



Deutsche Forschungsgemeinschaft

## **Jahresbericht 2019**

Aufgaben und Ergebnisse

# **Jahresbericht 2019**

Aufgaben und Ergebnisse

Das Internetangebot der Deutschen Forschungsgemeinschaft bietet Zugang zum Projektinformationssystem GEPRIIS ([gepris.dfg.de](http://gepris.dfg.de)). Nutzerinnen und Nutzer können in GEPRIIS unter anderem konkrete Forschungsziele, zusammenfassende Projektergebnisse sowie ergänzende Publikationsangaben zu DFG-geförderten Projekten einsehen.

Mit dem Internetportal GERiT ([gerit.org](http://gerit.org)), ehemals Research Explorer, stellt die DFG in Zusammenarbeit mit dem Deutschen Akademischen Austauschdienst (DAAD) und der Hochschulrektorenkonferenz (HRK) ein Informationsportal zu mehr als 29 000 deutschen Forschungsstätten bereit. In Kooperation mit der HRK und unter Zugriff auf den „Hochschulkompass“ kann für jedes Institut eingesehen werden, ob die Möglichkeit zur Promotion besteht. Studentinnen und Studenten wie auch Forscherinnen und Forscher erhalten so einen raschen und differenzierten Zugang zur deutschen Wissenschaftslandschaft.

Mit dem Informationsportal RIsources ([risources.dfg.de](http://risources.dfg.de)) gibt die DFG einen Überblick über wissenschaftliche Forschungsinfrastrukturen in Deutschland, die von Forscherinnen und Forschern für die Planung und Durchführung ihrer Vorhaben genutzt werden können.

### **Deutsche Forschungsgemeinschaft**

Kennedyallee 40 · 53175 Bonn

Postanschrift: 53170 Bonn

Telefon: +49 228 885-1

Telefax: +49 228 885-2777

[postmaster@dfg.de](mailto:postmaster@dfg.de)

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

Redaktion: Thomas Köster

Lektorat: Stephanie Henseler, Inken Kiupel

Autorinnen und Autoren: Thomas Köster (S. 9–19, 21–39, 101–113), Katja Lüers (S. 40–59, 60–77), Ulrike Schneeweiß (S. 78–99), Christian Hohlfeld (S. 114–121, 123–131, 133–143), Nina Mainz (S. 145–149)

Grundlayout, Typografie und Umschlaggestaltung: Tim Wübben, DFG

Satzrealisierung, Montagen und Grafiken: Olaf Herling, Warstein

Druck: Druckerei Hachenburg GmbH



Der Jahresbericht der DFG wurde auf FSC®-zertifiziertem Papier gedruckt.



Deutsche Forschungsgemeinschaft

## **Jahresbericht 2019**

Aufgaben und Ergebnisse

# Inhalt

|   |     |
|---|-----|
| <b>Vorwort</b> .....  | 6   |
| <b>Perspektiven</b> .....   | 8   |
| <b>Forschungsförderung</b> .....  | 20  |
| Ingenieurwissenschaften .....   | 21  |
| Naturwissenschaften .....   | 40  |
| Geistes- und Sozialwissenschaften .....                                 | 60  |
| Lebenswissenschaften .....  | 78  |
| <b>Infrastrukturförderung</b> .....                                     | 100 |
| Wissenschaftliche Geräte und Informationstechnik .....                  | 101 |
| Wissenschaftliche Literaturversorgungs- und Informationssysteme ...     | 114 |
| <b>Förderung der wissenschaftlichen Karriere</b> .....                  | 122 |
| <b>Internationale Zusammenarbeit</b> .....                              | 132 |
| <b>Im Dialog</b> .....  | 144 |
| <b>Gremien</b> .....  | 150 |
| <b>Beratung</b> .....   | 168 |
| <b>Förderhandeln – Zahlen und Fakten</b> .....                          | 184 |
| Einzelförderung .....   | 197 |
| Koordinierte Programme .....  | 208 |
| Exzellenzinitiative und Exzellenzstrategie des Bundes und der Länder. . | 220 |
| Infrastrukturförderung/ Geräte und Informationstechnik. ....            | 225 |
| Infrastrukturförderung/Literaturversorgungs- und Informationssysteme. . | 229 |
| Preise .....  | 232 |
| <b>Haushalt</b> .....   | 240 |
| <b>Anhang</b> .....   | 284 |

## Grafiken und Tabellen

|  |     |
|--|-----|
| Grafik 1: DFG-Organisation   | 159 |
| Grafik 2: Entschiedene Anträge 2019 nach Programmgruppe  | 186 |
| Grafik 3: Laufende DFG-Förderung mit internationaler Beteiligung 2019  | 187 |
| Grafik 4: Bi- und multilaterale Ausschreibungen in Europa mit Beteiligung der DFG 2019   | 192 |
| Grafik 5: Jahresbezogene Bewilligungen für laufende Projekte je Wissenschaftsbereich 2016 bis 2019   | 193 |
| Grafik 6: Jahresbezogene Bewilligungen für laufende Projekte je Fachgebiet 2016 bis 2019   | 194 |
| Grafik 7: Beteiligung von Frauen an entschiedenen Neuanträgen in der Einzelförderung 2016 bis 2019 je Wissenschaftsbereich                                 | 195 |
| Grafik 8: Jahresbezogene Bewilligungen für laufende Projekte je Programm 2019  | 197 |
| Grafik 9: Förder- und Bewilligungsquoten in der Einzelförderung je Wissenschaftsbereich 2016 bis 2019  | 198 |
| Grafik 10: Antragszahlen und Förderquoten in den Programmen zur Förderung der wissenschaftlichen Karriere 2016 bis 2019                                    | 199 |
| Grafik 11: Jahresbezogene Bewilligungssummen für laufende Sachbeihilfen in der Einzelförderung je Wissenschaftsbereich 2016 bis 2019                       | 201 |
| Grafik 12: Anzahl neu bewilligter Forschungsstipendien je Wissenschaftsbereich 2016 bis 2019   | 202 |
| Grafik 13: Forschungsstipendien – Zielländer für Forschungsaufenthalte im Ausland  | 203 |
| Grafik 14: Anzahl laufender Emmy Noether-Nachwuchsgruppen je Wissenschaftsbereich 2016 bis 2019  | 205 |
| Grafik 15: Anzahl der Heisenberg-Geförderten je Wissenschaftsbereich 2019  | 206 |
| Grafik 16: Anzahl laufender Eigener Stellen je Wissenschaftsbereich 2016 bis 2019  | 207 |
| Grafik 17: Anzahl laufender Graduiertenkollegs und Sonderforschungsbereiche je Bundesland 2019   | 213 |
| Grafik 18: Frauenanteil nach Statusgruppe und Wissenschaftsbereich in Graduiertenkollegs 2019  | 214 |
| Grafik 19: Frauenanteil nach Statusgruppe und Wissenschaftsbereich in Sonderforschungsbereichen 2019   | 218 |
| Grafik 20: Exzellenzcluster und Exzellenzuniversitäten   | 222 |
| Tabelle 1: DFG-Systematik der Fachkollegien, Fachgebiete und Wissenschaftsbereiche für die Amtsperiode 2016 bis 2019                                       | 188 |
| Tabelle 2: Laufende und neue Projekte je Programm 2019   | 190 |
| Tabelle 3: Laufende Programme und Projekte in Koordinierten Programmen je Fachgebiet 2019  | 210 |
| Tabelle 4: Bewilligungen und Empfehlungen 2019 in den DFG-Programmen „Forschungs-großgeräte“, „Großgeräte der Länder“ und „Großgeräte in Forschungsbauten“ | 227 |
| Tabelle 5: Laufende und neue Fördermaßnahmen im Bereich Wissenschaftliche Literaturversorgungs- und Informationssysteme 2019                               | 229 |
| Tabelle 6: Herkunft der vereinnahmten Mittel 2019  | 242 |
| Tabelle 7: Verwendung der verausgabten Mittel 2019   | 247 |

# Vorwort

Vielleicht hat sich vieles schon geklärt, wenn Sie dieses Vorwort lesen. Aber es entsteht in einer ungewissen Zeit, in der noch nicht feststeht, in welchem Rahmen dieser Jahresbericht vorgelegt und vorgestellt werden kann. Die Coronavirus-Pandemie hält nicht nur vereinsrechtlich auch die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) und ihre Geschäftsstelle in Atem. Zum Glück hat sich die für das Fördergeschäft notwendige Alltagsarbeit – für nahezu alle Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter aus dem Homeoffice heraus – nahezu reibungslos fortsetzen lassen.

Für mich ist dieses Vorwort aber auch aus einem anderen Grund eine Besonderheit: Denn ich schreibe es als neue DFG-Präsidentin für einen Jahresbericht, dessen Inhalte maßgeblich durch die Handschrift meines Vorgängers Professor Dr. Peter Strohschneider geprägt wurden. Ihm ist unter anderem zu verdanken, dass das mir ebenfalls sehr am Herzen liegende Thema der Wissenschaftsfreiheit 2019 mit der Stimme der DFG eine derart breite Sichtbarkeit und Aufmerksamkeit erhalten hat. Nach einer Phase deutlich wahrnehmbarer Wissenschaftsfeindlichkeit rückte in den letzten Monaten in so drastischer Art und Weise die Bedeutung der Forschung auch in der breiten Öffentlichkeit ins Zentrum. Und gerade jetzt, angesichts des Ausbruchs und der rasanten Verbreitung der Coronavirus-Pandemie, zeigt sich einmal mehr, wie wichtig eine Forschung mit langem Atem und flexiblen Strukturen ist – und wie weitsichtig diese Fokussierung auf Wissenschaftsfreiheit im Berichtsjahr war.

Aber Wissenschaftsfreiheit braucht auch einen verlässlichen Rahmen: einen Rahmen zudem, der auch auf Veränderungen im Wissenschaftssystem flexibel reagiert. In diesem Sinne hat die DFG ihr Profil 2019 strategisch – und ganz praktisch – klar geschärft: durch Initiativen zur Künstlichen Intelligenz (KI) und zur digitalen Transformation in den Wissenschaften zum Beispiel, durch Maßnahmen zum Nationalen Hochleistungsrechnen (NHR) und zum Aufbau einer Nationalen Forschungsdateninfrastruktur (NFDI), aber auch zur internationalen Zusammenarbeit und zur guten wissenschaftlichen Praxis (GWP). Ein wegweisendes Symposium zum Thema „Promotionen“ stellte die DFG-Fördermaßnahmen für diese Eintrittskarte in eine akademische Karriere noch einmal radikal auf den Prüfstand. Und durch die systematische Neustrukturierung des DFG-Förderportfolios ist das Förderangebot deutlich modularer und transparenter geworden. Auch hiervon gibt der vorliegende Jahresbericht Auskunft und lässt unser Fördergeschäft anhand von ausgewählten Forschungsprojekten des vergangenen Jahres unter dem Schwerpunkt der „Digitalisierung“ Revue passieren.



In Deutschland steht die Wissenschaftsfreiheit auf einer soliden Basis. Daran erinnert nicht zuletzt, dass die DFG als zentrale Selbstverwaltungsorganisation der deutschen Wissenschaft in diesem Jahr ein 100-jähriges Jubiläum feiern kann: Das Prinzip der selbstverwalteten und wissenschaftsgeleiteten Forschungsförderung entstand bereits 1920 mit der Gründung der „Notgemeinschaft der Deutschen Wissenschaft“ als ihrer Vorläuferinstitution. Auch wenn die offiziellen Aktivitäten und Feierlichkeiten unter dem Motto „DFG2020 – Für das Wissen entscheiden“ aufgrund der Coronakrise momentan weitgehend nur online stattfinden können, sei doch daran erinnert, dass sich die auf Wissenschaftsfreiheit basierende Forschungsförderung in Deutschland auf diese lange Tradition berufen kann.

Danken möchte ich an dieser Stelle noch einmal meinem Vorgänger Peter Strohschneider, der die DFG in sieben Jahren und zwei Amtszeiten souverän geführt und mir den Einstieg als DFG-Präsidentin deshalb leicht gemacht hat. Danken möchte ich aber auch allen, die in ganz unterschiedlichen Rollen und Funktionen im Berichtsjahr zum Gelingen der Arbeit der DFG beitragen und die sich nun flexibel auf die Unwägbarkeiten und Herausforderungen der momentanen Krise eingestellt haben. Mein ausgesprochener Dank gilt unseren Zuwendungsgebern. Denn eine freie Wissenschaft braucht auch einen funktionierenden finanziellen Förderrahmen – und das gerade in Zeiten, in denen die DFG mit allen ihr zur Verfügung stehenden Mitteln versucht, zu einer Stabilisierung unseres Wissenschaftssystems beizutragen.

In diesem Sinne wünsche ich Ihnen eine spannende und aufschlussreiche Lektüre des Jahresberichts und hoffe, Sie bald auch wieder persönlich im Rahmen unserer vielfältigen Gremien-, Begutachtungs- und Kommissionssitzungen zu sehen!

Bonn, im Mai 2020

A handwritten signature in blue ink that reads "K. Becker". The signature is fluid and cursive.

**Professorin Dr. Katja Becker**  
Präsidentin

# Perspektiven



## Freiheit für die Wissenschaft!

Wissenschaft braucht Freiheit. Und nicht zuletzt in einem globalen Umfeld einen verlässlichen Rahmen für deren Möglichkeiten. Aber Wissenschaftsfreiheit kennt auch Grenzen. Die DFG hat 2019 durch zahlreiche Maßnahmen hier entscheidende Weichen gestellt – eine Neustrukturierung des Förderportfolios inklusive.

Die Deutsche Forschungsgemeinschaft hat erstmals eine Präsidentin. Am 3. Juli 2019 wählte die Mitgliederversammlung von Deutschlands größter Forschungsförderorganisation und zentraler Selbstverwaltungseinrichtung für die Wissenschaft die 54-jährige Biochemikerin und Medizinerin Katja Becker von der Justus-Liebig-Universität Gießen in Rostock als erste Wissenschaftlerin in das Spitzenamt. Becker, die seit 2014 bereits DFG-Vizepräsidentin war, trat ihr neues Amt am 1. Januar 2020 für zunächst vier Jahre an. Sie folgte damit auf den germanistischen Mediävisten Peter Strohschneider, der von 2013 bis 2019 DFG-Präsident war und nach zwei Amtsperioden turnusmäßig ausschied.

„Die Wahl einer Präsidentin ist ein Signal, eine Bestärkung von Wissenschaftlerinnen, die jeden Tag hervorragende Arbeit leisten“, sagte Becker auf der anschließenden Pressekonferenz in Berlin. In puncto Chancengleichheit plädierte sie im Sinne der

Forschung für eine „Kultur der Selbstverständlichkeit“. Denn: „Gemischte Teams funktionieren einfach besser.“ Ohnehin präsentierte sich Becker, die der DFG auch als Vorsitzende der Ständigen Senatskommission für Grundsatzfragen der Genforschung verbunden war und deren Schwerpunkt auf der Tropenmedizin liegt, als „eine, die aus der Wissenschaft kommt“ – und schrieb deshalb schon bei ihrem ersten öffentlichen Auftritt nach der Wahl neben Internationalisierungsfragen und einem Diskurs mit der Politik vor allem auch den Kampf um die Wissenschaftsfreiheit, die in vielen Ländern unter Druck gerate, auf ihre Fahnen.

### Ein konsequenter Übergang

Insofern gestaltete sich die Wahl von Katja Becker als konsistenter – und konsequenter – Übergang. Denn im Bereich der Wissenschaftsfreiheit hatte die Deutsche Forschungsgemeinschaft gerade 2019 einmal mehr entscheidende Weichen gestellt. Dies gilt insbesondere für jene zehn Thesen, die die DFG im August des Berichtsjahrs gemeinsam mit ihren Partnern in der Allianz der Wissenschaftsorganisationen – namentlich die Leibniz-Gemeinschaft (WGL), die Alexander von Humboldt-Stiftung (AvH), der Deutsche Akademische Austauschdienst (DAAD), die Fraunhofer-Gesellschaft (FhG), die Helmholtz-Gemeinschaft, die Hochschulrektorenkonferenz (HRK), die

*Forschung braucht Freiheit. Als Selbstverwaltungsorganisation der Wissenschaft in Deutschland schafft die DFG hierfür die Voraussetzungen. Diesen Aspekt illustrierte auch der 2019 herausgegebene DFG-Kalender 2020.*



Max-Planck-Gesellschaft (MPG), die Nationale Akademie der Wissenschaften Leopoldina und der Wissenschaftsrat (WR) – veröffentlicht hatte. Deutlich positionieren die „zehn Thesen“ unter anderem zum Populismus: ein Thema, das auch dem scheidenden DFG-Präsidenten Peter Strohschneider während seiner Amtszeit sehr am Herzen gelegen hatte. „Wissenschaftliche Erkenntnisse sind keine bloße ‚Meinungsäußerung‘“, heißt es dementsprechend. Die freie, nicht von Trends

gesteuerte Wahl von Forschungsgegenständen sowie die Bedeutung einer angemessenen Debatten- und Bewertungskultur von Forschungsleistung werden ebenso thematisiert wie die Notwendigkeit verlässlicher Rahmenbedingungen oder der Wissenstransfer von der Erkenntnis in die Anwendung – inklusive aller Chancen unter Vermeidung möglicher Risiken.

Konkreter Anlass für das Memorandum war das 70. Jubiläum des Grund-

gesetzes: „Kunst und Wissenschaft, Forschung und Lehre sind frei. Die Freiheit der Lehre entbindet nicht von der Treue zur Verfassung“, heißt es in Artikel 5. Dementsprechend wurden die zehn Thesen zum Abschluss der gemeinsamen Kampagne der Allianz der Wissenschaftsorganisationen mit dem Titel „Freiheit ist unser System. Gemeinsam für die Wissenschaft. 70 Jahre Grundgesetz“ veröffentlicht. In diesem Umfeld waren seit dem Frühjahr zahlreiche Veranstaltungen, Reden, Debatten und Beiträge durchgeführt und mit digitalen Formaten wie einem eigenen Podcast, Videointerviews und vielen weiteren Beiträgen auf der Webseite [www.wissenschaftsfreiheit.de](http://www.wissenschaftsfreiheit.de) zusammengeführt worden.

Das Memorandum versteht sich als Selbstverpflichtung: Mit ihm bekennt sich die Allianz zu ihrer Verantwortung, in ihren eigenen Organisationsstrukturen die freie Wissenschaft bestmöglich zu unterstützen und ihrer Bedeutung in einer demokratischen Gesellschaft mehr Gewicht zu verleihen. Zugleich werden Staat und Gesellschaft aber auch aufgefordert, die entsprechenden Bedingungen zu gewährleisten. Ziel ist es, die Freiheit der Wissenschaft hervorzuheben und sie für künftige Herausforderungen zu stärken.

„Wissenschaftsfreiheit ist ein Grundrecht“, heißt es in dem Papier. „Zugleich ist sie Pfeiler der liberalen

Demokratie und Voraussetzung für wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Fortschritt.“

### Für globale Forschung

Neben der kritischen Auseinandersetzung mit vereinfachenden oder einseitigen Informationen, Compliance-Verpflichtungen oder Aussagen zur Förderung einer positiven Debattekultur fordern die „Zehn Thesen für Wissenschaftsfreiheit“ auch die Unterstützung für gefährdete Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler aus dem Ausland. Im Rahmen der Veranstaltung „An Appeal to Reason: Academia’s Response to Current Shifts in Political Culture“ hat sich die DFG 2019 zusammen mit der Hochschulrektorenkonferenz (HRK) und dem Thomas Mann House in Los Angeles auch mit den Konsequenzen auseinandergesetzt, die Einschränkungen der Wissenschaftsfreiheit mit sich bringen würden (vgl. hierzu auch Seite 138).

Überhaupt macht die Freiheit von Forschung und Lehre vor Ländergrenzen und nationalen Vereinbarungen nicht Halt. Das gilt zunehmend in einer globalisierten Welt, in der die Erkenntnis reift, dass für die wissenschaftlichen Fragestellungen der Grundlagenforschung ebenso wie für die Herausforderungen der Zukunft im Idealfall die besten Köpfe aller Disziplinen und Nationen zusammenarbeiten müssen. Zu

den in der Satzung verankerten Kernaufgaben der Deutschen Forschungsgemeinschaft als „Dienstleisterin für die Wissenschaft“ gehört es in diesem Sinn seit jeher, die internationale Kooperation in der Forschung nicht nur im europäischen Forschungsraum zu unterstützen. Wie – und auf welcher vielfältigen Art und Weise – dies geschieht, steht in den 2019 veröffentlichten „Grundsätzen und Leitlinien des internationalen Handelns der DFG“, in denen die DFG ihre Tätigkeiten in dem Bereich systematisiert, aber auch aktualisiert. In der Publikation wird der bisherige länderspezifische Ansatz mit einer Unterscheidung von Kooperationsstypen durch einen eher handlungsorientierten Ansatz abgelöst, der das Handeln der DFG länderübergreifend prägt. In den drei als „Fördern“, „Gestalten“ und „Erschließen“ identifizierten und miteinander verwobenen Handlungsfeldern wird die DFG natürlich weiterhin je nach Region und Land unterschiedliche Schwerpunkte setzen.

Auf allen drei Handlungsebenen definieren die „Grundsätze und Leitlinien“ die internationale Zusammenarbeit nicht als Selbstzweck: Nach wie vor werden Kooperationen immer dort angestrebt, wo die Forschung diese nachfragt und es der Qualität der Erkenntnisse dient. Dieses Konzept sei vor dem Hintergrund, dass internationale wissenschaftliche Kooperationen

immer in einem politischen Kontext stattfinden und teils auch als politisches Instrument zur Pflege internationaler Beziehungen zwischen Staaten benutzt werden, unabdingbar, heißt es in der Schrift. Nach wie vor stützt sich die Internationalisierungsstrategie dabei auf einen offenen und vertrauensvollen Austausch mit Bund und Ländern als Zuwendungsgebern sowie auf eine intensive Abstimmung mit den Partnern in der Allianz der Wissenschaftsorganisationen. Insbesondere mit der Alexander von Humboldt-Stiftung, der Max-Planck-Gesellschaft sowie der Nationalen Akademie der Wissenschaften Leopoldina will die DFG im Zuge ihrer neu strukturierten „Grundsätze und Leitlinien“ künftig noch enger abgestimmt gemeinsam im Ausland vorgehen.

### Lücken schließen, neu sortieren

Wissenschaftsfreiheit braucht nicht nur internationalen Austausch. Sie braucht auch auf nationaler Ebene jene in den „Zehn Thesen zur Wissenschaftsfreiheit“ 2019 formulierten „verlässlichen Rahmenbedingungen“ für ihre Umsetzung und Entfaltung – Rahmenbedingungen zudem, die sich durch alle Phasen einer wissenschaftlichen Karriere ziehen. Das nimmt in erhöhtem Maße auch Förderorganisationen wie die DFG in die Pflicht, um Lücken in der Förderung zu schließen und das Förderangebot an sich

*Auf Einladung der DFG trafen sich im November 2019 in Leipzig rund 150 Menschen zum Symposium „Promovieren fördern“. Ziel war es, sich über das Thema offen auszutauschen, unterschiedliche Ansätze zu diskutieren und neue Ideen zu entwickeln.*



permanent verändernde Umstände anzupassen. Eine Lücke schließt die DFG zum Beispiel mit dem Walter Benjamin-Programm, mit dem Forscherinnen und Forscher unmittelbar nach der Promotion für ein eigenes Projekt am Ort ihrer Wahl im In- oder Ausland Mittel beantragen können. 2018 eingeführt, können hier seit Juli 2019 Anträge gestellt werden.

Wichtig war in diesem Zusammenhang auch ein DFG-Promotionssymposium, das sich intensiv mit dem Thema Promotion, der Funktion der Promotion und insbesondere der Promotionsdauer, der Betreuung sowie der Qualitätssicherung befasste. Es zielte auf eine umfassende Bestandsaufnahme rund um das Thema, auf

deren Grundlage in den kommenden Jahren neue Ideen entwickelt werden sollen. Die versammelten Mitglieder aus den Gremien der DFG diskutierten mit externen Expertinnen und Experten sowie Promovierenden über speziell mit der Forschungsförderung der DFG verbundene Fragen. Dazu gehörten Fragen zur Finanzierungsdauer von Promovierenden in den unterschiedlichen DFG-Förderprogrammen, zu Möglichkeiten für eine Unterstützung bei der Verstetigung der von den Graduiertenschulen der Exzellenzinitiative geschaffenen Strukturen oder zur Akquirierung von Studierenden, die das Talent zum Promovieren haben, für DFG-finanzierte Forschungsverbände (vgl. hierzu auch Seite 123 ff.).

Mit dem Blick auf ihr gesamtes Förderportfolio hat die DFG 2019 durch die Veröffentlichung einer neuen Systematik ihr eigenes Handeln an die wechselnden Bedarfe der Wissenschaft und die sich wandelnden Rahmenbedingungen für die Forschung angepasst. Diese ist das Ergebnis der bereits 2014 begonnenen Strategie, die über die Jahre gewachsenen und immer stärker ausdifferenzierten einzelnen Förderinstrumente und -verfahren als Ganzes in den Blick zu nehmen und systematisch neu zu ordnen. Dieser langwierige Prozess wurde im Berichtsjahr erfolgreich zu Ende gebracht.

Nach dieser neuen Systematik gliedert sich das Förderangebot der DFG nun in acht Förderräume: vier Förderräume für Anträge von individuellen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern, drei Förderräume für Anträge von Organisationen sowie einen weiteren für wissenschaftliche Preise. Diesen Förderräumen sind die unterschiedlichen Förderinstrumente der DFG zugeordnet. Sie setzen sich jeweils aus einzelnen Modulen zusammen, deren Auswahl und Kombinationsmöglichkeiten sich aus den Förderfunktionen, dem jeweiligen Förderfokus und den Forschungsformen der Förderräume ergeben.

Durch die neue Systematik werden die unterschiedlichen Aufgaben der

einzelnen Förderinstrumente nunmehr besser erkennbar. So können Hochschulen zum Beispiel ab sofort durch die Differenzierung der Antragsteller in Personen und Organisationen direkter mit einem Förderangebot angesprochen werden.

### Für eine Kultur der Integrität

Wissenschaftsfreiheit eröffnet aber nicht nur Möglichkeiten, für die nicht zuletzt die DFG mit ihrem Förderportfolio den Rahmen schafft. Sie ist auch Verpflichtung an alle am Geschehen Beteiligten. Denn das gesetzlich verbrieft Grundrecht steht auch im Spannungsverhältnis zu anderen verfassungsrechtlich geschützten Grundrechten und Zielen. „Die Gewährung rechtlicher Autonomie und die Bereitstellung finanzieller Mittel durch den Staat, die für eine freie Wissenschaft unverzichtbar sind, gehen einher mit der Verpflichtung, die möglichen Auswirkungen von Forschung mit zu bedenken“, heißt es in den von der DFG maßgeblich mitgetragenen „Zehn Thesen zur Wissenschaftsfreiheit“ der Allianz. „In einem überwiegend öffentlich finanzierten Wissenschaftssystem muss sich die Gesellschaft auf die funktionierende Selbstkontrolle der Wissenschaft verlassen können. Betrugsfälle, Machtmissbrauch oder ‚Fake Science‘ untergraben das Vertrauen.“ Freiheit bedeute eben „nicht frei von Regeln“.

*Im Jahr 2019 hat die DFG ihr gesamtes Förderportfolio neu systematisiert und so ihr eigenes Handeln an die wechselnden Bedarfe der Wissenschaft und die sich wandelnden Rahmenbedingungen angepasst.*

| Systematik des Förderportfolios |  |  |  |  |   |  |   |  |
|---------------------------------|--|--|--|--|---|--|---|--|
| Antragstellende                 | Projektanträge von Personen  |  |  |  | Verbundprojektanträge von Organisationen  |  |   | Preise   |
| Förderraum                      | Person   | Thema  | Forum  | Infrastruktur  | Thema   | Forum  | Infrastruktur   | Person   |
| Förderinstrumente               | <ul style="list-style-type: none"> <li>Walter-Benjamin-Programm</li> <li>Forschungsstipendien</li> <li>Emmy Noether-Programm</li> <li>Heisenberg-Programm</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Einzelprojekte</li> <li>Reinhart Koselleck-Projekte</li> <li>Antragspakete</li> <li>Forschungsgruppen</li> <li>Klinische Forschungsgruppen</li> <li>Klinische Studien</li> <li>Projekte in Schwerpunktprogrammen</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Kolleg-Forschungsgruppen</li> <li>Wissenschaftliche Netzwerke</li> <li>Nachwuchsakademien</li> <li>Projektkademien</li> <li>Internationale wissenschaftliche Veranstaltungen</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Neue Geräte für die Forschung</li> <li>Fachinformationsdienste für die Wissenschaft</li> <li>Infrastruktur für elektronische Publikationen und digitale Wissenschaftskommunikation</li> <li>Informationsinfrastrukturen für Forschungsdaten</li> <li>e-Research-Technologien</li> <li>Erschließung und Digitalisierung</li> <li>Überregionale Lizenzierung</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Sonderforschungsbereiche/Transregio</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>(Internationale) Graduiertenkollegs</li> <li>DFG-Forschungszentren</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Gerätezentren</li> <li>Großgeräteinitiativen</li> <li>Forschungsgroßgeräte</li> <li>Open-Access-Publizieren</li> <li>Erwerbung geschlossener Sammlungen und Nachlässe</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Gottfried Wilhelm Leibniz-Preis</li> <li>Heinz Maier-Leibnitz-Preis</li> <li>Communicator-Preis</li> <li>Copernicus-Preis</li> <li>Eugen und Ilse Seibold-Preis</li> <li>Albert Maucher-Preis für Geowissenschaften</li> <li>Bernd Rendel-Preis für Geowissenschaften</li> <li>Ursula M. Händel-Tierschutzpreis</li> <li>von Kaven-Preis</li> </ul> |

Vor allem der Aspekt der „guten wissenschaftlichen Praxis“ (GWP) gehört in diesen Komplex hinein. Nicht zuletzt dank der Veröffentlichung einer entsprechenden DFG-Denkschrift im Jahr 1998, die erstmals Anstöße und Hinweise zur inhaltlichen Befassung mit guter wissenschaftlicher Praxis formulierte, hat sich in diesem Bereich ein flächendeckendes System in der deutschen Wissenschaftslandschaft etabliert, das breiten Konsens findet. Es spannt den Bogen von der Prävention über die Beratung und Mediation

durch Ombudspersonen bis hin zur Untersuchung von Verdachtsfällen wissenschaftlichen Fehlverhaltens und ihrer etwaigen Sanktionierung.

Inzwischen aber haben sich die Bedingungen für wissenschaftliches Arbeiten unter anderem durch den digitalen Wandel sowie durch Entwicklungen im Publikationswesen weitreichend verändert: einer von vielen Anlässen, die Richtlinien grundlegend zu überarbeiten. 2018 nahm eine Kommission aus zehn Expertinnen und

# Entscheidungen in der Exzellenzstrategie

## Kommission wählt zehn Universitäten und einen Verbund aus

Mit den Entscheidungen in der „Förderlinie Exzellenzuniversitäten“ hat die Exzellenzstrategie im Berichtsjahr die letzte Etappe in der ersten Ausschreibungsrunde zurückgelegt: Unter 19 antragstellenden Universitäten und Universitätsverbänden wählte die für die Entscheidung zuständige Exzellenzkommission am 19. Juli 2019 elf für eine dauerhafte Förderung aus. Namentlich sind dies die RWTH Aachen, der Verbund Berlin, die Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn, die TU Dresden, die Universität Hamburg, die Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg, das Karlsruher Institut für Technologie (KIT), die Universität Konstanz, die LMU sowie die TU München und die Eberhard Karls Universität Tübingen.

Die Entscheidungen der Exzellenzkommission wurden im Anschluss an die Sitzung im Wissenschaftszentrum Bonn auf einer Pressekonferenz mit Live-Streaming im Internet bekannt gegeben. Die Bundesministerin für Bildung und Forschung Anja Karliczek und die damalige Bremer Senatorin für Wissenschaft, Gesundheit und Verbraucherschutz Eva Quante-Brandt, die beide auch stellvertretende Vorsitzende beziehungsweise Vorsitzende der Gemeinsamen Wissenschaftskonferenz des Bundes und der Länder (GWK) sind, teilten mit, welche Universitäten ab dem 1. November 2019 mit jährlich insgesamt 148 Millionen Euro gefördert werden. Die Vorsitzende des Wissenschaftsrates Martina Brockmeier sowie DFG-Präsident Peter Strohschneider erläuterten das Verfahren und die Abläufe der Entscheidung und zogen eine Zwischenbilanz der Exzellenzstrategie.

