

verbundjournal



Teamgeist Team spirit

**Phagen-Kapsid
gegen Influenza**
Phage capsid
against influenza

12

**Evolutionäre Wildtierforschung für den
Artenschutz – eine Mission für das Anthropozän**
Evolutionary wildlife research for species
conservation – a mission for the Anthropocene

16

**Mit Mathematik die
Krise verstehen**
Understanding the crisis
with mathematics

28

Editorial



Liebe Leserin, lieber Leser, plötzlich stehen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler im Rampenlicht. Selten zuvor hatten wissenschaftliche Erkenntnisse einen solch unmittelbaren Einfluss auf unser gesellschaftliches Leben. Doch kaum haben wir in Deutschland einen katastrophalen Covid-19-Ausbruch verhindern können, fühlen sich die Skeptiker berufen, ihre

Meinung zu verbreiten. Und viel zu viele folgen ihnen. Eine oft geäußerte Kritik: Forschende sagen heute dies und morgen das. Dann scheinen sie es ja doch nicht so genau zu wissen, wie sie immer behaupten. Und andere Meinungen würden angeblich kein Gehör finden.

Dass Forschung ein Prozess ist, bei dem aufgrund neuer Erkenntnisse Aussagen revidiert werden, und dass diese Aussagen nicht auf Meinungen beruhen, sondern auf wissenschaftlicher Evidenz, ist vielen Menschen nicht bewusst. Und so zeigt die Krise auch eines: Wir sollten Wissenschaft nicht nur in Form von gesicherten Ergebnissen kommunizieren, sondern auch einen Einblick in den Prozess gewähren. So könnte deutlich werden: Die Wissenschaft liefert keine unumstößlichen, letztgültigen Antworten, aber das Wissen, das sie bereitstellt, ist die beste Basis für unsere Gesellschaft.

*Viel Spaß beim Lesen wünschen
Gesine Wiemer, die sich mit dieser Ausgabe nach zwölf Jahren herzlich vom Forschungsverbund verabschiedet, und
Anja Wirsing*

Dear Reader,
All of a sudden, scientists find themselves in the spotlight. Seldom has scientific evidence had such an immediate impact on our social lives. And yet the moment we manage to avoid a catastrophic outbreak of Covid-19 in Germany, skeptics feel a calling to spread their opinions. And far too many others follow them.

An often expressed criticism: researchers say one thing one day and another the next. So they do not seem to know as much as they claim after all. And it is said that other opinions are not heard.

Many people are unaware of the fact that research is a process in which statements may be modified, and that such statements are not based on opinion, but on scientific evidence.

And so the crisis has made one thing apparent: besides communicating science in the form of robust results, we should also provide an insight into the process itself. This could show that, although science does not provide ultimate, hard-and-fast answers, the knowledge it generates is the best basis for our society.

*We hope you enjoy reading about our work!
Gesine Wiemer, who leaves the Forschungsverbund with this issue after twelve years and bids everyone a warm farewell, and
Anja Wirsing*

Inhalt Contents

- 4** **Nachrichten**
News
- 7** **Direktorenkolumne**
Director's column
Volker Haucke
Zusammen sind wir stark!
Together we are strong!

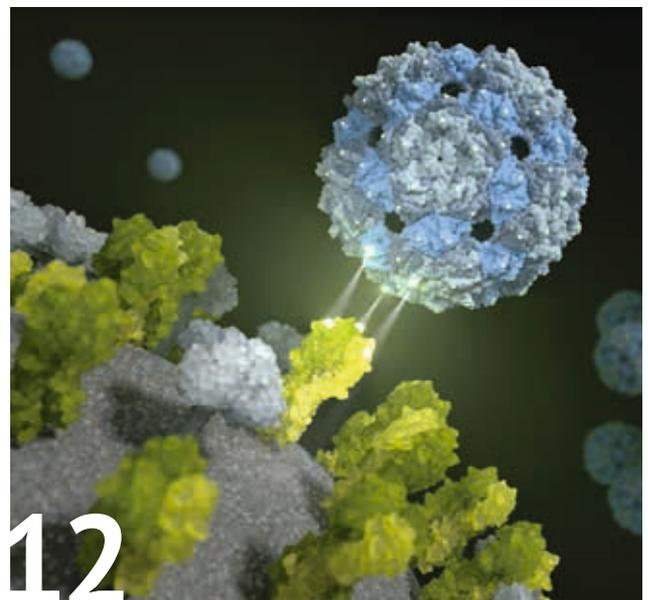
TITEL | TITLE

Teamgeist | Team spirit

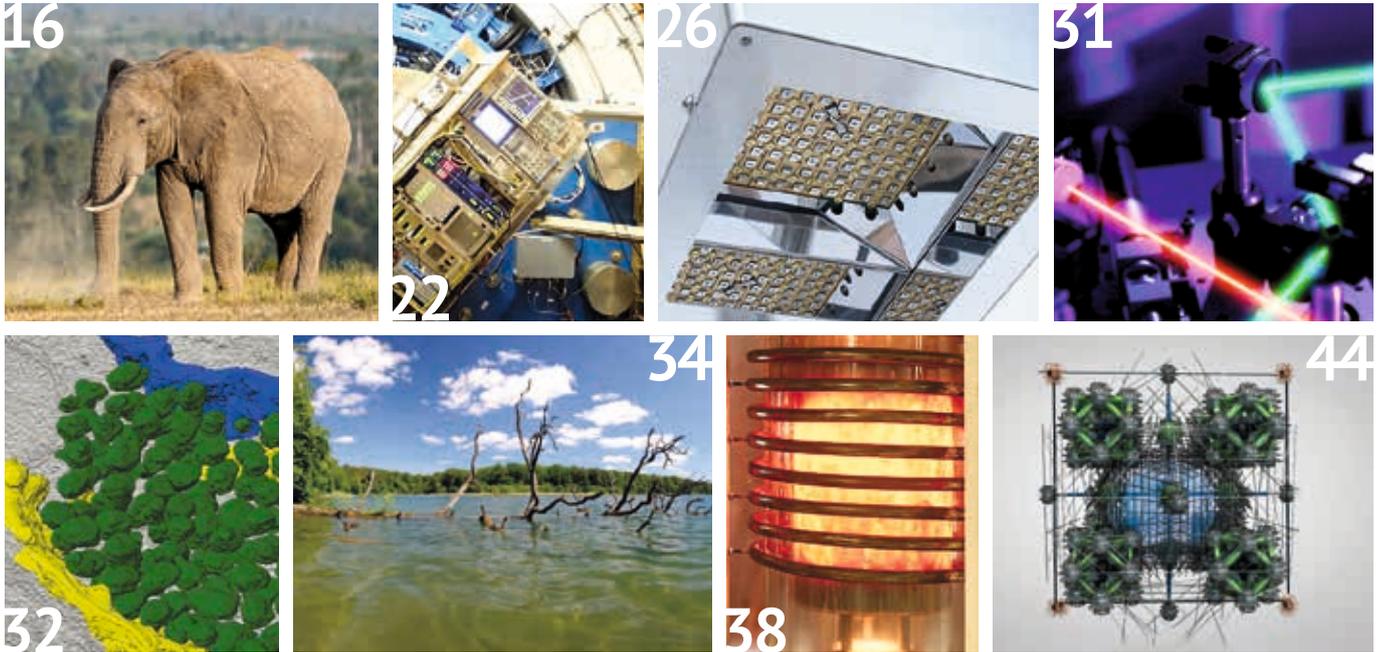
- 8** **Gastbeitrag**
Guest commentary
Günter M. Ziegler, Freie Universität Berlin &
Berlin University Alliance
Motor für den Wissenschaftsstandort
Powering research and scholarship in Berlin

- 10** **Brücken bauen**
Building bridges

- FMP **12** **Phagen-Kapsid gegen Influenza:**
Passgenauer Inhibitor verhindert virale Infektion
Phage capsid against influenza:
perfectly fitting inhibitor prevents viral infection



12



FORSCHUNG IM FOKUS | SCIENCE IN FOCUS

- IZW **16** Evolutionäre Wildtierforschung für den Artenschutz – eine Mission für das Anthropozän
Evolutionary wildlife research for species conservation – a mission for the Anthropocene
- IGB **20** Parasitäre Pilze halten schädliche Blaualgen in Schach
Parasitic fungi keep harmful blue-green algae in check
- PDI **22** Über die Quantentreppe zum Himmel
The quantum stairway to heaven
- MBI **24** Lichtpulse bewegen Spins von Atom zu Atom
Light moves spins around
- FBH **26** Krankenhauskeime mit UVC-Leuchtdioden bekämpfen
Fighting hospital germs with UVC light-emitting diodes
- WIAS **28** Mit Mathematik die Krise verstehen
Understanding the crisis with mathematics

- FMP **32** Volker Haucke erhält ERC Advanced Grant
Volker Haucke receives ERC Advanced Grant
- IGB **33** Communicator-Preis 2020 für Fischereiprofessor
German Communicator Prize 2020 for fisheries professor
- IGB **34** „Berlin bietet ein fantastisches Forschungsumfeld“
“Berlin offers a fantastic research environment”
- IKZ **38** Vom Kristall bis zum Prototypen
From crystal to prototype
- FVB **40** Corona-relevante Forschung und Aktivitäten im FVB
FVB research and activities relating to the coronavirus pandemic
- FVB **42** Wissenschaftliche Karriere meistern
Mastering your scientific career
- WIAS **43** Masterandinnen-Programm mit kleinem i
Master students program for women
- WIAS **44** Komplexe Halbleiter aufschlüsseln
Understanding complex semiconductors
- IKZ **46** Kristallwachstum auf den Grund gehen
Journey to the foundations of crystal growth

VERBUND INTERN | VERBUND INSIDE

- MBI **31** Hervorragende Forschung zur Licht-Materie-Wechselwirkung
Outstanding research on light-matter interaction

- 48** Personen
People
- 51** Aus der Leibniz-Gemeinschaft
From the Leibniz Association

Nachrichten

News

FVB

Das FBH verlässt den FVB

Das Kuratorium des Forschungsverbundes Berlin (FVB) hat am 8. April den Austritt des Ferdinand-Braun-Instituts, Leibniz-Institut für Höchstfrequenztechnik (FBH) zum 1. Januar 2021 aus dem FVB beschlossen. Damit wurde dem Antrag des FBH-Direktors Prof. Günther Tränkle vom September 2019 stattgegeben.

Die Direktoren und die Direktorin der sieben verbleibenden FVB-Institute sehen den Forschungsverbund Berlin auch weiterhin als zukunftssträchtiges Erfolgsmodell, das es nun in veränderter Form und Zusammensetzung fortzuschreiben gilt.

FBH leaves FVB

The Board of Trustees of the Forschungsverbund Berlin (FVB) decided on April 8 that the Ferdinand-Braun-Institut, Leibniz-Institut fuer Hoechstfrequenztechnik (FBH) would leave the umbrella of FVB on January 1, 2021. FBH director Professor Günther Tränkle's request of September 2019 has therefore been granted. The directors of the seven remaining FVB institutes continue to see the Forschungsverbund Berlin as a promising model for success that should now be updated in altered form and composition.

4



BR50 – neuer Verbund der Außeruniversitären

Berlin als internationale Wissenschaftsmetropole zu stärken, ist Ziel einer gemeinsamen Initiative der außeruniversitären Forschungseinrichtungen der Hauptstadt. Sie haben sich zur BR50 (Berlin Research 50) zusammengeschlossen. Der neue

Verbund, dem fast alle außeruniversitären Institute und Zentren im Berliner Raum angehören, soll die Abstimmung zwischen außeruniversitären Forschungseinrichtungen erleichtern und

eine zentrale Anlaufstelle für die Zusammenarbeit mit den Berliner Universitäten und den Austausch mit Gesellschaft und Politik bieten. Sieben FVB-Institute sind an BR50 beteiligt. Prof. Michael Hintermüller, WIAS-Direktor und FVB-Vorstandssprecher, ist einer der vier Gründungskordinatoren (siehe S. 10-11). Die Geschäftsstelle ist beim FVB in Adlershof angesiedelt, in Berlin-Mitte am Wissenschaftszentrum Berlin für Sozialforschung werden die Einrichtungen der Geistes- und Sozialwissenschaften koordiniert.

BR50 – new network of non-university institutions

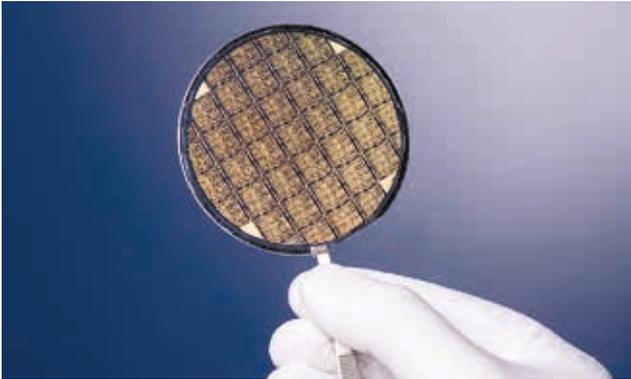
Berlin's non-university research institutions have launched a joint initiative to strengthen the capital's role as an international science hub. Joining forces as the Berlin Research 50 (BR50), they want to develop research strategies and foster dialogue between science, politics and society. The initiative will also facilitate and reinforce cooperation with Berlin's universities. The new network includes almost all non-university institutes and centers in the Berlin metropolitan area. Seven FVB institutes are involved in BR50. Professor Michael Hintermüller, WIAS director and FVB Executive Board Spokesman, is one of the four founding coordinators (see pp. 10–11). BR50 is located at FVB in Adlershof, while the social sciences and humanities institutions are coordinated in Berlin Mitte, at the Berlin Social Science Center.

www.br50.org

FBH

Achtes Joint Lab am FBH gestartet

Das FBH und die Universität Duisburg-Essen intensivieren ihre Zusammenarbeit auf dem Gebiet der Höchstfrequenz-Halbleiterforschung. Bereits 2019 wurde begonnen, das „Joint Lab InP Devices“ aufzubauen, welches



nun formal gegründet wurde. Gemeinsam erforschen die Partner innovative Halbleiterstrukturen und -bauelemente für Terahertz (THz)-Anwendungen und entwickeln integrierte Komponenten für den Einsatz der elektronischen THz-Technologie. Die Applikationen liegen unter anderem in der zerstörungsfreien Materialprüfung, der hochauflösenden medizinischen Bildgebung sowie in Breitbandkommunikations-Systemen.

Eighth joint lab launched at FBH

FBH and the University of Duisburg-Essen are intensifying their cooperation in the field of high-frequency semiconductor research. In 2019, they commenced setting up the "Joint Lab InP Devices," which has now been officially established. Together, the partners are researching innovative semiconductor structures and devices for terahertz (THz) applications and are developing integrated components that feature this electronic THz technology. Applications include, for example, nondestructive material testing, high-resolution medical imaging, and broadband communication systems.

www.fbh-berlin.de/ueber-uns/institutsstruktur/joint-labs

FMP

Neuartiges Kontrastmittel für die Frühdiagnose von Metastasen im Gehirn

Eine Forschungsgruppe um Dr. Leif Schröder vom FMP hat einen Weg gefunden, wie sich Metastasen bestimmter Krebsarten im Gehirn in Zukunft frühzeitig und mit möglichst wenig Kontrastmittel auffinden lassen. Das Team nutzt dafür ein synthetisches Molekül, mit dessen Hilfe sich die Neubildung von Blutgefäßen aufspüren und viel differenzierter darstellen lässt als mit herkömmlichen Diagnosemethoden. Verschiedene Krebsarten – etwa Brustkrebs – können Metastasen im Gehirn bilden. Ein erstes

Anzeichen für solche krankhaften Gewebsveränderungen ist eine stärkere Neubildung kleiner Blutgefäße. Herkömmliche Kontrastmittel, die bei Untersuchungen des Gehirns mithilfe der Magnetresonanztomographie (MRT) eingesetzt werden, sind nicht geeignet, um die sich neu bildenden Zellen direkt und frühzeitig zu erkennen. Hierfür wird ein Kontrastmittel benötigt, das die Empfindlichkeit der MRT deutlich erhöht, indem der Kontrastaufbau stark verbessert wird, und von dem sehr wenig gebraucht wird.

New contrast agent for early diagnosis of brain metastases

A group of researchers led by Dr. Leif Schröder from FMP have found a way to detect metastases in certain types of cancer in the brain at an early stage, using only minimal amounts of contrast agent. To this end, the team uses a synthetic molecule that helps to detect the formation of new blood vessels, producing much more sophisticated imaging than is possible with conventional methods of diagnosis.

Some types of cancer – including breast cancer – may induce the formation of brain metastases. Increased development of new small blood vessels (capillaries) is an early sign of abnormal tissue changes. Conventional contrast agents used in magnetic resonance imaging (MRI) for examining the brain are not suitable for the direct and early detection of newly forming cells. This requires a contrast agent that considerably increases the sensitivity of MRI by greatly improving the contrast structure, and that is only needed in tiny amounts.

doi: 10.1002/adbi.202070034





IGB

Unterschätzt: CO₂-Emissionen trocken-gefallener Gewässerbereiche

Binnengewässer wie Flüsse, Seen oder Talsperren spielen im globalen Kohlenstoffkreislauf eine wichtige Rolle. In Hochrechnungen zum Kohlendioxidausstoß von Land- und Wasserflächen werden zeitweise trockenfallende Bereiche von Gewässern in der Regel nicht einbezogen. Die tatsächlichen Emissionen von Binnengewässern werden dadurch deutlich unterschätzt, fand eine große Forschungsgruppe heraus, an der das IGB maßgeblich beteiligt war.

Insgesamt untersuchten 24 Forschungsteams 196 Gebiete auf allen Kontinenten mit Ausnahme der Antarktis. Jedes Team führte in seiner Region an trockenliegenden Bereichen von mindestens drei Gewässern – Fluss, See, Talsperre oder Teich – Messungen des Kohlendioxidgehalts durch. Zudem nahmen sie am selben Ort auch Proben des trockenen Gewässersediments und bestimmten seinen Gehalt an Wasser, organischer Substanz und Salzen sowie die Temperatur und den pH-Wert. Über alle Klimazonen hinweg konnten die Forschenden deutliche Kohlendioxidemissionen aus trockenen Bereichen von Gewässern ausmachen.

CO₂ emissions from dry inland waters globally underestimated

Inland waters such as rivers, lakes and reservoirs play important roles in the global carbon cycle. Generally, calculations that scale up carbon dioxide emissions from land and water surface areas do not take into account that inland waters dry out intermittently. This means that the actual emissions from inland waters have been significantly underestimated – as shown by a research team, in which the IGB played a major role.

Twenty-four teams investigated 196 different sites on every continent, except Antarctica. Each group carried out measurements of carbon dioxide levels in dry areas of at least three freshwater systems in their region – river, lake, reservoir or pond. They also took samples of the dry sediment at the same location and measured its temperature, humidity, organic matter and salt content, as well as pH. Across all climate zones, they found significant carbon dioxide emissions from dry areas of inland waters.

doi: 10.1038/s41467-020-15929-y

MBI

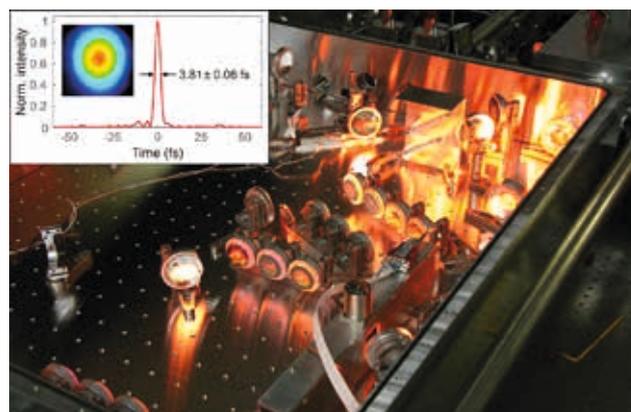
Neuer Meilenstein in der Erzeugung von Lichtpulsen

MBI-Forschende haben einen neuen Meilenstein in der Erzeugung von Lichtpulsen mit wenigen optischen Zyklen erreicht. Sie haben einen zehn Jahre alten Rekord gebrochen und in einem neuen Hochenergie-Hohlfaser-Kompressor Lichtpulse mit einer Pulslänge von nur 1,5 optischen Zyklen und einer Spitzenleistung von 1,2 Terawatt erzeugt. Die hochenergetischen Laserpulse werden zur Erzeugung intensiver Attosekunden-Pulse im XUV-Spektralbereich verwendet, welche wiederum Anwendung in nichtlinearen XUV-Spektroskopiestudien finden.

New milestone in few-cycle pulse generation

MBI researchers have reached a new milestone in few-cycle pulse generation, breaking a ten-year-old record and achieving 1.5-optical-cycle-long laser pulses with 1.2 terawatt peak power by a new high-energy hollow fiber compressor beamline. The intense pulses will be used to generate intense attosecond harmonic radiation for nonlinear XUV spectroscopy studies.

doi: 10.1364/OL.395830



Fotos/Photos: Matthias Koschorreck; MBI

Zusammen sind wir stark!

Together we are strong!

Volker Haucke

Direktor | Director, Leibniz-Forschungsinstitut für Molekulare Pharmakologie

Als ich 2004 nach Berlin kam, war die Berliner Wissenschaftslandschaft geprägt von den Verwerfungen eines rigiden Sparkurses des Landes, die eine Misstrauenskultur zwischen den Leitungen der Berliner Universitäten befördert hatte. Jede der Berliner Hochschulen schaute auf seine Nachbarn wie das Kaninchen auf die Schlange. Wie anders stellt sich der Blick auf die heutige Berliner Wissenschaft dar. Die Berliner Universitäten haben in ihrem beispielhaften Schulterchluss in der Berlin University Alliance (BUA) ihre Erfolge in der Exzellenzinitiative zu einer Gestaltungsinitiative des gesamten Wissenschaftsstandortes genutzt – im Bewusstsein der Juwelen, welche die außeruniversitären Einrichtungen wie die Institute des Forschungsverbundes Berlin (FVB) darstellen, die maßgeblich an den naturwissenschaftlichen Exzellenzclustern der Hochschulen beteiligt sind. Die außeruniversitären Forschungseinrichtungen der Hauptstadt einschließlich des FVB haben sich zur BR50 (Berlin Research 50) zusammengeschlossen, um künftig gemeinsam Strategien für die Forschung und den Austausch mit Politik und Gesellschaft zu entwickeln. Für den gemeinsamen Erfolg der BR50 wie der BUA wird es entscheidend sein, die Exzellenz und adäquate Ausstattung aller Einrichtungen sicherzustellen und weiterzuentwickeln, um auch international an der Spitze zu operieren. Denn eines ist sicher: Nur starke Partner machen einen starken Verbund aus! Wie wichtig diese kollaborative Berliner Exzellenz sein kann, zeigt sich gerade jetzt, im gemeinsamen Kampf gegen Covid-19 und andere Erreger, der nur durch die Bündelung der Expertisen und Methoden aus der Grundlagenforschung, wie beispielsweise in der Abteilung von Prof. Christian Hackenberger am FMP, und der Medizin gelingen kann.



When I came to Berlin in 2004, the city's science landscape was marked by the turbulence brought about by the federal state's rigid austerity policies, which had fostered a culture of mistrust between the leaders of Berlin's universities. All higher education institutions in the capital looked at their neighbors like deer caught in the headlights. How different science in Berlin looks today. Berlin's universities, now members of the exemplary Berlin University Alliance (BUA), have used the successes

achieved within the excellence initiative to mobilize an initiative to shape the entire science location – conscious of the preciousness of the city's non-university institutions, such as the institutes under the umbrella of the Forschungsverbund Berlin (FVB), which play a key role in the universities' scientific clusters of excellence. At the same time, the capital's non-university research institutions, including FVB, have joined forces to form BR50 (Berlin Research 50), with the intention of developing joint strategies for research and for exchange with society and politics. The shared success of BR50 and BUA will be dependent on their ability to secure and enhance the excellence and adequate funding of all member institutions, enabling them to operate – also internationally – at the cutting edge. Because one thing is for sure: an alliance is only as strong as its members! Right now, the joint fight against Covid-19 and other viruses shows just how important Berlin's collaborative excellence can be. This battle can only be won by pooling the expertise and methods of basic research, such as in Professor Christian Hackenberger's department at FMP, with those of medicine.

7

Translation:
Teresa Gehrs

Motor für den Wissenschaftsstandort

Warum die Berlin University Alliance genau zum richtigen Zeitpunkt gegründet wurde

Powering research and scholarship in Berlin

Why the Berlin University Alliance was established at precisely the right moment



Günter M. Ziegler

*Präsident der Freien Universität Berlin und
Sprecher der Berlin University Alliance
President of Freie Universität Berlin and
spokesperson for the Berlin University Alliance*

8

Die Kontaktbeschränkungen wegen der weltweiten Corona-Pandemie bestanden in Deutschland erst wenige Tage, da konnten die an der Berlin University Alliance beteiligten Einrichtungen bereits ein gemeinsames Sars-CoV-2-Forschungsprojekt anschieben. Wäre diese schnelle interdisziplinäre und interinstitutionelle Zusammenarbeit als Antwort auf eine der drängenden Fragen der Gegenwart auch ohne den Verbund zustande gekommen?

