

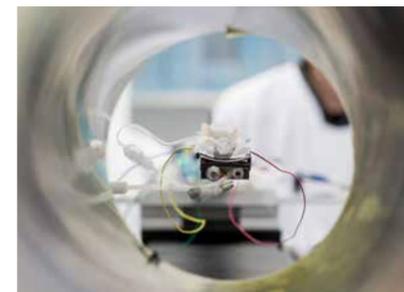


Jahresversammlung in Potsdam: Frei und engagiert! | Impulsvortrag: „Promoting Research Cooperation in Europe“ | Neues Dialogformat: „Wissenschaft – und ich?!“ | Radiotracer: Bakterien auf der Spur | Klimaprognosen: Wenn ein anderer Wind weht | Gentechnikrecht: Weniger Bürokratie | Clinician Scientists: Flexiblere Karrierewege



Titel: U Potsdam/Karla Fritze

Durchblicke am Neuen Palais in Potsdam – ein besonderer Veranstaltungsort bei der diesjährigen DFG-Jahresversammlung in der brandenburgischen Landeshauptstadt.



Jahresversammlung 2024 in Potsdam

Frei und engagiert! 2

Wissenschaft als verantwortungsbewusste gesellschaftliche Akteurin

„Promoting Research Cooperation in Europe“ 4

Impulsvortrag von DFG-Präsidentin Katja Becker bei der Festveranstaltung

Europa als Möglichkeitsraum 5

Spitzen europäischer Förderorganisationen diskutieren über Kooperationen

Nachrichten zur Jahresversammlung 6

Präsidium – Senat – DFG-Jahresbericht 2023

Von der Kontroverse zur Debatte 7

Verleihung des Communicator-Preises 2024 an das Team „Cyber and the City“

Im Fokus

„Wissenschaft – und ich?!“ 8

Neues Dialogformat – Bürger*innen im Gespräch über Forschung

Serie: Freiheit, Demokratie und ... Wissenschaftsfreiheit / Teil 2

Rembert Unterstell

„Sagt uns endlich, was wir atmen!“ 10

Umweltverschmutzung im Ural – Interview mit der Historikerin Olga Nikonova

„Die Freiräume sind immer enger geworden“ 15

Einschätzungen des Osteuropaexperten Klaus Gestwa zu Putins Russland

Naturwissenschaften

Andreas Faust und Silke Niemann

Bakterien auf der Spur 16

Mit neuen Radiotracern zu mehr Wissen über Entzündungen und deren Ursachen

Ingenieurwissenschaften

Nina Effenberger, Theresa Authaler und Nicole Ludwig

Wenn ein anderer Wind weht 22

Maschinelles Lernen für verbesserte Klimaprognosen

Querschnitt

Nachrichten und Berichte aus der DFG 28

Entbürokratisierung bei Umsetzung des Gentechnikrechts gefordert +++ MAK-BAT-Werteliste 2024 +++ Positionspapier zum künftigen EU-Forschungsrahmenprogramm +++ Flexiblere Karrierewege für Clinician Scientists +++ Europa-Preis

Fragebogen „Auf den Punkt“ 32

Beantwortet von DFG-Vizepräsidentin Britta Siegmund



Foto: U. Potsdam/Karola Fritze

Das historische Neue Palais, heute ein Campus der Universität, war einer der Orte der Potsdamer Jahresversammlung.

Frei und engagiert!

Die Wahrung der Wissenschaftsfreiheit auch im eigenen Land und der Einsatz der Wissenschaft für Demokratie, Weltoffenheit und Toleranz ebendort – dies waren Anfang Juli die dominierenden Themen der DFG-Jahresversammlung in Potsdam. Das dreitägige Treffen zeigte die Wissenschaft als ebenso wachsame wie verantwortungsbewusste gesellschaftliche Akteurin.

Vielleicht liegt es ja an der in dieser Form einmaligen Verbindung von ganz normalen Gremiensitzungen und festlichen Veranstaltungen mit Gäst*innen aus Wissenschaft, Politik und Gesellschaft. Möglicherweise trägt auch dazu bei, dass man mehrere Tage am Stück zusammen ist und also viel Zeit hat für den offiziellen und auch den mindestens ebenso wichtigen informellen Austausch. Oder es ist schlicht das kalendarische Faktum, dass dieser Termin in festem Rhythmus einmal zur Mitte eines jeden Jahres wiederkehrt:

Die Jahresversammlungen der DFG sind jedenfalls bereits per se ein guter Ort, an dem sich die größte Forschungsförderorganisation und zentrale Einrichtung für die Selbstverwaltung der Wissenschaft in Deutschland über die vielfältigen Themen ihres eigentlichen Förderhandelns hinaus mit aktuellen Ereignissen und grundsätzlicheren Entwicklungen in der Wissenschaft, aber genauso in der Politik und in der Gesellschaft befassen kann und auch befasst.

Dies geschieht häufig und bevorzugt aus eigenem Antrieb und in

Form eines Impulses. Mitunter aber wird die Agenda auch von außen vorgegeben, wie sich gerade zuletzt mehrfach zeigte – besonders deutlich 2020, als die Coronavirus-Pandemie nicht nur das alles beherrschende Thema war, sondern wegen ihr das gesamte Jahrestreffen sogar ins Digitale verlegt werden musste, oder zwei Jahre später, als auf der Freiburger Jahresversammlung wegen des russischen Angriffs auf die Ukraine viel von Krieg und Gewalt die Rede war.

Und jetzt also, wieder zwei Jahre später, Potsdam. Dass die DFG einmal

derart vehement auf die Achtung und Wahrung der Wissenschaftsfreiheit würde pochen müssen und mehr als nur eine Lanze für Demokratie, Weltoffenheit und Toleranz würde brechen müssen, und zwar nicht nur in irgendwelchen fernen Despotien oder Autokratien, sondern auch und besonders aktuell im eigenen Land – das hätte sie sich selbst wohl lange nicht vorstellen können.

Anlass genau dafür aber bestand bekanntlich im Übermaß, und so war diese Jahresversammlung die ideale Gelegenheit für deutliche Worte; an solchen ließen es die DFG und allen voran ihre Präsidentin nicht fehlen.

Was Katja Becker in der abschließenden Mitgliederversammlung noch einmal betonte, stand für eine ganze Reihe eindringlicher Mahnungen in diesen drei Tagen:

„Die Wissenschaft kann ihre vielfältigen Aufgaben nur dann erfolgreich wahrnehmen, wenn sie ihre Arbeit frei ausübt. Für uns in der DFG bedeutet das vor allem, dass alle Förderentscheidungen ausschließlich nach Maßgabe wissenschaftsbasierter Qualitätskriterien getroffen werden. Genauso werden wir uns weiter dafür einsetzen, dass die öffentliche Förderung von Wissenschaft insgesamt wissenschaftsgeleitet und rechtssicher erfolgt. Wir unterstreichen ausdrücklich die Bedeutung und den Wert der Wissenschaftsfreiheit, die von allen Akteuren im deutschen Wissenschaftssystem gemeinsam getragen und gelebt werden muss. Denn das hohe Gut der Wissenschaftsfreiheit bildet die Grundlage für die außerordentliche Leistungsfähigkeit der Wissenschaft. Und es bildet zugleich die Grundlage des öffentlichen Vertrauens, das die Wissenschaft in Deutschland genießt.“

Auf dieser Freiheit – so die Botschaft von Potsdam – baut alles An-



Foto: DFG/Gareth Harmer

Vor der Festveranstaltung in der Potsdamer Biosphäre (v.l.n.r.): Bundesforschungsministerin Bettina Stark-Watzinger, der bayerische Staatsminister für Wissenschaft und Kunst, Markus Blume, Potsdams Oberbürgermeister Mike Schubert, DFG-Präsidentin Katja Becker und Generalsekretärin Heide Ahrens sowie Universitäts-Präsident Oliver Günther.

dere erst auf, auf ihrer Grundlage kann und muss die Wissenschaft sich dann auch eindeutig und entschieden für Demokratie, Weltoffenheit und Toleranz einsetzen. Und damit wiederum muss und kann dann auch eine klare Absage gegen jede Form von antidemokratischem Denken und auch Antisemitismus in der Wissenschaft und in der Gesellschaft einher gehen. Oder wie von Becker auf den Punkt gebracht: „Wenn unsere Demokratie durch Populismus oder Extremismus bedroht ist, muss eine Organisation wie die DFG klare Position beziehen und sich aktiv engagieren. Schweigen ist keine Option. Gerade in Deutschland haben wir in unserer Vergangenheit erfahren müssen, welche verhängnisvollen Folgen dies haben kann. Dies darf sich in keiner Form wiederholen.“

Wie sehr und wie deutlich sich die DFG in diesem Sinne in den vorausgegangenen Monaten engagiert hatte und auch weiter engagieren will, alleine und mit eigener Stimme oder gemeinsam mit Partnern wie in der neuen Gesprächsreihe mit Bürger*innen

unter dem Titel „Wissenschaft – und ich?!“ (siehe Beitrag S. 8–9) – auch das wurde in Potsdam deutlich und zeigte die Wissenschaft ebenfalls als wachsame und verantwortungsbewusste gesellschaftliche Akteurin.

Natürlich gab es auch andere Themen auf dieser Jahresversammlung. Breiten Raum nahmen Fragen europäischer Forschungspolitik ein, nicht zuletzt auf der Festveranstaltung mit den Spitzen europäischer Forschungsförderorganisationen. Bei der Verleihung des Communicator-Preises an die Tübinger Initiative „Cyber and the City“ wiederum ging es darum, dass Wissenschaft selbst zum Gegenstand öffentlicher Kontroverse werden kann – und damit zum Aufhänger für Wissenschaftskommunikation. Und natürlich fanden in Potsdam auch Gremienwahlen und Förderentscheidungen statt (siehe S. 6 und 30).

Das ebenso notwendige wie eindeutige politisch und gesellschaftlich Engagierte aber war das Prägende dieses Treffens und wird es auch über die drei Tage von Potsdam hinaus bleiben. **fine**

„Promoting Research Cooperation in Europe“

Impulsvortrag der DFG-Präsidentin Katja Becker im Rahmen der Festveranstaltung*

The European Research Area is a fact, and overcoming borders through cooperation is one of its core values. When the world's brightest minds work together, able to choose their research topics and partners as freely as possible, excellent research transcends national borders by its very nature.

The DFG is committed to advancing the European Research Area – ERA for short – by pursuing three principles: firstly, to promote knowledge-driven research of the highest quality in a fair and science-led competition; secondly, to strategically support emerging fields of research where necessary; and thirdly, to shape the best possible framework conditions.

One key factor for a competitive ERA is the variety of its national research and funding systems. And these are particularly successful when they coexist with the EU Framework Programmes. Close cooperation strengthens the individual countries involved and thereby Europe as a whole.

The second factor that characterises the ERA is bilateral and multilateral cooperation. This is what enables the DFG, together with its partner organisations, to provide tailor-made cross-border funding opportunities that meet the needs of researchers.

The most prominent example of bilateral and trilateral cooperation is certainly the successful Weave Initiative. This enables researchers to submit joint proposals with European partners at any time and on any topic, which are then handled by one of the partner organisations.

Yet the way in which research can be conducted depends also on the legal and scientific framework conditions. This is why we are grateful to both national and European policymakers for their willingness to engage in constant, trusting dialogue and for their openness towards the efforts in shaping an ERA that is well-suited to pioneering, cutting-edge research.

Nowadays, these framework conditions definitely include research security and exercising particular caution when considering cooperation with cer-



Foto: DFG/Gareth Harmer

tain partners. If we agree on common value-based guidelines founded on the principle of “responsible openness”, and if we harness science diplomacy to build bridges and open windows of opportunity, the benefits of cooperation will outweigh the risks for research and society, even in a changing geopolitical landscape.

The European funding programmes are the third factor that determine the ERA. In the negotiations for the upcoming EU Framework Programme, the DFG is therefore advocating better opportunities for additional funding of basic research collaborations.

In this European Research Area, researchers from the most diverse cultural and social backgrounds can freely pursue their scientific curiosity, conducting outstanding basic research in close cooperation. The rich variety of their findings is our capital for the future – and vital to the global success of cutting-edge research. The basis for fruitful multilateral research funding is provided by strong national research systems with independent research institutions and funding organisations.

* Wir veröffentlichen eine leicht gekürzte redaktionelle Fassung.

Europa als Möglichkeitsraum

Wissenschaftspolitik im Dialog: Heads of Research Councils diskutierten Werte, Ziele und Wege (trans)nationaler Forschungsförderung angesichts globaler Herausforderungen.

Stronger together – unter diesem Motto versammelten sich nach Katja Beckers Impulsvortrag (siehe links) Repräsentant*innen der europäischen Forschungsförderung auf dem Podium in der tropisch anmutenden Potsdamer Biosphäre: Krzysztof Józwiak vom National Science Centre (NCN) in Polen und Ottoline Leyser vom UK Research and Innovation (UKRI) in Großbritannien waren als „Heads of Research Councils“ der Einladung gefolgt, über die Zusammenarbeit der nationalen Förderorganisationen in Europa zu diskutieren. Zudem nahm Walter Rosenthal, Präsident der Hochschulrektorenkonferenz (HRK), auf dem Podium Platz.

Zwischen bunt angestrahlten Palmen begab sich Moderator Ralf Krauter mit seinen Gesprächspartner*innen auf eine Reise durch die europäische Forschungslandschaft. Was können europäische Forschungsförderorganisationen voneinander lernen? Wie können sie ihre Kräfte zukünftig noch stärker bündeln? Und welche Mög-

lichkeiten gibt es, die im Jahr 2000 gegründete European Research Area (ERA) noch attraktiver zu machen?

Ottoline Leyser betonte, die Wissenschaft müsse sich zusammenschließen, um globalen Herausforderungen wie dem Klimawandel, Kriegen oder auch Pandemien zu begegnen. Internationale Zusammenarbeit sei wie Treibstoff für exzellente Forschung, hob auch Krzysztof Józwiak hervor. Aber wie können bi- und multilaterale Kooperationen erfolgreich gelingen? Katja Becker betonte, der Leitgedanke sei zunächst immer das Forschungsinteresse der Wissenschaftler*innen selbst – und damit der Drang, in ihrem Forschungsfeld neue Fragen aufzugreifen und dazu mit den besten Gruppen weltweit zusammenzuarbeiten.

Die Diskussion machte deutlich: Um erfolgreiche Kooperationen zu schaffen, sind verschiedene Formate und Programme ebenso nötig wie der Abbau von bürokratischen Hürden. Die Heads of Research Councils berichteten von strategischen Instru-

menten, tauschten sich über nationale Unterschiede und Gemeinsamkeiten aus, aber auch über bereits bestehende europaweite Abkommen wie dem Weave Lead Agency-Verfahren. Walter Rosenthal betonte zudem, europäische Zusammenarbeit schaffe auch einen gemeinsamen Raum für die Grundwerte der Universitäten – darunter akademische Freiheit, institutionelle Unabhängigkeit und freiheitliche Demokratie. Das europäische Forschungsrahmenprogramm treibe überdies die Internationalisierung voran und diene der Qualitätssicherung.

Nicht zuletzt angesichts großer geopolitischer Veränderungen bergen internationale Kooperationen auch Risiken. Ottoline Leyser unterstrich, es sei wichtig, eine Balance für einen gemeinsamen Forschungsrahmen zu finden, der so offen wie möglich, aber zugleich so sicher wie nötig sei. Bei der Abschätzung von Risiken würde man insbesondere auch auf die Unterstützung von Politik und Sicherheitsdiensten zählen, ergänzte Katja Becker. Die Entscheidung für oder gegen internationale Kooperationen solle aber hauptsächlich wissenschaftsgeleitet erfolgen.