„Die heutigen Entscheidungen über die Exzellenzuniversitäten setzten die Entscheidungen über die 57 Exzellenzcluster voraus, die im vergangenen September ausgewählt wurden und seit dem 1. Januar 2019 gefördert werden“, resümierte Peter Strohschneider. „Mit der nun zu Ende gehenden ersten Wettbewerbsrunde knüpft die Exzellenzstrategie an die drei Wettbewerbsrunden in der Exzellenzinitiative 2006, 2007 und 2012 an. Beiden Wettbewerben gemeinsam ist ein ganz bemerkenswertes Zusammenwirken von Wissenschaft und Politik zur nachdrücklichen Förderung der Spitzenforschung an deutschen Hochschulen im weltweiten Wettbewerb.“

Der Entscheidung der aus den Mitgliedern des Expertengremiums und den Wissenschaftsministerinnen und -ministern des Bundes und der Länder zusammengesetzten Exzellenzkommission waren Ortsbesuche an allen beteiligten Universitäten und Verbänden vorausgegangen. An ihnen hatten insgesamt 190 Gutachterinnen und Gutachter mitgewirkt, davon mehr als 90 Prozent aus dem Ausland. Danach bewertete ein international besetztes 39-köpfiges Expertengremium die einzelnen Begutachtungsergebnisse vergleichend. Seine Förderempfehlungen dienten der Exzellenzkommission als Grundlage für ihre Entscheidung.

Experten unter Leitung der Mathematikerin und DFG-Vizepräsidentin Marlis Hochbruck vom Karlsruher Institut für Technologie (KIT) die Arbeit auf. Hieraus ging der neue DFG-Kodex „Leitlinien zur Sicherung guter wissenschaftlicher Praxis“ hervor, der im Juli 2019 durch die Mitgliederversammlung der DFG verabschiedet worden ist.

Der Kodex orientiert sich an einem mehrdimensionalen Ansatz. Er umfasst 19 Leitlinien zu den GWP-Standards, die allgemeine Prinzipien ausformulieren, wesentliche Schritte guten wissenschaftlichen Arbeitens aufzeigen sowie das Verfahren bei deren Nichtbeachtung illustrieren. Dabei nähern sich die Texte ihrem Gegenstand auf drei Ebenen mit unterschiedlichen Abstraktionsniveaus und werden auf der „untersten Ebene“ schließlich leicht verständlich auf fachspezifische Ausführungen, Fallbeispiele und Frequently Asked Questions heruntergebrochen. Zur Jahresversammlung der DFG 2020 erscheint eine Onlineversion.

Konkret sollen die „Leitlinien zur Sicherung guter wissenschaftlicher Praxis“ Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern, aber auch den Leitungen von Hochschulen und außeruniversitären Forschungseinrichtungen helfen, ihre Handlungen, Strukturen und Prozesse an GWP-Standards auszurichten. Übergeordnetes Ziel ist es, eine Kultur der wissenschaftlichen Integrität in

den wissenschaftlichen Einrichtungen über einen eher positiven Zugang zur Thematik zu verankern: Dabei soll weniger von den Verstößen als vom Berufsethos der Forschenden her gedacht werden.

Im Gesamtkontext der Sicherung guter wissenschaftlicher Praxis ist auch eine Überarbeitung der Verfahrensordnung zum Umgang mit wissenschaftlichem Fehlverhalten (VerfOWF) zu sehen, die im März 2019 im Senat und im Juli 2019 im Hauptausschuss verabschiedet wurde.

### Was in der Satzung steht

Die DFG „dient der Wissenschaft in allen ihren Zweigen durch die finanzielle Unterstützung von Forschungsarbeiten und durch die Förderung der nationalen und internationalen Zusammenarbeit der Forscherinnen und Forscher.“ So formuliert es der erste Paragraph der DFG-Satzung. Und weiter: „Der Förderung und Ausbildung des wissenschaftlichen Nachwuchses gilt ihre besondere Aufmerksamkeit. Die Deutsche Forschungsgemeinschaft fördert die Gleichstellung der Geschlechter in der Wissenschaft. Sie berät Parlamente und im öffentlichen Interesse tätige Einrichtungen in wissenschaftlichen Fragen und pflegt die Verbindungen der Forschung zu Gesellschaft und Wirtschaft.“ Mit ihren 2019 initiierten oder zu Ende geführ-

ten Maßnahmen hat Deutschlands zentrale Selbstverwaltungsorganisation der Wissenschaft also nicht nur viel für die Wissenschaftsfreiheit getan, sondern vor allem auch ihre ureigensten Satzungsaufgaben erfüllt.

Aber die Satzung der DFG beinhaltet nicht nur Zweck und Ziele des Vereins. Sie regelt zudem dessen Arbeit auf Leitungsebene, die ebenfalls immer wieder hinterfragt werden muss. Auch in diesem Bereich hat die Mitgliederversammlung auf ihrer Sitzung im Rahmen der DFG-Jahresversammlung in Rostock am 3. Juli 2019 eine Novellierung beschlossen. Zuvor hatten bereits der Senat und der Hauptausschuss der DFG über die Änderungen diskutiert, die seit Ende 2018 von einer Satzungskommission erarbeitet und nach konstruktiven Diskussionen in den Gremien und mit den Mitgliedseinrichtungen vom Präsidium der DFG in eine endgültige Form gebracht worden waren.

Die Satzungsänderungen legen die Grundlage für die künftige Arbeit in der Leitung der DFG. Mit ihnen wird unter anderem eine Richtlinienkompetenz sowie eine Geschäftsverteilungskompetenz für den Präsidenten beziehungsweise die Präsidentin der DFG eingeführt. Bei der Position des Generalsekretärs beziehungsweise der Generalsekretärin wird neben den Aufgaben und Verantwortungen als Mitglied des Vorstands auch der genu-

ine Kompetenzbereich in der Satzung festgeschrieben: Er umfasst die Leitung der Geschäftsstelle und den Vollzug des Wirtschaftsplans. Mit Blick auf die Mitgliedschaft im Vorstand wird die bisher unbefristete Amtszeit begrenzt, wie dies auch andernorts bei entsprechenden Leitungspositionen längst Praxis ist. Die Amtszeit kann künftig bis zu acht Jahre betragen, wobei Wiederbestellungen möglich sind. Darüber hinaus wurde die bisher unter besonderen Voraussetzungen mögliche dritte Amtszeit des Präsidenten oder der Präsidentin aus der Satzung gestrichen.

In einem zweiten Komplex wurden mit den 2019 beschlossenen Satzungsänderungen modernere Lösungen für die dienst- und arbeitsrechtlichen sowie für die auf Finanzfragen bezogenen Funktionen des Hauptausschusses eingeführt. Diese Funktionen wurden bislang vom Hauptausschuss in seiner Gesamtheit mit mehr als 50 Mitgliedern wahrgenommen. Hier wurden mit dem Ausschuss für Vorstandsangelegenheiten und dem Ausschuss für Rechnungsprüfung zwei neue Unterausschüsse eingerichtet.

Für eine Reihe weitergehender Fragen setzte die Mitgliederversammlung in Rostock auf Vorschlag des DFG-Präsidiums schließlich eine neue Satzungskommission ein – auch dies wieder ganz im Sinne einer Freiheit für die Wissenschaft.

# Künstliche Klugheit fördern

## DFG beschließt strategische Initiative zur KI

In zahlreichen Zweigen von Forschung und Wissenschaft werden Methoden der Künstlichen Intelligenz (KI) zunehmend zu einem integralen Bestandteil des Erkenntnisprozesses. Die DFG hat deshalb 2019 eine strategische Förderinitiative in diesem Bereich beschlossen. In ihrem Rahmen sollen in den kommenden Jahren in verschiedenen Förderprogrammen Projekte aus allen Bereichen der KI-Forschung gefördert werden. Vorgehen sind insgesamt rund 90 Millionen Euro an Fördermitteln.

Die Initiative unterstreicht die Notwendigkeit akademischer Spitzenforschung in diesem Bereich unter enger Verzahnung von Methodenforschung im Bereich der Künstlichen Intelligenz mit der Grundlagenforschung in den Fächern, in denen KI-Methoden vermehrt zum Einsatz kommen. Ebenso ist die Untersuchung wichtiger und grundlegender philosophischer, rechtlicher und sozialwissenschaftlicher Forschungsfragen hier von großer Bedeutung. Schließlich spielt der Erfolg im Wettbewerb um die besten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler in diesem Feld eine bedeutende Rolle bei der Positionierung im internationalen Wettbewerb der Wissenschaftssysteme.

Ein Schwerpunkt der Initiative ist die Ausschreibung und Förderung von Nachwuchsgruppen im Emmy Noether-Programm der DFG. Mit ihnen soll die nächste Generation von hochqualifizierten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern mit Forschungsfokus auf KI-Methoden durch frühzeitige Öffnung von Karriereoptionen mit hoher Eigenständigkeit gewonnen werden. Verteilt über drei Ausschreibungsrunden in aufeinanderfolgenden Jahren können im Rahmen der Initiative bis zu 30 Nachwuchsgruppen eingerichtet werden.

Zur Förderung der Zusammenarbeit von Forscherinnen und Forschern im Bereich der KI-Methoden mit Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern anderer Forschungsfelder ist auch die Ausschreibung und Förderung von bis zu acht Forschungsgruppen vorgesehen. Sie sollen die thematische und personelle Verzahnung eines Forschungsschwerpunkts der jeweiligen Einrichtung mit Forschung im Bereich der KI-Methodik stärken. Dies sind sowohl alle Forschungsfelder, die zum Zweck des wissenschaftlichen Erkenntnisgewinns KI-Methoden einsetzen, als auch jene, die übergreifende wissenschaftspraktische und -theoretische, epistemische, rechtswissenschaftliche oder soziologische Fragestellungen untersuchen, die mit dem Einsatz von KI verbunden sind. Ein besonderes Augenmerk liegt dabei auf der Schaffung und Einbindung von Professuren an der Schnittstelle zwischen KI-Methodenentwicklung und dem jeweiligen Forschungsfeld.

# Forschungsförderung



Ingenieurwissenschaften

## Im Reich der Algorithmen

Beim „digitalen Wandel“ der Gesellschaft spielen die Ingenieurwissenschaften – allen voran die Informatik – eine zentrale Rolle. Hier leisten DFG-geförderte Projekte Pionierarbeit. Aber auch die Ingenieurwissenschaften selbst profitierten von den Veränderungen, wie zahlreiche 2019 von der DFG geförderte Projekte belegen.

Das Internet ist bekanntlich für uns alle Neuland. Es ist ein Universum voll Dunkler Materie, ein Ozean mit unerforschten Tiefen. Ein undurchdringbarer Dschungel an stündlich wachsender Artenvielfalt, in dem gerade für surfende Ureinwohner hinter jedem Klick unbekanntes Gefahren lauert.

Laut dem „Digitalbarometer 2019“ des Bundesamts für Sicherheit in der Informationstechnik (BSI) sind vor allem die Digital Natives zwischen 16 und 20 Jahren von Onlinebetrug und Phishing, Viren und Trojanern, Identitätsdiebstahl und Erpressungssoftware betroffen. Zum einen natürlich, weil sie das World Wide Web besonders ausgiebig nutzen. Vor allem aber, weil sie in Fragen der Internetsicherheit viel sorgloser unterwegs sind als ältere Menschen.

### Die digitale Spur

In Deutschland war 2019 knapp jeder vierte Internetnutzer mindestens ein-

mal Opfer von Internetkriminalität. Aber auch verbrecherische Phänomene wie Geldwäsche über Bitcoin-Transfers stellen für die Stabilität von Wirtschaft und Gesellschaft eine immer größere Gefahr dar. Das Problem dabei ist vor allem, dass derartige Transfers über sogenannte Kryptowährung absolut anonym ablaufen und auch andere Verbrechen wegen der Verschlüsselungsstrategien der Täterinnen und Täter nicht zurückverfolgt werden können. Oder vielleicht doch?

„Auch im Internet und im Cyberspace hinterlassen Täter ihre Spuren“, sagt der Informatiker Felix Freiling von der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg. „Das ist nicht anders als bei den Verbrechen in der realen Welt.“ Freiling ist Sprecher des 2019 eingerichteten Graduiertenkollegs „Cyberkriminalität und Forensische Informatik“, das es sich zur Aufgabe gemacht hat, die Informatik zu einer ebenso etablierten Wissenschaft zur Verbrechensaufklärung zu machen, wie es die Gerichtsmedizin, die Genetik, die Linguistik, die Ballistik oder die Entomologie schon lange sind.

Ein Fernziel des Graduiertenkollegs ist es, neben der Ausbildung von forensischen IT-Expertinnen und -Experten auch das Gespür für den Nutzen und die Besonderheiten der

*Phishing, Viren und Trojaner: In unserer digitalen Welt ist Cyberkriminalität ein immer größer werdendes Problem. Das DFG-geförderte Graduiertenkolleg „Cyberkriminalität und Forensische Informatik“ wendet sich ihm zu – auch aus rechtlicher Perspektive.*



modernen Informationstechnologien bei der Bekämpfung der Cyberkriminalität mittels digitaler Spuren zu schärfen. Zunächst einmal aber geht es um Grundlagenforschung. „Natürlich gibt es in dem Bereich schon Arbeiten“, sagt Freiling. „Aber diese Forschung ist stark praxisgetrieben. Uns geht es erst einmal darum zu verstehen, was eine digitale Spur ausmacht und wie man sie analysie-

ren kann.“ Im Grunde geht es ihm um eine „methodische Hinterlegung und Abstützung auch der bereits etablierten Methoden auf allgemeinere Theorien“.

Um das noch recht unscharfe Forschungsfeld der Cyberkriminalität von dieser Basis aus systematisch zu erschließen, grundlegende Zusammenhänge aufzudecken und hin-

sichtlich von Fragen zur Strafbarkeit und Strafverfolgung besser handhabbar zu machen, arbeitet Freiling eng mit Juristen aus Erlangen zusammen, die sich seit Jahren mit Kryptowährung oder Ermittlungsmethoden im Internet auseinandersetzen. „Da gibt es schon ausgiebig Erfahrungen“, sagt der Informatiker, „sonst wäre unser Graduiertenkolleg wohl auch nicht bewilligt worden.“

Gerade in dem hochsensiblen Bereich mit persönlichen Daten ist die Zusammenarbeit laut Freiling wichtig: „Informatiker sind da ja oft etwas naiv und versuchen, alles herauszukriegen, was sie herausbekommen können.“ Aber auch bei Cyberkriminalität geht es nicht zuletzt darum, das ideale Reich der Möglichkeiten über Rechtsinterpretationen sowie die Grundrechte der Betroffenen zu erden: etwa dort, wo die Rücknahme der Anonymität in eigentlich verschlüsselten Bereichen im Fokus steht. Das gilt vor allem aber auch für die unmittelbare Ermittlungsarbeit in der realen Welt, die bisweilen mit dem Prinzip der Verhältnismäßigkeit der Mittel kollidiert.

„Heute nimmt die Polizei bei Beschlagnahmungen an technischen Geräten alles mit“, sagt Freiling. „Danach werden unter anderem die Festplatten sämtlicher Computer komplett analysiert.“ Verhältnismäßig hinge-

gen wäre, nur das mitzunehmen, was konkrete Verdachtsmomente enthalten könnte. Und danach nur das zu analysieren, was für den konkreten Fall interessiert. „Auch hierfür versuchen wir, Methoden zu entwickeln.“

Aber kann man den digitalen Spuren überhaupt in allen Fällen trauen? Gibt es nicht Mittel und Wege, die Wirklichkeit im Digitalen zu manipulieren und die echte Wahrheit im Internet durch eine virtuelle, ausgedachte auszutauschen? Können Verbrecher nicht selbst die eingeschleusten Trojaner auf observierten Handys auf falsche Fährten locken, die den Ermittlern zum Beispiel Alibis vorgaukeln, wo keine sind? Sind Verdächtige, die ein KI-System nach der Auswertung großer Datenmengen aufgrund von Algorithmen als Straftäter oder Gefährder einstuft, schon überführt? Und sind vielleicht selbst vermeintlich eindeutige Spuren wie Browserverläufe aus diesen Gründen eigentlich als Beweismittel gar nicht brauchbar? Auch auf solche Fragen will das Graduiertenkolleg eine Antwort finden.

„Nach heutigem Stand kann man mit Tools bereits jene Spuren freilegen, die ein Webbrowser auf der Festplatte eines Computers hinterlässt“, sagt Freiling. „Über den Browserverlauf kann man dann eindeutig rekonstruieren, wo sich der Nutzer des Rech-

ners im Web bewegt hat. So jedenfalls lautet die landläufige Meinung.“ Für einen bestimmten Browser hat Freilings Team diese Meinung schon hinterfragt. Dabei hat sich gezeigt: Vollständig sind die Verläufe nicht immer. „Und hin und wieder stehen im Verlauf auch Internetadressen, die niemals aufgerufen wurden.“

### Echte Pionierarbeit

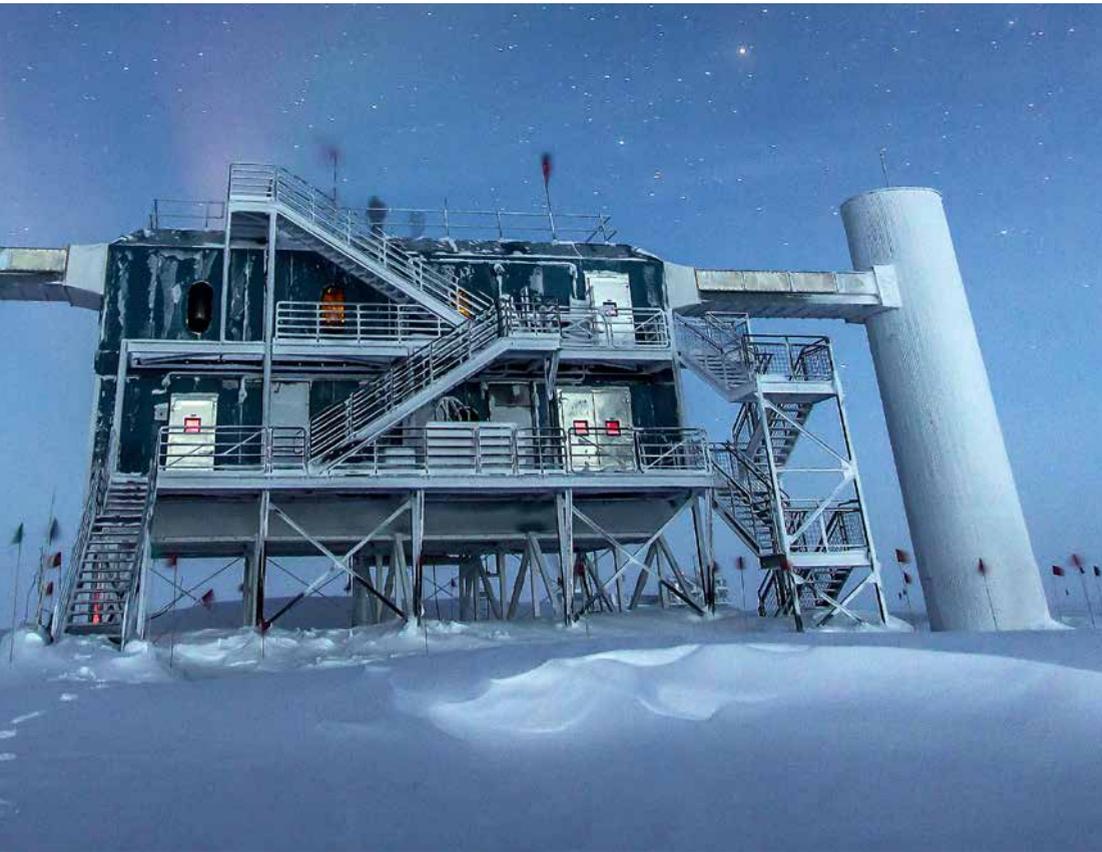
Nicht nur für die Kriminalistik sind „digitale Spuren“ ein möglicher Königsweg. Auch in den anderen Wissenschaften verbirgt sich hin und wieder die Nadel der Erkenntnis im Heuhaufen aus Bits und Bytes. Big Data Analytics, Maschinelles Lernen (ML) und Künstliche Intelligenz (KI) sind hier einige der Zauberwörter. Der 2011 eingerichtete Sonderforschungsbereich (SFB) „Verfügbarkeit von Information durch Analyse unter Ressourcenbeschränkung“, der 2019 in seine dritte Phase ging, leistet hier echte Pionierarbeit. Vor allem seine Sprecherin Katharina Morik von der TU Dortmund leistete in diesem Umfeld in vielerlei Hinsicht wegweisende Arbeit zu den Methoden der KI, die aus der heutigen Wissenschaft nicht mehr wegzudenken sind.

Bereits vor über zehn Jahren hatte die Informatikerin die Idee, in einem interdisziplinären Vorhaben zu untersuchen, wie große Datenmengen



mithilfe von Maschinellem Lernen in Bezug auf Laufzeit, Speicher, Energie und Kommunikation möglichst ressourceneffizient analysiert werden könnten – und zwar auf so unterschiedlichen Feldern wie denen der Medizin, der Physik und der Biologie, aber auch dem Maschinenbau und der Produktionstechnik. „Damals existierten Schlagworte wie ‚Big Data Analytics‘ oder ‚Cyber-Physical

*Für das Observatorium IceCube am Südpol müssen Signale gesuchter Neutrinos aus astrophysikalischen Quellen in Realzeit aus 10 Milliarden für diesen Zweck irrelevanten Ereignissen herausgefiltert werden. Entsprechende Algorithmen entwickelt der SFB „Verfügbarkeit von Information durch Analyse unter Ressourcenbeschränkung“.*



Systems‘ noch gar nicht“, sagt Morik. „Das war damals alles noch recht neu.“

„Das Maschinelle Lernen ist uns eine unendliche Hilfe“, bestätigt auch Moriks Dortmunder Kollege, der Astrophysiker Wolfgang Rhode. „Es eröffnet unserem Bereich völlig neue Möglichkeiten und erlaubt uns, die Phänomene da, wo früher immer schrittweise in Einzelanalysen gear-

beitet werden musste, als Ganzes zu betrachten.“ Rhode ist Leiter des integrierten Graduiertenkollegs des Sonderforschungsbereichs. Fachlich beschäftigte er sich als Teilprojektleiter mit der „Mehrstufigen statistischen Analyse von hochfrequenten räumlich-zeitlichen Prozessdaten“.

Im Feld der Teilchenphysik habe man früher versucht, die Spur eines

Teilchens – seinen Ort zu einer bestimmten Zeit und seine Ladung – in einer Blaskammer möglichst exakt einem bestimmten Teilchentyp mit dedizierten Eigenschaften zuzuordnen, so Rhode. Damals habe man im Experiment noch manches individuell berechnen können. „Aber heute arbeiten wir mit modernen Detektoren, die so große Datenmengen produzieren, dass das gar nicht mehr möglich ist.“ Für ein Hochenergie-Neutrino-Observatorium wie IceCube am Südpol zum Beispiel benötigt man Verfahren, die Signale gesuchter Neutrinos aus astrophysikalischen Quellen in Realzeit aus 10 Milliarden für diesen Zweck irrelevanten Ereignissen herausfiltern können. Entsprechend hochpräzise und schnelle Algorithmen wurden – und werden – im Sonderforschungsbereich entwickelt.

Für Rhode hat der von der Informatik angestoßene digitale Wandel zu einer Art kopernikanischen Wende in allen Wissenschaftsdisziplinen geführt, nicht zuletzt deshalb, weil durch die dank ML ermöglichte Berechnung von Wahrscheinlichkeiten – klarer noch als durch den klassischen Ansatz der logischen Falsifikation von Theoremen – bessere theoretische Beschreibungen der Natur gefunden werden können. „Mit dem Wissen aus 3000 Jahren Physikgeschichte im Rücken lassen sich durch die Analyse

einer sehr großen Zahl von Zufallsexperimenten Realitäten simulieren, mit deren Hilfe man die Algorithmen trainieren und evaluieren kann“, sagt Rhode. „Mit der Anwendung dieses Wissens wiederum lassen sich die Messergebnisse verstehen.“ Im Sonderforschungsbereich habe er gelernt, „dass dieses Verständnis geschlossen, sauber und in optimierter Form mit Methoden der Informatik, der Statistik und des Maschinellen Lernens zu erlangen ist“.

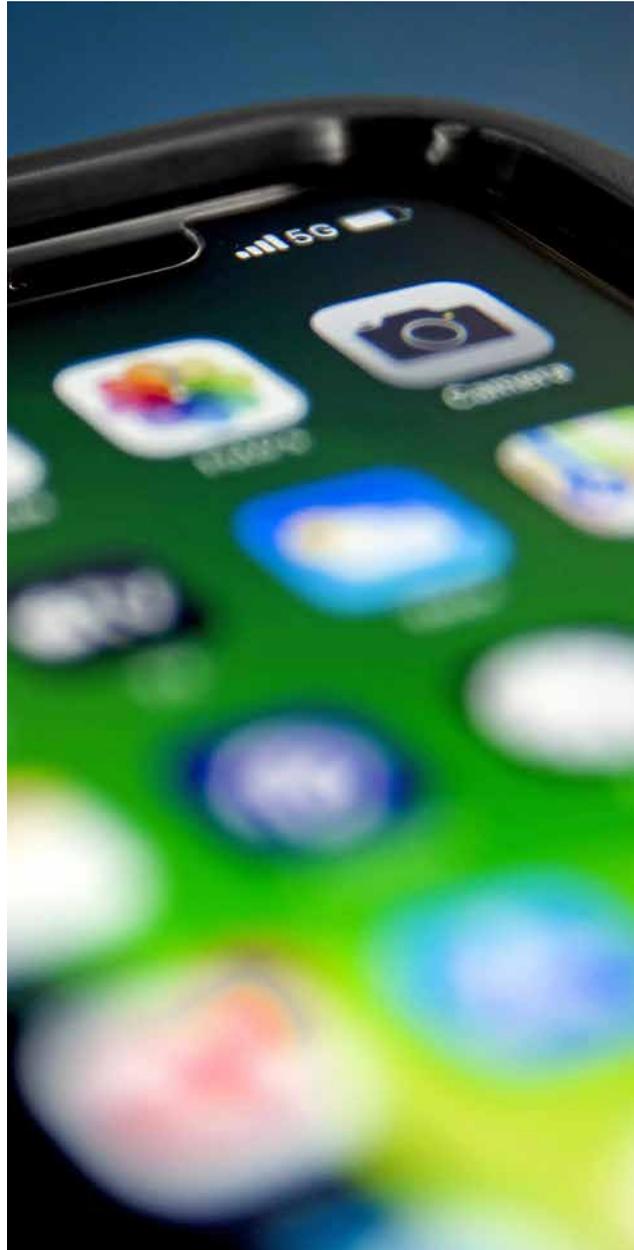
Aber die im Rahmen des Sonderforschungsbereichs in der Informatik entwickelten Methoden sind nicht nur an sich innovativ: Sie werden in der 2019 bewilligten dritten Phase auch erfolgreich eingesetzt und übertragen. „Hier ging es darum, Generalisierungen, Blaupausen und Lösungen für die Forschung und Anwendung der Datenanalyse unter Ressourcenbeschränkung zu entwickeln“, sagt Rhode. „Dabei traten Forschungsergebnisse in den Vordergrund, zu denen der SFB beigetragen hat.“

Auf diese Weise kam es auch im Bereich der Ingenieurwissenschaften zu erstaunlichen Erkenntnissen. So funktioniert die im Teilprojekt „Ressourcen-optimierte Echtzeitanalyse stark Artefakt-behafteter Bildsequenzen zur Detektion von Nanoobjekten“ mit dem entwickelten „Pamono-Sensor“ so gut, dass es ein entsprechen-

der Artikel 2019 auf die Titelseite der renommierten Fachzeitschrift „Journal of Sensors“ schaffte. Die im DFG-Vorhaben geleistete „Analyse und Kommunikation für die dynamische Verkehrsprognose“ sowie die „Ressourcen-effizienten und verteilten Plattformen zur integrativen Datenanalyse“ legten im Berichtsjahr zudem den Grundstein für das Forschungsprojekt „Competence Center 5G.NRW“, mit dem Nordrhein-Westfalen zum Leitmarkt dieses Standards für mobiles Internet und Mobiltelefonie werden will.

Nicht zuletzt wegen der langjährigen Erfolge konnte SFB-Sprecherin Katharina Morik gemeinsam mit Kolleginnen und Kollegen aus Bonn und St. Augustin das „Kompetenzzentrum Maschinelles Lernen Rhein-Ruhr (ML2R)“ einwerben, das ebenfalls 2019 seine Arbeit aufgenommen hat. Das ML2R ist eines von vier deutschen Kompetenzzentren für Spitzenforschung und Transfer im Bereich des Maschinellen Lernens. „Die Besonderheit unseres Standorts ist, dass wir Künstliche Intelligenz mit technischer Informatik zusammenbringen und den gesamten Prozess der Datenanalyse optimieren“, so Morik. „Gerade energieeffiziente Algorithmen mit theoretisch gesicherten Qualitätsgarantien sind der Schlüssel für eine nachhaltige und vertrauenswürdige Künstliche Intelligenz.“

*Verschiedene Teilprojekte des Sonderforschungsbereichs „Verfügbarkeit von Information durch Analyse unter Ressourcenbeschränkung“ legten 2019 von der TU Dortmund aus den Grundstein für das Forschungsprojekt „Competence Center 5G.NRW“.*



## Quantensprung im Materialdesign

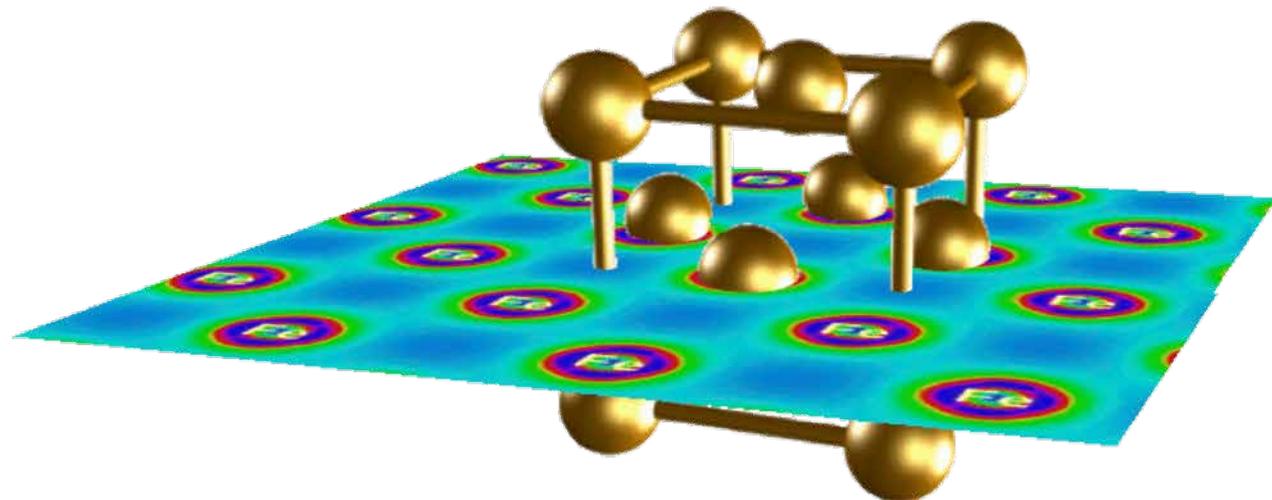
Im Zuge des „digitalen Wandels“ und der „digitalen Transformation“ in bisher rein analogen Bereichen haben sich KI, Big Data Analytics und ML innerhalb der Ingenieurwissenschaften längst etabliert. Bei der numerischen Modellierung von Werkstoffeigenschaften und Herstellungsprozessen zeigen sie auch auf dem Feld der Materialwissenschaft und Werkstofftechnik aktuell viele neue Wege auf, die vom empirischen Experiment zur Modellierung führen: also zur effektiven, Zeit und Kosten sparenden Simulation bisher

nicht zu erprobender oder nicht einmal erahnter Möglichkeiten.

Das gilt zum Beispiel für hochmanganhaltige Stähle. Mit ihrer hohen Festigkeit, ihrer Bruchsicherheit, ihrem hohen Energieabsorptionsvermögen und ihrer Verformbarkeit selbst bei niedrigen Temperaturen weisen sie Eigenschaften auf, die unter anderem für Bleche im Automobil- und Schiffbau äußerst attraktiv sind.

Aber es gibt ein Problem: Anders als bei den meisten Stählen, die typischerweise 98 Prozent Eisen enthalten, besitzen hochmanganhaltige Eisen-

*Modell einer kubisch-flächenzentrierten Elementarzelle mit Elektronendichteverteilung. Entwickelt wurde es im 2019 beendeten Sonderforschungsbereich „Stahl – ab initio. Quantenmechanisch geführtes Design neuer Eisenbasis-Werkstoffe“ an der RWTH Aachen.*



basiswerkstoffe einen Legierungsgehalt von rund 25 Prozent. Durch das damit verbundene, hochkomplexe Zusammenspiel der unterschiedlichen Atome entstehen im Herstellungsprozess Fehler im Metallgitter, die für die mechanischen Eigenschaften des Endprodukts verantwortlich zeichnen – bis vor Kurzem aber buchstäblich nahezu unberechenbar waren.

