten anderer Protonentherapie-Zentren profitieren.

[www.ncro.de](http://www.ncro.de)



Prof. Michael Baumann (DKFZ, l.) und Prof. Mechthild Krause (Direktorin HZDR-Institut für Radioonkologie – OncoRay, r.) gratulieren Dr. Christian Richter zum Emil-Salzer-Preis.

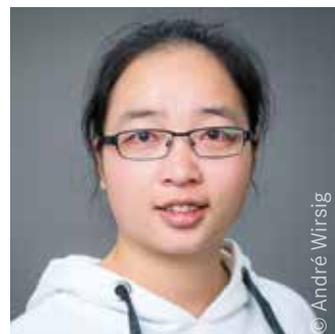
# Ausgezeichnet

## Preise für Materialforscher



Zum weltweit führenden Treffen der Ionenstrahl-Experten, der International Conference on Ion Beam Modification of Materials (IBMM) in San Antonio, Texas (USA) gingen gleich zwei Preise an das HZDR. Als herausragenden Nachwuchsforscher ehrte die Community **Dr. Richard Wilhelm** mit dem **IBMM-Preis 2018**. Der Physiker hatte 2014 am Institut für Ionenstrahlphysik und Materialforschung promoviert und bis 2016 als Postdoc gearbeitet. Mittlerweile forscht er an der TU Wien, ist aber dem HZDR als Partner verbunden. Zur IBMM hielt Wilhelm einen geladenen Vortrag über sein Spezialgebiet – das Verhalten hochgeladener Ionen und ihre Wechselwirkungen mit festen Oberflächen.

Der IBMM-Preis für das beste Poster 2018 ging an **Mao Wang** für ihre Präsentation „Extended infrared photoresponse in Te-hyperdoped Si at room temperature“. Die Doktorandin forscht in der Abteilung Halbleitermaterialien zur Überdotierung von Silizium mit Elementen der sechsten Hauptgruppe, zum Beispiel Tellur. Wenn die Zahl der Fremdatome in Silizium über ein Prozent steigt, lassen sich dessen elektronische Eigenschaften stark modifizieren. Wang konnte zeigen, dass sogar eine Lichtabsorption im Infrarot-Bereich möglich ist. Ihr Aufenthalt am HZDR wird vom China Scholarship Council (CSC) gefördert.



## Zur Zukunft von Plutonium & Co.

Zur Konferenz „Plutonium Futures – The Science 2018“ in San Diego, Kalifornien (USA) gingen Preise an zwei Dresdner Doktoranden: **Manuel Eibl** (Institut für Ressourcenökologie) erhielt den mit 500 US-Dollar dotierten **Posterpreis der Kategorie Umweltchemie** für seinen Beitrag „Aliovalent actinide incorporation into Zirconium(IV) oxide—spectroscopic investigations of defect Fluorite structures“. Für die Arbeit hatte die Abteilung Grenzflächenprozesse mit Partnern der Universität Manchester kooperiert. Im Fokus stand ein Aspekt der Langzeit-Sicherheit von Endlagern für Kernbrennstoffe. Werden Zirkonium-Legierungen als Mantelmaterial eingesetzt, verwittern sie mit der Zeit oberflächlich zu Zirkonium-Dioxid. Eibl wies nach, dass gelöste Radionuklide wie etwa Uran in diesem Material stabilisiert und zurückgehalten werden können.

Die Auszeichnung für das beste studentische Poster aller Kategorien ging samt 1.000 US-Dollar Preisgeld an **Kaitlin Kammerlander**. Ihre Präsentation „Sorption of trivalent f-elements by biomaterials of marine origin – A TRLFS and solid-state NMR study“ war in Kooperation zwischen dem HZDR und der TU Dresden entstanden. Vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) wurde sie im Rahmen des Projekts FENABIUM gefördert.



Preisträger der „Plutonium Futures – The Science“: Manuel Eibl und Kaitlin Kammerlander (v.l.)



# LEBEN INS LABOR



Das Kernteam: Dr. Matthias Streller, Nadja Gneist und Florian Simon, der in wenigen Monaten in den Schuldienst wechselt.

