

forschung

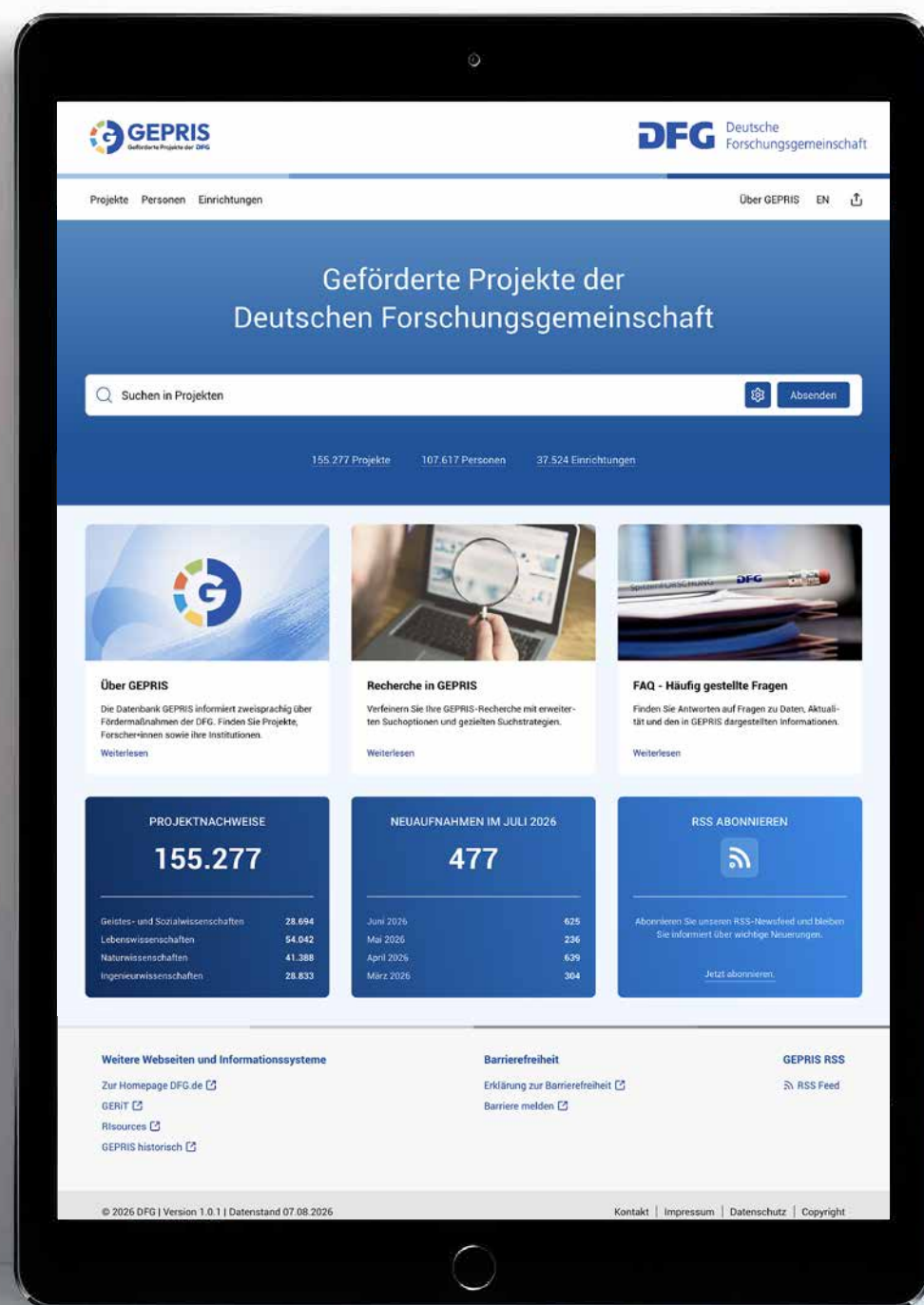
Das Magazin der Deutschen Forschungsgemeinschaft

2/2026



Fokus-Thema Resilienz: Den Bedrohungen der Wissenschaftsfreiheit entgegenwirken | **Jahresversammlung 2026:** Klare Positionen in Bonn | **Biodiversitätsforschung:** Die unterschätzten Ingenieure des Bodens | **NFDI:** Gemeingut Forschungsdaten | **Astrophysik:** Die ersten Leuchtfeuer im Kosmos | **Agrar- und Ernährungssysteme:** Reallabore gestalten

Neuer
Auftritt



Projektdatenbank  **GEPRIS**
Mehr Informationen, bessere Recherche

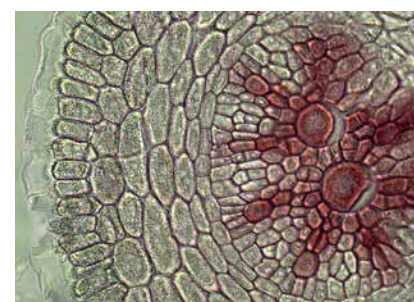
gepris.dfg.de

forschung 2/2026



Titel: Adobe Stock / amanaimages

Stichwort Resilienz: Die Wissenschaft und ihre Freiheit sehen sich zunehmend Anfeindungen und Angriffen ausgesetzt – wie gelingt es, ihnen einen schützenden Schirm aufzuspannen?



Jahresversammlung 2026 in Bonn	
Entschieden gewappnet	2
Die DFG nimmt klar Stellung gegen aktuelle wissenschaftsfeindliche Strömungen	
Für die Freiheit und Unabhängigkeit der Forschung	4
Rede von Präsidentin Katja Becker auf der Festveranstaltung	
Position beziehen	9
Senats-AG legt grundlegendes Papier zur Resilienz der Wissenschaften vor	
Nachrichten zur Jahresversammlung	12
Präsidium – Senat – Jahresbericht 2025	
Ausgezeichnete KI-Erklärerin	13
Informatikerin Ute Schmid erhielt Communicator-Preis 2026	
Lebenswissenschaften	
<i>Nico Eisenhauer</i>	
Die unterschätzten Ingenieure des Bodens	16
Ob Springschwanz oder Fadenwurm: Neue Biodiversitätsdaten zeigen ihre Relevanz	
Ingenieurwissenschaften	
<i>Steffen Marburg</i>	
Wie aus laut leise wird	22
Schall dämmen, bündeln, lenken – was akustische Metamaterialien alles können	
Dossier „Nationale Forschungsdateninfrastruktur“	
Gemeingut Forschungsdaten	27
Warum es ohne modernes Datenmanagement keine Wissenschaft geben kann – ein Interview mit dem NFDI-Direktor und vier Beispiele aus der Praxis der Konsortien	
Naturwissenschaften	
<i>Jan-Torge Schindler</i>	
Gesucht: die ersten Leuchtfeuer im Kosmos	34
Astrophysiker*innen kommen Quasaren mehr und mehr auf die Spur	
Heinz Maier-Leibnitz-Preise 2026	
Sprossenwände und Karriereleitern	40
Verleihung in der Alten Turnhalle: zehn Ausgezeichnete und ihre Forschungsthemen	
Nachrichten und Berichte aus der DFG	
SKAE-Stellungnahme zu Reallaboren (S. 42) +++ Neue MAK- und BAT-Werteliste (S. 43) +++ Handel-Tierschutzpreis (S. 44) +++ exkurs-Gespräch (S. 46)	
Fragebogen „Auf den Punkt“	48
Beantwortet von DFG-Vizepräsidentin Caren Sureth-Sloane	



Foto: dpa picture alliance / Klaus-Dietmar Gabbert

Das „Regierungsprogramm“ der AfD für die Landtagswahlen in Sachsen-Anhalt – hier eine Momentaufnahme aus dem Wahlkampf – und die möglichen Folgen für die Wissenschaft stellten auch die DFG auf ihrer Bonner Jahresversammlung vor grundsätzliche Fragen.

Entschieden gewappnet

Die Jahresversammlung 2026 war nicht die erste eindeutige Positionierung der DFG gegen Angriffe auf die Wissenschaftsfreiheit. Doch das Bonner Treffen setzte besondere Akzente: mit grundsätzlichen Beratungen zur Resilienz der Wissenschaft und des deutschen Wissenschaftssystems – und mit deutlicher Kritik an der Wissenschaftspolitik der AfD.

Als im Mai dieses Jahres die Wochenzeitung DIE ZEIT die wissenschaftspolitischen Positionen der „Alternative für Deutschland“ (AfD) analysierte und auch danach fragte, wie sich die Wissenschaft gegen die damit nun drohenden Eingriffe in ihre Freiheit und Unabhängigkeit wappne, kam auch Katja Becker zu Wort.

Die Präsidentin der DFG machte einen Vorschlag für den Fall, dass die AfD bei einer Regierungsbe- teiligung nach den im September anstehenden Landtagswahlen in

Sachsen-Anhalt und Mecklenburg-Vorpommern an einem vulnerablen Punkt des deutschen Wissenschaftssystems ansetzen würde, um etwa ihr missliebige Forschungsinstitute zu schließen: „Es wäre denkbar, dass Bund und Länder, Universitäten und Stiftungen einspringen, wenn bestimmten Einrichtungen aus politischen Gründen die Finanzierung entzogen wird“, so Becker.

Dieser weitreichende Vorschlag einer – in vergleichbaren Situationen hochrelevanten – Solidarität unter Gleichgesinnten war sehr konkret

in einem breiten Feld von befragten Akteur*innen, das, so die ZEIT-Autoren, zwischen „Alarmismus, Selbstbeschwörungen und Selbstzweifeln“ hin- und herschwanke, dabei aber wenig handfeste Gegenwehr ersinne. Eine Rektorin, die namentlich nicht genannt werden wollte, sah das durchaus selbstkritisch: „Hinterher werden wir sagen: Hätten wir mal.“

Hätten wir mal – genau das wollte und will sich die DFG nicht selbst vorhalten und auch nicht von anderen vorhalten lassen müssen.

Seit geraumer Zeit bezieht die größte Forschungsförderorganisation und zentrale Einrichtung für die Selbstverwaltung der Wissenschaft in Deutschland eindeutig Position gegen jedwede Angriffe auf die Freiheit und Unabhängigkeit der Wissenschaft und des Wissenschaftssystems.

Längere Zeit konnte der Blick, so besorgniserregend er auch war, vor allem in die USA oder etwa nach Ungarn gehen. Auf ihrer Hamburger Jahresversammlung 2025 aber übte die DFG auch erstmals deutliche Kritik an „zunehmenden wissenschaftsfeindlichen Strömungen auch in Deutschland“, gegen die man Schutz- und Abwehrmechanismen entwickeln müsse.

Und noch einmal drei Monate zuvor hatte der Senat der DFG eine Arbeitsgruppe eingesetzt, um Vorschläge zu entwickeln, die die Freiheit und Unabhängigkeit der Wissenschaften, ihrer Organisationen und Einrichtungen und nicht zuletzt der in ihr tätigen Wissenschaftler*innen zu sichern und zu stärken helfen sollen. „Resilienz“ war seitdem ein viel gebrauchtes Wort.

„Mit den Grundprinzipien unserer Verfassung unvereinbar“

Die Jahresversammlung im Sommer 2026 in Bonn – die erste seit acht Jahren in der Bundesstadt am Rhein, in der die DFG auch ihren Sitz und ihre Geschäftsstelle hat – markierte nun einen weiteren Schritt. Namentlich die DFG-Präsidentin nutzte erneut die Gelegenheit, um zu sagen, was zu sagen ist, und äußerte deutliche Kritik an der AfD.

Schon kurz vor dem Bonner Treffen hatte Becker mit den Spitzen der Hochschulrektorenkonferenz und des Wissenschaftsrats in einem gemeinsamen Beitrag in der FAZ die

Wissenschaftspolitik der AfD als „Untergangserzählung“ deklariert, die nicht nur für die Zukunftsfähigkeit der Wissenschaft, sondern des gesamten Landes geradewegs in die Sackgasse führe.

In Bonn sagte sie jetzt mit Blick auf das „Regierungsprogramm“ der Partei für die Wahlen in Sachsen-Anhalt, demzufolge aufgrund einer angeblich „politisierten“ und „ideologisierten“ Wissenschaft einzelne Forschungsfelder sowie die Drittmittelförderung nach wissenschaftlichen Qualitätskriterien abgeschafft werden sollten: „Solche Aussagen verdienen Widerspruch. Nicht weil sie politische Positionen vertreten, sondern weil sie ein Wissenschaftsverständnis erkennen lassen, das mit den Grundprinzipien unserer Verfassung unvereinbar ist“.

„Demokratie und Wissenschaft wurzeln in derselben geistigen Haltung“

Diesen Angriffen auf die Wissenschaftsfreiheit stellte Becker den Wert einer freien und unabhängigen Wissenschaft für die offene Gesellschaft und die Demokratie entgegen. Dies war zugleich eine klare Ansage an alle Akteure – nicht zuletzt auch an die AfD –, um was es nun gehe.

„Demokratie und Wissenschaft wurzeln in derselben geistigen Haltung. Beide setzen voraus, dass Argumente stärker sein sollten als Autoritäten, Kritik produktiver als Gewissheit und Lernen wichtiger als Rechthaben. Beide leben von der Einsicht, dass Erkenntnis niemals abgeschlossen ist und dass Freiheit nicht trotz, sondern erst durch Offenheit und Dialog möglich wird. Ohne eine freie Wissenschaft verliert eine Gesellschaft ihre Fähigkeit, zwischen Wissen und Behauptung, zwischen Erkenntnis und Ideologie zu unterscheiden“, betonte die

DFG-Präsidentin in ihrer Rede auf der diesjährigen Festveranstaltung in der Bundeskunsthalle.

Und weiter: „Wer die Freiheit der Wissenschaft einschränkt, schwächt damit nicht nur die Wissenschaft. Er untergräbt auch die Grundlagen einer offenen Gesellschaft.“

Das Gebot der Stunde, so Becker vor rund 400 Gästen aus Wissenschaft, Politik und Gesellschaft: ein entschiedenes gemeinsames Eintreten für die Freiheit und Unabhängigkeit der Wissenschaft und einer erkenntnisgeleiteten Forschungsförderung, für die gerade die DFG stehe.

Vor der Belastungsprobe

Auch in Sachen Resilienz wurde es in Bonn konkret. Pünktlich zur Jahresversammlung hatte die vom Senat im Vorjahr eingesetzte Arbeitsgruppe ein grundlegendes Positionspapier erarbeitet, das nun noch einmal diskutiert und in letzten Formulierungen überarbeitet wurde, um nur wenige Tage später veröffentlicht werden zu können.

Nicht nur, aber auch mit Blick auf das deutsche Wissenschaftssystem liegt damit nun in erster Linie für Wissenschaftler*innen, aber auch für andere Akteure eine Art Vademecum vor, das zum einen denkbare oder bereits reale Gefährdungsszenarien beschreibt und zum anderen konkrete Handlungsoptionen zu deren Abwehr und zur Stärkung von Resilienz formuliert (siehe Bericht auf den Seiten 9–11).

Fazit: Mit und nach dieser Jahresversammlung zeigt sich die DFG noch ein Stück weit entschiedener in ihrer Positionierung und noch ein Stück weit gewappneter für eine Belastungsprobe, von der von den in Bonn Versammelten vielfach zu hören war, dass sie durchaus schon bald kommen könne.

fine

Für die Freiheit und Unabhängigkeit der Forschung

Rede von DFG-Präsidentin Professorin Dr. Katja Becker auf der Festveranstaltung im Rahmen der Jahresversammlung 2026 in Bonn

In meiner Antrittsrede als Präsidentin der DFG habe ich anlässlich unseres hundertjährigen Jubiläums über ein Prinzip gesprochen, das tief in der Geschichte und dem Selbstverständnis unserer Organisation verankert ist: das Prinzip der wissenschaftsgeleiteten Forschungsförderung.

Damals sagte ich: „Was dieses Prinzip am heutigen Tag bedeutet, was es bedeuten kann und was es nie wieder bedeuten darf, darauf sollten wir jederzeit zu antworten imstande sein.“¹

Diese Frage hat nichts von ihrer Aktualität verloren. Im Gegenteil: Sie stellt sich heute mit neuer Dringlichkeit. Denn wissenschaftsgeleitete Forschungsförderung ist weit mehr als nur ein Organisationsprinzip. Sie beruht auf einer grundlegenden zivilisatorischen Errungenschaft: dem Vertrauen darauf, dass Erkenntnis nicht durch Autorität entsteht, sondern durch die Kraft des besseren Arguments; nicht durch politische Vorgaben, sondern durch die Freiheit zu erforschen, was wissenschaftlich relevant ist.

In der Tat sollte „die Wissenschaft als etwas noch nicht ganz Gefundenes und nie ganz Aufzufindendes [betrachtet], und sie unablässig als solche [gesucht]“ werden.² In diesem Gedanken liegt bis heute ihr eigentlicher Freiheitsanspruch. Wissenschaft kann jedoch nur dort gedeihen, wo das Ergebnis nicht bereits feststeht. Dort also, wo Bekanntes hinterfragt und Hypothesen kritisch geprüft werden können und wo offene Fragen den Weg zum Fortschritt weisen.

Demokratie und Wissenschaft wurzeln damit in derselben geistigen Haltung. Beide setzen voraus, dass Argumente stärker sein sollten als Autoritäten, Kritik produktiver als Gewissheit und Lernen wichtiger als Rechthaben. Beide leben von der Einsicht, dass Erkenntnis niemals abgeschlossen ist und dass Freiheit nicht trotz, sondern erst durch Offenheit und Dialog möglich wird.

Gerade deshalb beruht die Wissenschaftsfreiheit nicht allein auf Verfassungsartikeln und Institutionen. Vielmehr lebt sie auch von einer politischen Kultur, die Widerspruch zulässt, Kritik aushält und Erkenntnis nicht danach bewertet, ob sie bestehende Überzeugungen bestätigt.

In vielen Staaten der Welt – nicht zuletzt in den USA, aber auch in Europa – ist diese Kultur unter Druck geraten. Gemeinsam mit der Demokratie gerät zunehmend auch die Freiheit der Wissenschaft in Bedrängnis. Und wenn die freie Suche nach Erkenntnis eingeschränkt wird, kann sich wiederum auch die menschliche Vernunft nicht ungehindert entfalten. Nicht zuletzt deshalb analysiert die DFG routinemäßig die Wahlprogramme und die wissenschaftspolitischen Haltungen in der Parteienlandschaft.

Wissenschaftsfreiheit ist nicht allein deshalb schützenswert, weil Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler sie für sich beanspruchen. Sie ist vor allem deshalb schützenswert, weil eine Gesellschaft ohne freie Wissenschaft ihre Fähigkeit verliert, zwischen Wissen und Behauptung, zwischen Erkenntnis und Ideologie zu unterscheiden. Wer die Freiheit der Wissenschaft einschränkt, schwächt nicht nur die Wissenschaft. Er untergräbt auch die Grundlagen einer offenen Gesellschaft.

Wer über Erkenntnis bestimmen will

Und auch in diesem Land gibt es politische Akteure, die die Freiheit als Fundament wissenschaftlicher Erkenntnisfindung offen infrage stellen.

So heißt es im sogenannten Regierungsprogramm der AfD für Sachsen-Anhalt, die deutsche Wissenschaft



„Es geht um die Freiheit als Fundament unserer Demokratie“: DFG-Präsidentin Katja Becker bei ihrer Rede in der Bundeskunsthalle

habe ihre „Authentizität“ verloren. Sie sei, so wird behauptet, nicht mehr in der Lage, „ideologiefreies Wissen“ hervorzubringen. Deutschland erlebe einen wissenschaftlichen „Niedergang“, der durch grundlegende Reformen beendet werden müsse. Ziel sei es, die Wissenschaft „zu ihrer alten Größe zurück[zu]führen“.³

Solche Aussagen verdienen Widerspruch. Nicht weil sie politische Positionen vertreten, sondern weil sie ein Wissenschaftsverständnis erkennen lassen, das mit den Grundprinzipien unserer Verfassung unvereinbar ist.

Wissenschaft ist frei. Sie muss ihre Ergebnisse nicht vorab als ideologiefrei zertifizieren lassen. Sie lebt davon, dass ihre Methoden transparent, ihre Argumente überprüfbar und ihre Erkenntnisse kritisierbar sind. Gerade darin liegt ihre Stärke.

Wer Wissenschaft jedoch pauschal Ideologisierung vorwirft, ohne die bewährten Verfahren wissenschaftlicher Kritik zu berücksichtigen, der ersetzt Erkenntnis durch Verdacht. Wer einzelne Forschungsfelder allein deshalb delegitimiert, weil deren Ergebnisse den eigenen weltanschaulichen Überzeugungen widersprechen, verlässt den Boden wissenschaftlicher Auseinandersetzung.

Besonders deutlich wird dies, wenn Forschende persönlich zum Ziel politischer Kampagnen werden. Wenn etwa die Absicht geäußert wird, man werde ganze Fachrichtungen schließen und Professorinnen und Professoren aufgrund ihrer Forschungsgebiete aus den Hochschulen entfernen, dann richtet sich der Angriff nicht mehr nur gegen Einzelne.⁴ Er richtet sich gegen die Freiheit der Wissenschaft als Ganzes. Er richtet sich gegen uns alle.

Dabei geht es nicht um parteipolitische Auseinandersetzungen. Es geht um eine Grundfrage freiheitlicher Gesellschaften: Wer entscheidet darüber, was erforscht werden darf? Und wer bestimmt, welche Erkenntnis legitim ist?