„Mit der klassischen Trial-and-Error-Methode kommen wir da jedenfalls nicht mehr weiter“, sagt Wolfgang Bleck vom Institut für Eisenhüttenkunde der RWTH Aachen. Er ist Sprecher des 2007 eingerichteten DFG-Sonderforschungsbereichs „Stahl – ab initio. Quantenmechanisch geführtes Design neuer Eisenbasis-Werkstoffe“, der 2019 zu Ende ging und bei dem Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler aus der Metallurgie, Werkstoffkunde und Umformtechnik mit theoretischen Chemikern und Physikern sowie Festkörperexperten der Universität, des Max-Planck-Instituts für Eisenforschung in Düsseldorf und des Forschungszentrums Jülich zusammengearbeitet haben.

Für Bleck steht die Wissenschaftsgeschichte der metallischen Werkstoffe gerade an einer ganz besonders spannenden Stelle. Seit Jahrzehnten forsche man an Metallgitterfehlern als Ursache für innovative Materialeigenschaften, so der Werkstoffwissen-

schaftler. „Allerdings hatten wir in der Vergangenheit oft nur unzureichende Möglichkeiten, diese Fehler auf der Nanometerskala zu charakterisieren und zu quantifizieren oder deren lokale chemische Zusammensetzung auf atomarer Ebene zu bestimmen.“ Untersuchungsmethoden, die erst im 21. Jahrhundert entwickelt worden seien, haben dies erstmals ermöglicht. „Jetzt gehen wir an Werkstoffe heran, die ohne die solide Anwendung von modernen Theorien überhaupt nicht denkbar wären.“

Dazu gehört auch die im SFB verwendete Ab-initio-Methode. Sie bezeichnet quantenmechanische Verfahren der Elektronentheorie von Atomen, Molekülen und Festkörpern, die keine an die experimentellen Daten angepassten Parameter verwenden. „Die Methode wird inzwischen relativ häufig angewendet“, sagt Bleck, „aber selten auf Metalle. Und schon gar nicht auf ein System wie Stahl, das aus einer Vielzahl von unterschiedlichen Atomen und unterschiedlichen Wechselwirkungen besteht. Da waren wir, glaube ich, die Ersten.“

Eine der großen Herausforderungen des Sonderforschungsbereichs war es, für alle Disziplinen eine gemeinsame Sprache zu finden. „Wir brauchten ja Leute, die diese Werkstoffe beim Schmelzen herstellen, und solche, die

daraus überhaupt ein Blech machen konnten“, sagt Bleck. „Und auf der anderen Seite steht dann der theoretische Chemiker, der sich überlegt, ob er nun 32 Atome oder 256 Atome oder eine noch größere Zahl in seinem Modell heranziehen soll, um dann für eine Prognose zu Bindungsverhältnissen und Gitterfehlerstrukturen über Wochen den Großrechner in Jülich zu betreiben. Da prallen im Mikro- und Makrokosmos buchstäblich Welten aufeinander.“ Aber die Mühen haben sich laut Bleck gelohnt: „Wir bilden uns ein, in manchen Bereichen ziemlich genaue Prognosen machen zu können, die auch bei der physischen Herstellung und Anwendung dieser Werkstoffe nützlich sind.“

Ein wichtiges Ergebnis des SFB ist es, dass er die Bedeutung von sehr anspruchsvollen Modellierungstechniken bei der Entwicklung von Strukturwerkstoffen in der gesamten Werkstoffszene sichtbar gemacht hat. Herausragend war konkret auch sein Beitrag zum Verständnis der Wirkungen von Wasserstoff in hochfesten Stählen. „Und wir haben Prozesswege aufgezeigt, wie man derartige Produkte über herkömmliche, aber auch alternative Prozessrouten, wie beispielsweise Bandgießmaschinen, herstellen kann.“ Neben der quantitativen Beschreibung dieser Werkstoffe sei das „eine große ingenieurwissenschaftliche Leistung“ – eine

Leistung zudem, die sich in Transferprojekten mit der Industrie jenseits der Grundlagenforschung zusätzlich ausgezahlt hat.

### Häuser aus dem Drucker

Wie das Beispiel hochmanganhaltiger Stähle zeigt, produziert der digitale Wandel in den Ingenieurwissenschaften Werkstoffe, die mit analogen Mitteln überhaupt nicht hätten produziert werden können. Aber er verändert auch die Anwendung von Materialien in Bereichen, in denen seit alters her mit traditionellen Herstellungsverfahren gearbeitet wird. Das gilt vor allem für das Bauwesen, den letzten Produktionsbereich, der fast noch gar nicht digitalisiert ist.

„Wenn Sie heute eine Baustelle betreten, dann treten Sie eigentlich eine Zeitreise an“, sagt Harald Kloft vom Institut für Tragwerksentwurf (ITE) der Technischen Universität Braunschweig. „Aber nicht in die Zukunft, sondern in die Vergangenheit!“ Beim Häuserbau etwa herrschten immer noch die Bauweisen der 1970er-Jahre vor. Zwar gäbe es inzwischen bereits leistungsfähige digitale Planungswerkzeuge wie das sogenannte Building Information Modelling (BIM), mit dessen Hilfe komplexe dreidimensionale Modelle generiert und in den Bauprozess integriert werden könnten. „Aber auf der Baustelle werden

*Noch heute wird auf der Baustelle gearbeitet wie vor 100 Jahren. Dabei kann man Bauteile wie Wände oder Stützen aus Beton doch drucken! Im 2019 bewilligten Sonderforschungsbereich/Transregio „Additive Fertigung im Bauwesen – Die Herausforderung des großen Maßstabs“ wird erforscht, wie es am besten geht.*



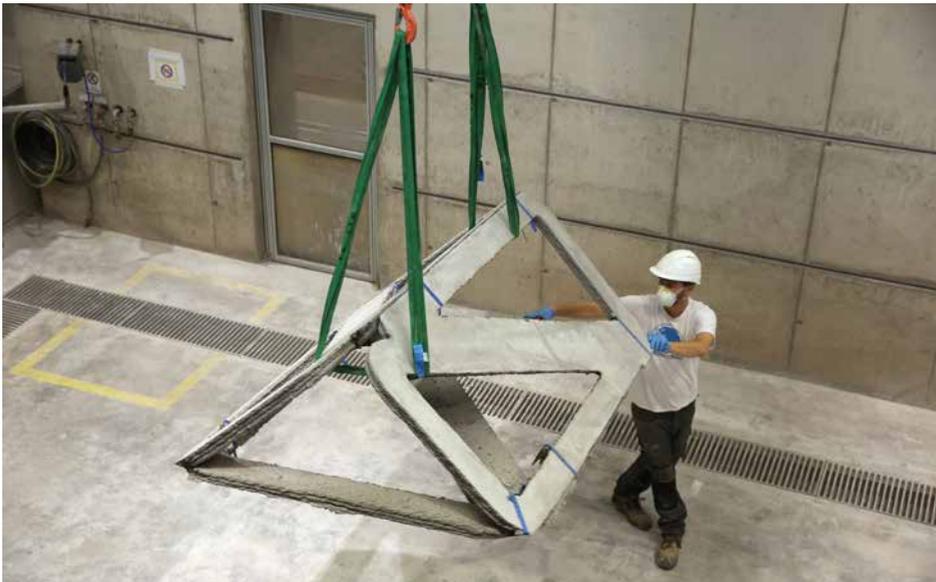
diese 3-D-Modelle wieder in die analoge Information zweidimensionaler Pläne überführt. Dadurch geht der gewonnene Mehrwert verloren, und es fällt zusätzlicher Aufwand an.“

Im 2019 bewilligten Sonderforschungsbereich/Transregio „Additive Fertigung im Bauwesen – Die Herausforderung des großen Maßstabs“, dessen Sprecher Kloft ist, möchten die Technischen Universitäten von Braunschweig und München ein Verfahren im Bauwesen etablieren, das bereits in vielen Industriebereichen erfolgreich zum Einsatz kommt – und das jetzt auch den Betonbau, vielleicht aber auch den Holz- oder Stahlbau revolutionieren könnte. Denn nach wie vor muss der frische Beton auf der Baustelle zwischen eine starre, nach klaren Vorgaben aufgebaute Verschalung eingebracht werden; zu-

vor fließfähig, wird er anschließend verdichtet. Beim digital gesteuerten, schichtweise aufgetragenen Beton aus dem Drucker würde diese bis zur Aushärtung formstabilisierende Verschalung dank Additiver Fertigung wegfallen – und damit ein zentraler Kosten- und Zeitfaktor.

„Mit der Additiven Fertigung können wir für eine Wand aber auch nur die äußeren Layer drucken und den inneren Raum mit Granulaten oder ähnlichen Materialien füllen, um verschiedene Eigenschaften der Wand zu betonen. Oder um material- und ressourceneffizienter zu bauen“, sagt Kloft. „Und wir sind nicht mehr an die geraden Ebenen und Flächen der Systemschalungen gebunden, sondern werden frei in der Form. Mit bisher ungeahnten Potenzialen für die zeitgenössische Architektur.“

*Im Digital Building Fabrication Laboratory der TU Braunschweig können 3-D-Betondruck-Prototypen von bis zu zehn Metern Länge und sechs Metern Breite produziert werden. Beste Voraussetzungen für den dort angesiedelten SFB/TRR „Additive Fertigung im Bauwesen“.*



Bis es so weit ist und Wohn- oder Bürobauten aus dem Drucker entstehen, müssen allerdings noch einige Herausforderungen gemeistert werden. Denn der Beton fließt ja auch noch, wenn er den Drucker verlassen hat. Das Geheimnis ist, den Baustoff hinlänglich fluide zu halten und die Matrix durch den Zusatz von Beschleunigern gleichzeitig so fest zu verfugen, dass die Form trotz der zunehmenden Last auf die frisch gedruckten Teile gewahrt bleibt. Das setzt grundlegende Forschungen voraus, die nur in interdisziplinären Forschungsteams bewältigt werden können. Und dann sind da ja auch noch die Normen im Bauwesen, die vollkommen auf das klassische Betonieren ausgerichtet

sind. Für den industriellen Einsatz der Additiven Fertigung ist das keine unerhebliche Hürde.

Von seiner Genese her kann der Sonderforschungsbereich zur Additiven Fertigung auf verschiedene DFG-geförderte Vorhaben an der TU Braunschweig zurückblicken. Am Anfang stand 2013 das Robotic Fabrication Laboratory, ein Forschungsgrößgerät für Betonspritzverfahren, das drei Jahre später zum Digital Building Fabrication Laboratory (DBFL) mit sehr flexibel über Portale agierenden Robotern weiterentwickelt wurde. Parallel stellte Kloft im Schwerpunktprogramm „Leichtbauen mit Beton“ die Weichen für die interdisziplinäre Zu-

sammenarbeit mit Co-Sprecher Christoph Gehlen und jenen Kolleginnen und Kollegen der TU München, die am neuen Vorhaben beteiligt sind.

Insgesamt arbeiten Forscherinnen und Forscher des Bauingenieurwesens, des Maschinenbaus und der Architektur an dem Vorhaben mit. „Das ist das Besondere und Integrative unseres Ansatzes“, sagt Kloft. Denn Bauteildesign, Materialwissen und Fertigungstechnologie müssen unabdingbar zusammen entwickelt werden.

Langsam beginnt sich auch die Bauwirtschaft für die Additive Fertigung zu interessieren. Aber die im Unterti-

tel des SFB/TRR einzementierte „Herausforderung des großen Maßstabs“ besteht auch in den fehlenden Fertigungsanlagen für den Druck großer Bauteile im großen Maßstab. Im DBFL der TU Braunschweig hingegen können Prototypen von bis zu zehn Metern Länge und sechs Metern Breite produziert werden. Transferprojekte mit industriellen Partnern sind da sehr wahrscheinlich.

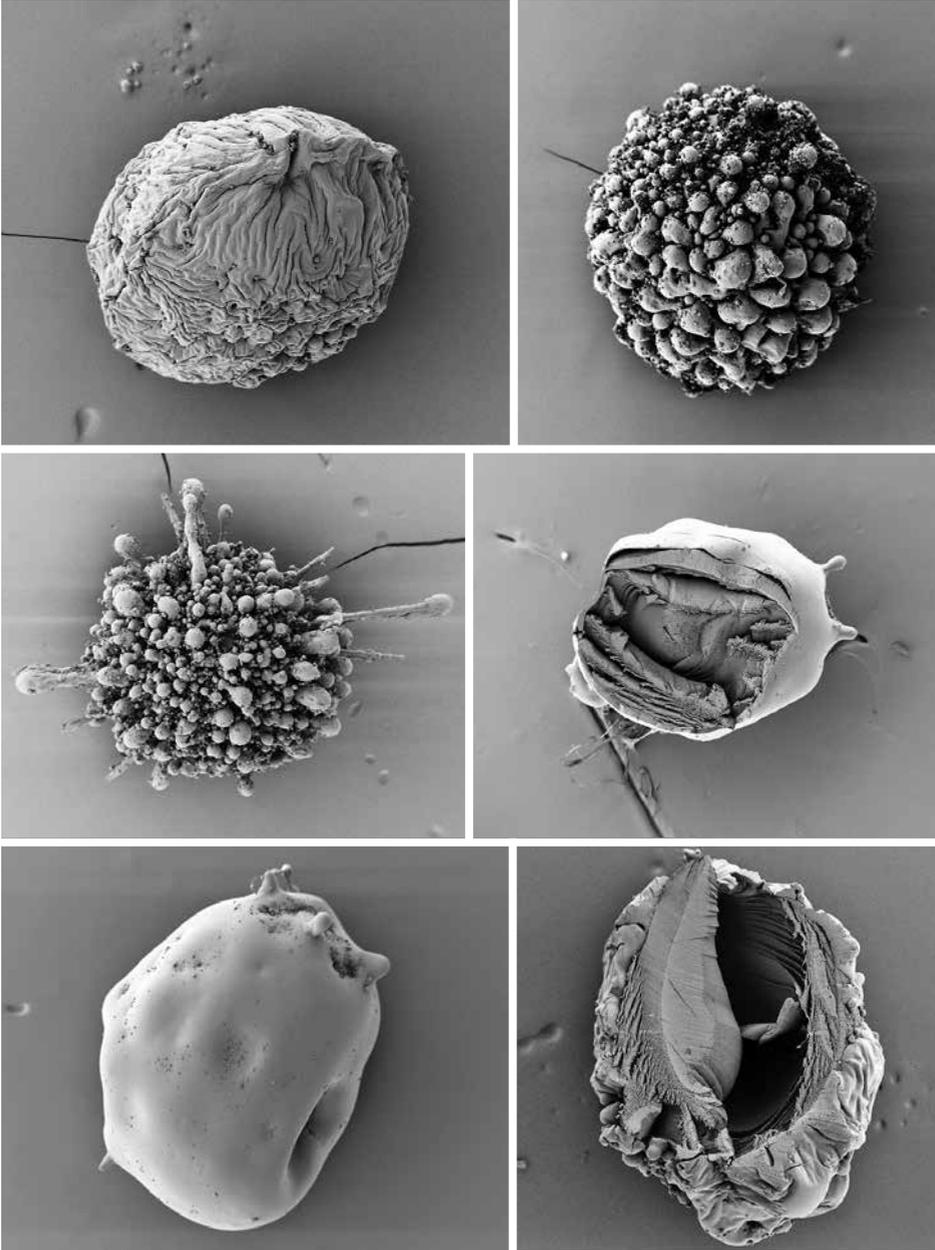
### Partikel werden berechenbar

Freiheit in der Konstruktion ist ein wichtiges Pfund, mit dem die „Additive Fertigung im Bauwesen“ wuchern kann. Darüber hinaus geht

*Ob Produkte wie löslicher Kaffee gelingen, ist nicht zuletzt eine Frage der Partikelbeschaffenheit. Ihr widmete sich das DFG-Schwerpunktprogramm „Dynamische Simulation vernetzter Feststoffprozesse“, das 2019 zu Ende ging.*



Ob Instantkaffee, Medikament oder Waschmittel: Partikelgröße, Oberflächenstruktur, Festigkeit, Feuchte oder Löslichkeit beeinflussen einander gegenseitig. Wenn ein Faktor nicht stimmt, kann dies beschichtete Granulate unterschiedlich verändern. Solche Auswirkungen untersuchte das SPP „Dynamische Simulation vernetzter Feststoffprozesse“.



es überall dort, wo die Digitalisierung in den Ingenieurwissenschaften nach Raum greift, vor allem auch um logistische Effektivität, Energieeinsparung und Ressourceneffizienz – und damit natürlich letztendlich auch um Kostenersparnis. So ist es auch in der Verfahrenstechnik und ihren Herstellungsprozessen, bei denen auf Produktionsstraßen nicht selten eine Vielzahl miteinander agierender Maschinen hintereinander verschaltet ist. Diese müssen sehr sensibel aufeinander reagieren – etwa bei der Produktion von Granulaten für Medikamente, Kosmetika, Wasch- und Düngemittel oder Kaffee.

„Hier sprechen wir nicht selten von mehreren Hundert Tonnen Durchsatz in der Stunde“, betont Stefan Heinrich vom Institut für Feststoffverfahrenstechnik und Partikeltechnologie der Universität Hamburg, Sprecher des Schwerpunktprogramms „Dynamische Simulation vernetzter Feststoffprozesse“, das 2019 zu Ende ging. „Wenn ich da im dynamischen Kristallisations- oder Granulationsprozess beim An- oder Abfahren oder beim Lastwechsel die Parameter falsch einstelle, entsteht ein gewaltiges Maß an Ausschuss.“

Erschwerend kommt hinzu, dass Feststoffe wie Granulate mehrdimensional verteilte „multivariante Eigenschaften“ haben: Partikelgröße, Ober-

flächenstruktur, Festigkeit, Feuchte oder Löslichkeit beeinflussen einander gegenseitig – auch bei der Stoff- und Energieumwandlung während der industriellen Herstellung. Ob der Instantkaffee am Ende gelingt oder die Antifaltencreme später wirken kann, ist von einem Konglomerat an Faktoren abhängig, die fein aufeinander abgestimmt sein müssen – also davon, ob die Partikel im Zusammenspiel der Strahlmühlen, Siebe, Sprüh-türme, Gefriertrockner, Zentrifugen, Drehrohre oder Zerstäuberdüsen in der richtigen Zusammensetzung optimal wachsen können. „Da ist es gut, wenn ich vorher weiß, wie die einzelnen Elemente im Produktionsprozess aufeinander abgestimmt sein müssen oder welche Stellschraube ich bei Störungen neu justieren muss“, sagt Heinrich. „Wer das im Vorhinein mathematisch optimal modellieren oder im stationären Betrieb gegebenenfalls in Echtzeit reagieren kann, ist klar im Vorteil.“

Bei der Simulation solcher Produktionsprozesse sind die Expertinnen und Experten für Stochastik, partielle Differentialgleichungen, Prozessoptimierung, Reglungs- und Verfahrenstechnik im Schwerpunktprogramm wesentlich vorangekommen. Während der sechsjährigen Laufzeit des Projekts ist es ihnen gelungen, erstmals verlässliche Berechnungsmethoden und Modelle zu entwickeln,

die als Software laut Heinrich „für zahlreiche Feststoffeigenschaften und verschiedene Bedingungen anwendbar sind“ – also Partikel bei ihrer Produktion mit numerischen, dynamisch reagierenden Methoden und hochkomplexen Eigenschaftsbäumen buchstäblich berechenbar machen. Es geht um „stabile Systeme, die nicht mehr wackeln“, wie Heinrich es formuliert. Mit großem Nutzen für die chemische Industrie – und damit nicht zuletzt auch für den Endverbraucher.

### Wenn der Sensor spinnt

Disziplinenübergreifend sind es also inzwischen die Algorithmen, die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern maßgeblich dabei helfen, die reale Welt in ihrer Komplexität verständlicher zu machen – oder dem Endverbraucher neue Anwendungen zu bieten. Im Alltag sorgt inzwischen Software wie selbstverständlich dafür, dass Flugzeuge sicherer fliegen, Kaffeemaschinen besser brühen – und in Zukunft Kühlschränke sich selbst befüllen oder Autos vielleicht sogar autonomer fahren. Durchschaubar ist das für den Endverbraucher oftmals nicht. Für etwaige Reparaturen etwa braucht es immer öfter Experten.

Aber auch komplexe Systeme haben zunehmend Probleme, sich selbst zu verstehen. So stürzte eine Boeing 737 Max 8 im Oktober 2018 mit 189

Menschen an Bord wohl deshalb in Jakarta ab, weil der Bordcomputer aufgrund von Fehlinformationen eines Sensors mutmaßte, dass die Maschine einen Strömungsabriss erlitten habe – und daraufhin fälschlich den fatalen Sinkflug einleitete. In den Audiodateien des Flugzeugs ist zu hören, wie die Piloten verzweifelt in ihrem Handbuch blättern, um die Katastrophe abzuwenden.

Unglücke und Abhängigkeiten wie diese seien zu verhindern, so Holger Hermanns von der Universität des Saarlands: nämlich dadurch, dass Software in Maschinen für Menschen oder für andere Maschinen durchschaubar wird. Im 2019 bewilligten Transregio „Grundlagen verständlicher Software-Systeme – für eine nachvollziehbare cyber-physische Welt“ will der Informatiker gemeinsam mit seinen Kolleginnen und Kollegen die Geheimnisse digitaler Entscheidungen lesbar werden lassen. „Es fehlt diesen Systemen an Mechanismen, ihr eigenes Verhalten plausibel zu machen“, sagt Hermanns. „Durchgängig verständliche Systeme stellen eine bisher weitestgehend ungelöste wissenschaftliche Herausforderung dar.“

Natürlich gäbe es zum Beispiel schon Navigationsgeräte, die ihre Nutzer darüber informieren, warum sie die eine oder andere Alternativroute für besser halten. „Aber das ist eigentlich

*Der Transregio „Grundlagen verständlicher Software-Systeme – für eine nachvollziehbare cyber-physische Welt“ will untersuchen, wie Software in Maschinen für Menschen oder für andere Maschinen durchschaubar wird. Das würde auch den Flugbetrieb sicherer machen.*



immer irgendwie so aufgepfropft.“ Systematische Grundlagenforschung sei in diesem Bereich noch nicht betrieben worden. „Es gibt noch keine grundlegende Theorie.“

Um diese Theorie zu schaffen, sind bei „Grundlagen verständlicher Software-Systeme“ neben Informatikerinnen und Informatikern aus dem Bereich der sogenannten Verifikation – also der Überprüfung der Brauchbarkeit und Verlässlichkeit von Software – auch Kolleginnen und Kollegen

der Künstlichen Intelligenz und der Mensch-Computer-Interaktion mit im Boot. Auch die Psychologie spielt eine gewisse Rolle: Immerhin geht es auch darum zu eruieren, wie der Mensch mit dem Computer interagiert, was er an den abstrakten Prozessen intuitiv erfassen kann und was erst etwa durch Visualisierungen plausibel wird.

In einem Spin-off arbeitet der Transregio zudem mit Ethikern und Juristen zusammen. „Eigentlich wollen wir mit einer verständlichen Soft-

*Ziel des Exzellenzclusters „Maschinelles Lernen – neue Perspektiven für die Wissenschaft“ (vgl. Kasten) ist es, das „volle Potenzial des Maschinellen Lernens für die Wissenschaft zu erschließen und zu verstehen, welche Veränderungen dies für die wissenschaftliche Herangehensweise mit sich bringen wird“.*



ware dazu beitragen, dass Hardware selbst im Fall von Komplikationen problemlos funktioniert“, sagt Herrmanns. „Wenn es dann aber doch einmal kracht, kommt ja die Frage der Verantwortung ins Spiel.“ Und um die zu beantworten, möchte man nicht Monate ins Land ziehen lassen, sondern höchstens Stunden.

Hier schließt sich der Kreis. Denn auch das wäre dann – wie bei Felix Freilings Cybercrime-Projekt – eine Form der Forensischen Informatik, bei der es um die Sicherung digitaler Spuren geht. Und in anderen der 2019 bewilligten und hier beschriebenen Fälle könnte eine verständlichere Software sicher helfen.

## Für die ganze Forschung nutzbar machen

### „Maschinelles Lernen – neue Perspektiven für die Wissenschaft“

„Intelligente Technologien“ verändern die Welt. Sie dringen in unterschiedlichste Bereiche von Technik, Industrie und Wirtschaft vor und gestalten nicht nur unsere Gesellschaft um. Auch die menschliche Erkenntnis stößt dank Big Data Analytics und KI in Bereiche vor, die bisher weitgehend verborgen waren.

Aber ist die Forschung auf diese neue Aufgabe überhaupt hinlänglich vorbereitet? Und wie können ihre einzelnen Disziplinen die neuen Möglichkeiten bestmöglich nutzen? Der 2019 an der Universität Tübingen eingerichtete Cluster „Maschinelles Lernen – neue Perspektiven für die Wissenschaft“ setzt bei dieser Fragestellung an. „Unser Ziel ist es, das volle Potenzial des Maschinellen Lernens für die Wissenschaft zu erschließen und zu verstehen, welche Veränderungen dies für die wissenschaftliche Herangehensweise mit sich bringen wird“, sagt die Sprecherin des Clusters, die Informatikerin Ulrike von Luxburg. Und Sprecher Philipp Berens ergänzt: „Wir wollen den Bereich für Fragestellungen in einer Vielzahl unterschiedlicher Forschungsgebiete nutzbar machen und auch jenseits einer Metaebene neue Entwicklungen anstoßen: von der Physik über die Biowissenschaften bis zu den Sozialwissenschaften. Das ist in dieser Exklusivität schon ein Alleinstellungsmerkmal.“

Für von Luxburg und Berens ist die KI der Königsweg aus der Sackgasse des babylonischen Sprachgewirrs der unterschiedlichen Disziplinen, aber auch aus dem Dickicht individueller Deutungen. „Wir haben es heute in allen Fachgebieten mit Datenmengen zu tun, die vom Menschen gar nicht mehr zu überblicken sind. Vor allem das Maschinelle Lernen erlaubt es uns, Zusammenhänge zu sehen, die sonst verborgen bleiben würden.“ Auch die Objektivierung des Digitalen wäre da ein hilfreicher Aspekt: In die formale Sprache von Algorithmen gekleidet, verliert manches Ergebnis seine – bisweilen auch hinderliche – Subjektivität.

Als Neurowissenschaftler und Ophthalmologe ist Berens auf fachlicher Ebene vor allem an der Auswertung experimenteller Daten an der Schnittstelle zwischen Netzhaut und Gehirn interessiert. Hier erwartet er vom Cluster neue Erkenntnisse zu Diagnose und Verlaufsprognose von Augenkrankheiten. Als Clustersprecher freut er sich besonders, dass es auf dem hart umkämpften KI-Markt gelungen ist, zahlreiche Koryphäen für das Projekt anzuwerben. Man darf also gespannt sein.

Naturwissenschaften

## Daten der Natur, Natur der Daten

Für die mathematische Statistik ist der Umgang mit Daten konstitutiv. Aber auch in Physik, Chemie oder den Geowissenschaften müssen sich Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler inzwischen mit einer wahren Informationsflut auseinandersetzen. Hier finden sich Lösungen für viele Rätsel, aber zugleich auch Fehlerquellen. Zudem gewinnen maschinelle Lernverfahren zunehmend an Bedeutung. Zahlreiche 2019 von der DFG geförderte Projekte illustrieren dies.

Wegen schlechter Sicht verschiebt sich ein Flug von Frankfurt nach Mallorca. Auf der Autobahn verursacht überfrühter Nässe eine Massenkarambolage. Und auf dem Nord-Ostsee-Kanal kollidieren zwei Frachter: In der Schifffahrt, im Flug- oder Autoverkehr sorgt Nebel immer wieder für Verzögerungen oder gar für tragische Unfälle. Während der Wetterdienst in der Lage ist, Bewölkung oder Sonnenschein für die nächsten Tage vorherzusagen, lässt die Nebelvorhersage nach wie vor zu wünschen übrig. Wissenschaftlich betrachtet liegt Nebel immer dann vor, wenn die Sichtweite unter einem Kilometer liegt – und diese Situation kann entstehen, wenn eine tief liegende Schicht- oder Stratuswolke, die aus unzähligen kleinen Tropfen besteht, den Boden berührt. Abhängig ist dies von der Beschaffenheit des Ortes: von Bäumen, Häusern,

Flüssen ebenso wie von Turbulenzen in der unteren Atmosphäre.

### Licht in den Nebel bringen

„Aufgrund der komplexen physikalischen Prozesse sowie der Auswirkungen der lokalen Geografie und der Witterungseinflüsse auf die Nebeldynamik bleibt die genaue Vorhersage von Bodennebel mittels numerischer Modelle bis heute schwierig“, erklärt der Geograf Jörg Bendix von der Universität Marburg. „Diese sehr kleinskaligen Skalen können numerische Vorhersagemodelle nicht abbilden.“ Hingegen zeigten Verfahren des Maschinellen Lernens (ML), also selbstoptimierende Algorithmen als Basis Künstlicher Intelligenz, vielversprechende Ergebnisse: „Sie stellen eine echte Alternative zur numerischen Nebelvorhersage dar.“

Diese Algorithmen sind Bestandteil der 2019 von der DFG bewilligten Sachbeihilfe „Vorhersage von Strahlungsnebel durch die Kombination von Stations- und Satellitendaten mittels maschineller Lernverfahren (FOG-ML)“, die Bendix mit seinem Marburger Kollegen Boris Thies beantragt hat. „Ziel ist ein deutschlandweites Nebelvorhersagesystem, das für die nächsten Minuten bis zu einigen Stunden darüber Auskunft gibt, wie sich der Nebel weiterentwickelt, ob er sich verdichtet oder gar auflöst.“

*Buchstäblich Licht in den Nebel bringen – das will das Projekt „Vorhersage von Strahlungsnebel durch die Kombination von Stations- und Satellitendaten mittels maschineller Lernverfahren“.*

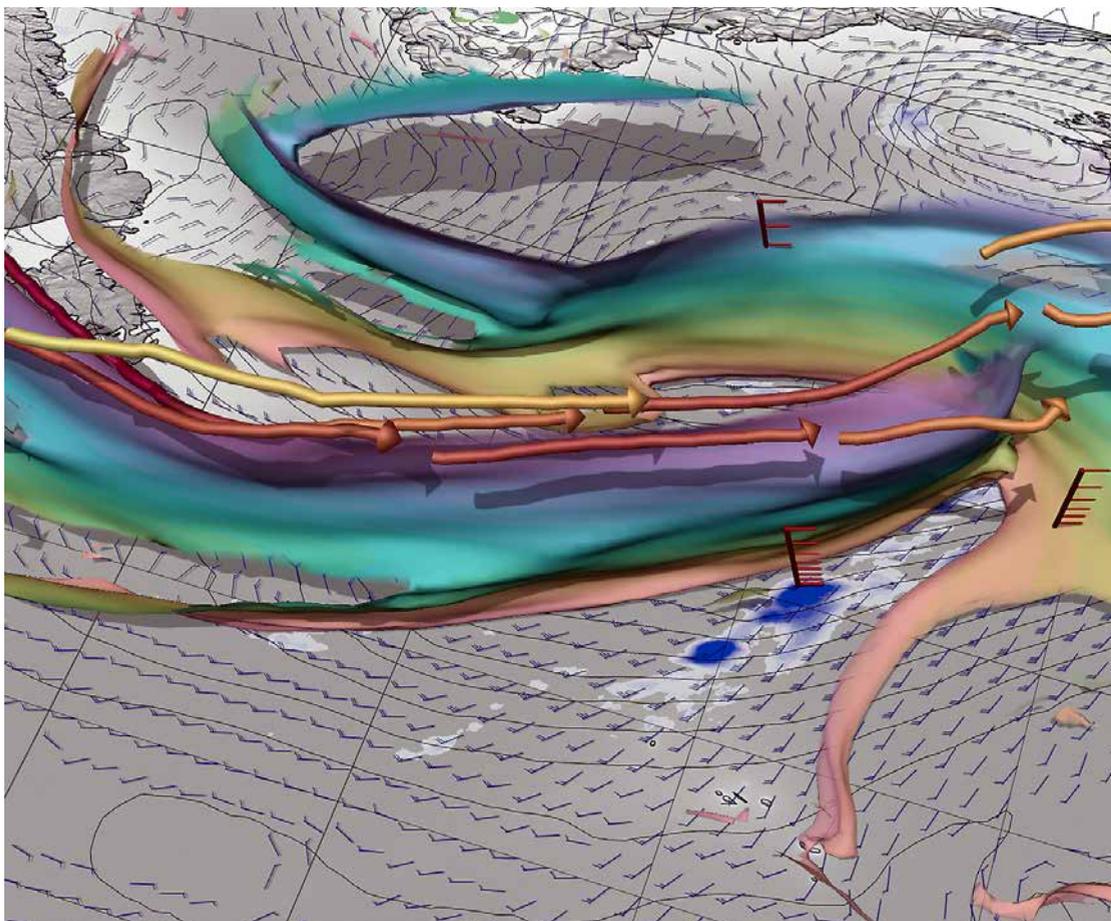


Dafür kombinieren die Forscher Stationsdaten beispielsweise von Flughäfen mit raumzeitlich hochaufgelösten Satellitendaten mithilfe von maschinellen Lernverfahren. Die Algorithmen bieten das Potenzial, große Datenmengen unterschiedlicher Eigenschaften optimal zu kombinieren und damit die Nebelvorhersage zu verbessern.