Das Fazit des Podiums: Grenzüberschreitende Zusammenarbeit ist eines der wichtigsten gemeinsamen Ziele und der Schlüssel, um globale Herausforderungen anzugehen. Gemeinsames europäisches Handeln sollte bedeuten, dass jeder Partner seine je eigenen Stärken einbringen kann, zum Beispiel über Infrastrukturen, Interessen oder Forschungsschwerpunkte. Zumindest das Podium strahlte diese geballte Stärke aus.

Svenja Ronge

Auf dem Podium in der Biosphäre (v.l.n.r.): Moderator Ralf Krauter, Walther Rosenthal (HRK), Ottoline Leyser (UKRI), Krzysztof Józwiak (NCN) und Katja Becker (DFG).



Foto: DFG/Gareth Harmer



Foto: DFG/Heiko Müller

Das Präsidium ist traditionell das erste Gremium, das im Rahmen jeder DFG-Jahresversammlung zusammentritt. Der diesjährige Auftakt fand im Senatssaal der Universität Potsdam im historischen Neuen Palais statt. Auf unserem Foto von rechts nach links: die Vizepräsident*innen Axel A. Brakhage, Britta Siegmund, Marietta Auer und Hans Hasse, Präsidentin Katja Becker und Generalsekretärin Heide Ahrens, die Vizepräsident*innen Matthias Koenig, Kerstin Schill und Johannes Grave sowie als Repräsentant des Stifterverbandes Andreas Barner (nicht auf dem Bild: die Vizepräsident*innen Karin Jacobs und Peter H. Seeberger). Die Mitgliederversammlung wählte abschließend Axel A. Brakhage und Hans Hasse für eine zweite Amtszeit in das Leitungsgremium. Brakhage hat den Lehrstuhl für Mikrobiologie und Molekulare Biologie an der Friedrich-Schiller-Universität Jena inne und ist Wissenschaftlicher Direktor des Leibniz-Instituts für Naturstoff-Forschung und Infektionsbiologie, Hasse leitet den Lehrstuhl für Thermodynamik an der RPTU Kaiserslautern-Landau. www.dfg.de/pm/2024_29

Die Mitglieder-
sammlung der

Im Senat

DFG hat im Rahmen der Jahresversammlung in Potsdam drei neue Mitglieder in den Senat gewählt: Professor Dr.-Ing. Michael Kaliske von der TU Dresden besetzt einen Platz im Bereich Bauwesen und Mechanik, Professorin Dr. Monika Trümper von der FU Berlin einen Platz im Bereich Historisch-hermeneutische Wissenschaften und Professor Dr. Jörg Schumacher von der TU Ilmenau einen Platz in der Verfahrenstechnik / Strömungsmechanik. Acht Senatsmitglieder

wurden für eine zweite Amtszeit von drei Jahren wiedergewählt. Der Amtsbeginn ist am 1. Januar 2025. Der Senat ist das zentrale wissenschaftliche Gremium, das alle Angelegenheiten der DFG von wesentlicher Bedeutung berät und beschließt, soweit diese nicht dem Hauptausschuss als zentralem Entscheidungsgremium der DFG vorbehalten sind. Insgesamt gehören dem Senat 39 Mitglieder an; sie sind zugleich die wissenschaftlichen Mitglieder des Hauptausschusses.

www.dfg.de/pm/2024_30

Jahresbericht 2023

Rund 3,9 Milliarden Euro für 31 750 Projekte

Als größte Forschungsförderorganisation in Deutschland hat die DFG im vergangenen Jahr 31 750 Projekte aus allen Wissenschaftsbereichen mit einer Gesamtsumme von rund 3,9 Milliarden Euro gefördert. Dies geht aus dem Jahresbericht 2023 hervor, der in Potsdam in der Mitgliederversammlung vorgestellt wurde.

Wie in den Vorjahren war auch 2023 mehr als die Hälfte aller DFG-geförderten Projekte – 17 544 Projekte, das entspricht 55,3 Prozent – in der Einzelförderung angesiedelt; für sie wurden rund 1,4 Milliarden Euro Fördermittel bewilligt. In den Graduiertenkollegs, Sonderforschungsbereichen und anderen Koordinierten Programmen wurden 875 Verbünde mit 12 255 Teilprojekten und einer jahresbezogenen Bewilligungssumme von rund 1,7 Milliarden Euro gefördert.

Aufgeteilt nach den großen Wissenschaftsbereichen erhielten die Lebenswissenschaften mit rund 1,4 Milliarden Euro die meisten Fördermittel (36,1 Prozent der Gesamtbewilligungssumme), gefolgt von den Naturwissenschaften mit rund 919 Millionen Euro (23,4 Prozent), den Ingenieurwissenschaften mit rund 775 Millionen Euro (19,7 Prozent) und den Geistes- und Sozialwissenschaften mit rund 658 Millionen Euro (16,8 Prozent); Projekte ohne fachliche Zuordnung wurden mit rund 154 Millionen Euro (3,9 Prozent) gefördert.



www.dfg.de/jahresbericht

Von der Kontroverse zur Debatte

Team „Cyber and the City“ erhielt in Potsdam den Communicator-Preis 2024.

Bis vor wenigen Jahren war mein Forschungsgebiet Künstliche Intelligenz eines wie jedes andere, dann ist es in den Alltag der Menschen gerückt“ – Ulrike von Luxburg, Professorin für Theorie des Maschinellen Ler-

Tübingen entstehende Cyber Valley, ein Wissenschaftskonsortium zum Thema KI. Als 2018 bekannt wurde, dass Amazon Technologies dort ein Forschungszentrum einrichten möchte, entbrannte eine Debatte über die Pläne vor Ort, aber auch

hervorhoben, formulierten auch Kritiker*innen ihre Bedenken. Das Konzept ging auf: Mehr als 40 000 Menschen besuchten die Ausstellung im Tübinger Stadtmuseum, deren Kurator Guido Szymanska bei der Preisverleihung mit auf der Bühne stand – genauso wie ein Teil der beteiligten Student*innen.

„Projekte wie dieses lassen das humboldtsche Ideal leben. Wir sehen es als Plädoyer für einen erweiterten Wissenschaftsbegriff, unabhängig von Fach- und Statusgruppen“, betonte Teammitglied Thomas Thiemeyer. Das Projekt gebe auch ein wichtiges Signal an die Wissenschaft, sich selbst zu reflektieren, sagte Stifterverbands-Ehrenmitglied Andreas Barner im Eingangsgespräch mit DFG-Präsidentin Katja Becker.

Johannes Grave, Vizepräsident und Vorsitzender der Communicator-Preis-Jury, zeigte sich ebenfalls beeindruckt: „Wissenschaftskommunikation kann auch dort gelingen, wo die Wissenschaft selbst zum Gegenstand der Kontroverse geworden ist.“ Das modellhafte Tübinger Projekt zeige, dass der Weg dorthin nicht zwangsläufig über eine forcierte Positionierung von Wissenschaftler*innen führe. „Vielmehr gilt es, Räume des Austausches zu schaffen, in denen die Wissenschaft klar vernehmbar bleibt, aber auch kritische Stimmen von außerhalb ernst genommen werden.“ So könne sich eine Wissenschaftskommunikation etablieren, von der auch die Forschung selbst profitiere.

SVR



Foto: DFG/Gareth Hämer

Freude bei den Ausgezeichneten: Das Team „Cyber and the City“ mit Gratulant*innen von DFG und Stifterverband.

nens an der Universität Tübingen, blickte zurück auf den Beginn ihrer Kommunikationsaktivitäten, als sie auf der Bühne stand. Gerade hatte sie als Teil des Teams „Cyber and the City“ den mit 50 000 Euro dotierten Communicator-Preis von DFG und Stifterverband entgegengenommen.

Wie sich Wissenschaft sinnvoll in das öffentliche Gespräch einbringen kann, wenn sich Forscher*innen selbst Anfeindungen ausgesetzt sehen – davon erhielten die rund 180 Gäst*innen im Audimax der Universität Potsdam einen imponierenden Eindruck. Ausgangspunkt von „Cyber and the City“ ist das derzeit in

über KI im Allgemeinen. Sie gipfelte in Demonstrationen und einer mehrwöchigen Hörsaalbesetzung. Die Fronten waren verhärtet, und ein Dialog nicht mehr möglich.

In dieser Situation formierte sich das Team „Cyber and the City“. Die Informatikerin Ulrike von Luxburg sowie die Empirischen Kulturwissenschaftler Tim Schaffarczyk und Thomas Thiemeyer brachten mehr als 30 Student*innen aus beiden Fächern zusammen, um sich mit der Diskussion auseinanderzusetzen und Lösungen zu finden. Das Ergebnis: Eine Ausstellung, die alle Akteur*innen der Debatte einbezog und so das Gespräch wieder ermöglichte. Neben Stimmen, die die Chancen von KI

„Wissenschaft – und ich?!“

Gemeinsames Dialogformat mit Akademienunion, BBAW und HRK: Bürger*innen tauschen sich auf Marktplätzen über Wissenschaft aus.



Foto: DFG/Judith Affolter

Im Gespräch: Momentaufnahme von der zweiten von drei Veranstaltungen, Mitte Juni in Brandenburg an der Havel.

Wenn auf der Potsdamer Jahresversammlung der DFG vom Engagement der Wissenschaft für Demokratie, Weltoffenheit und Toleranz die Rede war – und das war es oft, in den Sitzungen, nicht zuletzt in einem sehr perspektivenreichen und nachdenklichen Austausch im Senat, aber auch in den Gesprächen am Rande –, dann ging es häufig auch um eine Veranstaltungsreihe, die in den Wochen unmittelbar vorher ihren Anfang genommen hatte.

„Wissenschaft – und ich?!“, unter diesem Motto luden die Union der deutschen Akademien der Wissenschaften (Akademienunion), die Berlin-Brandenburgische Akademie der Wissenschaft (BBAW), die Hochschulrektorenkonferenz (HRK) und die DFG im Juni Bürger*innen

zum Austausch über Wissenschaft ein.

Die nicht grundsätzlich, in dieser Konstellation aber doch neue Idee der Reihe war vor dem aktuellen Hintergrund ebenso Engagiert wie Experiment: Die Wissenschaft im direkten Gespräch mit Bürger*innen, auf dem Marktplatz und im öffentlichen Raum, zu zweit oder in kleiner Gruppe, die globalen Herausforderungen und Krisen genauso in den Blick nehmend wie die Probleme und Konflikte im persönlichen, lokalen oder regionalen Umfeld.

„Wissenschaft muss Verantwortung für das Gemeinwesen übernehmen. Immer öfter begegne ich Menschen, die voller Sorge in die Zukunft schauen. Hier werden wir noch viel mehr das Gespräch suchen, zuhö-

ren und bestmöglich Antwort geben müssen – auf die vielen Fragen, die sich im Alltag unserer Mitbürgerinnen und Mitbürger immer wieder stellen“, so hatte Christoph Markschies, Präsident von Akademienunion und BBAW und einer der Initiatoren vor Beginn das Anliegen der Dialogreihe beschrieben.

HRK-Präsident Walther Rosenthal führte weiter aus: „Wissenschaft ergründet, was unsere Welt ausmacht, vergrößert unser Wissen und erweitert so unseren Horizont. Wissenschaftliche Forschung trägt wesentlich dazu bei, gegenwärtige und künftige Herausforderungen zu meistern, etwa im Bereich Gesundheit, Mobilität, Klima oder Demografie.“

DFG-Präsidentin Katja Becker hob schließlich hervor: „Wir möchten zeigen, dass es faktenbasierte Antworten auf viele Herausforderungen gibt und dass sich gemeinsam, im Austausch zwischen Wissenschaft und Gesellschaft, Lösungsmöglichkeiten erarbeiten lassen. Unterschiedliche Blickwinkel können hier sehr hilfreich sein.“

Die Reihe startete an drei aufeinanderfolgenden Samstagen auf dem Kornmarkt im sächsischen Zwickau, dem Neustädtischen Markt in Brandenburg an der Havel sowie auf dem Museumsplatz im thüringischen Gera und wurde an allen drei Orten von den lokalen Hochschulen unterstützt.

Das Interesse war hier wie dort erfreulich: In einer Vielzahl von Gesprächen, an denen sich insgesamt mehr als zwei Dutzend

Die Spitzen der beteiligten Organisationen engagierten sich in der neuen Veranstaltungsreihe auch persönlich, wie hier in Brandenburg Christoph Markschies (BBAW und Akademienunion, 2.v.l.), Katja Becker (DFG) und Walther Rosenthal (HRK, daneben), zusammen mit Oberbürgermeister Steffen Scheller (links) und Andreas Wilms, dem Präsidenten der Technischen Hochschule Brandenburg (rechts).

Wissenschaftler*innen beteiligten, ging es unter anderem um Energie und Klima, Gesellschaft und Arbeitsmarkt, KI und Technik oder um Gesundheit und Ernährung, aber auch um lokale Fragen wie zum Beispiel Stadtplanung oder Strukturwandel. Eine kleine Ausstellung attraktiver Anschauungsobjekte wie etwa in Zwickau der Hotzenblitz, Deutschlands erster in Serie und ausschließlich als Elektrofahrzeug gebauter (Klein-)PKW, ein Playmobil-Kinderkrankenhaus in Brandenburg oder das Bessler Rad, das erste Perpetuum



Foto: DFG/Judith Affolter

Mobile aus dem 18. Jahrhundert, in Gera, machte zusätzlich neugierig.

Mitunter waren die Gespräche durchaus kontrovers, immer aber sachlich und vor allem offen. So zeigte die Reihe eher im Kleinen und auf sich selbst ergebende Weise, welche Rolle und welchen Wert Wissenschaft für jede*n Einzelne*n in

der Gesellschaft und damit für das demokratische, weltoffene und tolerante Gefüge und Miteinander haben kann – und erzielte gerade so ihre Wirkung.

Ganz in diesem Sinne soll „Wissenschaft – und ich?!“ im Herbst in Wetzlar, Recklinghausen und Halle an der Saale fortgesetzt werden.

Die Wissenschaft angesichts aktueller innen- und weltpolitischer Ereignisse und Entwicklungen sowie ihr Einsatz für Demokratie, Weltoffenheit und Toleranz waren Mitte Juli auch Thema auf dem **Emmy Noether-Treffen 2024** in Potsdam. „Demokratie und Wissenschaft(sfreiheit) in Krisenzeiten“ lautete der Titel einer von zwei Abendveranstaltungen, auf der es zu einem intensiven und mitunter auch lebhaften Austausch unter den Teilnehmer*innen und mit DFG-Präsidentin Katja Becker, Vizepräsidentin Britta Siegmund und weiteren DFG-Vertreter*innen kam. Insgesamt stand das diesjährige Treffen, zu dem gut 120 aktuelle und ehemalige Geförderte an den Templiner See kamen, ganz im Zeichen des 25-jährigen Jubiläums des Förderprogramms. Aus diesem Anlass blickten in einer von Heike Schmoll (FAZ) moderierten Podiumsdiskussion Katja Becker, die zur Programmeinführung aktive Bundesforschungsministerin Edelgard Bulmahn, der Emmy Noether-Alumnus und heutige Präsident der Universität Hamburg Hauke Heekeren sowie der damalige DFG-Präsident Ernst-Ludwig Winnacker zurück und nach vorne. Um Chancengleichheit ging es dabei ebenso wie um Transfer oder den Dauerbrenner Habilitation. Winnacker, der in seiner Amtszeit einen besonderen Schwerpunkt auf die Förderung junger Wissenschaftler*innen gelegt hatte und auf dem Jubiläum allseits freudig begrüßt wurde, wünschte den Geförderten „wissenschaftlichen Erfolg und dass Sie Wege finden, das Vertrauen der Gesellschaft in die Wissenschaft zu stärken“.