In demokratischen Rechtsstaaten lautet die Antwort seit Jahrzehnten: Nicht die Politik, sondern die Wissenschaft selbst entscheidet dies – im Rahmen ihrer oftmals verfassungsrechtlich garantierten Freiheit, ihrer institutionellen Autonomie und ihrer fachlichen Expertise.

Dort aber, wo Wissenschaft nicht mehr als offener Erkenntnisprozess verstanden wird, sondern als Instrument zur Bestätigung vorgefasster Gewissheiten, gar zur Legitimierung politischer Ideologie dienen soll, gerät ihr Wesenskern in Gefahr. Hier wird keine inhaltliche Aus-

¹ Rede der Präsidentin der Deutschen Forschungsgemeinschaft, Professorin Dr. Katja Becker, anlässlich des Neujahrsempfangs der DFG in Berlin, 13. Januar 2020, S. 2f. www.dfg.de/resource/blob/174074/200113-rede-becker-neujahrsempfang-de.pdf

² Wilhelm von Humboldt, Über die innere und äussere Organisation der höheren wissenschaftlichen Anstalten in Berlin, in: Königlich Preussische Akademie der Wissenschaften (Hg.), Wilhelm von Humboldts Gesammelte Schriften. Band X. Zweite Abteilung: Politische Denkschriften I. Berlin 1903 [ND 1968], S. 250–260, Zitat S. 253.

³ Regierungsprogramm der AfD Sachsen-Anhalt, V. Wissenschaft. <https://afd-regierungsprogramm.de> (zuletzt abgerufen am 25.06.2026).

⁴ Vgl. die Rede von Alice Weidel auf dem AfD-Parteitag am 11.01.2025 in Riesa. Abrufbar unter: www.phoenix.de/afd-partei-tag-a-4737357.html (zuletzt abgerufen am 25.06.2026).

einandersetzung mehr gesucht. Vielmehr wird um die Voraussetzungen gestritten, unter denen Erkenntnisgewinn überhaupt erst möglich ist.

Deshalb geht es hier nicht mehr allein um einzelne Fachgebiete, Hochschulen oder Förderentscheidungen. Es geht um die Freiheit als Fundament unserer Demokratie – und damit auch um die Verteidigung jener Freiheit, ohne die Wissenschaft aufhört, Wissenschaft zu sein.

Hinsehen und wachsam bleiben

Doch die Herausforderung erschöpft sich nicht in offenen Angriffen auf die Wissenschaft. Vielmehr müssen wir schon dort aufmerksam sein, wo wissenschaftliche Begriffe, Methoden und Autoritäten – mal kühn, mal ganz subtil – in Anspruch genommen werden, um Positionen zu legitimieren, die einer wissenschaftlichen Überprüfung gerade nicht standhalten würden.

Wir alle hier wissen: Wissenschaftliche Erkenntnisse leben von Kontext, von Differenzierung und von methodischer Sorgfalt. Doch wenn etwas nach Wissenschaft aussieht und vielleicht sogar in fachlicher Sprache verfasst ist, tatsächlich aber wissenschaftliche Erkenntnisse selektiv verwendet, verkürzt darstellt oder aus ihrem Zusammenhang löst, dann steht mehr auf dem Spiel als nur eine sachgerechte Argumentation. Dann wird nicht Wissenschaft betrieben, sondern schlicht wissenschaftliche Autorität für politische Zwecke instrumentalisiert.

Dies hat weitreichende Folgen, denn die Wissenschaftsfreiheit schützt nicht einfach nur die Forschung. Vielmehr schützt sie mit ihr zugleich auch die Voraussetzungen einer öffentlichen Debatte, die sich nicht nur von bloßen Behauptungen leiten lässt, sondern sich an rationalen Argumenten orientiert und auf gesicherten Fakten fußt.

Die Gefährdung beginnt aber nicht erst dort, wo Tatsachen geleugnet werden. Schon Hannah Arendt hat darauf hingewiesen, dass die „entstehende Verwirrung beträchtlich sein“ kann, „wenn der Lügner nicht über die Macht verfügt, seine Fälschung öffentlich als Wahrheit zu etablieren, und daher erklärt, dies sei eben seine Ansicht von der Sache, für die er dann das Recht der Meinungsfreiheit in Anspruch nimmt“.⁵ Dieser Gedankengang legt nahe: Es wird bereits dort gefährlich, wo die Grenze zwischen Tatsachen, Meinungen und politischen Interessen verwischt.

Deshalb sollten wir aufmerksam beobachten, wenn Wissenschaftsfreiheit politisch umgedeutet wird. Wenn sie nicht mehr als Freiheit der Forschung verstanden wird, sondern als Anspruch darauf, wissenschaftliche Erkenntnisse von politischer Seite zu bestätigen, zu korrigieren oder zu ersetzen.

Wissenschaftliche Institutionen stehen dabei in einem komplexen Spannungsverhältnis, denn obwohl es weit überwiegend öffentliche Mittel sind, die ihrer Arbeit die notwendigen Freiräume eröffnen, sind sie nicht politisch weisungsgebunden. Im Gegenteil: Ihre Aufgabe besteht nicht darin, gesellschaftliche Überzeugungen zu bestätigen, sondern neue Erkenntnisse zu gewinnen – auch dann, insbesondere auch dann, wenn diese unbequem sind.

Gerade deshalb müssen wir wachsam bleiben. Wissenschaftsfreiheit wird selten in einem einzigen Schritt eingeschränkt. Ihre Aushöhlung ist längst im Gange, wenn systematisch Misstrauen gegenüber wissenschaftlichen Institutionen geschürt, einzelne Forschungsgebiete politisch markiert und wissenschaftliche Unabhängigkeit als Hindernis für politische Gestaltungsmöglichkeiten dargestellt wird.

Um unsere Wissenschaftsfreiheit zu bewahren, bedarf es daher mehr als nur Solidaritätsbekundungen und des Schutzes einzelner Persönlichkeiten, Disziplinen und Einrichtungen. Wir müssen uns für all jene institutionellen, kulturellen und verfassungsmäßigen Voraussetzungen einsetzen, die unabhängige Erkenntnisfindung überhaupt erst ermöglichen.

Die Garantin der freien, erkenntnisgeleiteten Forschung

Die Deutsche Forschungsgemeinschaft steht für genau diese wissenschaftliche Unabhängigkeit. Mit freier Themenwahl und offenen Förderformaten dient sie allein der Wissenschaft. Sie fördert Forschung höchster Qualität und stellt die Dynamik wissenschaftlicher Erkenntnisprozesse in den Mittelpunkt – unabhängig von politischen Zwecksetzungen und weltanschaulichen Erwartungen.

Dass wir auch in der Wissenschaft intensiv um die besten Kriterien für die Forschungsbewertung ringen und dass sich sowohl das Wissenschaftssystem als auch das gesellschaftliche Koordinatensystem, vor dessen Hintergrund Wissenschaft stattfindet, ständig weiterentwickeln, steht außer Frage. Dass angesichts limitierter Ressourcen oft auch schwierige Förderentscheidungen getroffen werden müssen und die Enttäuschung bei den Antragstellenden entsprechend hoch sein kann, gehört ebenso zu den Merkmalen qualitätsbasierter Auswahlprozesse. In keinem Fall aber dürfen diese in der Wissenschaftscommunity

geführten, wichtigen Debatten zu einer Einfallspforte für Feinde der freien Wissenschaft werden.

Als zentrale Selbstverwaltungsorganisation der Wissenschaft in Deutschland genießt die DFG ein besonderes Vertrauen: das Vertrauen in die Fähigkeit der Wissenschaft, ihre Qualitätsmaßstäbe selbst zu entwickeln und ihre besten Ideen selbst zu erkennen. Tausende Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler aus dem In- und Ausland füllen dieses Prinzip durch ihr ehrenamtliches Engagement in Begutachtung, Bewertung und Gremienarbeit mit Leben. Ihre Entscheidungen treffen sie nicht im Interesse einzelner Institutionen oder Disziplinen, sondern im Dienste höchstmöglicher wissenschaftlicher Qualität.

Gerade darin liegt die besondere Stärke unseres Wissenschaftssystems. Über das Prinzip der wissenschaftsgeleiteten Forschungsförderung wird hochinnovative Forschung ermöglicht, die sich nicht an kurzfristigen Erwartungen orientieren muss. So wird Raum geschaffen für frische Ideen, überraschende Erkenntnisse und wegweisende Durchbrüche.

Wer wissenschaftsgeleitete Förderung jedoch als politische Steuerung bezeichnet oder wissenschaftliche Selbstverwaltung als Ausdruck ideologischer Voreingenommenheit darstellt, der verwechselt Ursache und Wirkung. Nicht politische Einflussnahme sichert die Qualität wissenschaftlicher Forschung. Gerade die wissenschaftliche Unabhängigkeit ist die Voraussetzung dafür, dass Deutschland zu den leistungsfähigsten und innovativsten Wissenschaftsstandorten der Welt gehört.

Umso wichtiger ist es, dass die Wissenschaft in Deutschland auch zukünftig auf ein hohes Maß an gesellschaftlichem und politischem Vertrauen bauen kann. Seit Jahrzehnten schützen Bund und Länder die Wissenschaftsfreiheit, fördern die wissenschaftliche Selbstverwaltung und schaffen damit die Voraussetzungen für unsere außergewöhnlich erfolgreiche Forschungs-



Vor Beginn der Festveranstaltung (v.l.n.r.): Der Staatssekretär im Bundesforschungsministerium, Rolf-Dieter Jungk, die Bonner Bürgermeisterin Ursula Sautter, DFG-Generalsekretärin Heide Ahrens und Präsidentin Katja Becker sowie NRW-Wissenschaftsministerin Ina Brandes

Foto: DFG/Heiko Specht

landschaft. Dieses Vertrauen zeichnet unser Land und unseren Wissenschaftsstandort aus und fördert unsere Wettbewerbsfähigkeit.

Als Organisation, die ihre Rolle während der Zeit des Nationalsozialismus intensiv aufgearbeitet und sich dieser „zutiefst unbequemen Wahrheit“ gestellt hat, wissen wir zugleich: Dieses Vertrauen ist nicht selbstverständlich.⁶

Die heutige DFG steht in einer Tradition, die nach dem Ende des Zweiten Weltkriegs bewusst neu begründet wurde: im tiefen Bekenntnis zu unserem Grund-

⁵ Hannah Arendt, Wahrheit und Politik, in: Thomas Meyer (Hg.), Hannah Arendt. Vorträge und Aufsätze 1961–1977, München 2025, S. 478–534, Zitat S. 511.

⁶ DFG-Präsident Professor Dr. Matthias Kleiner zu den Ergebnissen der unabhängigen Forschergruppe zur „Geschichte der Deutschen Forschungsgemeinschaft 1920–1970“ anlässlich der internationalen Abschlusskonferenz im Harnack-Haus in Berlin, 30.–31. Januar 2008.

gesetz, geprägt vom Föderalismus unserer Demokratie sowie dem Prinzip der themenoffenen, wissenschaftsgeleiteten Förderung von Forschung höchster Qualität.

Denn wird die Wahrheit der politischen Macht untergeordnet, ist es nicht mehr weit bis zur Lüge. Wie sich dies anfühlt, hat Erika Mann in ihrem Kabarett „Die Pfeffermühle“, das sie in München etabliert und dann im Exil in Zürich weitergeführt hat, sehr klar adressiert. In ihrem 1934 erschienenen Lied „Der Prinz von Lügenland“ schreibt sie unter anderem:

„[...]
Lügen macht reich,
Lügen sind fein,
Wirken wie wahr,
Waschen dich rein,
Gehn wie Hündlein folgsam an der Leine.

Bei mir daheim im Lügenland
Darf keiner mehr die Wahrheit reden, –
Ein buntes Netz von Lügenfäden
Hält unser grosses Reich umspannt.

[...]
Lügen ist recht,
Lügen ist leicht,
Alles ist gut,
Wenn mans erreicht, –
Lügen sind zu unserm Zweck die Mittel.

Lügen bringt Ruhm
Dem Lügenland,
Lügen sind bunt
Und elegant;
Dumme Wahrheit geht in grauem Kittel [...]“.⁷

Der demokratische Neubeginn der Bundesrepublik bedeutete deshalb auch einen Neubeginn für die Wissenschaftsfreiheit. Dass die Freiheit von Wissenschaft, Forschung und Lehre im Grundgesetz einen besonderen Schutz genießt, ist keine historische Zufälligkeit. Es ist Ausdruck einer grundlegenden Einsicht: Wenn Forschung politisch gelenkt wird, verliert nicht nur die Wissenschaft, sondern auch die Gesellschaft.

Umgekehrt gilt: Eine freie und unabhängige Wissenschaft trägt auch dazu bei, offene Gesellschaften davor zu bewahren, politische Überzeugung an die Stelle kritisch geprüfter Erkenntnis zu setzen.

Von der Überzeugungskraft des besseren Arguments

Wissenschaft und Demokratie beruhen beide auf einem Vertrauen, das auch in unserer Zeit keineswegs selbstverständlich ist: dem Vertrauen in die Vernunftfähigkeit des Menschen und in seine Bereitschaft, sich dieser Vernunft zu bedienen. Beide setzen voraus, dass Argumente stärker sein können als Vorurteile, Erkenntnis stärker als Ideologie und die gemeinsame Suche nach Wahrheit stärker als der Anspruch, bereits über sie zu verfügen.

Und so schützt die Wissenschaftsfreiheit mit der Forschung auch ein bestimmtes Verständnis vom Menschen und unserer Gesellschaft: das Verständnis, dass niemand über dem Argument steht, dass Erkenntnis offen bleibt und dass Kritik kein Angriff, sondern ein engagiertes Eintreten für den Fortschritt ist.

Dieses Verständnis prägt auch die Deutsche Forschungsgemeinschaft. Mit ihrer wissenschaftsgeleiteten Forschungsförderung macht sie sich stark für wissenschaftliche Exzellenz, für wissenschaftliche Selbstverwaltung und für die Freiheit einer Forschung, deren Ergebnisse niemals vorgegeben werden dürfen.

Diese Prinzipien sind nicht verhandelbar. Sie bilden das Fundament unseres Wissenschaftssystems. Und sie gehören zugleich zu den Grundlagen unserer freiheitlichen Demokratie.

Deshalb müssen wir klar widersprechen, wenn die Wissenschaftsfreiheit unter dem Vorwand ihres Schutzes eingeschränkt werden soll.

Die Wissenschaft in Deutschland verfügt über eine starke Stimme. Nutzen wir diese.

Stehen wir gemeinsam ein für die Freiheit und Unabhängigkeit der Forschung, für die Autonomie unserer wissenschaftlichen Einrichtungen und für unsere offene und demokratische Gesellschaftsordnung, die all dies überhaupt erst ermöglicht!

Eine freie Wissenschaft garantiert keine fehlerfreie Gesellschaft.

Aber ohne freie Wissenschaft gibt es keine Gesellschaft, die ihre Fehler erkennen und korrigieren kann. Darum verteidigen wir die Freiheit der Wissenschaft. Nicht nur um der Wissenschaft willen. Sondern um der Freiheit willen.

Position beziehen

Wie wird die Wissenschaftsfreiheit bedroht – und wie lässt sich ihre Resilienz aktiv stärken? Vor den denkbar aktuellen Hintergrund beschreibt die DFG-Senats-AG zur Resilienz in der Wissenschaft in ihrem neuen Papier Gefährdungsszenarien und formuliert Handlungsoptionen für Wissenschaftler*innen und das Wissenschaftssystem sowie für weitere Akteure.



Stabil und zugleich flexibel: Titel-Illustration des Positionspapiers zur Stärkung der Freiheit und Resilienz der Wissenschaften

Noch einmal wurden letzte Formulierungen diskutiert und geschärft, als der schon zuvor intensiv erarbeitete Text während der Bonner Jahresversammlung im Präsidium und Senat der DFG vorgestellt wurde – dann war es an der passenden Zeit zur Veröffentlichung.

Anfang Juli legte die Ad-hoc-Arbeitsgruppe des DFG-Senats zur Resilienz in der Wissenschaft ein Positionspapier vor, wie es aktueller nicht sein konnte. Unter dem Titel „Zur Stärkung der Freiheit und Resilienz der Wissenschaften“ werden darin in gleicher Weise Gefährdungs-

szenarien beschrieben und Handlungsoptionen formuliert.

Zentrale Thesen des Papiers: Die Freiheit und Unabhängigkeit der Wissenschaft muss auch in Deutschland gegen zunehmende Anfeindungen und Angriffe verteidigt werden. Dabei kommt dem Wissenschaftssystem selbst und allen darin Beteiligten eine zentrale Rolle zu. Gerade sie können und sollten sich aktiv für die Resilienz von Wissenschaft einsetzen – in Kenntnis ihrer eigenen Verwundbarkeiten, in entschiedener Nutzung ihrer gegebenen Handlungsmöglichkeiten und auch im Schulterschluss

mit anderen Akteuren aus Politik, Wirtschaft und Gesellschaft.

Das Papier ist die zweite Veröffentlichung der aus Mitgliedern des DFG-Senats und -Präsidiums bestehenden Arbeitsgruppe unter der Leitung der Vizepräsident*innen Professorin Dr. Britta Siegmund und Professor Dr. Johannes Grave. Die AG war im vergangenen Jahr eingesetzt worden, um auf verschiedenen Feldern Vorschläge zur Resilienz der Wissenschaft und des Wissenschaftssystems zu erarbeiten. In ihrer ersten Stellungnahme hatte sie im März „Empfehlungen zur Resilienz von

⁷ Erika Mann, Der Prinz von Lügenland [Chanson, dargestellt von Erika Mann, Musik von Eugen Auerbach]. Münchner Stadtbibliothek / Monacensia; Nachlass Erika Mann, Pfeffermühle 52. urn:nbn:de:0302-72494.



Foto: dpa picture alliance/Christian Mang



Foto: Shutterstock / Mo Photography Berlin

Angriffe auf die Wissenschaft und ihre Freiheit können ganz verschieden sein: In der Coronavirus-Pandemie waren Wissenschaftler*innen oft Zielscheibe von Diffamierungen – hier eine Protestaktion vor dem Robert-Koch-Institut (links). Geht es nach der AfD, dann soll dem Potsdamer Institut für Klimafolgenforschung als Ort der ihr politisch missliebigen Klimaforschung die öffentliche Förderung entzogen werden (rechts).

Forschungsdateninfrastrukturen“ formuliert. Das Folgepapier wurde danach unter Hochdruck mit Blick auf die Bonner Jahresversammlung und die direkt anschließende Veröffentlichung fertiggestellt, um es noch vor der akademischen und politischen Sommerpause zirkulieren zu lassen. Dabei konnte die AG auch vom Input in- und ausländischer Expert*innen aus Wissenschaft, Wirtschaft und Gesellschaft profitieren, mit denen sie im Mai in Berlin einen Workshop veranstaltet hatte.

Vielfältige Gefährdung

Auf diesen Grundlagen beschreibt das Papier in prägnanter Form, auf welche Weise, von welchen Akteuren und mit welchen Absichten die Wissenschaftsfreiheit zunehmend unter Druck gesetzt wird. Angriffe auf einzelne Wissenschaftler*innen und deren Positionen sind hier ebenso denkbar oder bereits vielfach Realität wie solche auf bestimmte Wissenschaftsfelder und -institutionen. Andere Versuche wollen die Wissenschaften verächtlich machen oder ihnen böartige Absichten unterstellen.

Noch darüber hinaus gehen Angriffe, die auf die Schwächung der

öffentlichen Förderung von Wissenschaft abzielen, die Kontrolle über ein Wissenschaftssystem erlangen wollen oder im Zuge geopolitischer Krisen und Kriege nationale Wissenschaftssysteme in Gänze bedrohen.

Das Papier verweist hierbei jeweils auf Beispiele, etwa aus den USA und Ungarn sowie den Krieg in der Ukraine, nennt aber auch solche aus Deutschland wie die Anfeindungen von Virolog*innen während der Coronavirus-Pandemie oder das „Regierungsprogramm“ der AfD für die bevorstehenden Landtagswahlen in Sachsen-Anhalt.

Schwachstellen und Schutz

Begünstigt werden solche Angriffe dabei mitunter von potenziellen oder bereits realen Schwachstellen der Wissenschaft und des Wissenschaftssystems, befinden die Autor*innen im zweiten Teil des Papiers. So böten sich Gegner*innen zusätzliche Angriffspunkte, wenn etwa der Eindruck entstehe, die Wissenschaften selbst schränken durch Selbstzensur oder Cancel-Culture die Wissenschaftsfreiheit ein. Auch der Eindruck mangelnder Qualitäts- und Selbstkontrolle mache die Wissenschaft verwund-

bar, ebenso der von Wissenschaft als selbstbezoglicher Elite oder als Wagenburg. Zur Selbstschwächung trügen ebenfalls Gutgläubigkeit und falsche Rationalitätserwartungen der Wissenschaft gegenüber ihren Gegner*innen bei, ebenso mangelnde interne Solidarität oder die irreführende Vorstellung, Wissenschaft sei apolitisch und könne sich schon deswegen nicht zur Wehr setzen.