Mit dem aktuellen DFG-Projekt knüpfen die Marburger Geografen

nahtlos an eine Reihe bereits erfolgreich abgeschlossener DFG-Sachbeihilfen an. Diese kontinuierliche Förderung hat dazu beigetragen, dass die Arbeitsgruppe aus dem Bereich der Atmosphärenwissenschaften deutschlandweit führend in den maschinellen Lernverfahren ist. Bendix hofft, dass der Deutsche Wetterdienst, mit dem seine Arbeitsgruppe seit Jahren eng zusammenarbeitet, das künftige Nebelvorhersagesystem etablieren kann.

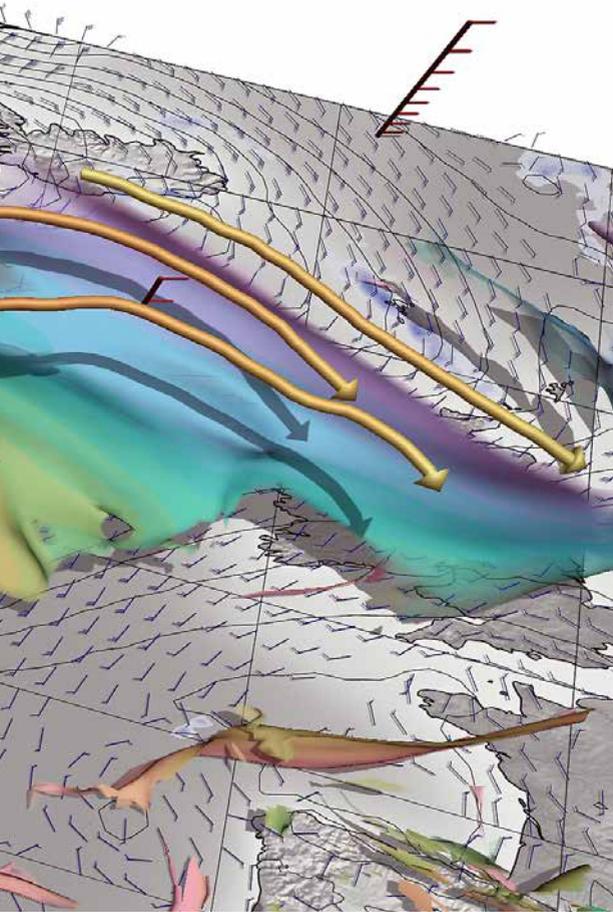
Seit 2015 untersuchen die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler der LMU, des KIT und der Universität Mainz im interdisziplinären Verbund „Wellen, Wolken, Wetter“, wie Unsicherheiten in Wettervorhersagen entstehen und wie sie sich minimieren lassen. 2019 startete die zweite Förderperiode.



### Die Grenze des Vorhersagbaren

Aber nicht nur die Nebelvorhersage lässt noch zu wünschen übrig. Auch die sonstige Wettervorhersage fällt bisweilen erstaunlich schlecht aus. Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler gehen davon aus, dass dies nicht nur an fehlerhaften Vorher-

sagemethoden liegt, sondern einer bisweilen chaotischen Atmosphäre geschuldet ist – ähnlich wie bei jenem berühmten Schmetterling, der in Brasilien mit seinem Flügelschlag einen Tornado über Texas auslösen kann, aber eben nur dann, wenn bestimmte Bedingungen an einem Ort es zulassen.



Es ist deshalb das Ziel des Sonderforschungsbereichs/Transregio „Wellen, Wolken, Wetter“, die Grenzen der Vorhersagbarkeit unterschiedlicher Situationen zu identifizieren und die physikalisch bestmögliche Vorhersage zu erstellen. 2019 wurde er verlängert. „Es gibt eine natürliche Grenze“, sagt dessen Sprecher, der Physiker

George Craig, Professor für Theoretische Meteorologie an der Ludwig-Maximilians-Universität (LMU) München. „Nur stellt sich die Frage, ob die mit den vorhandenen Methoden tatsächlich erreicht wird.“ Seit 2015 untersuchen die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler aus Meteorologie, Mathematik, Statistik und Informatik an der LMU, am Karlsruher Institut für Technologie (KIT) und an der Universität Mainz in dem interdisziplinären Verbund, wie Unsicherheiten in Wettervorhersagen entstehen und wie sie sich minimieren lassen.

In der ersten Förderphase des Sonderforschungsbereichs/Transregio lag der Schwerpunkt auf der Grundlagenforschung. „Wir wussten zu jenem Zeitpunkt viel über die Dynamik der Atmosphäre und wie Wettersysteme funktionieren, aber nur sehr wenig darüber, wie anfänglich kleine Fehler in diesen Systemen wachsen“, erklärt Craig. In diesem Bereich habe man nun wichtige Erkenntnisse gewonnen: „Wir haben deutlich gesehen, dass die Prozesse, über die sich Fehler ausbreiten, völlig andere sind als die eigentlichen Prozesse von Wettersystemen.“ Die Konsequenz: Für eine optimale Wettervorhersage reicht das klassische numerische Modell nicht mehr aus. Benötigt werden stattdessen Vorhersagen, die auch jenen nicht vorhersagbaren, „chaotischen“ Teil der Atmosphäre berücksichtigen.

„Dafür müssen wir auf Statistik und Künstliche Intelligenz zurückgreifen und diese Ansätze mit der klassischen Wettervorhersage kombinieren“, erläutert Craig. In diesen Hybridmodellen aus Naturgesetzen und KI liege die Zukunft der Wettervorhersagen.

In der zweiten Förderphase wollen die Forscherinnen und Forscher nun intensiv die neuen Methoden zur Vorhersage von Unsicherheiten an Daten und in Absprache mit Wetterdiensten testen. „Wichtig ist in diesem Zusammenhang auch die Visualisierung“, sagt Craig. Sprich: Wie lassen sich Ungenauigkeit und Unsicherheit der Prognose in Karten überhaupt darstellen? Wie lässt sich zeigen, dass die Forscher davon überzeugt sind, die Windvorhersage sei beispielsweise für einen Ort korrekt, aber es gäbe an einer anderen Stelle große Unsicherheiten? Gleich drei Projekte setzen sich mit neuen Visualisierungstechniken auseinander.

Ein wenig stolz blickt Craig auf die Nachwuchsförderung von „Wellen, Wolken, Wetter“: Der SFB/TRR stellt den jungen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern ein bestimmtes Budget zur Verfügung, das sie – beispielsweise für Auslandsreisen, Gastvorträge oder Seminare – selbst verwalten. So hätten sie einen mehrtägigen Workshop über Maschinelles Lernen organisiert. „Gleich drei Pro-

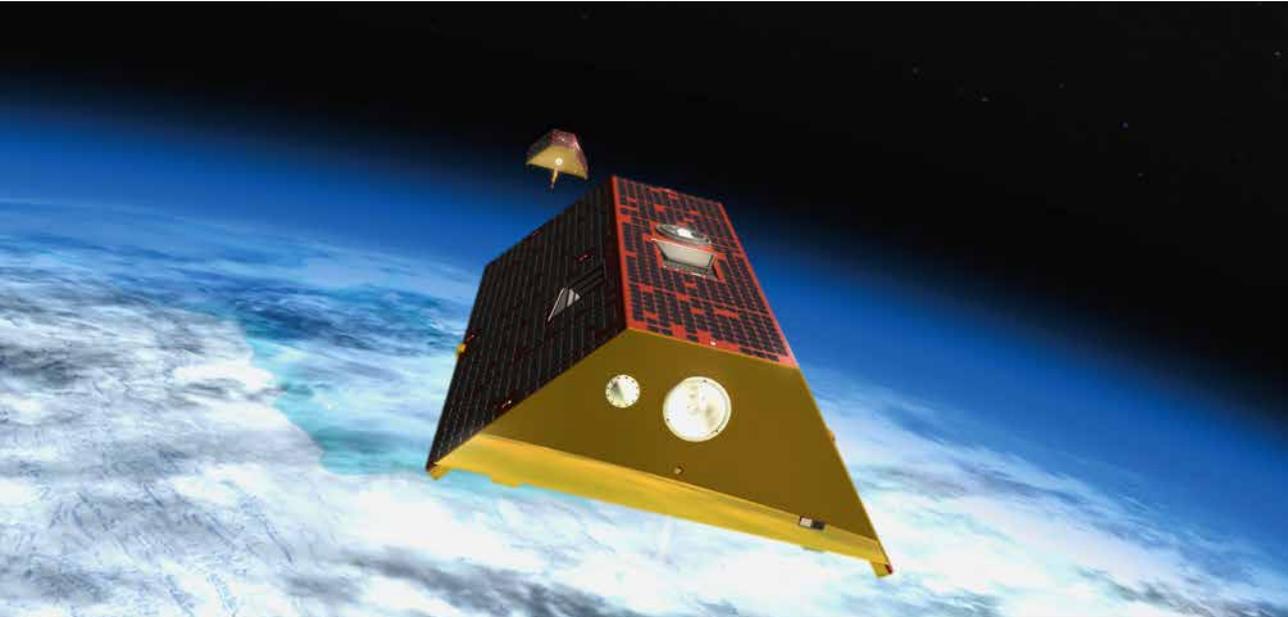
jekte haben daraufhin die vorgestellte Methode eingesetzt“, sagt Craig. Das allgegenwärtige Thema sei durch den Nachwuchs in den Sonderforschungsbereich/Transregio hineingewachsen.

### Mission auf Erfolgskurs

Ebenfalls stolz – und fast schon ungläubig – schaut Frank Flechtner von der Sektion Globales Geomonitoring und Schwerefeld am Deutschen Geoforschungszentrum (GFZ) auf die Entwicklung der vergangenen 40 Jahre zurück. Als er 1979 anfang, Geodäsie zu studieren, spielten in seinem Alltag Nanometer keine Rolle. Damals lernten die Studentinnen und Studenten, Objekte im Zentimeterbereich zu vermessen. Die Daten ließen sich noch auf Floppy-Discs speichern, die Speicherkapazität lag bei überschaubaren 1,4 Megabyte. Heute muss der Professor für Physikalische Geodäsie an der Technischen Universität Berlin angesichts solcher „Datenmassen“ schmunzeln: „Unglaublich, was sich in den Jahrzehnten getan hat!“ Dass er einmal den Abstand zwischen zwei Satelliten auf den Bruchteil eines Millimeters genau messen würde, damit hatte er Ende der 1970er-Jahre jedenfalls nicht gerechnet. „Das ist unterhalb der Größe eines Hepatitis-B-Virus auf einer Strecke von etwa 220 Kilometern.“

Rund 220 Kilometer voneinander entfernt liegen auch die Zwillingsatelli-

220 Kilometer voneinander entfernt liegen die Zwillingssatelliten, die Frank Flechtner vom Deutschen GeoForschungszentrum in Potsdam begleitet. Seine Forschungsgruppe NEROGRAV sucht nach neuen und optimierten Auswertungsmethoden und Modellierungsansätzen.



ten, die Flechtner im Zuge der Satellitenmission „Gravity Recovery and Climate Experiment (GRACE)“ und des Nachfolgeprojekts „GRACE Follow-on (GRACE-FO)“ begleitet. Das GRACE-Duo umkreiste die Erde von 2002 bis 2017, im Mai 2018 startete Nachfolger GRACE-FO ins All. Die Zwillingssatelliten liefern Daten, die das Schwerefeld der Erde mitsamt seinen zeitlichen Variationen beschreiben – und die Massenverteilung und den Massentransport im System Erde besser verstehen helfen. „Die Messungen haben gezeigt, wie im Lauf der Zeit Wasser, Eis und festes Material auf der Erde bewegt werden. Diese Daten helfen uns, beispielsweise Veränderungen

des Grundwassers oder den Gletscherschwund genau zu dokumentieren.“ Auch dessen Einfluss auf den Meeresspiegelanstieg lässt sich dank der GRACE-Messungen aufdecken.

„Je nachdem, ob die Satelliten über Berge, Meere oder auch feuchte und trockene Gebiete fliegen, werden sie unterschiedlich stark vom Schwerefeld der Erde angezogen“, erklärt Flechtner. Veränderungen der Distanz zwischen den Zwillingssatelliten ermöglichen den Forscherinnen und Forschern Rückschlüsse auf den Untergrund. Der Abstand der beiden zueinander lässt sich auch in 490 Kilometern Höhe auf die oben beschrie-

bene „Virusgröße“ genau messen. Dazu wird auf GRACE-FO ein neuartiges „Laser Ranging Interferometer (LRI)“ verwendet, das gegenüber der Mikrowellenmessung auf GRACE noch einmal deutlich genauer ist.

So ergab die mehr als 15 Jahre umfassende Zeitreihe von monatlichen Schwerefeldmodellen bahnbrechende Erkenntnisse für geodynamische und klimarelevante Prozesse. Beispielsweise hat sie gezeigt, dass in Grönland pro Jahr rund 270 Milliarden Tonnen Eis verloren gehen: Das ist sehr viel mehr als bis dato angenommen.

Trotz des großen Erfolgs stand für die beteiligten Forscherinnen und Forscher immer außer Frage, dass es noch besser und genauer geht. „Die Daten, mit denen wir rechnen, sind ja nicht fehlerfrei“, sagt Flechtner. „Deshalb ist es wichtig, das Verhalten der Instrumente besser zu verstehen und die Hintergrund- und Korrekturmodelle stetig zu verbessern.“ Neue und optimierte Auswertungsmethoden und Modellierungsansätze stehen deshalb im Mittelpunkt der Forschungsgruppe „New Refined Observations of Climate Change from Spaceborne Gravity Missions (NERO GRAV)“, die mit Flechtner als ihrem Sprecher 2019 ihre Arbeit aufgenommen hat.

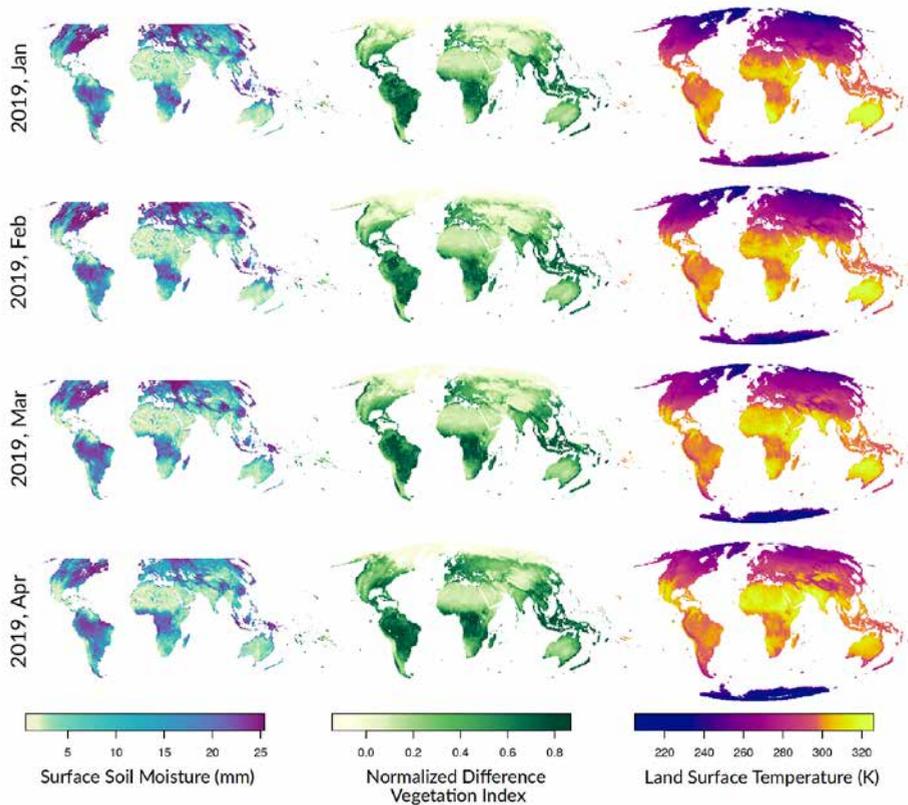
Die beteiligten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler sind davon

überzeugt, dass nur durch ein besseres Verständnis und eine gleichzeitige Verbesserung der benutzten Sensordaten sowie der Hintergrundmodelle und Prozessierungsstrategien die fachlich hohen Anforderungen an Genauigkeit, Auflösung und Konsistenz erfüllt werden können. Sechs Projekte sollen nicht nur die Fehlerabschätzung von geophysikalischen Hintergrundmodellen und die raumzeitliche Parametrisierung verbessern helfen, sondern die Ergebnisse und Empfehlungen unter anderem auch für zukünftige Satellitenmissionen nutzbar machen. Schon jetzt arbeiten Flechtner und sein Team hierfür an neuen Konzepten.

### Die Skalen der Statistik

Satelliten liefern aber nicht nur wichtige Daten zum Geomonitoring und Schwerefeld: Aus mehreren Hundert Kilometern Entfernung machen sie auch die Abholzung des Regenwalds und die Verschmutzungen in den Ozeanen sichtbar; sie beobachten den Meeresspiegel oder die Ausdehnung von Ballungszentren, kurz: Sie beobachten die Veränderungen der Umwelt und versorgen Wissenschaftler mit Unmengen an Rohdaten, die dann allerdings auch noch korrekt ausgewertet werden müssen. Hier setzt das 2019 von der DFG bewilligte Projekt „Skalierbare raumzeitliche Statistik für globale Umweltphänomene“ an.

Bodenfeuchte, Vegetationsindex, Erdoberflächentemperatur – dies sind Beispiele für globale Satellitendaten. Wie lassen sich diese Daten effizient in statistischen Modellen über die Umwelt verwenden? Damit beschäftigen sich Forschende der Universität Münster in „Skalierbare raumzeitliche Statistik für globale Umweltphänomene“.



„Wir wollen Methoden entwickeln, wie sich diese Erdbeobachtungsdaten effizient in statistischen Modellen verwenden lassen“, erklärt der Geoinformatiker Edzer Pebesma von der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster. Die aktuelle Ausgangslage ist für die Wissenschaft zunehmend herausfordernd. „Man muss zurzeit einen enormen Aufwand betreiben, um die Daten überhaupt erst einmal analysieren zu können“, erklärt Marius

Appel, der im Rahmen der Sachbeihilfe promoviert. Denn die Datenvolumina übersteigen oft die lokalen Speicherkapazitäten. Und traditionelle statistische Modelle funktionieren nicht oder nur unzureichend, wenn man sie auf globale Datensätze anwenden will. Vor allem die Raum-Zeit-Korrelation von Messdaten macht die Berechnungen komplex und zeitaufwendig. Appel und Pebesma suchen nach Alternativen, wie sie diese Raum-Zeit-Abhän-

gigkeiten in den Statistiken effizient modellieren können. „Hauptbestandteil des Projekts ist also eine neue Methodenentwicklung.“

Die Ergebnisse der „Skalierbaren raumzeitlichen Statistik für globale Umweltphänomene“ sollen in zwei Fallstudien demonstriert werden. Einmal geht es um die Erstellung eines hochauflösenden globalen Niederschlagsdatensatzes, der verschiedene Variablen in dem Modell berücksichtigt. „Wir verwenden dafür sowohl Satellitendaten als auch Bodenmessungen“, erklärt Appel. In der zweiten Studie sollen die Methoden Erkenntnisse zu Entwicklungen an der Landoberfläche verbessern: „Die Idee dahinter ist, dass wir die zu entwickelnden Methoden nutzen, um langsamere Veränderungen zum Beispiel aufgrund von Trockenheit oder Hitzeperioden durch Verwendung von verschiedenen Datenquellen besser zu erkennen.“

Die neuen Methoden sollen der wissenschaftlichen Community als leicht anwendbare Softwarewerkzeuge für offene und reproduzierbare Analysen globaler Umweltphänomene zur Verfügung gestellt werden. „Unser Projekt steht für ein interdisziplinäres Forschungsthema: Da werden die Computerwissenschaften für die Skalierbarkeit von Statistik eingesetzt, um in den Geowissenschaften eine Anwendung zu finden“, erklärt Pebesma.



### Was User tracken

Auch das Schwerpunktprogramm „VGI: Interpretation, Visualisierung und Social Computing“, das 2019 mit 15 Teilprojekten in die zweite Förderperiode gestartet ist, thematisiert Umweltveränderungen. Volunteered Geographic Information (VGI) bezeichnet das Phänomen, das Smartphones oder Laptops mit Lokalisierungsfunktion heutzutage massenweise Geodaten erzeugen, die auch die Wissenschaft nutzen kann. „Insbesondere durch die Verbreitung

2019 ging das Schwerpunktprogramm „VGI: Interpretation, Visualisierung und Social Computing“ in die zweite Förderperiode. Ein Teilprojekt soll neue Methoden entwickeln, um die riesigen Datenmengen von Tierbeobachtungsplattformen mit der International Cooperation for Animal Research Using Space (ICARUS) zu kombinieren. Hier: die Flugwege von Weißstörchen.



von sozialen Netzwerken, Web-2.0-Plattformen und kostengünstigen Sensortechnologien hat sich in den vergangenen Jahren die Verfügbarkeit von raumbezogenen Daten rasant entwickelt“, erklärt Sprecher Dirk Burghardt von der Technischen Universität Dresden. Diese Daten bieten vielfältige Anwendungsmöglichkeiten sowohl für die Lösung gesellschaftlicher Herausforderungen in den Bereichen Umwelt, Gesundheit oder Verkehr als auch für die Entwicklung kommerzieller Produkte und Dienstleistungen.

Aber: Wie lässt sich aus der Datenflut überhaupt ein Mehrwert gewinnen? Und: Welche Softwaretools werden hierfür benötigt? Hilfestellung gibt laut Burghardt das Schwerpunktprogramm: „Wir entwickeln sozusagen die Methoden, damit Anwender Ordnung in ihre Datenvielfalt bringen, um sie beispielsweise für die Verkehrsplanung, Tierbeobachtung oder für die Landschaftsplanung auszuwerten.“

Ein Beispiel: Auf Plattformen wie Flickr laden Nutzer Fotos hoch, beschreiben sie und versehen sie mit

Tags. Diese Informationen charakterisieren zugleich den Ort, der auf dem Bild zu sehen ist. „Wenn wir auswerten, wie Leute bestimmte Orte beschreiben, gewinnen wir daraus also auch Informationen darüber, wie sie ihn wahrnehmen“, erläutert Burghardt. Derart subjektive Wert- und Bedeutungszuschreibungen lassen sich in Grafiken visualisieren, um Gemeinsamkeiten der Wahrnehmung vieler Menschen kartografisch auszuwerten. Die Ergebnisse können wiederum Stadt- und Landschaftsplanern als zusätzliche informative Basis für Planungsentscheidungen nutzen.

In der zweiten Förderperiode verschieben die Forscherinnen und Forscher nun ihren Schwerpunkt in Richtung Anwendung. So soll ein Teilprojekt neue Methoden entwickeln, um die riesigen Datenmengen von Tierbeobachtungsplattformen mit der International Cooperation for Animal Research Using Space (ICARUS) zu kombinieren. Derzeit gibt es kein System, das diese massiven, heterogenen Datenquellen automatisch integriert und analysiert – und dabei gleichzeitig die notwendigen Unsicherheits- und Vertrauensaspekte berücksichtigt. Ziel ist es, mithilfe der usergenerierten VGI und den hochgenauen Tracking-Daten aus ICARUS die Verhaltens- und Bewegungseigenschaften von Tieren zu erforschen, um am Ende mehr zu erfahren über

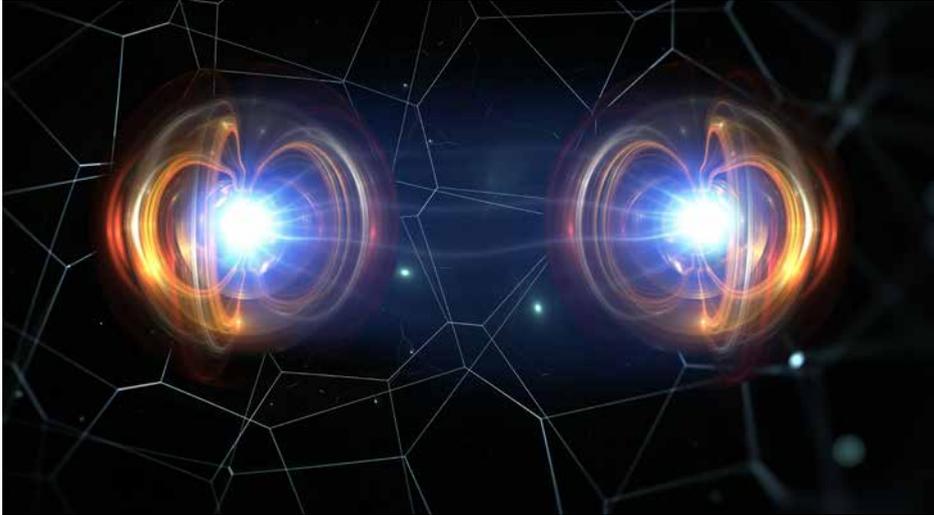
Tierwanderung oder Artensterben – aber auch über die Ausbreitung von Krankheiten oder den Klimawandel.

### Der Weg der zwei Wege

Deutlich grundlagenorientierter ausgerichtet als die zweite Phase von „VGI: Interpretation, Visualisierung und Social Computing“ ist das Graduiertenkolleg „Quantenmechanische Vielteilchenmethoden in der kondensierten Materie“, das 2019 seine zweite Förderperiode begonnen hat. „Wir beschäftigen uns aus rein theoretischer Perspektive mit Festkörperphysik“, erklärt dessen Sprecher Volker Meden, Theoretischer Physiker an der RWTH Aachen. Neben seiner Universität ist auch das Forschungszentrum Jülich mit im Boot.

Im Graduiertenkolleg versuchen zwölf Doktorandinnen und Doktoranden aus mehreren Nationen, sogenannte Quanten-Vielteilchensysteme mit ihren starken Wechselwirkungen quantitativ möglichst realistisch und präzise zu beschreiben und Korrelationseffekte besser zu begreifen. „Unser Antrieb ist also nicht, Anwendungen oder Technologien zu produzieren, sondern emergentes Verhalten in der Quantenwelt zu verstehen“, erläutert Meden. Gemeint ist damit, dass ein System, das aus extrem vielen wechselwirkenden Konstituenten besteht, andere Eigenschaften hat als ein einzelnes Atom.

*Das Graduiertenkolleg „Quantenmechanische Vielteilchenmethoden in der kondensierten Materie“, das 2019 seine zweite Förderperiode begonnen hat, ist grundlagenorientiert ausgerichtet. Hier setzen sich zwölf Doktorandinnen und Doktoranden aus mehreren Nationen unter der Federführung der RWTH Aachen mit der theoretischen Perspektive der Festkörperphysik auseinander.*



Und das habe in der Vergangenheit immer auch eine technologische Relevanz gehabt: „Es gibt schließlich keinen Magnetismus ohne emergentes Verhalten, denn ein einzelnes Atom hat keine magnetische Ordnung“, sagt Meden. Die Grundlagenforschung im Graduiertenkolleg schafft somit die Basis für neue funktionale Materialien, die nicht zuletzt ressourcenschonend sind, weil sie eine sehr hohe Leitfähigkeit haben, eine große Speicherkapazität aufweisen oder auf besondere Weise für den Einsatz für Quantencomputer geeignet sind.

Laut Meden unterscheidet sich die Arbeit des Graduiertenkollegs in einem wesentlichen Punkt von der der Elementarteilchenphysik: „Wir kennen im Grunde die Gleichungen, die wir

lösen müssen, sie sind nur unglaublich schwer zu lösen.“ Hinzu kommt, dass analytische beziehungsweise numerische Quanten-Vielteilchenmethoden technisch so anspruchsvoll sind, dass junge Forschende üblicherweise nur eine von beiden im Rahmen ihrer Doktorarbeit anwenden. Die Nachwuchsforscherinnen und -forscher im DFG-Graduiertenkolleg hingegen nähern sich den komplexen Gleichungen mit Papier, Bleistift und viel Kopfrechenarbeit, aber auch mithilfe von Computern. „Das sind unterschiedliche Zugänge mit unterschiedlichen Ansätzen, aber wir nutzen beide“, betont Meden. „Der duale Zugang zu einem Problem ist unser Alleinstellungsmerkmal in der Welt der quantenmechanischen Vielteilchentheorie.“

Bereits in der ersten Förderperiode konnte so gezeigt werden, dass die Doktorandinnen und Doktoranden auf diesem Weg der zwei Wege ein deutlich besseres Verständnis ihres Forschungsthemas erreicht haben. Das Erfolgsmodell wird nun in der zweiten Förderperiode fortgesetzt.

### Higgs-Boson im Fokus

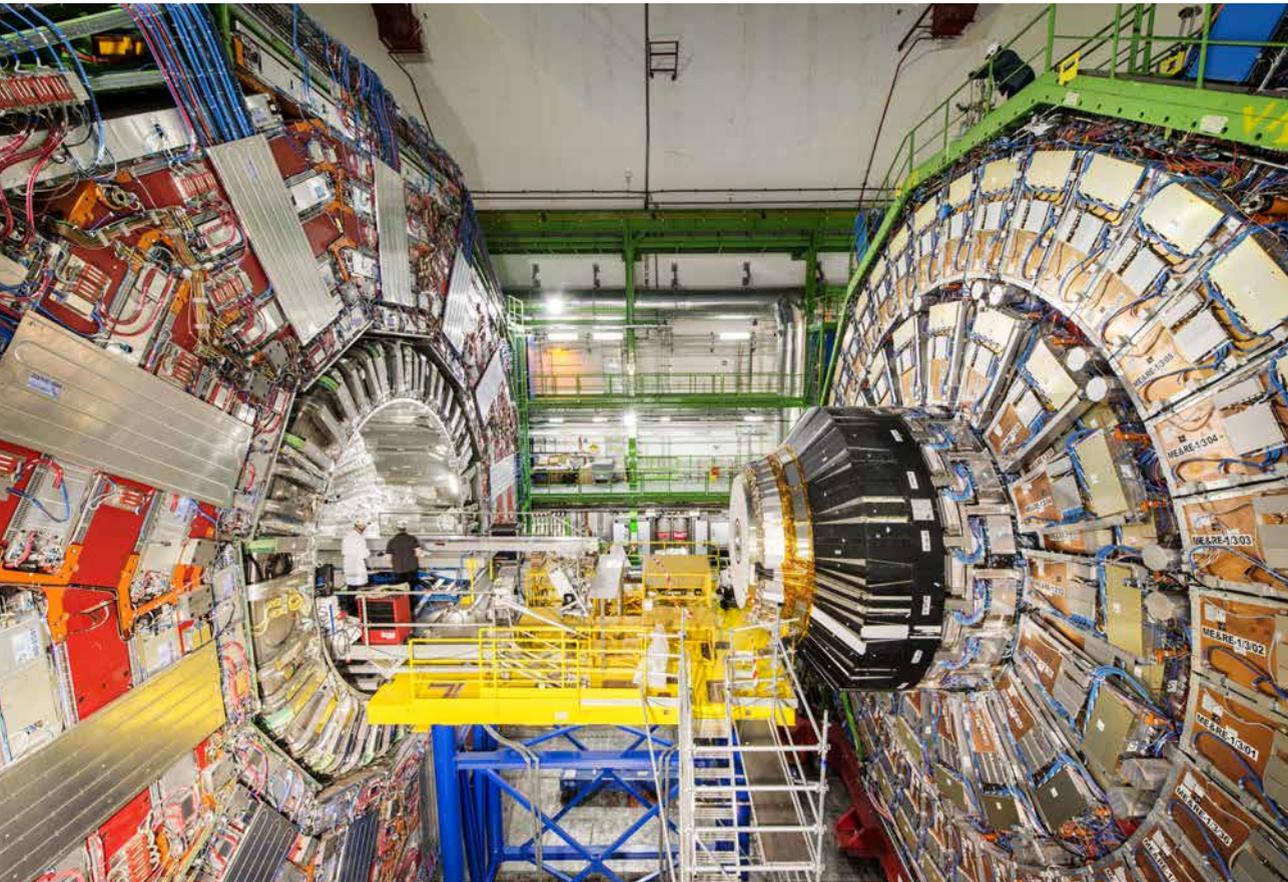
Ähnlich begeistert von theoretischer Physik wie Volker Meden ist Tilman Plehn von der Universität Heidelberg: Mit dem Higgs-Boson setzt der Forscher auf das „exotischste“ Teilchen der modernen Physik. „Ich hoffe sehr, dass wir Wechselwirkungen entdecken, die nicht mit den im Standardmodell berechneten Wechselwirkungen übereinstimmen.“

Das Standardmodell (SM) der Teilchenphysik beschreibt mathematisch die Bausteine der Welt und ihre Wechselwirkungen. „Aber es gibt auch viele offene Fragen, die das Regelwerk nicht beantworten kann“, sagt Plehn. Und einige Aspekte des SM werfen die Frage auf, ob die bisher als fundamental gewertete Theorie nicht nur die Näherung einer noch grundlegenden Theorie darstellt, die es noch zu entdecken gilt. So lassen sich beispielsweise der Materieüberschuss im Universum oder die Dunkle Materie, aus der immerhin ein Viertel des Universums

besteht, nicht mit dem Standardmodell erklären. „Die Dunkle Materie ist diesbezüglich das größte ungelöste Rätsel“, so Plehn. Für ihn ist es extrem wichtig, Ideen zu entwickeln, die das Standardmodell erweitern oder gar über den Haufen werfen.