Foto: DFG/D. Ausserhofer

Rembert Unterstell



Foto: Serkant Hekimci/Alamy Stock Photo

Ein Hotspot und Treiber der regionalen Luftverschmutzung: der Industriekomplex in Magnitogorsk („Stadt am magnetischen Berg“) im Südrural.

„Sagt uns endlich, was wir atmen!“

„Gefährliche Luft“ in der Region Tscheljabinsk vor und nach Tschernobyl: Über eine umweltgeschichtliche Fallstudie, öffentliche und politische Debatten von einst sowie die Bedeutung von Wissenschaftsfreiheit im Hier und Jetzt. Ein Gespräch mit der aus Russland geflüchteten Historikerin Olga Nikonova – und Einschätzungen des Osteuropahistorikers Klaus Gestwa zu Putins Russland.

Umwelt, Gesundheit und toxische Lebenswelten. Diese Umweltgeschichte führt zunächst weit weg, tief in den Ural, 1500 Kilometer östlich von Moskau: in den industriellen Ballungsraum Tscheljabinsk. Zugleich führt sie am Beispiel verheerender Luftverschmutzung in das Zentrum von Umweltdebatten der (spät) sowjetischen Zeitaläufe. Hier kommen auch die sozialen Protestbewegungen der 1980er-Jahre ins Spiel, denen Tscherno-

byl nach 1986 das Stichwort gab. Was lässt sich daraus heute noch (oder erst) lernen? Wir treffen Olga Nikonova im Hegelbau der Universität Tübingen zum Gespräch.

„forschung“: Frau Professorin Nikonova, sind Sie gut angekommen in Tübingen?
Nikonova: Ja, ich bin gut angekommen und ich freue mich, wieder in Tübingen zu sein. Ich kenne

das Team hier am Lehrstuhl schon lange und schätze die angenehme und kreative Arbeitsatmosphäre.

Tübingen ist als lebenswürdige Universitätsstadt bekannt, als „kleine große Stadt“, wie Walter Jens sie nannte. Ganz im Gegensatz zur Millionenstadt Tscheljabinsk, einer grauen Industriestadt im Ural, berüchtigt als „Schmiede Russlands“. Sind das nicht diametrale Lebenswelten?

Tscheljabinsk ist nicht nur die Industriestadt, von der Sie sprechen, sondern auch der Ort, wo es viele Universitäten und Hochschulen gibt. Ich habe mein Studium der Geschichtswissenschaft zur Zeit der Perestrojka begonnen, als sich internationale Kontakte schnell etablierten. Tübingen war bekannt als wichtiges Zentrum der Osteuropaforschung. Ich habe zuerst den Kontakt zu Professor Dietrich Geyer aufgebaut. 2001 wurde ich Projektmitarbeiterin im SFB „Kriegserfahrungen“ bei Professor Dietrich Beyrau. Hier in Tübingen habe ich als junge Historikerin gelernt, methodisch streng zu arbeiten, quellenbasiert und verbunden mit dem Ethos, Forschungsfragen offen und kritisch zu diskutieren.

Sie haben sich intensiv mit der Umweltzeitgeschichte des Ural beschäftigt. Was ist der Focus Ihres aktuellen DFG-Projekts „Gefährliche Luft“?

Es ist wie die anderen EnviroHealth-Projekte an der Schnittstelle von Umwelt- und Gesundheitsgeschichte angesiedelt. In meinem



Grafiken: Google Maps (links) / Herfling (rechts)

Fern von Moskau, nah an Handelswegen in Richtung Asien: die Oblast Tscheljabinsk gehört bis heute zu den wichtigsten (Schwer-)Industrieregionen in der Russischen Föderation.

Projekt geht es um Umweltfragen in der Oblast Tscheljabinsk nach 1945, und zwar um die belastete Luft. Laut WHO war Luftverschmutzung im Jahr 2019 die Todesursache von mehr als 4 Millionen Menschen auf der Erde. Das Tscheljabinsker Gebiet ist eine der wichtigsten Industrieregionen der UdSSR und der heutigen Russischen Föderation. In der zweiten Hälfte des 20. und zu Beginn des 21. Jahrhunderts gehörte die Region zu den zehn ökologisch am

meisten belasteten Gebieten Russlands.

Tscheljabinsk rangiert an erster Stelle beim Giftmüllaufkommen und an dritter Stelle bei der Luftverpestung in der Russischen Föderation ...

Die Emissionen stammten damals von Eisen- und Hüttenwerken, elektrometallurgischen Fabriken und Chemiewerken, insgesamt 500 Betrieben in der Region, die Stickoxide, Blei und Chrom, Schwefelwasser-

Zu Person und Projekt

Professorin Dr. Olga Nikonova, Jahrgang 1969, leitete von 2016 bis 2022 den Lehrstuhl für russische und internationale Geschichte an der Staatlichen Universität Südrural in Tscheljabinsk. Ihre Forschungsschwerpunkte liegen in der Sozial- und Kulturgeschichte Russlands im 20. Jahrhundert, in der Umweltzeitgeschichte und der Historie der Perestrojka.

2022 verließ Nikonova die Russische Föderation; seit 2024 bearbeitet sie das Projekt „Gefährliche Luft: Umwelt, Gesundheit und Politik im Verschmutzungshotspot Tscheljabinsk (1945–2021)“ in Tübingen. Es ist Teilprojekt im DFG-ANR-Kooperationsvorhaben „Umwelt und Gesundheit in der Sowjetunion und in ihren Nachfolgestaaten (EnviroHealth)“. Dieses führt in drei Teilprojekten



Foto: DFG/Unterstell

umwelt- und medizinhistorische Fragen zusammen und wird von den Osteuropa- und Umwelthistorikern Professor Dr. Klaus Gestwa, Tübingen, und Dr. Marc Elie, Paris, geleitet.



Für geflüchtete Forscher*innen

Förderangebote der DFG zur Integration

Die DFG unterstützt aus ihren Heimatländern geflüchtete Wissenschaftler*innen, indem sie die Mitarbeit in Forschungsprojekten sowie die Antragstellung im Walter Benjamin-Programm erleichtert. Sie unterstreicht auch auf diese Weise ihre Solidarität mit Wissenschaftler*innen aus der Ukraine und Russland, die infolge des russischen Angriffs ihre Heimat verlassen müssen. Geflüchtete Forscher*innen können ein eigenes Vorhaben zur Durchführung in Deutschland über das Walter Benjamin-Programm (Walter Benjamin-Stelle) beantragen. Die sonst in diesem Programm vorhandene Beschränkung der Zielgruppe auf die frühe Postdoc-Phase entfällt für geflüchtete Personen.

Über eine Förderung im Benjamin-Programm hinaus können Projektleitungen und Hochschulen Zusatzanträge stellen, um qualifizierte Flüchtlinge – angehende oder promovierte Wissenschaftler*innen – in bereits geförderte DFG-Projekte einzubinden. Diese Anträge können dadurch begründet werden, dass für den weiteren Verlauf eines Projekts nun Personen zur Verfügung stehen, durch deren Mitarbeit zusätzliche Impulse für die Projektarbeit ausgehen.

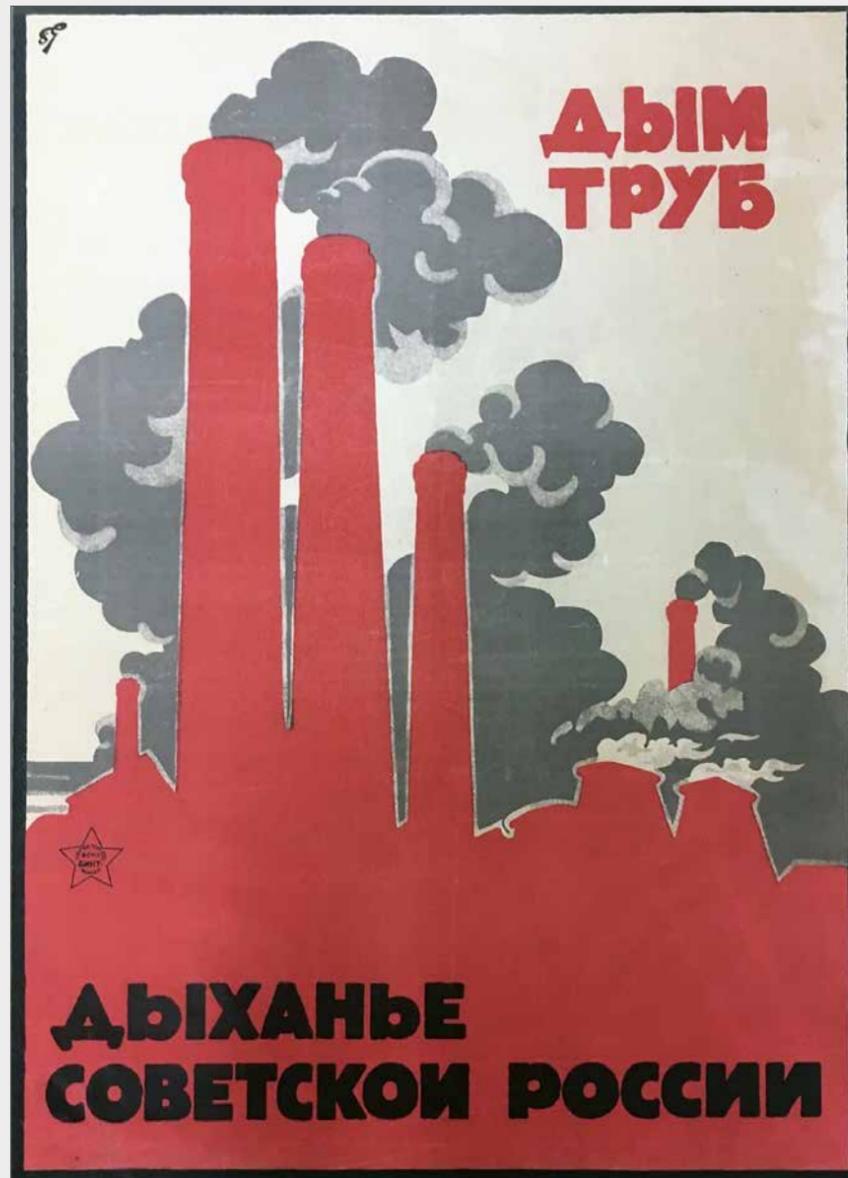
Einzelheiten zu den Fördermodalitäten unter:

www.dfg.de/de/foerderung/foerderinitiativen/gefuechtete-forschende

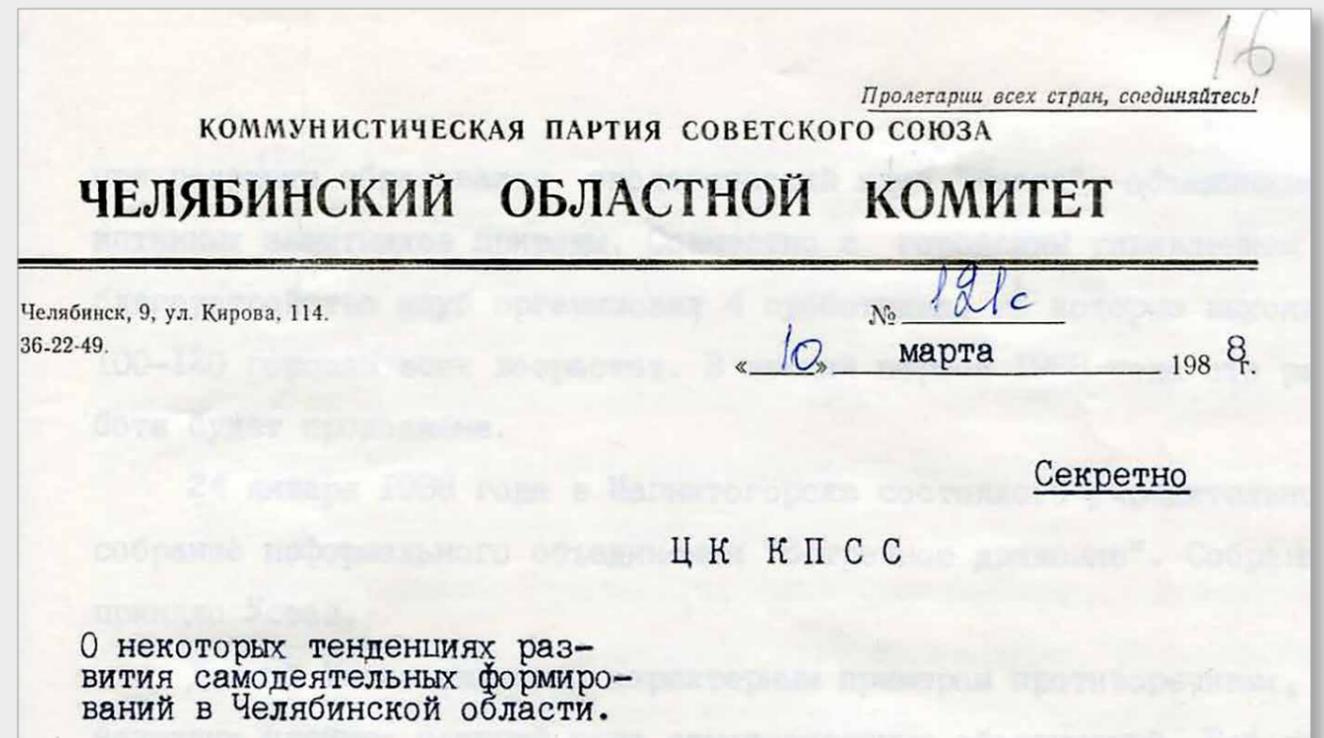
stoffe, Schwefeldioxide, Kohlenmonoxide und Phenole emittierten. Meinen Quellen zufolge wurden in Tscheljabinsk und in anderen Städten bereits seit den 1950er-Jahren erhöhte Raten von Erkrankungen der Atemwege, des Kreislauf- und Nervensystems sowie Schädigungen des Immunsystems erfasst.

Täuscht der Eindruck, dass eine öffentliche Umweltdebatte erst nach der Reaktorkatastrophe von Tschernobyl entstand?

„Der Rauch der Kamine ist der Atem Sowjetrusslands“ – ein Plakat aus den 1920er-Jahren. Der stürmische Aufbau der Industrie galt beim „Aufbau des Sozialismus“ als machtvolle Modernisierungsagentur. Gesundheits- und Umweltschutz spielten damals im Alltag keine Rolle.



Das ist ein wichtiger Punkt. Der Anfang war tatsächlich Tschernobyl 1986, eine Zäsur in den Perestroika-Jahren. Danach richtete sich im Ural der Blick auf das Chemiekombinat Majak. Das Chemiekombinat war der erste Kernreaktor, den die Sowjetunion 1948 gebaut hatte. Durch den Betrieb der Anlage und den schweren Unfall von 1957 sind große Mengen radioaktiver Substanzen in die Umwelt gelangt. Bis heute nur wenig bekannt: Der Majakunfall gilt nach Tschernobyl und Fukushima als der



Kopf eines Archivdokuments, das Einblicke in die Anfänge der Umweltschutzbewegung in der Region Tscheljabinsk erlaubt: Der Sekretär des Gebietskomitees berichtet am 10. März 1988 auf zwanzig Seiten über „Einige Trends in der Entwicklung der gesellschaftlichen Organisationen in der Region Tscheljabinsk“ an das Zentralkomitee der KPdSU in Moskau. Die Botschaft: Die Welle der Umweltproteste hat auch die tiefen Uralprovinzen erreicht.

drittschwerste Nuklearunfall überhaupt. Doch vor Tschernobyl wurden derartige Unfälle und Umweltverbrechen streng geheim gehalten.