Überdies benennt das Papier konkrete Schwachstellen des deutschen Wissenschaftssystems, so unter anderem individuelle Risiken, die durch Abhängigkeiten und unangemessen kurze Beschäftigungsverhältnisse entstehen können.

Trotz der vielfältigen Bedrohungen machen die Autor*innen im dritten Teil des Papiers eine Reihe von schützenden Faktoren aus. An erster Stelle sehen sie hier die im Grundgesetz als Grundrecht verankerte Freiheit von Forschung und Lehre. Wissenschaft in Deutschland sei zudem mit anderen Akteuren aus Wirtschaft und Gesellschaft eng verbunden und genieße auch in ihrer Bedeutung für die ökonomische und soziale Entwicklung hohes Vertrauen. Gegner der Wissenschaftsfreiheit müssten



© Bundesverfassungsgericht / Foto USW, Uwe Stohrer, Freiburg

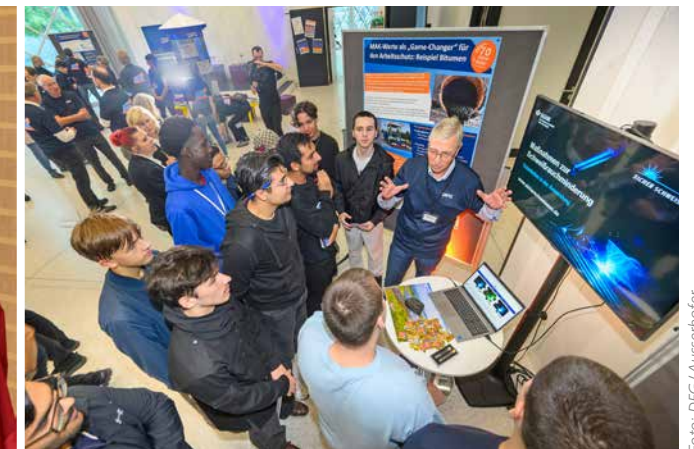


Foto: DFG / Ausserhofer

Roben und Barrette der Richter*innen am Bundesverfassungsgericht: Die im Grundgesetz als Grundrecht garantierte Freiheit von Forschung und Lehre ist ein substanzieller Schutzfaktor für die Wissenschaft (links). Doch sie kann auch selbst für eine stärkere Resilienz vorsorgen – etwa durch eine Wissenschaftskommunikation, die neben Leistungen und Erfolgen auch Lücken und Fehlschläge offenlegt (rechts).

daher auch mit Widerstand von außerhalb der Wissenschaft rechnen.

Wo gehandelt werden kann – und sollte

Daran anknüpfend skizziert das Positionspapier zunächst eine Reihe von Handlungsoptionen zur präventiven Stärkung von Resilienz. Eine enge und vertrauensvolle Vernetzung unter den Akteuren der Wissenschaften und des Wissenschaftssystems selbst gehört genauso hierzu wie die Bildung von Allianzen mit der Wirtschaft und Akteuren der Zivilgesellschaft. Zur besseren Vorkehr solle auch die Forschung zu Programmen und Strategien der Gegner*innen der Wissenschaftsfreiheit sowie allgemein zum Verhältnis von Wissenschaft, Politik und Gesellschaft ausgebaut werden.

Darüber hinaus müssten die hohen Standards der wissenschaftlichen Selbstverwaltung und Selbstkontrolle kontinuierlich geschärft und gesichert werden. Vonnöten sei ferner eine kritische Selbstreflexion der Wissenschaft, die nicht zuletzt die Unterschiede zu anderen Erkenntnisformen sowie zwischen wissenschaftlichen Positionen und allgemeinen Meinungen markiere, und eine authentische Wis-

senschaftskommunikation, die statt reiner Erfolgsmeldungen auch die Vorläufigkeit des Wissens sowie Erkenntnislücken und Fehlschläge thematisiere. Auf institutioneller Ebene plädieren die Autor*innen dafür, Verfahren, Satzungen und Entscheidungswege noch stärker gegen Missbrauch zu schützen, und nennen hier die Einstimmigkeitsregelungen als Beispiel. Auch in Sachen Forschungssicherheit und Forschungsinfrastrukturen sei präventiv zu handeln.

So wie das gesamte Papier richten sich auch diese Handlungsoptionen zunächst an das Wissenschaftssystem selbst und die darin Beteiligten. Die Autor*innen weisen jedoch jeweils auf mögliche weitere Akteure hin, mit denen gemeinsam sich die Freiheit der Wissenschaft schützen und ihre Resilienz stärken ließe. Dazu gehörten auch die Politik mit den für Wissenschaft zuständigen Ministerien im Bund und in den Ländern und die einschlägigen Bund-Länder-Gremien. Diese seien besonders dort gefragt, wo es um den Abbau individueller Unsicherheiten und Risiken für Wissenschaftler*innen und um den Schutz vor politischer Einwirkung mittels finanzieller Eingriffe gehe.

Im Falle konkreter Angriffe sollten die Wissenschaften und ihre Akteure nach Ansicht der Arbeitsgruppe gegebenenfalls auch Formen des öffentlichen Protests ergreifen. Darüber hinaus seien praktische Solidarität und Unterstützung gefragt, sowohl auf individueller Ebene als auch institutionell, etwa in Form einer „kollektiven Beistandspflicht“. Die grundgesetzliche Verankerung der Wissenschaftsfreiheit mache schließlich auch juristische Gegenwehr zu einer möglichen wirksamen Antwort.

Positive Aufnahme

Nach seiner Veröffentlichung konnte das Resilienz-Papier durchweg positive Reaktionen verzeichnen. Viel Zuspruch gab es von den wissenschaftlichen Communitys, der Hauptzielgruppe. Hinzu kam das mediale Interesse: Süddeutsche Zeitung, Tagesspiegel und andere berichteten an prominenter Stelle. Die beiden AG-Vorsitzenden Johannes Grave und Britta Siegmund erläuterten in mehreren Interviews zentrale Hintergründe und Thesen. Und auch in politischen Kreisen wurde das Papier positiv gewertet – als wichtiger Beitrag zur richtigen Zeit. **fine**



Die DFG hat zwei neue Vizepräsidenten: Der Verfahrenstechniker Lutz Mädler von der Universität Bremen (links) und der Völkerrechtler Christian Walter (rechts) von der LMU München wurden in der DFG-Mitgliederversammlung in Bonn für vier Jahre in das Leitungsgremium gewählt. Sie folgen damit ab dem 1. Januar 2027 auf die Juristin Marietta Auer und den Ingenieurwissenschaftler Hans Hasse. www.dfg.de/pm/2026_22

Jahresbericht 2025

Rund 3,8 Milliarden Euro für 30.090 Projekte

Als größte Forschungsförderorganisation in Deutschland hat die DFG im vergangenen Jahr 30.090 Projekte aus allen Wissenschaftsbereichen mit insgesamt rund 3,8 Milliarden Euro gefördert. Dies geht aus dem Jahresbericht 2025 hervor, der in Bonn in der Mitgliederversammlung vorgestellt wurde. Wie in den Vorjahren war dabei mehr als die Hälfte aller geförderten Projekte – 16.532 Projekte, das entspricht rund 55 Prozent – in der Einzelförderung angesiedelt; für sie wurden rund 1,4 Milliarden Euro Fördermittel für das Berichtsjahr bewilligt. In den Graduiertenkollegs, Sonderforschungsbereichen und anderen Koordinierten Programmen wurden 846 Verbünde mit insgesamt 11.458 Teilprojekten und einer Gesamtbe-willigungssumme von rund 1,6 Mil-

liarden Euro im Jahr 2025 gefördert.

Aufgeteilt nach den großen Wissenschaftsbereichen erhielten die Lebenswissenschaften mit rund 1,3 Milliarden Euro die meisten Fördermittel (35,1 Prozent der Gesamtbewilligungssumme), gefolgt von den Naturwissenschaften mit rund 890 Millionen Euro (23,2 Prozent), den Ingenieurwissenschaften mit rund 788 Millionen Euro (20,6 Prozent) und den Geistes- und Sozialwissenschaften mit rund 663 Millionen Euro (17,3 Prozent); Projekte ohne fachliche Zuordnung wurden mit rund 148 Millionen Euro (3,9 Prozent) gefördert.

www.dfg.de/jahresbericht



Im Senat

Die Mitgliederversammlung der DFG hat acht neue Mitglieder in den Senat gewählt: Harald Kunstmann (Universität Augsburg und KIT-Campus Alpin, Garmisch-Partenkirchen) besetzt künftig den Platz Atmosphären-, Meeres- und Klimaforschung, Ann Ehrenhofer-Murray (HU Berlin) den Platz Entwicklungs- und Zellbiologie, Diana Raufelder (Universität Greifswald) den Platz Erziehungswissenschaft / Bildungsforschung, Falko Langenhorst (Universität Jena) den Platz Geowissenschaften der Erdoberfläche, Karin Schumacher (Universität Heidelberg) den Platz Pflanzenwissenschaften, Jan C. Aurich (RPTU Kaiserslautern-Landau) den Platz Produktionswissenschaften, Christiane Thiel (Universität Oldenburg) den Platz Psychologie und Simone Sommer (Universität Ulm) den Platz Zoologie. Für eine zweite dreijährige Amtszeit wiedergewählt wurden Barbara Mittler (Universität Heidelberg; Außereuropäische Kulturen), Christian Rehtanz (TU Dortmund; Elektro- und Informationstechnik), Marius Grundmann (Universität Leipzig; Experimentelle Physik) und Susanne Schoch McGovern (Universität Bonn; Neurowissenschaften). Insgesamt gehören dem Senat als zentralem wissenschaftlichen Gremium der DFG 39 Mitglieder an.

www.dfg.de/pm/2026_23

Ausgezeichnete KI-Erklärerin

Die Informatikerin Ute Schmid erhielt in Bonn den Communicator-Preis 2026

Wissenschaft macht man nicht allein.“ Professorin Dr. Ute Schmid bedankte sich im LVR-Landesmuseum bei ihren Kolleg*innen und Student*innen, mit denen sie an verschiedenen Instituten zusammenarbeitet. Die

Der Vorsitzende der Jury des Communicator-Preises, Professor Dr. Johannes Grave, hob hervor, dass es Ute Schmid gelinge, mit ihrer Forschung nicht nur diejenigen zu erreichen, die der Wissenschaft zugewandt sind. Als Expertin für KI

Das verdeutlichte die Preisträgerin auch in ihrem Vortrag. KI sei ein Werkzeug, das Menschen bei komplexen Entscheidungs- und Problemlösungsprozessen unterstützen, dessen Einsatz jedoch auch mit Risiken verbunden sein kann. Manche Geschäftsmodelle seien darauf ausgerichtet, Menschen durch den Einsatz von KI eher zu marginalisieren, statt sie zu befähigen, KI selbstbewusst einzusetzen. Anhand einer Reihe von Forschungsprojekten zeigte Schmid dem Publikum beispielhaft, welchen Unterschied ein fachkundiger Umgang mit KI machen kann. Ihre Überzeugung: Ein grundlegendes Verständnis von KI-Methoden ist auch die Voraussetzung für einen informierten gesellschaftlichen Dialog darüber, wie wir mit KI leben, lernen und arbeiten wollen.

Ein weiteres Fazit des Abends: In der Wissenschaftskommunikation geht es um mehr als die Vermittlung von Forschungsergebnissen; sie schafft Grundlagen dafür, technologische Entwicklungen gesellschaftlich einzuordnen und verantwortlich mitzugestalten. Schmid's Vortrag endete, wie er begonnen hatte: mit großer Wertschätzung für ihr gesamtes Team. Damit rückte Schmid erneut den Menschen in den Mittelpunkt und unterstrich die zentrale Botschaft des Abends: Wie Künstliche Intelligenz unsere Zukunft prägt, liegt in den Händen der Menschen, die sie entwickeln, erklären und einsetzen.

FeBR



Preisträgerin Ute Schmid (2. v. r.) mit Stifterverband-Generalsekretär Volker Meyer-Guckel, DFG-Präsidentin Katja Becker und DFG-Vizepräsident Johannes Grave (v.l.)

Informatikerin erhielt den „Communicator-Preis – Wissenschaftspreis des Stifterverbandes“ für ihr langjähriges und umfassendes Engagement in der Kommunikation rund um das Thema Künstliche Intelligenz (KI).

Wie wichtig es angesichts aktueller Entwicklungen in der Gesellschaft ist, durch Wissenschaftskommunikation Vertrauen zu schaffen, betonten DFG-Präsidentin Professorin Dr. Katja Becker und der Generalsekretär des Stifterverbandes, Dr. Volker Meyer-Guckel.

und neuronale Systeme richte sich Schmid in unterschiedlichen Formaten an viele verschiedene Ziel- und Altersgruppen. Laut Grave ist es ein großer Glücksfall, „dass sich eine Informatikerin in das öffentliche Gespräch einbringt, die im engen Austausch mit der Psychologie die Schnittstellen zwischen menschlicher und Künstlicher Intelligenz in den Blick nimmt. Ebenso ausdauernd und unaufgeregt wie engagiert und hartnäckig widmet sie sich der wissenschaftlich fundierten Kommunikation über KI.“



Foto: DFG / Sterntaucher

„Möglichst viele Zielgruppen erreichen“

Communicator-Preisträgerin Ute Schmid über ihre Wissenschaftskommunikation

forschung: Frau Schmid, die Jury des Communicator-Preises würdigt Sie als langjährige Brückenbauerin zwischen Wissenschaft, Bildung, Wirtschaft und Politik im Bereich der Künstlichen Intelligenz. Warum ist Wissenschaftskommunikation für Sie als Forscherin so wichtig?

Ute Schmid: In unserer heutigen, sehr komplexen Welt und im sogenannten postfaktischen Zeitalter, in dem wir immer wieder mit Desinformationen konfrontiert werden, ist es aus meiner Sicht sehr wichtig, dass wir Erkenntnisse der Wissenschaft und auch Grundprinzipien des wissenschaftlichen Arbeitens nahbar vermitteln. Wenn möglichst viele Menschen verstehen, dass Wissenschaft und Forschung die bestmögliche Grundlage für rationale Entscheidungen liefern, lassen wir uns weniger von Stammtischparolen und marktschreierischen Meinungen treiben. Das eröffnet die Chance, für zukunftsrelevante The-

men sinnvolle Lösungen in breitem Konsens zu finden.

Was ist für Sie zurzeit die größte kommunikative Herausforderung in Ihrem Forschungsbereich?

Die größte Herausforderung ist aus meiner Sicht, Grundkonzepte und Methoden der KI für die jeweilige Zielgruppe sinnvoll didaktisch reduziert, aber dennoch fachlich korrekt darzustellen. Bei vereinfachten Darstellungen besteht immer die Gefahr, dass bei Laien der Eindruck entsteht, einen Sachverhalt – zum Beispiel, wie ein neuronales Netz lernt – umfassend verstanden zu haben. Die Kunst besteht also darin, zu vereinfachen und dennoch klarzumachen, wie komplex die zugrunde liegenden mathematischen Methoden und Netz-Architekturen sind sowie ein Verständnis für die Methodik der Entwicklung und Evaluation von KI-Systemen zu schaffen.

An welche Zielgruppen richtet sich Ihre Wissenschaftskommunikation und was möchten Sie bei diesen erreichen?

Mir ist es wichtig, dass ich möglichst viele Zielgruppen erreiche: Kinder, Jugendliche, Lehrkräfte, Fachleute aus speziellen Bereichen wie Medizin, Pflege, Personalentwicklung, Industrie, Politik und vor allem auch die allgemeine Bevölkerung. Ein Grundverständnis von Konzepten und Methoden der KI ist aus meiner Sicht unverzichtbar, um KI sicher, souverän und reflektiert zu nutzen. Ebenso ist ein Grundverständnis von Möglichkeiten und Grenzen von KI-Methoden Voraussetzung dafür, dass KI-Systeme sinnvoll in Bildung und Arbeitskontexte integriert werden können.

FeBR

Mehr über die Preisträgerin im Video:
www.dfg.de/cp-film



COMMUNICATOR- PREIS 2027

Wissenschaftspreis des Stifterverbandes

Bewerbungs-
schluss:
30. September
2026

- Auszeichnung für besonders innovative, vielfältige und wirksame Wissenschaftskommunikation
- für Wissenschaftler*innen und Teams aus allen Fachgebieten
- dotiert mit 50.000 Euro
- Selbstbewerbungen und Vorschläge möglich

Informationen und Kontakt:
dfg.de/communicator-preis




STIFTERVERBAND

DFG Deutsche
Forschungsgemeinschaft

Nico Eisenhauer

Die unterschätzten Ingenieure des Bodens

Was unter unseren Füßen krabbelt und kriecht, schafft die Lebensgrundlage für Pflanzen, Tiere und Menschen. Dennoch werden die im Erdboden lebenden Organismen meist wortwörtlich mit den Füßen getreten. Jüngste Forschungsergebnisse legen neue Daten zum Artenreichtum offen – und zeigen, wie wichtig mehr Wertschätzung und Schutz für den Boden ist.

Etwa 59 Prozent aller auf der Erde vorkommenden Arten sind im Boden zu finden – darunter die Springschwanzart Dicyrtomina minuta.

Was ist Ihnen sympathischer, ein Fadenwurm oder ein Pandabär? Wer war Ihnen in letzter Zeit präsenter, die Hornmilbe oder die Honigbiene? Es mag Ausnahmen geben, aber in der Regel beschäftigen sich nicht viele Menschen mit den Lebewesen, die im Boden zuhause sind. Den Regenwurm kennt noch jedes Kind und nutzt ihn oft als erstes Studienobjekt. Auch sein Nutzen ist Hobbygärtner*innen durchaus bewusst. Aber viele andere Arten leben im Verborgenen und werden daher entweder gar nicht oder als eher ekelerregend wahrgenommen. Wir haben es hier sozusagen mit einer dunklen Seite der Biodiversität zu tun.

Nicht ohne Grund häufig als Zersetzer bezeichnet: Springschwänze fressen organisches Material und Mikroorganismen – und beeinflussen damit die Kohlen- und Nährstoffkreisläufe. Hier ist Dicyrtomina species bei der Arbeit.



Foto: Andy Murray, www.chaosofdelight.org

Dass der oft mit Dreck assoziierte Boden jedoch die Lebensgrundlage für Pflanzen, Tiere und Menschen ist und zudem eine endliche Ressource darstellt, die sich über Jahrtausende entwickelt hat, dringt erst seit einiger Zeit ins öffentliche Bewusstsein. Hierzu beigetragen haben jüngste wissenschaftliche Erkenntnisse. Möglich wurden sie unter anderem durch verbesserte molekulare Methoden und die Zusammenführung großer Datensätze im Rahmen internationaler Kooperationen. Aber auch öffentliche Ausstellungen, hochauflösende Fotografien und Projekte zur wissenschaftlichen Bürgerbeteiligung machen das Bodenleben greifbarer.

All diese Entwicklungen lassen beeindruckende Zahlen ans Licht kommen: In einem einzigen Teelöffel Boden können mehrere Milliarden Mikroorganismen leben. Etwa 59 Prozent aller auf der Erde vorkommenden Arten sind im Boden zu finden, der damit einen der artenreichsten singulären Lebensräume darstellt und deshalb besonders schützenswert ist. Etwa 80 Prozent aller mehrzelligen Organismen sind Fadenwürmer (Nematoden), die vor allem im Boden vorkommen, etwa 95 Prozent aller Gliedertiere sind Springschwänze und Bodenmilben und die globale Biomasse von Regenwürmern ist etwa dreißigmal höher als die aller wildlebenden Landwirbeltiere zusammen. Dementsprechend fließt mehr als 90 Prozent der Energie der terrestrischen Primärproduktivität, also der Produktion von Biomasse durch etwa Pflanzen oder Bakterien, direkt in den Boden.

Die Zersetzung organischen Materials stellt damit zusammen mit der Fotosynthese einen der beiden Schlüsselprozesse auf der Erde dar. Und es gibt tatsächlich nur wenige Vorgänge, bei denen die biologische Vielfalt im Boden nicht ihre zahlreichen Beinen im Spiel hat – sie bestimmt das Funktionieren der terrestrischen Ökosysteme und Elementkreisläufe, die Bodenfruchtbarkeit und landwirtschaftlichen Erträge, die Kohlenstoffspeicherung, die Wasserqualität, die natürliche Schädlingskontrolle und vieles mehr.

Eine besondere Rolle spielen hierbei Bodenorganismen, die die Umwelt für andere koexistierende Organismen gestalten – und deshalb auch als Ökosystemingenieure bezeichnet werden. Hierzu zählen zum Beispiel Ameisen, Termiten und Regenwürmer. Regenwurmbauten etwa beeinflussen stark das



Foto: Andy Murray, www.chaosofdelight.org

Sie kommen in fast allen Böden der Welt vor und sind oft durch einen braunen Panzer gekennzeichnet: Hornmilben (diese hier gehört zur Familie Euphthiracaridae). In Nadelwäldern etwa spielen sie eine Rolle bei der Zersetzung der Nadelstreu.

Eindringen von Wasser und die Belüftung tieferer Bodenschichten – Prozesse, an denen aber auch andere Bodentiere und mikrobielle Gemeinschaften beteiligt sind. Regenwürmer zerkleinern und vergraben Pflanzenstreu, vermischen sie mit Mineralboden und bestimmen somit die Abbauprodukte von Mikroorganismen. Jüngste Metastudien konnten zeigen, dass Ameisen, Termiten und Regenwürmer Nährstoffkreisläufe weltweit grundlegend steuern – und damit bedeutend zum Pflanzenwachstum und zur globalen Nahrungsmittelproduktion beitragen. Doch auch diese Vertreter der Biodiversität im Boden sind bedroht.