Tatsächlich sind die beteiligten Forscherinnen und Forscher schon lange durch Kooperationen verbunden, nun konnte ihr Projekt von der Berlin University Alliance im Rahmen der *Grand Challenge Initiative* „Global Health“ mit fast zwei Millionen Euro gefördert werden. Und das gilt nicht nur für dieses Forschungsfeld: In ganz unterschiedlichen Disziplinen arbeiten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler von Freier Universität und Humboldt-Universität, Technischer Universität und Charité schon seit Jahren in vielfältigen Konstellationen zusammen und bringen so die besonderen Stärken der Institutionen zusammen. Oft sind auch Kolleginnen und Kollegen aus außeruniversitären Einrichtungen beteiligt. Die Berlin University Alliance wäre ohne diese ausgeprägte Kooperationskultur in Berlin nicht möglich gewesen. Als

In just a matter of days, shortly after social distancing regulations went into effect in Germany in response to the coronavirus pandemic, the Berlin University Alliance members were already putting together a collaborative research project on SARS-CoV-2. Would it have been possible to initiate an interdisciplinary and inter-institutional response to one of the pressing issues of our time so quickly without the Alliance?

To be sure, the researchers working on these projects have been collaborating for quite some time; now they were in a position to obtain almost two million euro in funding from the Berlin University Alliance through its “Global Health” Grand Challenge Initiative. This is not the only field of research where academics in Berlin have been joining forces: for years now researchers from Freie Universität, Humboldt-Universität, Technische Universität, and the Charité have been working together in a wide variety of disciplines and in different configurations. In doing so, they combine the unique strengths of their individual institutions. Often colleagues from non-university research institutions are also involved. This deep-rooted culture of cooperation is what made the Berlin University Alliance possible in the first place. It

Mathematiker habe ich das schon in den 1990er Jahren erlebt: Damals ging es um die Optimierung von U-Bahn-Netzen, inzwischen wird mit der Expertise aus Mathematik und Archäologie die Ausbreitung von Nutztierarten rekonstruiert, und ganz aktuell geht es nun um die Analyse und Bewertung möglicher Strategien zur Begrenzung der Pandemie. Tatsächlich liegen in der Zusammenarbeit unendliche Möglichkeiten!

Die Kooperationskultur in Berlin ist also das Fundament, auf dem wir derzeit das bundesweit einzigartige Projekt Berlin University Alliance aufbauen. Gemeinsam wollen wir Motor am Wissenschaftsstandort Berlin sein und einen integrierten Forschungsraum ganz neuer Qualität schaffen. Der Verbund ist kein einfaches Vorhaben: Noch nie haben sich in Deutschland Einrichtungen in dieser Größe und Komplexität zusammengeslossen und sind dabei dennoch unabhängig geblieben. Die Berlin University Alliance ist der einzige Universitätsverbund, der 2019 im Rahmen der Exzellenzstrategie des Bundes und der Länder ausgezeichnet wurde – und könnte bundesweit wie international zum Modell werden!

Die vier beteiligten Einrichtungen haben sich ambitionierte Ziele gesetzt und übergeordnete Handlungsfelder identifiziert. Dazu zählen die gemeinsame Nutzung von Ressourcen, der Dialog mit der Gesellschaft und die interdisziplinäre Forschung zu gesellschaftlich wichtigen Themen von globaler Bedeutung, also *Grand Challenge Initiatives* – wie im anfangs geschilderten Vorhaben. Wichtig sind uns zudem die internationale Zusammenarbeit und Sichtbarkeit, wofür wir als Verbund auch bereits mit Universitäten in Melbourne, Singapur und Oxford kooperieren.

Selbst wenn wir durch die weltweite Covid-19-Pandemie natürlich auch organisatorisch vor ganz unerwarteten Herausforderungen stehen, sehen wir uns gerade jetzt in unserem Ansatz bestätigt. Die Berlin University Alliance kam genau zum richtigen Zeitpunkt: Gemeinsam können wir auf Krisen – und die Pandemie wird sicher nicht die letzte gewesen sein – schnell und flexibel mit exzellenter Forschung reagieren.

Und wir sehen, dass das Prinzip institutioneller Zusammenarbeit in Berlin Schule macht: Mit BR50 (Berlin Research 50) haben sich nun auch die außeruniversitären Forschungseinrichtungen in der Hauptstadtregion zusammengeschlossen. Das bietet auch für uns neue Möglichkeiten und wir freuen uns auf gemeinsame Initiativen und Forschungsvorhaben!

www.berlin-university-alliance.de

was something I experienced back in the 1990s as a mathematician: At the time, we were working on improving Berlin's subway network. Now partnerships between experts in mathematics and archaeology focus on how farm animal species have spread throughout the ages, and the very latest projects are analyzing and evaluating strategies to contain the current pandemic. The possibilities are truly endless when you get people to collaborate.

Berlin's culture of cooperation constitutes the very foundation upon which we are building the Berlin University Alliance, a project unlike any other in all of Germany. Together, we want to be a motor that powers Berlin as a prime location for science and scholarship and to create a new kind of integrated research environment. But the Alliance is no simple project. It is the first time in Germany that institutions of this size and complexity have joined forces and yet still retain their independence. The Berlin University Alliance was the only university consortium to be selected in the German federal and state governments' highly competitive Excellence Strategy in 2019 – and it could become a model not only for other German institutions, but internationally as well.

The four participating institutions have set ambitious goals and identified overarching areas of activity, which include sharing resources, engaging in dialogue with other members of society, and pursuing interdisciplinary research on socially relevant topics of global significance, i.e., the Grand Challenge Initiatives, to which the project I mentioned above belongs. International cooperation and visibility are also important to us, which is why we as the Berlin University Alliance are building partnerships with universities in Melbourne, Singapore, and Oxford.

Although the Covid-19 pandemic has obviously created new, unexpected challenges for us, our approach has proven its worth during this crisis. The timing of the Berlin University Alliance could not have been better: Our combined efforts allow us to put excellent research into action quickly and flexibly to respond to crisis situations – and this pandemic will certainly not be the last one we have to face together.

And we are already seeing how partnerships between institutions are catching on in Berlin. For example, "Berlin Research 50" (BR50) was recently founded as a joint initiative by non-university research institutions in our city. This new union also opens up new possibilities for us, and we look forward to more collaborative initiatives and research projects in the future!



Interview mit | Interview with

Prof. Dr. Michael Hintermüller

Vorstandssprecher des FVB, Direktor des Weierstraß-Instituts für Angewandte Analysis und Stochastik und einer der vier Gründungskordinatoren von BR50.

Executive Board Spokesman of FVB, director of the Weierstrass Institute for Applied Analysis and Stochastics, and one of the four founding coordinators of BR50.

Brücken bauen

Building bridges

Das Interview führten | The interview was conducted by
Anja Wirsing & Gesine Wiemer.

10

Herr Prof. Hintermüller, mit der Berlin Research 50 (BR50) haben sich die außeruniversitären Forschungseinrichtungen in Berlin zusammenschlossen. Sie sind Sprecher der Unit „Technik- und Ingenieurwissenschaften“. Was erhoffen Sie sich von dieser Initiative?

Die Motivation für BR50 war die Frage, ob und wie sich die außeruniversitäre Forschung im Berliner Raum organisieren soll. Es gab verschiedene Vorbereitungstreffen wie das vom FVB initiierte Kamingespräch in Adlershof im Dezember letzten Jahres, an dem eine größere Gruppe von Institutionen teilgenommen hat. Dort hat sich der Geist entwickelt, dass wir uns forschungs- und wissenschaftspolitisch sowie für interdisziplinäre Forschungsaktivitäten verbinden möchten. Es geht also weniger um klassisch disziplinäre Forschungsaufgaben als um übergreifende, verbindende Themen. Die Pandemie zeigt zum Beispiel deutlich, wie wichtig Interdisziplinarität in der Wissenschaft ist, denn die jetzige Krise muss übergreifend verstanden werden – vom pandemischen über den soziologischen bis hin zum ökonomischen Kontext. Dies erfordert ganzheitliche Ansätze. Bei BR50 sollen solche Themen in den „Interest Groups“ diskutiert werden. Grundsätzlich möchten wir BR50 sehr frei gestalten. Es sollen für die beteiligten Einrichtungen keine weiteren Verpflichtungen, sondern neue Möglichkeiten entstehen.

BR50 wurde erst im Februar gegründet, spielt aber bereits als Stimme der Außeruniversitären in Berlin eine wichtige Rolle.

Ja, BR50 wird in die regelmäßige Pandemie-Taskforce der Senatskanzlei Wissenschaft und Forschung einbezogen und ist somit eine wichtige

Professor Hintermüller, Berlin's non-university research institutions have joined forces to create Berlin Research 50 (BR50). You are spokesperson of the "Technology and Engineering" unit. What do you hope to achieve with this initiative?

The motivation behind BR50 was the question of whether, and how, non-university research in the Berlin area should join forces. Several preparatory meetings were held, such as the fireside chat in Adlershof last December, initiated by FVB, which was attended by a large number of institutions. This meeting led to the emergence of the idea that we would like to team up for the purpose of shaping research and science policy and of conducting interdisciplinary research activities. It is less a case of focusing on traditional discipline-based research tasks, and more one of addressing overarching, interlinked topics. The pandemic, for example, is a clear case of the importance of taking an interdisciplinary approach in science. After all, the current crisis needs to be understood from various perspectives – from the pandemic and sociological context to the economic context. This calls for holistic approaches. Such topics will be the subject of debate in the BR50 Interest Groups. We generally believe that BR50 should remain free to engage as it sees fit. Rather than place further obligations on the institutions involved, the alliance should open up new opportunities for them.

BR50 was only established in February, but the alliance already plays an important role, giving Berlin's non-university institutions a voice.

Yes, BR50 is active in the standing pandemic task force of the Senate Chancellery for Higher Education and Research, which makes it an im-

Ansprechinstitution. Wir weisen auf Probleme hin und stellen sicher, dass der außeruniversitäre Forschungsbereich mitgedacht wird, wie bei der Unterstützung von besonders betroffenen Personen durch Kita- und Schulschließungen oder durch Sonderregelungen für Forschende.

BR50 wird von vielen als Gegenüber zur Berlin University Alliance (BUA) verstanden. Wie wird BR50 mit der BUA zusammenarbeiten?

BR50 wurde nicht als Pendant zur BUA gegründet. Die BUA hat sich für die gemeinsame Bewerbung im Rahmen der Exzellenzstrategie zusammengefunden – und dies sehr erfolgreich; BR50 hat sich auf Eigeninitiative der Außeruniversitären gegründet.

Die BUA wird für uns ein wichtiger Ansprechpartner für größere Themen sein, wie gemeinsame Berufungen oder übergreifende Projektanträge. Auch bei der Bearbeitung der globalen Herausforderungen – Grand Challenges –, denen sich die BUA verschrieben hat, spielt die außeruniversitäre Forschung eine wichtige Rolle. Das gemeinsame Ziel ist es, Berlin als internationale Wissenschaftsmetropole zu stärken.

Wie sehen Sie grundsätzlich die Rolle von Verbänden?

Verbände müssen einen deutlichen Mehrwert schaffen. Beim Exzellenzcluster Math+, bei dem ich Co-Sprecher bin, ist der Verbund disziplinar ausgerichtet, beim FVB geht es hingegen um eine gemeinsame Verwaltung, die die Institute bestmöglich fördert. Der Mehrwert ist dabei unterschiedlich, aber in beiden Fällen ist er deutlich gegeben. Bei BR50 ist es noch einmal anders – dort geht es über das Disziplinäre bis hin zum Wissenschaftspolitischen. Man muss investieren in Verbände, aber wenn die breite Gruppe mitzieht, gibt es einen „return of investment“. Eine Gruppe ist robuster, alleine ist man agiler – der Kunstgriff ist dabei, im Verbund beides zu bekommen.

portant institution to consult in such matters. We point out problems and ensure that consideration is given to the area of non-university research, such as by providing support to people who have been affected badly by the closure of nurseries and schools, or by introducing special rules for researchers.

Many view BR50 as a counterpart to the Berlin University Alliance (BUA). How will BR50 cooperate with BUA?

BR50 was not established as a counterpart to BUA. BUA joined forces for the purpose of submitting a joint application within the Excellence Strategy – and did so with the greatest of success; BR50 emerged on the initiative of non-university institutions.

BUA will be an important point of contact for us when it comes to major issues such as joint professorships or overarching project proposals. Non-university research also plays an important role in addresses the global challenges – the grand challenges – that BUA devotes itself to. Our common objective is to strengthen Berlin as an international hub of research.

What are your general thoughts on the role of alliances?

Alliances must provide clear added value. In the case of the Math+ excellence cluster, of which I am co-spokesperson, the alliance is discipline-based in nature; the advantage of FVB, on the other hand, is its joint administration, which promotes the institutes in the best possible way. The added value they generate is different, but it is clearly existent in both cases. It is different again in the case of BR50 – here, we go beyond discipline-based aspects to address matters concerning science policy. Belonging to an alliance means having to invest, but if the majority of members play their part, there is a return of investment. A group is more robust, but individuals are more agile – the art is to be both of those things within an alliance.

11

*Translation:
Teresa Gehrs*



Die Gründungsveranstaltung von BR50 fand am 18. Februar 2020 im Max Liebermann Haus am Brandenburger Tor statt. The inaugural meeting of BR50 took place on February 18, 2020 in "Max Liebermann Haus" at the Brandenburg Gate.

Phagen-Kapsid gegen Influenza: Passgenauer Inhibitor verhindert virale Infektion

Phage capsid against influenza: perfectly fitting inhibitor prevents viral infection

Beatrice Hamberger

12

Ein neuer Ansatz macht Hoffnung auf neue Therapieoptionen gegen die saisonale Influenza und Vogelgrippe: Berliner Forscher haben auf Basis einer leeren und damit nicht-infektiösen Hülle eines Phagen-Virus ein chemisch modifiziertes Phagen-Kapsid entwickelt, das den Influenzaviren sprichwörtlich die Luft zum Atmen nimmt. Durch passgenaue Bindungsstellen werden die Influenzaviren so von den Phagen-Kapsiden umhüllt, dass sie die Lungenzellen praktisch nicht mehr infizieren können. Das belegen präklinische Tests, unter anderem an menschlichem Lungengewebe. Diese bahnbrechende Arbeit publizierten Berliner Forscher im Fachmagazin „Nature Nanotechnology“. Deren hoffnungsvolles Potenzial wird unmittelbar in der Coronavirus-Forschung genutzt.

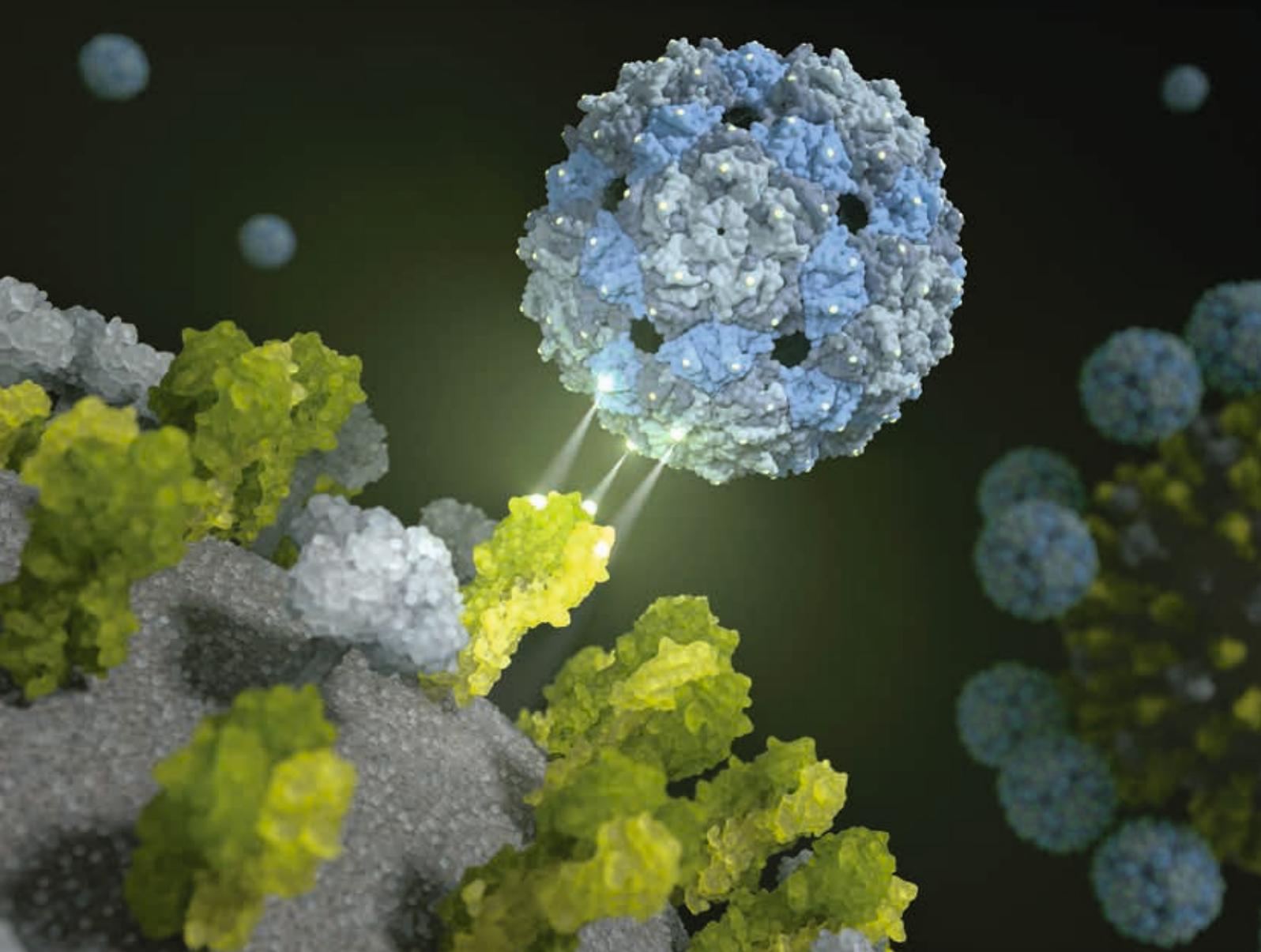
Influenzaviren sind nach wie vor hoch gefährlich: Laut Schätzungen der Weltgesundheitsorganisation WHO sterben weltweit jedes Jahr bis zu 650.000 Menschen an der Grippe. Bisherige antivirale Medikamente sind nur bedingt wirksam, da sie das Grippevirus erst angreifen, wenn es die Lungenzellen bereits infiziert hat. Wünschenswert und weitaus effektiver wäre es, die Infektion von vornherein zu verhindern.

Genau das verspricht der neue Ansatz aus Berlin. Das von einem multidisziplinären Forscherteam entwickelte Phagen-Kapsid hüllt Grippeviren so maßgeschneidert ein, dass sie die Zellen gar nicht erst infizieren können. „Nach bisherigen präklinischen Tests können wir sowohl saisonale Influenzaviren als auch Vogelgrippeviren mit

A new approach brings the hope of new therapeutic options for suppressing seasonal influenza and avian flu: on the basis of an empty – and therefore non-infectious – shell of a phage virus, researchers from Berlin have developed a chemically modified phage capsid that “stifles” influenza viruses. Perfectly fitting binding sites cause influenza viruses to be enveloped by the phage capsids in such a way that it is practically impossible for them to infect lung cells any longer. This phenomenon has been proven in pre-clinical trials, also involving human lung tissue. Researchers from Berlin published the groundbreaking findings in *Nature Nanotechnology*. The results are also being used for the immediate investigation of the coronavirus.

Influenza viruses are still highly dangerous: the World Health Organization (WHO) estimates that flu is responsible for up to 650,000 deaths per year worldwide. Current antiviral drugs are only partially effective because they attack the influenza virus after lung cells have been infected. It would be desirable – and much more effective – to prevent infection in the first place.

This is exactly what the new approach from Berlin promises. The phage capsid, developed by a multidisciplinary team of researchers, envelops flu viruses so perfectly that they can no longer infect cells. “Pre-clinical trials show that we are able to render harmless both seasonal influenza viruses and avian flu viruses with our chemically modified phage shell,” explained Professor Dr. Christian Hackenberger from the Leibniz-



unserer chemisch modifizierten Phagenhülle unschädlich machen“, erläutert Prof. Christian Hackenberger vom Leibniz-Forschungsinstitut für Molekulare Pharmakologie (FMP). „Das ist ein großer Erfolg, der völlig neue Perspektiven für die Entwicklung neuer antiviraler Medikamente bietet.“

Multiple Bindungen passen wie ein Klettband

Der neue Inhibitor macht sich eine Eigenschaft zunutze, den sämtliche Influenzaviren besitzen: Auf den Virus-Oberflächen befinden sich drei-bindige (trivalente) Rezeptoren, die sogenannten Hämagglutinin-Proteine, die an Zuckermoleküle (Sialinsäuren) auf der Oberfläche von Zellen des Lungengewebes binden. Im Falle einer Ansteckung haken sich die Viren – ähnlich wie bei einem Klettverschluss – bei ihrem Opfer, den Lungenzellen, ein. Das Grundprinzip ist hier, dass diese Interaktionen nicht durch eine einzelne, sondern multiple Bindungen erfolgen.

Es war die Oberflächenstruktur der Grippeviren, welche die Forscher vor mehr als sechs Jahren zu folgender Ausgangsfrage inspirierte: Könnte

*Phagenhülle dockt an und inhibiert das Influenza-Virus.
Phage shell docks on and inhibits the influenza virus.*

Forschungsinstitut für Molekulare Pharmakologie (FMP). “It is a major success that offers entirely new perspectives for the development of innovative antiviral drugs.”

Multiple bonds fit like hook-and-loop tape

The new inhibitor makes use of a feature that all influenza viruses have: there are trivalent receptors on the surface of the virus, referred to as hemagglutinin protein, that attach to sugar molecules (sialic acids) on the cell surface of lung tissue. In the case of infection, viruses hook into their victim – in this case, lung cells – like a hook-and-loop fastener. The core principle is that these interactions occur due to multiple bonds, rather than single bonds.

man nicht einen Inhibitor entwickeln, der passgenau an die trivalenten Rezeptoren bindet und somit die Oberfläche der Lungengewebszellen vortäuschen kann?

Tatsächlich kann man das, wie man heute weiß, und zwar mithilfe eines harmlosen Darmbewohners: Der Q-beta-Phage besitzt perfekte Oberflächeneigenschaften und eignet sich hervorragend, um es mit Liganden – in diesem Falle Zuckermolekülen – als „Köder“ zu bestücken. Dafür reicht die leere Phagenhülle aus. „Unser multivalentes Gerüstmolekül ist nicht infektiös und besteht aus 180 identischen Proteinen, die genau den gleichen Abstand aufweisen wie die trivalenten Rezeptoren des Hämagglutinins auf der Virusoberfläche“, erklärt Dr. Daniel Lauster von der Freien Universität Berlin. „Somit besitzt es ideale Ausgangsbedingungen, um das Grippevirus zu täuschen – oder genauer gesagt, um räumlich passgenau daran zu binden. Wir schalten das Grippevirus also mithilfe eines Phagen-Virus aus!“

Damit das Q-beta-Gerüst die gewünschte Aufgabe erfüllen kann, muss es erst chemisch modifiziert werden. Produziert an der TU Berlin aus *E. coli*-Bakterien, bringt die Arbeitsgruppe von Prof. Hackenberger am FMP und der HU Berlin mithilfe der Synthesechemie Zuckermoleküle an definierten Positionen der Virushülle an.

Virus wird getäuscht und eingehüllt

Dass die so aufgerüstete kugelförmige Struktur eine große Bindungsstärke und Hemmpotenzial besitzt, wurde in etlichen Untersuchungen am Tiermodell und in Zellkulturen nachgewiesen. Das Robert Koch-Institut ermöglichte es dieser Studie, auch das antivirale Potenzial der Phagen-Kapside gegen viele aktuelle Influenza-Virusstämme und sogar gegen Vogelgrippeviren zu untersuchen. Sein therapeutisches Potenzial hat es sogar an menschlichem Lungengewebe bewiesen, wie die Forscherkollegen der Charité zeigen konnten: Wurde das Gewebe mit Grippeviren infiziert und mit dem Phagen-Kapsid behandelt, konnten sich die Influenzaviren praktisch nicht mehr vermehren.

Gestützt werden die Ergebnisse durch einen strukturellen Nachweis, den FU-Wissenschaftler aus dem Forschungszentrum für Elektronenmikroskopie (FZEM) erbringen konnten: Hochauflösende Kryo-Elektronenmikroskopie und Kryo-Elektronentomographie zeigen direkt und vor allem räumlich, dass der Inhibitor das Virus vollständig einkapselt. Mit mathematisch-physikalischen Modellen wurde außerdem die

It was the surface structure of flu viruses that inspired the researchers to ask the following initial question more than six years ago: Would it not be possible to develop an inhibitor that binds to trivalent receptors with a perfect fit, simulating the surface of lung tissue cells?

We now know that this is indeed possible – with the help of a harmless intestinal inhabitant: the Q-beta phage has the ideal surface properties and is excellently suited to equip it with ligands – in this case sugar molecules – as “bait.” An empty phage shell does the job perfectly. “Our multivalent scaffold molecule is not infectious, and comprises 180 identical proteins that are spaced out exactly as the trivalent receptors of the hemagglutinin on the surface of the virus,” explained Dr. Daniel Lauster from Freie Universität Berlin. “It therefore has the ideal starting conditions to deceive the influenza virus – or, to be more precise, to attach to it with a perfect spatial fit. In other words, we use a phage virus to disable the influenza virus!”