Stichwort Katastrophe. Was macht es aus Ihrer Sicht, wenn Menschen Tag für Tag Umweltgiften ausgesetzt sind? Die Menschen leben zwischen Gefühlen der Ohnmacht, der Bedrohung und des Zorns. Wer morgens in Tscheljabinsk aus dem Fenster schaut, kann sehen, wie sich eine graue Smogglöcke über der Stadt wölbt. Zorn konnte auch in Protest umschlagen: So 2015 beim Widerstand gegen den Bau des Bergbauwerks Tominskij.

Wie hat sich der Umweltprotest in den Perestroika-Jahren artikuliert? Ich kann das mit einem Lagebericht anschaulich machen, den der örtliche Parteisekretär im März 1988 an das Zentralkomitee der KPdSU nach Moskau schrieb. Auf zwanzig Seiten berichtet er von den Umweltnöten

und -debatten in der Oblast, inklusive der für sich sprechenden Plakate der Protestierenden wie „Sagt uns endlich, was wir atmen!“. Die örtliche Parteileitung fand sich „in der dringenden Notwendigkeit, eine wirkliche Verbesserung des Zustandes der Luft- und Wasserbecken zu erreichen“. Der Bericht signalisierte, dass die Welle der ersten Umweltproteste die tiefen Uralprovinzen erreicht hatte.

Ohne hier auf Einzelheiten eingehen zu können: Wie ging es mit der Umweltschutzbewegung weiter?

Umweltaktivisten haben auf lokaler und regionaler Ebene für „nukleare Sicherheit“ gestritten. Der Begriff „ökologische Katastrophe“ wurde medial zum Allgemeingut. Umweltbewegungen sind zu Katalysatoren für Demokratisierungsprozesse geworden. Mithilfe eines politisch-ökologischen Ansatzes zeige ich, wie sich der Wandel der autoritären Strukturen vollzog.

Was bedeutet das Konzept der „Politischen Ökologie“ für Ihre konkrete Forschungsarbeit?

Ich arbeite vor allem aktorsorientiert. Das heißt, ich versuche die Motive, Ziele und Argumente verschiedener Teilgruppen zu verstehen – von Medienredakteuren, Parteifunktionären, Ärzten, Anwohnern oder Umweltaktivisten. Nur aus verschiedenen Blickwinkeln kann ein Gesamtbild entstehen.

Welche Rolle hat in den verschiedenen Umweltnarrativen der Begriff der „ökologischen Katastrophe“ gespielt?

Die „ökologische Katastrophe“ war Parole und Programm zugleich, um Akteuren politisches Kapital zu verschaffen. Der Begriff wurde von Tschernobyl auf andere Umweltkatastrophen übertragen. Wobei unterschiedliche Dimensionen in den Blick gerieten, darunter die Luftverschmutzung, Schadstoffe, Erkrankungsraten, die medizinische Unterversorgung, das Gesundheitssystem



„Ich will nicht in einem Reservat leben“ – plakativer Straßenprotest im September 2015 gegen den Bau der Bergbauanlage Tominskij.

insgesamt. Politiker versuchten, dass die Region als „Territorium der ökologischen Katastrophe“ anerkannt wird – und auf diese Weise finanzielle Fördermittel aus Moskau erhält.

Welche historischen Quellen stehen Ihnen zur Verfügung? Die russischen Archive sind ja nicht mehr zugänglich.

Ich arbeite mit bereits recherchierten Archivmaterialien von Partei-, Kommunal- und Regionalverwaltungen, lokalen und regionalen Medien, auch Ego-Dokumenten, wie die Erinnerung von Umweltaktivisten, oder Transkripten, etwa von Radiosendungen. Nicht zu vergessen die Internetquellen.

Sie haben 2022 Ihre Professur in Tscheljabinsk verloren. Warum?

Ich habe meinen Lehrstuhl mit einem Team von etwa 25 Personen verloren, weil ich mich geweigert habe, propagandistische Texte zur „faschistischen Ukraine“ zu verfassen. Ich habe klar gemacht, dass ich

Wissenschaftlerin bin und als solche weiter meinen Forschungs- und Lehrverpflichtungen nachkommen möchte. Die akademischen Freiräume wurden aber immer enger gezogen. Die Grenzen zwischen Wissenschaft und Propaganda fielen. Und die Spielräume für Themen schwanden. Projekt-, Konferenz- oder Bibliotheksmittel wurden gestrichen. Das Zentrum für Kulturgeschichte, dem ich fast zwanzig Jahre angehörte, stand für eine an modernen Ansätzen und Paradigmen orientierte Geschichtswissenschaft und für den Wert von Kooperationen und Austausch.

Was ist aus Ihrer Sicht als Historikerin für Wissenschaftsfreiheit konstitutiv?

Wissensaustausch und Wissenstransfer stehen für mich an erster Stelle. Ohne wissenschaftliche Diskussionen und akademischen Austausch können Fortschritte in der Forschung nicht gelingen. Das zeigt auch der Blick in die Wissenschaftsgeschichte:

Neue Anstöße entstanden immer im Dialog. Außerdem ist Toleranz erforderlich, um alternativen Interpretationen bei geschichtlichen Themen Raum zu geben. Nicht repressieren, sondern diskutieren – das ist das Wichtigste für mich. Anders lebt Wissenschaft nicht!

Welche Themen möchten Sie nach Beendigung Ihres DFG-Projekts angehen?

Ich möchte weiter bei der Umweltgeschichte bleiben – mit einer Blickwendung nach Zentralasien. Die Archive dort sind offen und zugänglich. Ich möchte verstehen, welche Rolle die komplexen Umweltfragen in Zentralasien im Prozess der Staatsbildung im postsowjetischen Raum gespielt haben. Das ist ein interessantes und facettenreiches Problemfeld, auch angesichts der verschiedenen Grenzlagen in diesem Geschichtsraum.

Herzlichen Dank für das Gespräch!

Interview: Dr. Rembert Unterstell,
Chef vom Dienst der „forschung“.

Russische Föderation

„Die Freiräume sind immer enger geworden“

Hochschulen, Wissenschaftsrepression und Geschichtspropaganda – Einschätzungen von Klaus Gestwa, Direktor des Tübinger Instituts für Osteuropäische Geschichte.

Hunderttausende Intellektuelle, darunter Forscher*innen, Journalist*innen und IT-Fachleute, sind seit dem 24. Februar 2022 ins Ausland gegangen. An führenden, international vernetzten Forschungsinstituten in Moskau und St. Petersburg sind ganze Abteilungen zusammengebrochen; die universitäre Lehre ist ausgedünnt. Die Mehrzahl der mir persönlich bekannten Historiker*innen, die für hochwertige Forschung stehen, hat Russland inzwischen verlassen. Das putinistische Regime statuiert Strafexempel, um ein Klima der Angst zu schaffen. Innerhalb der Geschichtswissenschaft schockierte 2020 die mit haarsträubenden Vorwänden konstruierte Verurteilung des karelistischen Historikers und Menschenrechtsaktivisten Juri Alexejewitsch Dmitrijew zu 15 Jahren Strafkolonie.

Repression und Propaganda stützen sich auf „Geschichtsgesetze“, die vorschreiben, wie Themen der Vergangenheit zu behandeln sind. Das gilt besonders für den „Großen Vaterländischen Krieg“, also den Zweiten Weltkrieg. Die 2020 erlassene Putin-Verfassung verbietet es, die „entscheidende Rolle der Sowjetunion beim Sieg über NS-Deutschland“ zu leugnen. Sie verpflichtet dazu, die „Verteidiger des Vaterlandes“ zu ehren, und hält die Staatsbehörden dazu an, den „Schutz der historischen Wahrheit“ zu sichern. Die Thematisierung unrühmlicher Aspekte kann damit strafrechtliche Folgen haben. Die

gewaltsame Krim-Annexion 2014 ebenso wie die „militärische Spezialoperation“ in der Ukraine werden als Fortführung des Zweiten Weltkriegs gedeutet. Die Freiräume für kritische Studien und Debatten sind immer enger geworden. Lehrcurricula zur „DNA Russlands“ regeln den Geschichtsunterricht an Schulen und Hochschulen. Das auch mit Mitteln des Rechts durchgesetzte repressive Erinnerungsregime dient unter Putin

politik“, um die vermeintlich vom „kollektiven Westen“ fortwährend gedemütigte russische Gesellschaft durch eine Wagenburgmentalität zu einen. Auf dieser Propaganda-folie wird die Ukraine zum bedrohlichen Anti-Russlandprojekt des Westens – ein Zerrbild, das wirkt.

Hinzu kommt die schon während der 1920er-Jahre formulierte und inzwischen wiederbelebte Ideolo-



Foto: DFG/Unterstell

dazu, Russland als eine einzigartige Zivilisation zu überhöhen und einen prononcierten „antiwestlichen Extremismus“ (Valeri Garbusow) zu propagieren.

Zugleich gibt es an den Universitäten eine Praxis der Denunziation, sowohl von Kolleg*innen wie von Studierenden. Die omnipräsenten Falschinformationen, Faktenverdrehungen und Propagandaformeln führen zu einem scharfen Freund-Feind-Denken. Dafür nutzt Putin unter anderem den schillernden, konfrontativen Begriff der „Geo-

gie des Eurasismus. Sie versteht Russland als die Hegemonialmacht Eurasiens. Diese mit neoimperialen Ambitionen verbundene Abkehr vom Westen und der gleichzeitige „Turn to the East“ hat auch die Forschung erfasst – mit Folgen: die russische Wissenschaft hat neben ihren Freiheiten auch ihre internationalen Netzwerke verloren. Diese politisch gewollte Isolation zwingt sie dazu, neue Kooperationen mit Partnerinstitutionen in Staaten aufzubauen, die wissenschaftlich wenig zu bieten haben, dem Kreml aber genehm sind.

Protokoll: RU

Andreas Faust und Silke Niemann

Bakterien auf der Spur

Ein Patient zeigt Anzeichen einer Entzündung. Aufschluss über ihre Ursache können Bilder aus dem Körperinnern geben. Schwach radioaktive Substanzen zeigen dabei, ob Bakterien im Spiel sind oder nicht. Ein Blick in die Entwicklung solcher Radiotracer – von der Maus zum Menschen.

Der Mensch ist auf Bakterien angewiesen. Sie sind unersetzlich für die Verdauung und einige von ihnen schützen uns vor Krankheitserregern. Bakterien können aber auch lebensbedrohliche Krankheiten auslösen – selbst Bakterien, mit denen wir normalerweise in Harmonie leben. Das passiert, wenn sie zur falschen Zeit an den falschen Ort gelangen, zum Beispiel bei Operationen, in denen künstliche Gelenke oder Gefäßprothesen implantiert werden. Schafft der Körper es nicht, die Bakterien zu beseitigen, weil das Immunsystem geschwächt ist, können sie sich an geschädigtem Gewebe oder künstlichen Materialien anheften und vermehren. Unter Beteiligung des Immunsystems kommt es zu einer bakteriellen Entzündung. Die Folge: Das umliegende Gewebe kann Schaden nehmen und die Bakterien können sich von dort aus weiter im Körper ausbreiten.

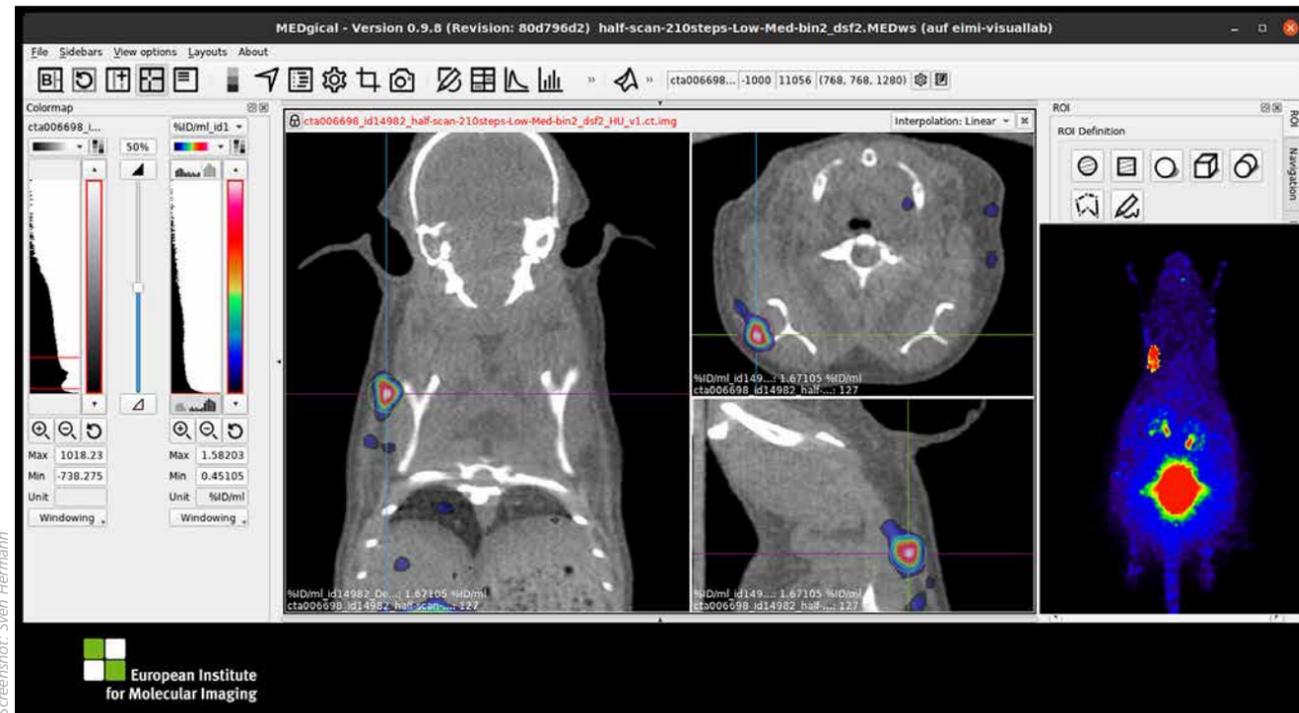
Während bei einer Hautinfektion oder auch einer bakteriellen Mandelentzündung der Ort der Entzündung gut erkennbar und die Symptome eindeutig sind, kann es bei einer Pro-

theseninfektion zunächst sein, dass die betroffene Person nur an Fieber unbekannter Ursache, Unwohlsein und Schüttelfrost leidet. Häufig, aber nicht immer, sind Bakterien im Blut nachweisbar, die auf eine bakterielle Infektion hinweisen.

Aber selbst wenn der Verdacht auf eine Protheseninfektion besteht, ist es sehr schwierig, diese eindeutig nachzuweisen. Für den Behandlungserfolg ist es jedoch entscheidend, eine solche Infektion früh und schnell zu erkennen, sie von einer möglichen nicht bakteriellen – sogenannten sterilen – Entzündung abzugrenzen und mit einer passenden antibiotischen beziehungsweise chirurgischen Therapie zu beginnen. Wünschenswert ist daher eine Methode, die eine bildgebende Lokalisation der Bakterien selbst ermöglicht und im besten Fall auch bereits eine geringe bakterielle Besiedlung nachweisen kann. An einer solchen Methode arbeiten wir als Gruppe „Chemie und Radiochemie“ des European Institute for Molecular Imaging (EIMI) der Universität Münster in Zusammenarbeit mit der Medizinischen Mikrobiologie des Universitätsklinikums Münster (UKM).

Für die Diagnostik wird bereits unter anderem die Positronen-

Ein Tomograph für Kleintiere: Im PET-CT wird eine Maus untersucht – in Narkose und unter Überwachung ihres Zustands.