Einige besondere Gefahren für das Bodenleben fasst ein im Jahr 2020 veröffentlichter Bericht der Welternährungsorganisation der Vereinten Nationen (FAO) zusammen. Zu diesen Gefahren gehören etwa:

- ▶ Verlust der oberirdischen, meist pflanzlichen Biodiversität, unter

anderem bedingt durch Abholzung und intensive Landnutzung,

- ▶ Umweltverschmutzung, zum Beispiel durch Öl, Pestizide, Schwermetalle und sehr hohe Konzentrationen von Salzen und mineralischen Düngemitteln,

- ▶ einige konventionelle landwirtschaftliche Praktiken, zum Beispiel intensive Bodenbearbeitung, Einsatz von Pestiziden oder Monokulturen,

- ▶ Überweidung, was unter anderem zu veränderter Nährstoffdynamik führt,

- ▶ Feuer,

- ▶ Bodenerosion durch Wasser und Wind,

- ▶ Bodendegradation und Wüstenbildung,

- ▶ der Klimawandel und seine Folgen, zum Beispiel Dürren,

- ▶ Einführung invasiver Arten, darunter Mikroorganismen, Pflanzen oder invasive Regenwürmer,

- ▶ saurer Regen, das heißt Ablagerung von Salpetersäuren.

Für Bodentiere stellen primär die intensive Landwirtschaft, chemische Belastungen des Bodens und Wetterextremereignisse besondere Gefahren dar. Kürzlich veröffentlichte Forschungsergebnisse lassen jedoch vermuten, dass es vor allem das Zusammenspiel verschiedener, sich gegenseitig verstärkender Umweltveränderungsprozesse ist, das die Bodenbiodiversität gefährdet. Eins plus eins ergibt demnach nicht immer zwei, sondern gerne auch mal drei oder vier – und vor dieser schwierigen Mathematikaufgabe steht der Boden täglich aufs Neue.

Eine bedeutende Frage ist also: Was kann man lokal tun, um Bodenbiodiversität zu fördern und damit die für das Ökosystem wichtigen Prozesse und Leistungen zu unterstützen? Die Antworten auf diese Frage hängen stark davon ab, um welchen Typ von

Ökosystem es sich handelt und wie es behandelt wird. Generell ist es sicherlich hilfreich, den Boden möglichst wenig zu stören, weder auf mechanische Art noch durch Pestizide oder mineralische Düngung. Zudem sollte dem Bodennahrungsnetz tote organische Substanz als Ressource zur Verfügung stehen, was durch verschiedene, vermeintlich einfache Maßnahmen erreicht werden kann – etwa durch gezieltes Totholzmanagement im Wald, Grünschnitteinträge beziehungsweise Dung im Grünland oder eine permanente Pflanzendeckung im Ackerland. Zudem scheint es förderlich für die Bodenbiodiversität zu sein, wenn viele Pflanzenarten gemeinsam vorkommen und den Boden mit ihren vielfältigen organischen Einträgen beeinflussen.

Unsere Arbeiten in den DFG-Forschungsgruppen im „Jena Experi-

ment“ zeigen: Die Vielfalt von Pflanzengemeinschaften fördert auch die Bodenbiodiversität, und zwar von den kleinsten Organismen wie Bakterien bis hin zu großen Wirbellosen wie Regenwürmern. Das bedeutet: Wenn wir Pflanzenarten aus lokalen Gemeinschaften verlieren, dann geht auch die Vielfalt im Boden zurück.

Man könnte nun schlussfolgern, dass man den dunklen, also bislang relativ unerforschten Anteil der Biodiversität im Boden einfach anhand der oberirdischen Vielfalt vorhersagen und schützen kann. Das ist jedoch ein Trugschluss: Während die kleinräumige Biodiversität von Pflanzen und oberirdischen Tieren häufig in Äquatornähe am größten ist und in Richtung der Pole abnimmt, zeigt sich dieses Muster im Boden nur selten. Wichtige Gründe hierfür sind klimatische Faktoren wie Temperatur

und Niederschlag, aber auch die Dicke der organischen Bodenschichten.

Eine bedeutende Erkenntnis der letzten zehn Jahre ist vielmehr, dass es spezifischer, lokaler Schutzmaßnahmen und eines gezielten Monitorings bedarf, um die räumliche und zeitliche Verteilung der Bodenorganismen und die von ihnen gesteuerten Ökosystemprozesse zu verstehen und ihnen gerecht zu werden. Dieser Notwendigkeit wird nun in Deutschland unter anderem durch eine Expertengruppe des Bundesamts für Naturschutz und durch das Nationale Bodenmonitoringzentrum des Umweltbundesamts Rechnung getragen. Bodentiere haben vor ein paar Jahren zum ersten Mal Berücksichtigung auf Roten Listen gefunden und erste Zeitreihenanalysen zu den zeitlichen Veränderungen

Roter Springschwanz Bilobella aurantiaca. Der trotz seiner Größe von nur rund einem Millimeter recht auffällige Vertreter gehört zu rund 3.000 europäischen Arten von Springschwänzen. Kulinarische Vorlieben: Pflanzenstreu, Algen, Mikroorganismen und Pilze



Foto: Andy Murray, www.chaosofdelight.org



Foto: Andy Murray, www.chaosofdelight.org

Fast unsichtbar, aber in ihrer Bedeutung unterschätzt: Etwa 80 Prozent aller mehrzelligen Organismen sind Fadenwürmer (Nematoden), die vor allem im Boden vorkommen. Sie sind wichtige Bioindikatoren, die Aufschluss über die Bodengesundheit geben.

der Bodenbiodiversität sind in Vorbereitung. Aber wie kann die Aufmerksamkeit weiter erhöht werden?

Hierzu gibt es einige vielversprechende Entwicklungen. Wissenschaftler*innen aus Deutschland haben zum Beispiel kürzlich im „Faktencheck Artenvielfalt“ der Bodenbiodiversität zum ersten Mal ein eigenes Kapitel gewidmet. Neben einer über viele Jahre erfolgreichen Wanderausstellung zur Bodenbiodiversität, konzipiert vom Senckenberg Museum für Naturkunde in Görlitz, gibt es einige Projekte zur wissenschaftlichen Bürgerbeteiligung, wie zum Beispiel das Projekt „Beweisstück Unterhose“ zu Abbauprozessen in Schweizer Böden oder die „MikroSafari“ an mehreren Schulen in Halle, Leipzig und Berlin.

Wissenschaftler*innen versuchen zudem vermehrt, ihre Forschungserkenntnisse der nächsten Generation zu vermitteln, etwa

durch kindgerechte Artikel und Übersetzungen in zahlreiche Sprachen, zum Beispiel in einer Spezialausgabe der Zeitschrift „Frontiers for Young Minds“. Entsprechende Inhalte sollen jetzt auch im Rahmen von kleinen Projekten Einzug in Schulcurricula finden. Bodenorganismen haben häufig eben nicht das Charisma eines Pandabären und noch keine Lobby wie die Honigbiene, aber ihre schier unfassbare Vielfalt, spannende Ökologie und funktionelle Bedeutung machen

sie zu einem besonders schützenswerten Teil der Natur. Und wir wissen noch viel zu wenig über sie: Expert*innen gehen davon aus, dass bisher nur etwa 0,2 bis zwei Prozent der Vielfalt der Fadenwürmer beschrieben werden konnte. Selbst bei den relativ gut untersuchten Regenwürmern mit weltweit etwa 7.000 beschriebenen Arten werden mindestens weitere 20.000 Arten erwartet. Licht auf die „dunkle Seite“ der Biodiversität zu bringen, bleibt also weiter ein wichtiges Ziel.



Foto: Antje Gildemeister

Professor Dr. Nico Eisenhauer

ist Professor für Experimentelle Interaktionsökologie an der Universität Leipzig und Arbeitsgruppenleiter am Deutschen Zentrum für integrative Biodiversitätsforschung (iDiv) Halle-Jena-Leipzig. Er ist Sprecher der DFG-Forschungsgruppe „The Jena Experiment“ und leitet das Baumdiversitätsexperiment „MyDiv“, das iDiv Ecotron sowie die globale Bodenmonitoring-Initiative Soil BON. Zudem leitet er zusammen mit Kolleg*innen Syntheseprojekte in der DFG-Forschungsgruppe „BETA-FOR“. 2021 erhielt er den Gottfried Wilhelm Leibniz-Preis und sieben Jahre zuvor den Heinz Maier-Leibnitz-Preis der DFG.

nico.eisenhauer@idiv.de



Steffen Marburg

Wie aus laut leise wird

Akustische Metamaterialien begeistern seit Jahren die Fachwelt: Sie können Schall dämmen, bündeln, lenken – und sogar aus Lärm Elektroenergie gewinnen. Was macht die Erforschung dieser unkonventionellen Werkstoffe herausfordernd? Und was sind aktuelle Anwendungsmöglichkeiten? Ein Überblick

Metamaterial – mehr als 48.000 Treffer erscheinen, gibt man diesen Begriff in der Datenbank Scopus ein. Laut der langen Liste wurde die Bezeichnung erstmals im Jahr 2000 in einem wissenschaftlichen Artikel verwendet. Die ersten Arbeiten zu Metamaterialien beschäftigten sich mit Problemen der elektromagnetischen Wellen, einige Jahre später folgten die ersten Studien zu akustischen Metamaterialien. Bei diesen rund 48.000 Treffern wird es nicht bleiben, denn in jedem Jahr kommen mehrere tausend hinzu – was eine rasante Entwicklung verspricht.

Zunächst einmal stellt sich die Frage: Was sind Metamaterialien? Üblicherweise wird der Begriff des Metamaterials für speziell gestaltete Strukturen verwendet, die – wenn man sie als neues Material versteht – Eigenschaften aufweisen, die in der Natur nicht vorkommen oder noch nicht entdeckt wurden. Deshalb kann ein mechanisches oder akustisches Metamaterial tatsächlich aus bekannten und traditionell verwendeten Werkstoffen bestehen, zum Beispiel aus Metalllegierungen

oder Kunststoffen. Diese wurden jedoch mithilfe bekannter physikalischer Effekte so strukturiert, dass ungewöhnliche Eigenschaften entstanden sind.

Um zu verstehen, wofür und wie akustische Metamaterialien eingesetzt werden, müssen wir uns zunächst mit Schallwellen auseinandersetzen. Hierbei kommt es vor allem auf die Frequenz und die Wellenlänge an. Analog zur Ausbreitung elektromagnetischer Wellen gilt für Schallwellen, dass sich die Wellenlänge als Quotient aus der Wellenausbreitungsgeschwindigkeit, hier die Schallgeschwindigkeit, und der Frequenz ergibt. Nimmt man die Schallgeschwindigkeit also grob mit 340 Metern pro Sekunde an, so ergeben sich für den ungefähren Frequenzbereich, den das menschliche Ohr wahrnehmen kann – also etwa 20 Hertz bis

Die Skulptur Órgano („Orgel“) in Madrid besteht aus vielen nebeneinander stehenden runden Stäben. Ein Experiment zur Schalldurchlässigkeit zeigte: Es gibt Frequenzbereiche, in denen der Schall nicht durchgelassen wird.



Foto: Efrén Fernández Grande

20 Kilohertz –, Wellenlängen von 17 Metern bis 17 Millimetern.

Auch wenn akustische Metamaterialien recht beliebig strukturiert sein können, denken die meisten Forscher*innen zuerst an periodisch (nebeneinander) angeordnete Strukturen. Ausgangspunkt hierfür ist vermutlich ein recht außergewöhnliches Experiment aus dem Jahr 1995, bei dem spanische Wissenschaftler*innen die Schalldurchlässigkeit an einer Skulptur des Künstlers Eusebio Sempere gemessen haben. Das noch heute in Madrid ausgestellte Kunstwerk trägt den Namen Órgano („Orgel“) und besteht aus zahlreichen runden Stäben, die im Abstand von

wenigen Zentimetern zueinander in einem quadratischen Gitter angeordnet sind. Bei den Messungen fiel auf, dass der Schall in einigen Frequenzbereichen besonders gut und in anderen besonders schlecht durchgelassen wurde. Dieses Phänomen kannte man schon von elektromagnetischen Wellen; es wurde daraufhin jedoch verstärkt in der Akustik untersucht, später als Klangkristall (*sonic crystal*) bezeichnet und schließlich den akustischen Metamaterialien zugeordnet.

Das Wissen um Frequenzbereiche, in denen der Schall nicht durchgelassen wird, hat bis heute Auswirkungen auf die Forschung:

Ziel ist es oft, diese als Bandlücken bezeichneten Frequenzbereiche so groß wie möglich zu gestalten, um einen guten Schallschutz zu gewährleisten. Meist treten Bandlücken erst ab einer Frequenz auf, bei der der Abstand der periodisch angeordneten Körper etwa der halben Wellenlänge entspricht. Dadurch entsteht zunächst das Dilemma, dass solche Klangkristalle für den praktischen Schallschutz oftmals zu raumgreifend sind. Deshalb werden sie unterstützend mit Resonatoren versehen. So wird es möglich, mit relativ kleinen Strukturen auch im unteren Frequenzbereich eine vergleichsweise gute Absorption zu erzielen.

Periodische Gitterstrukturen, hergestellt mittels 3D-Druck. Die aktuelle Forschung zeigt das Potenzial auf, solche Gitterstrukturen derart anzupassen, dass sie als Schallschutz in Gebäuden nutzbar sind.

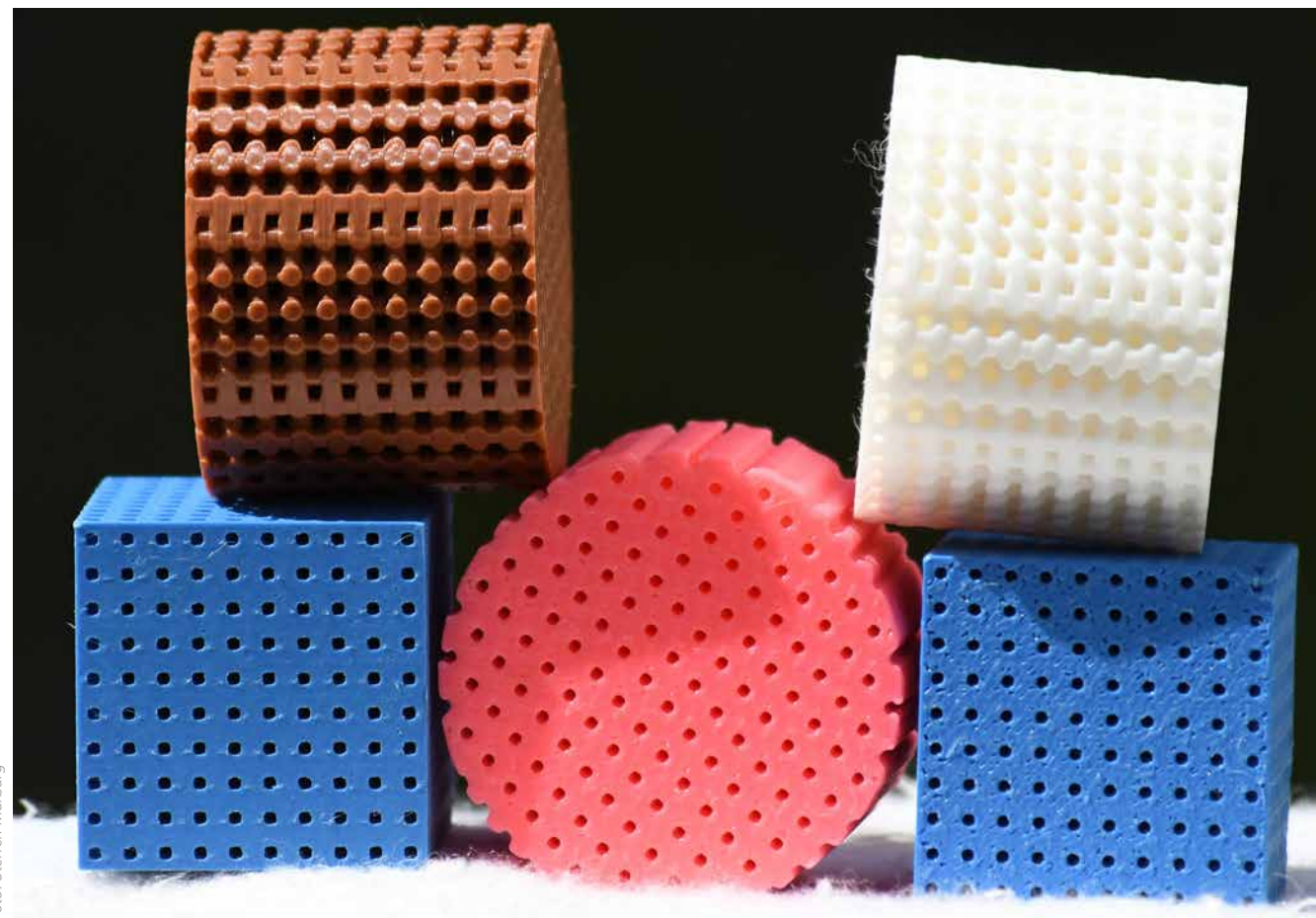


Foto: Steffen Marburg



Foto: Shutterstock/Steve Mann

Verkehrslärm hat einen Einfluss auf Menschen und Umwelt. Da akustische Probleme häufig mit mechanischen Schwingungen verknüpft sind, können Tilger zum Einsatz kommen, die dem Gesamtsystem Energie entziehen. Die Anwendbarkeit solcher Schwingungstilger zur Schalldämmung wird aktuell für Fahr- und Flugzeuge untersucht.

Traditionelle Schalldämmung an Wänden mittels Schäumen, Glaswolle oder dergleichen wirkt sehr effektiv ab einer Dicke von etwa einem Viertel der Wellenlänge. Um die Schalldämmelemente in vielen öffentlichen Räumen, zum Beispiel Bibliotheken oder Gaststätten, dennoch dünn zu gestalten, bedient man sich ebenfalls Resonatoren, die meistens auch periodisch, also nebeneinander, angeordnet sind. Es gibt zudem viele Beispiele von Schallschutzwänden an Autobahnen und Eisenbahntrassen, die den Dämmeffekt der massiven Schallschutzwand mit periodisch angeordneten Resonatoren verknüpfen. Solche Absorberpaneele und Schallschutzwände mit Resonatoren sind seit Jahrzehnten Standard im Schallschutz, wurden jedoch nie als Metamaterialien bezeichnet.

Diese Koinzidenz fällt erst auf, seitdem verstärkt von akustischen Metamaterialien gesprochen wird.

Akustische Probleme sind häufig mit mechanischen Schwingungen verknüpft. Man bezeichnet das zugehörige Fachgebiet als die Vibroakustik. Analog zu den Resonatoren werden in der Schwingungstechnik häufig sogenannte Tilger verwendet. Deren Wirkprinzip ist ähnlich dem der Resonatoren: Durch die gezielte Anregung einer Resonanz entziehen die Tilger dem Gesamtsystem Energie und beruhigen es zumindest in einem bestimmten Frequenzbereich dadurch, dass sie selbst stark schwingen und dabei Schwingungsenergie in andere Energieformen umwandeln, zum Beispiel Wärme. Periodisch angeordnete Tilger schaffen

es, diesen Frequenzbereich auszuweiten, was ähnlich wie bei den Bandlücken funktioniert.

Teilweise werden mechanische Tilger verwendet, um die Schalldämmung durch Wände zu erhöhen. Die aktuelle Forschung zeigt das Potenzial auf, dämmende Strukturen mittels 3D-Druck herzustellen und in Kombination mit Metamaterialien zu verwenden. Da dies auf sehr unterschiedlichen Skalen möglich ist, könnten zum Beispiel zukünftig ganze Gebäude über 3D-Druck mit einer feinen Struktur versehen werden, sodass ein maximaler Schallschutz erreicht wird. Weitere Anwendungen ergeben sich in Fahr- und Flugzeugen und werden aktuell sogar schon erprobt.

Aber nicht nur für die Schallabsorption und die Schalldämmung können akustische und vibroakus-



Foto: Steffen Marburg

Schallschutzwand an einer Autobahn. Zusätzlich zum Dämmeffekt der massiven Wand sorgen die periodisch angeordneten Resonatoren (oben) dafür, auch im unteren Frequenzbereich eine gute Absorption zu erzielen.

tische Metamaterialien von Bedeutung sein. Vielmehr zeigen weitere Beispiele, dass man Metamaterialien auch nutzen kann, um die Schallabstrahlung von Maschinen in bestimmte Richtungen zu lenken. In Projekten, an denen unser Team beteiligt war, gelang der Bau einer Mikrolinse für Ultraschallanwendungen in der Sensortechnik. Akustische Metamaterialien wurden zudem dafür entwickelt, Schall zu bündeln und somit zu fokussieren. Letzteres ist besonders im Bereich der medizinischen Ultraschallbehandlungen bedeutsam.