To enable the Q-beta scaffold to fulfill the desired function, it must first be chemically modified. Produced from *E. coli* bacteria at TU Berlin, Professor Hackenberger’s research group at FMP and HU Berlin use synthetic chemistry to attach sugar molecules to the defined positions of the virus shell.

Virus is deceived and enveloped

Several studies using animal models and cell cultures have proven that the suitably modified spherical structure possesses considerable bond strength and inhibiting potential. The study also enabled the Robert Koch Institute to examine the antiviral potential of phage capsids against many current influenza virus strains, and even against avian flu viruses. Its therapeutic potential has even been proven on human lung tissue, as fellow researchers from the Charité were able to show: when tissue infected with flu viruses was treated with the phage capsid, the influenza viruses were practically no longer able to reproduce.

The results are supported by structural proof furnished by FU scientists from the Research Center of Electron Microscopy (FZEM): high-resolution cryo-electron microscopy and cryo-electron microscopy show directly and, above all, spatially, that the inhibitor completely encapsulates the virus. In addition, mathematical-physical models were used to simulate the interaction between influenza

Interaktion zwischen Inflenzaviren und dem Phagen-Kapsid im Computer simuliert. Die hohe Bindungsstärke konnte so auch mathematisch beschrieben und erklärt werden.

Therapeutisches Potenzial muss weiter erforscht werden

Weitere präklinische Untersuchungen müssen nun folgen. Noch weiß man zum Beispiel nicht, ob das Phagen-Kapsid eine Immunantwort in Säugetieren provoziert. Bestenfalls könnte diese die Wirkung des Inhibitors noch verstärken. Möglich ist aber auch, dass eine Immunantwort die Wirksamkeit der Phagenkapside bei wiederholter Gabe herabsetzt oder dass die Grippeviren Resistenzen entwickeln. Und natürlich fehlt noch der Beweis, dass der Inhibitor auch im Menschen wirksam ist.

Doch die Berliner Forscher-Allianz bescheinigt dem Ansatz großes Potenzial. „Unser rational entwickelter, dreidimensionaler, multivalenter Inhibitor weist in eine neue Richtung hin zur Entwicklung strukturell anpassbarer Influenzavirusbinder. Das wurde so noch nie in der Multivalenzforschung erreicht“, betont Prof. Hackenberger. Biologisch abbaubar, nicht toxisch und in Zellkulturstudien nicht immunogen, lasse sich dieser Ansatz prinzipiell auch auf andere Viren und möglicherweise auch auf Bakterien anwenden, meint der Chemiker. Die Autoren betrachten eine Anwendung ihres Ansatzes auf das aktuelle Coronavirus als ihre neue Herausforderung. Die Idee dabei ist, dass ein Wirkstoff entwickelt wird, der die Bindung von Coronaviren an die im Rachenraum und den nachfolgenden Atemwegen befindlichen Wirtszellen und somit deren Infektion verhindert.

Gelebte Berlin University Alliance

Entscheidend für die Entdeckung des neuen Influenza-Inhibitors war das Zusammenwirken von Wissenschaftlern unterschiedlicher Disziplinen. Biologen, Chemiker, Physiker, Virologen, Mediziner und Bildgebungsspezialisten der drei Berliner Universitäten HU, Freie Universität Berlin und TU, dem Robert Koch-Institut, der Charité und nicht zuletzt dem FMP waren beteiligt. „Ein derart aufwändiges Projekt war meiner Ansicht nach nur in Berlin möglich, wo es wirklich zu jeder Fragestellung den passenden Experten gibt“, sagt Prof. Andreas Herrmann, Leiter Molekulare Biophysik an der HU Berlin. „Das war gelebte Berlin University Alliance“, fügt er hinzu.

doi: [10.1038/s41565-020-0660-2](https://doi.org/10.1038/s41565-020-0660-2)

viruses and the phage capsid on the computer. It was therefore also possible to describe and explain the high bond strength mathematically.

Therapeutic potential requires further research

These findings must now be followed up by more preclinical studies. It is not yet known, for example, whether the phage capsid provokes an immune response in mammals. Ideally, this response could even enhance the effect of the inhibitor. However, it could also be the case that an immune response reduces the efficacy of phage capsids in the case of repeated-dose exposure, or that flu viruses develop resistances. And, of course, it has yet to be proven that the inhibitor is also effective in humans.

Nonetheless, the alliance of Berlin researchers is certain that the approach has great potential. “Our rationally developed, three-dimensional, multivalent inhibitor points to a new direction in the development of structurally adaptable influenza virus binders. This is the first achievement of its kind in multivalency research,” emphasized Professor Hackenberger. The chemist believes that this approach, which is biodegradable, non-toxic and non-immunogenic in cell culture studies, can in principle also be applied to other viruses, and possibly also to bacteria. It is evident that the authors regard the application of their approach to the current coronavirus as one of their new challenges. The idea is to develop a drug that prevents coronaviruses from binding to host cells located in the throat and subsequent airways, thus preventing infection.

Berlin university alliance at its best

Cooperation between scientists from different disciplines played a major role in the discovery of the new influenza inhibitor. Biologists, chemists, physicists, virologists, medical scientists and imaging specialists from three Berlin universities, HU, Freie Universität Berlin and TU, the Robert Koch Institute, the Charité and, last but not least, FMP were all involved in the project. “In my opinion, such a complex project could only have been undertaken in Berlin, where there truly are experts for every issue,” stated Professor Andreas Herrmann, Head of Molecular Biophysics at HU Berlin. “It was the Berlin university alliance at its best,” he added.



Interview mit | Interview with

Prof. Dr. Heribert Hofer

Direktor des Leibniz-Instituts für Zoo- und Wildtierforschung (Leibniz-IZW)
Director of the Leibniz Institute for Zoo and Wildlife Research (Leibniz-IZW)

Evolutionäre Wildtierforschung für den Artenschutz – eine Mission für das Anthropozän

Evolutionary wildlife research for species conservation – a mission for the Anthropocene

Das Interview führte | The interview was conducted by
Jan Zwilling.

16

Im Jahr 2016 traf eine vorrangig aus Geowissenschaftlern bestehende Expertengruppe eine bemerkenswerte Entscheidung: Sie erklärten den Beginn einer neuen Epoche der Erdgeschichte, dem Anthropozän. Der menschliche Einfluss auf die Gestalt und die Funktionsweise unseres Planeten habe nach ihrem Dafürhalten in der Mitte des 20. Jahrhunderts ein Ausmaß erreicht, der es rechtfertigt, vom Menschen als prägendsten Faktor eines Erdzeitalters auszugehen. Die Hüter über die Benennung der Erdzeitalter sind zwar Geologen, doch die Implikation dieses Begriffes geht weit über die Grenzen dieser Disziplin hinaus. Insbesondere Umwelt- und Lebenswissenschaftler dokumentieren seit Jahrzehnten enorme Veränderungen im Klima, in der biologischen Vielfalt (Biodiversität) oder in Nährstoffkreisläufen. Auch für eine Wildtierforschung für den Artenschutz kann – oder gar muss – das Anthropozän der bestimmende Referenzrahmen sein, sagt der Direktor des Leibniz-IZW Prof. Heribert Hofer.

Herr Professor Hofer, Veränderungen hat es auf der Erde immer gegeben, auch die Tierwelt musste sich ständig an sich wandelnde Umweltbedingungen anpassen. Was ist jetzt anders?

In 2016, a group of experts consisting primarily of geoscientists took a remarkable decision: they declared the dawn of a new geological epoch – the Anthropocene. They believe that humanity's impact on the nature and functioning of our planet became so profound in the mid-20th century that it justifies the assumption that humans are the most defining factor of this geological era. Whilst the majority of the scientists responsible for defining geological epochs are geologists, the implication of the term goes far beyond the boundaries of this discipline. Environmental and life scientists in particular have been documenting drastic changes in climate, biodiversity and nutrient cycles for decades. The Anthropocene can also – or must, even – be the dominant frame of reference for wildlife research with the aim of conserving species, states Director of Leibniz-IZW Professor Heribert Hofer.

Professor Hofer, the Earth has always undergone change, and the animal world is constantly having to adapt to changing environmental conditions. What is different now?

First of all, quite simply, that the changes have essentially been caused by people. The question of interest from the perspective of organisms,

Es ist zunächst anders, dass die Veränderungen im Wesentlichen menschengemacht sind. Die aus der Perspektive der Organismen wie der Geowissenschaftler oder Naturschützer interessante Frage ist, ob und inwieweit sich die menschengemachten Veränderungen in ihrem Tempo und ihren räumlichen Dimensionen grundsätzlich von „natürlichen“ Prozessen unterscheiden. Das tun sie – Tempo als auch globale Wirksamkeit sind ungewöhnlich und vergleichbar mit lediglich fünf Ereignissen in der Erdgeschichte, in denen sich die klimatischen Bedingungen, Lebensräume und Lebensumstände ähnlich dramatisch schnell und global veränderten wie jetzt im Anthropozän. Im jetzigen Anthropozän ist die Rate des Artensterbens um das Hundert- bis Tausendfache höher als im erdgeschichtlichen Normalfall. Das ist schon beeindruckend – und bedrückend.

Was bedeutet es für die Forschung zum Arten- und Biodiversitätsschutz des Leibniz-IZW, wenn sie in den Kontext etwas nie zuvor Dagewesenem gestellt wird?

Es bedeutet, die Notwendigkeit zu einer klaren Neuorientierung einzusehen, Risiken einzugehen und liebgewonnene Denkgewohnheiten in ökologischen und anderen lebenswissenschaftlichen Disziplinen zu reflektieren und aufzugeben. Neuorientierung: Beispielsweise haben wir unser Forschungsengagement in Südostasien (Borneo, Vietnam) massiv aufgebaut, seitdem klar wurde, dass dort nicht nur ein Biodiversitäts-Hotspot ist, sondern auch einer der drei globalen Aussterbe-Hotspots. Risiken: Die bisherigen konventionellen Denkansätze und Methoden reichen für hochbedrohte Arten, bei denen jedes einzelne Individuum zählt, einfach nicht mehr aus. Für solche Arten sind Erkenntnisse und Optionen, die uns assistierte Reproduktionstechniken liefern, absolut essenziell. Deshalb erkunden wir auch die Leistungsfähigkeit dieser Techniken in ihrer ganzen Bandbreite, bis hin zum Einsatz von Stammzelltechniken, um auch Gewebe bereits verstorbener Individuen im Sinne der Maximierung der genetischen Vielfalt innerhalb einer Art wieder „zum Leben zu erwecken“. Denkgewohnheiten: Einerseits – naturschutzorientierte Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler forschen am liebsten an Arten und Lebensgemeinschaften in Schutzgebieten, weil dort „natürliche“ Zustände herrschen und deshalb die Erkenntnisse als besonders wertvoll galten. Wir haben diese Perspektive umgedreht und interessieren uns jetzt vor allem für vom Menschen neu geschaffene oder besonders dominierte Lebensräume wie den urbanen Raum und die angrenzende ländliche Kulturlandschaft. Diese stellen „Landschaftslabore“

geoscientists or conservationists is whether, and the extent to which, the rate and spatial dimension of man-made changes differ fundamentally from “natural” processes. This is indeed the case – the speed and global impact of these changes are unusual, and comparable to only five events in the history of the Earth, events in which climatic conditions, habitats and conditions of life changed at a similarly dramatically fast pace and on a global scale as is now the case in the Anthropocene. Currently, the rate of species extinction is a hundred or thousand times higher than has normally been the case in Earth’s history. That is both remarkable – and distressing.

What does it mean for research conducted by Leibniz-IZW with the aim of protecting species and biodiversity when it is placed in the context of something unprecedented?

It means acknowledging the need for a clear reorientation, the need to take risks and to reflect on and abandon conventional thinking that has been prevailing in environmental and other life science disciplines. Reorientation: To give an example, we significantly stepped up our commitment to research in Southeast Asia (Borneo, Vietnam) since it emerged that this area is not just a biodiversity hotspot, but also one of three global hotspots of extinction. Risks: The previous conventional approaches and methods are simply no longer sufficient to maintain critically endangered species where every single individual counts. For such species, the insights and options offered by assisted reproductive technologies are absolutely essential. This is why we explore the performance of these technologies in their entirety, including the use of stem cell techniques, so as to “bring back to life” tissue from deceased individuals for the purpose of maximizing genetic diversity within a species. Thinking patterns: Traditionally, nature conservation-oriented scientists preferred to conduct research into species and communities in protected areas because “natural” conditions prevail there, and therefore those findings were considered to be particularly valuable. We have reversed this perspective. Now, we are primarily interested in habitats that are particularly dominated or have been newly created by people, such as urban spaces and the nearby agricultural landscape. These constitute “landscape laboratories” in which we can observe and capture “live” how, and how well, wildlife species [are able to] use the traits and abilities inherited from their ancestors in tackling everyday challenges in these man-made living environments. Also, both current and future research and nature conservation activities have no option but to think of animal populations in the wild

dar, in denen wir live beobachten und erfassen können, wie und wie gut Wildtierarten ihre von ihren Vorfahren ererbten Merkmale/Fähigkeiten bei der Bewältigung täglicher Herausforderungen im menschengemachten Lebensraum einsetzen (können). Außerdem – die gegenwärtige wie zukünftige Forschung und Naturschutzaktivitäten kommen nicht darum herum, die Wildtierbestände im Freiland und in menschlicher Obhut (insbesondere den zoologischen Gärten) zusammen zu denken, also im Sinne eines integrierten Naturschutzansatzes zu handeln, den die Weltnaturschutzorganisation IUCN als „One Plan“-Ansatz bezeichnet. Das erhöht die Relevanz der Zootierbestände für den Naturschutz und zwingt Forschung wie Naturschutz, Zoobestände als relevant und wertvoll anzusehen.

Die enorme Geschwindigkeit des globalen Umweltwandels ist eine der zentralen Herausforderungen für die Wissenschaft. Welche Strategie verfolgt das Leibniz-IZW, um Analysen, Schlussfolgerungen und Handlungsempfehlungen quasi in Echtzeit zu entwickeln?

18

Das ist in der Tat die Schlüsselherausforderung. Eine der wichtigsten Gründe, warum trotz vieler Bemühungen Arten weiter so zahlreich aussterben und in größte Bedrängnis geraten, ist die Zeit, die vergeht, um ein Problem zu erkennen, sein Ausmaß sicher zu dokumentieren und dann Handlungsempfehlungen zu entwickeln. Es kann nicht sein, dass es selbst bei charismatischen großen Wildtieren wie Nashörnern oder anderen Arten bis zu sieben Jahre dauert, bis sich herausstellt, dass der vermutete Bestand von 150 Tieren zum Zeitpunkt X bereits damals nicht mehr als zehn Tiere betrug – und das ist nur eines von mehreren konkreten Beispielen, die wir aus der eigenen Arbeit kennen. Wenn solche einfachen und wichtigen Informationen verlässlich bekannt sind, dann können wir auch jetzt schon mit unseren mathematischen Modellierungsansätzen zukünftige Entwicklungen prognostizieren und mit unseren Ansätzen in der assistierten Reproduktion unmittelbar zu einer verbesserten Fortpflanzung und Bestandserhöhung beitragen. Wir denken, dass wir eine solche Verbesserung in der Geschwindigkeit von der Problemerkennung bis zur Analyse und Handlungsempfehlung nur durch den umfassenden Einsatz von „Hightech“ hinbekommen, also dem Einsatz der seit kurzer Zeit zur Verfügung stehenden und sich rasant entwickelnden Technologien. Diese können den zeitlichen Aufwand erheblich verkürzen, die Zuverlässigkeit der erhobenen Daten steigern und die Bestandserfassung und Einschätzung der Situation vor Ort über riesige Räume ermöglichen.

and those in captivity (particularly in zoos) as a whole, i.e., to view them both as parts of an integrated approach to species conservation which the International Union for Conservation of Nature (IUCN) calls the “One Plan” approach. This enhances the relevance of zoo populations for nature conservation, and forces both research and nature conservation to view stocks in human care as a relevant and valuable resource.

The tremendous pace of global environmental change is one of the key challenges facing science. What strategy is Leibniz-IZW pursuing to develop analyses, conclusions and policy recommendations in real time, as it were?

This is indeed the key challenge. One of the main reasons why so many species are becoming extinct or find themselves in difficulties, despite many efforts, is the long time it takes to recognize a problem, to reliably document the scale of the problem, and then to develop policy recommendations. It cannot be that it takes seven years, even in the case of charismatic large wild animals such as rhinoceroses and other species, for us to realize that a population thought to comprise 150 individuals at time x already contained no more than ten individuals by that time – and that is just one of several concrete examples that we know of from our work. If such simple and important information were reliably known, we can already use our mathematical modeling approaches to predict future developments and to directly apply our assisted reproduction techniques to improve reproduction and increasing stocks. We think that the way to achieve such an improvement in the speed of determining the problem, analyzing it and making policy recommendations is to make comprehensive use of high-tech methodologies, i.e., the use of rapidly developing technologies that have emerged recently. These technologies can considerably reduce time requirements, improve the reliability of the data collected, and enable animal populations to be recorded and the situation assessed on site across huge geographical areas.

What hopes do you hold for wildlife research owing to the “high-tech strategy”? Is there still some way of slowing down or even preventing the mass extinction of species?

We are professional optimists, so the answer is yes. But for that to happen, we first have to do our “homework” and make extensive use of the new opportunities offered to us in research by the rapidly advancing new technologies. These range from the breathtaking possibilities provided by the -omics technologies in the molecular and cellular oriented life sciences,



Welche Hoffnungen setzen Sie in die „High-tech-Strategie“ für die Wildtierforschung? Besteht noch eine Chance, das Massenaussterben von Arten zu verlangsamen oder zu gar zu verhindern? Wir sind Berufsoptimisten, also lautet die Antwort ja. Dafür müssen wir zuerst unsere „Hausaufgaben“ machen und in der Forschung umfassend die neuen Möglichkeiten nutzen, die uns die zurzeit rasch voranschreitenden neuen Technologien bieten, von den atemberaubenden Möglichkeiten der Omics-Methoden in den molekular und zellulär ausgerichteten Lebenswissenschaften bis hin zu den demnächst zur Verfügung stehenden massiven Fortschritten in der Fernerkundung und einer daran gekoppelten Satelliten-gebundenen Kommunikation, bei der wir in intelligenter Weise Wildtiere, Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler sowie selbst Strafverfolgungsbehörden (bei der Wilderei etwa) verknüpfen wollen. Dies würde eine Erfassung wichtiger Lebensräume und bedrohter Wildtierarten in Fast-Echtzeit ermöglichen und den Vorlauf für Naturschutz-relevante Aktivitäten von mehreren Jahren auf Monate oder sogar Wochen verkürzen. Diese neuen Technologien sind allerdings teuer, es bedarf hier also zusätzlicher finanzieller Unterstützung. Zweitens wollen wir ganz offensiv auch die „menschliche“ Komponente vorantreiben, die im Naturschutz und der dafür relevanten Forschung häufig hintangestellt wird. Für uns bedeutet das, den Kontakt mit der Öffentlichkeit und vielen gesellschaftlichen Gruppen und Interessenvertretern zu intensivieren, die bei Konflikten mit Wildtieren beteiligt sind. Wir wollen mit ihnen gemeinsam Forschungsfragen entwickeln, sie enger in Forschungsaktivitäten einbinden und zugleich besser verstehen, welche Faktoren, Kenntnisse und Prozesse bei Beteiligten zu Haltungsänderungen und vielleicht sogar Verhaltensänderungen führen – eine wesentliche Voraussetzung für das Gelingen von Naturschutzbemühungen.

*Elefanten in einem Reservat in Kenia – selbst an Rückzugsorten ist der anthropogene Einfluss auf Wildtiere beträchtlich.
Elephants in a nature reserve in Kenya – the anthropogenic influence on wildlife is considerable, even in protected areas.*

to forthcoming substantial progress in remote sensing and the associated satellite-bound communication technologies, where we are keen to operate intelligent links between wildlife, scientists and even law enforcement agencies (as in the case of poaching). This would enable us to capture the status of important habitats and endangered species of wildlife in almost real time, reducing the lead time for activities relevant to nature conservation from several years to months or even weeks. However, these technologies are expensive, so additional financial support is essential for this. Secondly, we also want to specifically advance the “human” component, often disregarded in nature conservation and the relevant research. For us, this means intensifying our contacts with the public and with the many social groups and stakeholders involved in conflicts with wildlife. We want to co-design research questions and research projects with them, integrate them more closely in research activities and, at the same time, gain a better understanding of the factors, knowledge and processes that lead to changes in attitudes and possibly even in behaviour among those involved – an essential precondition for the success of lasting nature conservation efforts.

“Evolutionary wildlife research for conservation – our mission for the Anthropocene”

<https://youtu.be/3ZiC-JwQKYo>



Parasitäre Pilze halten schädliche Blaualgen in Schach

Parasitic fungi keep harmful blue-green algae in check

Nadja Neumann & Justyna Wolinska

20

Wenn im Sommer der Badeseen von grünen Schlieren durchzogen ist, sind häufig Cyanobakterien im Spiel. Massen von Cyanobakterien, auch Blaualgen genannt, sind schlecht für die Wasserqualität, da sie dem Gewässer Sauerstoff entziehen und Giftstoffe bilden können. Cyanobakterien können selbst erkranken, beispielsweise durch Pilzparasiten. Ein Pilzbefall tötet die Cyanobakterien nicht nur ab, sondern macht sie auch leichter verdaulich für ihre natürlichen Fressfeinde, fanden Forschende vom Leibniz-Institut für Gewässerökologie und Binnenfischerei (IGB) heraus. Die Pilzparasiten helfen also, das Wachstum von Blaualgen einzudämmen.

Blaualgenblüten sind ein zunehmendes Problem in Gewässern weltweit: Höhere Temperaturen im Klimawandel und Nährstoffbelastungen führen zu einem übermäßigem Wachstum von Cyanobakterien. Diese Massenentwicklungen beeinträchtigen die Wasserqualität, weil einige Cyanobakterienarten Giftstoffe bilden und die Sauerstoffkonzentration im Wasser verringern, was zum Tod von Fischen und anderen Wasserorganismen führen kann.

Das Algenwachstum kann jedoch durch einen Parasitenbefall mit Pilzen natürlicherweise reguliert werden, fand ein internationales Team unter Leitung des IGB heraus. „Viele Blaualgenarten sind lang und fadenförmig oder wachsen in Kolonien, was es ihren natürlichen Fressfeinden erschwert,

*Blaualgenblüte in einem See im Sommer.
Blue-green algal bloom in a lake in summer.*

When a lake is covered with green scums during a warm summer, cyanobacteria – often called blue-green algae – are usually involved. Mass development of such cyanobacteria is bad for water quality because they can deprive the water of oxygen and produce toxins. But cyanobacteria can become sick, when for instance infected by fungal parasites. Researchers from the Leibniz-Institute of Freshwater Ecology and Inland Fisheries (IGB) found out that these infections do not only kill cyanobacteria, they also make them easier to consume for their natural predators. Fungal parasites thus help to slow down the growth of blue-green algae.

Blue-green algal blooms are an increasing problem in waterbodies worldwide: higher temperatures and growing nutrient loads lead to excessive growth of cyanobacteria. These mass developments affect water quality because many cyanobacteria produce toxins and reduce the oxygen concentration in the water, sometimes leading to death of fish and other aquatic organisms.

sie zu fressen“, erklärt Dr. Thijs Frenken. Der Erstautor der Studie ist Forscher am IGB und an der University of Windsor in Kanada. Chytridpilze, eine sehr häufige Pilzgruppe, infizieren Cyanobakterien. Die Forschenden zeigten, dass die Pilze Cyanobakterien nicht nur abtöten, sondern diese auch in kürzere Stücke „zerhacken“, sodass sie von kleinen Lebewesen im Wasser leichter gefressen werden können. „Uns war klar, dass Chytridpilze das Wachstum von Cyanobakterien reduzieren können. Jetzt wissen wir, dass sie sie auch zu leichter Beute machen“, sagt IGB-Forscher Dr. Ramsy Agha, Leiter der Studie.

Pilze als Nahrungsergänzungsmittel für Zooplankton

Die Forschenden zeigten außerdem, dass die parasitären Pilze selbst eine wertvolle Nahrungsergänzung für die Kleinstlebewesen im Gewässer sind. Chytridpilze enthalten verschiedene Fette und Öle, die ein wichtiger Bestandteil der Nahrung des Zooplanktons im Süßwasser sind und die in den Blaualgen nicht vorkommen. Parasitäre Pilze dienen daher als wichtige ernährungsphysiologische Verbindung zwischen verschiedenen Ebenen der aquatischen Nahrungsnetze.

Parasiten können also auch positive Wirkungen für aquatische Ökosysteme haben. „Die Vielfalt an Organismen und deren Zusammenspiel ist es, was funktionierende Ökosysteme ausmacht“, resümiert Professorin Justyna Wolinska, Leiterin der IGB-Forschungsgruppe Evolutionsökologie von Krankheiten.