*Letzten Sommer war Kistenpacken angesagt für das DeltaX-Team. Im neuen Labortrakt ist alles größer, Vieles praktischer, es gibt ganz andere Möglichkeiten. Die Zeit der Provisorien ist vorbei für das 2011 gegründete Schülerlabor des HZDR. Jetzt kann die ganze Bandbreite der Forschung am Zentrum den Jugendlichen viel direkter vermittelt werden.*

Im Neubau haben sich die Abläufe eingespielt. Ein normaler Experimentiertag startet im Foyer des Schülerlabors mit einem Einführungsvortrag. Auf farbigen Stühlen machen es sich die Teilnehmer bequem – anschließend im Labor müssen sie auch manchmal stehen. Das ist für einige Jugendliche schon die erste Herausforderung. Arbeitssicherheit geht vor. Immerhin können sie bei schönem Wetter ihre Pause im Freien genießen. Dafür sorgt ein eigener Außenbereich hinterm Gebäude, mit Rasen und Strauchwerk bepflanzt. Auch das junge Apfelbäumchen, ein Geschenk der Kollegen aus dem Netzwerk der Helmholtz-Schülerlabore, darf hier wachsen.

## Fragen macht schlauer

Das eigentliche Leben aber findet innen statt. „Seit diesem Schuljahr bieten wir Versuchstage auch für den Biologie- und den Chemieunterricht an“, sagt Dr. Matthias Streller, der das DeltaX-Team leitet. Selbstredend stehen die Kurse zu Radioaktivität, Magnetismus oder Optik, die auch unter den eingeschränkten Möglichkeiten des früheren Seminarraums seit 2014 immer ausgebucht waren, weiter auf dem Programm. Der hochmoderne Laborsaal aber schafft auf fast 180 Quadratmetern Platz für mehr – mit automatischem Luftaustausch, Gasanschlüssen, Abzügen und laborgerechtem Bodenbelag. Arbeitsplätze für insgesamt 32 Schülerinnen und Schüler, samt ihrer Betreuer, stehen hier zur Verfügung.

### Forschen wie die Profis

„Mit dem neuen Labortrakt ist ein einmaliger Ort zur naturwissenschaftlichen Nachwuchsförderung für die gesamte Region entstanden“, freut sich Matthias Streller. Die Angebote aus Chemie und Biologie richten sich an Leistungskurse ab Klassenstufe 10 – kleinere Gruppen mit anspruchsvollem Programm. Die Jugendlichen sollen trotz unterschiedlicher Vorkenntnisse eigenständig arbeiten, das setzt eine intensive Betreuung und die professionelle didaktische Aufbereitung der Versuche voraus.

Inspiration holte sich das Team aus den Forschungslaboren des HZDR. „Die Schüler lernen etwas zur Zellbiologie. Und zwar an praxisrelevanten Fragen. Bei uns untersuchen sie menschliche Hautzellen“, schildert Nadja Gneist. Die Geoökologin ist für die Entwicklung der Biologie- und Chemieangebote am DeltaX verantwortlich. Unter ihrer Aufsicht setzen die Kursteilnehmer Zellkulturen verschiedenen Chemikalien aus, messen deren Stoffwechselprodukte und begutachten Ergebnisse unter dem Mikroskop. Anhand von Dauerpräparaten erfahren die Jugendlichen außerdem, wie Strahlen auf die Zellteilung im Hautgewebe wirken – eine Frage der Krebsmedizin. Die Dauerpräparate dafür hat Elisabeth Leßmann angefertigt. Mit der Medizinisch-Technischen Labor-Assistentin vom Institut für Strahlenphysik pflegt das DeltaX einen engen fachlichen Austausch; sie kultiviert und präpariert zum Beispiel auch die Zellkulturen für die Bio-Experimente.

Offizielle Eröffnung mit Dr. Volkmar Dietz (BMBF), Sachsens Kultusminister Christian Piwarz, Oberbürgermeister Dirk Hilbert, Prof. Roland Sauerbrey, dem Wissenschaftlichen Direktor des HZDR und Roland Schwarz, Direktor Technische Sammlungen Dresden (hintere Reihe, v.l.). Schülerinnen der Gymnasien Bühlau und Radeberg zeigen eine Zellkultur.

Der erste Genetik-Kurs lief in den Sommerferien 2016, direkt in Forschungslaboren am Standort. „Bei unseren Experimentiertagen zur Radioaktivität hatten die Schüler immer besonders viele Fragen“, sagt Kursleiterin Gneist, „speziell was die Wirkung der Strahlen auf Lebewesen angeht. Also haben wir selbst ein Experimentierprogramm dazu konzipiert.“ Inhaltlich ist es an die Krebsforschung des HZDR gekoppelt. Ein Thema, das offensichtlich auch Lehrkräfte spannend finden; für die Fortbildung am 22. März zählte das DeltaX-Team bereits wenige Tage nach der Ankündigung Dutzende Anmeldungen.