PET-CT-Scans machen bakterielle Entzündungen sichtbar, hier im Körper einer Maus. Der Screenshot zeigt die Auswertung der rekonstruierten Bilddaten.

Emissions-Tomographie, kurz PET, eingesetzt. Hier liegt ein großes Potenzial, ganz gezielt Bakterien im Körper zu finden.

Aber wie genau funktioniert die PET? Es handelt sich um ein Diagnoseverfahren, bei dem schwach radioaktive Substanzen, sogenannte Radiotracer, intravenös verabreicht werden. Aufgrund der ausgesandten Strahlung können sie mithilfe eines Tomographen aufgespürt werden und somit ein dreidimensionales Bild über die Verteilung des Radiotracers liefern. Es wird also eine molekulare Information dargestellt, meist kombiniert mit anderen bildgebenden Verfahren wie der Computer-Tomographie (CT) oder der Magnetresonanztomographie (MRT). Dafür werden Wirkstoffe oder körpereigene Substanzen mit radioaktiven Atomen markiert, genauer mit Isotopen wie Fluor-18. Doch kommen nur wenige solcher Isotope infrage: Ihre Halbwertszeit muss ausreichend lang sein,

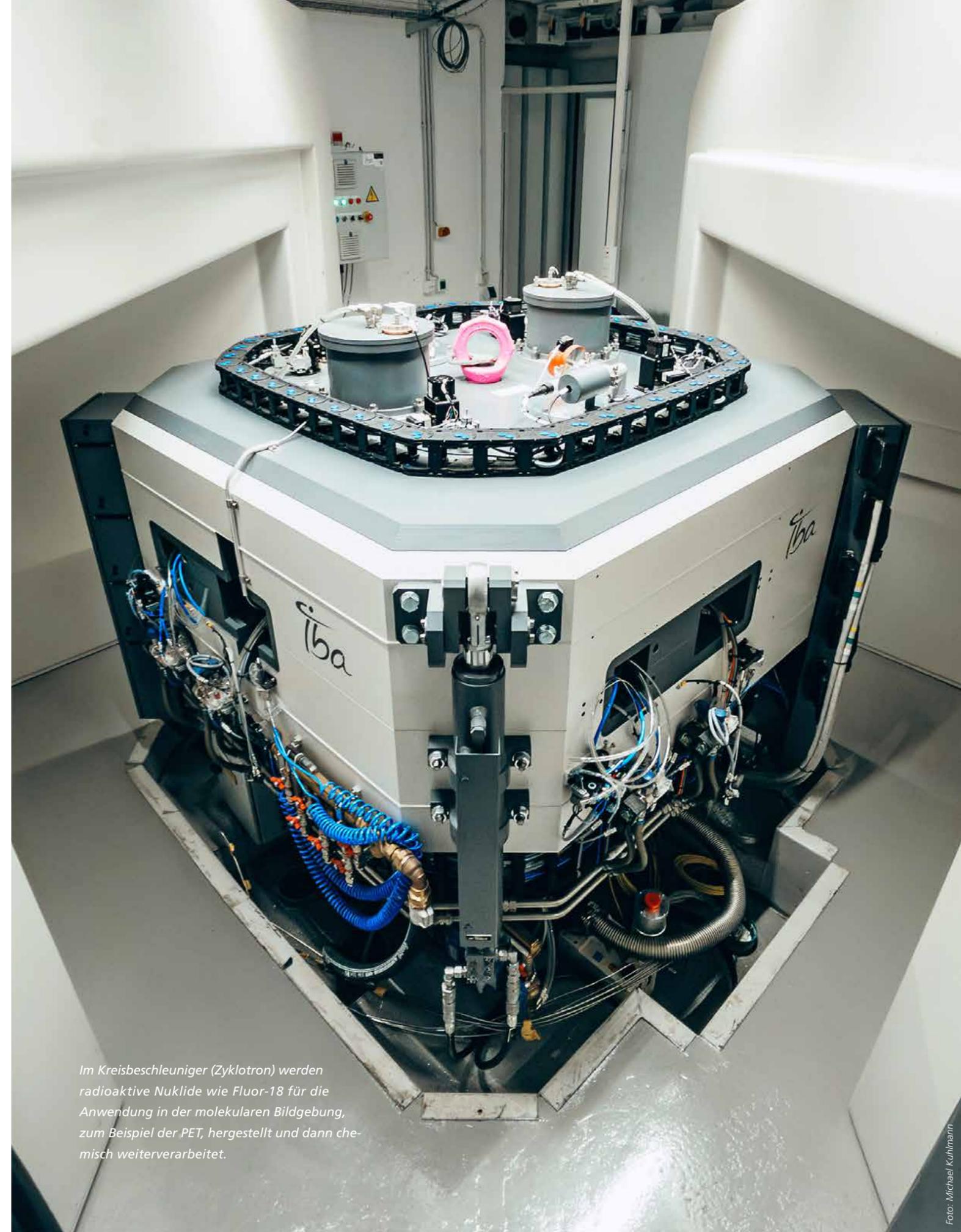
um zelluläre oder molekulare Prozesse untersuchen zu können, aber gleichzeitig so kurz, dass die effektive Strahlendosis für die Patient*innen so gering wie möglich bleibt.

Im Allgemeinen ist die Strahlenbelastung einer solchen Untersuchung tatsächlich gering und wird im Rahmen einer CT-Untersuchung angewendet. Grundlage dieses diagnostischen Verfahrens ist das Tracerprinzip (*trace*, engl.: Spur) – das heißt, wir begleiten das biologische System, folgen also der „Spur“, aber beeinflussen es dabei nicht. Das bedeutet: Der Radiotracer hat keine pharmakologische Wirkung. Seine verabreichte absolute Menge liegt im Nanogramm-Bereich.

So können zum Beispiel Stoffwechselprozesse wie der Glukose-Stoffwechsel mit radioaktiv markierter Glukose ($[^{18}\text{F}]\text{FDG}$) dargestellt werden. Dies ist, zum Beispiel bei der Tumor- und Metastasen-Suche, bereits eine sehr typische nuklearmedizinische Untersuchung. Das schnellere Wachstum der Zellen

und damit ein erhöhter Glukose-Umsatz sorgen für den Bildkontrast.

Auch Körperzellen, die an einer Entzündungsreaktion beteiligt sind, haben einen erhöhten Energie- und damit Glukosebedarf. So kann mithilfe der PET die Anreicherung der radioaktiven Glukose in einer bestimmten Körperregion bildgebend dargestellt und dadurch der Ort einer Entzündung ausgemacht werden. Allerdings kann diese Methode keine eindeutigen Rückschlüsse für die Ursache der Entzündung liefern – schließlich kann die Entzündung nicht nur bakteriell, sondern eben auch nicht bakteriell, also steril, sein. Das ist der Grund, warum diese Methode zum Beispiel nicht direkt nach einer Gefäßersatzoperation oder dem Ersatz einer Herzklappe möglich ist. Denn in diesem Stadium wird das Immunsystem aktiv und begrenzt oder heilt Schäden – eine sogenannte sterile reparative Entzündung, die ebenfalls durch $[^{18}\text{F}]\text{FDG}$ -PET detektiert wird.



Im Kreisbeschleuniger (Zyklotron) werden radioaktive Nuklide wie Fluor-18 für die Anwendung in der molekularen Bildgebung, zum Beispiel der PET, hergestellt und dann chemisch weiterverarbeitet.

Um eine bakterielle Entzündung nachweisen zu können, haben wir uns in unserem Teilprojekt des Sonderforschungsbereichs „In-Sight – Metabolic targeting of bacteria through complex carbohydrates“ zunächst den Stoffwechsel der Bakterien angeschaut. Im Gegensatz zu unseren Körperzellen sind Bakterien unter anderem in der Lage, komplexere Kohlenhydrate zu verwerten. Die Bakterien in der Darmpassage verstoffwechseln diese und produzieren dabei allerlei Gase. Das bekommen wir alle im Alltag zu spüren, wenn Hülsenfrüchte auf dem Speiseplan standen. Sie enthalten viele komplexe Kohlenhydrate.

Ein Blick auf die chemische Struktur von Kohlenhydraten zeigt: Sie sind aus sechs- oder fünfgliedrigen Ringen aufgebaut, die auf unterschiedlichste Weise miteinander verknüpft werden können, wobei die Glukose nur aus einem sechsgliedrigen Ring besteht.

Verknüpft man zwei Glukose-Moleküle, erhält man Maltose; drei miteinander verbundene Glukose-Moleküle ergeben Maltotriose. Diese kann durch menschliche Zellen nicht verwertet werden, und unsere Stärke abbauenden Enzyme können diese auch nicht weiter zerlegen. Das konnte unsere Arbeitsgruppe bereits mithilfe von unterschiedlich langen, radioaktiv markierten Maltodextrinen zeigen. Aber: Bakterien verstoffwechseln die Maltotriose sehr gerne.

Bei Bakterien, die eine doppelte Zellmembran haben – sogenannte Gram-negative Bakterien, zu denen zum Beispiel *Escherichia coli* gehört – ist die Aufnahme von Maltodextrinen strukturell gut untersucht. In der äußeren Zellmembran sind Poren, durch die zum Beispiel die Maltotriose wie eine Schraube im Gewinde hindurchgelangt. Zwischen den Membranen nehmen

bestimmte Proteine den Zucker auf und bringen ihn zur inneren Membran, wo ein großer Proteinkomplex eingelagert ist. Hier wird die Maltotriose auf eine ganz spezielle Weise durch die Membran transportiert, um dann im Inneren des Bakteriums verstoffwechselt zu werden.

Die Aufgabe unserer Arbeitsgruppe ist es, die Maltotriose radiochemisch so zu markieren, dass dieser gesamte Prozess nicht gestört wird. Hierzu synthetisiert sie Vorläuferverbindungen, sogenannte Präkursoren, die dann in einer radiochemischen Umsetzung mit $[^{18}\text{F}]$ Fluorid-Anionen radioaktiv markiert werden. Aufgrund der kurzen Halbwertszeit muss diese Umsetzung und die nachstehende Analyse zur Reinheit sehr schnell erfolgen. Innerhalb von rund zwei Stunden steht die injektionsfertige Lösung zur Verfügung.

PET-CT-Bild zur Diagnostik von Entzündungen beim Menschen. Es ist schwierig, eine Aussage darüber zu treffen, ob die Entzündung bakterieller Natur ist. Das Forschungsprojekt versucht, Lösungen hierfür zu finden.

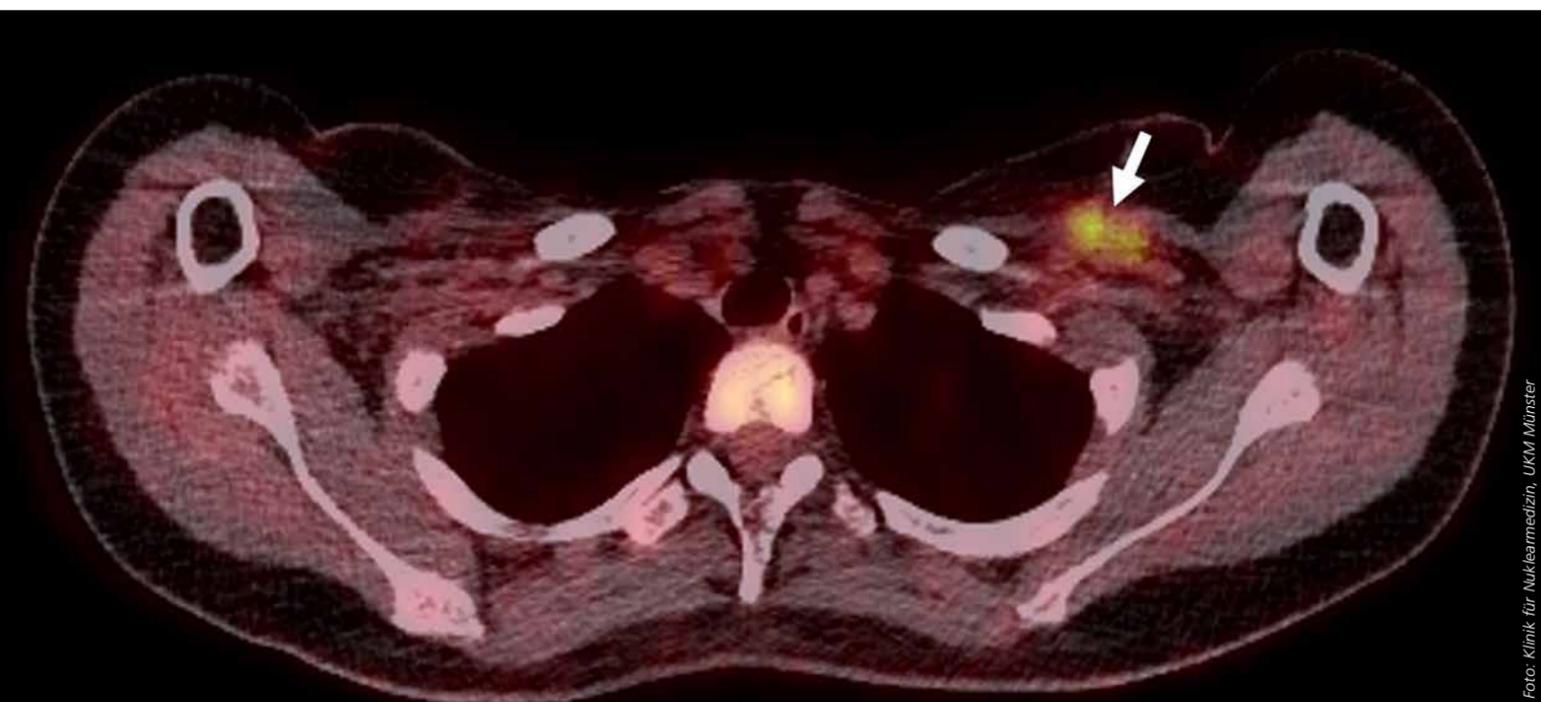


Foto: Klinik für Nuklearmedizin, UKM Münster



Foto: AG Faust

Ausschnitt eines PET-CT-Bilds, das einen Tumor auf dem Rücken einer Maus sichtbar macht (gelb-orange). Das Bild wurde mithilfe der Rekonstruktionsdaten gerendert.

Im Projekt werden zunächst im Reagenzglas Aufnahmestudien mit Bakterienkulturen gemacht, die für eine gewisse Zeit mit der radioaktiven Maltotriose-Lösung zusammengebracht und wachsen gelassen wurden. Da die Bakterienkulturen hinreichend Radioaktivität aufnehmen, konnten erste Tests im lebenden Organismus erfolgen. Dazu wird der Radiotracer Mäusen verabreicht und die Verteilung des Tracers in speziell für Kleintiere entwickelten PET/CT-Scannern untersucht.

Die Mäuse weisen teils eine künstlich erzeugte bakterielle Infektion auf, die der von erkrankten Menschen entspricht. Solche Versuche an Mäusen sind unerlässlich, da wir im Reagenzglas die ablaufenden Vorgänge nur sehr begrenzt nachahmen können. Wie spielen verschiedene Zelltypen zusammen? Wie ver-

läuft der Blutfluss? Wie verändern sich die Nährstoffkonzentration und die bakterielle Vermehrung während der Infektion? All diese Faktoren können die Aufnahme des Tracers in die Bakterien stark beeinflussen.