[doi:10.1002/Ino.11474](https://doi.org/10.1002/Ino.11474)

Cyanobakterien – the good, the bad and the ugly

Cyanobakterien waren für die Evolution des Lebens auf der Erde unerlässlich: Als Pionierorganismen reicherten sie die Atmosphäre mit Sauerstoff an. Cyanobakterien bzw. Cyanobakterien-Vorfahren sind laut der Endosymbiontenhypothese die Vorläufer der Chloroplasten und spielten damit eine wichtige Rolle bei der Entwicklung der Höheren Pflanzen. Cyanobakterien haben jedoch – auch zurecht – einen schlechten Ruf: Einige bilden Giftstoffe, die die Haut reizen und auch zu schwerwiegenden gesundheitlichen Beeinträchtigungen führen können. IGB-Forscher Hans-Peter Grossart hat außerdem entdeckt, dass Cyanobakterien relevante Mengen an Methan produzieren. Im Hochsommer trüben sie in manchem See durch grün-schlierige Massenansammlungen den Badespaß.

The international team led by IGB found that algal growth can be controlled by parasitic fungi. “Many of these algae have long filamentous shapes or grow in colonies, which makes them difficult to be eaten by their natural predators,” explains Dr. Thijs Frenken, first author of the study and researcher at IGB and the University of Windsor in Canada. Chytrids, a very common group of fungi, often infect cyanobacteria. The researchers have now shown that, in addition to infecting and killing algae, the fungi “chop” the algae into shorter pieces, making them easier to be eaten by small aquatic organisms. “We knew that fungal infections reduce the growth of cyanobacteria, but now we know that they also make them easier prey,” says IGB researcher Dr. Ramsy Agha, head of the study.

Fungi as food supplements for zooplankton

The researchers showed that in addition to “chopping” infected cyanobacteria filaments and making them more vulnerable to predation by small organisms in the water, zooplankton, parasitic fungi themselves serve as a valuable food supplement. Chytrid fungi contain various fats and oils that are an important part of the diet of small freshwater organisms and are not present in blue-green algae. Parasitic fungi therefore serve as an important dietary connection between different levels of aquatic food webs.

“These results show how parasites, although usually perceived as something bad, also have important positive effects on the functioning of aquatic ecosystems,” says Professor Justyna Wolinska, head of the IGB research group Disease Evolutionary Ecology.

Cyanobacteria – the good, the bad and the ugly

Cyanobacteria were essential for the evolution of life on earth: as pioneer organisms they enriched the atmosphere with oxygen. According to the endosymbiotic theory, cyanobacteria are the precursors of chloroplasts and thus played an important role in the development of higher plants. However, cyanobacteria have – quite rightly – a bad reputation: some of them produce toxins that irritate the skin and can also lead to more serious health problems. IGB researcher Hans-Peter Grossart has also discovered that cyanobacteria produce relevant amounts of methane. In hot summers, they cloud the bathing fun in many lakes by green-streaked mass accumulations.

Über die Quantentreppe zum Himmel

The quantum stairway to heaven

Natalia Stolyarchuk

22

Wann immer es die Atmosphären anderer Planeten oder Gaswolken in interstellaren Räumen zu untersuchen gilt, steigt das fliegende Observatorium SOFIA (Stratosphären-Observatorium für Infrarot-Astronomie), ein gemeinsames Projekt des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt (DLR) und der US-amerikanischen Weltraumbehörde NASA, in die Stratosphäre auf. An Bord der modifizierten Boeing 747 befindet sich ein empfindliches Spektrometer, das Terahertz-Strahlung auch bei starkem Rauschen erkennen kann. Im Terahertz-Bereich, auch Ferninfrarotbereich genannt, befinden sich charakteristische Spektrallinien der Moleküle und Atome, durch deren Analyse Forscher und Forscherinnen fundamentale astronomische Rätsel lösen können, wie zum Beispiel die Sternentstehung oder die Entwicklung des Sonnensystems. Das Heterodyn-Spektrometer auf SOFIA benötigt eine Terahertz-Strahlungsquelle mit extrem geringer spektraler Bandbreite, um die Spektrallinien mit hoher Auflösung messen zu können. Für eine Spektrallinie des atomaren Sauerstoffs bei 4,75 THz sind die einzigen dafür geeigneten kompakten Strahlungsquellen fingernagelgroße Halbleiterbauelemente – Quantenkaskadenlaser. Sie werden sehr sorgfältig am Paul-Drude-Institut für Festkörperelektronik (PDI) entwickelt.

2009 suchte Prof. Heinz-Wilhelm Hübers, Direktor des DLR-Instituts für Optische Sensorsysteme, nach optimalen Strahlungsquellen für den Ferninfrarot-Detektor im Rahmen des SOFIA-Projekts. „Rekordwerte nützen uns nichts, wir brauchten einen anwendungsorientierten Ansatz: eine Reihe von komplexen Parametern musste gleichzeitig auf einem einzelnen Laserchip erfüllt werden“, erklärt Hübers. Die größte Anforderung lag in der Kühlung. Da die Quantenkaskadenlaser nur bei kryogenen Temperaturen funktionieren, werden sie „am Boden“ mit flüssigem Helium oder Stickstoff gekühlt.

Whether to study the atmosphere of other planets or gas clouds in interstellar space, the flying Stratospheric Observatory for Infrared Astronomy (SOFIA), a joint project of the German Aerospace Center (DLR) and the US space agency NASA, ascends high up into the stratosphere. On board this modified Boeing 747, a sensitive spectrometer is installed that can detect terahertz radiation even in the presence of strong noise. By studying characteristic spectral lines of molecules and atoms in the terahertz region, also known as the far-infrared region, researchers can solve fundamental astronomical puzzles such as the formation of stars or the evolution of the solar system. To measure spectral lines with high resolution, the heterodyne spectrometer on board SOFIA requires a terahertz radiation source with extremely narrow spectral bandwidth. For a particular spectral line of atomic oxygen at 4.75 THz, for example, the only compact radiation sources suitable are fingernail-sized semiconductor devices called quantum-cascade lasers. These are being very carefully developed at the Paul-Drude-Institut für Festkörperelektronik (PDI).

In 2009, Professor Heinz-Wilhelm Hübers, director of the DLR Institute of Optical Sensor Systems, started a search for optimal radiation sources for the far-infrared detector for the SOFIA project. “Record values were of no use to us, we needed an application-oriented approach: several complex parameters had to be fulfilled all at the same time on a single laser chip,” Hübers explains. The biggest challenge was the cooling: because quantum-cascade lasers only work at cryogenic temperatures, those “on the ground” are cooled using liquid helium or nitrogen. However, these cryogenics cannot be used for quantum-cascade lasers on board the SOFIA aircraft due to technical reasons.

“The DLR project became a driving force for us to develop terahertz quantum-cascade lasers

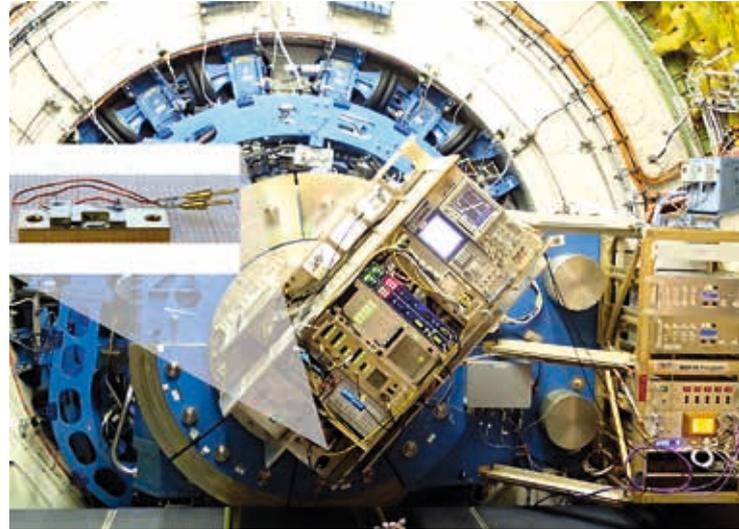
Im Inneren des Heterodyn-Spektrometers, das im Flugzeug-Observatorium SOFIA installiert ist und regelmäßig für astrophysikalische Beobachtungen eingesetzt wird, ist ein kleines Halbleiterbauelement – der Quantenkaskadenlaser – versteckt. Hidden deep within the heterodyne spectrometer on board the aircraft observatory SOFIA, regularly used for astrophysical observations, is a tiny but all-important semiconductor device: the quantum-cascade laser.

Diese Kühlflüssigkeiten können allerdings aus technischen Gründen an Bord des SOFIA-Flugzeugs für Quantenkaskadenlaser nicht verwendet werden.

„Das DLR-Projekt wurde für uns zu einer treibenden Kraft für die Entwicklung von Terahertz-Quantenkaskadenlasern mit wettbewerbsfähigen Betriebsparametern“, sagt Prof. Holger T. Grahn, Leiter der Abteilung „Halbleiterspektroskopie“ am PDI. Nach Monaten detaillierter Berechnungen, aufwändigen Materialwachstums, zuverlässiger Laserpräparation und präziser Messungen entwickelten die Wissenschaftler eine optimale Laserstruktur. Sie besteht aus einer hochkomplexen Anordnung von über 1.500 Halbleiter-Schichten, die unter ständiger Beobachtung mittels Molekularstrahlepitaxie Atomlage für Atomlage aufgetragen werden. Dadurch konnten die Physiker die Betriebstemperaturen der Laser so erhöhen, dass sie die einfacheren mechanischen Kühlsysteme einsetzen konnten, ohne die benötigte Ausgangsleistung der Laser zu beeinträchtigen.

Das sei eine extrem kurze Entwicklung gewesen, so Hübers. 2014 waren die Kooperationspartner die ersten, die das auf Quantenkaskadenlasern basierte Spektrometer auf SOFIA eingesetzt hatten, vier Jahre vor anderen Arbeitsgruppen. Seitdem trägt das System ständig zu spannenden Entdeckungen bei: So wurde damit zum Beispiel atomarer Sauerstoff in den oberen Schichten der Marsatmosphäre nachgewiesen, was auf andere Weise kaum möglich gewesen wäre.

Heute bereiten die Forscher die Laser für Weltraummissionen vor. In dem von der Europäischen Weltraumorganisation (ESA) geförderten Projekt entwickeln sie gemeinsam Terahertz-Sensoren, die von Satelliten getragen werden sollen, um die Erdatmosphäre zu untersuchen. Dafür packen die Wissenschaftler neue Herausforderungen an und treiben die Betriebstemperaturen der Laser weiter nach oben – auf den Satelliten sollten sie nur „passiv“, also ohne externe Kühlgeräte, gekühlt werden. Es bleibt spannend zu sehen, welche neue Erkenntnisse über unseren Planeten die Laser von ihrer neuen Mission zurückbringen werden.



with competitive operating parameters,” says Professor Holger T. Grahn, head of the Semiconductor Spectroscopy department at PDI. After months of detailed calculations, elaborate material growth processes, reliable laser preparation, and precise measurements, the scientists had developed an optimal laser structure. It consists of a highly complex arrangement of more than 1,500 semiconductor layers, built up one atom layer at a time using molecular beam epitaxy under constant monitoring. By developing this process, the physicists were able to increase the operating temperatures of the lasers so that simpler, mechanical cooling systems can be used without compromising the laser output power.

“The development was extremely rapid,” Hübers points out. In 2014, the partners were the first to deploy their quantum-cascade laser-based spectrometer on SOFIA, four years ahead of other research groups. Since then, the system continually contributes to exciting discoveries: it was used to detect atomic oxygen in the upper layers of the atmosphere of Mars, for example, which would hardly have been possible by any other method.

Today, the researchers are preparing the lasers for space missions. In a project funded by the European Space Agency (ESA), they are jointly developing terahertz sensors to be carried by satellites for studying the Earth’s atmosphere. To make this possible, the scientists are tackling new challenges and pushing the operating temperatures of the lasers ever higher: on satellites, they have to work with “passive” cooling only, without external cooling devices. It is exciting to see what new insights about our planet these lasers will bring back from their new mission.

Lichtpulse bewegen Spins von Atom zu Atom

Light moves spins around

Felix Willems

24

Nanometerdünne magnetischen Filme sind nicht nur ideal, um grundlegende Fragen des Magnetismus zu untersuchen, sondern sie werden auch in magnetischen Massendatenspeichern eingesetzt, z.B. in den Cloud-Datenspeicherzentren. In der heutigen Technologie wird die Magnetisierung in solchen Filmen durch externe Magnetfelder manipuliert, aber es ist auch möglich, sie mit Laserpulsen zu beeinflussen. Wenn magnetische Materialien ultrakurzen Lichtpulsen mit einer Dauer von nur wenigen zehn Femtosekunden ausgesetzt werden, kann sich die Magnetisierung verändern. In einfachen Proben-systemen führt dies oft zu einer Abnahme der Magnetisierungsamplitude, jedoch in komplexeren Materialsystemen kann der Lichtpuls die Magnetisierung dauerhaft umkehren. Forscher des Max-Born-Instituts (MBI) und des Max-Planck-Instituts für Mikrostrukturphysik haben nun in experimenteller und theoretischer Arbeit zeigen können, wie Laserpulse die Magnetisierung durch Elektronentransfer zwischen verschiedenen Atomen auf kürzester Zeitskala verändern.

Ein Atom weist eine Magnetisierung auf, wenn es über eine unterschiedliche Anzahl an Spin-up- und Spin-down-Elektronen verfügt. Vereinfacht stellt man sich an jedem Atom zwei unterschiedlich gefüllte Reservoirs mit Elektronen der beiden Spinrichtungen vor (s. Abb.). Je größer der Füllunterschied ist, desto größer ist das magnetische Moment des Atoms; nimmt die Magnetisierung ab, gleichen sich die Füllstände der beiden Reservoirs an. Dieses Angleichen kann durch einen Prozess namens „Spin-Flip“ geschehen, bei dem beispielsweise ein Spin-up-Elektron zu einem Spin-down-Elektron wird. In der Abbildung ist das als Sprung aus dem blauen in das rote Reservoir dargestellt.

Nanometer-thin magnetic films are not only ideal to study fundamental problems in magnetism, but they are also used in magnetic mass data storage devices, e.g., in cloud data storage centers. In current technology, magnetic fields are used to manipulate the magnetization in these thin films, but a manipulation is also possible via laser pulses. The exposure to ultrashort light pulses of only a few tens of femtosecond duration (one femtosecond is one millionth of a billionth of a second) can cause the change of the magnetization under the laser spot. In homonuclear systems, this often leads only to a decrease in the magnetization magnitude, but in more complex materials, the light pulse can permanently reverse the magnetization. Combining experiment and theory, researchers from the Max Born Institute for Nonlinear Optics and Short Pulse Spectroscopy (MBI) and the Max Planck Institute of Microstructure Physics have now revealed how laser pulses can manipulate magnetization via ultrafast transfer of electrons between different atoms.

An atom in a magnetized solid can be pictured as having separate reservoirs of spin-up and spin-down electrons, filled to a different level (see the schematic illustration). The bigger the difference in fill level between the two reservoirs, the higher is the magnetic moment of the atom. If the magnetization is reduced, the numbers of electrons with different spin are leveling out. This can occur due to a process called “spin-flip,” in which, for example, a spin-up electron turns into a spin-down electron, which can be illustrated as a jump of an electron from the blue bucket into the red one.

In the present study, published in the journal *Nature Communications*, the researchers have analyzed two model systems – a pure Cobalt

In einer magnetisierten CoPt-Legierung ist die Anzahl der Spin-down-Elektronen (rot) der Kobalt (Co)-Atome deutlich geringer als die der Spin-up-Elektronen (blau). Ein ultrakurzer Laserpuls induziert eine Übertragung von Spin-down-Elektronen vom Platin (Pt) zu den freien Plätzen an den Co-Atomen (OISTR). Dadurch gleichen sich die Füllstände der Spin-up- und Spin-down-Reservoirs an, was einer ultraschnellen Entmagnetisierung in Co

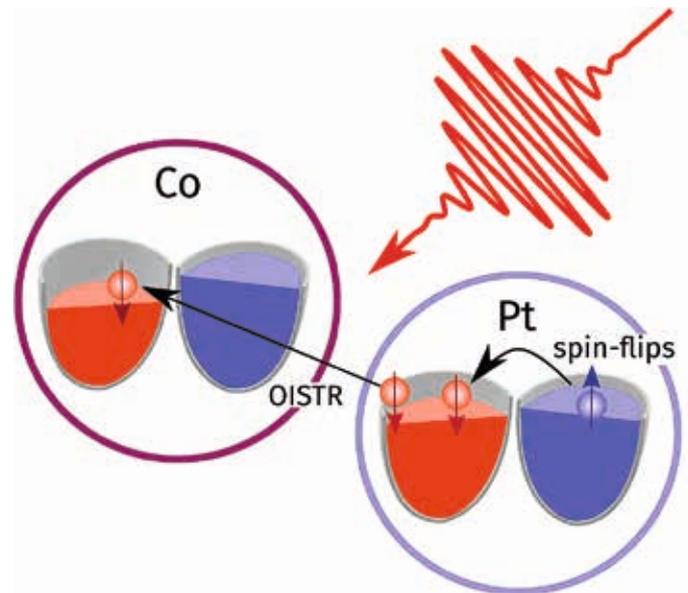
gleichkommt (schematische Darstellung). In a CoPt-alloy, a Cobalt (Co) atom has significantly fewer spin-down electrons (red) than spin-up electrons (blue) in its electronic reservoirs. A laser pulse triggers the transfer of spin-down electrons from the Platinum (Pt) to the Co sites (OISTR), filling the respective reservoir of the Co-atom and causing its demagnetization (schematic illustration).

In der Studie, die in der Fachzeitschrift *Nature Communications* veröffentlicht wurde, haben die Forscher zwei Modellsysteme untersucht – eine reine Kobalt-Schicht und eine CoPt-Legierung. Sie beobachteten die Veränderung in der Absorption von ultrakurzen Pulsen weicher Röntgenstrahlung mit kontrollierter Wellenlänge und Polarisation, die durch einen vorhergehenden Laserpuls induziert wurde, und verglichen die Ergebnisse mit theoretischen Berechnungen. Im Gegenteil zum System, das ausschließlich Co-Atome enthält, findet in der CoPt-Legierung ein zusätzlicher Prozess statt – „optic intersite spin transport“ (OISTR). Bei diesem Prozess löst ein Lichtpuls eine Verschiebung von Elektronen von den Pt- zu den Co-Atomen aus. Dies betrifft überwiegend Spin-down-Elektronen, da um die Co-Atome mehr freie Plätze für diese Spinrichtung verfügbar sind. Am Co-Atom steigt dadurch der Füllstand der Spin-down-Elektronen und gleicht sich dem des Spin-up-Reservoirs an, wodurch das magnetische Moment des Co-Atoms sinkt.

Da der OISTR-Prozess während der optischen Anregung stattfindet und nicht von Sekundärmechanismen abhängt, ist dies der schnellste Weg, die Magnetisierung mit Licht zu verändern.

Für die Ausprägung des OISTR-Prozesses ist insbesondere die Anzahl der freien Zustände für Spin-up- und Spin-down-Elektronen der beteiligten Atome entscheidend. Diese Zustände können durch Zusammenbringen der richtigen Atomarten in Materialien maßgeschneidert werden. Das Verständnis der mikroskopischen Mechanismen ermöglicht eine Kontrolle der Magnetisierung durch Laserpulse auf ultrakurzen Zeitskalen und ebnet so den Weg zu einem wissensbasierten Design neuer funktionaler magnetischer Materialien für zukünftige magnetooptische Datenspeicher.

doi: [10.1038/s41467-020-14691-5](https://doi.org/10.1038/s41467-020-14691-5)



layer and a CoPt alloy. For both systems, the team monitored the absorption of ultrashort pulses of soft X-rays with controlled wavelength and polarization after previous excitation by a laser pulse and compared their experimental findings to theoretical calculations. In contrast to the Co system, in the CoPt alloy they observed that a light pulse triggers a displacement of electrons from the Pt atoms to the Co atoms – a process called optical intersite spin transport (OISTR). It turns out that predominantly spin-down electrons are involved in this transfer process because the receiving Co site has many empty states for spin-down electrons available. At the Co atom, the transferred electrons, thus, increase the level of spin-down electrons, making it more similar to the spin-up reservoir and hence reducing the magnetic moment of the Co atom. This OISTR process between Pt and Co is accompanied by a leveling of the electron reservoirs locally at the Pt atoms via spin-flips. Since the whole process takes place during optical excitation and does not depend on secondary mechanisms, it is the fastest way to change magnetization with light.

This study shows that the ability to optically manipulate magnetization via OISTR depends crucially on the available states for spin-up and spin-down electrons of the atoms involved. These states can be tailored by bringing the right types of atoms together in novel compounds. The understanding of the microscopic mechanisms involved in the optical manipulation of the magnetization, therefore, paves the way to a rational design of new functional magnetic materials, allowing for ultrafast control of magnetization via laser pulses.

Krankenhauskeime mit UVC-Leuchtdioden bekämpfen

Fighting hospital germs with UVC light-emitting diodes

Petra Immerz

26

Laut Robert-Koch-Institut kommt es in Deutschland pro Jahr zu 400.000 bis 600.000 Infektionen mit Krankenhauskeimen – etwa 10.000 bis 20.000 Menschen sterben daran.¹ Da multiresistente Erreger (MRE) oft nicht mit Antibiotika behandelt werden können, sind alternative Ansätze gefragt. Ein aussichtsreiches physikalisches Wirkprinzip ist die Bestrahlung mit UVC-Licht. Damit lassen sich Mikroorganismen abtöten, ohne dass sich Resistenzen entwickeln können. Im Rahmen ihres Joint Lab GaN Optoelectronics haben das Ferdinand-Braun-Institut, Leibniz-Institut für Höchstfrequenztechnik (FBH) und die Technische Universität Berlin LEDs im fernen ultravioletten (UV) Spektralbereich entwickelt.

Die LEDs emittieren bei Wellenlängen um 230 nm und liefern mehr als ein Milliwatt Ausgangsleistung. Derartige UVC-LEDs sind wegen der technologischen Herausforderungen des verwendeten Materialsystems Aluminium-Galliumnitrid (AlGaN) bislang weltweit kommerziell nicht verfügbar. Ihr Licht dringt aufgrund der hohen Absorption nicht in die lebenden Schichten der Haut ein. Es wird daher erwartet, dass die Haut – anders als bei langwelliger UVC-Strahlung, wie sie etwa Quecksilberdampf lampen emittieren – nicht oder so wenig geschädigt wird, dass die natürlichen Reparaturmechanismen die Einwirkung kompensieren. Damit, so die Hoffnung der Forscher, könnten MRE ohne nachhaltige Nebenwirkungen abgetötet werden.

Im Rahmen des VIMRE-Projekts (Verhinderung der Infektion mit multiresistenten Erregern über in-vivo UVC-Bestrahlung) hat das FBH einen Strahler mit einem Array aus 118 dieser

According to the Robert Koch Institute, 400,000 to 600,000 infections with hospital germs occur in Germany every year – about 10,000 to 20,000 people die from them. Since multidrug resistant (MDR) pathogens often cannot be treated with antibiotics, alternative approaches are needed. One promising physical principle is irradiation with UVC light, which can be used to destroy microorganisms without allowing resistances to develop. Within the framework of their Joint Lab GaN Optoelectronics, the Ferdinand-Braun-Institut (FBH) and Technische Universität Berlin have developed LEDs emitting in the far ultraviolet (UV) spectral range.

The LEDs emit at wavelengths around 230 nm and provide more than one milliwatt output power. Such UVC LEDs are not yet commercially available worldwide due to technological challenges of the utilized material system aluminum-gallium nitride (AlGaN). Their light does not penetrate into the living layers of the skin because of their high degree of absorption. It is therefore expected that the skin – in contrast to long-wave UVC radiation as emitted by mercury vapor lamps, for example – will not be harmed at all or will be damaged so little that the natural repair mechanisms compensate for the effect. The researchers hope that this will help to kill MDR pathogens without any long-term side effects.

Within the framework of the VIMRE project (prevention of infection with multidrug resistant pathogens via in-vivo UVC irradiation), FBH has developed and produced an irradiation system comprising an array of 118 of these LEDs on an area of 8 cm × 8 cm. It achieves a maximum irradiation power of 0.2 mW/cm² with more than 90 % uniformity over an area of 6 cm × 6 cm. The

¹ www.rki.de/SharedDocs/FAQ/Krankenhausinfektionen-und-Antibiotikaresistenz/FAQ_Liste.html

*Prototyp des UVC-LED-Strahlers mit 118 LEDs – damit sollen Keime auf der Haut abgetötet werden.
Prototype of the UVC LED irradiation system with 118 LEDs – with it germs on the skin are supposed to be killed.*



LEDs auf einer Fläche von 8 cm × 8 cm entwickelt und hergestellt. Er erreicht eine maximale Strahlungsleistung von 0,2 mW/cm² mit mehr als 90 % Uniformität über eine Fläche von 6 cm × 6 cm. Der erste Prototyp wurde an die Klinik für Dermatologie der Charité – Universitätsmedizin Berlin für Untersuchungen an Haut geliefert. Ein weiteres Gerät geht demnächst an das Institut für Hygiene und Umweltmedizin der Universitätsmedizin Greifswald, um die mikrobizide Wirkung zu klären. VIMRE wird im Rahmen des Konsortiums „Advanced UV for Life“ im Programm Zwanzig20 vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) gefördert.