Die Jungforscher sollen im Schülerlabor auch lernen, was Umweltverträglichkeit bedeutet. Mit normaler Gartenerde, hat Nadja Gneist bemerkt, können die meisten nur wenig anfangen. Ganz anders sieht das bei den Seltenen Erden aus. „Wenn ich erzähle, dass ohne diese Metalle kein Smartphone funktioniert, ist das Interesse sofort da“, schmunzelt sie. „Dann finden 16-Jährige die Flüssig-Flüssig-Extraktion plötzlich spannend.“

### Kooperation mit der TU Dresden

Aktuell wird das DeltaX-Team von fünf studentischen Hilfskräften unterstützt, die meisten von ihnen studieren Lehramt an der TU Dresden und kommen einmal pro Woche ans HZDR. Doktorand Florian Simon hat außerdem seine Dissertation zum Einfluss von Betreuern auf die Wirksamkeit von Schülerlaboren hier angefertigt. Dafür hat er über 1.500 Teilnehmer ausführlich befragt. „Die Betreuer müssen die Schüler dahin führen, sich intensiv mit der Thematik auseinanderzusetzen“, fasst er ein Ergebnis seiner Arbeit zusammen: „So können die Kursteilnehmer Motivation, Interesse und Selbstvertrauen entwickeln.“ (AS)

[www.hzdr.de/deltax](http://www.hzdr.de/deltax)



# CROSSING: Über Grenzen gehen

Eines der ersten Projekte im Programm „Helmholtz European Partnering“ der Helmholtz-Gemeinschaft ist **„Crossing borders and scales – an interdisciplinary approach“ (CROSSING)**. Unter Leitung von Dr. Johannes von Borany (Institut für Ionenstrahlphysik und Materialforschung) wollen Forscher des HZDR gemeinsam mit ihren Partnern vom Jožef Stefan Institut, Ljubljana (Slowenien), skalenergreifende Prozesse auf interdisziplinären Feldern untersuchen. Auf dem

Plan stehen vier Teilprojekte zu ganz unterschiedlichen Themen. Im ersten Projekt geht es um die Einbindung von Ionentechniken bei der korrelativen analytischen Mikroskopie.

Zweitens wollen die Partner auf dem Gebiet der Ionenstrahl-Forschung ihre Kompetenzen in einem virtuellen Ionenstrahlzentrum bündeln. Auch die IT-Experten beider Institutionen sind gefragt: Sie sollen die Nutzung von Hochleistungsrechnern für die Simulation komplexer Prozesse voran-

treiben, um die Sicherheit in großtechnischen Anlagen zu erhöhen.

Ein viertes Projekt widmet sich der Ausbreitung und Wechselwirkung von Nanopartikeln im Erdreich; hier ist das Institut für Ressourcenökologie involviert. Pro Jahr gibt die Helmholtz-Gemeinschaft für CROSSING bis zu 250.000 Euro aus ihrem Impuls- und Vernetzungsfonds. (AS)

## Go Russia: Sonne, Eis und Energie

Gleich zwei „Helmholtz-RSF Joint Research Groups“ sind dieses Jahr am HZDR gestartet. Die deutsch-russischen Forschungsteams um Dr. Tino Gottschall (Hochfeld-Magnetlabor Dresden) und Dr. Frank Stefani (Institut für Fluidynamik) widmen sich für drei Jahre jeweils einem gemeinsamen Thema. Dafür werden sie zu gleichen Teilen von der Helmholtz-Gemeinschaft und der Russian Science Foundation (RSF) gefördert.