Um mehr darüber herauszufinden, wird den Mäusen der Radiotracer intravenös injiziert. Die Mäuse merken davon nichts, da sie in Narkose sind. Zunächst erfolgt die Untersuchung der sogenannten Biodistribution. Hierbei wird geprüft, wie sich der Radiotracer im Körper der Maus ohne Infektion verteilt und wie schnell er wieder ausgeschieden wird. In den Untersuchungen zeigt der Radiotracer einen positiven Verlauf, ohne dass er sich in anderen Geweben ansiedelt. Ein weiteres Ergebnis: Wenn die Mäuse lokal zuvor mit einem Keim infiziert wurden und sie nach einer bestimmten

Zeitspanne den Radiotracer injiziert bekamen, kann das Signal deutlich am Ort der Bakterieninfektion festgestellt werden. Das ebnet den Weg, die Methode auch in der Klinik bei Patient*innen anwenden zu können.

Aktuell befindet sich das Projekt in der letzten Phase hin zur Anwendung bei Menschen. Da aufgrund der sehr geringen pharmakologischen Dosis keine Wirkung – und somit auch keine Nebenwirkung – zu befürchten ist, geht die Einführung von Radiotracern in die klinische Anwendung an dieser Stelle sehr viel schneller als die von Medikamenten. Bis es so weit ist, wird es dennoch weitere Hürden zu überwinden geben und viele Jahre dauern. Aber wenn die Methode ihren Weg in die Klinik findet, kann sie Ärzt*innen eine große Hilfe für die frühe Entdeckung bakterieller Entzündungen sein – und damit auch für die erfolgreiche Behandlung von Patient*innen.



Foto: Michael Kuhlmann



Foto: UKM/Wibberg

PD Dr. Andreas Faust

ist Arbeitsgruppenleiter der AG Chemie und Radiochemie des European Institute for Molecular Imaging (EIMI) der Universität Münster. Adresse: Multiscale Imaging Center, EIMI, Röntgenstraße 16, 48149 Münster

PD Dr. Silke Niemann

ist Arbeitsgruppenleiterin der AG Zelluläre Mikrobiologie am Institut für Medizinische Mikrobiologie des Universitätsklinikums Münster.

Adresse: Universitätsklinikum Münster, Institut für Medizinische Mikrobiologie, Domagkstraße 10, 48149 Münster

DFG-Förderung als Teilprojekt im SFB 1450 InSight „Metabolic targeting of bacteria through complex carbohydrates“ (Projekt A04)

www.uni-muenster.de/CRC-inSight/research/area-A/A04.php



Wenn ein anderer Wind weht

Um Windenergie bestmöglich zu nutzen und auszubauen, stellt sich die Frage: Wie verändern sich Windgeschwindigkeiten in Zukunft durch den Klimawandel? Und welche Standorte eignen sich langfristig für Windräder oder -parks? Prognosen sind schwierig, aber dennoch möglich – dank Klimamodellen und dem Einsatz von maschinellem Lernen.

Windpark am Hauke-Haien-Koog nahe dem Deich zur Nordsee in Nordfriesland, Schleswig-Holstein.

Wie wir Strom erzeugen, spielt eine wesentliche Rolle für den CO₂-Ausstoß in die Atmosphäre und entscheidet mit darüber, wie sich das Klima in Zukunft verändert. Eine zentrale Strategie, um den Klimawandel abzuschwächen, ist daher der Umstieg von fossilen auf erneuerbare Energien wie die Windkraft. Denn durch diese gelangt bei der Stromerzeugung kein CO₂ in die Atmosphäre und ihr Ausbau begünstigt gleichzeitig, dass die CO₂-lastige Gewinnung von Strom aus fossilen Energieträgern heruntergefahren wird.

Die Debatte darüber, wo Windräder platziert oder auch ganze Windparks entstehen sollen und wo nicht, ist politisch aufgeladen. Umso wichtiger ist es, aus wissenschaftlicher Perspektive so verlässlich wie möglich vorhersagen zu können: Wenn ich an einem bestimmten Ort eine Windturbine baue, wieviel Strom wird sie innerhalb ihrer Lauf-

zeit erzeugen? Mit anderen Worten: Wie lukrativ ist der Standort?

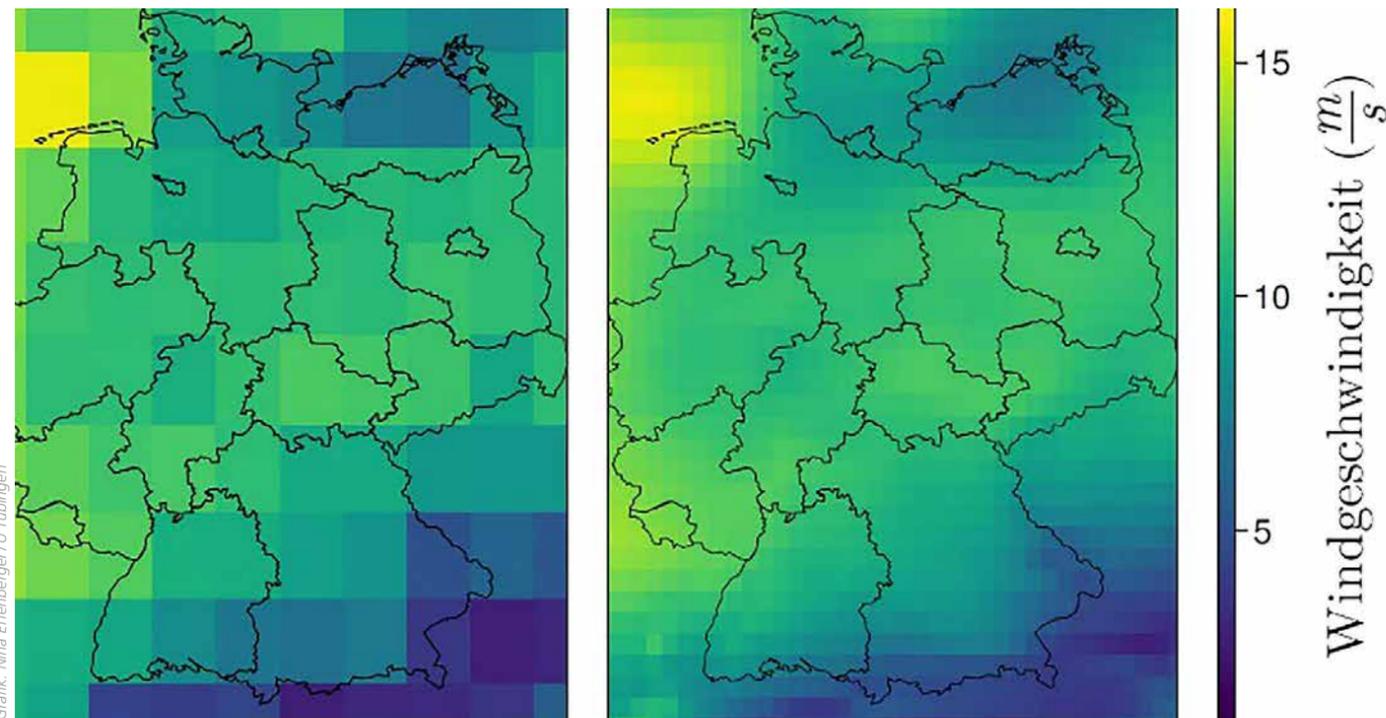
Für solche Prognosen spielen die natürlichen Schwankungen des Klimas eine wichtige Rolle, in der Fachsprache Klimavariabilität genannt. Hinzu kommt, dass sich die Windverhältnisse über die Jahrzehnte vermutlich noch stärker verändern werden – abhängig von zahlreichen Faktoren wie dem CO₂-Gehalt in der Atmosphäre oder dem Anstieg der Temperatur, kurz: abhängig vom Klimawandel und davon, wie gut es uns Menschen gelingen wird, ihn abzuschwächen.

Um solch komplexe Zusammenhänge zu durchdringen, braucht die Wissenschaft vor allem eines: Daten, Daten, Daten. Die über die ganze Welt verteilten Messstationen der Wetterdienste zeichnen Werte zu Temperatur, Niederschlag oder Windstärke auf. Satelliten im Weltall liefern Daten über Treibhausgase in der

Atmosphäre, Pegelstände der Meere oder Ozeanströmungen. Historische Daten geben Einblicke in die Vergangenheit. Aber wie lässt sich eine so große Masse an Daten analysieren? Hier kommt dem maschinellen Lernen eine Schlüsselrolle zu. Denn anders als wir Menschen sind die Algorithmen maschineller Lernverfahren in der Lage, auch mit riesigen Datenmengen umzugehen und darin Muster zu erkennen. Algorithmen sind für die Wissenschaftler*innen deshalb ein wichtiges Werkzeug, um die Veränderungen des Klimas und seine lokalen Auswirkungen besser zu verstehen.

Wie gelingt also die Prognose, wie viel Strom eine Windturbine an einem bestimmten Ort innerhalb ihrer Laufzeit erzeugen wird? Eine Turbine ist üblicherweise rund zwanzig bis dreißig Jahre in Betrieb. Wenn die Turbine ausgedient hat, liegt es jedoch nahe, an derselben

Die Daten aus globalen Klimamodellen sind sehr grob aufgelöst (links) und damit zu grob für standortspezifische Windenergievorhersagen. Mithilfe von maschinellem Lernen kann die Auflösung vergrößert werden (rechts).



Grafik: Nina Effenberger / U Tübingen

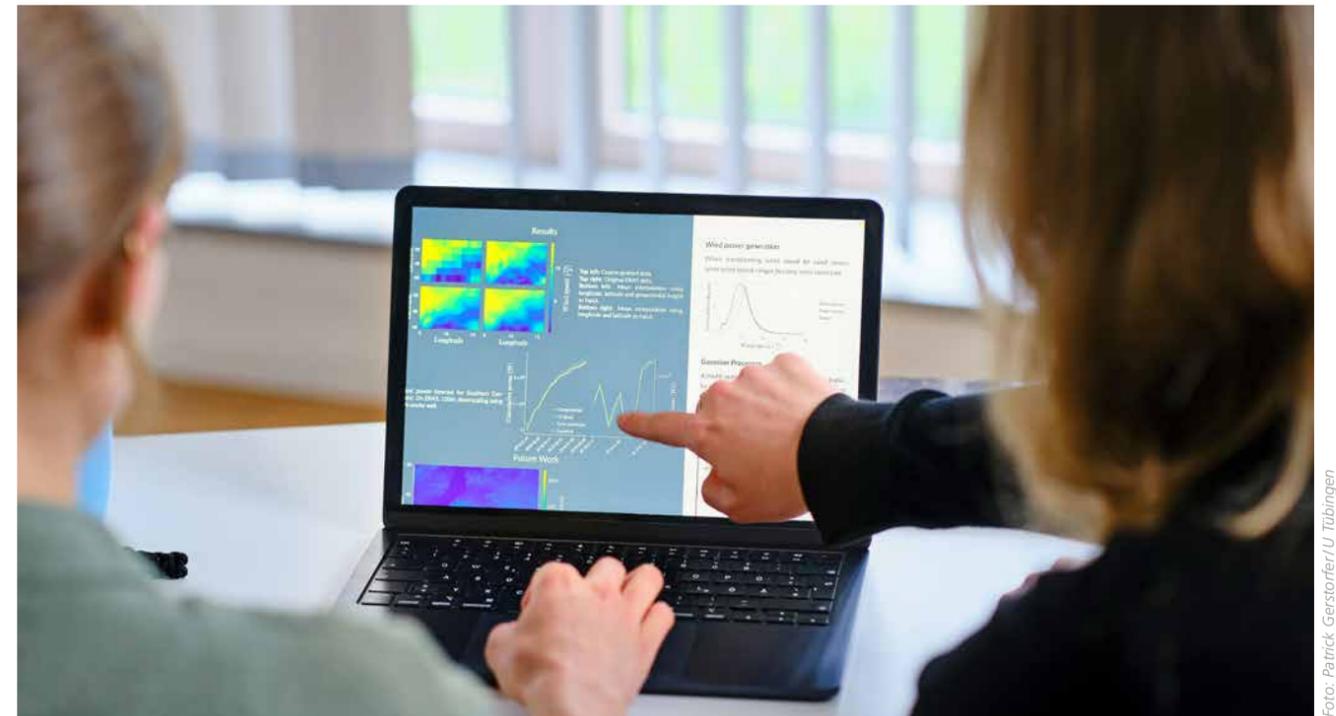


Foto: Patrick Geisler / U Tübingen

Die Tübinger Forscherinnen arbeiten daran, Windgeschwindigkeiten und die daraus generierbare Energie so präzise wie möglich vorherzusagen.

Stelle eine neue zu errichten. Wir sprechen also über mehrere Jahrzehnte, für die Wetterprognosen erstellt werden müssen.

Die Daten, die die Tübinger Arbeitsgruppe „Maschinelles Lernen in Nachhaltigen Energiesystemen“ für ihre Prognosen verwendet, stammen aus physikalischen Klimamodellen. Man kann sich diese mithilfe von Computern errechneten Klimamodelle wie eine lange Wettervorhersage vorstellen, in die menschliches Verhalten miteinbezogen wird. Werden Wälder gerodet oder bleiben sie erhalten? Wird weiter auf Gas und Kohle gesetzt oder doch stärker auf erneuerbare Energien? All das beschleunigt oder bremst den Klimawandel, kann aber nicht präzise vorhergesagt werden. In Klimamodellen werden daher verschiedene Szenarien menschlichen Verhaltens durchgespielt und

man erhält dadurch mehrere Klimaprojektionen. Da die Modellierungszeiträume von Klimamodellen lang sind und die Rechenressourcen von Computern begrenzt, sind Klimaprojektionen jedoch deutlich gröber aufgelöst als Wettervorhersagen. Zwischen zwei Datenpunkten liegen oft mehr als 100 Kilometer.

Wer zum Beispiel schon einmal von Stuttgart auf die Schwäbische Alb gefahren ist, weiß, welchen Unterschied solche Distanzen machen: Da kann es in der Stadt beinahe windstill sein, im Mittelgebirge der Schwäbischen Alb pfeift einem jedoch ein kräftiger Wind um die Ohren. In solch einem Fall ist die grobe Datenauflösung der Klimaprojektionen daher ungeeignet, um Prognosen für einzelne Windturbinen oder Windparks vorzunehmen. Die Lösung der Tübinger Arbeitsgruppe: Mithilfe von maschinellem Lernen verfeinern die Forscher*innen die

Vorhersagen der Klimamodelle und lassen die Algorithmen dabei sowohl mit physikalischen Informationen als auch mit neuen Daten arbeiten. Ein Beispiel für Daten, die für solche Prognosen hilfreich sind, ist die Höhe der Erdoberfläche. So weiß das Modell, wo die Schwäbische Alb ist und kann Zusammenhänge zwischen ihr und den dort vorkommenden Winden lernen. Den Forscher*innen ist es auf diesem Weg bereits gelungen, für jeden beliebigen Punkt in Deutschland eine Prognose abzugeben, wie stark der Wind dort in den kommenden Jahren und Jahrzehnten wehen wird.

Jedoch gilt auch für Modelle des maschinellen Lernens, dass nicht alle Faktoren abgebildet werden können. Die Ergebnisse enthalten noch Unsicherheiten, was bedeutet, dass ihre Genauigkeit begrenzt ist. Manche Unsicherheiten lassen sich nicht verringern, zum Beispiel, wie



Foto: Elia Schmid/|U Tübingen

Maschinelles Lernen gilt als abstrakte Wissenschaft. Hier setzt das Kunstexponat „IN-ML-OUT“ der Tübinger Arbeitsgruppe an. Es macht das Potenzial von maschinellem Lernen für die Windenergie erfahrbar.

wir Menschen uns in Zukunft verhalten werden. Andere Unsicherheiten können abhängig von den vorhandenen Daten reduziert werden.