Sogenannte Metaoberflächen sorgen für eine bestimmte gerichtete Reflexion von Schallwellen. Der Effekt des „akustischen schwarzen Lochs“ wird seit rund zwei Dekaden vielfach untersucht, um mechanische Wellen quasi ins Nichts laufen zu lassen. Das kann für unterschiedliche Anwendungen interessant sein: Für das Militär zum Beispiel entwickelt man Metamaterialien, um Unterwasserfahrzeuge für ein Sonar unsichtbar zu machen. Wieder andere Arbeiten zeigen, wie ein Material gestaltet wer-

den kann, um als akustische Linse zu wirken, Schall zu bündeln und zu fokussieren.

Zudem konnten Forschungsteams inzwischen zeigen, wie akustische Metamaterialien genutzt werden können, um aus Lärm – zumindest in geringem Maße – Elektroenergie zu gewinnen. So haben wir in einer unserer Studien speziell entwickelte Resonatoren gekoppelt und damit Elektroenergie erzeugt. Ziel ist es, diese Grundlagenarbeit weiterzuentwickeln, um sie beispielsweise für Schallschutzwände an einer Autobahn zu nutzen. Viele solcher Anwendungen sind Gegenstand aktueller Forschung und Wissenschaft und können in absehbarer Zukunft zur alltäglichen Nutzung führen.

Aus meiner Sicht stellt jedoch eine sehr bekannte natürliche Konstruktion jedes bislang entwickelte akustische Metamaterial in den Schatten: das menschliche Ohr. (Die folgenden Ausführungen treffen natürlich auch auf viele tierische Ohren zu.) Das Ohr bildet einen akustischen Sensor ganz erstaunlicher Bandbreite und wurde auf einen äußerst kleinen Bauraum beschränkt. Es ist in der Lage, sowohl Schall, der mit einer Wellenlänge von deutlich mehr als zehn Metern übertragen wird, als auch Schall, bei dem die Wellenlänge nur wenige Millimeter beträgt, so zu filtern, dass die Frequenzbestandteile gut sortiert im Gehirn verarbeitet werden können. Für Ingenieur*innen lohnt sich also der Blick in die Natur.



Foto: TU München

Professor Dr. Steffen Marburg

leitet den Lehrstuhl für Akustik mobiler Systeme an der TU München. Er erforscht akustische Metamaterialien, unter anderem als Leiter des Teilprojekts „Physikalisch informierte neuronale Operatoren für das generative Design abgestimmter Schwingungstilger im urbanen Luftverkehr“ des Schwerpunktprogramms „Mehr Intelligenz wagen – Entwurfsassistenten in Mechanik und Dynamik“. Zudem war er Teilprojektleiter am abgeschlossenen Schwerpunktprogramm „Calm, Smooth and Smart – Novel Approaches for Influencing Vibrations by Means of Deliberately Introduced Dissipation“.

steffen.marburg@tum.de



Gemeingut Forschungsdaten

NFDI – die Abkürzung steht für die Nationale Forschungsdateninfrastruktur. Was sich dahinter verbirgt und warum es ohne eine moderne Dateninfrastruktur keine Wissenschaft geben kann



In dieser Mikroskopieaufnahme angefärbter menschlicher Tumorzellen stecken viele wertvolle Informationen. Sorgfältiges Forschungsdatenmanagement ist die Voraussetzung, damit diese nicht verloren gehen. Auch in allen anderen Wissenschaftsbereichen findet man Beispiele für die Notwendigkeit einer Forschungsdateninfrastruktur.

In der digitalen Welt ist Wissenschaft ohne effizientes Forschungsdatenmanagement nicht denkbar. Wissenschaftliche Leistungsfähigkeit und gesellschaftliche Wertschöpfung sind untrennbar mit guter Datenkultur verbunden. Seit 2020 koordinieren der NFDI-Verein und die DFG gemeinsam den Aufbau der Nationalen Forschungsdateninfrastruktur. Ein Zwischenstand und Einblicke in die Arbeit von vier Konsortien

Eine Grundversorgung der Forschenden mit niedrigschwelligen Services für das Forschungsdatenmanagement fehlt“, hieß es 2018 in einem Positionspapier des Rats für Informationsinfrastrukturen (RfII). Ab sofort müssten kraftvolle Sonderanstrengungen unternommen werden, um mitten im digitalen Wandel die Weichen noch zeitnah stellen zu können, damit das Wissenschaftssystem leistungsfähig bleibe, hieß es sinngemäß im Papier. Die Politik und die Wissenschaft reagierten. Noch im selben Jahr beschlossen Bund und Länder im Rahmen der Gemeinsamen Wissenschaftskonferenz den Aufbau einer Nationalen Forschungsdateninfrastruktur (NFDI).

Im Oktober 2020 wurde der Verein Nationale Forschungsdateninfrastruktur e.V. mit Sitz in Karlsruhe gegründet und die Förderung der ersten NFDI-Konsortien startete. Mittlerweile arbeiten insgesamt 27 Konsortien daran, Standards zu entwickeln, fachspezifische Dienste und Werkzeuge bereitzustellen, den Umgang mit Forschungsdaten nach den FAIR-Prinzipien zu erleichtern, Beratungen und Fortbil-

dungen anzubieten, Daten zu sichern und die NFDI international anzubinden. Die übergreifende Koordination von Aktivitäten erfolgt im NFDI-Verein. NFDI-Direktor Professor Dr. York Sure-Vetter gibt Auskunft darüber, wo die NFDI heute steht.

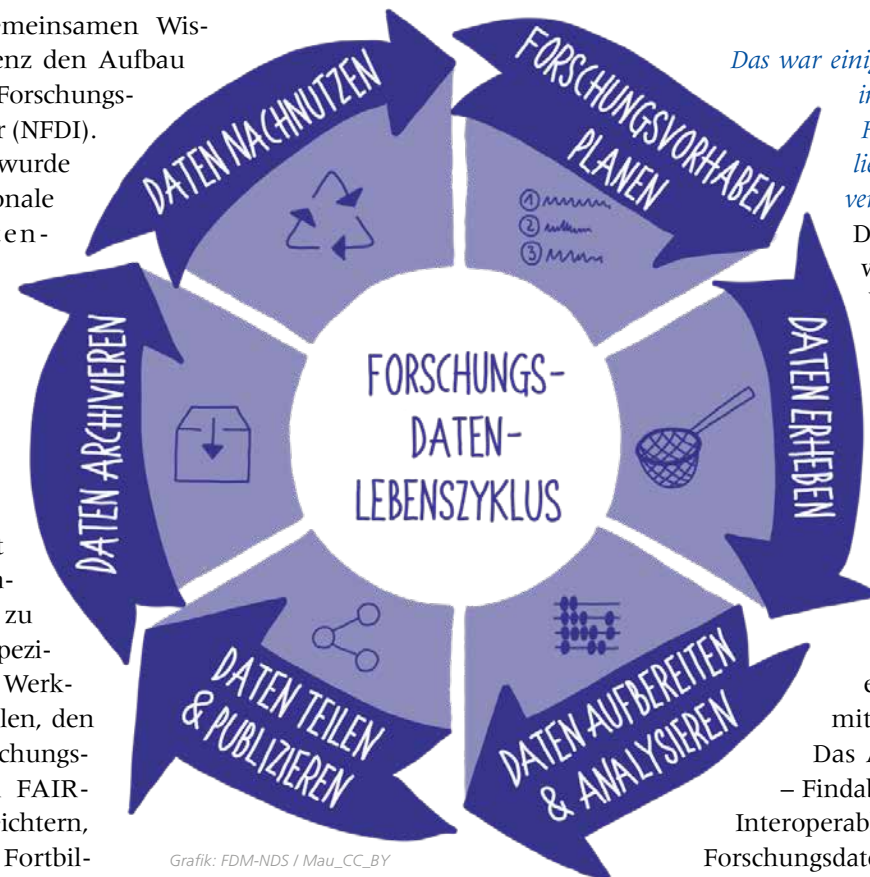
forschung: Herr Sure-Vetter, was war der ausschlaggebende Impuls für NFDI?

Sure-Vetter: 2018 veröffentlichte der Rat für Informationsinfrastrukturen, ein Beratungsgremium von Bund und Ländern zu Fragen der digitalen Weiterentwicklung des Wissen-

schaftssystems, ein Positionspapier. Zuvor war Forschungsdatenmanagement eher ein vernachlässigtes Anhängsel gewesen, das in einzelnen Projekten berücksichtigt wurde. In einigen Bereichen gab es schon Archive und auch eine gewisse Expertise und den einen oder anderen Dienst, aber es gab keine übergreifende Koordination oder Kommunikation. „Zerfasert“ nannte das Positionspapier die Aktivitäten in Sachen Forschungsdatenmanagement in Deutschland. Mit der Förderung durch Bund und Länder konnte NFDI ins Leben gerufen werden.

Das war einige Jahre, nachdem auf internationaler Bühne die FAIR-Prinzipien formuliert worden waren. Was verbirgt sich dahinter?

Die FAIR-Prinzipien wurden erstmals 2014 bei einem Treffen in Leiden in den Niederlanden formuliert und 2016 in der Zeitschrift Scientific Data veröffentlicht. Sie dienen als Richtlinien und bieten über alle Disziplinen hinweg Orientierung im Umgang mit Forschungsdaten. Das Akronym steht für F – Findable, A – Accessible, I – Interoperable und R – Reusable. Forschungsdaten sollten demnach so



Grafik: FDM-NDS / Mau_CC_BY

behandelt werden, dass sie auffindbar, zugänglich, interoperabel und wiederverwendbar sind, und das auch, wenn der Zugriff aus rechtlichen Gründen eingeschränkt ist. Ziel ist es, Daten zu produzieren, die in verschiedenen Kontexten wieder- und weiterverwendbar sind. Das bedeutet nichts Geringeres als einen Kulturwandel.

Inwiefern?

Das Teilen von Forschungsdaten war bis vor Kurzem nicht unbedingt üblich. Forscher*innen haben verinnerlicht, die erste Person zu sein, die mit den eigens produzierten Forschungsdaten Publikationen erzielt. Aber gleichzeitig wollen wir wissenschaftliche Erkenntnisprozesse beschleunigen, Forschung soll bessere und schnellere Ergebnisse erzielen. Voraussetzung dafür ist, dass Forschungsdaten in hoher Qualität zugänglich und nachnutzbar sind und auch zum Training von KI-Modellen verwendet werden können, also „AI-ready“ sind.

Was hat sich durch die Förderung der NFDI geändert?

Mit der wissenschaftsgeleiteten Auswahl förderungswürdiger Konsortien durch die DFG wurde ein entscheidender Schritt gemacht. Es ging darum, Verbünde zu identifizieren, die schon einen gewissen Reifegrad erreicht hatten und bereit waren, mit Unterstützung den nächsten Schritt zu gehen. Entlang der Bedarfe der jeweiligen Fachcommunity wurden in den Konsortien beispielsweise Wissensgraphen modelliert, damit auch Maschinen, denen im Gegensatz zum Menschen die Konzepte fehlen, etwas damit anfangen können. Es wurden Metadaten-Standards entwickelt, Fortbildungen organisiert, Werkzeuge wie bestimmte Software und Dienste zur Verfügung gestellt.

Das passiert immer noch in unterschiedlichen Geschwindigkeiten, auch weil jede Community andere Bedarfe hat.

Welche Rolle spielt der NFDI-Verein?

Für mich ist er ein starker Treiber, um interdisziplinär zusammenzuarbeiten. Der Verein koordiniert die Arbeit der Fachcommunitys. Wir haben gemeinsam Querschnittsthemen identifiziert, die in den

Sektionen bearbeitet werden. Wir gehen heute sehr abgestimmt vor, um neben den communitygetriebenen Zielen der einzelnen Konsortien auch gemeinsame Ziele zu erreichen und gemeinsame Entscheidungen verbindlicher zu machen. So arbeiten wir daran, ein gemeinsames Dienstportfolio aufzubauen.

Sie spielen auf die Dienste des übergreifenden Konsortiums Base4NFDI an?

Ja, unter anderem. Die in den Sektionen des NFDI-Vereins erarbeiteten und von Base4NFDI geförderten disziplinübergreifenden Dienste sind geprägt durch eine breite Unterstützung über die verschiedenen wissenschaftlichen Communitys hinweg, weshalb wir hier auch von sogenannten Basisdiensten sprechen. Da geht es beispielsweise um ein gemeinsames Identitäts- und Zugangsmanagement. Der dezentrale, föderierte Dienst IAM4NFDI ermöglicht Forschenden einen nahtlosen Zugriff auf Daten und Dienste innerhalb der NFDI mit den Zugangsdaten, die sie bereits an ihrer Institution nutzen. Das NFDI-Dienstportfolio und der NFDI-Dienstkatalog sollen allerdings nicht nur die Basisdienste beinhalten.



NFDI-Direktor Professor Dr. York Sure-Vetter

ten. Vielmehr geht es darum, fachspezifische Dienste in die Breite der Wissenschaft zu tragen und Dienste der einzelnen Konsortien für die Nutzung über die einzelnen Fachdisziplinen hinweg gemeinsam und auf Grundlage festgelegter Kriterien zugänglich zu machen.

Mit der neuen Bund-Länder-Vereinbarung (BLV) steht die Finanzierung bis 2038. Die vom Wissenschaftsrat empfohlene „angepasste Governance“ hat durch die neue BLV an Klarheit gewonnen. Was sehen Sie für Herausforderungen?

Mit der neuen BLV ist die Grundlage für eine nachhaltige Weiterentwicklung der NFDI gelegt. In der neuen Governance ab 2029 werden Finanzströme, übergreifende Koordination und Umsetzung der Aufgaben der NFDI im Verein gebündelt. Ein von der DFG verantwortetes und auf die NFDI maßgeschneidertes Innovationsprogramm sorgt für kontinuierliche Innovationsimpulse. Ein dediziert für die Übergangsphase eingesetztes Transitionsteam steuert die Übergangsphase. Damit der Übergang gelingen kann, ist eine gute und enge Zusammenarbeit aller Akteure essenziell.

MIS

Sprachschätze zugänglich und nachnutzbar machen

Sprachen sind der Schlüssel zur Welt und zum menschlichen Geist und dessen Entwicklung“, davon ist Professor Dr. Andreas Witt, Sprecher von **NFDI Text+**, überzeugt. Der Leiter der Abteilung „Digitale Sprachwissenschaft“ des Leibniz-Instituts für Deutsche Sprache (IDS) und Professor für Computational Humanities & Text Technologie an der Universität Mannheim unterstreicht: „Zurzeit werden auf der Welt rund 7.000 Sprachen gesprochen. Hinzu kommen Sprachzeugnisse ausgestorbener Sprachen, die durch digitalisierte Handschriften, Briefe oder Audioaufnahmen bewahrt worden sind.“ Macht man sich diese Dimension klar, wird deutlich, welche unermesslichen Forschungsressourcen Text+ bündelt, auffindbar und gemäß der FAIR-Kriterien nachnutzbar macht.

Über das zentrale Recherche-Tool Text+ Registry finden sich Metadaten zu Forschungsdaten aus drei Bereichen: Sammlungen, lexikalische Ressourcen

Handschrift des altdeutschen Hildbrandslieds in TITUS

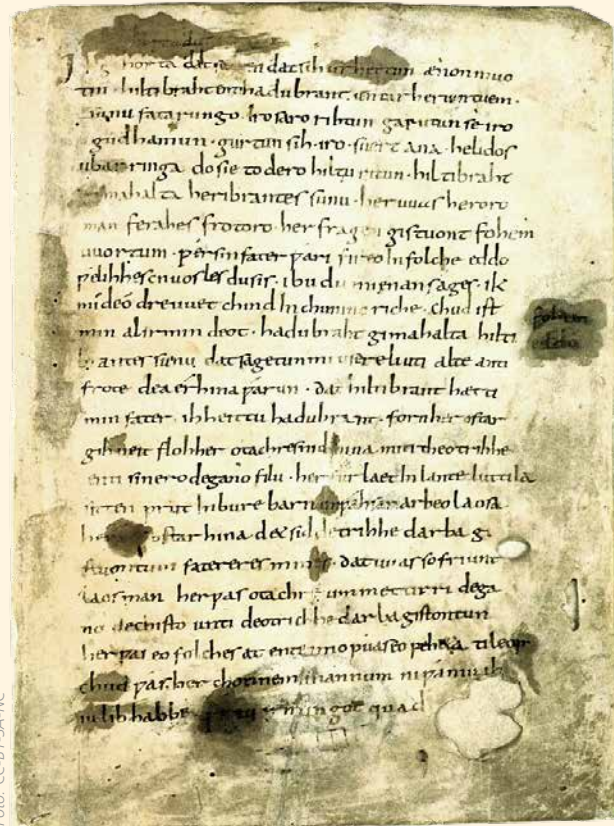


Foto: CC-BY-SA-NC

und Editionen. Unter anderem verbindet Text+ die weltweit größte Sammlung elektronischer Korpora zum geschriebenen und gesprochenen Deutsch (DeReKo) am IDS in Mannheim, das Language Archive Cologne, das sich auf schriftlose, nicht europäische Sprachen und multimodale Daten konzentriert, Datensätze und E-Book-Publikationen der Deutschen Nationalbibliothek sowie diverse Sprachkorpora des CLARIN-D-Repositoriums an der Universität des Saarlandes.

Wer sich an das Text+-Consulting wendet, landet unter anderem bei Kilian Hensen und Felix Rau am Cologne Center for eHumanities. Hensen und Rau gehören zu den technisch versierten Datenspezialisten im Konsortium und übernahmen auch die Beratung des Instituts für Empirische Sprachwissenschaft der Universität Frankfurt am Main. Dort hatte der Linguist Professor Dr. Jost Gippert schon seit Ende der 1980er-Jahre Pionierarbeit auf dem Gebiet der Sprachendigitalisierung geleistet und mit dem TITUS-Projekt (Thesaurus of Indo-European Text und Language Materials) eine riesige Sammlung von Korpora und Editionen aus alten und modernen Sprachen aufgebaut. Im Laufe der Jahre wuchs TITUS immer mehr, die technischen Schnittstellen waren irgendwann veraltet und die Aufarbeitung der Daten nicht mehr auf dem neuesten Stand.

„Wir haben uns angeschaut, wie die Korpus- und Metadaten gemäß der FAIR-Kriterien modernisiert werden können, denn es stand schnell fest, dass TITUS nicht umzuziehen braucht“, erinnert sich Hensen. Heute ist TITUS auch durch die Unterstützung von Text+ Teil von CompLing.eu, der Comparative Linguistic Databank der Universität Frankfurt.

„Früher war es für Geisteswissenschaftler*innen kaum denkbar, Hypothesen am gesamten einschlägigen Material zu überprüfen, heute machen das gut aufbereitete Datenpools und elektronische Auswertungsverfahren möglich“, unterstreicht Andreas Witt und ergänzt: Text+ leiste in Zusammenarbeit mit anderen geisteswissenschaftlichen Konsortien einen entscheidenden Beitrag, Sprach- und Kulturschätze der Forschung zur Verfügung zu stellen.

Daten, multidimensional wie das Leben selbst

Mikroskope sind im Vergleich zu Großgeräten in anderen bildproduzierenden Disziplinen klein. Umso erstaunlicher ist es, welche Mengen an voluminösen und hochdimensionalen Daten Hochleistungsmikroskope und andere bildgebende Verfahren in den Lebenswissenschaften produzieren.

„Biologische Bilddaten stellen uns vor besondere Herausforderungen, denn ihre Größe und Multidimensionalität erfordert ein sorgfältiges Forschungsdatenmanagement, sonst kann man

mit den Datensätzen nichts anfangen“, unterstreicht Professorin Dr. Stefanie Weidtkamp-Peters, Sprecherin des Konsortiums Nationale Forschungsdateninfrastruktur für Mikroskopie und Bildanalyse (**NFDI4BIOIMAGE**). So kommen bei der Fluoreszenzmikroskopie oder beim 4D-Live-Cell-Imaging zu den räumlichen Dimensionen noch Informationen wie Zeit, Fluoreszenzkanäle oder sogar spektroskopische Daten hinzu. „Ohne Standards, einheitliche Metadaten und Umwandlungssoftware gehen Informationen verloren, was die Analyse und Nachnutzung der Daten unmöglich macht“, erklärt die Leiterin des Center for Advanced Imaging an der Universität Düsseldorf.

Als Expertin für bildgebende Verfahren und Forschungsdatenmanagement unterstützt Weidtkamp-Peters zurzeit über Infrastrukturmittel der DFG auch einen Sonderforschungsbereich an der Universität Düsseldorf. „Das ist eine wunderbare Gelegenheit, die Kolleg*innen von der Sinnhaftigkeit und dem Gewinn eines Forschungsdatenmanagements zu überzeugen, sofern das überhaupt notwendig ist“, sagt sie.

Bevor das Konsortium NFDI4BIOIMAGE 2022 als solches in die DFG-Förderung der NFDI aufgenommen wurde, hatten Mitglieder der Community schon lange Vorarbeit geleistet. Als NFDI-Konsortium habe man dann die Kapazitäten gehabt, um in der Breite



Querschnitt einer Gerstenwurzel Hordeum vulgare (Durchlichtmikroskopie)

Foto: Gwendolyn Kirschner / HHU

ein Bewusstsein für FAIRe Daten und ein FAIRes Forschungsdatenmanagement zu schaffen.