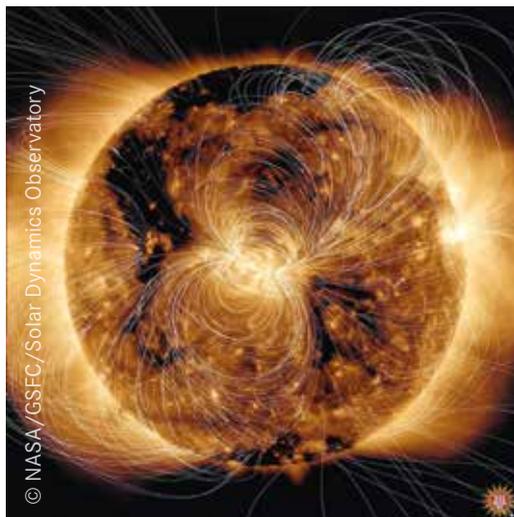
Im Projekt **„Magnetohydrodynamische Instabilitäten“** untersuchen Wissenschaftler aus Dresden, Perm und Moskau Strömungen in Flüssigmetall-Batterien. Solche Batterien gelten als aussichtsreiche Kandidaten, um das fluktuierende Energieangebot aus erneuerbaren Quellen wie Wind und Sonne zu speichern. Allerdings müssen dafür die Strömungsinstabilitäten gezähmt werden, die bisher eine ökonomische Nutzung verhindern. Ähnliche Instabilitäten scheinen im Sonnenplasma bei bestimmten Planetenkonstellationen aufzutreten. Möglicherweise spielen – auf die Distanz extrem schwache – Gezeitenkräfte eine Rolle. Die Forscher um Frank

Stefani wollen dieser Vermutung nachgehen. Sollte sie sich bestätigen, lassen sich neue Ansätze für die Konstruktion robuster Flüssigmetall-Batterien ableiten.

Tino Gottschall und seinen Partnern von der TU Darmstadt und der South Ural State University in

Chelyabinsk geht es um effiziente, durch neuartige magnetische Materialien getriebene Kühlprozesse. Für ihr Projekt **„Grundlegende Aspekte der Tieftemperatur-Gasverflüssigung durch magnetische Kühlung“** suchen sie nach magnetokalorischen Legierungen, die als magnetische Wärmepumpen betrieben werden können. Einem äußeren Magnetfeld ausgesetzt, kühlen sich solche Stoffe von selbst innerhalb von Millisekunden ab. Ziel der Forscher ist es, damit den Tieftemperaturbereich unter  $-120$  Grad bis  $-250$  Grad Celsius – dem Siedepunkt von Wasserstoff – zu erschließen.

Damit sollen effiziente Verfahren zur Verflüssigung von Methan oder Wasserstoff ermöglicht und letztlich – im Zuge der Energiewende – für Elektromobilität und Energiespeicherung etabliert werden.



Das Magnetfeld der Sonne als Computersimulation. Die Instabilitäten im Sonnenplasma sind komplexer als bisher angenommen.

# Deutscher Umweltpreis für Helmholtz-Forscher



Die Umweltpreisträger (v.l.): Dr. Manfred van Afferden, Prof. Roland A. Müller, Dr. Mi-Yong Lee, Wolf-Michael Hirschfeld und Prof. Antje Boetius (r.), außerdem im Bild: Rita Schwarzelühr-Sutter und Alexander Bonde (beide DBU)

Prof. Antje Boetius, Direktorin des Alfred-Wegener-Instituts – Helmholtz-Zentrum für Polar- und Meeresforschung (AWI), erhielt für ihre herausragenden Leistungen in der Tiefsee- und Polarforschung den Deutschen Umweltpreis 2018. Sie teilte sich die Auszeichnung mit einem interdisziplinären Abwasser-Expertenteam aus Leipzig. Mit dem höchstdotierten Umweltpreis Europas würdigt die Deutsche Bundesstiftung Umwelt (DBU) seit 1993 Einsatz und Leistungen, die jetzt und zukünftig entscheidend zum Schutz und zur Erhaltung der Umwelt beitragen. Die Preisträger nahmen die mit insgesamt 500.000 Euro verbundene Auszeichnung im Oktober in Erfurt aus den Händen von Bundespräsident Frank-Walter Steinmeier entgegen.

## Neue Adresse in Israel

In Tel Aviv, Israel, hat die Helmholtz-Gemeinschaft im Oktober ihr viertes Auslandsbüro eröffnet. Es soll bestehende Kooperationen in das Land stärken und beim Aufbau neuer Beziehungen zu Forschungseinrichtungen und innovativen Unternehmen helfen. Helmholtz-Präsident Prof. Otmar Wiestler verwies auf die „unglaubliche Dynamik“ der Kooperationen und das enorme Potenzial in

Israel: „In der Medizin, Chemie oder Physik, der Umwelt- oder Energieforschung bietet das Land Wissenschaft auf internationalem Top-Level. In der Digitalisierung ist Israel Weltspitze.“ Bereits 2017 hatte das HZDR mit dem israelischen Weizmann-Institut ein gemeinsames Laser-Forschungslabor namens WHELMI gegründet.