Tests der beiden Projektpartner mit diesen Geräten sollen zeigen, dass sich UVC-Strahlung eignet, um Mikroorganismen und insbesondere MRE abzutöten (Eradizierung). Gleichzeitig soll nachgewiesen werden, dass diese für den Menschen unbedenklich ist, solange bestimmte Strahlendosen eingehalten werden. Dies wird anhand von Gewebeproben menschlicher Haut sowie an Hautmodellen überprüft. Die Charité führt dazu dosisabhängige Untersuchungen möglicher DNS-Schäden an bestrahlter Haut durch. Die Universitätsmedizin Greifswald ermittelt, wie effektiv der UV-LED-Strahler multiresistente Erreger bei 230 nm abtötet und vergleicht die Werte mit denen von UV-Lampen bei 254 nm und 222 nm.

LEDs sind besonders klein und ermöglichen daher miniaturisierte Strahler. Diese könnten endoskopisch in Körperöffnungen oder als Handgeräte verwendet werden. Auch geben sie wenig Wärme ab und belasten die Haut kaum. Zudem kommen sie ohne Hochspannung aus – ein wichtiger Sicherheitsaspekt, da sie an Menschen eingesetzt werden. Der UV-LED-Strahler soll später so weiterentwickelt werden, dass Erreger an schwer zugänglichen Stellen beseitigt werden können. Interessant könnte das Gerät auch für Coronaviren sein, da Viren ebenfalls durch kurzwelliges UVC-Licht inaktiviert werden. Weil sich SARS-CoV-2 in der ersten Phase im Rachenraum vermehrt, liegt es nahe, entsprechende Strahler dort einzusetzen, um einer Covid-19-Erkrankung vorzubeugen.

first prototype was delivered to the Department of Dermatology at the Charité – Universitätsmedizin Berlin for skin examinations. Another device will soon be delivered to the Institute for Hygiene and Environmental Medicine of the University Medicine Center Greifswald to clarify the microbicidal effectiveness. VIMRE is funded by the German Federal Ministry of Education and Research (BMBF) as part of the consortium “Advanced UV for Life” within the Twenty20 program.

Tests carried out by the two project partners with these devices are intended to show that UVC irradiation is suitable for killing microorganisms and especially MDR pathogens (eradication). At the same time, it is to be demonstrated that this exposure is harmless to humans as long as specific irradiation doses are maintained. This will be verified using tissue samples of human skin as well as skin and mucosa models. For this, the Charité conducts dose-dependent investigations of possible DNA damage to irradiated skin. The University Medicine Center Greifswald will determine how effectively the UV LED emitters kill MDR pathogens at 230 nm and compare the results with those of UV lamps with emission at 254 nm and 222 nm.

LEDs are particularly small and thus permit miniaturized irradiation systems. These could be used endoscopically in body orifices or as hand-held devices. LEDs also emit little heat and hardly put any strain on the skin. Besides, they do not require high voltage – an important safety aspect, since they are used on humans. The UV LED irradiation system is to be further developed in the future so that pathogens can be eliminated in places that are difficult to access. The device might also be interesting for coronavirus, as they can also be inactivated by short-wave UVC light. Since SARS-CoV-2 replicates in the pharynx in the first phase, it seems plausible to use such light sources in this part of the body to prevent a Covid-19 disease.

Mit Mathematik die Krise verstehen

Understanding the crisis with mathematics

Gesine Wiemer

Normalerweise ist Mathematik eher selten ein Thema für die Nachrichten. Doch in der Corona-Krise schaut plötzlich die ganze Welt nicht nur auf die Forschungsergebnisse der Virologen, sondern auch auf die der Mathematiker: Wie schnell breitet sich das Virus in der Bevölkerung aus? Welche Wege nimmt die Infektion? Und wann können wir wieder ins Fußballstadion? Auch im Weierstraß-Institut für Angewandte Analysis und Stochastik (WIAS) haben sich Mathematiker mit der Pandemie befasst.

28

Im März drang die Coronavirus-Pandemie in Deutschland schlagartig in den Fokus der Berichterstattung. In den Medien wurde über exponentielles Wachstum diskutiert, Begriffe wie Verdopplungszeit und Reproduktionszahl machten die Runde. Es erfolgte ein gesamtgesellschaftlicher Aufruf zu „flattening the curve“ und plötzlich interessierte sich sogar die Tagesschau für Mathematik.

Um die aktuellen Geschehnisse besser einordnen zu können, begann Dr. Markus Kantner vom WIAS, sich während seines Urlaubs intensiv mit der mathematischen Modellierung von Epidemien zu beschäftigen. Vor dem Hintergrund der Fernsehbilder aus Bergamo, der Debatte um die kontrollierte Durchseuchung der Bevölkerung zum Erreichen von „Herdenimmunität“ in Großbritannien und den unklaren Aussichten auf eine baldige Impfstoffentwicklung wurden diverse Interventionsstrategien auf Basis von Simulationsrechnungen zunehmend öffentlich diskutiert. Kantner berichtet: „Es gab zahlreiche Modellrechnungen, bei denen der Einfluss spezieller Maßnahmen analysiert wurde. Was passiert, wenn man die Schulen schließt? Oder die Geschäfte?“ Die Simulationen zeigten, dass sich durch die Maßnahmen zur Kontaktreduktion das Infektionsgeschehen zwar verlangsamen ließe, es nach deren Beendigung aber stets zu einer zweiten Welle kommt. Der Mathematiker fragte sich: „Wie sollte man optimalerweise vorgehen?“

Usually mathematics is rarely a topic for the news. During the Corona crisis, however, the whole world is suddenly looking not only at the research results of virologists, but also at those of mathematicians: how fast is the virus spreading through the population? What are the routes of transmission of the infection? And when can we go back to the stadium? Mathematicians at the Weierstrass Institute for Applied Analysis and Stochastics (WIAS) have also been looking into the pandemic.

In March, the coronavirus pandemic in Germany suddenly became the center of media attention. Discussions flared up about exponential growth, with terms like “doubling time” and “reproduction number” being thrown around. The whole of society was calling to “flatten the curve,” and mathematics was suddenly a part of the daily news.

In order to gain a clearer picture of the current events, Dr. Markus Kantner of WIAS spent his vacation time working intensively on the mathematical modeling of epidemics. The public was increasingly arguing the merits of all kinds of intervention strategies based on simulations against a backdrop of TV images from Northern Italy, the debate about controlled infection to achieve “herd immunity” of the population in Great Britain, and the uncertain prospect of a vaccine being developed any time soon. Kantner reports, “There were numerous model calculations in which the influence of special measures was analyzed: What will happen if we close the schools? Or the shops?” The simulations showed that, while the contact reduction measures could slow the infection process down, they would always be followed by a second wave once they ended. The mathematician therefore wanted a better answer to the question “what is our best course of action?”

Epidemiologisches Modell und optimale Steuerung

Die Mathematiker gehen in ihrem Modell davon aus, dass kein Impfstoff zur Verfügung steht. Die Optimierung verfolgt drei widerstrebende Ziele:

1. Die Zahl der Sterbefälle wird minimiert.
2. Am Ende wird ein stabiler Zustand erreicht – es müssen sich also genügend Menschen infizieren, um zu einer natürlichen Immunisierung zu gelangen („Herdenimmunität“). Damit wird ein Wiederaufflammen der Infektion verhindert.
3. Die sozio-ökonomischen Kosten des Eingriffs sollen minimal gehalten werden.

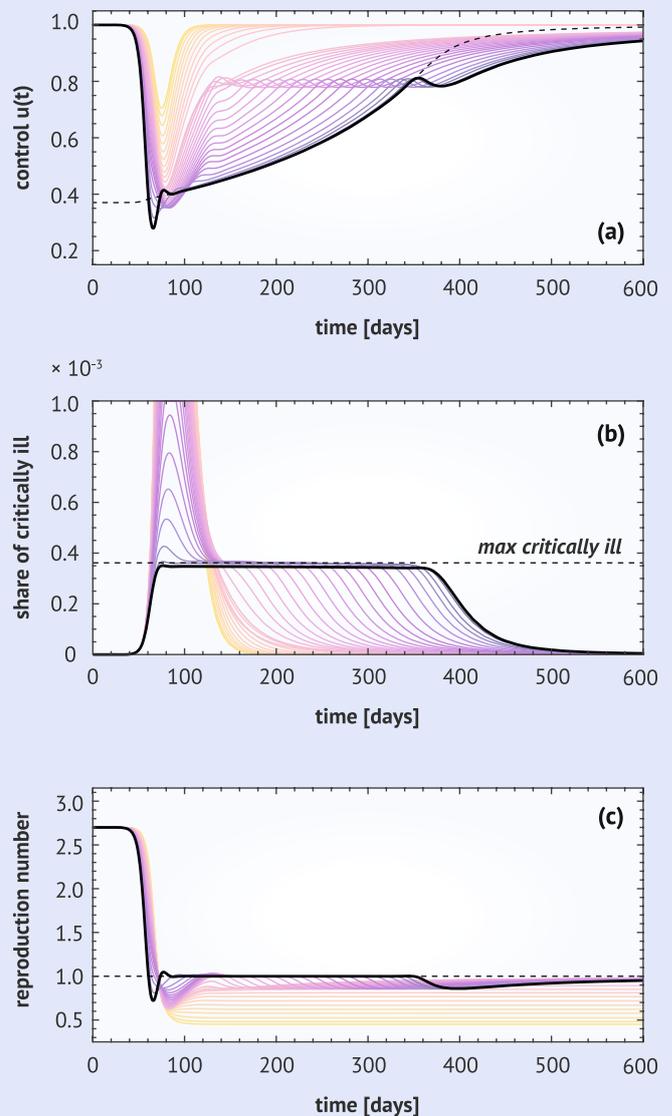
Zur Kontrolle der Pandemie stehen nur Maßnahmen zur Kontaktreduktion zur Verfügung, die durch die Funktion $u(t)$ in Abb. (a) beschrieben werden. Dabei bedeutet $u(t) = 1$ keine Einschränkung der Kontakte, bei $u(t) = 0,5$ hingegen werden 50% der Kontakte, die zu einer Infektion führen können, vermieden. Damit die Kosten gering bleiben, sollen die Kontakte so wenig wie möglich eingeschränkt werden. Die mathematische Methode versucht nicht durch bloßes Ausprobieren herauszufinden, zu welchem Zeitpunkt die Kontakte wie stark eingeschränkt werden sollten, sondern berechnet das Optimum stattdessen direkt. Die optimal gesteuerte Kontaktreduktion hält die Zahl der kritisch Erkrankten stets unter einer festgelegten Schwelle (Abb. (b)) – das könnte im Extremfall die Anzahl der Intensivbetten sein. Dabei wird die Reproduktionszahl R nach einem anfänglichen „Lock-down“ (Abb. (a)) für einen langen Zeitraum bei knapp unter 1 gehalten (Abb. (c)). Die Grafik zeigt, worauf „flattening the curve“ im mathematisch optimierten Fall hinausläuft und dass wir in diesem Szenario sehr lange mit der Epidemie leben müssten.

Epidemiological model and optimal control

For their model, the mathematicians assume that no vaccine will become available. Their optimisation pursues three conflicting goals:

1. Minimize the number of deaths.
2. Ultimately reach a stable steady state – enough people would have to become infected in order to reach natural immunity (“herd immunity”). This would prevent a resurgence of infections.
3. Keep the socioeconomic costs of the intervention to a minimum.

The model assumes the only available means for controlling the pandemic is contact restriction, which is described by the function $u(t)$ in Fig. a. Here $u(t) = 1$



represents no restriction of contact, while $u(t) = 0.5$ represents avoiding 50% of contacts that can pass on an infection. To keep the costs low, contact must be restricted as little as possible. The mathematical method does not merely attempt to determine, by trial and error, at what point in time contact should be severely restricted; instead, it directly calculates the optimum. Optimally controlled contact restriction keeps the number of critically ill constantly below a defined threshold (Fig. b) – in the extreme case, this could equal the number of available intensive care beds. After an initial lockdown (Fig. a), the reproduction number R is kept just below 1 for a prolonged period of time (Fig. c). The graph shows the outcome of “flattening the curve” in the mathematically optimal case and that, in this scenario, we would have to live with the epidemic for a very long time.

Kantner hat dann ein auf bestimmte Aspekte von Covid-19 zugeschnittenes epidemiologisches Modell genommen und mit Methoden der Optimalsteuerungstheorie behandelt. Ziel der Studie war es, den optimalen zeitlichen Verlauf der mittleren Kontaktreduktion zu berechnen, bei dem einerseits die Zahl der Sterbefälle minimiert wird, andererseits aber eine zweite Welle nach Beendigung der Intervention ausgeschlossen ist. Weiterhin sollten die sozio-ökonomischen Kosten der Intervention möglichst gering gehalten werden (s. Kasten).

Der Wissenschaftler hat seine Ergebnisse in einem Manuskript zusammengefasst und dieses mit seinem WIAS-Kollegen Dr. Thomas Koprucki per Videokonferenz diskutiert. Kantner berichtet: „Ich musste kaum etwas erklären. Thomas steckte bereits voll im Thema drin.“ Koprucki hatte die aktuellen Fachpublikationen und Modellierungsaktivitäten anderer Forschergruppen zu dem Thema verfolgt und konnte das Manuskript seines Kollegen gleich gut einordnen. Gemeinsam haben sie die Ergebnisse weiter analysiert und das Manuskript im Homeoffice vervollständigt.

Haben die Mathematiker nun einen Vorschlag entwickelt, wie man den Pandemieverlauf optimal steuern kann? Kantner antwortet: „So einfach ist es nicht. Unserem Ergebnis liegen bestimmte Modellannahmen zugrunde. Im Falle eines makroskopischen Infektionsgeschehens ist unser Weg zwar optimal, aber gleichzeitig auch entweder extrem teuer oder extrem gefährlich. ‚Optimal‘ bedeutet also nicht zwingend auch ‚gut‘.“ Die Mathematiker schlagen stattdessen vor, eine weitgehende Eindämmung des Virus anzustreben, sodass ein Zustand erreicht wird, in dem das Infektionsgeschehen durch Einzelfälle und stochastische Fluktuationen bestimmt ist. Koprucki betont: „Wir sollten dahin kommen, dass wir einzelne Infektionsketten nachverfolgen und unterbrechen können.“ Von diesen Maßnahmen wären nur überschaubare Teile der Bevölkerung betroffen, die große Mehrheit hätte ein weitgehend normales Leben. Koprucki ergänzt: „Damit unterstützt unser Ergebnis die Position der großen Forschungsorganisationen und Wissenschaftsgesellschaften (siehe S. 51).“



Corona-Forschung unter Corona-Bedingungen: Markus Kantner (oben) und Thomas Koprucki tauschten sich per Videokonferenz aus. Corona research under corona conditions: Markus Kantner and Thomas Koprucki exchanged ideas via video conference.

Kantner applied methods from optimal control theory to an epidemiological model tailored to specific aspects of Covid-19. The task was to calculate the optimal time curve for mean contact reduction that would, on the one hand, minimize the number of deaths and, on the other hand, rule out a second wave once the intervention period ended. Furthermore, the socioeconomic costs of the intervention should be kept as low as possible (see box).

The mathematician collected his results into a manuscript and discussed them with WIAS colleague Dr. Thomas Koprucki via video conference. Kantner reports, “I hardly had to explain anything. Thomas was already fully involved in the topic.” Koprucki had been following the current publications and modeling activities of other research groups on the topic, and could immediately relate to his colleague’s manuscript. Together, they continued analyzing the results and completed the manuscript from their respective home offices.

Does that mean the mathematicians have now developed a proposal on how best to control the course of the pandemic? Kantner responds: “It’s not that simple. Our results are based on certain model assumptions. In the case of a macroscopic course of infection, our path is optimal but, at the same time, it is either extremely expensive or extremely dangerous. So, ‘optimal’ does not necessarily mean ‘good’.” Instead, the mathematicians suggest continuing to contain the virus until a state has been reached in which the infection event is determined by individual cases and stochastic fluctuations. Koprucki stresses, “We should get to a point where we can track down individual chains of infection and targetedly break them.” Only a manageable portion of the population would be affected by this intervention, while life would be largely normal for the vast majority. Koprucki adds, “In this way, our results support the position of the major research organisations and scientific societies in Germany (see p. 51).”

Translation:
Peter Gregg

Hervorragende Forschung zur Licht-Materie-Wechselwirkung

Max-Born-Institut erfolgreich evaluiert

Outstanding research on light-matter interaction

Max Born Institute successfully evaluated

MBI

Der Senat der Leibniz-Gemeinschaft würdigt in seiner Stellungnahme die hervorragenden Forschungsleistungen und starke internationale Position des MBI. Er empfiehlt die Fortsetzung der gemeinsamen Förderung durch Bund und Länder als Ergebnis einer 2019 durchgeführten Evaluierung.

Der Senat betont die äußerst erfolgreiche Grundlagenforschung des MBI auf dem Gebiet der nichtlinearen Optik und Kurzzeiddynamik bei der Wechselwirkung von Licht mit Materie. Am Institut werden teilweise einzigartige Laser und lasergesteuerte Kurzpulslichtquellen entwickelt und eingesetzt. Die damit durchgeführten Experimente auf ultrakurzen Zeit- und Längenskalen liefern Einblicke in die mikroskopischen Wechselwirkungen, die die physikalischen Eigenschaften von Atomen, Molekülen, Flüssigkeiten und Festkörpern sowie transienten elektronischen und atomaren Strukturen bestimmen. Das MBI widmet sich damit fundamentalen Fragen der Physik, Chemie und Materialwissenschaften.

Die hervorragenden Forschungsleistungen zeigten sich u.a. an zahlreichen qualitativ hochwertigen Publikationen sowie der erfolgreichen Einwerbung sehr kompetitiver Fördermittel, u.a. von drei ERC Grants seit 2016. Das Institut habe sich seit der letzten Evaluierung überzeugend weiterentwickelt und habe seine starke internationale Position bestätigt. Die Pläne zur weiteren Entwicklung des Instituts werden als überzeugend bewertet.

Die Gutachter hoben die gelungene Verzahnung von experimenteller mit theoretischer Forschung hervor. The Leibniz Senate highlighted the successful integration of experimental and theoretical research.

In its statement, the Leibniz Association's Senate acknowledges MBI's outstanding research achievements and strong international position. The Senate recommends continuing the joint funding by the Federal and State Governments as a result of an evaluation carried out in 2019.

The Senate emphasizes that MBI is extremely successful in conducting basic research in the field of nonlinear optics and ultrafast dynamics in the interaction of light with matter. The institute develops and applies partly unique lasers and laser-controlled short-pulse light sources. The experiments carried out with them on ultra-short time and length scales provide insights into the microscopic interactions that determine the physical properties of atoms, molecules, liquids and solids as well as transient electronic and atomic structures. The MBI thus addresses fundamental questions in physics, chemistry and materials science.

The research achievements of MBI are rated excellent. This is demonstrated by numerous high-quality publications and the successful acquisition of very competitive funding, including three ERC grants since 2016. Since the last evaluation, the institute has developed convincingly and has confirmed its strong international position. The plans for the further development of the institute are assessed as convincing.

31



Volker Haucke erhält ERC Advanced Grant

Volker Haucke receives ERC Advanced Grant

Silke Oßwald



Prof. Volker Haucke vom Leibniz-Forschungsinstitut für Molekulare Pharmakologie (FMP) und der Freien Universität Berlin wird einer der begehrten ERC Advanced Grants des European Research Council (ERC) zuerkannt.

Der Biochemiker erhält für fünf Jahre Fördermittel von rund 2,5 Mio. Euro für seine hochinnovative Forschung zum Aufbau von Synapsen.

32

Unsere Fähigkeit, uns an den ersten Schultag oder an die Geburt unseres Kindes zu erinnern, beruht - wie die meisten anderen Funktionen unseres Gehirns - auf der Kommunikation zwischen Nervenzellen an speziellen Kontaktstellen, den Synapsen. An Synapsen werden Signale von einer Nervenzelle zur nächsten weitergeleitet. Im Verlauf dieses Prozesses werden von der Kontaktstelle der vorgeschalteten Nervenzelle, der Präsynapse, Botenstoffe (Neurotransmitter) aus Vesikeln in den Spalt zwischen Nervenzellen freigesetzt. Von dort gelangen die Botenstoffe zur Postsynapse der nachgeschalteten Nervenzelle, wo sie an Rezeptoren binden und der Reiz fortgeleitet werden kann.

Es ist sehr wenig darüber bekannt, wie die synaptischen Vesikel während der Entwicklung des Gehirns entstehen und wie es zur Ausbildung der komplexen molekularen Maschinerie kommt, die eine funktionierende präsynaptische Membran ausmacht. Das ausgezeichnete Projekt SynapseBuild beruht auf der molekularen Analyse humaner Nervenzellen, die aus genetisch durch die CRISPR-Technologie veränderten Stammzellen generiert werden.

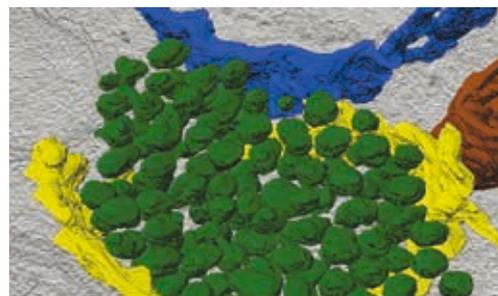
FMP-Direktor Volker Haucke nimmt eine international führende Stellung in der molekularen Zell- und Neurobiologie ein und wurde mit zahlreichen wissenschaftlichen Preisen wie u.a. dem Feldberg Preis 2020 ausgezeichnet.

Professor Volker Haucke from the Leibniz-Forschungsinstitut für Molekulare Pharmakologie (FMP) and the Freie Universität Berlin receives a prestigious ERC Advanced Grant of the European Research Council (ERC). The biochemist is granted a total funding of up to 2.5 million euro for a period of five years for his highly innovative research on the assembly of synapses.

Our ability to remember the first day at school or the birth of our child is based - as most other functions of our brain - on the communication between nerve cells at specialized contact points called synapses. At synapses, signals are transmitted from one nerve cell to another. During this process, the nerve cell upstream releases messenger substances (neurotransmitters) from vesicles of the presynapse into the cleft between both nerve cells. The messengers proceed to the postsynaptic part of the nerve cell downstream, where they bind to receptors that pass the stimulus on.

Little is known about the formation of synaptic vesicles during the development of the brain and about the assembly of the complex molecular machinery, which forms a functioning presynaptic membrane. The awarded project SynapseBuild is based on the molecular analysis of human nerve cells, which are generated from stem cells genetically modified via CRISPR technology.

FMP Director Volker Haucke holds an internationally leading position in research on molecular cell- and neurobiology and has received numerous scientific awards - amongst others the Feldberg Prize 2020.



Communicator-Preis 2020 für Fischereiprofessor

German Communicator Prize 2020 for fisheries professor

Nadja Neumann

Der Communicator-Preis ist die höchste nationale Auszeichnung für Wissenschaftskommunikation und wird jährlich von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) und dem Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft verliehen. Er ist mit 50.000 Euro dotiert und soll den Austausch zwischen Wissenschaft und Öffentlichkeit stärken. Professor Robert Arlinghaus vom Leibniz-Institut für Gewässerökologie und Binnenfischerei (IGB) und der Humboldt-Universität zu Berlin erhält den Preis 2020 für seine herausragende Kommunikation zu einer nachhaltigen Fischerei im Spannungsfeld zwischen Gewässernutzung und dem Erhalt der biologischen Vielfalt unter Wasser.

Der Sozialökologe und Fischereiwissenschaftler Robert Arlinghaus erforscht die sozialen, ökonomischen und ökologischen Aspekte einer nachhaltigen Fischerei. Schon als Fünfjährigen zog es ihn mit der Angel ans Mittelmeer, heute ist das Freizeitalgeln sein Forschungsgegenstand. Die Fischerei kennzeichnet enge und dynamische Mensch-Umwelt-Beziehungen – und diese gilt es nachhaltig zu entwickeln.

Die Forschung von Robert Arlinghaus und seinem Team hilft, Gewässer naturnah zu erhalten, die Versorgung mit Fisch als Nahrungsmittel sicherzustellen, das Erholungserlebnis am Wasser beim Angeln zu verbessern und die Fischpopulationen zu schützen. Letzteres ist angesichts des grassierenden Artensterbens in Binnengewässern ein wichtiges Gesellschaftsziel. „Es gelingt ihm, ein scheinbares Spezialthema wie das Angeln mit den gesellschaftlich relevanten Fragen der Nachhaltigkeit, des Umweltschutzes und des verantwortlichen Umgangs mit der Natur zu verknüpfen“, so die Anerkennung durch die Jury des Communicator-Preises.



The Communicator Prize – Germany’s highest award in science communication – is awarded annually by the German Science Foundation (DFG) and the Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft. It is endowed with 50,000 euro and aims to strengthen the exchange between science and society. Professor Robert Arlinghaus from the Leibniz- Institute of Freshwater Ecology and Inland Fisheries (IGB) and the Humboldt-Universität zu Berlin receives the 2020 Award for his outstanding communication on sustainable fisheries, navigating the tension between the use and conservation of underwater biodiversity.