Teilchenphysiker gehen – einfach formuliert – zwei Wege, um herauszufinden, woraus unsere Erde und unser Universum bestehen: Entweder sie suchen und finden neue Teilchen – so wie das Higgs-Boson-Teilchen, das 2012 im Genfer Forschungszentrum CERN mit dem Teilchenbeschleuniger Large Hadron Collider (LHC) nachgewiesen wurde. Oder sie beschäftigen sich mit den Wechselwirkungen der Teilchen. Diese Variante ist weniger verbreitet – und Gegenstand des überregionalen DFG-Sonderforschungsbereichs „Phänomenologische Elementarteilchenphysik nach der Higgs-Entdeckung“, der 2019 seine Arbeit aufgenommen hat. Ziel ist es, ein umfassendes Bild einer möglichen Physik jenseits des Standardmodells zu erhalten. Tilman Plehn ist unter anderem mit dem Teilprojekt „Effektive elektroschwache Lagrange-Funktion im Licht von LHC“ beteiligt. In dem 27 Kilometer langen, ringförmigen Tunnel des LHC werden Protonen nahezu auf Lichtgeschwindigkeit beschleunigt und zur Kollision gebracht. Detektoren zeichnen die Spuren jener Teilchen auf, die beim

*Im Genfer Forschungszentrum CERN mit dem Teilchenbeschleuniger Large Hadron Collider (LHC) ist der DFG-Sonderforschungsbereich „Phänomenologische Elementarteilchenphysik nach der Higgs-Entdeckung“ angesiedelt. Mit dabei: Tilman Plehn von der Universität Heidelberg.*

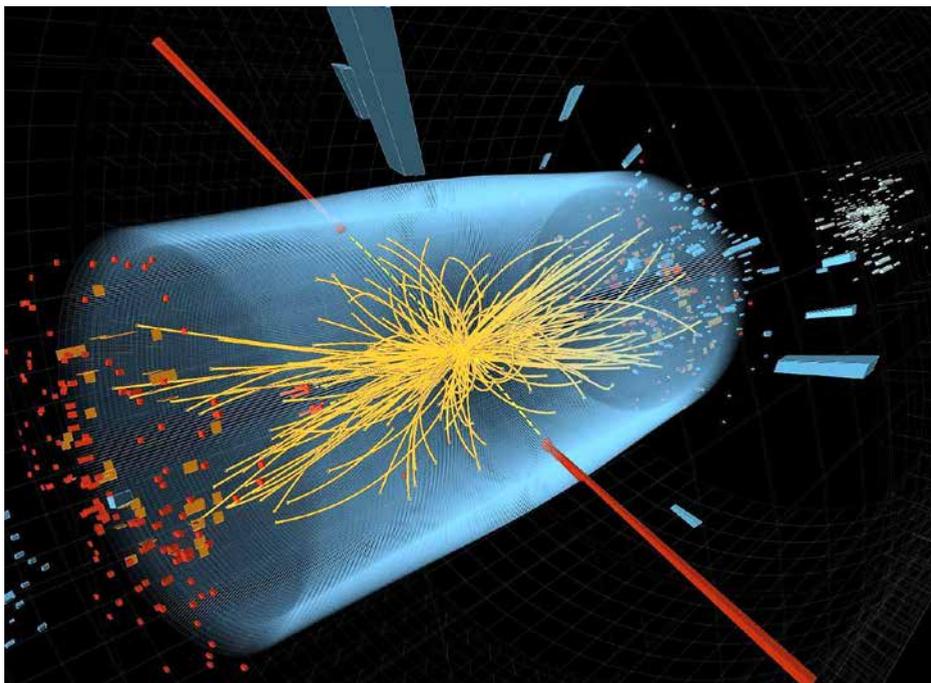


Zusammenstoß entstehen. „Wir überprüfen im LHC, ob die Wechselwirkungen der Higgs-Teilchen mit den SM-Berechnungen übereinstimmen“, erklärt Plehn. Abweichungen zeigten, dass das SM nicht vollständig ist.

Um hier weiterzukommen, setzt Plehn mit seinen Kolleginnen und Kollegen auf die effektive Feldtheorie,

die es ihnen erlaubt, LHC-Ergebnisse zu Higgs- und elektroschwacher Physik theoretisch vorurteilslos zu interpretieren: „Wir gucken uns viele experimentelle Messungen an und erstellen eine globale Analyse von allen möglichen Higgs-Messungen mit allen möglichen Higgs-Kopplungen“, erklärt der Physiker. Im Klartext: Die Wissenschaftler sitzen unzählige

2019 hat die DFG mit dem Projekt zur „Entwicklung eines allgemein anwendbaren Machine Learning Potentials mit hochgenauen langreichweitigen elektrostatischen Wechselwirkungen“ eine neue internationale Kooperation zwischen der Schweiz und Deutschland bewilligt. Im Kern geht es darum, dass neuronale Netze die Kräfte zwischen einzelnen Atomen als Funktion ihrer geometrischen Anordnung erkennen lernen.



Stunden am Computer und rechnen – in den vergangenen Jahren vor allem mit klassischen numerischen Methoden. Aber auch Machine-Learning-Methoden haben in die Teilchenphysik Einzug gehalten: für Plehn die „große Hoffnung für all die Dinge, die sich bislang auf Computern numerisch nur schwer rechnen lassen“.

### Künstliche Netze der Chemie

Mittels Maschinellen Lernen entwickelte Simulationen tragen heute auch in der Chemie und in den Materialwissenschaften entscheidend

dazu bei, ein breites Spektrum von Fragestellungen zu untersuchen. Relevante Prozesse spielen sich dabei auf unterschiedlichsten Längen- und Zeitskalen ab. Auf der kleinsten Längenskala werden in sogenannten Ab-initio-Rechnungen atomare Prozesse direkt auf der Grundlage der quantenmechanischen Gesetze untersucht. Für diese Methoden benötigen Wissenschaftler Hochleistungsrechner. Die Herausforderung: Trotz der Entwicklung immer leistungsfähigerer Hardware sind diese Verfahren noch immer auf kleine Systeme mit nur wenigen Atomen begrenzt. Um auch komplexe

Systeme auf atomarer Ebene verstehen zu können, ist die Entwicklung von effizienteren und gleichzeitig zuverlässigen atomistischen Potenzialen unumgänglich – und in den vergangenen Jahren immer mehr in den Fokus der Forschung gerückt. Ein recht neuer Ansatz ist die Nutzung von Maschinellen Lernen, um die atomaren Wechselwirkungen zu beschreiben. Nach einem Trainingsprozess können solche Algorithmen Computersimulationen um mehrere Größenordnungen beschleunigen, während die quantenmechanische Genauigkeit erhalten bleibt.

2019 hat die DFG mit einem Projekt zur „Entwicklung eines allgemein anwendbaren Machine Learning Potentials mit hochgenauen langreichweitigen elektrostatischen Wechselwirkungen“ eine neue internationale Kooperation zwischen der Schweiz und Deutschland bewilligt. Im Kern geht es darum, dass neuronale Netze die Kräfte zwischen einzelnen Atomen als Funktion ihrer geometrischen Anordnung erkennen erlernen. „Wir können damit Computersimulationen durchführen, die mit herkömmlichen quantenmechanischen Verfahren nicht möglich wären, weil der Rechenaufwand sogar für Supercomputer zu hoch wäre“, erklärt Jörg Behler von der Universität Göttingen, der die Sachbeihilfe von deutscher Seite betreut. In der Theoretischen Chemie haben Behler und seine Kol-

legen dem Ansatz, Energieflächen mithilfe Maschinellen Lernens darzustellen, in den vergangenen Jahren zum Durchbruch verholfen. „Wir brauchen einen analytischen Ausdruck, mit dem wir sehr schnell – noch während der Simulation – Energie und Kräfte als Funktion der Atompositionen bestimmen können“, sagt Behler. „Und hierzu dient uns ein künstliches neuronales Netz.“

Indem die Wissenschaftler die Energieflächen ableiten, können sie sich beispielsweise Hochdruckphasendiagramme von Materialien anschauen und Eigenschaften erklären: Wie wandelt sich eine Kristallstruktur in eine andere um, wenn der Druck erhöht wird? Oder wie sehen Fest-Flüssig-Grenzflächen auf atomarer Ebene wirklich aus? „Das Projekt trägt dazu bei, unsere Methode weiterzuentwickeln, um komplexe Systeme auf atomarer Ebene besser zu verstehen“, resümiert Behler.

### Der Fluch der großen Dimension

Mit umfangreichen Datensätzen und komplexen Systemen haben sich auch die Mathematikerinnen und Mathematiker der 2019 beendeten Forschungsgruppe „Strukturelle Inferenz in der Statistik: Adaption und Effizienz“ in den vergangenen acht Jahren beschäftigt. Ihr Ansatz, statistische Strukturen, die in großen Datensätzen vorhanden sind, zu fin-

den und für weitere Berechnungen gewinnbringend auszunutzen, klingt dabei so einfach wie überzeugend.

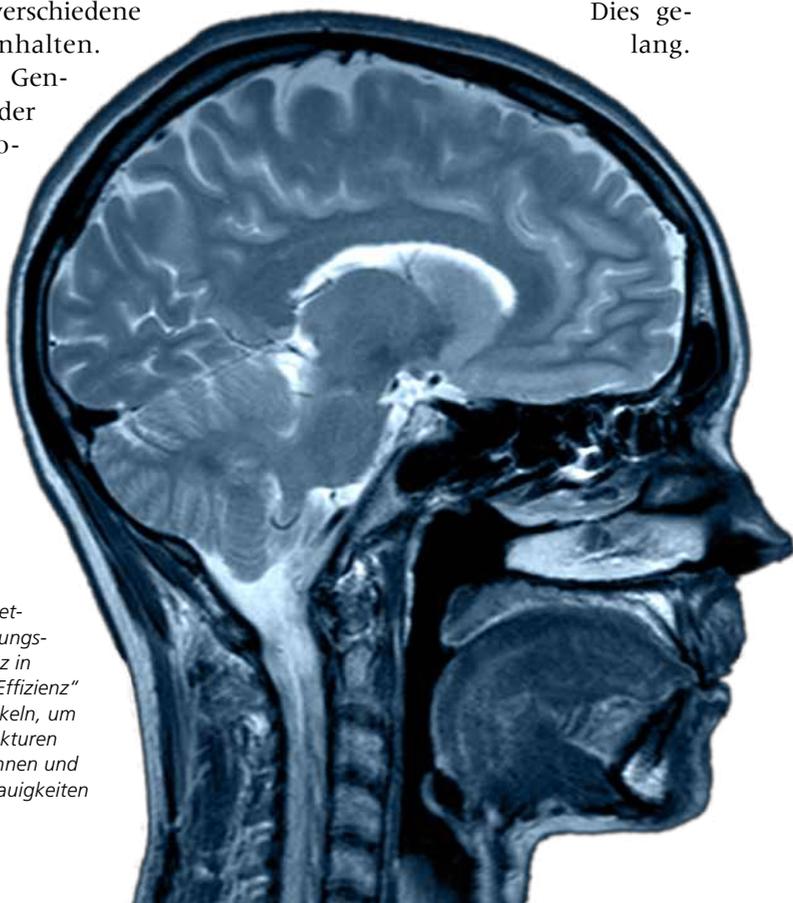
„Klar ist, dass aufgrund der zunehmenden Verfügbarkeit umfangreicher Datenmengen statistische Verfahren sowohl in wissenschaftlichen als auch in praktischen Anwendungen eine immer wichtigere Rolle spielen“, führt Sprecher Holger Drees von der Universität Hamburg aus. Erschwerend kommt hinzu, dass die Datensätze heutzutage nicht nur sehr groß, sondern auch komplex sind, also verschiedene Einflussgrößen beinhalten.

Wer beispielsweise Genexpressionsdaten oder Bilder aus Neuro-Imaging-Verfahren auswertet, um bestimmten Krankheiten auf die Spur zu kommen, wird bei seiner Suche nach der Nadel im Heuhaufen mit Daten überflutet.

„Wenn man derart komplexe Daten analysieren will, ergeben sich ganz neue Herausforderungen“, sagt Drees. „Setzen wir Standardverfahren ein, kommt der sogenannte Fluch der großen Dimension mit seinen statistischen Ungenauigkeiten zum Tragen.“ Zielsetzung der Mitglieder der Forschungsgruppe war es deshalb, Verfahren zu entwickeln, um vorhandene zusätzliche Strukturen in den Datensätzen zu erkennen und zur Behebung dieser Ungenauigkeiten effizient auszunutzen.

Dies gelang.

*Um beispielsweise Neuro-Imaging-Daten effizient auszuwerten, benötigt man aufwendige Verfahren. Zielsetzung der Hamburger Forschungsgruppe „Strukturelle Inferenz in der Statistik: Adaption und Effizienz“ war es, Verfahren zu entwickeln, um vorhandene zusätzliche Strukturen in den Datensätzen zu erkennen und zur Behebung dieser Ungenauigkeiten effizient auszunutzen.*



Zugleich führten Erkenntnisse über die Struktur selbst zu einem vertieften Verständnis des die Daten erzeugenden Zufallsprozesses – etwa bei bestimmten Krankheiten hinsichtlich der Frage, ob sich trotz der zufälligen Störungen signifikante Unterschiede in Gehirnbildern feststellen lassen.

Thematisch gibt es in diesem Zusammenhang Berührungspunkte zum hochaktuellen Gebiet des Maschinellen Lernens. Aber es gibt auch Unterschiede: „Der entscheidende Unterschied ist, dass wir mathematisch nachweisbar effiziente Methoden herleiten. Bei ML hingegen werden viele Methoden entwickelt, deren Anwendungsmöglichkeiten in vielen Fällen gar nicht verstanden werden“, so Drees. Auch ließe sich im Nachhinein die statistische Unsicherheit nicht mehr hinreichend benennen. „Man erhält also eine Prognose von einem System, aber die Prognose ist fehlerbehaftet, weil die Daten teilweise zufällig sind“, resümiert der Forscher. „Für viele Anwendungen ist es aber wichtig, diesen statistischen Fehler abschätzen zu können.“

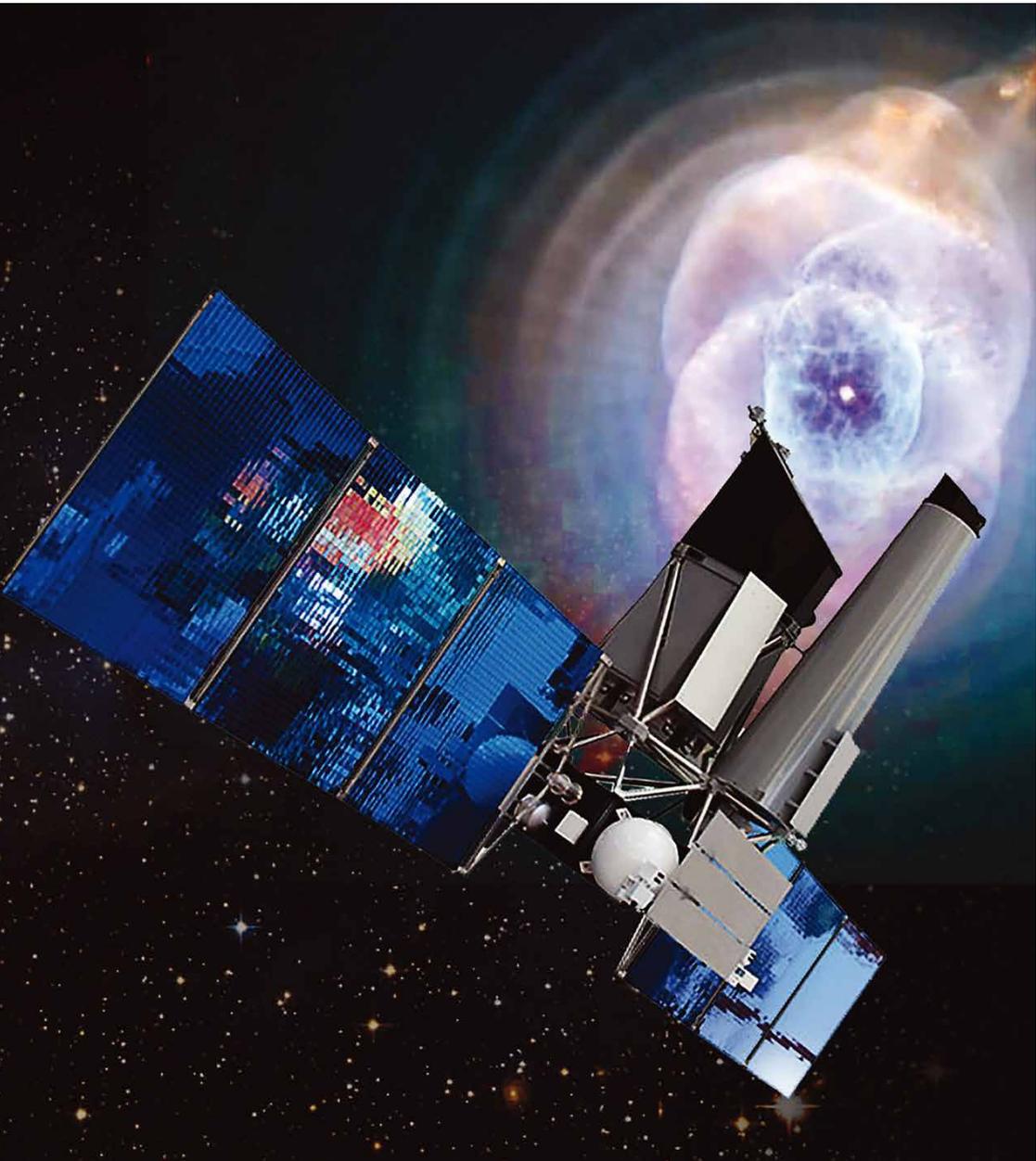
Jenseits der reinen Forschung hat die DFG-Forschungsgruppe dazu beigetragen, die Bedeutung des Forschungsbereichs in den Köpfen des Nachwuchses zu etablieren – und das über die Grenzen der Bundesrepublik hinaus. Die sogenannten Spring Schools beispiels-

weise fanden großen internationalen Zuspruch. Auch wenn das langfristige Ziel, einen allgemeinen Zugang zur Konstruktion von statistischen Verfahren zu entwickeln, die automatisch simultan an verschiedene Strukturen in den Daten adaptieren, nicht ganz erreicht wurde, haben die Mathematikerinnen und Mathematiker durchaus effiziente Methoden entwickelt, die die statistische Analyse komplexer struktureller Modelle in vielen Gebieten verbessern. Und sie haben gezeigt, dass sich bestimmte Methoden für bestimmte Probleme nicht eignen: für Anwender entscheidende Hinweise. „Es besteht aber weiterhin ein großer Forschungsbedarf“, so Drees. Und der dürfte – mit Blick auf immer komplexere und größere Datensätze – stetig zunehmen.

### Das Geheimnis Dunkler Energie

Immer größere und komplexere Datensätze wird auch das Röntgenteleskop eROSITA liefern, das im Juli 2019 vom kasachischen Weltraumbahnhof Baikonur gestartet ist und als das aktuell wichtigste deutsch-russische Raumfahrtprojekt gilt. Laut Akronym schafft es eine „extended Roentgen Survey with an Imaging Telescope Array“, also die „erweiterte Röntgen-Durchmusterung mithilfe einer bildgebenden Teleskopanordnung“. eROSITA soll auch jenen Teil des Kosmos sichtbar machen, der

eROSITA soll helfen, Licht ins Geheimnis der Dunklen Energie zu bringen. Am Projekt „eROSITA's Fenster in den transienten Röntgenhimmel: Akkretion Aktiver Galaxien in der Ära von Big Data“ ist neben dem Leibniz-Institut für Astrophysik Potsdam und der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg mit seiner Bamberger Dr. Remeis-Sternwarte auch das polnische Nicolaus Copernicus Astronomical Center in Warschau beteiligt.



für „normale“ Teleskope unsichtbar bleibt: Schwarze Löcher im Zentrum von Galaxien zum Beispiel, die keine optisch sichtbare Strahlung abgeben, wohl aber Röntgenstrahlen. Im Mittelpunkt der Forschung steht dabei ein wissenschaftliches Grundproblem: Bis heute nämlich ist unklar, woraus der allergrößte Teil des Kosmos besteht. Forscher sprechen von Dunkler Materie und Dunkler Energie – Letztere ist jene rätselhafte Energieform, die das Universum immer schneller auseinandertreibt.

eROSITA soll helfen, Licht ins Geheimnis der Dunklen Energie zu bringen. Dafür dreht es sich stetig in 1,5 Millionen Kilometern Entfernung von der Erde um die eigene Achse – eine Umdrehung alle vier Stunden, vier Jahre lang – und nimmt so in einem halben Jahr einmal den kompletten Sternenhimmel ins Visier. Ziel ist, mehr als 1 Million Schwarzer Löcher und mehr als 100 000 Galaxienhaufen zu finden: eine Untersuchung von jeweils mehreren Tausend Galaxien.

Astronomen der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg haben bereits bei der Vorbereitung der Mission mitgearbeitet. In den kommenden Jahren wird das Team um Jörn Wilms einen wichtigen Teil der Messdaten in der von der DFG 2019 bewilligten Sachbeihilfe „eROSITAs Fenster in den transienten Röntgenhimmel: Ak-

kretion Aktiver Galaxien in der Ära von Big Data“ wissenschaftlich analysieren. An dem Vorhaben ist neben dem Leibniz-Institut für Astrophysik Potsdam und der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg mit seiner Bamberger Dr. Remeis-Sternwarte auch das polnische Nicolaus Copernicus Astronomical Center in Warschau beteiligt. „Durch die internationale Zusammenarbeit werden Experten auf dem Gebiet der Zeitreihenanalyse und Spektroskopie der Umgebung Schwarzer Löcher in den Zentren sehr heller, sehr aktiver Galaxien zusammengeführt“, sagt Wilms. „Die Promovierenden werden dabei bilateral ausgebildet.“

Einmal täglich sendet das Röntgenteleskop die gesammelten Daten zur Erde. „Unsere Software entschlüsselt sie und hilft, aus dem Datenwust die wichtigsten Informationen herauszufiltern“, so Wilms. Schließlich gäbe es Objekte am Himmel, die sofort angeschaut werden müssten: etwa, wenn eine Lichtquelle um den Faktor 100 heller sei als erwartet. Das DFG-Projekt soll eine erste Abschätzung für Aktivitätszyklen von aktiven Galaxienkernen liefern, Vereinheitlichungsmodelle testen und aufzeigen, wie schnell sich Akkretionsflüsse während Aktivitätsphasen ändern. Dabei soll eine neue Datenbank entstehen, die über die Variabilitätsstatistik dieser Objekte informiert.

Geistes- und Sozialwissenschaften

## Das Digitale als Brückenbauer

Kunst, Geschichte oder Philosophie – gepaart mit Computerwissenschaften: Was viele Jahrzehnte lang nur selten zusammengedacht wurde, baut heute längst als „Digital Humanities“ die Brücke zwischen den „traditionell“ arbeitenden Geisteswissenschaften und der Informatik. Die Sprachwissenschaften und die Psychologie arbeiten lange schon eng mit der Informatik zusammen und entwickeln dabei immer wieder neue Einsatzmöglichkeiten für digitale Methoden – auch 2019.

Die sumerische Keilschrift gilt als älteste Schrift der Welt. Entwickelt wurde sie im späten 4. Jahrtausend v. Chr. zwischen Euphrat und Tigris im heutigen Süd-Irak. Kaum eine andere Art der Überlieferung hat eine derartige Erfolgsgeschichte vorzuweisen. Anfänglich ritzten Schreiber mit dünnen Griffeln aus Rohr einfache Bildsymbole in die Tontafeln, später folgten Urkunden und literarische Werke: Aus einer Bilderschrift hatte sich eine komplexe Silben- und Lautschrift entwickelt. Die Schriftzeichen bezeichneten nicht nur Gegenstände, sondern auch Tätigkeiten und als Phonogramme sogar Laute. Unzählige dieser Täfelchen haben sich bis heute erhalten und werden in zentralen Sammlungen wie der „Cuneiform Digital Library Initiative“ digitalisiert.

### Keilschriftalgorithmen

„Während die potenziell möglichen Bedeutungen, die einem Keilschriftzeichen zukommen können, meist gut erforscht sind, gibt es bis heute kaum zuverlässige Daten dazu, welche dieser Einsatzmöglichkeiten in einer bestimmten Periode, an einem bestimmten Ort und in einem bestimmten Kontext tatsächlich in Gebrauch waren“, erklärt Walther Sallaberger, Professor für Assyriologie an der Ludwig-Maximilians-Universität München. Struktur in diese Vielfalt bringen soll das von ihm geleitete Projekt „Die Schreibung des Sumerischen im dritten Jahrtausend v. Chr.: Eine rechnergestützte Analyse des Gebrauchs der phonographischen Keilschriftzeichen und seiner diachronen und regionalen Unterschiede“, das die DFG im Jahr 2019 als Sachbeihilfe bewilligt hat. Ein wichtiges Unterfangen, denn bisher konnten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler zusammenhängende Fragen, wie sich das sumerische Schriftsystem entwickelt hat und was lokal in Gebrauch war, nicht systematisch untersuchen. „Das liegt an der Masse an Texten, die sich kaum abschätzen lässt. Nur ein Teil, etwa 100 000 Urkunden, ist publiziert“, erklärt Sallaberger.

Mit jedem neuen Fund tauchen zudem neue Fragen auf. Die Zeichen müssen zunächst richtig identifiziert

*Die sumerische Keilschrift gilt als älteste Schrift der Welt. Bisher konnten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler zusammenhängende Fragen zum sumerischen Schriftsystem und zu lokalen Gebräuchen nicht systematisch untersuchen. Ein neues DFG-Projekt will Struktur in die Vielfalt bringen.*



werden; die Lesungen und Interpretationen hängen wiederum vom jeweiligen Forschenden ab. „Eine globale Erfassung des Gebrauchs der sumerischen Schriftzeichen ist deshalb eine große Hilfe“, sagt Sallaberger, „um die Texte einheitlich zu erschließen und nachzuvollziehen, wie sich die sumerische Keilschrift entwickelt hat.“ Zu diesem Zweck sollen zunächst mit-

hilfe eines Lernalgorithmus sämtliche Belege für phonographische Zeichen in einem umfangreichen Korpus erfasst und klassifiziert werden.

„Diese Grundlagenforschung ist aber ohne digitale Analyseverfahren gar nicht möglich“, erklärt Sallaberger. Die will Marc Endesfelder in seiner Dissertation entwickeln und anwen-

den. „Er ist in der Lage, Keilschrift zu lesen, und kann programmieren. Ohne diese Doppelbegabung wäre ein solches Projekt nicht zu bewältigen.“ Als Ergebnis werden die Textgrundlagen in einer Open-Access-Datenbank vorliegen, eine wichtige Voraussetzung für die Sammlung von Erfahrungswerten und die Weiterentwicklung computergestützter Analysemethoden in der Sumerologie.

### Blick aus verschiedenen Perspektiven

Verfahren, die auf Lernalgorithmen basieren, spielen auch eine Rolle im Schwerpunktprogramm „Das digitale Bild“, das den Wandel der digital-visuell geprägten Welt, die Triebkräfte, Erscheinungsformen und Konsequenzen reflektiert. 2018 von der DFG bewilligt, komplettieren seit 2019 insgesamt zwölf Projekte das SPP unter dem thematischen Dach.

Ein Beispiel, das die Macht des digitalen Bildes widerspiegelt, ist Myanmar, das erst 2011 die Militärherrschaft überwunden hat: Binnen weniger Jahre wurde das südostasiatische Land ins digitale Zeitalter katapultiert. Seit 2013 gilt Facebook dort als Allzweckplattform für Nachrichten, Bilder, Videos und Unterhaltung – mit teilweise verheerenden Folgen. So machen Expertinnen und Experten der Vereinten Nationen Facebook wegen dort geposteter Fotos von angeblich mordenden

Muslimen und ihren buddhistischen Opfern sowie von Berichten über angebliche muslimische Konspirationen zumindest indirekt für die Vertreibung der Rohingya, einer muslimischen Minderheit, mitverantwortlich. Aber auch Frankreich gerät im Schwerpunktprogramm in den Fokus: Ende 2018 tauchten hier in den sozialen Medien bearbeitete Versionen des berühmten Revolutionsgemäldes „Die Freiheit führt das Volk“ von Eugène Delacroix aus dem Jahr 1830 auf. Das zeitgenössische Abbild zeigt die revolutionären „Gelbwesten“ in ihrem Protest und fand sich schnell auf Twitter, Instagram und Facebook wieder.

Die beiden Beispiele zeigen, wie Fotos und Gemälde in den sozialen Medien verwendet und digital modifiziert oder verfremdet werden, um zu manipulieren – politische Folgen bleiben nicht aus. „Unsere digitale Welt ist visuell geprägt“, sagt Hubertus Kohle, Professor für Kunstgeschichte an der Ludwig-Maximilians-Universität München. Er ist Sprecher und Koordinator des Schwerpunktprogramms und etabliert seit vielen Jahren Methoden der elektronischen Datenverarbeitung in seinem Fach.

Insgesamt reicht die Bandbreite des Schwerpunktprogramms „Das digitale Bild“ von Themen aus den Medienwissenschaften über Archäologie und Medizin bis hin zur klassischen Kunst-

Das Schwerpunktprogramm „Das digitale Bild“ setzt sich mit der digitalen Bearbeitung von Bildern auseinander – wie hier mit dem Revolutionsgemälde „Die Freiheit führt das Volk“ von Eugène Delacroix aus dem Jahr 1830 als Anspielung auf die „Gelbwesten“ in Frankreich.



geschichte: von 3-D-Klassifizierungsverfahren über Architekturprozesse im digitalen Bildraum bis hin zur Bildsynthese als Methode des kunsthistorischen Erkenntnisgewinns. „Es ist eine Herausforderung, all diese Projekte zu bündeln und auf eine Metaebene zu bringen, gewissermaßen eine Brücke zu bauen – stets mit dem Blick auf den digitalen Horizont“, sagt Kohle. „Das

digitale Bild“ will von diesem multiperspektivischen Standpunkt aus in der Zusammenführung der exemplarischen Projekte die zentrale Rolle thematisieren, die dem Bild im komplexen Prozess der Digitalisierung des Wissens in Theorie und Praxis zukommt. Beteiligt an diesem transdisziplinären Austausch, dem ein tief greifender erkenntnistheoretischer Umbruch zugrunde

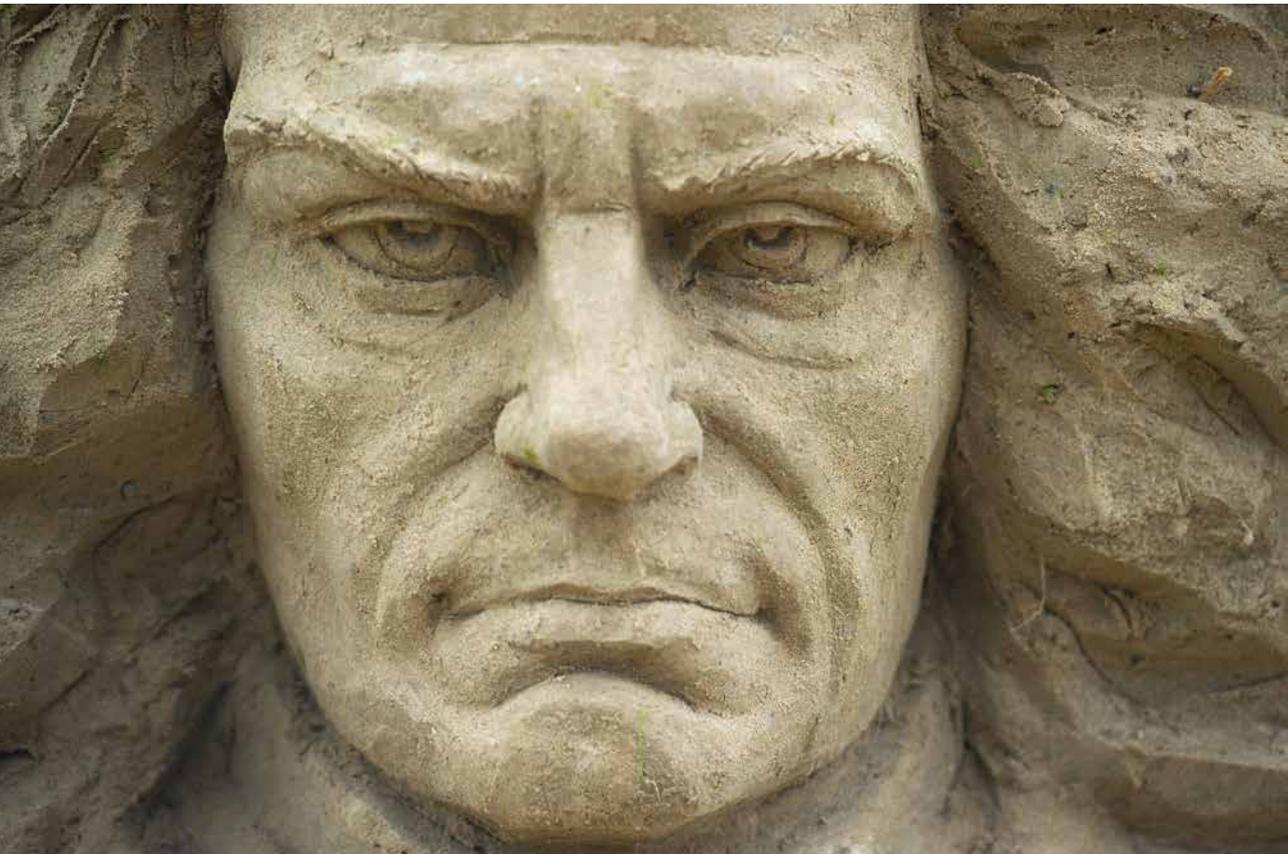
liegt, sind neben Geisteswissenschaftlerinnen und Geisteswissenschaftlern auch Informatiker und Architekten.