Mittlerweile zahlt sich die Arbeit aus: etwa, wenn die größten Gerätehersteller den Kontakt suchen, um sich über einheitliche Formate abzustimmen. „Das ist ein großer Schritt, denn biologische Bilddaten lassen sich nicht so leicht von einem Format ins andere umwandeln“, erklärt Weidtkamp-Peters.

Mitglieder des Konsortiums waren außerdem maßgeblich daran beteiligt, den offenen Standard „OME-NGFF“ zu entwickeln. Dessen zentrale Implementierung „OME-ZARR“ ermöglicht es, große Bilddatensätze in einer Cloud zu speichern und über einen Webbrowser zugänglich zu machen. Die komplexen Bild- und Metadaten können gestreamt und schrittweise entnommen werden. „Das ermöglicht, Forschungsdaten auch im internationalen Raum zu teilen und zu nutzen“, berichtet Joshua Moore, Leiter der Entwicklung dieses Standards und Technischer Direktor von German BioImaging e.V.

In vielen Mikroskopie-Zentren erhalten schon Studierende eine Einführung in die OMERO-Software, die FAIRes Forschungsdatenmanagement ermöglicht. „Es wächst eine Generation heran, für die digitales Forschungsdatenmanagement von Beginn an selbstverständlich ist“, stellt Stefanie Weidtkamp-Peters zufrieden fest.

Kulturwandel in der modernen Chemie

Ob Kernspinresonanz- und Massenspektren, Molekülstrukturen oder Syntheseprotokolle und quantenchemische Berechnungen: In den Chemielaboren Deutschlands entstehen täglich enorme Datenmengen. „Diese Forschungsdaten stellen die wertvollste Ressource der modernen Chemie dar, die auf keinen Fall in Excel-Tabellen auf ausrangierten Laptops oder in proprietären, kostenpflichtigen Systemen verloren gehen darf“, betont Professor Dr. Christoph Steinbeck von der Universität Jena, Sprecher des Konsortiums **NFDI4Chem**.

Seit „AlphaFold“ weiß man in der Chemie, welcher Erfolg auf der Grundlage von qualitativ hoch-

Daten gemäß den FAIR-Prinzipien zu veröffentlichen. „Es geht darum, einen Kulturwandel herbeizuführen und klarzumachen, dass Forschungsdatenmanagement keine lästige Zeitverschwendung ist, sondern enorme Vorteile für Lehre und Forschung bringt“, erklärt Sonja Herres-Pawlis, Professorin für Bioanorganische Chemie an der RWTH Aachen und im Konsortium für den Aufgabenbereich Community und Training verantwortlich.

Und FAIRes Forschungsdatenmanagement beginnt schon bei der Versuchsplanung. Mit der kostenlosen Open-Source-Anwendung Chemotion hat NFDI4Chem eine Software entwickelt, die es

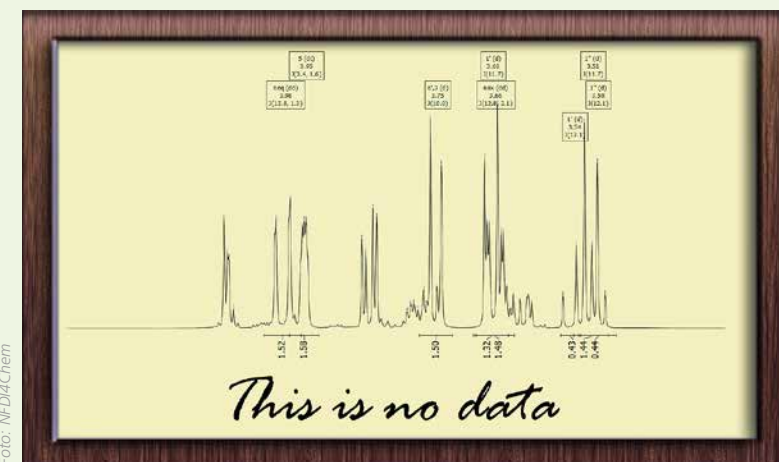
Chemiker*innen ermöglicht, ein elektronisches Laborjournal zu führen. Mit diesem lassen sich Experimente digital planen, organisieren und analysieren. Metadaten werden automatisch erfasst.

„NFDI4Chem bietet uns eine ideale Plattform zur Vernetzung und zum Erfahrungsaustausch mit anderen Unis: Was wurde wo schon gemacht? Wo liegen die Probleme? Was geht schnell?“, erläutert Professor Dr. Georg Manolikakis von der RPTU Kaiserslautern-Landau, der sich gemeinsam mit seinen Kolleg*innen vor zwei Jahren NFDI4Chem angeschlossen und ein elektronisches Laborjournal

schrittweise in Laborpraktika eingeführt hat.

„Viele von uns erhalten Gelder öffentlicher Drittmittelgeber, da ist es unsere Verpflichtung, die Daten so aufzubereiten, dass die kommenden Generationen damit auch etwas anfangen können. Das kann die direkte oder auch eine KI-gestützte Nachnutzung sein“, fasst Herres-Pawlis zusammen.

Georg Manolikakis betont: „Der kulturelle Wandel muss schon in der Ausbildung beginnen, daher haben wir uns daran gemacht, den Umgang mit großen Datenmengen und die Auswertung mit Maschinellem Lernen in der Lehre zu etablieren. Hier geht es erstmal darum, Studierenden die notwendigen Kompetenzen für spätere Anwendung in ihrer Forschung zu geben.“



Jan-Torge Schindler

Gesucht: die ersten Leuchtfeuer im Kosmos

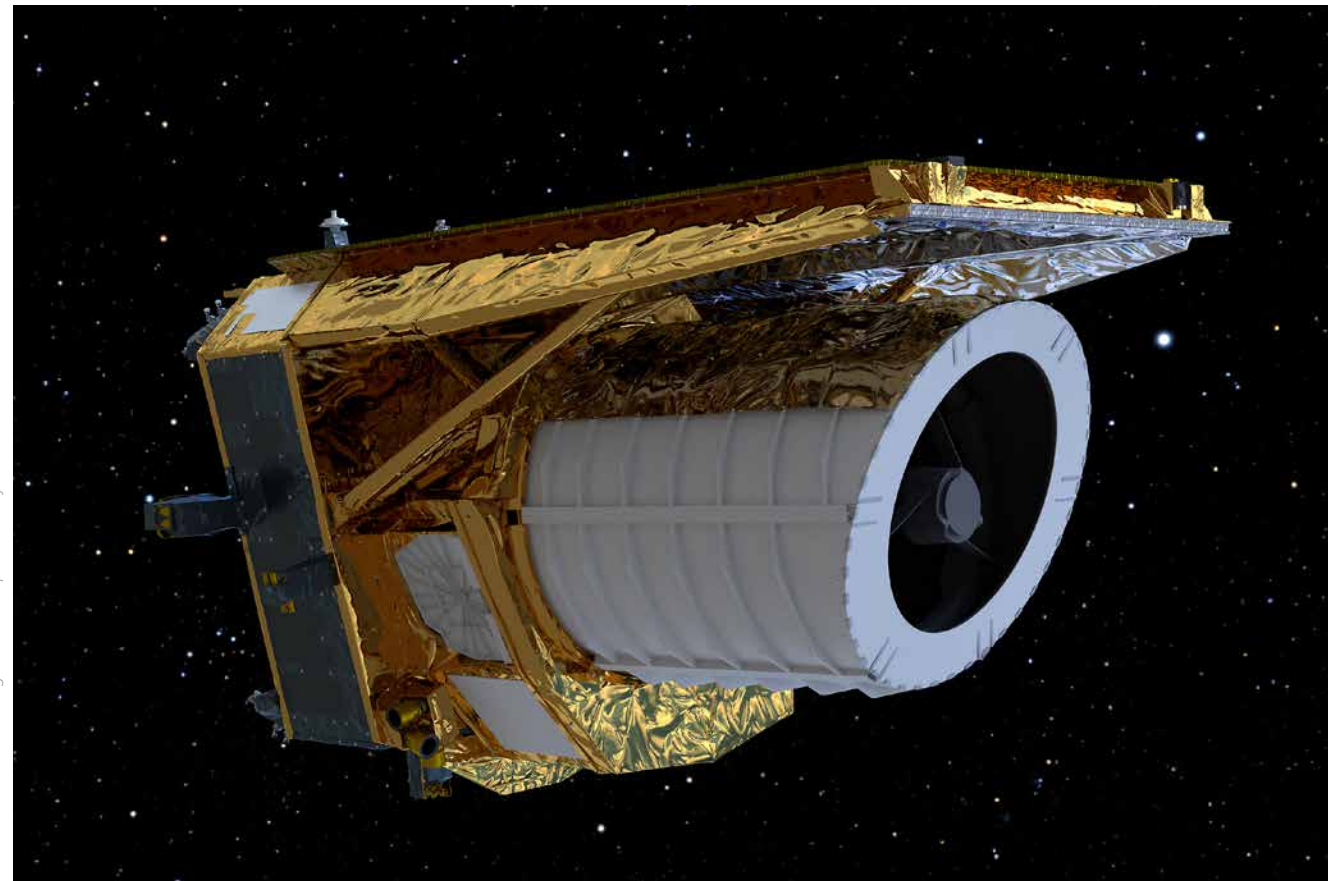
Was geschah in den frühesten Phasen des Universums, wie sind etwa supermassereiche Schwarze Löcher entstanden? Darüber können Quasare Aufschluss geben – gewaltige Galaxienkerne, die sich allerdings schwer aufspüren lassen. Seit einigen Jahren kommen Forscher*innen ihnen mehr und mehr auf die Spur.

Illustration des zurzeit am weitesten entfernten Quasars. Im Zentrum befindet sich eine hell leuchtende Scheibe aus glühender Materie, die spiralförmig in ein supermassereiches Schwarzes Loch strömt. Ein schmaler Materiestrahl tritt hervor. Quasare zählen zu den leuchtkräftigsten Objekten im Universum und können ganze Galaxien überstrahlen.

Es ist das Jahr 1963, als Maarten Schmidt, Professor am California Institute of Technology, eine wegweisende Entdeckung macht. Am Palomar Observatorium nimmt er optische Spektren der starken Radioquelle 3C273 auf. Diese gehört zu einer Klasse von Objekten, die Astronom*innen als sternähnliche Radioquellen (*quasi-stellar radio sources*) bezeichnen – oder später vereinfacht als Quasare.

Entdeckt wurden die ersten Quasare bereits in den 1950er-Jahren und stachen in den frühen Radiokatalogen heraus, da ihr sichtbarer Gegenpart keine nahe Galaxie war, sondern aussah wie ein Stern. Als Maarten Schmidt seine Arbeiten beginnt, ist die Natur dieser Objekte den Astronom*innen noch ein Rätsel. Das Spektrum, das Schmidt von 3C273 aufnimmt, zeigt eine Reihe unbekannter Emissionslinien, ähnlich der Quelle 3C48, die schon vorher spektroskopiert wurde. Erst als Schmidt seine Beobachtungen veröffentlichen will, erkennt er ein Muster in den Emissionslinien. Es ist die sogenannte Balmer-Serie des Wasserstoffs, eine bestimmte Folge von Spektrallinien im sichtbaren elektromagnetischen Spektrum des Wasserstoffatoms. Diese hat jedoch eine kosmologische „Rotverschiebung“ von 0,16 – was bedeutet, dass die Spektrallinien um 16 Prozent zum roten Ende des Spektrums hin verschoben sind. Am selben Tag identifiziert Schmidt mit Kollegen in 3C48 die gleichen Linien, rotverschoben um 37 Prozent.

Konkret bedeutet das: Beide Objekte können keine Sterne der Milchstraße sein, sondern müssen in weit entfernten Galaxien liegen. (Heute messen wir eine Distanz von 2,48 Milliarden Lichtjahren zu 3C273 [Leuchtkraftentfernung]).



Künstlerische Darstellung des Euclid-Weltraumteleskops der Europäischen Raumfahrtagentur. Euclid sammelt mit seinem 1,2 Meter großen Spiegel Licht, das an eine optische Kamera sowie einen nahinfraroten Spektrometer und Photometer weitergeleitet wird.

1963 ist dies eine große Überraschung. Das um diese Distanz korrigierte sichtbare Licht überstrahlt nach der Theorie nämlich das gesamte Licht aller Sterne einer typischen Galaxie wie unserer Milchstraße um das Hundertfache. Hinzu kommt, dass die Lichtfluktuationen von 3C48 voraussetzen, dass das Objekt einen Durchmesser von weniger als einem Lichtjahr haben muss – ein winziger Bereich im Vergleich mit einer Galaxie. Aber wie können diese Quasare in einem so kleinen Bereich derartig viel Strahlung erzeugen, dass sie selbst ganze Galaxien überstrahlen?

Die Antwort auf diese Frage lässt bis 1969 auf sich warten. In diesem Jahr zeigt Donald Lynden-Bell, dass

schnell wachsende supermassereiche Schwarze Löcher – massereicher als eine Million Sonnenmassen – die enorme Strahlung der Quasare erklären können. Weitere theoretische Arbeiten und Beobachtungen erhärten diese Theorie, sodass heute kein Zweifel mehr an der Natur der Quasare besteht. Aber wie genau führt das Wachstum supermassereicher Schwarzer Löcher zu Quasaren, den leuchtkräftigsten langlebigen Lichtquellen im Universum?

Es beginnt damit, dass die weitreichende Gravitationskraft des supermassereichen Schwarzen Lochs Gaswolken einfängt. Ihre relative Bahngeschwindigkeit zum Schwar-

zen Loch hält sie jedoch davon ab, direkt hineinzustürzen. Stattdessen bildet sich nach und nach eine große Gasscheibe um das Schwarze Loch aus, die von den Gaswolken gespeist wird. Das Anwachsen des Schwarzen Lochs durch das Gas nennen wir in der Astrophysik Akkretion und die Gasscheibe in der Regel Akkretionsscheibe.

Konkret wird die potenzielle Energie der Gravitation des Gases erst in Bewegungsenergie und dann in Strahlung umgewandelt. Dieser Akkretionsprozess ist dabei mehr als zehnmal so effizient wie die Freisetzung von Energie durch Kernfusion. Quasare sind also schnell wachsende supermassereiche Schwarze Löcher, die durch

eine hell leuchtende Akkretionsscheibe gefüttert werden. Die starke Radiostrahlung stammt dabei von ionisiertem Gas aus den inneren Bereichen der Akkretionsscheibe, dessen geladene Teilchen durch starke Magnetfelder auf nahezu Lichtgeschwindigkeit beschleunigt und in stark gebündelten Teilchenstrahlen – sogenannten Jets – aus dem Innersten der Galaxie herausgeschossen werden können.

Heutzutage gehen wir davon aus, dass in den Zentren beinahe aller großen Galaxien ein supermassereiches Schwarzes Loch zu finden ist. Wächst dieses Schwarze Loch durch Gasakkretion, sprechen wir im Allgemeinen von einem aktiven galaktischen Kern. Nur für die hellsten dieser Wachstumsphasen benutzen wir heute den Begriff Quasar oder QSO (*quasi-stellar object*). Auch in unserer Galaxie, der Milchstraße, gibt es ein solches supermassereiches Schwarzes Loch. Allerdings akkretiert es nur sehr wenig Gas, sodass es nur schwach strahlt.

Mit dem Very Large Telescope in der Atacama-Wüste und dem Keck-Observatorium auf Hawaii haben Astronom*innen die Orbits von Sternen vermessen, die dieses Schwarze Loch umkreisen. Die Entdeckung: Das supermassereiche Schwarze Loch der Milchstraße hat um die 4,3 Millionen Mal so viel Masse wie die Sonne. Für diese Messung und die damit einhergehende Entdeckung wurde im Jahr 2020 sogar der Nobelpreis für Physik verliehen. Wenige Jahre später ging dann das erste „Bild“ dieses supermassereichen Schwarzen Lochs um die Welt. Durch das Zusammenschalten von Radioteleskopen auf der ganzen Welt konnte man deren Auflösung so stark steigern, dass leuchtendes

Gas um den „Schatten“ des Schwarzen Lochs sichtbar gemacht werden konnte.

Zurück zum Jahr 1965. Maarten Schmidt veröffentlicht die Entdeckung fünf weiterer Quasare. Die ermittelte Rotverschiebung zeigt: Eines der Objekte ist so weit entfernt, dass sein Licht rund zehn Milliarden Jahre auf der Reise zu uns war. Umgekehrt bedeutet das natürlich auch, dass wir damit effektiv zehn Milliarden Jahre in die Vergangenheit zurückschauen und so der Frage nach dem Heranwachsen und dem Ursprung dieser supermassereichen Schwarzen Löcher nachgehen können.

Auf der Suche nach Quasaren benutzen Forscher*innen die Bilder von Himmelsdurchmusterungen, um Kandidaten auszu-

wählen, deren Natur dann durch spektroskopische Beobachtungen bestätigt werden muss. Das Spektrum eines Quasars erlaubt es auch, die Rotverschiebung zu bestimmen oder sogar die Masse des Schwarzen Lochs abzuschätzen. Um die Jahrtausendwende identifizierten Wissenschaftler*innen zum ersten Mal einen Quasar, dessen Licht offenbar weniger als eine Milliarde Jahre nach dem Urknall ausgesandt wurde. Heute kennen wir einige hundert Quasare mit ähnlich hohem Alter. Das Erstaunliche daran ist, dass die Massen der supermassereichen Schwarzen Löcher dieser weit entfernten Quasare schon so kurz nach dem Urknall mehrere Milliarden Sonnenmassen erreicht haben – tausendmal mehr als die

Auch im Zentrum unserer Galaxie, der Milchstraße, schlummert ein supermassereiches Schwarzes Loch. Für diese Aufnahme wurden acht internationale Radioteleskope zusammengeschaltet, um die Auflösung eines einzigen virtuellen Teleskops mit der Größe unserer Erde zu erhalten (Event Horizon Telescope).

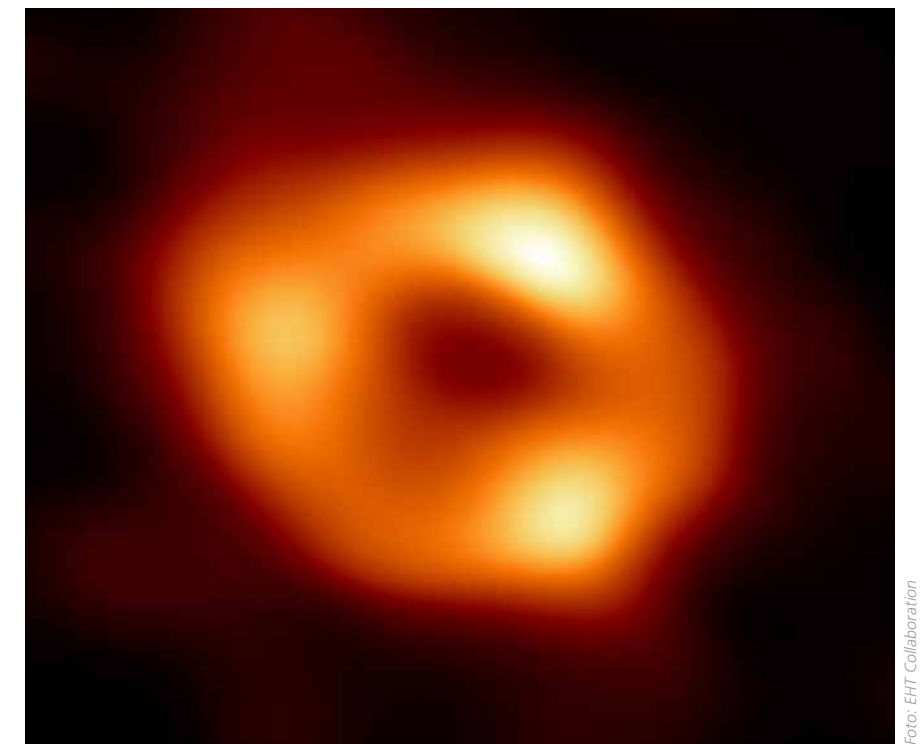


Foto: EHT Collaboration

Masse des Schwarzen Lochs im Zentrum unserer Milchstraße.

Damit stellen die Quasare die Astrophysik erneut vor ein großes Rätsel. Lange Zeit ging man davon aus, dass die Überreste der ersten Sternengeneration, Schwarze Löcher mit bis maximal 1.000 Sonnenmassen, die „Samenkörner“ für die späteren Quasare liefern. Allerdings dauert es nach dem Standardmodell der Gasakkretion mehr als 900 Millionen Jahre – länger als die Lebensspanne des Universums zu diesem Zeitpunkt –, um eine Milliarde Sonnenmassen zu erreichen.

Das ist natürlich ein Problem: Entweder müssen die Samenkörner dieser Schwarzen Löcher deutlich massereicher als angenommen sein oder sie wachsen viel schneller, als es unser Standardmodell erlaubt. The-

oretische Überlegungen und Simulationen zeigen, dass beide Möglichkeiten in speziellen Fällen eintreten können. Doch wie genau die supermassereichen Schwarzen Löcher der Quasare entstanden und angewachsen sind, ist noch vollkommen unklar. Was wir jedoch wissen: Um mehr darüber herauszufinden, müssen wir in noch frühere Zeiten des Universums vorstoßen.