Das Helmholtz-Büro ist in einem Co-Working-Space im Zentrum Tel Avivs

angesiedelt, hier haben auch viele junge Existenzgründer ihr Standbein. Ansprechpartnerin vor Ort ist Büroleiterin Billy Shapira. Sie war viele Jahre für die Hebrew-University in Jerusalem tätig, zuletzt als Vizepräsidentin und Kanzlerin.

[www.helmholtz.de/israel](http://www.helmholtz.de/israel)

## 3,5 Millionen Euro für SESAME

Die Helmholtz-Gemeinschaft baut ihre wissenschaftliche Kooperation in Nahost weiter aus: Der Teilchenbeschleuniger SESAME in Jordanien soll in den nächsten vier Jahren für insgesamt 3,5 Millionen Euro eine neue Strahlführung für Materie-Untersuchungen mit weichem Röntgenlicht erhalten. Die Erweiterung wird von einem Helmholtz-Konsortium aus fünf deutschen Forschungszentren geplant, konstruiert und installiert. Neben dem HZDR sind das Deutsche Elektronen-Synchrotron DESY, das Forschungszentrum Jülich, das Helmholtz-Zentrum Berlin (HZB) sowie das Karlsruher Institut für Technologie (KIT) beteiligt.

SESAME steht für „Synchrotron-light for Experimental Science and Application in the Middle East“. Die einzige Synchrotron-Strahlungsquelle des Nahen Ostens ist 2003 als internationales Projekt gestartet und 2017 in Betrieb gegangen. In einer politisch sensiblen Weltregion bringt SESAME Wissenschaftler der beteiligten Länder über die gemeinsame Forschung zusammen.



Helmholtz-Präsident Prof. Otmar Wiestler (li.) und SESAME-Direktor Dr. Khaled Toukan

## Presseschau

### Bio-Angeln für Metalle

Schätzungen zufolge fallen in der Europäischen Union bis 2020 etwa 25.000 Tonnen Leuchtpulver aus ausgedienten Energiesparlampen an. Sie enthalten exotische Verbindungen wie Yttrium-Oxid, Lanthan-Phosphat, Cer-Magnesium-Aluminium-Oxid oder Barium-Magnesium-Aluminium-Oxid. In Spuren finden sich Terbium, Europium und andere Seltenen Erden.

Wissenschaftler vom HZDR und der TU Bergakademie Freiberg forschen an neuen Methoden, solche Wertstoffe aus dem Elektronikschrott zurückzugewinnen. Dabei wollen sie Eiweiß-Bruchstücke gleichsam als biologische Angeln für die Metalle einsetzen. „Die WELT“ berichtete darüber in ihrem Beitrag „Biomoleküle fischen Rohstoff aus alten Energiesparlampen“.

Für das Verfahren gehen Biologin Dr. Franziska Lederer und ihre Nachwuchsgruppe „BioKollekt“ von speziellen Viren aus, den sogenannten Bakteriophagen.

An die Virenhülle, die aus rund 4.000 Proteinen besteht, heften die Forscher kurze Eiweißbruchstücke aus acht bis 16 Aminosäuren. „Dabei entstehen Molekülstrukturen mit ganz verschiedenen Formen. Wir haben Peptide gefunden, die kleine Taschen bilden. In die passt das Selten-Erd-Metall Terbium genau hinein“, beschreibt Lederer.

Diese haben die Forscher isoliert und anschließend den chemischen Bauplan der gefundenen Strukturen analysiert. So können sie diese in größerer Menge produzieren. „Durch Kombination mit einem magnetischen Material lässt sich aus einer Brühe mit Leuchtstoff-Pulver das Terbium herausfischen“, so Lederer. Sie und ihr Team hoffen, mit ihrer Methode weitere Biostrukturen für die Rückgewinnung anderer Wertstoffe zu finden – etwa Gold, Platin, Kupfer oder Seltene Erden.