### „Beethoven in the House“

Was hätte Ludwig van Beethoven über Digital Humanities oder die musikalischen Verbreitungsmöglichkeiten im 20. und 21. Jahrhundert wohl gedacht? Von Schallplatten und Musikkassetten über CDs bis hin zu

Streamingdiensten, die binnen Minuten Musik weltweit zugänglich machen? Doch die Verbreitung der Werke zu Lebzeiten des musikalischen Revolutionärs, dessen 250. Geburtstag wir 2020 feiern, war viel mühseliger. Wer kam damals schon in den Genuss, Beethovens Sinfonien im Konzert zu erleben? Vor diesem Hintergrund regten Verleger an, Beethovens große Orchesterbesetzungen für kammermusikalische Formationen

*2020 feiert die Welt den 250. Geburtstag Ludwig van Beethovens. Und seine Musik ist aktueller denn je. Das spiegelt sich auch im Titel des DFG-geförderten Einzelvorhabens „Beethoven in the House – Digitale Studien zu Bearbeitungen für Hausmusik“ wider.*



als Klaviertrio, Klavierquartett und Streichquartett – oder als zwei- beziehungsweise vierhändige Klaviervariation – umzuschreiben. So konnte sich sowohl der Adel als auch das musikalisch gebildete Bürgertum „Beethoven ins Haus“ holen und spielen.

„Beethoven in the House – Digitale Studien zu Bearbeitungen für Hausmusik“ heißt denn auch das Einzelvorhaben, in dem deutsche und englische Wissenschaftler erstmals gemeinsam an Beethoven-Sammlungen aus beiden Ländern arbeiten und so ihre Methoden und Werkzeuge aus der digitalen Musikwissenschaft zusammenführen. 2019 wurde es von der DFG bewilligt.

Auf deutscher Seite wird das Projekt federführend von Christine Siegert begleitet, die das Beethoven-Haus in Bonn leitet. Sie richtet ihren Forschungsfokus auf die Ausgaben von Beethovens 7. und 8. Sinfonie sowie auf „Wellingtons Sieg“ durch den Wiener Verleger Sigmund Anton Steiner. „Die Veröffentlichung dieser drei Werke in einem Zuge war für damalige Zeiten eine Ausnahmesituation“, erklärt die Musikwissenschaftlerin. Denn der Verleger kündigte an, jedes Werk in gleich vielen Ausgaben für verschiedene Besetzungen herauszugeben, ohne zu hierarchisieren: „Er bezeichnet alle Bearbeitungen als verschiedene Ausprägungen

eines einzigen Werkes. Das ist eine sehr pointierte Position, denn Steiner weicht damit die vorherrschende Meinung auf, dass das Werk nur das ist, welches der Komponist geschrieben hat.“ Genau dieser breiter gefasste Werkbegriff interessiert Siegert und ihre Kolleginnen und Kollegen: Was macht am Ende das Werk in jener Zeit aus? „Da suchen wir nach einem nicht variablen Kern.“

In der zweiten Studie untersuchen die Forscherinnen und Forscher ein Korpus weniger bekannter und oft nur schlecht katalogisierter Beethoven-Bearbeitungen, um typische Merkmale der damaligen Musikindustrie zu identifizieren. „Daraus lässt sich beispielsweise schließen, was den Zeitgenossen aus musikalischer Sicht wichtig war“, sagt Siegert. Dabei setzen beide Studien Arrangements in Musikkodierungen um. Und digitale Analyseverfahren helfen, neue Erkenntnisse zu gewinnen und zu strukturieren. „Das Projekt versucht, die Praxis jener Zeit ins Zentrum zu rücken“, sagt Siegert. „Es ist wie ein Kontinuum, von dem wir zwei Enden haben, um uns der Mitte zu nähern.“

### Intonation als Therapie?

Ob Kunst, Geschichte oder Musik – die Informatik hilft, mehr Licht in die Vielfalt der Daten zu bringen. Aber auch in der Linguistik und Psycho-

*Depressionen zählen zu den häufigsten psychischen Leiden in Deutschland. Lässt sich die Krankheit über Sprechpausen, Sprachrhythmus, Tonhöhe und Lautstärke beeinflussen? Das untersucht das DFG-geförderte Projekt „Paralinguistische Stimmerkmale in Major Depression“.*



logie gewinnt die automatische Verarbeitung von menschlicher Sprache zunehmend an Bedeutung – unter anderem als potenzielle Therapie zur Behandlung von Depressionen, an denen rund 5,3 Millionen Menschen in Deutschland laut der Stiftung Deutsche Depressionshilfe jedes Jahr erkranken. Nach einer Analyse des Robert Koch-Instituts zählen Depressionen inzwischen zu den häufigsten psychischen Leiden in Deutschland. Statistisch betrachtet, erkrankt jeder Fünfte einmal im Leben an einer De-

pression – Frauen doppelt so häufig wie Männer.

Die sogenannte Major Depression gilt unter den depressiven Erkrankungen als schwerste Form. „Ihre Erklärung, Diagnostik, Vorhersage und Behandlung stellt nach wie vor zentrale Herausforderungen für die Gesundheitssysteme weltweit dar“, erklärt Matthias Berking von der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg. Der Professor für Klinische Psychologie und Psychotherapie ist einer

der drei Antragsteller der von der DFG 2019 bewilligten Sachbeihilfe „Paralinguistische Stimmmerkmale in Major Depression (ParaStiChaD)“. Die Paralinguistik erforscht Intonationsmerkmale wie Sprechpausen, Sprachrhythmus, Tonhöhe und Lautstärke. In dem interdisziplinären Projekt arbeiten Forscherinnen und Forscher der Klinischen Psychologie und der Informatik zusammen, um über optimierte Algorithmen Depressionen anhand paralinguistischer Stimmcharakteristika (PSC) möglichst gut zu erkennen, vorherzusagen und zu klären, inwieweit ein bestimmter Intonationsstil dazu beiträgt, die Depression aufrechtzuerhalten.

„Aber wir wollen über Diagnose, Vorhersage und Erklärung hinaus einen Schritt weiter gehen und depressionsassoziierte PSC perspektivisch auch als Therapie einsetzen“, erklärt Berking. Denn: Sich bewusst positive Sachen zu sagen, ist ein wichtiger Ansatzpunkt in der Depressionsbewältigung. „Wenn sich aber jemand mit leiser, monotoner und kraftloser Stimme einredet, dass er etwas schon schaffen wird, stellt er durch die Art und Weise der Aussprache die Botschaft infrage“, sagt Berking. „Dann wirkt der Satz nicht auf das Gefühl. Wird der Satz hingegen mit kraftvoller, deutlicher und dynamischer Stimme ausgesprochen, sind die Chancen deutlich größer, dass sich damit auch

ein Gefühl von Hoffnung und Optimismus auslösen lässt.“ Deswegen müssten Therapeuten mit ihren Patienten nicht nur erarbeiten, was sie sich sagen, sondern auch wie.

ParaStiChaD will hierfür die wissenschaftliche Grundlage schaffen. Dazu sollen Sprachproben mithilfe von Maschinellem Lernen (ML) untersucht werden, um Intonationsunterschiede zwischen klinisch-depressiven und nicht depressiven Personen zu erkennen. In Kooperation mit Björn Schuller von der Universität Augsburg – einem renommierten Experten im Bereich der Paralinguistik und Informatik – wollen die Forscher Algorithmen entwickeln, mit deren Hilfe depressionsrelevante Intonationsmuster, die wir gar nicht in Worte fassen können, identifiziert werden können. Die gewonnenen Erkenntnisse könnten helfen, ein intonationsfokussiertes Feedbacktraining zu entwickeln, das Menschen mit Depressionen helfen soll, depressive Phasen zu bewältigen.

### **Kollaborative Persönlichkeitsforschung**

Ob jemand glücklich, depressiv oder ängstlich ist, ist im aufstrebenden Feld der neurowissenschaftlichen Persönlichkeitsforschung von großem Interesse – man nutzt dazu das Elektroenzephalogramm (EEG), das

*Die Zusammenhänge von gemessenen Hirnströmen und der Persönlichkeit sind immer noch weitgehend unklar. Grund genug für das 2019 bewilligte Projekt „Ein neuer kollaborativer Ansatz für die neurowissenschaftliche EEG-Persönlichkeitsforschung“, der Sache auf den Grund zu gehen.*



Rückschlüsse darüber zulässt, wie das Gehirn auf bestimmte Reize reagiert. Die neurowissenschaftliche Persönlichkeitsforschung setzt auf diese Technik, um Verbindungen zwischen individuellen Unterschieden im EEG und verschiedenen Persönlichkeitseigenschaften, wie etwa Ängstlichkeit oder Extraversion, aufzudecken.

„Dass die Zusammenhänge zwischen diesen gemessenen und ausgewerteten Hirnströmen und der Persönlichkeit trotz jahrzehntelanger Forschung noch weitgehend unklar sind, ist auch der unbefriedigenden Replizierbarkeit geschuldet, die derzeit den Erkenntnisgewinn in vielen Bereichen der Psychologie und Neurowissenschaften behindert“, erklärt Jan Wacker von der Universität Hamburg. Zu kleine Datensätze, zu viel Raum für Interpretation bei der Datenanalyse, so lautet Wackers Kritik. Der Experte für Differentielle Psychologie und Psychologische Diagnostik brachte schließlich den Stein ins Rollen für das von der DFG 2019 genehmigte Projekt „Ein neuer kollaborativer Ansatz für die neurowissenschaftliche EEG-Persönlichkeitsforschung“, für das 720 Probanden untersucht werden sollen. Neun Partneruniversitäten sind beteiligt. Im Kern geht es um eine „collaborative forking path analysis (cFPA)“, die eine stabile Basis für die zukünftige EEG-Persönlichkeitsforschung schaffen soll. „Diese für eine

Einzelförderung neuartige gemeinschaftliche Unternehmung wird uns erlauben, die Replizierbarkeit diverser bekannter EEG-Persönlichkeitsassoziationen zu prüfen“, ist Wacker überzeugt.

Gemeinsam entwickeln die Forscherinnen und Forscher einen wissenschaftlichen Erhebungsplan, der möglichst viele ihrer offenen Forschungsfragen adressiert und mit dem sie in einem zweiten Schritt ihre Daten gezielt erheben können. „Bei 720 Probanden ergibt sich ein sehr viel größerer Datensatz, mit dem wir auch kleinere Effekte nachweisen können“, erklärt Wacker. Und auch die Auswertung für alle vorab formulierten Hypothesen erfolgt gemeinschaftlich. „Wir sind dann in der Lage, nicht nur zu berechnen, ob die gemeinsam gewählte Auswertung ein bestimmtes Ergebnis zeigt“, betont Wacker. „Wir können auch sagen, wie viele der denkbaren Rechenpfade zu demselben Resultat gekommen wären.“

Wacker geht davon aus, dass der neue Ansatz dabei helfen wird zu entscheiden, welche der seit Jahren untersuchten Hypothesen die weitere Beforschung lohnen – und welche auf eher wackeliger empirischer Basis stehen. Der Psychologe ist sich sicher: Sofern sich die cFPA in dieser erstmaligen Anwendung auf ein me-

thodisch relativ anspruchsvolles Forschungsgebiet bewährt, könnte sie als Blaupause zur spürbaren Verbesserung der empirischen Forschungspraxis in verschiedenen Bereichen dienen.

### Einheit in die Vielfalt bringen

Literaturwissenschaftlerinnen und -wissenschaftler setzen digitale Analyseverfahren schon seit den 1960er-Jahren ein: Seitdem gibt es eine kleine, aber stetig wachsende Community, die Texte mithilfe von Computern auf Inhalt, Wortwahl oder Sprachstil untersucht. „Nun haben wir aufgrund von zwei Entwicklungen einen historischen Schwellenmoment erreicht, der dem gesamten Feld einen enormen Schub gibt“, sagt Fotis Jannidis, Computerphilologe an der Julius-Maximilians-Universität Würzburg. Zum einen gäbe es inzwischen Tausende von Romanen, Dramen und lyrischen Werken, die in digitaler Form als Datenschatz vorlägen. Zum anderen hätten sich die Methoden der Datenanalyse deutlich verbessert.

„Deep Learning und andere Methoden des Maschinellen Lernens machen neue Analyseverfahren für Texte möglich“, sagt Jannidis, der seit 20 Jahren in den Digital Humanities und seit rund acht Jahren im Feld der quantitativen Analyse von Lite-

„So scholl der Gesang der Okeaniden, / Der schönen, mitleidigen Wasserfrau, / Bis lautere Wogen ihn überraschten“ – Sprache in Gedichten ist höchst emotional. Das DFG-Schwerpunktprogramm „Computational Literary Studies“ übersetzt sie trotzdem in kühle Algorithmen. Hier eine Illustration zu Heinrich Heines „Gesang der Okeaniden“ von 1884.



ratur forsch. „Das eröffnet der Forschung neue Wege, um Erkenntnisse über Strukturen und Entwicklungen von Literatur zu gewinnen.“ Hiervon profitiert auch das 2019 genehmigte Schwerpunktprogramm „Computational Literary Studies“, das Jannidis

koordiniert und in dem Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler mit sehr unterschiedlichen Expertisen in zehn Projekten zusammenarbeiten.

Aufgrund ihrer Fiktionalität und ihrer kreativen bis emotionalen Sprache

stellen literarische Texte eine besonders große Herausforderung für Algorithmen dar. Deshalb wurden sie bisher quantitativ viel seltener untersucht als nicht literarische Texte. Zudem war der Kanon der untersuchten Werke bisher stark begrenzt. „Jetzt liegen uns viele Tausende Werke digital vor, die wir gar nicht alle lesen und besprechen können“, sagt Jannidis. „Hier wollen wir mit unseren analytischen Verfahren gezielt Aspekte untersuchen und sichtbar machen.“ Denkbar sei beispielsweise, dass die Forscherinnen und Forscher mit ihren Algorithmen bisher unbeschriebene Textgattungen entdecken. Emotionskodierungen sollen helfen, Gefühlsverläufe in Gedichten wiederzugeben, um Rückschlüsse über kulturelle Phänomene oder gesellschaftliche Veränderungen zu replizieren oder neu zu beschreiben. Auch Fragen nach literarischen Epochen Grenzen, letztlich künstliche Konstruktionen, sollen mithilfe digitaler Analyseverfahren untersucht werden.

„Mit einem Management- und einem Datenmanagementprojekt haben wir gleich zwei zentrale Projekte, was ungewöhnlich für ein Schwerpunktprogramm ist“, erklärt Jannidis. Doch diese Unterteilung sei zukunftsweisend, da die Textkorpora, mit denen die Teilprojekte arbeiten, auf diese Weise von Anfang an in einheitlichen Formaten aufbereitet werden und so später auch

der weiteren Forschung zur Verfügung gestellt werden könnten. „Da wollen wir für künftige Projekte einen Vorbildcharakter übernehmen.“

### Neue Perspektiven schaffen

In den Geisteswissenschaften soll die Digitalisierung auch helfen, Licht ins Dickicht der Fülle an überlieferten Textmaterialien aus dem Mittelalter zu bringen. „Text und Kontext. Strukturen der Editions Geschichte von Texten der mittelalterlichen Philosophie und ihrer Nachbardisziplinen“ heißt das Projekt, das die DFG im April 2019 als Sachbeihilfe bewilligt hat. „Anstelle eines klassischen Nachschlagewerks, das schon am Erscheinungstag überarbeitungsbedürftig wäre, schaffen wir eine umfangreiche, nutzerfreundliche Datenbank mit vielen Recherchemöglichkeiten, die ständig aktualisiert werden kann“, erklärt Projektleiter Rolf Schönberger, Philosophiehistoriker an der Universität Regensburg.

Durch die umfassende digitale Aufarbeitung von Daten zu Viten, Werken und zur Bibliografie der Editions Geschichte können Forscherinnen und Forscher erstmals die Konjunktur der Interessen an bestimmten Texten im Verlauf ihrer Editions Geschichte verfolgen. „Wir können also gewissermaßen die Wanderschaft von Texten bestimmter Autoren nachvollziehen“, sagt Schönberger.

Hinzu kommt, dass bis heute nur ein Bruchteil der geschriebenen Texte überhaupt ediert wurde, teilweise unter falschem Namen oder anonym. „Das Verhältnis von echten zu unechten Schriften, von gedruckten zu den ungedruckten, ist für die Mittelalterforschung so wichtig, weil die Überlieferung gigantisch ist“, so der Wissenschaftler. Thomas von Aquin beispielsweise werden mehr philosophische Texte zugeschrieben, als aus der gesamten Zeit der Antike überliefert worden sind; aber nicht alles stammt wirklich aus seiner Feder. Gerade bei den wichtigsten Autoren sind die bedeutenden Werkausgaben hochgradig durchsetzt mit nicht authentischen Werken. Aber wie wird ein Autor überhaupt verstanden, wenn er von unechten Texten umstellt ist? „Uns interessiert also weniger, wer der Autor ist, sondern vielmehr, wo sein Name über Jahrhunderte mit einem Text verbunden worden ist, den er gar nicht geschrieben hat“, sagt Schönberger. „Was bedeutet das für die Editionsgeschichte?“ In einem nutzerfreundlichen Format vorgelegt, könnten die Erkenntnisse aus den statistischen Daten verbreitete Forschungsmeinungen über den Haufen werfen oder aber stützen.

Die Datenbank hilft also auf mehrfache Weise: Dem Forscher eröffnet sie einen Überblick, wann, wo und wie oft ein Text erstmals ediert worden

*Von Thomas von Aquin sind unzählige Schriften überliefert, aber nicht alle Texte stammen wirklich aus seiner Feder. Eine DFG-geförderte Datenbank macht über Editionen ersichtlich, ob Texte richtig zugeschrieben werden oder nicht.*



ist. Dem Editor einer Gesamtausgabe kann sie wiederum Gewissheit darüber geben, ob der Text auf seinem Schreibtisch wirklich – wie bisher angenommen – vom edierten Autor stammt. „Dass man mithilfe der Datenbank aber auch ein Gesamtbild eines Autors erhält, etwas erfährt über das Verhältnis seiner gedruckten Schriften zu den nicht gedruckten, der ihm fälschlich zugeschriebenen zu den zurecht zugeschriebenen, das ist eine gänzlich neue Perspektive“, resümiert Schönberger. „Wir haben sozusagen eine neue Disziplin geschaffen.“

### Spielanleitungen im Fokus

Um eine ganz andere Textspezies geht es in der Emmy Noether-Gruppe „Computerlinguistische Methoden zur Missverständnismodellierung für komplexe Anleitungstexte“, die die DFG seit 2019 fördert: Es geht um Spielanleitungen. Und die können es bekanntlich in sich haben. „Beginnend mit dem Startspieler führt in jeder Runde ein Spieler eine Aktion aus.“ Zurück bleibt ein irritierter Leser, der sich fragt, ob nur jeweils ein Spieler pro Runde eine Aktion ausführt. Oder kommt jeder Spieler in jeder Runde an die Reihe? Und: In welcher Reihenfolge sind die Spieler überhaupt am Zug?

„Es bleibt letztlich unklar, was der Autor der Spielanleitung konkret

gemeint hat, da er wichtige Aspekte mehrdeutig oder gar nicht explizit beschreibt“, erklärt Michael Roth vom Institut für Maschinelle Sprachverarbeitung an der Universität Stuttgart. Der 34-jährige Computerlinguist sieht in der Kombination von Sprachwissenschaft und Informatik viel Potenzial, um solche Missverständnisse von vornherein zu vermeiden.

Unklare Formulierungen treten aber nicht nur bei Spielanleitungen auf, sondern auch in unserem Alltag, beispielsweise bei Wegbeschreibungen oder ärztlichen Anweisungen. Die Emmy Noether-Gruppe will auch hier computerlinguistische Verfahren entwickeln, die automatisch erkennen, ob mehrere Nutzer die Textpassagen falsch oder möglicherweise mehrdeutig interpretieren. „Wir gestalten zunächst Prozesse zum Auffinden von Textsegmenten, aus denen Missverständnisse entstehen können“, sagt Roth, „und wir entwickeln dann Berechnungsmethoden, die solche Segmente automatisch finden.“ Damit das gelingt, nutzt die Gruppe sowohl computerlinguistische Verfahren, die die Verwendung einzelner Wörter berücksichtigen, als auch neuronale Modelle, die auf semantische Phänomene wie die Bedeutungsähnlichkeit zweier Ausdrücke angepasst werden können.

Um Text- oder Sprachdaten mithilfe des Computers algorithmisch auszu-

*Steine richtig setzen: Spielanleitungen stehen im Fokus der Emmy Noether-Gruppe „Computerlinguistische Methoden zur Missverständnismodellierung für komplexe Anleitungstexte“, die die DFG seit 2019 fördert.*



werten, soll später auch relevantes Weltwissen bei den Modellierungen berücksichtigt werden. Ein einfaches Beispiel: Liest man eine Nachricht über Brüssel, ist oft gar nicht die Landeshauptstadt gemeint, sondern die EU. Solche Formulierungen können bei maschinellen Übersetzungssystemen zu falschen Aussagen führen. Die systematische Analyse von Missverständnisursachen auf Basis computerlinguistischer Ansätze könnte demnach dazu beitragen, maschinelle Übersetzungssysteme zu optimieren, Nutzer von Schreibassistentenprogrammen auf unklare Formulierungen hinzuweisen und unsichere Vorhersagen semantischer Analysewerkzeuge zu erkennen.

### Die interaktive Bedienungsleitung

Aber nicht nur missverständliche Spielanleitungen können ganze Familienabende zerstören: So mancher Leser hat vermutlich auch mit Montageanleitungen schon seine „wutentbrannten“ Erfahrungen gemacht. Hilfreich wären Sprachassistenten wie Alexa oder Siri, die heute zum Alltag vieler Menschen gehören. Nur: Die sind bisher so einfach „gestrickt“, dass sie nicht in der Lage sind, derart komplexe Zusammenhänge zu erkennen, wiederzugeben und vor allem korrigierend einzugreifen. Obwohl im Zusammenhang mit gängigen Sprachassistenten immer wieder die Rede von Künstlicher Intelligenz (KI) ist, spricht

der Mensch nur mit einer Maschine, die relativ einfache Antworten gibt.

„Alle Äußerungen, die Alexa und Siri beispielsweise von sich geben, wurden im Vorfeld von Menschen als Satzmuster programmiert und vom Computer produziert“, sagt der Computerlinguist David Schlangen von der Universität Potsdam. „Die Schwachstelle ist inzwischen nicht mehr so sehr das Verstehen einfacher Befehle, sondern die Intelligenz hinter den Antworten.“ Für Schlangen steht deshalb fest, dass sprachgesteuerte Systeme ihren großen gesellschaftlichen Durchbruch erst dann erleben werden, wenn sie situationsbezogen reagieren können. Darum geht es in seinem 2019 von der DFG genehmigten Einzelvorhaben „Kollaborative Sprachgenerierung in Echtzeit und aus visuellem Input (RECOLAGE)“, dessen übergeordnetes Ziel es ist, die Interaktion zwischen Mensch und Maschine natürlicher zu gestalten.

„Das Computersystem übernimmt dabei eine Mitverantwortung für den Erfolg des jeweiligen Prozesses oder Produkts“, sagt Schlangen. „Man kann sich das Ganze wie eine interaktive Bedienungsanleitung vorstellen.“ Hierzu muss die Maschine das Vorgehen des menschlichen Kooperationspartners kontinuierlich visuell verfolgen, um im richtigen Augenblick Feedback geben zu können und Schritt für Schritt geeignete weitere Anweisungen for-

mulieren zu können. Konkret arbeitet RECOLAGE mit Pentomino-Steinen: kleinen Puzzleteilen, aus denen sich unterschiedliche Figuren legen lassen. Der Computer kennt die Lösungen und weiß, wie das Endprodukt aussieht. Er ist in der Lage, dem Spieler zu sagen, welches Teil er nehmen und in welcher Weise er es drehen muss. Nimmt der Mensch nun stattdessen ein falsches Teil oder dreht es falsch, korrigiert ihn der Computer und antwortet situationsangemessen.

*„Ich habe dich nicht verstanden!“ Spracherkennungssysteme funktionieren immer noch nach tradierten Mustern. Das übergeordnete Ziel von RECOLAGE ist es, die Interaktion zwischen Mensch und Maschine natürlicher zu gestalten.*



*Kluge Kommunikation: Die Forscherinnen und Forscher von RECOLAGE setzen kleine Steine ein, aus denen sich unterschiedliche Figuren legen lassen. Der Computer kennt die Lösungen und weiß, wie das Endprodukt aussieht, er antwortet situationsangemessen.*



„Diese Anwendung lässt sich auf alltägliche Situationen wie Kochrezepte oder Wegbeschreibungen übertragen – und eben auch auf die Montageanleitung eines Möbelstücks“, erklärt Schlangen. Die klassische KI-Forschung würde versuchen, sämtliche Handlungsoptionen zu modellieren – gewissermaßen vom Ziel aus rückwärts zu rechnen. RECOLAGE hingegen verfolgt einen datengetriebenen Ansatz, bei dem linguistische Entscheidungen durch Techniken des Maschinellen Lernens optimiert werden: „Wir sammeln Beispiele, wie Menschen Anweisungen produzieren“, sagt Schlangen. „Die Interpretationen der Handlungen, die unausgesprochen dahinterstecken, lernt der Computer automatisch, so-

dass er angemessen reagiert.“ So kann er dem Nutzer im besten Fall sagen, wie er das Möbelstück richtig zusammenbaut.

### Philosophie und MMI

Die Pulsuhr misst unsere Herzschlagfrequenz und registriert unseren Kalorienverbrauch, Smartphones navigieren uns durch Staus, und soziale Roboter fungieren als Spielzeug, therapeutische Hilfe, Assistent oder gar als Liebesobjekt: Die Mensch-Maschine-Interaktion (MMI) begegnet uns längst überall im Alltag. Das wirft zahlreiche philosophische Fragen auf. Einige von ihnen, beispielsweise Gehirn-Computer-Schnittstellen

*Die Mensch-Maschine-Interaktion (MMI) begegnet uns im Alltag und wirft philosophische Fragen auf, mit denen sich die Medizinerin und Philosophin Orsolya Friedrich in der 2019 von der DFG bewilligten Emmy Noether-Gruppe auseinandersetzt.*

oder „soziale“ Roboter, stehen im Mittelpunkt der 2019 bewilligten Emmy Noether-Gruppe „Mensch-Maschine-Interaktion in neuen medizinischen Technologien. Eine philosophische Analyse der MMI und ihrer Auswirkung auf den Menschen auf individueller und gesellschaftlicher Ebene“, die von der Medizinerin und Philosophin Orsolya Friedrich geleitet wird.

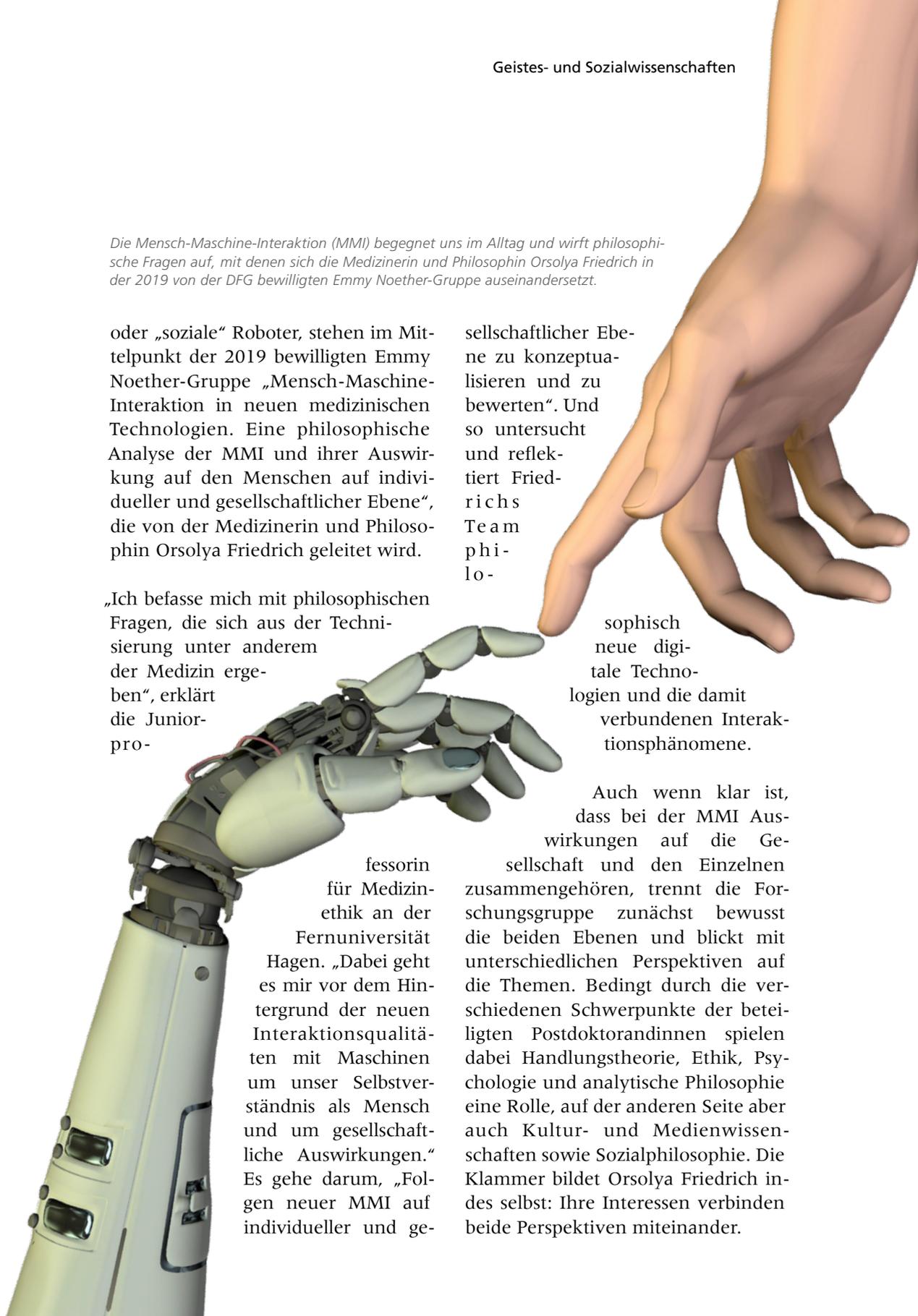
„Ich befasse mich mit philosophischen Fragen, die sich aus der Technisierung unter anderem der Medizin ergeben“, erklärt die Juniorpro-

fessorin für Medizinethik an der Fernuniversität Hagen. „Dabei geht es mir vor dem Hintergrund der neuen Interaktionsqualitäten mit Maschinen um unser Selbstverständnis als Mensch und um gesellschaftliche Auswirkungen.“ Es gehe darum, „Folgen neuer MMI auf individueller und ge-

ellschaftlicher Ebene zu konzeptualisieren und zu bewerten“. Und so untersucht und reflektiert Friedrichs Team philo-

sophisch neue digitale Technologien und die damit verbundenen Interaktionsphänomene.