The social ecologist and fisheries scientist Robert Arlinghaus researches the social, economic and ecological aspects of sustainable fisheries. As a five-year-old he was drawn to the Mediterranean Sea with his fishing rod – today his research focuses on recreational fishing. Fisheries form dynamic human-environment relationships, and these must be developed sustainably.

The research of Robert Arlinghaus and his team helps to improve the ecological status of freshwaters, to ensure the supply of fish as food, to foster the recreational experience, and to protect fish populations. The latter is an important social objective in view of the rapid decline of freshwater biodiversity. “Robert Arlinghaus succeeds in linking an apparently special topic, such as recreational fisheries, with the socially relevant issues of sustainability, environmental protection and the responsible use of nature at higher levels,” said the jury of the German Communicator Prize in recognition of his work.



Interview mit | Interview with

Prof. Dr. Luc De Meester

Der belgische Gewässerökologe und Evolutionsbiologe Luc De Meester tritt als neuer Direktor an die Spitze des Leibniz-Instituts für Gewässerökologie und Binnenfischerei (IGB). Er übernimmt auch die Professur für Freshwater Science an der Freien Universität Berlin.

The Belgian aquatic ecologist and evolutionary biologist Luc De Meester takes up the position of the director of the Leibniz-Institute of Freshwater Ecology and Inland Fisheries (IGB). He also assumes the professorship of Freshwater Science at the Freie Universität Berlin.

„Berlin bietet ein fantastisches Forschungsumfeld“

“Berlin offers a fantastic research environment”

Das Interview führten | The interview was conducted by Nadja Neumann & Katharina Bunk (IGB), Anja Wirsing & Gesine Wiemer (FVB).

34

Neumann & Bunk: Luc De Meester, warum wollten Sie Direktor des IGB werden?

Das IGB ist eines der herausragenden Gewässerforschungsinstitute in Europa und weltweit. Das Institut hat sich hervorragend entwickelt, sodass jetzt ein toller Zeitpunkt ist, das Ruder zu übernehmen – das IGB ist international hoch angesehen, aber es gibt genug Spielräume und Flexibilität für neue Ansätze. Die Bandbreite, alle Aspekte ganzer Ökosysteme untersuchen zu können, in Verbindung mit der Langzeitperspektive, unterscheidet uns von den Rahmenbedingungen in Unilaboren, wo Forschungsaktivitäten häufig von den kurzfristigen Perspektiven der befristeten Forschungsprojekte abhängen. Hier am IGB haben wir die Möglichkeit, wirklich langfristig zu denken und die Entwicklung innovativer Forschungsideen mit dem Transfer von Forschungsergebnissen in die Praxis zu verbinden. Diese Themenoffenheit und Flexibilität finde ich großartig und extrem wichtig, um relevante, zukunftsorientierte Forschung zu betreiben. An der Universität in Löwen habe ich in den letzten 20 Jahren eine ziemlich große Forschungsgruppe geleitet, geforscht und sehr viel Lehre gemacht. Das alles unter einen Hut zu bringen, war zeitweise herausfordernd, aber es war eine sehr erfüllende Aufgabe, die mir sehr großen Spaß gemacht hat. Aber ich habe die Vorstellung, als IGB-Direktor einen größeren

Neumann & Bunk: Luc De Meester, what made you want to become the director of IGB?

IGB is one of the most outstanding freshwater research institutes in Europe and worldwide. The institute has achieved a phenomenal development, and so this is an ideal moment in time to take on this position – IGB is highly recognized internationally, while there is still much scope for growth. The breadth in scope, so that we can study all aspects of entire ecosystems, combined with the long-term perspective sets us apart from typical settings in university laboratories, where research activities are often largely driven by the short-term perspectives offered by standard research projects. Here at IGB, we have the opportunity to really think long-term, and to combine the development of innovative research ideas with the translation of research outcomes to practice. I think this breadth and flexibility is wonderful, and extremely important for conducting relevant future-oriented research. The past twenty years at the university in Leuven, I led a quite large research group, conducted research, and contributed a lot to teaching. It was at times challenging to combine all this, but it was very rewarding and I very much enjoyed it. But as IGB’s director, I envisage being able to make a greater contribution to society, promoting a more sustainable management of our freshwater resources.

gesellschaftlichen Beitrag leisten zu können – also einen nachhaltigeren Umgang mit unseren Gewässern zu fördern.

Wirsing & Wiemer: *Seit Anfang des Jahres arbeiten Sie am IGB und dann legte die Corona-Krise alles lahm. Wie hat das die Arbeit am IGB beeinflusst?*

Ich habe zu Beginn des Jahres enthusiastisch begonnen und alles hat sich sehr gut entwickelt. Dann kam das Coronavirus und wir befanden uns für etwa zwei Monate im Präsenznotbetrieb. Wir haben eine Task Force, die zu jener Zeit täglich virtuell zusammenkam. Es war eine sehr intensive Zeit – und es ist erstaunlich, wie viel Energie es erfordert hat, die Aktivitäten am Institut verantwortungsvoll zu reduzieren. Einige wichtige Arbeiten wurden fortgesetzt, wie die Pflege der Fische und der wirbellosen Tiere sowie ein Teil der Langzeit- und Freilandforschungen, bei denen im Feld nur Daten erfasst werden mussten. Wir befinden uns jetzt in der Phase, in der die Forschungsaktivitäten wieder hochgefahren werden. Dies ist für unser Institut sehr wichtig, da der Frühsommer die Saison für die Untersuchung vieler ökologischer Prozesse ist.

Neumann & Bunk: *Welche Herausforderungen sehen Sie in Ihrer neuen Position?*

Ein Wechsel im Management ist keine leichte Aufgabe. In meiner eigenen Forschung bin ich fasziniert davon, wie Artengemeinschaften und Populationen auf Umweltveränderungen oder Extremereignisse reagieren. Widerstandsfähigkeit und die Flexibilität, auf Veränderungen zu reagieren und davon zu profitieren, sind sehr wichtig. Aber auch, dass die Veränderungen nicht zu drastisch oder extrem sind. Ich denke, das gilt auch für ein Institut wie das IGB. Ein Spagat wird sein: Wie weit kann ich eine starke Vision ausstrahlen, gleichzeitig auf bestehenden Strukturen aufbauen und die Mitarbeitenden mitnehmen, bevor es ihnen zu bunt wird und sie abschalten? Mir ist wichtig, dass das IGB eine Gemeinschaft ist, dass wir gemeinsam die gleichen Ziele verfolgen. Eine zusätzliche Herausforderung für mich als Belgier wird sein, mich in die deutsche Sprache und die deutsche Wissenschaftslandschaft und Forschungspolitik einzuarbeiten. Aber Herausforderungen...

Neumann & Bunk: *...können ja auch Chancen sein?*

Ja, natürlich. In Deutschland wird viel in die Nachhaltigkeitsforschung investiert, das ist eine Chance, das finde ich grandios. Und ich habe den Eindruck, dass die Gesellschaft in Deutschland der Wissenschaft und ihren Forschungsergebnissen gegenüber sehr positiv eingestellt ist. Und dass die Politik hierzulande offen für forschungsbasierte Beratung ist.

Wirsing & Wiemer: *You have just started your new job and then the coronavirus crisis paralyzed everything. How has that affected the work at IGB?*

I started enthusiastically at the beginning of the year and things moved forward very nicely. Then the coronavirus came. We were in emergency presence mode for approximately two months. We have a task force that virtually met every day at that time. It was a very intensive time – it is amazing that it took so much energy to responsibly reduce the amount of activities at the institute. Some crucial work was continued, such as care of the fish and invertebrate cultures, and also part of the long term monitoring schemes that only required probes to be read out in the field. We are now in the phase that research activities start up again. This is very important for our institute, as early summer is a key season for studying many ecological processes.

Neumann & Bunk: *What challenges do you expect to face in your new position?*

Managing change is not a trivial exercise. In my own research, I am fascinated by how communities and populations of organisms respond to environmental change or extreme events in nature. Resilience and the flexibility to respond to and take profit of change are very important. It is also important, however, that changes are not too drastic or extreme. I think this also holds for an institute such as IGB. It will be a balancing act to radiate a strong vision, while building on existing structures and keeping all staff on board. It is important to me that IGB is a community, that we jointly pursue the same goals. Being a Belgian, there is the additional challenge for me to familiarize myself with the German language and the German science landscape and research policy. But challenges...



Wirsing & Wiemer: *Sie sind nicht nur Direktor des IGB geworden, sondern auch ein Vorstandmitglied im FVB – einer der größten Berliner Forschungseinrichtungen. Was bedeutet das für Ihre Arbeit als Institutsdirektor?*

Ich bin neu im deutschen und Berliner System, daher kenne ich nicht die Details, wie die Dinge hier funktionieren. Teil eines größeren Ganzen zu sein, ist einer der Gründe, warum es mich reizte, Direktor am IGB zu werden. Bei einer zentralen Verwaltung, wie der FVB sie bietet, gibt es einen zusätzlichen Puffer, der eine Vision in die Realität umzusetzen hilft. Dieser wird noch verstärkt durch das Verwaltungs- und Leitungspersonal des IGB, dessen Professionalität mir viel Vertrauen gibt.

Der Vorstand ermöglicht mir, von anderen Direktoren zu lernen. Aufgrund der Vielfalt der Institute, aus denen sich der FVB zusammensetzt, bietet er auch einen Blick auf das große Ganze. Allerdings sehe ich auch einige Einschränkungen, da sich die Institute in ihren Forschungsthemen sehr stark unterscheiden und somit nicht so viele wissenschaftliche Berührungspunkte bestehen. Aber vielleicht werde ich in Zukunft über einige unerwartete Synergien überrascht sein – das macht den Reiz aus. Im Moment bin ich überzeugt, dass die professionelle gemeinsame Verwaltung den wichtigsten Mehrwert des FVB darstellt.

Wirsing & Wiemer: *Berlin ist ein wichtiger Standort der deutschen Biodiversitätsforschung. Was ist hier besonders interessant für Sie?*

Ich bin sehr beeindruckt von Berlin. Hier gibt es eine der höchsten Dichten an Forschenden und wissenschaftlichen Aktivitäten weltweit – verschiedene Universitäten sowie eine erstaunliche Vielfalt an Instituten und Forschungsgruppen, die alle wissenschaftlichen Disziplinen abdeckt. Dies spiegelt sich auch in BR50 wider, der neuen Initiative der Berliner außeruniversitären Forschungseinrichtungen (siehe S. 10-11). Ich habe an der Gründungsversammlung teilgenommen und bin

Neumann & Bunk: *...can also be opportunities?*

Yes, sure. In Germany, large investments are being made in sustainability research, which is a terrific opportunity. And I get the impression that the German society has a very positive attitude towards science and scientific insights, and that politicians in this country are open to research-based consultancy.

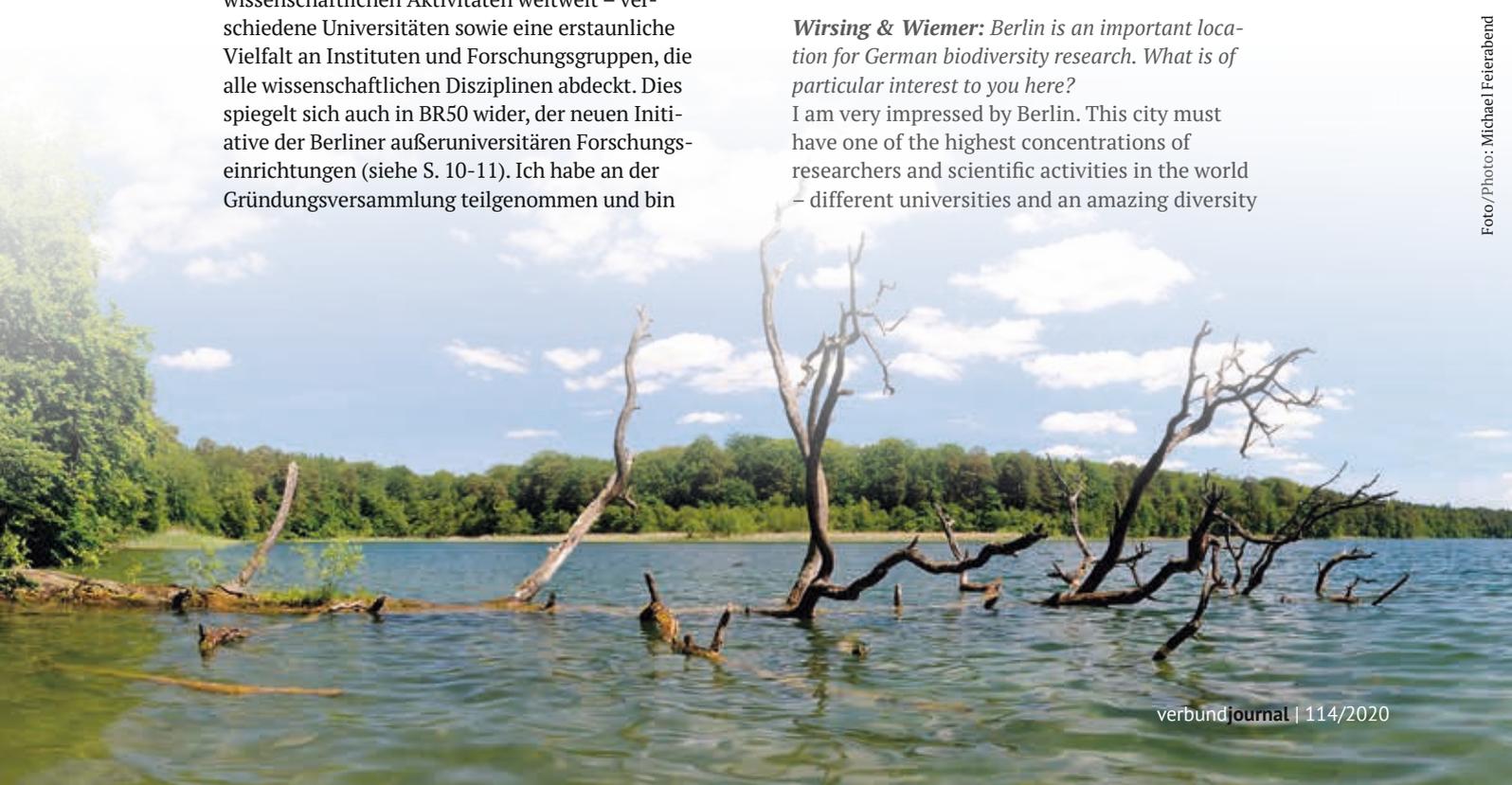
Wirsing & Wiemer: *You have not only become director of IGB, but also a member of the Executive Board of FVB – one of the largest research institutions in Berlin. What does this mean for your work?*

I am new to the German and Berlin system, so I do not know the ins and outs of how things work here. Being part of a bigger whole is one of the reasons why I felt attracted to become a director. With a joint administration like at FVB, there is an additional buffer that helps translating a vision into workable practice. This buffer comes in addition to the one provided by the administrative and managing staff at IGB, whose professionalism gives me much trust.

The Executive Board is very useful in the sense that I can learn from other directors. It also provides a perspective of the bigger picture, given the variety of institutes that make up the FVB. However, I also see some limitations, as the institutes differ very much in their research topics. As a result, there are not so many obvious opportunities for direct collaboration in research. Maybe I might be surprised on some of unexpected synergies in future, that is part of the fun. At this moment, I think it is especially the professional joint administration that is the key added value of FVB.

Wirsing & Wiemer: *Berlin is an important location for German biodiversity research. What is of particular interest to you here?*

I am very impressed by Berlin. This city must have one of the highest concentrations of researchers and scientific activities in the world – different universities and an amazing diversity



Foto/Photo: Michael Feierabend

von diesem großen Netzwerk sehr inspiriert. BR50 wird die positive Atmosphäre der Zusammenarbeit in dieser Stadt noch weiter stärken. In Bezug auf die Forschungsthemen des IGB gibt es Hunderte von Ökologinnen und Ökologen, Evolutionsbiologinnen und -biologen sowie Biodiversitätsforschenden in Berlin, die viele Kooperationen ermöglichen. Mit Blick auf Vernetzung sind diese Bedingungen ideal. Darüber hinaus bietet die Region Berlin ein fantastisches Forschungsumfeld, auch im Hinblick auf unsere Forschungsobjekte, die Süßwasser-Ökosysteme und ihre Lebewesen.

Wirsing & Wiemer: *Das IGB verfolgt wichtige Themen wie Biodiversität und Klimawandel, die für unsere Gesellschaft sehr relevant sind.*

Ja, das ist richtig. Aktuell ist es interessant zu sehen, dass die Virologen zum Coronavirus gehört werden, die Meinung der Expertinnen und Experten also wirklich befolgt wird. So sollte es auch sein – und es hat in Deutschland sicherlich eine katastrophale Entwicklung verhindert. Gleichzeitig zeigt die Covid-19-Krise, wie viele verschiedene Aspekte des Lebens und menschliche Einflüsse miteinander verbunden sind, die eine breite Perspektive und wissenschaftliche Untermauerung erfordern.

Dass wissenschaftliche Erkenntnisse so sorgfältig berücksichtigt und drastische Maßnahmen umgesetzt werden, ist leider bei anderen Krisen wie dem Klimawandel oder dem Verlust der biologischen Vielfalt schwerer zu erreichen. Sie sind ebenfalls sehr tiefgreifend und können verheerende, irreversible Auswirkungen haben. Es ist hierbei jedoch schwieriger, da die direkten Auswirkungen weniger nah und offensichtlich an den Menschen zu sein scheinen. Ich hoffe, dass die für die Covid-19-Krise vorgenommene Neuausrichtung auf die eine oder andere Weise Möglichkeiten schafft, auch an diesen anderen drängenden Herausforderungen zu arbeiten. Wir am IGB helfen gerne, wo immer dies möglich ist, mit unserem Wissen über Süßwassersysteme.

of institutes and research groups that cover all aspects of scientific disciplines. This is also reflected in BR50, the new initiative of Berlin's non-university research institutions (see pp. 10–11). I attended the founding meeting and I am very inspired by this great network. BR50 will strengthen the positive atmosphere of collaboration in this city.

In case of the overarching research themes at IGB, there are hundreds of ecologists, evolutionary biologists, and biodiversity scientists in Berlin that enable many collaborations. In terms of networking, these conditions are ideal. In addition, the Berlin area offers a fantastic research environment, also in terms of the object of our work, the freshwater ecosystems and their biota.

Wirsing & Wiemer: *IGB pursues important topics like biodiversity and climate change, which are very relevant for our society.*

Yes, this is right. It is interesting to see that virologists are now being listened to because of the coronavirus. The experts' opinions are really followed. This is the way it should be, because otherwise disasters might have happened. At the same time, the Covid-19 crisis also shows how many different aspects of life and human impact are linked, so that a broad perspective and scientific underpinning is needed. Interestingly, and sadly, a similar careful attention to scientific insights is more difficult to achieve with other crises such as climate change or the biodiversity crisis. They are also very deep and have increasing devastating and irreversible effects. While quite drastic measures would also be needed to cope with these crises, it is more difficult to achieve these changes as the direct impact seems less "close" to people and so there is less sense of urgency. I hope that in one way or another the reset done for the Covid-19 crisis creates possibilities to also work on these other urgent challenges. IGB would be happy to help where possible with our expertise on freshwater systems.

Luc De Meester kommt von der Universität Löwen (KU Leuven) in Belgien, wo er Professor für Ökologie und Evolutionsbiologie ist. Er übernimmt den Direktorenposten von Klement Tockner, der das IGB von 2007 bis 2016 leitete, bevor er zum Präsidenten des österreichischen Wissenschaftsfonds FWF berufen wurde. In der Zwischenzeit wurde das Institut kommissarisch von Mark Gessner, Leiter der IGB-Abteilung Experimentelle Limnologie, geführt und erfolgreich evaluiert.

Luc De Meester is coming from the University of Leuven (KU Leuven) in Belgium as a professor in ecology and evolutionary biology. He takes over as IGB director from Klement Tockner, who headed the institute from 2007 to 2016, before being appointed President of the Austrian Science Fund FWF. In the intervening period, Mark Gessner, head of the Department of Experimental Limnology at IGB, served as the interim director of IGB, and oversaw the institute's successful evaluation.

Vom Kristall bis zum Prototypen

From crystal to prototype

Catarina Pietschmann

Keine Frage, was die Züchtung von kristallinen Materialien angeht – speziell Volumenkristalle –, genießt das Leibniz-Institut für Kristallzüchtung (IKZ) weltweite Anerkennung. Das ist jedoch kein Grund sich auszuruhen. Nach erfolgreicher Leibniz-Evaluierung verfolgt das Institut unter Leitung des neuen Direktors Prof. Thomas Schröder nun eine erweiterte Zukunftsstrategie in Sachen Forschung und Entwicklung.

Undisputedly, the Leibniz-Institut für Kristallzüchtung (IKZ) enjoys worldwide recognition when it comes to growing crystalline materials – especially volume crystals. But they are not resting on their laurels. After a successful Leibniz evaluation, the institute is now pursuing a broader research and development strategy under the leadership of its new director Professor Thomas Schröder.

38

„Unser zentrales Ziel ist es, das weltweit führende europäische Institut für Wissenschaft & Technologie sowie Service & Transfer im Bereich innovativer kristalliner Materialien zu werden“, sagt Thomas Schröder. Zu diesem Zweck soll die Zusammenarbeit mit Universitäten, außeruniversitären Forschungseinrichtungen und der Industrie weiter ausgebaut werden. „Nur durch erfolgreiche Partnerschaften ist es möglich, kristalline Materialien bis hin zu ausgereiften Schlüsselkomponenten für elektronische und photonische Technologien zu entwickeln.“ Sie werden dringend benötigt, um die großen Herausforderungen der Gesellschaft zu bewältigen, etwa im Bereich Klimaschutz, Gesundheit oder Künstlicher Intelligenz.

“Our central goal is to become the world’s leading European institute for science & technology plus service & transfer in the field of innovative crystalline materials,” Thomas Schröder says. IKZ will therefore be further expanding its cooperation with universities, non-university research institutes, and industry. “Only through successful partnerships can we develop crystalline materials up to the maturity of key components for electronic and photonic technologies.” These are urgently needed to meet the major challenges facing society, for example in the fields of climate protection, health, or artificial intelligence.

Drei Materialien – drei Beispiele:

- Mit *Galliumoxid* (Ga_2O_3) entwickelt das IKZ derzeit ein neues Material, mit dem sich Energie in der Leistungselektronik viel effizienter und ohne große Wärmeverluste umwandeln lässt.
- Laut WHO hat derzeit die Hälfte der Menschheit keinen Zugang zu sauberem Trinkwasser. Mit Hilfe von batteriebetriebenen UV-Leuchtdioden aus *Aluminiumnitrid* (AlN), die zum Beispiel über das zu sterilisierende Wasser geführt werden, können künftig dezentral, auch in Krisengebieten, Wasser sehr einfach keimfrei gemacht sowie Oberflächen desinfiziert werden.
- Sensoren auf Basis von *Indiumphosphid* (InP) ermöglichen autonomen Fahrzeugen schon vor der Kurve den Stau *dahinter* zu erkennen und entsprechend zu reagieren. Denn sie erlauben, dass die Bilderkennungssysteme von Autos miteinander kommunizieren und Informationen blitzschnell austauschen.

Three materials – three examples:

- With *gallium oxide* (Ga_2O_3), IKZ is currently developing a new material that can increase efficiency and eliminate major heat losses in the conversion of energy in power electronics.
- According to WHO, half of humanity has no access to clean drinking water. Battery-powered UV light-emitting diodes made from *aluminium nitride* (AlN) could be used as very simple local measures to sterilise water and disinfect surfaces, even in crisis areas.
- Sensors based on *indium phosphide* (InP) will enable autonomous vehicles to detect traffic jams ahead, *even around corners*, and react accordingly. They will achieve this by enabling the image recognition systems in different cars to communicate with each other at light speed.

When it comes to innovations *in* crystalline materials, the institute is very well positioned, says

Wasseraufbereitung ohne Chemikalien: Mithilfe von UV-Leuchtdioden aus Aluminiumnitrid (AlN) könnten zukünftig Wasser aufgereinigt und Luft oder Oberflächen entkeimt werden. | Links: Züchtung eines Aluminiumnitrid (AlN)-Kristalls; rechts von oben nach unten: AlN-Kristall; Lichtquelle für den kurzwelligeren UV-Bereich (UV-Leuchtdiode); Aufbereitetes Wasser.
Water treatment without chemicals: with the use of UV light-emitting diodes made of aluminium nitride (AlN), water could be purified and air or surfaces disinfected in future. | Left: growth of an aluminium nitride (AlN) crystal; right from top to bottom: AlN crystal; light sources for the shorter UV wavelength range (UV light-emitting diode); purified water.