Hier zeigt sich eine generelle Herausforderung. Da maschinelle Lernverfahren durch Daten angetrieben werden, hängt ihre Qualität auch von diesen Daten ab. Die Tübinger Arbeitsgruppe könnte die Unsicherheit ihrer Prognosen zum Beispiel verringern, wenn sie ausreichend Daten darüber hätte, welche Windgeschwindigkeiten de facto auf einzelne Windturbinen oder Windparks treffen und wie viel Strom sie unter den jeweiligen Bedingungen erzeugen. Das Problem: Die Daten liegen in privater Hand und gehören Firmen, die sie nicht herausgeben. Damit Vorhersagen jeglicher Art ihr volles Potenzial entfalten können, müsste es hier auf lange Sicht eine Lösung geben, möglicherweise auch ein Einschreiten der Politik.

Um auf das Potenzial von maschinellem Lernen für eine nachhaltige Energiegewinnung aufmerksam zu machen und auch auf die Relevanz der nicht zugänglichen Daten, hat die Arbeitsgruppe ihr Thema zuletzt verstärkt nach außen getragen. Doktorandin Nina Effenberger, die zum Thema „Windenergievorhersage unter Klimawandel“ promoviert, und Gruppenleiterin Nicole Ludwig haben sich dafür mit Studierenden der Staatlichen Akademie der Bildenden Künste Stuttgart und mit einem Kommunikationsexperten des Tübinger RHET AI Centers (Zentrum für rhetorische Wissenschaftskommunikationsforschung zur Künstlichen Intelligenz) zusammengetan.

Das Ergebnis der Zusammenarbeit ist ein dreiteiliges Kunstexponat, das von Mai 2023 bis Januar 2024 an verschiedenen Stationen in Baden-Württemberg aufgebaut

wurde. Unter anderem war es für zwei Monate im Stadtmuseum Tübingen zu sehen, als Teil der Ausstellung „Cyber and the City. Künstliche Intelligenz bewegt Tübingen“, deren Initiator*innen den diesjährigen Communicator-Preis erhalten haben. Das Exponat mit dem Titel „IN-ML-OUT“ macht das Klima als chaotisches System erfahrbar, verdeutlicht, dass maschinelles Lernen imstande ist, selbst in chaotischen Informationen Muster zu erkennen, und zeigt letztendlich auf, welches Potenzial die erneuerbaren Energien weltweit für eine nachhaltige Energieversorgung haben. Regler, mit denen man Strömungen verstärken kann oder Zeitachsen, an denen man entlanggleiten kann, um Prognosen abzurufen, motivieren die Besucher*innen dazu, das Exponat nicht nur anzuschauen, sondern mit ihm zu interagieren, neugierig zu werden und Fragen zu stellen.

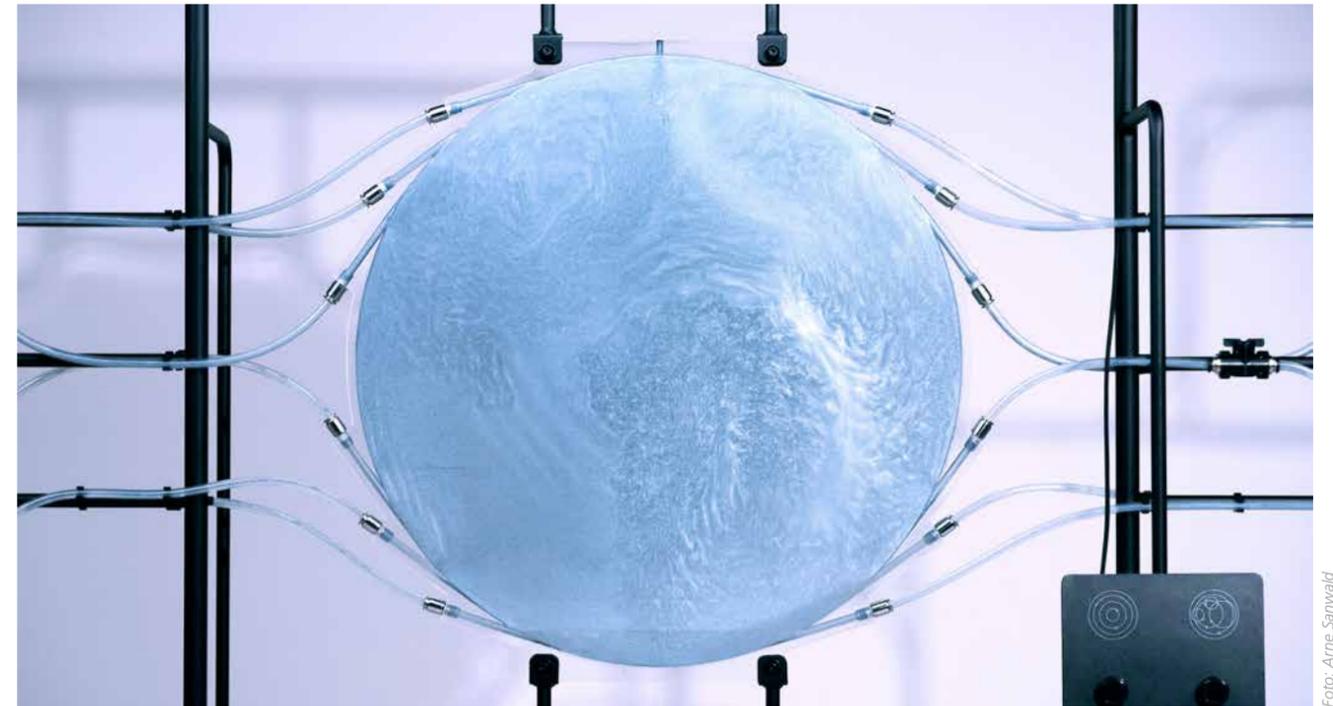


Foto: Arne Sarwald

Wasser, das mit glitzerndem Pulver versetzt wurde, wirbelt hinter einer Plexiglasscheibe umher. Der erste Teil des Kunstexponats „IN-ML-OUT“ ist ein Blickfang und veranschaulicht das Klima als chaotisches System.

Für das Projekt haben die beiden Forscherinnen immer wieder ihren Schreibtisch verlassen und sind mit vielen Menschen außerhalb der Wissenschaft ins Gespräch über ihre Arbeit gekommen. Auch Kontakte zu Politiker*innen, die sich mit dem Thema Energie beschäftigen, sind durch das Exponat entstanden. Die beiden Forscherinnen hoffen, so zumindest einen kleinen Teil dazu beizutragen, das Potenzial von maschinellem Lernen für eine nachhaltige Zukunft in der Öffentlichkeit bekannter zu machen.

Da es jedoch vermutlich noch dauern wird, bis das Thema der fehlenden Daten auf der politischen Agenda auftaucht, tüfteln die Forscher*innen derweil an Möglichkeiten, die verbleibende Unsicherheit in ihren Modellen auch ohne die Daten der Energiekonzerne zu verringern. Ihr Ziel ist es, künftig Prognosen zu Windgeschwindigkeiten zu

erstellen, die noch ein Stück genauer sind – und daraus abzuleiten, wie viel Strom eine Windturbine dementsprechend an einem bestimmten Standort erzeugen könnte.

Mit Prognosen zu Windgeschwindigkeiten und Windenergie ist das Potenzial des Zusammenspiels von Klimamodellen, ma-

schinellem Lernen und passenden Daten allerdings noch lange nicht erschöpft. Auch Bereiche wie Landwirtschaft oder Stadtplanung können in Zukunft profitieren – mit sehr ähnlichen Algorithmen könnten also viele weitere Fragen zu lokalen Auswirkungen des Klimawandels angegangen werden.



Foto: privat

Nina Effenberger promoviert zum Thema „Windenergievorhersage unter Klimawandel“ am Exzellenzcluster „Maschinelles Lernen: Neue Perspektiven für die Wissenschaft“ der Universität Tübingen.



Foto: Elia Schmid/|U Tübingen

Dr. Nicole Ludwig leitet die Arbeitsgruppe „Maschinelles Lernen in Nachhaltigen Energiesystemen“ am Exzellenzcluster „Maschinelles Lernen“ der Universität Tübingen.



Foto: Elia Schmid/|U Tübingen

Theresa Authaler ist am Exzellenzcluster „Maschinelles Lernen“ für die Öffentlichkeitsarbeit zuständig.

Adresse: Exzellenzcluster „Maschinelles Lernen: Neue Perspektiven für die Wissenschaft“, AI Research Building, Maria-von-Linden-Straße 6, 72076 Tübingen

<https://uni-tuebingen.de/de/199093>



Entbürokratisierung bei Umsetzung des Gentechnikrechts gefordert

Senatskommission für Grundsatzfragen der Genforschung drängt auf schlankere Verwaltungsstrukturen bei gentechnischen Arbeiten der Sicherheitsstufe S1

In den letzten Jahrzehnten haben bürokratische und rechtliche Regelungen im deutschen Wissenschaftssystem aus Sicht der Wissenschaft stark zugenommen. Eine regelmäßige Prüfung und Anpassung der Regularien an den jeweils neuen Stand der Forschung fand hingegen nicht im selben Umfang statt.

So bedarf etwa das deutsche Gentechnikrecht von 1990 langfristig einer grundlegenden Überarbeitung. Aus Sicht der Ständigen Senatskommission für Grundsatzfragen der Genforschung der DFG droht die Forschung, Entwicklung und Anwendung in Deutschland im Bereich gentechnischer Verfahren bereits in naher Zukunft international zurückzufallen. Sie hat deshalb kurzfristig umsetzbare Empfehlungen erarbeitet, um den bürokratischen Aufwand in gentechnischen

Anlagen zumindest auf der niedrigsten von vier Sicherheitsstufen (S1) abzubauen. Ziel ist es, dort ein ausgewogenes Verhältnis zwischen Sicherheitsanforderungen und wissenschaftsförderlichen rechtlichen Rahmenbedingungen herzustellen.

Dies sei wichtig, da von den Anlagen der Sicherheitsstufe S1 laut Gentechnikgesetz kein Risiko für die menschliche Gesundheit und die Umwelt zu erwarten sei. Zudem machen die knapp 5000 Einrichtungen den größten Anteil der gentechnischen Anlagen in Deutschland aus. „In mehr als 30 Jahren haben wir in Wissenschaft und Verwaltung Erfahrungen mit einem durchgehend sicheren Betrieb gentechnischer S1-Anlagen und der sicheren Durchführung gentechnischer S1-Arbeiten gesammelt“, sagt der Vorsitzende der Senatskommission

und DFG-Vizepräsident Professor Dr. Axel A. Brakhage. „Die Senatskommission erachtet daher einen unbürokratischen und risikoorientierteren Vollzug des Gentechnikrechts für angemessen und dringend notwendig, um international wettbewerbsfähig zu bleiben.“

Die vorgeschlagenen Maßnahmen zielen darauf ab, Verwaltungsstrukturen zu verschlanken und so die Effizienz von Forschung, Entwicklung und Produktion deutlich zu erhöhen. Gleichzeitig sollen dadurch erhebliche Kosten eingespart werden. Die Maßnahmen lassen sich auf Ebene der vom Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft erlassenen Verordnungen einführen und könnten unmittelbar und einheitlich von den Verwaltungen aller Bundesländer umgesetzt werden.

www.dfg.de/pm/2024_31



Foto: Shutterstock/Montage: Heifling

Aluminium und anderes

DFG-Senatskommission legt 60. MAK-BAT-Liste zur Risikobewertung von Stoffen am Arbeitsplatz vor

Die Ständige Senatskommission zur Prüfung gesundheitsschädlicher Arbeitsstoffe der DFG hat ihre aktuellen Empfehlungen zur Risikobewertung von am Arbeitsplatz verwendeten Stoffen vorgelegt und dem Bundesminister für Arbeit und Soziales übergeben. Die 2024 zum 60. Mal erarbeitete Liste von Grenzwertempfehlungen dient jährlich als wesentliche Grundlage für Änderungen der Gefahrstoffverordnung in Deutschland, aber auch darüber hinaus.

Die Kommission änderte die Bewertung des Risikos von 22 Arbeitsstoffen aufgrund neuer wissenschaftlicher Erkenntnisse. Zudem nahm sie vier Substanzen neu in die Liste der Empfehlungen auf, wobei sie unter anderem über die Bewertung von Aluminium diskutierte. Aluminiumverbindungen kommen am Arbeitsplatz in Form von Staub vor, werden aber auch darüber hinaus häufig verwendet, etwa bei der Aufbereitung von Wasser.

Insgesamt leitete die Kommission vier Grenzwerte für unterschiedliche Gruppen von Aluminiumverbindungen ab. Dabei handelt es sich um Werte, die die Maximalen Arbeitsplatz-Konzentrationen (MAK) angeben, also die Stoffmengen, die

als Gas, Dampf oder Aerosol in der Luft am Arbeitsplatz langfristig keinen Schaden verursachen. Die Senatskommission stuft Aluminium zudem nach Bewertung der Literatur bei Einhaltung des MAK-Wertes nicht als Krebs erzeugend ein.

Im Einzelnen enthalten die aktuellen Empfehlungen acht neue MAK-Werte. Sie weisen zudem die Konzentrationen von Arbeitsstoffen im Körper aus, denen ein Mensch sein Arbeitsleben

lang ausgesetzt sein kann, ohne gesundheitlichen Schaden zu nehmen – von diesen Biologischen Arbeitsstoff-Toleranzwerten (BAT-Werte) enthält die Liste in diesem Jahr drei Änderungen.

Über die wissenschaftliche Politikberatung für das nationale Arbeitsschutzrecht hinaus engagierte sich die Kommission auch in der Beratung der europäischen Chemikalienpolitik. Gemeinsam mit der Ständigen Senatskommission für tierexperimentelle Forschung der DFG brachte sie die Perspektive der Forschung in die aktuelle Diskussion über eine EU-Roadmap zum Verzicht auf tierexperimentelle Ansätze bei der Chemikalienprüfung ein, die 2025 veröffentlicht werden soll.

www.dfg.de/pm/2024_26



Foto: Shutterstock

Kooperationen in EU stärken

Positionspapier zum künftigen Forschungsrahmenprogramm

Die EU-Rahmenprogramme sind das weltweit größte Instrument zur Förderung von Forschung und Innovation. Derzeit wird über die Ausgestaltung des künftigen Forschungsrahmenprogramms, kurz FP10, mit einer Laufzeit von 2028 bis 2034 debattiert. Die DFG hat dazu Vorschläge in einem Positionspapier veröffentlicht.

„Exzellente und gut ausgestattete Forschung ist zentral, um europäische Antworten auf die großen gesellschaftlichen Herausforderungen zu finden und die internationale Wettbewerbsfähigkeit der EU zu erhalten“, sagte DFG-Präsidentin Katja Becker. „Daher braucht das nächste EU-Forschungsrahmenprogramm ein ambitioniertes Budget, das auch der Grundlagenforschung zugutekommt, die mit ihren Forschungsergebnissen die Basis für Europas Fortschritt legt.“ Im aktuellen Rahmenprogramm „Horizon Europe“ können derzeit zahlreiche als exzellent eingestufte Forschungsanträge nicht gefördert werden.

Die DFG schlägt unter anderem Förderinstrumente vor, um die Zusammenarbeit exzellenter Forscher*innen über Ländergrenzen hinweg zu stärken und gemeinsame Ausschreibungen nationaler Förderorganisationen über EU-Partnerschaften zu erleichtern.

www.dfg.de/pm/2024_22

Flexiblere Karrierewege

DFG-Senatskommission erarbeitet Vorschläge für berufliche Perspektiven von Clinician Scientists



Foto: Shutterstock

Bei der Behandlung von Krankheiten entstehen neue wissenschaftliche Fragestellungen – diese im Labor oder in einer klinischen Studie zu untersuchen, ist ein Kernelement der Universitätsmedizin. Damit sind forschende Ärzt*innen entscheidend daran beteiligt, wissenschaftliche Erkenntnisse in die Krankenversorgung zu übertragen. Bei der Planung ihres dualen Karrierewegs sehen sich viele dieser „Clinician Scientists“ allerdings mit Unklarheiten und Herausforderungen konfrontiert. Um ihnen stärker als bisher langfristige und attraktive Perspektiven aufzuzeigen, hat die Ständige Senatskommission für Grundsatzfragen in der Klinischen Forschung Empfehlungen für Zielpositionen in der Universitätsmedizin erarbeitet. Letzlich soll dies die Universitätskliniken als zentrales Element im Gesundheits- und Wissenschaftssystem stärken.