Auch wenn klar ist, dass bei der MMI Auswirkungen auf die Gesellschaft und den Einzelnen zusammengehören, trennt die Forschungsgruppe zunächst bewusst die beiden Ebenen und blickt mit unterschiedlichen Perspektiven auf die Themen. Bedingt durch die verschiedenen Schwerpunkte der beteiligten Postdoktorandinnen spielen dabei Handlungstheorie, Ethik, Psychologie und analytische Philosophie eine Rolle, auf der anderen Seite aber auch Kultur- und Medienwissenschaften sowie Sozialphilosophie. Die Klammer bildet Orsolya Friedrich indes selbst: Ihre Interessen verbinden beide Perspektiven miteinander.



Lebenswissenschaften

## Informationen für das Leben

Forschung in den Lebenswissenschaften basiert zunehmend auf Experimenten in miniaturisierten Formaten, auf Hochdurchsatzverfahren, hochauflösender Bildgebung und leistungsstarker IT – also auf der Erzeugung und Nutzung großer Datenmengen: ein bedeutsamer Schatz für die Forschung, aber auch eine große Herausforderung. Es bedarf neuer Strategien und Technologien für die intelligente Nutzung und die umfassende, teils automatisierte Analyse. Ein Ziel, dem sich viele geförderte Projekte auch 2019 verschrieben haben.

Genom, Proteom, Metabolom: Die heutige Forschung betrachtet Gene, Proteine und Stoffwechselprodukte oft in ihrer Gesamtheit – und das nicht nur in einer Zelle, sondern auch in ganzen Organismen oder einer ganzen Population. Diese ganzheitliche, „omische“ Betrachtungsweise ist dabei, die lebenswissenschaftliche Forschung grundlegend zu verändern. Beispielsweise in der Krebsforschung könnte es so möglich werden, verschiedene Formen der Erkrankung auf molekularer Ebene zu differenzieren und spezifischer zu behandeln.

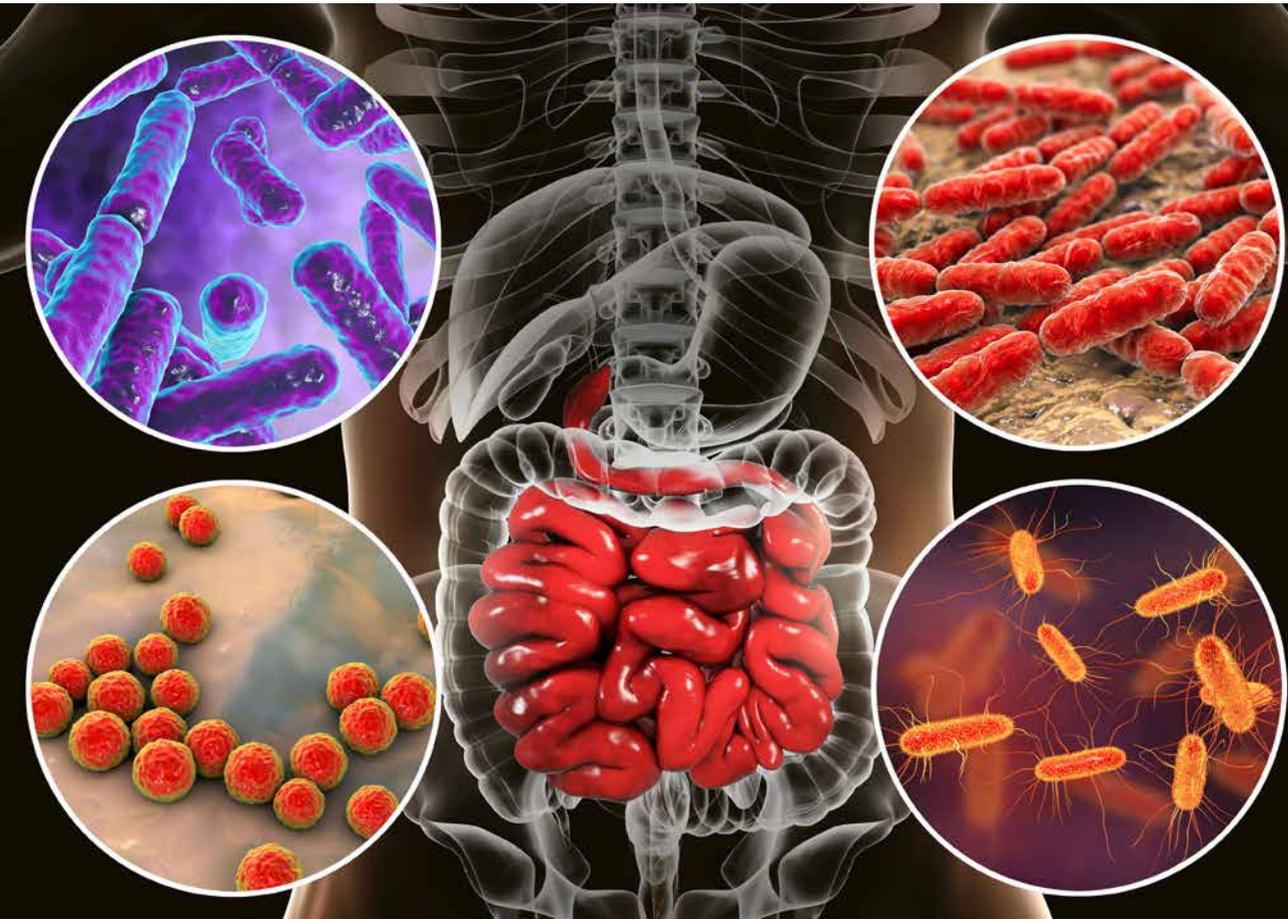
### Die Signatur des Krebses

Das 2019 bewilligte DFG-Projekt „Multi-omische Anreicherungsanalyse von genomischen Krebsdaten“ will

in diesem Sinn statistische Werkzeuge für die Krebsforschung implementieren. „Wir entwickeln spezielle Methoden zur effektiven Analyse und Interpretation von komplexen genomischen Krebsdaten“, sagt der Bioinformatiker Ludwig Geistlinger, der im Rahmen eines DFG-Stipendiums an die City University of New York gekommen ist. Gegenstand der Analysen ist also das Erbgut und der Stoffwechsel von Krebszellen. Der Fokus des Projekts liegt auf Methoden zur Genexpressionsanalyse, insbesondere der Analyse von Genmengen – englisch „Gene Set Enrichment Analysis“, kurz GSEA.

Mithilfe der GSEA-Methode lässt sich ermitteln, ob bestimmte Gruppen von Genen („Genmengen“) in Krebszellen übereinstimmend Abweichungen von gesunden Zellen zeigen. Wird eine bestimmte Genmenge beispielsweise bei Krebspatienten häufiger oder seltener abgelesen als bei gesunden Menschen, kann das ein Hinweis auf betroffene Stoffwechselwege sein. „Aus der Krebsforschung kamen in den letzten Jahren zunehmend Impulse für die multi-omische Charakterisierung der Erkrankungen“, erklärt Geistlinger. In die multi-omische Betrachtung fließen Informationen zum Erbgut, zur Proteinausstattung und zu Stoffwechselprodukten betroffener Zellen ein.

*Das Mikrobiom im Blick: Der Bioinformatiker Ludwig Geistlinger entwickelt Methoden, um in komplexen Datensammlungen Muster zu erkennen, die auf eine Krebserkrankung hindeuten. Hinweise liefert auch die Zusammensetzung des Mikrobioms, der verschiedenen Bakterien, die den menschlichen Körper besiedeln.*



Aber Geistlinger hat noch ein weiteres „Om“ im Blick: das Mikrobiom, also die Gesamtheit der Mikroorganismen, die den menschlichen Körper besiedeln. „Die experimentellen Techniken, mit denen das Mikrobiom untersucht wird, ähneln prinzipiell denen, mit denen man die Genexpression analysiert“, sagt Geistlinger. „In beiden

Fällen kommt eine Tabelle heraus, die eine Quantifizierung der untersuchten Elemente erlaubt. Dass die Ergebnisse so ähnlich aussehen, ermunterte uns, die GSEA-Methodik auf Mikrobiomanalysen zu übertragen.“

In Pilotstudien konnte Geistlinger zeigen, dass die GSEA-Methode

prinzipiell auf Mikrobiomdaten anwendbar ist. So kann er Veränderungen in der Bakterienbesiedelung erkennen, bei denen Gruppen von Bakterienarten gleichermaßen angereichert oder verringert sind. Die Interaktion möglicherweise krebs-erregender Bakterien mit betroffenen Körperzellen ist eine weitere Dimension der Erkrankung, die mithilfe von Geistlingers Methoden untersucht werden kann.

Für ihre systematische Anwendung auf Mikrobiomstudien möchte Geistlinger daher eine Datenbank kuratierter und definierter Bakterienmengen im Wiki-Format erstellen, die offen für Beiträge aller Nutzerinnen und Nutzer ist. Anhand dieser Sammlung würde es dann möglich, krankheitsspezifische Signaturen zu etablieren und die Ergebnisse neuer Studien mit diesen Signaturen zu vergleichen. Deren Identifikation wiederum könnte Hinweise auf bestimmte Ausprägungen einer Krebserkrankung geben, aber auch Zusammenhänge zwischen molekularen Mechanismen verschiedener Krankheiten herstellen: hilfreich für die präzise Diagnose oder das individuelle Therapiedesign.

„Es gibt eine Vielzahl von Studien, die Zusammenhänge von Veränderungen im Mikrobiom mit Erkrankungen wie Atherosklerose, Diabe-

tes oder Rheuma nachweisen“, sagt Geistlinger. Perspektivisch können die von ihm entwickelten Methoden daher im Rahmen der Erforschung, Diagnose und Therapie dieser Krankheiten zum Einsatz kommen.

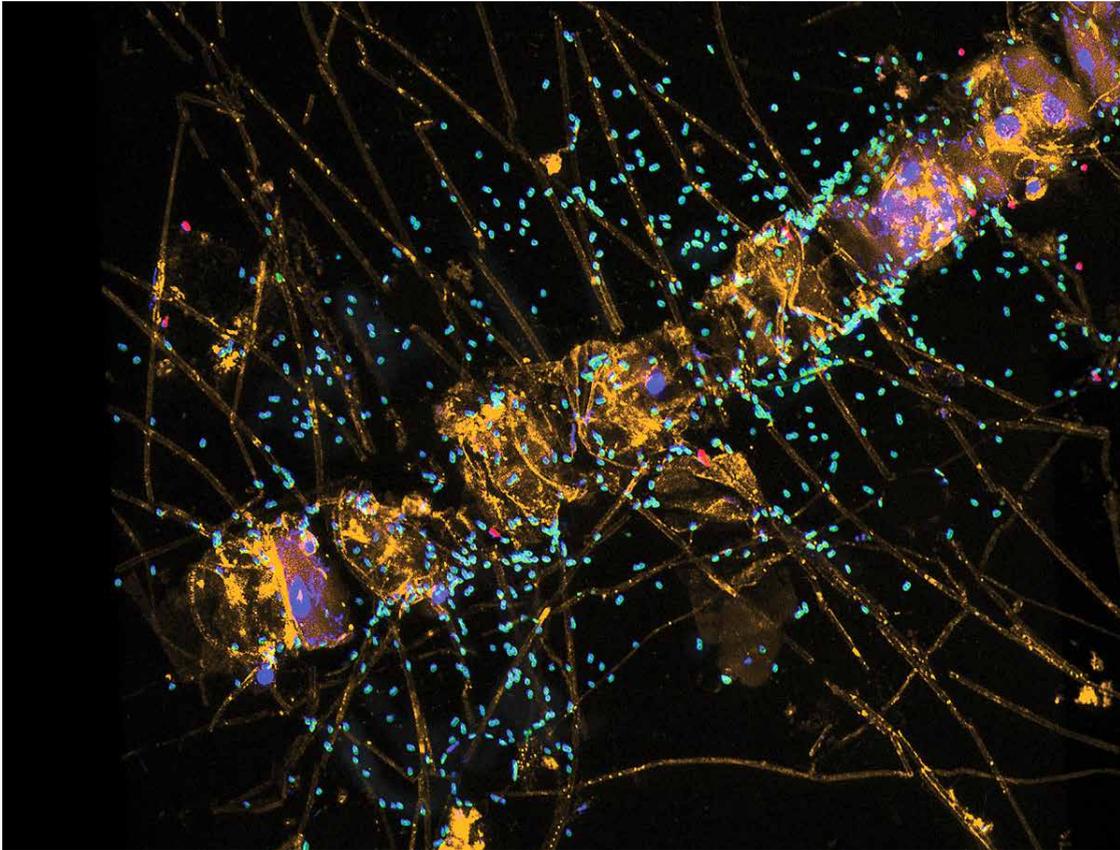
### Das Mikrobiom der Algenblüte

Bakteriengemeinschaften gibt es natürlich auch im Meer. Diese nimmt die 2019 verlängerte und in Bremen sowie Greifswald angesiedelte Forschungsgruppe „Proteogenomik des marinen Polysaccharid-Abbaus (POMPU)“ unter die Lupe.

Bedingt durch Klimaveränderungen und Nährstoffeinträge von Stickstoff und Phosphor beispielsweise aus der Landwirtschaft kommt es in Küstenregionen aller Weltmeere verstärkt zu Algenblüten. Sie binden eine große Menge an Biomasse. Marine Bakterien können diese Biomasse effizient wiederverwerten. Die zugrunde liegenden Mechanismen dieses natürlichen Recyclings wollen die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler von POMPU gemeinsam aufklären.

„Wir untersuchen, wenn man so will, das Mikrobiom mariner Algenblüten“, sagt Sprecher Thomas Schweder, Mikrobiologe und Biotechnologe an der Universität Greifswald. „Die Mikroalgen, die hier vor allem aktiv

*Im Projekt POMPU untersuchen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler aus der Ökologie, Mikrobiologie und Biochemie gemeinsam das Mikrobiom von Algenblüten. Ihr besonderes Interesse gilt Bakterien, die Kohlenhydrate verwerten. Sie leben in engem Kontakt mit den Algen, hier einer Kieselalge.*



sind, produzieren eine Vielzahl an strukturell verschiedenen Zuckerverbindungen. Diese gehören zu den komplexesten Biomolekülen in der Natur.“ Für den Abbau dieser marinen Mehrfachzucker braucht es laut Schweder ein großes Ensemble an Abbauwegen und Enzymen. „Die von uns untersuchten Prozesse bedingen einen wichtigen Teil des globalen Kohlenstoffkreislaufs. Es ist erstaun-

lich, dass die beteiligten Bakterien, ihre Stoffwechselwege und Enzyme bisher weitgehend unbekannt sind.“

Ziel von POMPU ist es, Metagenome und Metaproteome mariner Bakteriengemeinschaften – also deren Erbgut und die Proteine in ihrer Gesamtheit – zu bestimmen, die Enzymfunktionen detailliert aufzuklären und spezifische Anpassungsmechanismen der

*Im neu errichteten Forschungsgebäude C\_FunGene arbeiten alle Greifswalder Mitglieder der interdisziplinären Forschungsgruppe POMPU zusammen. Es bietet Raum und modernste Technologien für die vielfältigen Ansätze im Projekt.*



Bakterien zu beleuchten. Zur Aufklärung von Strategien der marinen Polysaccharid-Verwertung kombinieren die Forscherinnen und Forscher molekularbiologische Analysen von sogenannten Polysaccharid-Verwertungs-Loci (PUL) und biochemische Charakterisierungen von identifizierten Schlüsselproteinen mit In-situ-Studien. So können Aussagen über die spezifischen ökophysiologischen Nischen mariner Bakteriengemeinschaften getroffen werden.

Für die Universität Greifswald ist der Forschungsschwerpunkt „Proteomik und Proteintechnologien“ Schweder zufolge strukturbildend. „Das The-

ma der Algenblüte ist angesichts von Klimawandel und Eutrophierung hochaktuell. In diesem Feld international ausgewiesen und für Forschende hochattraktiv zu sein, ist für eine kleine Uni wie Greifswald wichtig.“ Sichtbar wird der Forschungsschwerpunkt nicht zuletzt durch das neu errichtete Center for Functional Genomics of Microbes (C\_FunGene), in dem die Greifswalder POMPU-Arbeitsgruppen bei der marinen Umweltproteomik kooperieren.

„Unsere Experimente produzieren große Datenmengen und erfordern neue Ansätze zur Auswertung der Daten- und Mustererkennung“, sagt Schwe-

der. „Bioinformatik und IT sind daher wichtige methodische und technische Säulen unserer Forschungsarbeit.“ Allein die Datensätze aus den vor Helgoland genommenen Umweltproben nehmen Terabytes ein. Hinzu kommen die analytisch erhobenen Expressionsdaten aus Greifswald. „In diesen Umweltproteomen die sprichwörtliche Nadel im Heuhaufen zu finden, ist manuell äußerst schwierig.“ Neben dem Test verfügbarer Software zur Datenanalyse entwickelten die Greifswalder Bioinformatikerinnen und Bioinformatiker deshalb das Tool „Prophane“ für die Metaproteomanalyse. Es unterstützt die eindeutige Vorhersage solcher Proteine, die trotz ähnlicher Sequenzen verschiedenen Ursprungs sind und unterschiedliche Funktionen haben.

Die einzigartige Kombination von Umweltanalysen, der Struktur- und Proteinbiochemie sowie der physiologischen Charakterisierung von Schlüsselbakterien in POMPU bietet laut Schweder einen sinnvollen Ansatz, um die große Lücke in der Kenntnis funktionell charakterisierter Proteine mariner Organismen zu schließen. Die Ergebnisse tragen dazu bei, dass verfügbare Genomsequenzen korrekt annotiert und anderen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern möglicherweise fehlgeleitete Forschungsanstrengungen erspart werden. Gleichzeitig bringen sie neue

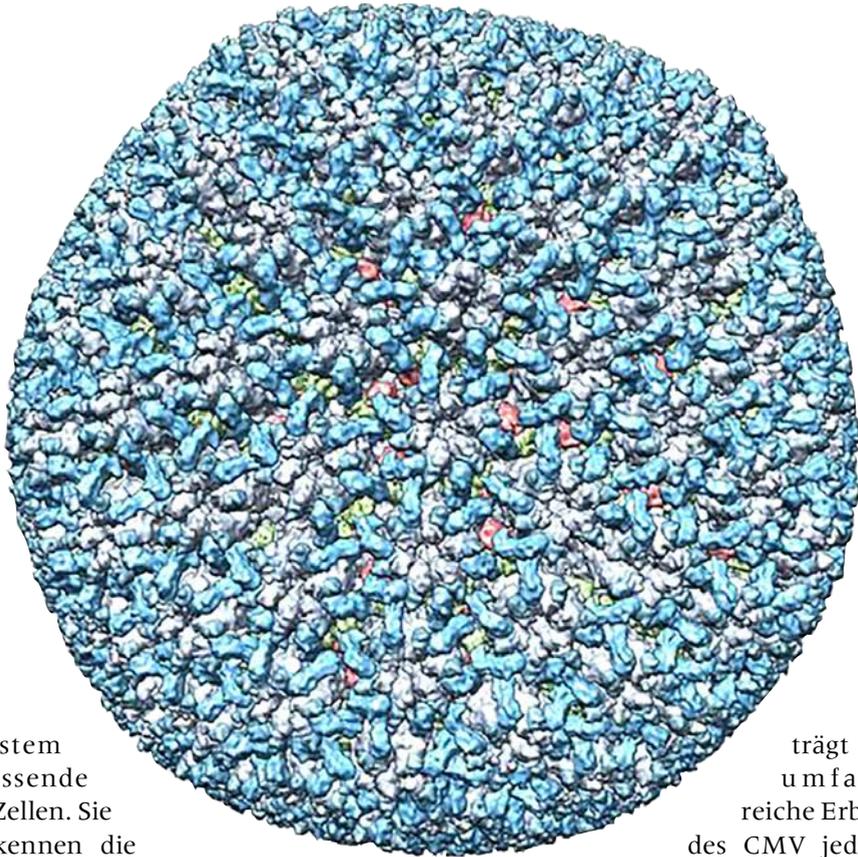
Erkenntnisse über biotechnologisch relevante Enzyme und Stoffwechselwege hervor: „Sie eröffnen neue Perspektiven, um zukünftig neue Zuckerverbindungen aus marinen Algen biotechnologisch zu erschließen.“

### Virusproteine identifizieren

Auf umfangreichen Proteinanalysen basiert auch die Forschung des Immunologen Stefan Stevanović. An der Eberhard Karls Universität in Tübingen untersucht er die Bruchstücke körpereigener und körperfremder Proteine, die Zellen auf ihrer Oberfläche präsentieren. So zeigen sie dem Immunsystem ihren Status an: „gesund“ etwa, „entartet“ oder „von einem Virus befallen“. Im Rahmen der 2019 bewilligten DFG-Forschungsgruppe „Advanced Concepts in Cellular Immune Control of Cytomegalovirus“ bearbeitet der Immunologe ein Teilprojekt.

Infektionen mit dem Cytomegalievirus (CMV) sind weit verbreitet: Rund die Hälfte aller Deutschen tragen das Virus in sich, die meisten allerdings in einer weitestgehend asymptomatischen Form. Probleme können auftreten, wenn das Virus zum Beispiel im Rahmen einer Stammzelltransplantation oder bei Therapien, die das Immunsystem schwächen, wieder aktiv wird. Um das reaktivierte Virus zu bekämpfen, braucht das Immun-

*Eine Infektion mit dem Zytomegalievirus ist gefährlich für Neugeborene und Menschen, deren Abwehr geschwächt ist. Der Immunologe Stefan Stevanović untersucht mit modernsten Methoden der Proteinanalyse, wie der Körper sich gegen die Infektion wehrt.*



system passende T-Zellen. Sie erkennen die Bruchstücke von Virusproteinen, die infizierte Körperzellen auf ihrer Oberfläche tragen. Diese viralen Proteinfragmente werden als Antigene bezeichnet.

Bisherige Forschungs- und Therapieansätze richteten den Fokus hauptsächlich auf zwei virale Antigene, die eine besonders ausgeprägte Reaktion des menschlichen Abwehrsystems hervorrufen. Insgesamt

trägt das umfangreiche Erbgut des CMV jedoch Bauanleitungen für fast 200 Proteine. Aufgrund seiner bisherigen Beobachtungen vermutet Stevanović, dass mehrere Dutzend Virusproteine solche Bruchstücke umfassen, die im Verlauf der Infektion auf der Oberfläche infizierter Zellen präsentiert werden. Er hat vor, sämtliche Antigene des Virus zu identifizieren und auf dem Virusgenom zu kartieren. Dieses Wissen könnte zum einen

helfen, das Risiko einer Virusreaktivierung etwa bei einer Organ- oder Stammzelltransplantation einzuschätzen. Zum anderen ermöglicht es eine spezifische Aktivierung von T-Zellen gegen CMV bei Impfungen oder bei adoptiven T-Zell-Transfers im Rahmen der Krebstherapie.

Wie die Greifswalder Mikrobiologen, so nutzt auch Stevanović in diesem Rahmen die Methode der Massenspektrometrie, bei der Proteine und Proteinfragmente anhand ihrer Masse identifiziert werden. Möglich wird die Studie durch die rasanten Fortschritte in der Technik. „Die modernen Ionenfallen, das Herzstück der Messtechnik, ermöglichen sehr sensitive und gleichzeitig sehr präzise Messungen.“

Aber auch die Datenverarbeitungs- und Analysesoftware hat sich hinsichtlich ihrer Genauigkeit immer weiter verfeinert. Das hilft beim Vergleich der aus massenspektrometrischen Messungen gewonnenen Rohdaten mit einer Datenbank möglicher Proteinfragmente. „Dabei ist das Suchfeld sehr groß“, erläutert Stevanović. Die Kunst besteht also darin, ein Signalmuster im Massenspektrometer einer Sequenz in der Gesamtheit der Virusproteine zuzuordnen – mithilfe enormer Rechnerkapazitäten für die Datenverwaltung und die Datenanalyse.

Auf diese Weise können Stevanović und seine Doktorandin Maren Lübke auch Antigene aufspüren, die nur in sehr geringen Mengen oder für kurze Zeit auf der Zelloberfläche erscheinen. Dazu gehören zum Beispiel solche Proteinfragmente, die in den frühesten Stadien der Infektion auftreten: zu einer Zeit also, bevor das Virus seine Mechanismen angeworfen hat, um sich vor dem Abwehrsystem zu verbergen. Diese frühen Antigene zu kennen eröffnet neue Perspektiven, um Transplantatempfänger vor Komplikationen durch Virusreaktivierung zu schützen.

„Die Erkenntnisse über CMV-Antigene können darüber hinaus in Studien verwendet werden, die sich mit der Frage beschäftigen, wie sich die CMV-spezifische Immunantwort im Laufe der Zeit verändert und welchen Einfluss dies auf den gesamten Organismus hat“, ergänzt Maren Lübke.

### Evolution verstehen

Gewonnenes Wissen im Sinne der Open Science möglichst effizient zur Verfügung zu stellen – das ist auch das Ziel des Bioinformatikers Dmitrij Frishman, dessen Projekt „Entschlüsselung überlappender regulatorischer Signale in viralen Transkripten“ ebenfalls 2019 bewilligt wurde. An der TU München untersucht Frishman virale Transkripte, also die

kurzlebigen molekularen Abschriften des Erbguts, die als Anleitung für den Aufbau von Proteinen dienen.

Genau genommen sind Viren eine Form zwischen Lebewesen und unbelebter Materie. Die kleinen Partikel aus Proteinen, Fetten und Nukleinsäuren besitzen keinen eigenen Stoffwechsel. Um sich zu vermehren, sind sie zwingend auf die Zellmaschinerie des Wirtes angewiesen, den sie infizieren. Für die Evolution von Viren ist es essenziell, dass sie die Balance halten zwischen effizienter Vervielfältigung einerseits und möglichst geringem Schaden am Wirt andererseits.

Frishman interessiert, welche Mechanismen Viren entwickelt haben, um den Vorgang der Replikation in den Wirtszellen zu optimieren. In seiner Forschung richtet er den Blick auf die Gesamtheit aller Transkripte eines Virus, das „virale Transkriptom“. Neben der Bauanleitung für Proteine können Transkripte in ihrer Sequenz oder Struktur regulatorische Elemente enthalten, die beispielsweise ihre Stabilität oder Ablesehäufigkeit abwandeln. Nach diesen regulatorischen Signalen sucht Frishman in den mehr oder weniger komplexen Molekülen aus Ribonukleinsäuren (RNA).

„Uns interessieren solche Elemente, die die Replikationsstrategie der Viren stützen und die in ihren Wirtsorga-



nismen nicht vorkommen“, erläutert der Projektleiter. „Hierzu nutzen wir die computergestützte vergleichende Sequenzanalyse ebenso wie die RNA- und Proteinstrukturvorhersage, phylogenetische Methoden sowie die Algorithmen zur Vorhersage von Pro-

*Im Erbgut von Viren und den davon erstellten RNA-Abschriften steckt weit mehr als die Bauanleitung für Proteine. Nach verborgenen Signalen an die Zellmaschinerie sucht der Bioinformatiker Dmitrij Frishman. Sie regulieren die Vermehrung der Viren in der Wirtszelle.*



tein- und microRNA-Bindestellen.“ Auch groß angelegte Analysen von Daten aus modernen Hochdurchsatztechnologien sind geplant. Dazu gehören vor allem Transkriptomanalysen, in denen die Sequenzen aller viralen Transkripte betrachtet werden – und

das sogenannte Ribo-Seq: die Analyse von Transkripten, deren Sequenz gerade abgelesen und in Proteine übersetzt, sprich translatiert, wird.

„Alle diese Informationen dienen uns als Grundlage für die Entwick-

lung theoretischer Modelle der RNA-Translation“, erläutert Frishman. Sein Ziel verfolgt er im Rahmen einer Nahost-Kooperation mit zwei israelischen Gruppen der Universität Tel Aviv und der Universität Ben-Gurion. Diese Gruppen entwickeln mathematische Modelle der Translation und bringen ihre Expertise in der RNA-Strukturvorhersage in das Projekt ein. Die Ergebnisse werden unter anderem für die Planung von Experimenten nützlich sein, in denen die Infektiosität von Viren und die Effizienz der Replikation untersucht werden. Frishman sieht sein Projekt auch als Teil einer verstärkten Bemühung, die Bioinformatik von Viren weiter in den Fokus der deutschen und internationalen Forschung zu rücken.

Technisches Ziel von „Entschlüsselung überlappender regulatorischer Signale in viralen Transkripten“ ist es, eine Softwarepipeline zu entwickeln, mit deren Hilfe Forscherinnen und Forscher funktionelle Information in Virustranskripten identifizieren und interpretieren können. „Diese Softwarepipeline ist zwar grundsätzlich für die Grundlagenforschung gedacht“, betont Frishman. „Allerdings hoffen wir, dass das Projekt langfristig wichtige Implikationen auch für die medizinischen Anwendungen haben wird, vor allem für die Entwicklung neuartiger Impfstoffe und antiviraler Therapien.“ Alle relevanten Vorher-

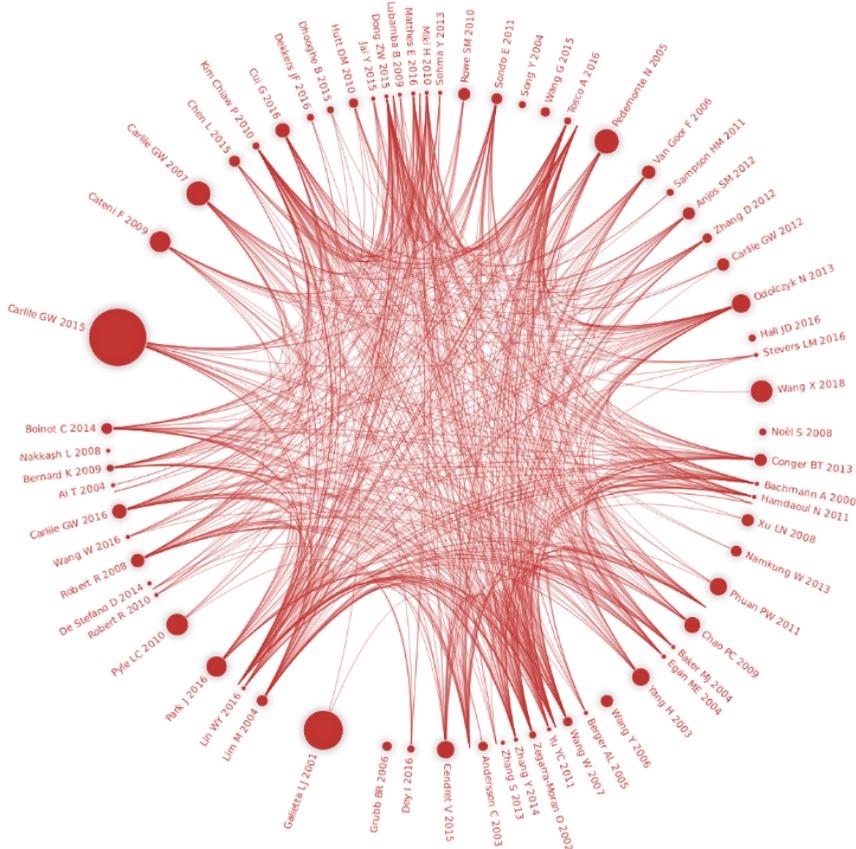
sagen über regulatorische Funktionen der identifizierten Sequenz- oder Strukturelemente wollen Frishman und seine Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter in einer Datenbank öffentlich zur Verfügung stellen. Sie soll es Forschenden aus dem Feld ermöglichen, die Ergebnisse des Projekts zu validieren und sie als Grundlage für ihre eigenen Arbeiten zu nutzen.

### Medikamente auf Datenbasis

Grundlegende Impulse für die Entwicklung von Medikamenten kommen häufig aus der Grundlagen- und medizinischen Wirkstoffforschung – so im Fall von seltenen Erkrankungen wie Mukoviszidose –, bei denen die Entwicklung von Therapeutika wenig Rendite verspricht. Auch hier sind kuratierte und öffentlich zugängliche Datenbanken mit Substanzen, die als Wirkstoff zur Behandlung der Krankheit getestet wurden, essenziell. Das Projekt „CandActCFTR“, das 2019 in seine zweite Förderperiode ging, setzt dort an.