Was Innovationen in kristallinen Materialien angeht, sei das Institut sehr gut aufgestellt, sagt Thomas Schröder. In den Bereichen Züchtung von Kristallen mit maßgeschneiderten Eigenschaften, Charakterisierung, numerische Anlagen- und Prozesssimulation habe man eine exzellente Expertise. „Wir kooperieren dabei nicht nur mit Herstellern wie etwa PVATePla, BESTEC und Aixtron, um modernste Wachstumsanlagen zu bauen, sondern auch mit namhaften Kristalllieferanten, wie zum Beispiel Siltronic, FCM und Kistler. Letztere setzen Forschungsdurchbrüche in innovative Kristallprodukte um.“

Was den zweiten Innovationszweig angeht – Innovationen durch kristalline Materialien – sieht Schröder am IKZ aber noch großes Entwicklungspotenzial. „Es gibt viele Leute in Wissenschaft und Industrie, die kristalline Materialien brauchen, um Anwendungen zu entwickeln. Zum Beispiel, um grundlegende Fragen in der Bauteilphysik zu klären oder gar Technologien zu entwickeln. Dazu benötigen sie spezielle Kleinserien kristalliner Materialien mit genau definierten und reproduzierbaren Eigenschaften. Bisher sagten wir oft, das können wir nicht leisten, aufgrund begrenzter Kapazitäten.“ Dadurch seien viele volkswirtschaftliche Chancen ungenutzt geblieben. „Unsere Kollegen in China, Japan und Korea sind da oft strategisch besser aufgestellt. Und ihnen wollen wir künftig in freundschaftlicher Konkurrenz ein gutes Stück das Wasser frühzeitig abgraben, um Technologiesouveränität in Europa zu befördern.“

Deshalb will Thomas Schröder in den kommenden Jahren dafür sorgen, dass die Grundlagenforschung vermehrt in Produkte transferiert wird. „Wir wollen Prototypen an Anwender geben können – akademische wie industrielle –, damit neue technologische Entwicklungen stattfinden können.“ Science & Technology plus Service & Transfer heißt der große Bogen, für den das IKZ künftig stehen will. „Wir nennen es kurz *ST zum Quadrat*.“



Thomas Schröder. The institute has outstanding expertise in the areas of tailored crystal growth, characterization, and simulation of numerical systems and processes. “We cooperate not only with manufacturers, such as PVATePla, BESTEC, and Aixtron, to build state-of-the-art growth plants, but also with renowned crystal suppliers, such as Siltronic, FCM, and Kistler, to convert research breakthroughs into innovative crystal products.”

When it comes to innovations achieved with crystalline materials, Schröder still sees great development potential at IKZ. “There are many people in science and industry who need crystalline materials for developing applications – to answer fundamental questions in device physics, for example, or even to develop new technologies. For this, they need to order small batches of special crystalline materials with precisely defined and reproducible properties. Until now, this has been a bottleneck in our capacities.” Accordingly, many economic opportunities have been missed. “Our colleagues in China, Japan, and Korea tend to be strategically better positioned in this respect. In the future, we want to take a big step ahead of them, in friendly competition, to promote technological sovereignty in Europe.”

Thomas Schröder is therefore committed to increasing the translation of basic research into products in the coming years. “We want to be able to provide academic and industrial users with prototypes so that new technological developments can be made.” IKZ will in future stand for Science & Technology plus Service & Transfer. “We call it *ST Squared* for short.”

Translation:
Peter Gregg

Corona-relevante Forschung und Aktivitäten im FVB

FVB research and activities relating to the coronavirus pandemic

Anja Wirsing & FVB-Institute

40

Die Corona-Pandemie hat auch die FVB-Institute stark herausgefordert: Im zwischenzeitlichen Präsenznotbetrieb arbeiteten die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter überwiegend im Homeoffice und die Forschungsaktivitäten vor Ort ruhten – davon ausgenommen war die Corona-relevante Forschung am FMP. Seit Ende Mai haben die außeruniversitären Forschungseinrichtungen in Berlin ihren Betrieb unter Einhaltung der Hygieneregeln wieder aufgenommen.

Einzelne FVB-Institute arbeiten wissenschaftlich zu Coronaviren oder der Erkrankung Covid-19, andere unterstützten mit Materialspenden und ehrenamtlichem Engagement. Der Überblick:

Forschende am **Leibniz-Forschungsinstitut für Molekulare Pharmakologie (FMP)** untersuchen neue Ansätze in der Covid-19-Diagnostik und -therapie. Dazu gehören antivirale Substanzen, so auch ein Influenza-Hemmstoff, den die Abteilung von Prof. Christian Hackenberger aktuell in der Fachliteratur beschrieben hat (siehe S. 12-15). Um eine Diagnostik in der Breite der Bevölkerung zu unterstützen, entwickelt die Firma MiProbes am FMP einen Schnelltest, um das Coronavirus ohne PCR direkt nachzuweisen (Kooperation mit Prof. Ralf Schüle). Mit Blick auf die Frage, wie umhüllte Viren in die Zellen gelangen, soll die Struktur des Virus mittels Festkörper-Kernspinresonanzspektroskopie (NMR) unter der Leitung von Prof. Hartmut Oschkinat erforscht werden. Weiterhin ist geplant, die Struktur und Dynamik viraler Membranproteine mittels Festkörper-NMR und Molekulardynamik(MD)-Simulationen zu untersuchen, da diese Ziele für antivirale Hemmstoffe darstellen. Eingebunden sind hierbei Prof. Adam Lange und Dr. Han Sun.

The coronavirus pandemic has also been a great challenge to the FVB institutes: the intermediate emergency mode saw most employees working from home and on-site research activities being put on hold – with the exception of coronavirus-relevant research at the FMP. Berlin's non-university research facilities resumed operations at the end of May, whilst adhering to hygiene rules.

Some FVB institutes are engaged in research into coronaviruses or the Covid-19 disease; others have donated material or performed voluntary work. An overview:

Researchers at the **Leibniz-Forschungsinstitut für Molekulare Pharmakologie (FMP)** are studying new approaches in Covid-19 diagnostics and therapy. These include antiviral compounds, such as an influenza inhibitor recently described by Professor Christian Hackenberger's research group in the specialist literature (see pp. 12–15). To support diagnostics in the general population, the company MiProbes is developing a non-PCR screening at FMP's cell engineering facility for the direct detection of coronavirus. With regard to how enveloped viruses enter the cells, the structure of the virus will be investigated using nuclear magnetic resonance (NMR) spectroscopy under the lead of Professor Hartmut Oschkinat. Likewise, studies on the structure and dynamics of viral membrane proteins by means of solid-state NMR and molecular dynamics (MD) simulations are being planned, as these structures may be targets for antiviral inhibitors. Professor Adam Lange and Dr. Han Sun are involved in this work.

At the **Leibniz-Institute of Freshwater Ecology and Inland Fisheries (IGB)**, Professor Michael Monaghan is performing voluntary work in the coronavirus crisis. Together with a small group of researchers from Berlin's universities, he is



Am **Leibniz-Institut für Gewässerökologie und Binnenfischerei (IGB)** ist Prof. Michael Monaghan ehrenamtlich in der Corona-Krise engagiert. Zusammen mit einer kleinen Gruppe Forschender der Berliner Universitäten baut er für Berlin eine Datenbank mit Expertinnen und Experten zur Durchführung von Coronaviren-Tests auf, um die personellen Kapazitäten der lokalen Diagnoselabore zu erhöhen.

Im Rahmen des BMBF-Konsortiums „Advanced UV for Life“ entwickelt das **Leibniz-Institut für Kristallzüchtung (IKZ)** zusammen mit der Freiburger Compound Materials GmbH, der CrysTec GmbH, dem **Ferdinand-Braun-Institut, Leibniz-Institut für Höchstfrequenztechnik (FBH)** sowie der Technischen Universität Berlin UV-Leuchtdioden mit niedrigen Wellenlängen auf Aluminiumnitrid (AlN)-Substraten. Ziel ist es, diese zukünftig zur Desinfektion von Luft, Wasser oder Oberflächen, wie zum Beispiel von medizinischen Geräten, einzusetzen.

Das **Leibniz-Institut für Zoo- und Wildtierforschung (Leibniz-IZW)** ist in Pressenachfragen zur möglichen Rolle von Wildtieren bei der Übertragung von Coronaviren wie dem SARS-CoV-2 eingebunden – ein besonderes Augenmerk liegt dabei auf Fledermäusen als mögliche Virenüberträger. Das Institut hat auch bereits in den vergangenen Jahren zu Coronaviren publiziert. Forschungsaktivitäten, die die Gesundheit von Mensch, Tier und Umwelt im One-Health-Ansatz umfassend betrachten, sind in Vorbereitung.

Am **Weierstraß-Institut für Angewandte Analysis und Stochastik (WIAS)** modellierten Dr. Markus Kantner und Dr. Thomas Koprucki die Ausbreitung der Corona-Pandemie (siehe S. 28-30). Forscher um Alexander Hinsin und Dr. Benedikt Jahnel untersuchen seit 2018 stochastische Epidemiemodelle auf zufälligen Netzwerken im Kontext von Malware-Ausbreitung in Ad-Hoc-Telekommunikationssystemen. Diese Methoden werden nunmehr auch für Anwendungen in der Epidemiologie weiterentwickelt. Prof. Dietmar Hömberg war Mitorganisator des Webinars „Mathematics of the COVID19 crisis – In the eye of the storm“ am 29. April 2020, veranstaltet vom „European Consortium for Mathematics in Industry“.

Weiterhin spendeten FVB-Institute, als es Engpässe gab, Material wie Masken, Schutzkitel und Desinfektionsmittel an Krankenhäuser in Berlin und das Landeslabor Berlin-Brandenburg.

organizing a database of experts for Berlin to conduct coronavirus tests in a bid to increase capacity at local diagnostic laboratories.

In the context of the BMBF consortium “Advanced UV for Life,” the **Leibniz-Institut für Kristallzüchtung (IKZ)** has joined forces with Freiburger Compound Materials GmbH, CrysTec GmbH, **Ferdinand-Braun-Institut, Leibniz-Institut fuer Höchstfrequenztechnik (FBH)** and Technische Universität Berlin to develop low-wavelength UV LEDs on aluminum nitride (AlN) substrates. The aim in future is to use these UV LEDs for disinfecting air, water, or surfaces such as those of medical devices.

The **Leibniz Institute for Zoo and Wildlife Research (Leibniz-IZW)** is involved in responding to press enquiries concerning the possible role of wild animals in the transmission of coronaviruses such as SARS-CoV-2 – a particular focus is on bats as potential virus carriers. The institute has already published articles on coronaviruses in recent years. Preparations are being made for research activities that embrace a comprehensive consideration of human, animal, and ecosystem health in the One Health approach.

At the **Weierstrass Institute for Applied Analysis and Stochastics (WIAS)**, Dr. Markus Kantner and Dr. Thomas Koprucki have modeled the spread of the coronavirus pandemic (see pp. 28–30). Researchers led by Alexander Hinsin and Dr. Benedikt Jahnel have been investigating stochastic epidemic models on random networks in the context of the spread of malware in ad-hoc telecommunication systems since 2018. These methods are now being further developed for applications in epidemiology. Professor Dietmar Hömberg was co-organizer of the webinar “Mathematics of the COVID19 crisis – In the eye of the storm” on April 29, 2020, hosted by the “European Consortium for Mathematics in Industry.”

In addition, FVB institutes donated materials such as protective masks and gowns and disinfectants to hospitals in Berlin and to the Berlin and Brandenburg’s state laboratory (LLBB) when they were experiencing shortages.

Translation:
Teresa Gehrs

Corona-Fragen beim Leibniz-Podcast „Tonspur Wissen“ – mit dabei vom FVB: Leibniz-IZW-Direktor Prof. Heribert Hofer und FMP-Direktor Prof. Volker Hauke.

FVB’s Leibniz-IZW director Professor Heribert Hofer and FMP director Professor Volker Hauke were guests on the Leibniz Podcast “Tonspur Wissen,” answering questions about the coronavirus (in German only).

www.leibniz-gemeinschaft.de/tonspur-wissen



Foto/Photo: pixyday

Wissenschaftliche Karriere meistern

Mastering your scientific career

Natalia Stolyarchuk

Aktuelle Statistiken zeigen, dass viele Frauen eine MINT-Karriere nach der Promotion abbrechen: Während der Frauenanteil unter den Doktoranden noch fast ausgewogen ist, sinkt dieser Anteil bei den Habilitierten auf unter 30 Prozent. Der FVB-Workshop für Doktorandinnen und Postdoktorandinnen sollte dazu beitragen, dies zu ändern.



Recent statistics show that many women drop their MINT-careers after the doctorate: while the proportion of females among PhD students is almost balanced, this figure falls to less than 30% for habilitated researchers. A Forschungsverbund workshop for female doctoral students and postdocs should help to change this.

During two intense days in February, the Paul-Drude-Institut (PDI) hosted the workshop. "I designed this interactive and dynamic training to equip young female researchers with knowledge and tools for four of the more demanding challenges of a scientific career: work-life-balance, science communication, negotiation, and research funding," says Kai Hablitzel, the equal opportunity officer at PDI, who organized and moderated the workshop. "As an add-on, the participants built a solid network."

The workshop set off with a heated and candid discussion, mediated by an auditor of *berufundfamilie* Service GmbH: How to add "life" into the notorious "work-life-balance"? The participants agreed that while the management of a scientific organization has to trigger and support the cultural change, it is crucial to acknowledge one's own boundaries. "It felt good to confirm that the way I strike a balance between work and life makes sense. It is a self-tailored suit of rules that we need to protect from the opinions of others," shared Dr. Mina Bizic, a postdoc at the Leibniz-IGB.

An open and accepting environment set by this discussion prevailed throughout both days. Each following workshop was designed in a way to encourage participants to directly test new skills on safe ground.

42

An zwei intensiven Tagen im Februar war das Paul-Drude-Institut (PDI) Gastgeber des FVB-Workshops. „Ich habe dieses interaktive und dynamische Training entwickelt, um jungen Forscherinnen Wissen und Werkzeuge an die Hand zu geben, um einige der größten Herausforderungen einer wissenschaftlichen Karriere besser meistern zu können: Work-Life-Balance, Wissenschaftskommunikation, Verhandeln und Forschungsförderung. Ein weiterer Pluspunkt war, dass die Teilnehmerinnen ein solides Netzwerk aufbauen konnten“, sagte Kai Hablitzel, Gleichstellungsbeauftragte des PDI, die den Workshop organisiert und moderiert hat.

Der Workshop begann mit einer engagierten und offenen Diskussion, die von einer Auditorin der *berufundfamilie* Service GmbH geleitet wurde: Wie kommt „Life“ in die vielzitierte „Work-Life-Balance“? Die Teilnehmerinnen waren sich einig: Während die Leitungsebene einer wissenschaftlichen Einrichtung den kulturellen Wandel vorleben und unterstützen muss, ist es an jeder(m) Einzelne(n), die eigenen Grenzen zu erkennen. „Es fühlte sich gut an, in meiner Art und Weise bestätigt zu werden, wie ich zwischen meiner Arbeit und meinem Leben ein Gleichgewicht finde. Es sind eigens auf uns zugeschnittene Regeln, die wir vor der Meinung anderer schützen müssen“, sagte Dr. Mina Bizic, Postdoc am IGB.

An beiden Tagen herrschte eine offene und wertschätzende Arbeitsatmosphäre, die durch Diskussionen wie diese begründet waren. Das interaktive Training war so konzipiert, dass die Teilnehmerinnen ihr Wissen gleich an Praxisbeispielen anwenden und umsetzen konnten.

Übersetzung:
Kai Hablitzel

Foto/Photo: Ralf Günther

Masterandinnen-Programm mit kleinem i

Master students program for women

Gesine Wiemer

Mädchen sind in Mathematik genauso begabt wie Jungen – diese Erkenntnis hat sich mittlerweile durch die guten Leistungen von Mädchen durchgesetzt. Und auch im Mathematik-Studium sind Studentinnen schon lange nicht mehr unterrepräsentiert. Aber danach? Prof. Dietmar Hömberg vom WIAS berichtet: „Obwohl wir beim Mathematik-Studium einen großen Anteil an Absolventinnen haben, bricht der Frauenanteil bei den Bewerbungen für die Promotion schlagartig ab. Wir haben uns überlegt, wie wir guten Studentinnen eine Brücke bauen können, bevor sie aus der Wissenschaft abwandern.“

Im Mai startete am WIAS ein Masterandinnen-Programm. Darin werden Studentinnen als wissenschaftliche Hilfskräfte in ein konkretes Forschungsprojekt eingebunden. Im Rahmen dieser Tätigkeit können sie – betreut vom WIAS – ihre Masterarbeit schreiben. Die Mitarbeit an spannenden Forschungsprojekten in einem internationalen Umfeld und die WIAS-typische Anwendungsnahe bieten einen hervorragenden Startpunkt für eine berufliche Karriere sowohl in Industrie und Wirtschaft als auch in der Forschung.

Die Studentin Kathrin Völkner freut sich, ihre Masterarbeit am WIAS schreiben zu können: „So bekomme ich einen Einblick in aktuelle Forschung in der Mathematik. Das hilft mir sicher bei der Entscheidung, ob ich hinterher in der Wissenschaft bleiben möchte.“

Auch Luisa Plato schätzt diese Chance am WIAS: „Mich interessieren vor allem die Anwendungen der Mathematik.“ Sie wird sich in ihrer Masterarbeit mit biologischer Schädlingsbekämpfung befassen: Wie können Nützlinge sinnvoll gegen Schädlinge eingesetzt werden? Luisa Plato hält das Masterandinnen-Programm für einen guten Ansatz, um Frauen für die Wissenschaft zu gewinnen.

Girls and boys are equally good at math – this is now an accepted fact, thanks to the academic performance of girls. And gone are the days when women were underrepresented in math programs at university. But what about the next level up? Professor Dietmar Hömberg from WIAS reports: “Although a high percentage of math graduates are female, the proportion of women who apply to do a PhD falls abruptly. We thought about how to reach out to good female students, building a bridge before they move away from science.”

A Female Master Students Program was launched at WIAS in May. Students on the program are integrated into a concrete research project as student assistants. In the context of this activity, they have the opportunity to write their Master’s thesis, under the supervision of WIAS. Involvement in challenging research projects in an international environment and the typical WIAS applications offer participants an excellent starting point for a professional career in industry, business or research.

Student Kathrin Völkner is delighted to be able to write her Master’s thesis at WIAS: “This way, I gain an insight into contemporary research in mathematics. It will definitely help me to decide whether I want to remain in academia after graduating.”

Luisa Plato is also pleased to be given this opportunity at WIAS: “I am particularly interested in applications of math.” In her Master’s thesis, she will address the topic of biological pest control: How can beneficial organisms be used to target pests? Luisa Plato believes that the Female Master Students Program is a good way of attracting women to science.



43

Translation:
Teresa Gehrs

Komplexe Halbleiter aufschlüsseln

Understanding complex semiconductors

Dirk Eidemüller

44

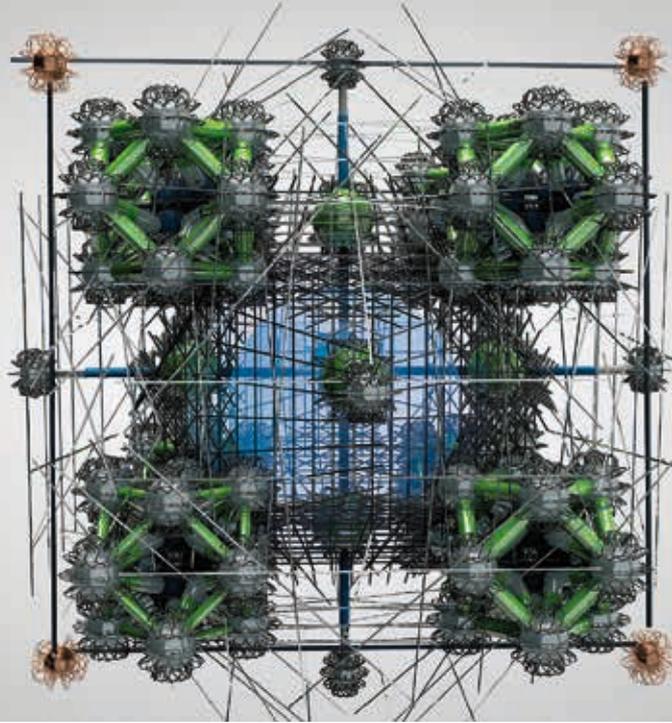
Die moderne Gesellschaft ist ohne Halbleiter gar nicht mehr denkbar. Die gesamte Computertechnik beruht auf solchen elektronischen Bauteilen, die zwischen den elektrischen Leitern und den Isolatoren stehen. Halbleiter können allerdings in einer Vielzahl von Formen auftreten und sehr unterschiedliche Eigenschaften aufweisen, was ihr theoretisches Verständnis schwierig macht. Am Weierstraß-Institut für Angewandte Analysis und Stochastik (WIAS) hat sich deshalb eine neue Arbeitsgruppe unter der Leitung von Dr. Patricio Farrell gegründet, die sich im Leibniz-Wettbewerb 2020 durchsetzen konnte. Als Leibniz-Junior Research Group „Numerische Methoden für innovative Halbleiter-Bauteile“ wird diese für fünf Jahre gefördert. Farrell möchte mit seinem Team neue mathematische Methoden entwickeln, mit denen sich die Eigenschaften technologisch wichtiger Halbleitermaterialien berechnen lassen.

„Wir haben zunächst vor allem Nanodrähte und Perowskite im Blick“, sagt Farrell. Halbleiter-Nanodrähte bestehen mit einer Reihe einzigartiger Fähigkeiten. Durch die geschickte Wahl verschiedener Parameter – dazu zählen etwa Material, Länge, Dicke, Beschichtung – lassen sich ihre elektronischen Eigenschaften nach Wunsch einstellen. Aufgrund ihrer großen Oberfläche im Vergleich zu unstrukturierten Festkörpern können sie besonders gut mit Licht oder auch Infrarotstrahlung wechselwirken. Dadurch sind sie sowohl für miniaturisierte Laser als auch für die Optoelektronik und energiesparende Computertechnik von Interesse. Herkömmliche Berechnungsmethoden liefern allerdings etwa bei gebogenen Drähten zum Teil physikalisch unsinnige Werte. „Mit herkömmlichen Verfahren kommen für wichtige Kenngrößen wie etwa die eigentlich stets positive Elektronendichte mitunter negative Werte zustande“, erklärt Farrell.

Our modern lifestyles would not be possible without semiconductors. Everything that is computerized is now based on these kinds of electronic components, which are laying between electrical conductors and insulators. However, semiconductors exist in many different forms, with very different properties, and that makes it difficult to understand all of the theory behind them. At the Weierstrass Institute for Applied Analysis and Stochastics (WIAS), a new workgroup is therefore being established under the direction of Dr. Patricio Farrell. This Leibniz Junior Research Group “Numerics for innovative semiconductor devices” won the Leibniz Competition 2020 and will be funded for five years. Farrell and his team aim to develop new mathematical methods for simulating the properties of technologically important semiconductor materials.

“At first we focus mainly on nanowires and perovskites,” Farrell says. Semiconductor nanowires offer a number of unique capabilities. Their electronic properties can be adjusted as desired by altering factors such as material, length, thickness and coating. Because nanowire structures have a large surface area compared to unstructured solids, they can interact especially well with visible or infrared light. This makes them of interest for miniaturised lasers and optoelectronics, as well as for energy-saving computer technologies. The current problem is that conventional simulation methods sometimes deliver physically nonsensical values. When the wires are bent, for example, “conventional methods will sometimes produce negative values for important parameters like electron density, which in reality is always positive,” Farrell explains.

This is because it is impossible to represent such solid bodies correctly on an atomic scale using the current modeling methods – the simulations would be inordinately complex. The proposed solution is to develop efficient modeling tech-



Das liegt daran, dass die genutzten Modelle einen solchen Festkörper nicht auf atomarer Ebene nachstellen können – derartige Simulationen wären enorm aufwändig. Stattdessen gilt es, effiziente Modellierungsverfahren zu entwickeln, die auch auf einem größeren Raster brauchbare Ergebnisse liefern. Farrell hat gemeinsam mit Kollegen sogenannte „Physik-erhaltende“ Verfahren entwickelt, die auf speziellen Finite-Volumen-Methoden aufbauen. Dabei werden grundlegende physikalische Bedingungen auch bei Wahl eines groben Rasters mitberücksichtigt.

Auch bei den Perowskiten sind viele Eigenschaften noch theoretisch schwer zu behandeln. Diese Materialklasse gilt als Hoffnungsträger für neuartige, hocheffiziente Solarzellen für die Energiewende. Allerdings sind nur wenige Forschungsgruppen weltweit in der Lage, das Verhalten dieser komplexen Materialien numerisch zu simulieren. Die Kunst besteht darin, bestimmte partielle Differenzialgleichungen zu lösen, in denen sich einige Ladungsträger schnell und andere um Größenordnungen langsamer bewegen. Dies führt zu numerischen Problemen. Das gilt insbesondere bei nichtlinearen Abhängigkeiten, wie sie bei solchen Problemstellungen auftreten.

Die Arbeitsgruppe, die sich derzeit noch konstituiert, will eng mit Forschern am Paul-Drude-Institut sowie dem Ferdinand-Braun-Institut zusammenarbeiten. Die Expertise dieser Institute in der Festkörperphysik und die mathematische Modellierung dieser Systeme ergänzen einander hervorragend. Auch mit dem Helmholtz-Zentrum Berlin für Materialien und Energie sowie internationalen Partnern sind Kollaborationen geplant.

Die atomare Struktur von Perowskiten ist so komplex, dass nur wenige Forschungsgruppen weltweit den Ladungstransport in diesen vielversprechenden Materialien mit Anwendungen für Solarzellen numerisch simulieren können.