Bereits 2018 hat die DFG mit den Clinician Scientist-Programmen spezielle Fördermöglichkeiten für forschende Mediziner*innen etabliert. „Die strukturierte Ausbildung von Clinician Scientists ist eine Erfolgsgeschichte. Allerdings braucht es für die hervorragend ausgebildeten

forschenden Ärzt*innen auch langfristige Perspektiven an den Universitätskliniken“, sagt Professorin Dr. Britta Siegmund, Vorsitzende der Senatskommission und DFG-Vizepräsidentin. Viele der Clinician Scientists wollten gar nicht zwingend einen Lehrstuhl einnehmen. Viele wünschten sich zum Beispiel eine klinische Nische, die sie themenbezogen auch wissenschaftlich bearbeiten können.

Mit den Empfehlungen zeigt die Senatskommission die Vielfalt möglicher beruflicher Zielpositionen auf. Diese umfasst sowohl Zielpositionen mit einer kombiniert klinisch-wissenschaftlichen Tätigkeit als auch solche mit einer primär forschenden oder einer primär klinischen Tätigkeit. Auch weitere Zielpositionen, zum Beispiel im Management der Universitätsmedizin, sind denkbar.

Zudem soll die Ausgestaltung der Zielpositionen abhängig sein von der Fachrichtung, der Qualifikation, den individuellen Präferenzen und dem Standort. „Diese Flexibilität ermöglicht es, künftig Positionen zu gestalten, die derzeit in Deutschland noch nicht etabliert sind“, betont Siegmund.

www.dfg.de/pm/2024_34

Aus der Förderung

Die DFG richtet **neun neue Forschungsgruppen** und **eine neue Kolleg-Forschungsgruppe** ein. Das hat der Hauptausschuss auf Empfehlung des Senats beschlossen. Die neuen Forschungsgruppen erhalten insgesamt rund 41,3 Millionen Euro inklusive einer Programmpauschale in Höhe von 22 Prozent für indirekte Projektausgaben. Zwei der Forschungsgruppen werden im Rahmen der D-A-CH-Zusammenarbeit gefördert, gemeinsam mit dem österreichischen Fonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung (FWF). Zusätzlich wurde die Verlängerung von drei Forschungsgruppen für eine weitere Förderperiode beschlossen. Insgesamt fördert die DFG zurzeit 196 Forschungsgruppen, 13 Klinische Forschungsgruppen und 16 Kolleg-Forschungsgruppen.

www.dfg.de/pm/2024_27

Zur weiteren Stärkung der Spitzenforschung an den Hochschulen richtet die DFG **elf neue Sonderforschungsbereiche (SFB)** ein. Dies beschloss der zuständige Bewilligungsausschuss in Bonn. Die neuen SFB werden ab Oktober 2024 zunächst für drei Jahre und neun Monate mit insgesamt rund 148 Millionen Euro gefördert. Darin enthalten ist eine Programmpauschale in Höhe von 22 Prozent für indirekte Projektausgaben. Fünf der neuen Verbände sind SFB/Transregio (TRR), die von mehreren antragstellenden Hochschulen gemeinsam getragen werden. Zusätzlich zu den elf Einrichtungen stimmte der Bewilligungsausschuss für die Verlängerung von 22 SFB um je eine weitere Förderperiode, darunter elf SFB/TRR. SFB werden maximal zwölf Jahre gefördert. Ab Oktober 2024 fördert die DFG insgesamt 269 Verbände.

www.dfg.de/pm/2024_23

Zur weiteren Stärkung der frühen wissenschaftlichen Karrierestufen wird die DFG **17 neue Graduiertenkollegs (GRK)** fördern. Dies beschloss der zuständige Bewilligungsausschuss in Bonn. Die neuen GRK werden ab Herbst 2024 zunächst fünf Jahre mit insgesamt rund 123 Millionen Euro gefördert. Darin enthalten ist eine 22-prozentige Programmpauschale für indirekte Kosten aus den Projekten. Unter den neuen Verbänden sind drei Internationale Graduiertenkollegs (IGK) mit Partnern in Indien, Japan und der Schweiz. Zusätzlich zu den 17 Neueinrichtungen stimmte der Bewilligungsausschuss für die Verlängerung von neun Graduiertenkollegs für jeweils eine weitere Förderperiode. Graduiertenkollegs bieten Doktorand*innen die Möglichkeit, in einem strukturierten Forschungs- und Qualifizierungsprogramm auf hohem fachlichen Niveau zu promovieren. Aktuell fördert die DFG insgesamt 214 GRK, darunter 26 IGK.

www.dfg.de/pm/2024_19



Foto: Stiftung Jugend forscht e.V.

Die DFG hat vier Sieger*innen des Bundeswettbewerbs „Jugend forscht“ zusätzlich den **Europa-Preis** verliehen. Ediz Osman (19) aus Bayern (links), Anna Maria Weiß (18) aus Brandenburg (2.v.l.), sowie ein Team bestehend aus Julius Gutjahr (17) und Maja Leber (16) aus Baden-Württemberg (rechts) sollen mit dem Preis gezielt auf den europäischen Nachwuchswettbewerb European Union Contest for Young Scientists vorbereitet werden. Dieser findet im September in Kattowitz in Polen statt. Die Jungforscher*innen erhalten hierfür ein Preisgeld von 1000 Euro je Projekt und Unterstützung von Mentor*innen aus ihrem Fachgebiet. DFG-Generalsekretärin Dr. Heide Ahrens (Mitte) überreichte die Auszeichnung am 2. Juni beim „Jugend forscht“-Finale in Heilbronn.

Copernicus-Preis 2024

DFG und polnische FNP zeichnen Astrophysiker aus Heidelberg und Warschau aus

Für ihre Errungenschaften in der deutsch-polnischen Zusammenarbeit erhalten Professor Dr. Joachim Wambgans von der Universität Heidelberg und Professor Dr. Andrzej Udalski von der Universität Warschau den diesjährigen Copernicus-Preis. Dieser ist mit 200 000 Euro dotiert und wird alle zwei Jahre von der DFG und der Stiftung für die polnische Wissenschaft (FNP) vergeben.

Die Jury würdigte die Astrophysiker für ihre mehr als 20 Jahre andauernde Zusammenarbeit und ihre gemeinsamen Erfolge bei der Suche nach und der Charakterisierung von Exoplaneten. In internationalen Kooperationen gelang es ihnen unter anderem, einen besonders massearmen Planeten außerhalb unseres Sonnensystems zu entde-



Foto: Friederike Hentschel

Foto: Michal Jedrak/FNP

cken, der „nur“ ungefähr fünfmal schwerer als die Erde ist. Zahlreiche Vorträge der Forscher im jeweils anderen Land sowie die Einbeziehung ihrer Doktorand*innen und Postdocs halfen, die wissenschaftlichen Beziehungen zwischen Deutschland und Polen zu vertiefen. Die Preisverleihung findet am 24. Oktober in Berlin statt, verbunden mit einer Jubiläumsveranstaltung anlässlich der zehnten Vergabe des Copernicus-Preises am Folgetag.

www.dfg.de/pm/2024_16

Rendel-Preis

Für ihre vielversprechende und originelle geowissenschaftliche Forschung vor ihrer Promotion erhalten Tabea Rettelbach vom Alfred-Wegener-Institut in Potsdam und Panagiotis Kampouridis von der Universität Tübingen den diesjährigen Bernd Rendel-Preis. Sie wurden von einer Jury aus Mitgliedern der geowissenschaftlichen Fachkollegien ausgewählt. Das Preisgeld von je 3000 Euro soll ihnen unter anderem die Teilnahme an internationalen Kongressen und Tagungen ermöglichen.

www.dfg.de/pm/2024_33

„Die Faszination Mensch ist für mich alternativlos ...“

Über den Wert von Netzwerken über die Medizin hinaus, die Freude an Krimis und Klassikern sowie die Kraft von Gelassenheit, Toleranz und Optimismus für die Welt von morgen – pointiert dem persönlichen Fragebogen der DFG anvertraut.

Professorin Dr. Britta Siegmund

ist seit 2012 Direktorin der Medizinischen Klinik für Gastroenterologie, Infektiologie und Rheumatologie der Charité – Universitätsmedizin Berlin. Seit 2016 obliegt ihr auch die Ärztliche Centrumsleitung für das Charité Centrum 13. Seit 2019 ist sie Vizepräsidentin der DFG und Vorsitzende der Ständigen DFG-Senatskommission für Grundsatzfragen der Klinischen Forschung.



1 *Als Starter – traditionelles oder eher Bio-Frühstück?*
Müsli, Obst und (viel wichtiger) Kaffee.

2 *Was verdanken Sie Ihrem Studium bis heute?*
Das Ermöglichen von Einsichten und Zugang zu Netzwerken, die weit über die Medizin hinausgehen.

3 *War die Wahl Ihres Studienfachs „alternativlos“?*
Ehrlicherweise ja, die Faszination Mensch ist weiterhin alternativlos.

4 *Welcher Mensch hat Ihre intellektuellen Interessen besonders geprägt?*

Mein amerikanischer Mentor in meiner Postdoczeit; er hat immer die großen Fragen diskutiert und dabei die Wissenschaftsthemen häufig verlassen.

5 *Wann haben Sie zum letzten Mal etwas zum ersten Mal getan?*

Letzte Woche habe ich das erste Mal getrocknete Insekten gegessen – war vielleicht auch das letzte Mal ...

6 *Was können Sie nur mit Humor ertragen?*
Schlechte Laune und Pessimismus.

7 *Schöne neue Medienwelt – Podcasts oder eher Netflix-Serien?*

Podcasts, aber eigentlich lieber Bücher und Zeitungen.

8 *Wenn bei Ihnen Musik läuft, dann am wahrscheinlichsten ...*
... Arien.

9 *Das aktuelle Buch auf Ihrem Nachttisch?*
Immer ein Krimi, aktuell *The Collector* von Daniel Silva – und dann habe ich gerade Dostojewski wiederentdeckt, *Schuld und Sühne* ist das zweite Buch.

10 *Welche Redewendung strapazieren Sie über?*
Das bekommen wir hin ...

11 *Was hat Sie im letzten Halbjahr besonders inspiriert?*

Die Möglichkeit, den wissenschaftlichen Austausch wieder in Person durchzuführen und reisen zu können.

12 *Dramatische „Zeitenwende“! – Ich wünsche mir ...*
... Gelassenheit, Toleranz und Optimismus.

Vielen Dank!

Redaktion: Rembert Unterstell

Die Deutsche Forschungsgemeinschaft

Die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) ist in der Rechtsform eines eingetragenen Vereins die größte Forschungsförderorganisation und die zentrale Selbstverwaltungsorganisation der Wissenschaft in Deutschland. Nach ihrer Satzung hat sie den Auftrag, „die Forschung in allen ihren Formen und Disziplinen“ zu fördern.

Mit einem jährlichen Etat von inzwischen rund 3,9 Milliarden Euro finanziert und koordiniert die DFG in ihren zahlreichen Programmen aktuell 31 750 Forschungsvorhaben einzelner Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler sowie von Forschungsverbänden an Hochschulen und außeruniversitären Forschungseinrichtungen. Dabei liegt der Schwerpunkt in allen Wissenschaftsbereichen in der Grundlagenforschung.

Alle Wissenschaftler*innen an Hochschulen und Forschungseinrichtungen in Deutschland können bei der DFG Anträge auf Förderung stellen. Die Anträge werden nach den Kriterien der wissenschaftlichen Qualität und Originalität von Gutachter*innen bewertet und den Fachkollegien vorgelegt, die für vier Jahre von den Forscher*innen in Deutschland gewählt werden.

Weitere Informationen im Internet unter www.dfg.de

Die besondere Aufmerksamkeit der DFG gilt der Förderung von Forscher*innen in frühen Karrierephasen, der Gleichstellung in der Wissenschaft sowie den wissenschaftlichen Beziehungen zum Ausland. Zudem finanziert und initiiert sie Maßnahmen zum Ausbau des wissenschaftlichen Bibliothekswesens, von Rechenzentren und zum Einsatz von Großgeräten in der Forschung. Eine weitere zentrale Aufgabe ist die Beratung von Parlamenten und Behörden in wissenschaftlichen Fragen. Zusammen mit dem Wissenschaftsrat führt die DFG auch die Exzellenzstrategie des Bundes und der Länder zur Stärkung der Spitzenforschung an Hochschulen durch.

Zu den derzeit 99 Mitgliedern der DFG zählen vor allem Universitäten, außeruniversitäre Forschungsorganisationen wie die Max-Planck-Gesellschaft, die Leibniz-Gemeinschaft und die Fraunhofer-Gesellschaft, Einrichtungen der Helmholtz-Gemeinschaft Deutscher Forschungszentren sowie wissenschaftliche Akademien. Ihre Mittel erhält die DFG zum größten Teil von Bund und Ländern, hinzu kommt eine Zuwendung des Stifterverbandes für die Deutsche Wissenschaft.

Impressum

Herausgegeben von der Deutschen Forschungsgemeinschaft e.V. (DFG); „forschung“ erscheint vierteljährlich im Selbstverlag.

Redaktionsanschrift: DFG, Presse- und Öffentlichkeitsarbeit, Kennedyallee 40, 53175 Bonn, Tel. +49 228 885-1, Fax +49 228 885-2180, E-Mail: redaktionforschung@dfg.de; Internet: www.dfg.de

Redaktion: Marco Finetti (fine; Chefredakteur, v.i.S.d.P.); Dr. Rembert Unterstell (RU; Chef vom Dienst); Svenja Ronge (SvR)
Lektorat: Anne Tucholski, Rebecca Schaarschmidt
Grundlayout: Tim Wübben/DFG; besscom, Berlin; Produktionslayout: Olaf Herling, Tim Wübben
Redaktionsassistenz: Jenny Otto

Druck: Druckerei Hachenburg • PMS GmbH; gedruckt auf ENVIRO Ahead C, gestrichenes Recycling-Papier mit halbmatter Oberfläche aus 100% Altpapier, FSC Recycled.

ISSN 1522-2357

BILDER WELTEN

Fotowettbewerb DFG-Kalender 2025

Einsendeschluss:
**15. September
2024**

Seit 2007 gibt es den **DFG-Wandkalender** – zwölf thematisch ausgerichtete Monatsmotive, die auf ausgewählte DFG-Förderprojekte verweisen. **Auch für 2025** soll er wieder im Rahmen eines **Fotowettbewerbs** produziert werden. **Thema** des Kalenders ist **„Bildwelten – Weltbilder“**, was auch metaphorisch ausgelegt werden kann.

Teilnehmen können alle derzeit DFG-geförderten Projekte mit Fotos, aber auch Illustrationen, Modellierungen, Grafiken oder Collagen. **Einsendeschluss ist der 15. September 2024.** Die zwölf Motive werden von einer Jury ausgewählt.

Bitte schicken Sie Ihre Bilder (Breitbildformat, ca. 7000 x 3000 Pixel) in druckfähiger Auflösung (idealerweise 300 dpi) mit einer Beschreibung des Projekts und des konkreten Bildinhalts (ca. 500 Zeichen) an kalender@dfg.de.