Quelle:

<https://www.welt.de/wissenschaft/article182184326/Seltene-Erden-So-fischt-man-sie-aus-dem-Elektronikmüll.html>

## Beliebteste Sprecherin

Bei der Online-Publikumswahl 2018 der „Besten Forschungssprecher“ in Deutschland, Österreich und der Schweiz hieß die Siegerin Dr. Christine Bohnet: In der Kategorie „Hochschulen und Forschungsinstitute“ vereinte sie die meisten Stimmen auf sich. „Ich war ganz überrascht, als die ersten Gratulationen kamen“, erinnert sich die HZDR-Pressesprecherin. „Die Abstimmung hatte ich dieses Jahr gar nicht verfolgt. Aber ich freue mich sehr über die Anerkennung. Sie zeigt, dass wir in unserem Team eine wirklich gute Arbeit machen.“

Die Wahl der besten Forschungssprecher im deutschsprachigen Raum

organisiert der Blog „Wissenschaft kommuniziert“. Dafür befragt das Team um den Münchner Wissenschaftsjournalisten Reiner Korbmann in Zusammenarbeit mit dem Oberauer Medienfachverlag per Mail einmal im Jahr rund 700 Wissenschaftsjournalisten in Deutschland, Österreich und der Schweiz. Die Teilnehmer sollen alle Forschungssprecher, die sie aus ihrer Arbeit kennen, mit Schulnoten bewerten. Gewinner werden für die drei Kategorien „Forschungsinstitute und Hochschulen“, „Forschungsorganisationen und Stiftungen“ sowie „Industrie und andere Unternehmen“ ermittelt. Parallel zu dieser Abstimmung läuft seit einigen Jahren ein Online-Votum im Internet. Hier sind alle zum Mitstimmen auf-

gefordert – vom Regionaljournalisten über die Nachbarn und Kollegen bis zur Spitzenforscherin.



Dr. Christine Bohnet leitet die Abteilung Kommunikation und Medien am HZDR.

© André Wirsig

## Semolina Dosa with Coconut Chutney

by Himani Arora

India is widely known for its rich culture and amazing cuisine. Just like the country itself, Indian food is full of diversity. Though typical dishes as chicken masala, vegetable curry, biryani or naan are well-known in Germany, only a few know about Dosa: It's a vegetarian dish from Southern India. Traditional Dosa is made from rice and lentils, but you can also use semolina (Deutsch: Grieß, Hindi: Rawa). I like it for lunch, dinner or breakfast.

### Ingredients for 6-7 Dosa:

- 180 gr semolina
- 200 gr yoghurt
- 100 ml water
- 1 small onion
- 1 medium sized tomato
- 1 green chili (optional)
- 1 small grated carrot
- ½ green capsicum
- 1 inch ginger



Spices: red chili powder, garam masala, salt, mustard seeds, cumin seeds, dried curry leaves or coriander leaves.

### For coconut chutney:

- ¾ cup desiccated coconut
- ¼ cup roasted peanuts (optional)
- 1 inch ginger
- 2 spoons yoghurt
- 100 ml warm water
- red chili (according to taste)

### Preparation:

For the dosa, put semolina, yoghurt and water in a big bowl. Mix the batter well so that no lumps remain. The consistency should be like pancake batter. Cover the bowl and let it rest for 30 minutes. Then, mix it again. The batter might have gotten thicker, than add some water. Chop all vegetables and add them while mixing gently. Finally, add all spices.

Heat some oil in the pan. To prevent the batter stick to the pan, put a bit of extra oil for the first Dosa. Pour some batter into the pan and spread it out, like an American pancake. Keep the flame medium to high. After 2 minutes, sprinkle some oil on the sides and lift the Dosa up so that the oil reaches the base. When the base turns golden-brown, sprinkle a little oil on the top and turn it over.

Serve the Dosas hot with the coconut chutney. You can keep the prepared Dosas at 70 degrees in the oven.

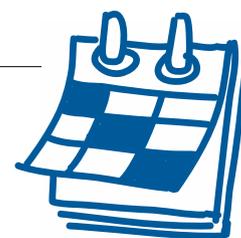
For the chutney, put all ingredients in a mixer-grinder and blend well. If the chutney is course, add some warm water. The consistency should be like a pesto. The taste of the chutney comes out with "tadka" - an Indian art of adding bit more spices to already cooked food.

**Himani Arora** is pursuing her PhD in the IHRS NanoNet under the supervision of Dr. Artur Erbe (Institute of Ion Beam Physics and Materials Research). She is investigating novel two-dimensional nanostructures and materials beyond graphene for their semiconducting applications.