Allerdings ist die Entdeckung von noch früheren Quasaren sehr herausfordernd. Zum einen sind diese Objekte sehr selten, sodass große Flächen am Nachthimmel nach ihnen abgesucht werden müssen. Zum anderen erscheint ihr Licht aufgrund der großen Distanz immer schwächer und ist dazu noch rotverschoben. Auf Himmelsdurch-

musterungen erscheinen sie also nur im Nahinfrarot als schwache Lichtpunkte und ihr ursprüngliches Licht lässt sich leicht mit dem Licht näher gelegener Sterne verwechseln. Lange fehlten Daten, um die Entdeckung weit entfernter Quasare entscheidend auszuweiten. Doch das änderte sich mit dem Start der Euclid-Mission der Europäischen Weltraumorganisation ESA im Juli 2023. Das Weltraumteleskop soll dabei bis 2030 im „Wide Survey“ eine hoch sensitive Infrarotkarte von einem Drittel des Nachthimmels erstellen. Diese wäre eine hervorragende Grundlage für die Entdeckung neuer Quasare im frühen Universum, auch wenn die Untersuchung der Natur der Dunklen Materie und der Dunklen Energie eigentlich im Vordergrund der Mission steht.

Himmelsausschnitte um 15 der 31 neu entdeckten Quasare. Die zwei ersten Objekte in der obersten Reihe sind beide auf rund 670 Millionen Jahre nach dem Urknall verortet – als das Universum gerade einmal fünf Prozent seines heutigen Alters hatte.

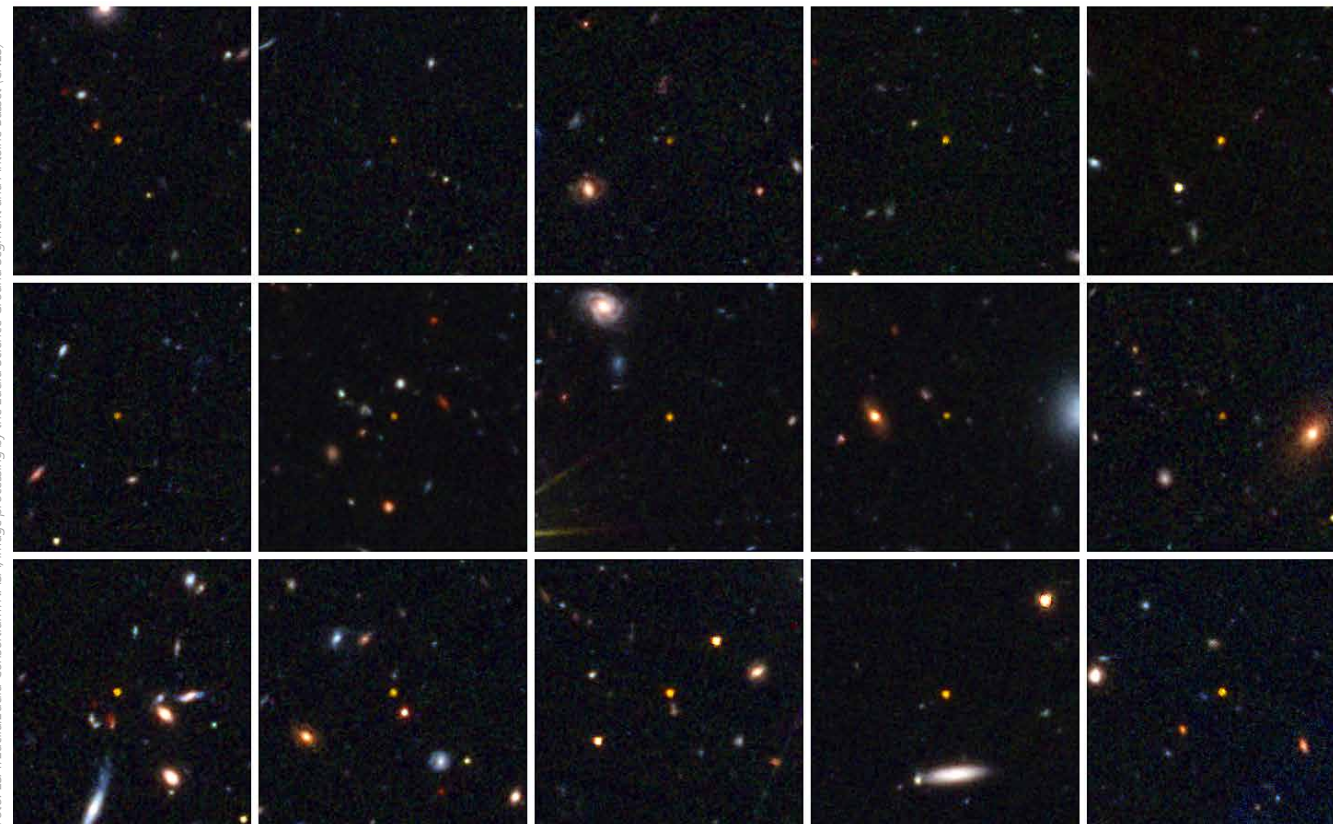


Foto: ESA/EuclidEuclid Consortium/NASA, image processing by the Euclid Science Ground Segment and Antoine Basset (CNES)

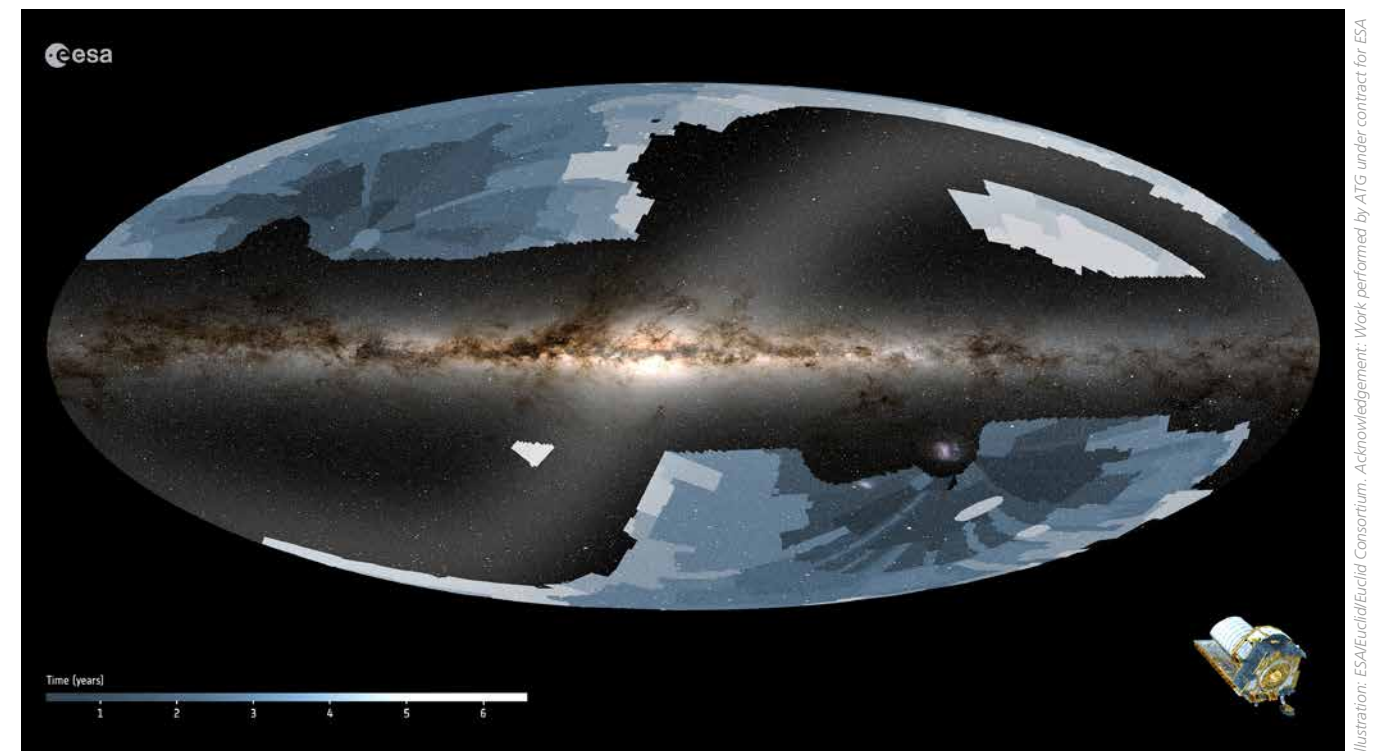


Illustration: ESA/EuclidEuclid Consortium. Acknowledgement: Work performed by ATG under contract for ESA

In den kommenden Jahren soll die größte kosmologische Himmelsdurchmusterung im optischen und nahinfraroten Licht stattfinden, der Euclid Wide Survey. In dieser Projektion des Nachthimmels geben die unterschiedlichen Schattierungen von blau bis weißgrau an, wie Euclid über sechs Jahre ein Drittel unseres Nachthimmels neu vermessen wird. Es geht um Bereiche, die nicht durch das Sternenlicht der Milchstraße oder Staub in unserem Sonnensystem kontaminiert sind.

Die Daten werden direkt nach ihrer Aufbereitung an die Mitglieder des Euclid-Konsortiums weitergegeben. Neben einer möglichst effizienten Kandidatenauswahl ist die spektroskopische Bestätigung dabei die große technische Herausforderung, da die Quasarkandidaten sehr lichtschwach sind. So erfordert es ein- bis zweistündige Aufnahmen pro Objekt an den leistungsfähigsten Teleskopen auf der Erde, um das Objekt eindeutig zu klassifizieren. Und für die lichtschwächsten Kandidaten gibt es keine andere Möglichkeit, als sich um die rare Zeit der Hubble- und James-Webb-Weltraumteleskope zu bewerben.

Die Quasar-Suche mithilfe von Euclid war bisher äußerst erfolgreich: Im Juli 2026 mündete sie in der ersten Publikation, an der

auch unser Team beteiligt war. Gemeinsam mit unseren internationalen Kolleg*innen stellten wir 31 neu bestätigte Quasare vor – allesamt mit Rotverschiebungen von $z > 6.5$, was bedeutet, dass sie innerhalb der ersten 900 Millionen Jahre des Universums entstanden sind. Gleich zwei dieser Objekte brechen den vorherigen Rekord und sind nun die am weitesten entfernten Quasare. Wir beobachten sie „nur“ rund 670 Millionen Jahre nach dem Urknall,

als das Universum gerade einmal fünf Prozent seines heutigen Alters hatte.

Diese Ergebnisse, die auf „Wide Survey“-Daten aus lediglich rund einem Jahr beruhen, zeigen deutlich, dass die Euclid-Mission das Forschungsfeld in den kommenden Jahren revolutionieren wird. So rückt unser Ziel in greifbare Nähe, das Rätsel um den Ursprung der Quasare und ihrer supermassereichen Schwarzen Löcher zu lösen.



Dr. Jan-Torge Schindler

leitet die Emmy Noether-Gruppe „Entstehung und frühe Entwicklung supermassereicher schwarzer Löcher in den ersten zwei Milliarden Jahren unseres Universums“ an der Hamburger Sternwarte, wo auch die Euclid-Forschung in Hamburg verankert ist. Zudem ist er Wissenschaftler mit Schlüsselexpertise am Exzellenzcluster „Quantum Universe“ der Universität Hamburg.

jan-torge.schindler@uni-hamburg.de



Sprossenwände und Karriereleitern

Drei Forscherinnen und sieben Forscher erhielten den Heinz Maier-Leibnitz-Preis 2026

Es war in diesem Jahr ein außergewöhnlicher Ort, an dem die außergewöhnlichen Forschungsleistungen der zehn Heinz Maier-Leibnitz-Preisträger*innen gefeiert wurden: die Alte Turnhalle in Berlin-Friedrichshain. Und ein durchaus passender Ort, fand DFG-Generalsekretärin Dr. Heide Ahrens in ihrer Rede, vor einer Sprossenwand stehend: „In Turnhallen werden regelmäßig Spitzenleistungen erbracht und prämiert.

Und gleichzeitig werden dort im täglichen Training die Grundlagen dafür gelegt.“ Die Preisträger*innen hätten bewiesen, dass sie über beides verfügen – „über Talent, Ausdauer und Fleiß ebenso wie über die Gabe, ihre Fähigkeiten in den entscheidenden Momenten voll zur Geltung zu bringen“, unterstrich Ahrens. Der Preis solle daher nicht nur Erreichtes auszeichnen, sondern auch in Richtung Zukunft strahlen und dazu ermutigen, bril-

lante Forschungsideen weiter zu verwirklichen.

Wer die zehn Ausgezeichneten sind und womit sie sich beschäftigen – ein Überblick:

Mobile and Wireless Security: Professorin **Dr.-Ing. Jiska Classen** vom Hasso-Plattner-Institut für Digital Engineering in Potsdam erforscht die Sicherheit von Smartphones, Smartwatches und anderen vernetzten Geräten. Ihre Forschung hilft dabei, Sicherheitslücken zu

Die Heinz Maier-Leibnitz-Preisträger*innen 2026. Unten v.l. n. r.: Jiska Classen, Julia Schulte-Cloos, Dominik Schmid, Alex Plajer, Isabel Mira Oldengott, Guillem Domènech Fuertes; oben v.l. n. r.: Luke Dimitrios Spieker, Kami Alexander Pekayvaz, Benjamin Loy (nicht im Bild: Michael Hahn). Es gratulierten seitens der DFG Heide Ahrens (oben, 2. v. l.) und Peter Seeberger (unten r.).



Fotos: DFG/David Ausserhofer



Wo sich der Geruch vergangener Erfolge mit großen Zukunftshoffnungen mischt: Die Alte Turnhalle in Berlin versammelte Preisträger*innen und Angehörige zur gemeinsamen Feier.

Der Heinz Maier-Leibnitz-Preis gilt als Deutschlands wichtigste Auszeichnung für Forscher*innen in der Aufbauphase ihrer Karriere, die noch keine unbefristete Professur innehaben. Die Ausgezeichneten erhalten ein Preisgeld von jeweils 200.000 Euro, das sie bis zu drei Jahre für ihre weitere Forschungsarbeit verwenden können. Der Preis wird seit 1977 verliehen, in diesem Jahr waren 156 Forscher*innen vorgeschlagen worden. Die Auswahl traf der zuständige Ausschuss unter dem Vorsitz des DFG-Vizepräsidenten Professor Dr. Peter H. Seeberger.

erkennen und den Datenschutz im Alltag zu verbessern.

Gravitation und Kosmologie: Dr. Guillem Domènech Fuertes von der Universität Hannover untersucht, welche Spuren die frühesten Phasen des Universums hinterlassen haben. Seine Forschung zu Gravitationswellen und primordialen Schwarzen Löchern eröffnet neue Einblicke in die Geschichte des Kosmos und unterstützt aktuelle Beobachtungen.

Computerlinguistik: Professor Dr. Michael Hahn von der Universität des Saarlandes untersucht, wie moderne KI-Sprachmodelle Informationen verarbeiten und wo ihre Grenzen liegen. Seine Arbeiten tragen dazu bei, die Stärken und Schwächen dieser Systeme besser zu verstehen und zukünftige KI verlässlicher zu machen.

Romanische Literaturwissenschaft: Professor Dr. Benjamin Loy von der LMU München erforscht Literatur aus Lateinamerika im Kontext globaler kultureller Austauschprozesse. Seine Arbeiten verdeutlichen, wie literarische Texte Fragen von Kolo-

nialismus, Gewalt und kultureller Vielfalt verhandeln und unser Verständnis von Weltliteratur erweitern.

Teilchenphysik und Kosmologie: Dr. Isabel Mira Oldengott von der Universität Bielefeld untersucht die Eigenschaften von Neutrinos und ihre Bedeutung für die Entwicklung des Universums. Ihre Erkenntnisse eröffnen neue Möglichkeiten, die Frühgeschichte des Kosmos zu erforschen.

Kardiologie, Angiologie: Dr. Kami Alexander Pekayvaz von der LMU München untersucht, wie das Immunsystem mit Herz und Blutgefäßen interagiert. Seine Arbeiten liefern wichtige Erkenntnisse über die Entstehung von Herz-Kreislauf-Erkrankungen und eröffnen neue Perspektiven für personalisierte Behandlungen.

Polymerchemie: Juniorprofessor Dr. Alex Plajer von der Universität Bayreuth erforscht innovative Polymermaterialien mit verbesserten Recycling-Eigenschaften. Mit neuen chemischen Ansätzen trägt er dazu bei, Kunststoffe nachhaltiger und umweltverträglicher zu gestalten.

Stochastik: Juniorprofessor Dr. Dominik Schmid von der Universität Augsburg entwickelt neue mathematische Methoden zur Analyse komplexer Zufallsprozesse. In seinen Arbeiten entwickelt er grundlegende Werkzeuge für das Verständnis dynamischer Systeme, die Anwendung in vielen Wissenschaftsbereichen finden.

Politikwissenschaft: Juniorprofessorin Dr. Julia Schulte-Cloos von der Universität Marburg erforscht politische Einstellungen, gesellschaftliche Identitäten und demokratische Prozesse. Durch die Analyse großer Datensätze trägt sie dazu bei, den Erfolg populistischer und rechtsradikaler Parteien in Europa besser zu verstehen.

Verfassungs- und Europarecht: Dr. Luke Dimitrios Spieker von der HU Berlin ergründet das Zusammenspiel von europäischem Recht, Demokratie und Rechtsstaatlichkeit. Seine Arbeiten zeigen, wie rechtliche Strukturen die europäische Integration prägen und gemeinsame Werte sichern können.



Foto: PPN Hessen / Esther Mieves

Reallabore sinnvoll gestalten

Agrar-, Lebensmittel- und Ernährungsforschung: Senatskommission empfiehlt unterstützende Rahmenbedingungen für die Zusammenarbeit von Wissenschaft und Praxis

Vom Acker bis zum Teller: Der Weg unserer Nahrung verläuft entlang einer langen Wertschöpfungskette. Wie können Wissenschaft und Praxis in den Agrar- und Ernährungssystemen in Zukunft besser zusammenarbeiten? Ein möglicher Ansatz sind Reallabore. In einer Stellungnahme skizziert die Ständige Senatskommission Transformation von Agrar- und Ernährungssystemen (SKAE) der DFG, welche Rahmenbedingungen für deren erfolgreichen Einsatz notwendig sind.

Reallabore sind eine Form der Kooperation verschiedener Akteure

– aus der Wissenschaft, Politik, Wirtschaft, aus einzelnen Berufs- und Interessengruppen oder der Zivilgesellschaft. In der Landwirtschaft widmen sie sich zum Beispiel der Frage, wie Leguminosen, also Hülsenfrüchte, stärker in die Anbaupraxis integriert und als „Nischenkulturen“ auf deutschen Märkten vermarktet werden können. Ein anderes Beispiel findet sich im Ernährungsbereich, wo Expert*innen die Chancen und Herausforderungen von nachhaltigen beziehungsweise gesunden Ernährungsumgebungen in Kitas, Schulen oder Krankenhäusern untersuchen.

In ihrer Stellungnahme legt die Kommission dar, dass die Umsetzung von Reallaboren in Agrar- und Ernährungssystemen aktuell mit vielfältigen Herausforderungen verbunden ist. Dazu zählen vor allem die unterschiedlichen Interessen und Ressourcen der Akteure, hemmende rechtliche und administrative Rahmenbedingungen sowie ein hoher Aufwand für Koordination, Kommunikation und Vertrauensbildung. „Kurzfristige Projektlaufzeiten und die üblichen wissenschaftlichen Anreizsysteme etwa erweisen sich als wenig geeignet für Reallabore“, sagt Professorin Dr. Jana

Rückert-John von der Hochschule Fulda und stellvertretende Vorsitzende der SKAE. Die Kommission wirbt daher dafür, die bestehenden wissenschaftlichen Rahmenbedingungen, Anreizsysteme und Ausbildungsstrukturen in den Agrar-, Lebensmittel- und Ernährungswissenschaften generell zu stärken und zu erweitern. „Damit wäre gewähr-

leistet, dass die aufwendige Arbeit angemessene Anerkennung findet“, so Rückert-John weiter.

Die SKAE empfiehlt zudem, die Einrichtung und Finanzierung von Reallaboren langfristig anzulegen, und zwar mit einer Förderdauer von mindestens zehn Jahren, um Vertrauen zwischen den beteiligten Akteuren aufzubauen und die erforder-

lichen Strukturen einzurichten. Die Finanzierung und Förderung von Reallaboren könne entsprechend nicht primär aus den bestehenden Förderstrukturen für wissenschaftliche Projekte geleistet werden, sondern sollte von Wissenschaft, Politik, Wirtschaft und Gesamtgesellschaft gleichermaßen getragen werden.

www.dfg.de/pm/2026_26

Arbeitsstoffe neu bewertet

Gesundheitsschutz am Arbeitsplatz: Aktuelle MAK-BAT-Liste vorgelegt

Die Ständige Senatskommission zur Prüfung gesundheitsschädlicher Arbeitsstoffe der DFG hat ihre aktuellen wissenschaftlich basierten Empfehlungen zur Risikobewertung von am Arbeitsplatz verwendeten Stoffen vorgelegt und dem Bundesministerium für Arbeit und Soziales zur Verfügung gestellt. Die jährlich erscheinende „MAK- und BAT-Werte“-Liste von Grenzwerteempfehlungen dient als wesentliche Grundlage für die Umsetzung der Gefahrstoffverordnung in Deutschland.