The atomic structure of perovskites is so complex that only a few research groups worldwide can numerically simulate charge transport in these promising materials with applications for solar cells.

45

niques that use a coarser mesh but still deliver usable results. Farrell and colleagues have developed so-called “physics-preserving” techniques based on specialized finite volume methods. This means the physical conditions underlying a system are still correctly accounted for even when a coarse mesh is used.

Like nanowires, perovskites also prove difficult to model in all their properties. This material class is a source of hope for novel, high-efficiency solar cells in the transition to renewable energies. However, only a few research groups in the world have the capability to numerically simulate the behaviour of these complex materials. The crux lies in solving certain partial differential equations in which some charge carriers travel several orders of magnitude faster than others. This leads to numerical problems, and is especially true for the nonlinear dependencies that exist in such systems.

The workgroup is still currently being assembled, and will work closely together with researchers of the Paul-Drude-Institut and the Ferdinand-Braun-Institut. These institutes’ expertise in solid-state physics and the mathematical modelling of such systems complement each other perfectly. The collaboration will also include Helmholtz-Zentrum Berlin für Materialien und Energie and international partners.

*Translation:
Peter Gregg*

Kristallwachstum auf den Grund gehen

Journey to the foundations of crystal growth

Natalia Stolyarchuk

46

1916 in einem Berliner Labor: Chemiker Jan Czochralski tauchte seine Schreibfeder versehentlich in geschmolzenes Zinn anstatt in das Tintenfass und zog einen dünnen Faden des kristallisierten Metalls heraus. Dieser Zufall führte zur Entwicklung eines neuen Verfahrens der Kristallzüchtung, das später, angewandt für die Züchtung der Silizium- und Germanium-Einkristalle, die digitale Ära ermöglichte. Über hundert Jahre später lässt Dr. Kaspars Dadzis vom Leibniz-Institut für Kristallzüchtung (IKZ) im Rahmen des ERC Starting Grants das Urexperiment wieder aufleben, um die grundlegende Physik dieses Prozesses zu beschreiben und neue zuverlässige Modelle für das Kristallwachstum zu entwickeln.

Um komplexe physikalische Prozesse zu modellieren und nachfolgend zu optimieren, werden oft numerische Simulationen eingesetzt. Sie benötigen jedoch umfassende Informationen über verschiedene physikalische Parameter wie Temperatur, Druck oder elektromagnetische Felder während des Prozesses. Während der Kristallzüchtung, die in einer vakuumdichten Wachstumsanlage bei Schmelztemperaturen über 1.400 Grad Celsius durchgeführt wird, sind diese Parameter kaum messbar. Daher überwiegt in der Praxis immer noch ein eher empirischer Ansatz: Forscherinnen und Forscher passen die Züchtungsparameter an, bis der entstehende Kristall die erforderliche Materialqualität aufweist.

Dieses Problem erhofft sich Kaspars Dadzis in seinem Projekt NEMOCRYS (Next Generation Multiphysical Models for Crystal Growth Processes) zu lösen. Für das Projekt hat er einen ERC Starting Grant in Höhe von 1,5 Millionen Euro erhalten. Der Zuschuss fördert den Aufbau einer neuen Nachwuchsforschergruppe „Modellexperimente“ unter Dadzis Leitung am IKZ.

In 1916, in a laboratory in Berlin, chemist Jan Czochralski accidentally dipped his pen into molten tin instead of the inkwell. When he drew the pen out, a fine thread of crystallised metal came with it. This accident led to the development of a new method for growing crystals, which was later applied to the silicon and germanium single crystals that brought us into the digital era. More than a hundred years later, in the scope of an ERC Starting Grant, Dr. Kaspars Dadzis of the Leibniz-Institut für Kristallzüchtung (IKZ) is reviving the original experiment in order to describe the fundamental physics behind this process and to develop new, reliable models for crystal growth.

Numerical simulations are often used to model and subsequently optimize highly complex physical processes. These simulations can only be run when detailed information is available about the physical parameters involved, such as temperature, pressure or electromagnetic fields. However, it is nearly impossible to measure these parameters during the real-world crystal growth process, which takes place under vacuum conditions in a growth furnace at temperatures above 1,400 degrees Celsius. Consequently, researchers are largely obliged to take a more empirical approach in practice, where they will adjust the growth parameters until the resulting crystal exhibits the desired material quality.

Kaspars Dadzis aims to improve this situation with his project NEMOCRYS (Next Generation Multiphysical Models for Crystal Growth Processes). For this project, he has received an ERC Starting Grant to the sum of 1.5 million euro, which will be used to establish the new junior research group “Model Experiments” under Dadzis’ leadership at IKZ.



Sein Konzept besteht darin, sich Modellexperimenten mit Modellmaterialien zuzuwenden, anstatt die hochkomplexen Züchtungsprozesse in der Praxis zu untersuchen. Zinn zum Beispiel verhält sich im geschmolzenen Zustand sehr ähnlich zu Silizium, schmilzt aber bereits ab 230 Grad Celsius. Insofern kann das klassische Czochralski-Tisch-Experiment, bei dem ein Zinnstab aus der Zinnschmelze herausgezogen wird, auch als Modell für das moderne Czochralski-Verfahren bei der Siliziumzüchtung dienen. Das Experiment hat der Physiker Dadzis mit unterschiedlichen Sensoren erweitert, sodass ein umfassendes physikalisches Bild des Prozesses abgebildet werden kann.

Das Czochralski-Tisch-Experiment ist nur ein erster Schritt, um die Physik des Kristallwachstums zu verstehen und zu veranschaulichen. Über die nächsten Jahre wird die neue Nachwuchsforschergruppe, zusammen mit Ingenieuren und Technikern des IKZ, eine einzigartige experimentelle Züchtungsanlage für Modellmaterialien aufbauen. „Das Design der Anlage basiert auf der Geometrie eines realen Kristallzüchtungsprozesses, bietet aber einen unkomplizierten Zugang für verschiedene In-Situ-Messungen und Beobachtungen,“ erklärt Kaspars Dadzis.

Die gleichzeitige Messung von fünf relevanten Phänomenen – Wärmetransport, Elektromagnetismus, Spannungsverteilungen in Kristallen sowie Schmelz- und Gasströmungen – sollte es erlauben, die Physik des Kristallwachstums erstmals umfassend zu beschreiben und danach zuverlässigere numerische Modelle zu entwickeln bzw. zu validieren. Diese Modelle werden „relevante Parameter für die Materialien und die Physik“ beinhalten, so Dadzis, und können daher auch auf die realen Wachstumsprozesse von Materialien wie Silizium oder Galliumoxid übertragen werden. Gelingt dies Dadzis und seinem Team, wird eine neue Generation von numerischen Modellen für Kristallwachstum die bisherige empirische Vorgehensweise bei der Entwicklung der Kristallzüchtungsprozesse für immer verändern.

Interview mit | Interview with Kaspars Dadzis:
<https://bit.ly/3dIhrza>

*Kaspars Dadzis am Testaufbau der Züchtungsanlage nach dem ersten Modellexperiment für den Czochralski-Prozess mit Zinn.
 Kaspars Dadzis at the test setup of the growth furnace after the first model experiment for the Czochralski process with tin.*

Rather than study the highly complex growth processes used in industry, his concept is to run model experiments using model materials. Tin, for example, behaves very similarly to silicon when molten, but melts at temperatures as low as 230 degrees Celsius. This means the classical Czochralski table-top experiment, in which a tin rod is pulled out of a tin melt, should be able to serve as a model for the modern Czochralski method currently used for growing silicon crystals. The physicist Dadzis has upgraded the experiment with numerous sensors so that it can deliver a comprehensive physical picture of the process.

The Czochralski table-top experiment is only a first step in understanding and illustrating the physics of crystal growth. Over the next few years, the new junior research group, together with engineers and technicians from IKZ, will build a unique experimental crystal growth furnace for model materials. “The system design is based on the geometry of a realistic crystal growth process, but offers convenient access to various in-situ measurements and observations,” Kaspars Dadzis explains.

The simultaneous measurement of five relevant phenomena – heat transport, electromagnetism, stress distributions in the crystal as well as gas and melt flows – should allow researchers to describe the physics of crystal growth comprehensively for the first time and, subsequently, to develop and validate more reliable numerical models. According to Dadzis, these models will include “parameters describing the materials and physics,” and will therefore be able to be extrapolated to the real growth processes of materials such as silicon or gallium oxide. If Dadzis and his team are successful, a new generation of numerical models for crystal growth will forever change the prevailing empirical approach to the development of crystal growth processes.

Personen

People

FBH

NASA-Auszeichnung – Markus Krutzik unter den Preisträgern

Ende 2019 wurde dem Cold Atom Laboratory (CAL)-Team am Jet Propulsion Laboratory (JPL), USA, der „NASA Group Achievement Award“ verliehen. Dieser Preis würdigt auch die Leistungen von Dr. Markus Krutzik, der als PostDoc am JPL beschäftigt war und



jetzt das Joint Lab Integrated Quantum Sensors des FBH und der Humboldt-Universität zu Berlin leitet. Das CAL-Team entwickelte ein Instrument, mit dem erfolgreich ultrakalte Atome auf der Internationalen Raumstation (ISS) erzeugt wurden. Kalte Atome können im Weltraum künftig eingesetzt werden, um beispielsweise hochgenaue und driftfreie Messungen inertialer Kräfte für die Navigation zu ermöglichen. Sie eignen sich zudem für Untersuchungen fundamentalphysikalischer Fragestellungen, etwa um das Einstein'sche Äquivalenzprinzip zu testen.

NASA Award – Markus Krutzik among the prize winners

At the end of 2019, the Cold Atom Laboratory (CAL) team at Jet Propulsion Laboratory (JPL), USA, received the “NASA Group Achievement Award.” This award also honors the achievements of Dr. Markus Krutzik as a postdoctoral researcher at JPL who has now been in charge of the Joint Lab Integrated Quantum Sensors of FBH and Humboldt-Universität zu Berlin. The CAL team developed an instrument that was successfully used to generate ultra-cold atoms on the International Space Station (ISS). Cold atoms can be used in space in the future, for example to enable highly accurate and drift-free measurements of inertial forces for navigation. They are also suitable for studies of fundamental physics, for example to test Einstein's equivalence principle.

FVB

Neue Personalleitung

Dr. Carina Hohloch hat am 18. Mai die Leitung des Personalbereichs in der Gemeinsamen Verwaltung des FVB übernommen. In dieser Funktion folgt sie auf Lisa Besler. Als Referentin für die FVB-Gremien ist Hohloch bereits seit Dezember 2017 in der Gemeinsamen Verwaltung tätig. Zuvor



war sie elf Jahre für den Bereich Recht und Personal des BMBF und DFG geförderten Vereins TMF – Technologie- und Methodenplattform für die vernetzte medizinische Forschung verantwortlich. Vor ihrem Wechsel ins Wissenschaftsmanagement arbeitete Hohloch als Rechtsanwältin sowie als Justiziarin für eine Tochter des französischen ALSTOM-Konzerns. Hohloch studierte Jura in Münster und Köln, promovierte an der Universität Köln und absolvierte ihr Rechtsreferendariat in Berlin.

New Head of HR

Dr. Carina Hohloch assumed the position of Head of Human Resources at the FVB Joint Administration on May 18, succeeding Lisa Besler in this role. Hohloch started out at the Joint Administration as Board Officer in December 2017. Before joining FVB, she was responsible for Legal Affairs & Human Resources at TMF – Technology, Methods, and Infrastructure for Networked Medical Research for eleven years. This association is funded by the German Federal Ministry of Education and Research (BMBF) and the Deutsche Forschungsgemeinschaft (German Research Foundation, DFG). Before switching to research management, Hohloch worked as a lawyer and for a subsidiary of the French group ALSTOM as a legal advisor. Hohloch studied Law in Münster and Cologne, did her doctorate at the University of Cologne, and completed her legal traineeship in Berlin. Hohloch studied Law in Münster and Cologne, did her doctorate at the University of Cologne, and completed her legal traineeship in Berlin.

IGB

Sonja Jähnig erhält Professur für Aquatische Ökogeographie

Sonja Jähnig, die seit 2014 eine Arbeitsgruppe am IGB leitet, wurde im Leibniz-Professorinnenprogramm ausgewählt und nun gemeinsam durch das IGB und die Humboldt-Universität zu Berlin zur Professorin für Aquatische Ökogeographie berufen.



Jähnig wird im Rahmen ihrer Förderung im Professorinnenprogramm die Süßwasser-Megafauna wie Störe, Biber oder Flussdelfine erforschen sowie die Auswirkungen, die deren Verschwinden auf die Stabilität und die Funktionen von Süßwasserökosystemen hat. Zudem untersucht sie die gesellschaftliche Wahrnehmung dieser Tierarten und wie Erkenntnisse hierzu für Naturschutzkonzepte genutzt werden können. Jähnig ist unter anderem Mitbegründerin der Alliance for Freshwater Life, in der Forschung, Naturschutz und Politik ihre Expertisen bündeln wollen, um die Biodiversitätskrise auf die politische und gesellschaftliche Agenda zu heben.

Sonja Jähnig receives professorship in Aquatic Ecogeography

Sonja Jähnig, who has headed a research group at IGB since 2014, was a successful candidate of the Leibniz Program for Women Professors, and has now been jointly appointed Professor of Aquatic Ecogeography by the IGB and Humboldt-Universität zu Berlin. Within the support provided by the Leibniz Program, Jähnig will explore freshwater megafauna such as sturgeons, beavers and river dolphins, as well as the impact of megafauna loss on the stability and functioning of freshwater ecosystems. She also investigates society's perception of these species, and how the insights gained can be used for nature conservation schemes. Jähnig is – besides many other activities – co-founder of the Alliance for Freshwater Life, a network in which scientists, conservation professionals and policy experts aim to combine their expertise to push the biodiversity crisis on the political and social agenda.

MBI

Olga Smirnova mit „Ahmed Zewail Award“ ausgezeichnet

Prof. Olga Smirnova erhält den „Ahmed Zewail Award in Ultrafast Science and Technology 2020“ der American Chemical Society für ihre hervorragenden Leistungen in der Attosekunden-Starkfeld-Physik und ihre Arbeiten zur Höheren Harmonischen Spektroskopie von Elektronenbewegungen sowie für die Entdeckung von Elektronen-Spin-Polarisierung beim optischen Tunneln. Der Preis wird vom Ahmed Zewail Endowment Fund der Firma Newport gestiftet. Er wird für herausragende Beiträge zu grundlegenden Entdeckungen oder Erfindungen in ultraschnellen Wissenschaften und Technologien in den Bereichen Physik, Chemie, Biologie oder verwandten Bereichen vergeben.



Olga Smirnova receives “Ahmed Zewail Award”

Professor Olga Smirnova receives the Ahmed Zewail Award in Ultrafast Science and Technology 2020 from the American Chemical Society. She is honored for her pioneering contributions in attosecond strong field physics, including attosecond high harmonic spectroscopy of electron dynamics and the discovery of electron spin polarization during optical tunneling. The prize is sponsored by the Ahmed Zewail Endowment Fund of the Newport Corp. It is awarded for outstanding contributions to fundamental discoveries or inventions in ultrafast science and technology in the areas of physics, chemistry, biology, or related fields.

Ernst-Eckhard-Koch-Preis 2019 für Felix Willems

Felix Willems hat den Ernst-Eckhard-Koch-Preis 2019 für seine Doktorarbeit zu ultraschneller Magnetisierungsdynamik erhalten. In seiner Forschung hat er statische Experimente an der Synchrotronstrahlungsquelle BESSY II mit im Femtosekundenbereich zeitaufgelösten Experimenten an einer lasergetriebenen Quelle höherer Harmonischer am MBI kombiniert. Der Förderverein des Helmholtz-Zentrums Berlin verleiht den Preis jährlich an junge Forschende für herausragende Doktorarbeiten auf dem Gebiet der Synchrotronstrahlung.



Ernst-Eckhard-Koch-Prize 2019 for Felix Willems

Felix Willems received the Ernst-Eckhard-Koch-Prize 2019 for his PhD thesis on ultrafast magnetization dynamics. In his research, he combined static experiments using synchrotron radiation at BESSY II with femtosecond time-resolved experiments on a laboratory-based and laser-driven high harmonic generation source at MBI. The Association of Friends of Helmholtz-Zentrum Berlin annually awards the prize to young scientists for outstanding doctoral theses in the field of research with synchrotron radiation.

Arnaud Rouzée mit „JCP Editor’s Choice Award 2020“ ausgezeichnet



Dr. Arnaud Rouzée hat den „JCP Editor’s Choice Award 2020“ für seine herausragende Veröffentlichung erhalten, die 2019 unter dem Titel „Atomic-resolution imaging of carbonyl sulfide by laser-induced electron diffraction“ im *Journal of Chemical Physics*

erschienen ist. Diese Arbeit wurde gemeinsam mit der Gruppe von Prof. Jochen Küpper am Hamburger Center for Free-Electron Laser Science CFEL durchgeführt. Hierbei wurden die

Bindungslängen von Carbonylsulfid experimentell mit Hilfe der laserinduzierten Elektronenstreuung bestimmt.

Arnaud Rouzée receives “JCP Editor’s Choice Award 2020”

Dr. Arnaud Rouzée has been awarded the 2020 “JCP Editor’s Choice Award” that rewards the most outstanding paper published in the *Journal of Chemical Physics* in 2019 for his work entitled “Atomic-resolution imaging of carbonyl sulfide by laser-induced electron diffraction.” In this work, that was done in collaboration with the group of Professor Jochen Küpper from the Center for Free-Electron Laser Science CFEL in Hamburg, laser-induced electron diffraction was used to determine the bond lengths of the carbonyl sulfide molecule.

PDI

Welker-Preis für Henning Riechert



Henning Riechert, ehemaliger Direktor des PDI (bis Dezember 2019) und Professor für Physik an der Humboldt-Universität zu Berlin, hat den diesjährigen Welker-Preis erhalten. Er wird damit für seine herausragenden Leistungen auf dem Gebiet der

Verbindungshalbleiter geehrt – insbesondere für Entwicklungen im Bereich Molekularstrahl epitaxie und der III-V-Laser/LED-Technologie. Die Auszeichnung – gefördert von der OSRAM Opto Semiconductors GmbH – wird im Rahmen der „Compound Semiconductor Week“ nächstes Jahr in Stockholm verliehen.

Welker Award for Henning Riechert

Henning Riechert, former director of PDI (until December 2019) and Professor of Physics at the Humboldt-Universität zu Berlin, receives the Welker Award in recognition of his contributions to the development of molecular beam epitaxy and III-V Laser/LED technologies and providing leadership to the field of compound semiconductor research. The prize, which is supported by OSRAM Opto Semiconductors GmbH, will be awarded at Compound Semiconductor Week in Stockholm next year.

Aus der Leibniz-Gemeinschaft From the Leibniz Association

Strategien zur Eindämmung der Covid-19 Pandemie

Angesichts der großen öffentlichen Bedeutung einer objektiven Faktenlage zum Infektionsgeschehen haben die vier Forschungsorganisationen Fraunhofer-Gesellschaft, Helmholtz-Gemeinschaft, Leibniz-Gemeinschaft und Max-Planck-Gesellschaft gemeinsam zur Datenlage Stellung genommen. Forschende aus den Organisationen, die sich mit der mathematischen Analyse der Ausbreitung der Covid-19-Erkrankungen und der Vorhersage der weiteren Entwicklung beschäftigen, haben ihre Ergebnisse zusammengetragen, eine gemeinsame Analyse der Situation verfasst und mögliche Bewältigungsstrategien aus Sicht der Modellierung vorgelegt. Die Stellungnahme ist abrufbar unter www.leibniz-gemeinschaft.de.

Strategies to contain the Covid-19 pandemic

Given the great public importance of an objective evidence base regarding the occurrence of infection, the four research organizations – Fraunhofer-Gesellschaft, Helmholtz Association, Leibniz Association and Max Planck Society – have jointly stated their position on the data situation. Researchers from the organizations involved in the mathematical analysis of the spread of Covid-19 diseases and the prediction of its further development have compiled their results, written a joint analysis of the situation, and presented possible coping strategies from the perspective of modeling. The statement is available at www.leibniz-gemeinschaft.de.

Leibniz-Gründungspreis 2020 für mobilen Pflanzenfitness-Test

Der Leibniz-Gründungspreis 2020 geht an *Phyto-prove Pflanzenanalytik*, eine Ausgründung des Senckenberg Biodiversität und Klima Forschungs-

zentrums. Das Produkt der jungen Firma sind mobile Messgeräte zur Bestimmung der Fitness von Pflanzen und deren Versorgungszustand für Hobbygärtner und die professionelle Landwirtschaft, mit dem Ziel einer bedarfsgerechten Düngemitteldosierung. Das Preisgeld in Höhe von 50.000 Euro dient zur Unterstützung des Start-ups in der weiteren Gründungsphase. www.phytoprove.com

Leibniz Start-Up Prize 2020 for mobile plant fitness test

The Leibniz Start-Up Prize 2020 goes to *Phyto-prove Pflanzenanalytik*, a spin-off from the Senckenberg Biodiversity and Climate Research Center. The young company markets handheld devices that enable amateur gardeners and professional agriculturalists to test the fitness of plants and their supply status, with the aim of achieving needs-based fertilizer use. The 50,000 euro prize money is designed to support the company in the next stage of the start-up journey. www.phytoprove.com

„leibniz“ geht ins Netz

Das Magazin der Leibniz-Gemeinschaft erzählt ab sofort auch online aus Wissenschaft und Gesellschaft. Zum Auftakt widmet sich das Magazin dem – in Zeiten empfindlicher Einschränkungen hoffentlich erfrischenden – Schwerpunkt „Bewegung“. www.leibniz-magazin.de

“leibniz” goes online

The Leibniz Association magazine now also shares news from science and society online. The magazine kicks off with a focus on “movement,” hopefully a refreshing topic in times of severe restrictions. www.leibniz-magazin.de

Impressum

Verbundjournal

wird herausgegeben vom
Forschungsverbund Berlin e. V.

Rudower Chaussee 17
D-12489 Berlin
Tel. +49 30 6392-3337
pr@fv-berlin.de

Vorstandssprecher:

Professor Dr. Michael Hintermüller

Geschäftsführerin:

Dr. Manuela B. Urban (V.i.S.d.P.)

Redaktion:

Anja Wirsing, Gesine Wiemer,
Dr. Natalia Stolyarchuk

Mitarbeit:

Saskia Donath

Korrektorat (Englisch):

Dr. Sarah Quigley

Titelbild:

Foto | Photo: AdobeStock

Fotos und Abbildungen:

FVB-Institute

Layout:

unicom Werbeagentur GmbH
Parkaue 36 · 10367 Berlin

Druck:

ARNOLD group
Am Wall 15 · 14979 Großbeeren
Gedruckt auf FSC®-Papier.

„Verbundjournal“ ist kostenlos.
Nachdruck mit Quellenangabe
gestattet. Belegexemplar erbeten.
Redaktionsschluss: 23. Juni 2020



Ferdinand-Braun-Institut, Leibniz-Institut für Höchstfrequenztechnik (FBH) · Leibniz-Forschungsinstitut für Molekulare Pharmakologie (FMP) · Leibniz-Institut für Gewässerökologie und Binnenfischerei (IGB) · Leibniz-Institut für Kristallzüchtung (IKZ) · Leibniz-Institut für Zoo- und Wildtierforschung (IZW) · Max-Born-Institut für Nichtlineare Optik und Kurzzeitspektroskopie (MBI) · Paul-Drude-Institut für Festkörperelektronik, Leibniz-Institut im Forschungsverbund Berlin e.V. (PDI) · Weierstraß-Institut für Angewandte Analysis und Stochastik, Leibniz-Institut im Forschungsverbund Berlin e.V. (WIAS)

Ferdinand-Braun-Institut, Leibniz-Institut fuer Hoechsfrequenztechnik (FBH) · Leibniz-Forschungsinstitut für Molekulare Pharmakologie (FMP) · Leibniz-Institute of Freshwater Ecology and Inland Fisheries (IGB) · Leibniz-Institut für Kristallzüchtung (IKZ) · Leibniz Institute for Zoo and Wildlife Research · Max Born Institute for Nonlinear Optics and Short Pulse Spectroscopy (MBI) · Paul-Drude-Institut für Festkörperelektronik, Leibniz-Institut im Forschungsverbund Berlin e.V. (PDI) · Weierstrass Institute for Applied Analysis and Stochastics, Leibniz Institute in Forschungsverbund Berlin e.V. (WIAS)



Wildtierforschung im Tagesspiegel-Comic „Berliner Schnuppen“

Wildlife research in the *Tagesspiegel* comic “Berliner Schnuppen”

FOLGE 348:

HALLO WILDTIER-FORSCHERPROJEKT? JA, ICH HATTE EINE KAMERA VON IHNEN, ABER DIE IST GEKLAUT WORDEN.



LEIBNIZ-INSTITUT FÜR ZOO-UND WILDTIERFORSCHUNG



ACH SO? KOMISCH, WIR EMPFANGEN IMMER NOCH GANZ TOLLE AUFNAHMEN VON IHNEN.



KEVIN!

WILLKOMMEN AUF MEINEM YOUTUBE-KANAL!



Quelle/Source: Naomi Fearn / Tagesspiegel Checkpoint

www.leibniz-fvb.de

twitter.com/FVB_adlershof