Semolina Dosa with Coconut Chutney

## Terminvorschau:



### 14.03.

HZDR-Preisverleihung, 14-16 Uhr

### 14.05.

18 Uhr Podiumsdiskussion „Importe, Kreislaufwirtschaft, Bergwerke“  
Sächsische Akademie der Wissenschaften, Leipzig

### 16.05.

Workshop Machine Learning am  
HZDR

### 12.-14.06.

3<sup>th</sup> "European Focussed Ion Beam Network" Workshop, HZDR-Institut für Ionenstrahlphysik und Materialforschung, Dresden

### 14.06.

Lange Nacht der Wissenschaften  
Dresden, ab 18 Uhr  
Hörsaalzentrum der TU Dresden,  
Felsenkeller-Labor u. a.

### 25.06.

Europäisches Forum für Wissenschaft, Forschung und Innovation im Deutschen Hygiene-Museum Dresden (Organisator: HZDR)

### 30.06.-05.07.

19<sup>th</sup> International Conference on RF Superconductivity  
Dresden, Hilton Hotel (Organisator:  
Institut für Strahlenphysik)



Nachwuchsforscher in Deutschland tun im internationalen Vergleich eher wenig dafür, ihre Wissenschaft einer breiten Öffentlichkeit nahezubringen. Das zeigt eine aktuelle **Studie zur Wissenschaftskommunikation** am Karlsruher Institut für Technologie (KIT).

Vor allem in digitalen Medien halten sich Forscher an deutschen Einrichtungen zurück: Gerade einmal jeder Vierte (**24 Prozent**) nutzte soziale Netzwerke wie Facebook oder Twitter, um über das eigene Fachgebiet zu diskutieren. Spitzenreiter sind hierbei junge Forscher in Asien mit **über 50 Prozent**.

Eigene Weblogs nutzen hierzulande weniger als **8 Prozent**, um sich an die interessierte Öffentlichkeit zu wenden. Deutlich beliebter ist das Format in den USA (20 Prozent) und anderen europäischen Ländern (12 Prozent).

Mehr Engagement zeigten junge Forscher in Deutschland übrigens bei Pressemitteilungen (**27 Prozent**), damit haben sich nur 18 Prozent ihrer Kollegen in anderen Ländern befasst. Bei Institutsführungen brachten sich hierzulande **46 Prozent** der befragten Wissenschaftler ein, gegenüber 43 Prozent in anderen Ländern.

Die übergroße Mehrheit betonte übrigens, dass Wissenschaftskommunikation Spaß macht. Rund zwei Drittel der Nachwuchsforscher (Deutschland: **70 Prozent**, andere Länder: **64 Prozent**) beklagen aber, dass ihnen die nötige Zeit fehlt.

Quelle: „Forschung & Lehre“ 10/2018  
Zusammenfassung: <https://www.forschung-und-lehre.de/forschung/weniger-wertschaetzung-weniger-engagement-1058/>

## IMPRESSUM

Herausgeber: Vorstand, Helmholtz-Zentrum Dresden-Rossendorf · Bautzner Landstraße 400 · 01328 Dresden

Redaktion: Abteilung Kommunikation und Medien · a.seemann@hzdr.de · Tel.: 0351 260-2515 · Fax: 0351 260-2700

Redaktionsleitung: Dr. Annegret Seemann, Dr. Christine Bohnet (ViSdP)

Autoren dieser Ausgabe: Dr. Christine Bohnet (CB), Kai Dürfeld (freier Journalist), Jana Grämer (Bildredaktion), Anne Höhnel (AH, Abt. FKTS), Franziska Hübner (FH, Abt. FKVP), Noora Iida Annikki Kinnunen (NK, Abt. FSTT), Anna Kraft (AK, NCT Dresden), Dr. Karin Schwarzenberger (KS, Abt. FWDT), Dr. Annegret Seemann (AS), Steffen Seifert (StS, Abt. FKTS), Anja Weigl (AW, HIF)

Bildnachweis: HZDR, soweit nicht anders angegeben

Layout und Produktion: Oberüber Karger Kommunikationsagentur GmbH

Aus Gründen der leichteren Lesbarkeit wird teilweise auf eine geschlechtsspezifische Differenzierung verzichtet. Wir möchten darauf hinweisen, dass sich die Verwendung der bisher noch üblicheren männlichen Form in diesen Fällen auf alle Personen bezieht.

Auflage: 650 Exemplare

Redaktionsschluss: 25. Januar 2019

Papier: Gedruckt auf 100% Recyclingpapier