Für die aktuellen Empfehlungen für Luftgrenzwerte änderte die Kommission die Bewertung des Risikos von zehn Arbeitsstoffen aufgrund neuer wissenschaftlicher Erkenntnisse. Unter anderem unterzog sie Mangan und seine anorganischen Verbindungen einer Neubewertung. Diese ist für Beschäftigte in metallverarbeitenden Berufen von Bedeutung, wo beispielsweise beim Schweißen Stäube und Dämpfe entstehen, die kleinste Mangan-Partikel enthalten können.

Zudem weisen die Empfehlungen Beurteilungswerte in Blut und Urin aus, um die individuelle Belastung bewerten zu können. In diesem



Illustration: DFG/Stemtaucher

Jahr enthält die Liste Änderungen für sechs Substanzen, darunter Sevofluran, anorganische Lithiumverbindungen und Strontium. Insgesamt nahm die Kommission drei Substanzen neu in die Liste auf: Benzophenon, Melamin und p-Toluolsulfonsäure.

Alle von der Senatskommission erarbeiteten Stoffbegründungen und Methodenbeschreibungen sind in der MAK Collection auffindbar. Seit Frühjahr dieses Jahres sind neue Veröffentlichungen der Kommission auch in den US-amerikanischen Datenbanken PubMed und PubMed Central (PMC) der National Library of Medicine (NLM) zu finden.

www.dfg.de/pm/2026_27

Wissenschaftliche Fakten für fundierte Entscheidungen

Die DFG-Senatskommissionen sind Expertenforen, die auf der Basis wissenschaftlich fundierter Fakten Wissenschaft, Politik und Gesellschaft beraten.

Mehr über ihre Arbeit im Film:



www.dfg.de/sk-film



Für einen erfolgreichen Wandel

Händel-Tierschutzpreis 2026 geht an Tiermedizinerin und Molekularbiologin

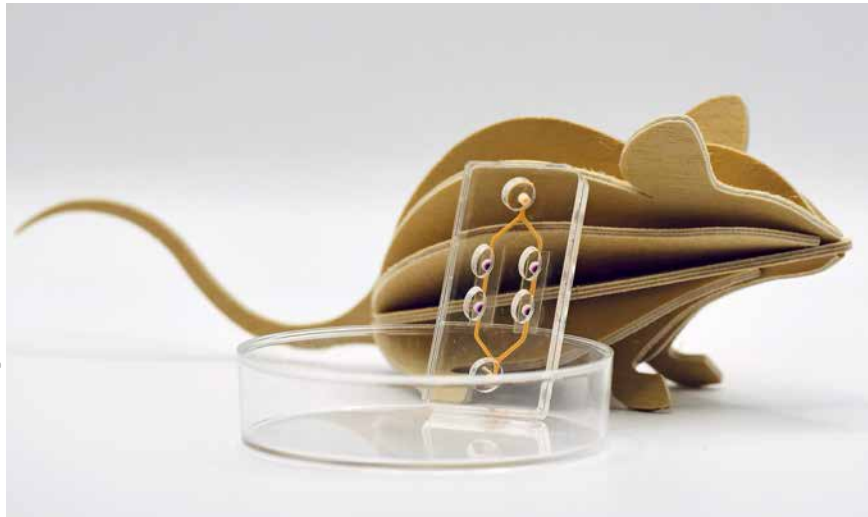


Foto: 3R-Center Tübingen

Professorin Dr. Christa Thöne-Reineke von der FU Berlin und Professorin Dr. Birgit Schittek von der Universität Tübingen erhalten den diesjährigen Ursula M. Händel-Tierschutzpreis der DFG. Die beiden Forscherinnen teilen sich den mit insgesamt 80.000 Euro dotierten Preis, der alle zwei Jahre Wissenschaftler*innen auszeichnet,

die den Tierschutz in der Forschung im Sinne des 3R-Prinzips verbessern: Replace (Vermeiden), Refine (Verbessern) und Reduce (Verringern).

Die Tiermedizinerin Christa Thöne-Reineke wird für ihr langjähriges Engagement für einen besseren Tierschutz in der Forschung ausgezeichnet, sie hat sich also insbesondere auf dem Gebiet des Refinements ver-

dient gemacht. Unter anderem entwickelte sie Methoden, die es erlauben, die Belastung und das Tierwohl auch nichtinvasiv objektiv messen zu können. Zu diesen gehören beispielsweise KI-gestützte Verfahren, die Verhaltensparameter und körperliche Reaktionen ohne Eingriff erfassen.

Die Molekularmedizinerin Birgit Schittek forscht unter anderem zu molekularen und zellulären Mechanismen der Hautkrebsentstehung, Metastasierung und Therapieresistenzentwicklung bei Melanomen. Sie entwickelte technisch hoch anspruchsvolle 3D-Hautkulturmodelle, die es ermöglichen, entzündliche Hauterkrankungen, aber auch Hautkrebs zu simulieren. Dadurch können Tierversuche ersetzt werden. Die Preisverleihung findet am 2. Oktober im Rahmen einer Festveranstaltung anlässlich des zehnjährigen Jubiläums der Allianz-Initiative „Tierversuche verstehen“ statt.

www.dfg.de/pm/2026_19



Foto: Bernd Wannemacher/FU Berlin

Die Händel-Tierschutzpreisträgerinnen Christa Thöne-Reineke (oben) und Birgit Schittek



Foto: Universitäts-Hautklinik Tübingen

Aus der Förderung

Die DFG richtet zur weiteren Stärkung der Spitzenforschung an den Hochschulen **13 neue Sonderforschungsbereiche (SFB)** ein. Die neuen Verbünde werden ab Oktober 2026 zunächst für drei Jahre und neun Monate mit insgesamt rund 170 Millionen Euro gefördert. Darin enthalten ist eine Programmpauschale in Höhe von 22 Prozent für indirekte Projektausgaben. Drei der neuen Verbünde sind SFB/Transregio (TRR), die von mehreren antragstellenden Hochschulen gemeinsam getragen werden. Zusätzlich zu den

13 neuen SFB stimmte der Bewilligungsausschuss für die Verlängerung von 25 Sonderforschungsbereichen um je eine weitere Förderperiode, darunter acht SFB/Transregio. Insgesamt fördert die DFG ab Oktober 2026 damit 260 solcher Verbünde.

www.dfg.de/pm/2026_15

Zur weiteren Stärkung der frühen wissenschaftlichen Karriere richtet die DFG **zehn neue Graduiertenkollegs (GRK)** ein. Sie werden ab Herbst 2026 zunächst fünf Jahre mit insgesamt rund 70 Millionen Euro gefördert. Darin enthalten ist eine Programmpauschale in Höhe von

22 Prozent für indirekte Projektausgaben. Unter den neuen Verbünden sind drei Internationale Graduiertenkollegs (IGK) mit Kooperationspartnern in Australien und Frankreich sowie erstmals ein Kolleg, bei dem eine Hochschule für Angewandte Wissenschaften als mitantragstellende Einrichtung beteiligt ist. Zusätzlich zu den zehn Einrichtungen stimmte der Bewilligungsausschuss für die Verlängerung von elf Graduiertenkollegs für jeweils eine weitere Förderperiode, darunter ein IGK mit Partnern in Australien. Aktuell fördert die DFG insgesamt 212 GRK, darunter 28 IGK.

www.dfg.de/pm/2026_16

Die DFG richtet **fünf neue Forschungsgruppen (FOR)** ein. Das beschloss der Hauptausschuss Anfang Juli auf Empfehlung des Senats. Die neuen Verbünde erhalten insgesamt rund 27 Millionen Euro inklusive einer Programmpauschale in Höhe von 22 Prozent für indirekte Projektausgaben. Zusätzlich zu den Neueinrichtungen wurde die Verlängerung von ebenfalls fünf Forschungsgruppen für eine weitere Förderperiode beschlossen. Im Ganzen fördert die DFG zurzeit 186 Forschungsgruppen, sieben Klinische Forschungsgruppen und 16 Kolleg-Forschungsgruppen.

www.dfg.de/pm/2026_24

Für ihre originelle und vielversprechende geowissenschaftliche Forschung erhalten der Doktorand Johannes Mast vom Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR), Oberpfaffenhofen, und die Doktorandin Sara Nazari vom Leibniz-Zentrum für Marine Tropenforschung (ZMT) in Bremen und der Universität Kiel den diesjährigen Bernd Rendel-Preis und damit ein Preisgeld von je 3.000 Euro. Johannes Mast forscht im Bereich der Mensch-Umwelt-Beziehungen. Unter anderem mittels der Analyse öffentlicher

Rendel-Preis

Textdaten aus sozialen Medien und Nachrichtenartikeln in Bezug auf Migration gelingt es ihm, physische Veränderungen der Landoberfläche in einen sozioökonomischen Kontext zu stellen. Sara Nazari befasst sich mit dem Grundwasser. Unter anderem entwickelte sie einen Index für globalen Grundwasserstress, der anzeigt, wo das Grundwasser gefährdet ist und in welchen Regionen sich der damit verbundene Druck mit der größten Wahrscheinlichkeit in soziale Konflikte wandeln wird.

www.dfg.de/pm/2026_29

Die DFG hat drei Sieger*innen des Bundeswettbewerbs „Jugend forscht“ zusätzlich den **Europa-Preis** verliehen. Jamila-Cate Tran (20) aus Niedersachsen, Vincent Nack (19) aus Bayern und Tim Kammel (18) aus Nordrhein-Westfalen (v.l.n.r.) sollen mit dem Preis gezielt auf den europäischen Nachwuchswettbewerb European Union Contest for Young Scientists vorbereitet werden. Dieser findet im September in Kiel statt – und damit zum ersten Mal seit 1993 wieder in Deutschland. Die Jungforscher*innen erhalten hierfür ein Preisgeld von 1.000 Euro je Projekt und Unterstützung von Mentor*innen aus ihrem Fachgebiet. DFG-Generalsekretärin Heide Ahrens (2.v.l.) überreichte die Auszeichnung beim „Jugend forscht“-Finale in Herzogenaurach. www.dfg.de/pm/2026_17



Foto: Stiftung Jugend forscht e. V.

Die innere Apotheke

Neurologin Ulrike Bingel über das Wirken von Medikamenten



Wirksamkeit von Schmerzmitteln deutlich reduzieren. Woran liegt das? Wie entstehen diese Erwartungseffekte, die längst nicht nur bei der Therapie von Schmerzen zu beobachten sind? Das erklärt die Neurologin Professorin Dr. Ulrike Bingel (Universitätsmedizin Essen) im *exkurs*-

Gespräch mit Johannes Büchs.

Reinschauen und mehr erfahren:

Alle *exkurs*-Gespräche:
www.dfg.de/exkurs



Unsere Erwartung spielt eine wesentliche Rolle bei der Wirksamkeit von Medikamenten. Besonders eindrucksvoll zeigt sich das bei Schmerzmitteln: Hier

lassen sich bis zu 70 Prozent der Wirksamkeit auf die positiven Erwartungen von Patient*innen zurückführen. Im Gegenzug können negative Erwartungen die



Das Geschäft mit der Langlebigkeit boomt: Von Nahrungsergänzungsmitteln über Stressbewältigung bis hin zur Selbstoptimierung via „Biohacking“ – die Versprechungen der Gesundheitsindustrie sind groß. Doch nicht alle basieren auf wissenschaftlichen Erkenntnissen. Wie der Longevity-Trend aus gesellschaftlicher Sicht zu bewerten ist und wie sich gesundes Leben und Älterwerden zwischen Social-Media-Hype und medizinischer Evidenz gestalten lässt – davon handelte der diesjährige *Dialog an Deck* auf der MS Wissenschaft in Bonn. Moderator Tobi Strauss diskutierte mit der Altersforscherin Professorin Dr. Maria Cristina Polidori von der Universität zu Köln und Medizinethiker Dr. Jonas Pöld von der Universität Münster.

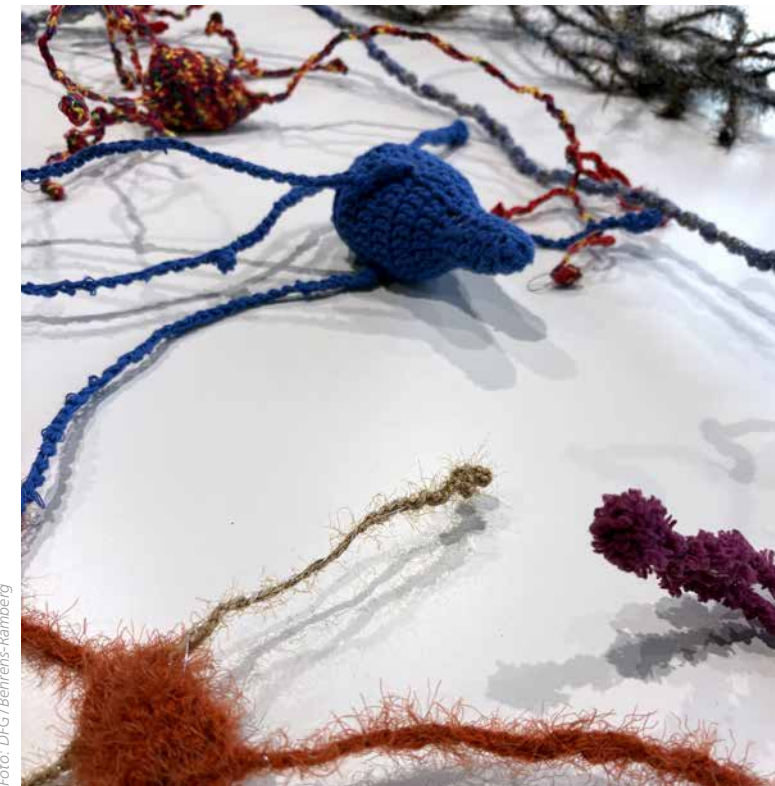


Foto: DFG/Behrens-Ramberg

Neuronen sind hoch spezialisierte Zellen. Sie kommunizieren im Gehirn miteinander und koordinieren auf diese Weise komplexe Körperfunktionen. Diese besonderen Zellen stehen im Mittelpunkt des 2023 gestarteten Projekts „*Collective Neurogenesis*“ der Textilkünstlerin Paula Urrutia. Es verbindet gemeinschaftliches Handarbeiten mit Informationen über neurowissenschaftliche Forschung. Rund 1.800 gehäkelte Neuronen sind inzwischen auf diese Weise entstanden. An fünf Abenden machte das ungewöhnliche Vorhaben Station in der DFG-Geschäftsstelle in Bonn: Neurowissenschaftler*innen sprachen über ihre Forschung und beantworteten Fragen der Häkelnden. So erfuhren die Teilnehmer*innen unter anderem, wie das Gehirn mithilfe von Gitterzellen Räume vermisst, wie wir kognitive Karten unserer Umgebung erstellen, wie Immunsystem und Gehirn Gefahren bewerten und damit unser Überleben sichern und wie dendritische Dornen das Gedächtnis formen.

Was leistet personalisierte Medizin?

Enter Science thematisierte Potenziale und Herausforderungen

Sie sollen präziser und wirksamer sein: Therapien, die personalisiert auf die Merkmale von Erkrankten abgestimmt sind – auf genetische Anlagen, Stoffwechsel, Lebensstil, Alter oder Geschlecht. Aber wann bringen kostspielige Hightech-Diagnostik und individualisierte Therapien einen Vorteil für Patient*innen und das Gesundheitssystem? Welche ethischen Fragestellungen wirft die Behandlung nach Maß auf? Wie kann ein gerechter Zugang gelingen? Über diese Fragen diskutierten im Mai Expert*innen bei Enter Science, dem Zukunftstalk von DFG und Bundeskunsthalle. Die Videos und Interviews mit der Internistin und Onkologin Professorin Dr. Claudia Lengerke (Universitätsklinikum Tübingen), dem Medizinethiker



Professor Dr. Norbert W. Paul (Universität Mainz) und dem Mediziner Dr. Thomas Kaiser (Institut für Qualität und Wirt-

schaftlichkeit im Gesundheitswesen) gibt es auf Instagram:

@enter_science



Foto: DFG

„Das kann man auch verstehen, weil ...“

Über den Wunsch nach mehr Zuhören und Neugierde, die Begeisterung für wirtschaftliche und gesellschaftliche Zusammenhänge und den Umstieg auf den Rennradlenker – dem persönlichen Fragebogen der *forschung* anvertraut



Caren Sureth-Sloane ist Professorin für Betriebswirtschaftslehre, insbesondere Betriebswirtschaftliche Steuerlehre, an der Universität Paderborn. Sie forscht zu den Wirkungen der Besteuerung auf unternehmerische Entscheidungen und zur internationalen Unternehmensbesteuerung. Unter anderem ist sie Sprecherin des TRR „Accounting for Transparency“ und seit 2026 Vizepräsidentin der DFG.

1 *Was verdanken Sie Ihrem Studium bis heute?*
Die Begeisterung für Fragen, die die Wirtschaft bewegen, aber auch die Gesellschaft insgesamt, und damit zentral für politische Diskussionen sind. Ein Beispiel: Wie wirken Steuern gesellschaftlich?

2 *War die Wahl Ihres Studienfachs alternativlos?*
Vermutlich hätte ich mich auch für etwas anderes begeistern können, das mit Zahlen und Analysieren zu tun hat. Aber ich habe schon als Schülerin in unserem Familienunternehmen mitgearbeitet und mich für betriebswirtschaftliche Zusammenhänge interessiert.

3 *Welcher Mensch hat Sie besonders geprägt?*
Neben meinen Eltern ist das Lutz Kruschwitz von der FU Berlin. Er hat mich nicht nur fachlich und als Ratgeber in der akademischen Welt geprägt – sondern auch mit seinem analytischen Scharfsinn, seiner Haltung und seinem Engagement, vor allem für Menschen.

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

Letzte Woche. Ich habe mir nach 30 Jahren ein neues Fahrrad gekauft, erstmals eins mit Rennradlenker. Am Anfang etwas gewöhnungsbedürftig, aber macht riesig Spaß.

5 *Was können Sie nur mit Humor ertragen?*
Wenn Menschen, die in an sich soliden Lebenssituationen sind, ihre Privilegien nicht erkennen und alles negativ sehen.

6 *In Ihrer Freizeit: Podcasts oder Serienjunkie?*
Beides hin und wieder. Aber ich gehe möglichst oft raus in die Natur und verbringe Zeit mit meinem Mann, dem Rest der Großfamilie und Freunden.

7 *Das aktuelle Buch auf Ihrem Nachttisch?*
Ein Stapel: „Die Dolmetscherin“ von Titus Müller, „Die Pause ist vorbei“ von Dario Ferrari und „Abschied“ von Sebastian Haffner, ein weiteres Mal.

8 *Welche Formulierung strapazieren Sie über?*
„Das kann man auch verstehen, weil ...“

9 *Was hat Sie zuletzt besonders inspiriert?*
Per Zufall konnte ich mit einer Freundin die Ausstellung „Hommage à Sebastião Salgado“ in Paris besuchen. Die Fotos sind wieder einmal überwältigend, bewegend und inspirierend.

10 *Dramatische „Zeitenwende“! – Ich wünsche mir ...*
Zuhören und Neugierde, Empathie, besser verstehen wollen, ohne alles zu tolerieren. Aber auch Begeisterung, mutige Reformen, weniger Bürokratie, mehr Verantwortung und Haltung.

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 rund 3,8 Milliarden Euro finanziert und koordiniert die DFG in ihren zahlreichen Programmen mehr als 30.000 Forschungsvorhaben einzelner Wissenschaftler*innen sowie von Forschungsverbünden 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 dreimal jährlich im Selbstverlag.

Redaktionsanschrift: DFG, Presse- und Öffentlichkeitsarbeit, Kennedyallee 40, 53175 Bonn, Tel. +49 228 885-2190, E-Mail: redaktionforschung@dfg.de; Internet: www.dfg.de

Redaktion: Marco Finetti (fine; Chefredakteur, v.i.S.d.P.), Svenja Ronge (SvR; Konzeption und Koordination)
Weitere Mitarbeiterinnen dieser Ausgabe: Felicia Behrens-Ramberg (FeBR), Mareike Ilsemann (MIs)

Lektorat: Anne Tucholski, Rebecca Schaarschmidt, Susanne Pütz

Grundlayout: Tim Wübben/DFG; besscom, Berlin; Produktionslayout: Olaf Herling

Redaktionsassistent: Jenny Otto, Dennis Röper

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



ISSN 1522-2357

DYNAMIK

Einsendeschluss:
15. September
2026

Fotowettbewerb DFG-Kalender 2027

Seit 2007 gibt es den **DFG-Wandkalender** – zwölf thematisch ausgerichtete Monatsmotive, die auf ausgewählte DFG-Förderprojekte verweisen. Auch für 2027 soll er wieder im Rahmen eines **Fotowettbewerbs** produziert werden. Thema des Kalenders ist „**Dynamik**“. Der Begriff darf von allen Teilnehmer*innen gerne weit ausgelegt werden.

Teilnehmen können alle derzeit DFG-geförderten Projekte mit Fotos, aber auch Illustrationen, Modellierungen, Grafiken oder Collagen. **Einsendeschluss ist der 15. September 2026.** Die zwölf Motive werden von einer Jury ausgewählt.

Bitte schicken Sie Ihre Bilder (Querformat, 7.000 x 3.000 Pixel) mit einer Beschreibung des Projekts und des konkreten Bildinhalts (ca. 1.000 Zeichen) an **kalender@dfg.de**.