Mukoviszidose, auch als Zystische Fibrose bekannt, ist eine genetisch bedingte Fehlfunktion von Schleimhautzellen in Lunge und Darm. Die Ausprägungen der Erkrankung sind vielfältig, und die wenigen verfügbaren Medikamente wirken nicht bei allen Patientinnen und Patienten. Ihr liegen Störungen in der Funkti-

Das Diagramm aus CandActCFTR zeigt die ausgewerteten Publikationen mit der Anzahl an getesteten Substanzen und visuellen Verbindungen zu Veröffentlichungen, in denen dieselben Stoffe getestet wurden. Die im Projekt entstandene Softwareplattform ist auch auf andere Wirkstoffsuchen anwendbar.



on oder auch im Entstehungs- und Transportweg eines Ionenkanals namens CFTR zugrunde. „Die Erkrankung bietet verschiedene Ansatzstellen für die Interaktion mit potenziellen Wirkstoffen auf dem Weg vom Gen zum fertigen Kanalprotein“, erklärt Antragstellerin Frauke Stanke, Biochemikerin an der Medizinischen Hochschule Hannover. „Die Krankheit ist ein guter Anwendungsfall für

die Entwicklung von systemmedizinischen Werkzeugen und Modellen.“

In Deutschland und Europa suchen derzeit zahlreiche Forschungsteams nach zusätzlichen Wirkstoffen zur Behandlung von Mukoviszidose. „Auf den einschlägigen Konferenzen wurde der Ruf immer deutlicher nach einer Übersicht über die bisher getesteten Stoffe“, berichtet Stanke.

*Um Wirkstoffe gegen Krankheiten zu identifizieren, werden riesige Sammlungen chemischer Substanzen durchsucht und Kandidaten systematisch getestet. Eine Übersicht über Wirkstoffkandidaten gegen Mukoviszidose liefert die Datenbank CandActCFTR.*



Gemeinsam mit dem Bio- und Chemieinformatiker Manuel Nietert der Universitätsmedizin Göttingen entwickelte sie CandActCFTR.

Kernstück der Nutzeroberfläche ist eine grafisch aufbereitete Darstellung eines multidimensionalen Raumes, in dem die Moleküle nach ihrer strukturellen Ähnlichkeit angeordnet sind. Die Sammlung ist auf Basis der veröffentlichten Informationen zu den Substanzen unter verschiedenen Aspekten sortiert. So können Nutzer in der Darstellung beispielsweise den Grad der chemischen Verwandtschaft mit den bisher zugelassenen Therapeutika ablesen. „Die chemische Struktur eines potenziellen Wirk-

stoffs ist in unserer Datenbank zudem mit biologischen Informationen darüber versehen, wo und wie er in den Lebenszyklus des Proteins eingreift“, erläutert Nietert.

Die Softwareinfrastruktur von CandActCFTR basiert auf Open-Source-Tools. „Wir planen, den bestehenden Zugang zu einem Portal für CFTR-Forscher auszubauen, über das sie Zugriff auf weiterführende Informationen wie beispielsweise relevante Zielstrukturanalysen haben“, sagt der Bioinformatiker. „Und perspektivisch lässt sich unsere Software auch für andere Anwendungen, beispielsweise in der Krebsforschung, nutzen.“ In Zusammenarbeit mit dem Bonner Mu-

koviszidose Institut bauen Stanke und Nietert ein Netzwerk von Forschenden und Interessenvertretern auf, um ihr Tool bestmöglich zum Nutzen der Patienten einzusetzen. Die Forschenden hoffen zudem, mit CandActCFTR Anreize für Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler zu schaffen, ihre unveröffentlichten Ergebnisse in die Datenbank einzuspeisen.

### Datenschutz und Gemeinwohl

Die Bedeutung von Datennutzung im Sinne des Gemeinwohls steht in der öffentlichen und medialen Diskussion häufig im Hintergrund. Gerade im Gesundheitswesen profitiert jedoch die Gemeinschaft davon, wenn Institutionen ihre Daten freigeben. Dank digitaler Infrastruktur können so große Mengen in der Praxis erhobener Daten für Forschungszwecke genutzt werden.

Modelle hierfür gibt es bereits in Europa, Kanada oder Australien. Wie dies technisch und datenschutzkonform auch in Deutschland möglich wäre, untersuchen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler aus Göttingen, Berlin und Greifswald in ihrer Machbarkeitsstudie „Routine Anonymized Data for Advanced Ambulatory Health Services Research (RADAR)“, die 2019 als RADARplus in ihre zweite Förderphase ging. Hierbei bauen sie eine prototypische Datenbank

*Daten aus dem Gesundheitssystem sind eine wertvolle Ressource für die Wissenschaft. Wie Forscherinnen und Forscher sie nutzen und gleichzeitig den Schutz persönlicher Daten garantieren können, untersucht die Machbarkeitsstudie RADAR.*



auf und entwickeln ein Datenschutzkonzept entlang der Anforderungen der Datenschutz-Grundverordnung (DSGVO) sowie die entsprechende Softwareinfrastruktur.

Die RADAR-Software trennt Versorgungsdaten aus Hausarztpraxen in identifizierende und medizinische Daten auf. Erstere werden in der Treuhandstelle an der Universitätsmedizin Greifswald verwaltet. Letztere sendet die Software unter Nutzung temporärer Pseudonyme an die Gesellschaft für wissenschaftliche Datenverarbeitung in Göttingen. Diese Aufteilung macht es unmöglich, Rückschlüsse über Personen zu ziehen, deren Daten untersucht werden. „Die RADAR-Infrastruktur ist schon in ausgewählten Hausarztpraxen im Echtbetrieb für eine exemplarische Studie genutzt worden“, sagt Projektleiterin Eva Hummers, Allgemeinmedizinerin an der Universitätsmedizin Göttingen. Dabei ist auch dem hochvertrauensvollen Arzt-Patient-Verhältnis Rechnung zu tragen.

„Für die wissenschaftliche Beforschung dieser Daten müssen wir immer zwischen dem öffentlichen Forschungsinteresse und den schutzwürdigen Interessen der betroffenen Personen abwägen“, erläutert Hummers. In der zweiten Förderperiode geht es unter anderem um die Anwendung einer internationalen ISO-

Norm zur De-Identifizierung von Daten auf das RADAR-Szenario. Bei allen rechtlichen und technischen Unabwägbarkeiten sind die Projektbeteiligten zuversichtlich, mit ihrer Arbeit ein gangbares Modell für eine frei verfügbare Forschungsdatenbank aus der primärärztlichen Versorgung in Deutschland bereitstellen zu können.

### Synthese unterstützen

Auch das Projekt „Zentrales Datenmanagement“ des Infrastruktur-Schwerpunktprogramms „Biodiversitäts-Exploratorien“ unterstützt Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler darin, gemeinsam Daten, die in Einzelprojekten gewonnen wurden, zu analysieren und somit übergreifende Studien, sogenannte Synthesearbeiten, zu ermöglichen. Der Forschungsschwerpunkt dieses Infrastruktur-Schwerpunktprogramms, an dem Forscherinnen und Forscher aus mehr als 40 Institutionen und verschiedensten Disziplinen beteiligt sind, liegt darin, Effekte der Landnutzungsintensität auf die biologische Vielfalt in Deutschland zu untersuchen. Auf 300 Grünland- und Waldflächen gehen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler gemeinsam der Frage nach, ob und wie sich die Biodiversität aufgrund der Landnutzung verändert. „Das gemeinsame Arbeiten auf denselben Flächen erlaubt die quantitative Auswertung unserer Ergebnisse“, er-

Wie sich die Landnutzungsintensität auf die biologische Vielfalt auswirkt, untersucht das Infrastrukturschwerpunktprogramm „Biodiversitäts-Exploratorien“. Forscherinnen und Forscher aus über 40 Institutionen und verschiedensten Disziplinen beteiligen sich.



klärt der Sprecher der Biodiversitäts-Exploratorien Markus Fischer von der Universität Bern. „Die enorme Bedeutung von koordiniert erhobenen Daten für Synthese und Langzeituntersuchungen ist in den Exploratorien unumstritten. Dieser Datenmehrwert war von Anfang an das wichtigste Planungsziel.“ Hierzu erarbeiteten die Beteiligten eine Richtlinie zur Datennutzung und implementierten eine zentrale Datenbank.

„In den Exploratorien stellen wir viele Fragen, die nur im Zusammenspiel der einzelnen Projekte und der

erhobenen Daten zu beantworten sind“, sagt Birgitta König-Ries, die an der Friedrich-Schiller-Universität Jena das zentrale Datenmanagement leitet. Dafür hat sie mit Kolleginnen und Kollegen das Biodiversity Exploratories Information System (BExIS) entwickelt. Es unterstützt die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler in der Koordination ihrer Arbeiten, bietet aber auch eine einheitliche und gut durchsuchbare Plattform, um erhobene Daten von Beobachtungsdaten über Bild- und Audiomaterial bis hin zu molekularen Sequenzen abzuliegen und auf diese zuzugreifen.

*Auf 300 Grünland- und Waldflächen werden Untersuchungen vorgenommen. Dank der DFG-geförderten zentralen Verwaltung und der gemeinsamen Nutzung aller erhobenen Daten können die Forscherinnen und Forscher neue Perspektiven erschließen und übergeordnete Fragen beantworten.*



In seiner jetzigen Version bietet BExIS alle grundlegenden Funktionen eines modernen Datenverwaltungssystems. Darüber hinaus stellt das System dezidiert interaktive Karten aller Untersuchungsflächen, ein Buchungssystem für Ressourcen der Feldstationen und ein Ankündigungssystem bei Feldgängen zur Verfügung. Die 2006 eingerichtete Datenbank enthält heute über 1300 kuratierte und qualitätsgesicherte Datensätze. Bei Problemen hilft eine persönliche Ansprechperson, was unter den Nutzerinnen und Nutzern die Akzeptanz des Datenverwaltungssystems erhöht.

Im Sinne der Open Science stehen die Daten der Biodiversitäts-Exploratorien nach Ablauf einer Embargofrist

auf der BExIS-Webseite öffentlich zur Verfügung und sie fließen unter anderem in die internationale Plattform Global Biodiversity Information Facility (GBIF) ein. Für 2020 ist zudem geplant, Webseiten für den Wissenstransfer anzubieten. Diese Seiten sollen speziell aufbereitete Daten zu ausgewählten Themen für Stakeholder und Interessierte anschaulich darstellen. Ebenfalls geplante „Data Stories“ sollen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler sowie andere Interessierte durch ausgewählte Datensätze führen, um die Interpretation zu erleichtern.

„Das breite Interesse in der Community hat uns motiviert, die Nachfolgesoftware BExIS2 gemeinsam mit

Partnern an unterschiedlichen deutschen Institutionen als Open-Source-Projekt zu entwickeln“, sagt König-Ries. Zahlreiche Verbundprojekte nutzen diese neue Software bereits. Derzeit werden Hostingangebote entwickelt, damit BExIS2 auch für kleinere Projekte nutzbar wird, die selbst nicht über die notwendigen personellen oder technischen Ressourcen zum Betrieb verfügen.

### Vom Hirn zum Roboter

An der Schnittstelle von Informatik, Natur- und Lebenswissenschaften befeuern sich die Disziplinen gegenseitig. Moderne Informationstechnologie liefert die Methoden, um experimentelle Daten koordiniert und präzise auszuwerten. Die Ergebnisse fließen, wie im Fall der Neurobiologie, wiederum in die Weiterentwicklung neuer Algorithmen im Bereich der Künstlichen Intelligenz (KI).

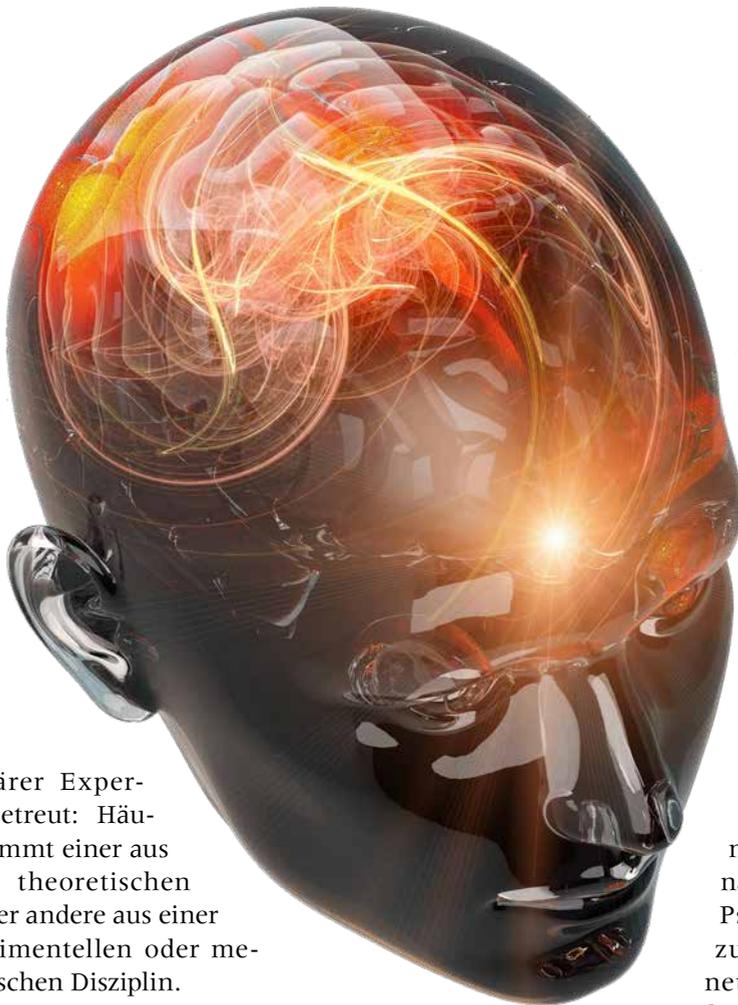
Das Graduiertenkolleg „Verarbeitung sensorischer Informationen in neuronalen Systemen“ war in Deutschland ein besonders frühes Ausbildungsprogramm für Doktorandinnen und Doktoranden im jungen Forschungsfeld Computational Neuroscience. 2019 wurde es beendet. Es bildet Nachwuchswissenschaftlerinnen und -wissenschaftler an der Schnittstelle zwischen Theorie und Experiment in den Neurowissenschaften

aus. Das Kolleg ist eingebettet in das Bernstein-Zentrum für Computational Neuroscience Berlin. Der von der Charité, der HU Berlin und der TU Berlin getragene Verbund von Arbeitsgruppen kombiniert experimentelle neurowissenschaftliche Ansätze mit theoretischen Modellen und Computersimulationen zur Erforschung des menschlichen Hirns.

Promovierende im Graduiertenkolleg beobachten die Funktion neuronaler Systeme. Und sie lernen, diese Systeme in Form von mathematischen Modellen darzustellen. Hierzu werden ihnen moderne Methoden vermittelt, um ihre Modelle in Computersimulationen zu evaluieren und anhand experimenteller Befunde zu validieren. So können die Nachwuchswissenschaftler Vorgänge, die der menschlichen Wahrnehmung zugrunde liegen, auf verschiedenen Ebenen quantitativ beschreiben.

„Unsere Arbeit ist am besten als Neuroinformatik und Theoretische Neurobiologie zu kennzeichnen“, sagt der Sprecher des Graduiertenkollegs, der Physiker Klaus Obermayer. Gestützt auf ihre Experimente, entwickeln die Teilnehmenden neue Theorien und testen funktionelle Hypothesen zur Informationsverarbeitung in neuronalen Systemen. Alle Promovierenden werden von mindestens zwei Projektleitern mit möglichst komple-

*Wie verarbeitet das menschliche Gehirn eingehende Informationen? Und können diese Verarbeitungsprozesse auch in künstlichen Systemen implementiert werden? Diese und weitere Fragen nimmt das Graduiertenkolleg „Verarbeitung sensorischer Informationen in neuronalen Systemen“ in den Blick.*



mentärer Expertise betreut: Häufig stammt einer aus einer theoretischen und der andere aus einer experimentellen oder medizinischen Disziplin.

Auch das Lehrprogramm ist interdisziplinär ausgelegt. Das Spektrum der vertretenen Fachrichtungen ist so breit wie der Hintergrund der Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler, die das Forschungsfeld Computational Neuroscience begründet haben: Physik und Mathematik gehören ebenso dazu wie Neurobiologie und Informatik, Regelungstechnik und Medizin, Statistik und Ingenieurwissenschaften. Innerhalb des Graduiertenkollegs hat sich an einer Schnitt-

stelle von nichtlinearer Dynamik und Psychiatrie zudem das neue Fachgebiet Computational Psychiatry etabliert. Es untersucht den Zusammenhang psychischer Erkrankungen mit Störungen in der Dynamik neuronaler Aktivität.

„Unser übergeordnetes Ziel ist es, das Gehirn als komplexes dynamisches System für die Informationsverarbeitung besser zu verstehen“, erklärt Obermayer. „Und zwar auf allen relevanten räumlichen und zeitlichen Skalen: von der Synapse bis zum

Verhalten und vom einzelnen Aktionspotenzial bis zum Langzeitgedächtnis.“ Medizinisch haben die Promotionsprojekte hohe Relevanz, denn sie führen perspektivisch zu einem besseren Verständnis neurologischer und psychiatrischer Erkrankungen. „Und auf methodischer Seite entwickeln und optimieren die Promovierenden Mess- und Analysemethoden für neuronale Daten.“

So untersucht das Graduiertenkolleg beispielsweise Lernprozesse. Sie lassen sich zum einen auf der Ebene neuronaler Netzwerke und ihrer messbaren elektrischen Aktivität beschreiben. Zum anderen können sie auch in Form kybernetischer Modelle abgebildet werden. Diese formulieren den Lernprozess rein mathematisch, so dass er jederzeit auf andere Hardware und Software übertragbar ist – auch auf einen lernenden Roboter. Auf diese Weise können die Studienergebnisse Inspiration bieten für die Entwicklung kognitiver Systeme und von Verfahren der Künstlichen Intelligenz. Diese gewinnen auch für die Analyse medizinischer Daten an Relevanz.

### KI und Medizin

KI-Algorithmen in der Radiologie zu implementieren ist Ziel des Schwerpunktprogramms „Radiomics: Next Generation of Biomedical Imaging“, das 2019 seine Arbeit aufnahm – wo-

bei „Radiomics“ die Gewinnung von quantitativen Bildinformationen aus biomedizinischen bildgebenden Verfahren wie Computertomografie, Magnetresonanztomografie oder Röntgen meint. Die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler wollen die digitalen, hochauflösenden diagnostischen Bilddaten besser für die Patientenversorgung nutzbar machen. Dazu nutzen sie auch KI-Methoden für die hochkomplexe Nachbearbeitung.

„In der Radiologie sind wir seit Langem auf der Suche nach Methoden, Bildinformationen standardisiert und reproduzierbar zu gewinnen“, erläutert der Sprecher des Schwerpunktprogramms, der Radiologe Fabian Bamberg vom Universitätsklinikum Freiburg. „Bisher beschränken wir uns darauf, visuell Krankheiten zu erkennen und eventuell noch die Größe zu beschreiben. Das greift natürlich zu kurz.“ Die enormen Rechenkapazitäten heutiger Informationstechnologien erlauben nun den aufwendigen Prozess der Bildnachverarbeitung. Die Ergebnisse unterstützen die Arbeit der Radiologinnen und Radiologen und liefern vielfältige Hinweise auf molekularpathologische und therapeutisch relevante Grundlagen einer Erkrankung.

Interpretation und Einordnung der gewonnenen Information in den klinischen Kontext sei natürlich weiterhin

*Im Schwerpunktprogramm „Radiomics: Next Generation of Biomedical Imaging“ testen Mediziner Methoden aus dem Spektrum der Künstlichen Intelligenz, um möglichst effizient Informationen aus biomedizinischen bildgebenden Verfahren zu gewinnen.*



eine ärztliche Tätigkeit, versichert Bamberg. Die algorithmenbasierte Analyse großer Datenmengen unterstützt die Mediziner jedoch darin, Diagnosen zu stellen, um so den Krankheitsverlauf und das Therapieansprechen des einzelnen Patienten möglichst präzise zu prognostizieren. Dabei können die Algorithmen themenübergreifend eingesetzt werden, da die Wahl der Methode

grundsätzlich unabhängig davon ist, ob ein Tumor oder Fettgewebe untersucht werden soll.

„Unser Programm umfasst insgesamt 17 hochspannende Projekte mit einem breiten Spektrum von Anwendungen“, sagt Bamberg. „Jedes davon untersucht anhand einer spezifischen klinisch relevanten Fragestellung, ob und inwieweit ein Radiomics- oder KI-Verfahren in der Klinik anwendbar ist.“ Die Bandbreite der Anwendungen reicht dabei von der Auswertung von Bilddaten gesunder Menschen innerhalb der Langzeit-Bevölkerungsstudie NAKO über kardiovaskuläre Erkrankungen bis hin zur Tumorthherapie. Für Programmleiter Bamberg schließt das Programm „eine ganz wesentliche, vielleicht die relevanteste Lücke in dem Feld: die Überführung in die Klinik“. Auf diese Art sei sichergestellt, dass die Wissenschaft einen klaren Mehrwert für die Versorgung der Patientinnen und Patienten mit sich bringe.

So zeigt der digitale Wandel seine vielen Facetten in allen Bereichen der Lebenswissenschaften. Von der Ökologie bis zur Krebsforschung – kaum ein Vorhaben kommt mehr ohne Informatikanteil aus. Im Gegenteil: Die Grenzen der Disziplinen öffnen sich, und in den Schnittmengen ergeben sich neue technische und wissenschaftliche Perspektiven.

# Nachhaltige Biodiversitäts- und Umweltforschung

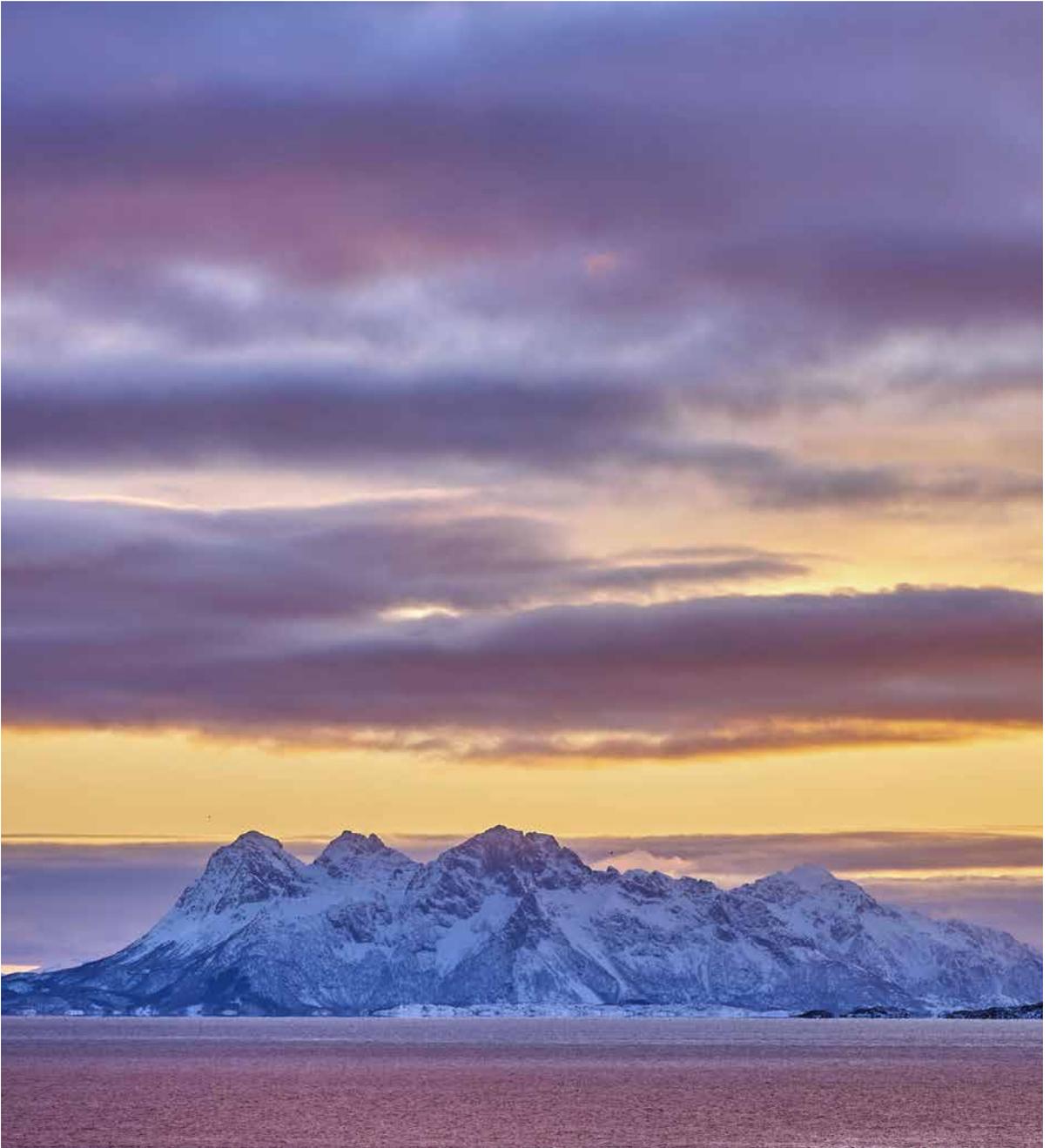
## Der Data Management Plan Workshop von BiodivScen

Wie kann man Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler weltweit dazu ermutigen, die Forschungsdaten ihrer Projekte so offen und transparent wie möglich für andere Projekte zur Verfügung zu stellen? Dieser Frage widmete sich mit Unterstützung der DFG 2019 das ERA-Net Cofund BiodivScen, eine von der Europäischen Kommission unterstützte Kooperation der Forschungsfördernetzwerke BiodivERsA und Belmont Forum. Die DFG ist Partner in beiden Netzwerken und arbeitet dort eng mit internationalen Förder- und Wissenschaftsorganisationen zusammen. Beide Netzwerke haben sich der Unterstützung interdisziplinärer Biodiversitäts- und Umweltforschung verschrieben.

Ein Weg, um Open Access bei der Veröffentlichung von Forschungsdaten voranzutreiben, ist es, Projektleiterinnen und -leiter darin zu unterstützen, Data-Management-Pläne (DMP) frühzeitig auszuarbeiten und kontinuierlich zu verbessern. Dazu veranstaltete BiodivScen im Mai 2019 einen Data Management Plan Workshop in Helsinki. Zu ihm waren Datenmanagerinnen und -manager sowie Projektkoordinatorinnen und -koordinatoren aus 21 Projekten eingeladen, die seit Ende 2018 beziehungsweise Anfang 2019 im Rahmen von BiodivScen gefördert werden. Darunter waren auch Vertreterinnen und Vertreter von sechs Projekten, deren deutscher Antragsteil von der DFG gefördert wird, sowie weitere neun Projekte mit einem Förderanteil beim Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF).

Der Workshop wurde von den Teilnehmerinnen und Teilnehmern sehr gut angenommen und führte im Schnitt zu verbesserten Data-Management-Plänen, wie eine kurz nach dem Workshop vorgenommene interne Evaluation ergab. Unterstützend wurde zum Workshop ein von BiodivERsA und Belmont Forum erarbeitetes „Data Management Guidance Document“ bereitgestellt, das basierend auf den Erfahrungen des Workshops aktualisiert wurde. Dieses ist weiterhin online verfügbar. Neben allgemeinen Informationen gibt es Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern insbesondere auch praktische Hilfestellung bei der Entwicklung ihrer Data-Management-Pläne, etwa durch Hinweise zu DMP-Templates, zu Datenrepositorien allgemeiner und speziell auf die Biodiversitäts- und Umweltforschung zugeschnittener Art, zu Standards, Möglichkeiten der Veröffentlichung von Daten oder zu Lizenzen und zum Zitieren.

# Infrastrukturförderung



Wissenschaftliche Geräte und Informationstechnik

## Mit Expertise fördern

Geld ist nicht alles – auch nicht in der Infrastruktur- und Großgeräteförderung der DFG. Hier ist vor allem die seit 2019 im WGI-Ausschuss gebündelte Erfahrung gefragt. Selbst da, wo Fördermittel unabhängig aus den Töpfen des Bundes oder der Länder fließen und Geräte nicht vorrangig Forschungszwecken dienen, ist die DFG beratend tätig. Auch Partnerorganisationen profitieren.

Heute reden nicht nur alle vom Wetter. Heute reden auch alle vom Klima. Für die Wissenschaft besteht darin aktuell sowieso kein grundsätzlicher Unterschied. „Der Trend geht dahin, beides nicht mehr klar voneinander zu trennen“, betont die Meteorologin Susanne Crewell vom Institut für Geophysik und Meteorologie in Köln. „Wir sprechen da von ‚seamless prediction‘, also dem nahtlosen Übergang von den kurzen zu den langen Skalen.“ Denn bei Wetter und Klima sind die physikalischen Zusammenhänge gleich.

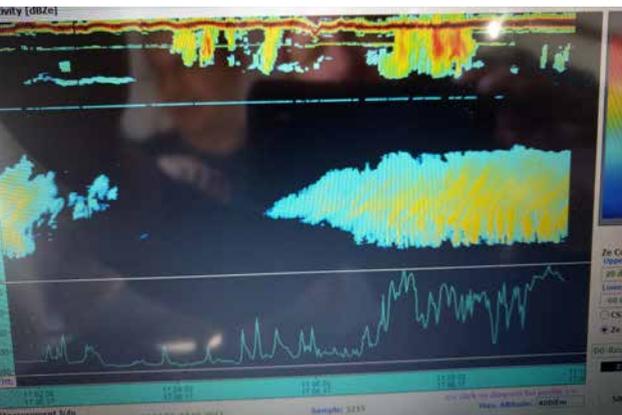
Wenn es um die Prognose des Wetters von morgen und des Klimawandels von übermorgen geht, sind auch die Probleme ähnlich. In beiden Fällen resultieren Ungenauigkeiten im Grunde daraus, dass zur Vorhersage Modelle generiert werden müssen, die naturwissenschaftliche Phänomene stark vereinfachen. Faktoren wie die Verdunstung von Wasser zum

Beispiel, die stark von der konkreten Landschaftsbeschaffenheit abhängen. Oder die Wolken. „Wolken sind die größten Unsicherheitskomponenten im Klimasystem“, sagt Crewell. „Wir haben ganz wenig Informationen darüber, wie Wolken wirklich aussehen.“ Wie weit, wie hoch und wie dick sind sie im konkreten Fall? Wie viel Wasser enthalten sie? Und: Wie groß werden die Tropfen sein, die als Regen aus ihnen niedergehen? Satellitensysteme stoßen da schnell an ihre Grenzen. Weshalb Wetterdienste sogar bei der Prognose der Regenwahrscheinlichkeit und Niederschlagsdichte Probleme haben – ganz zu schweigen von Gewittern und Überschwemmungen. Und Klimaforscher bei Aussagen darüber, ob sich das Klima bei einer CO<sub>2</sub>-Verdopplung nun um drei oder um fünf Grad erwärmen wird.

### Das Innenleben der Mischphasenwolken

Besonders schwer tun sich die Forscherinnen und Forscher bei Wolken in der Arktis, die für Prognosen zum Klimawandel aber besonders wichtig sind. Sie sind als Mischphasenwolken wegen ihrer komplexen Mischung aus unterkühlten Flüssigwassertropfchen und Eisparkeln eine besondere Herausforderung. Um hier einen entscheidenden Schritt voranzukommen, hat Crewell für ihre 2019

Das „Microwave Radar/radiometer for Arctic Clouds (MiRAC)“ beinhaltet auch ein mobiles Wolkenradar, das schon einige Male im Einsatz war. An ein Flugzeug montiert, liefert es exakte Daten unter anderem zur Wolkenstruktur.



mit der Alfred-Wegener-Medaille der Deutschen Meteorologischen Gesellschaft (DMG) ausgezeichneten Forschungen das Großgerät „Microwave Radar/radiometer for Arctic Clouds (MiRAC)“ eingeworben, das 2017 in Betrieb gegangen ist; 2019 hat sie den Nutzungsbericht vorgelegt.

MiRAC besteht aus einem passiven und einem aktiven Teil: Während sich mit dem „passiven“ Mikrowellenradiometer (MiRAC-P) Feuchte und Wassergehalt der Wolke messen lassen, bestimmt ein sogenanntes Wolkenradar (MiRAC-A) über ein „Vertikalprofil“ unter anderem deren Dicke und Struktur. „Mit dem Wolkenradar können wir durch die Wolke hindurchschauen, ihr Innenleben erkennen“, sagt Crewell, „und dies sehr detailliert mit einer Auflösung von ein paar Metern.“ Das ist technisch sensationell, denn bei flüssigen oder gefrorenen Teilchen kann sich das rückgestreute Signal sehr stark verändern, selbst wenn Größe, Dichte oder Form der Teilchen nur minimal variieren.

Am Boden sind weltweit schon rund 50 Wolkenradarstationen stationiert. Die Besonderheit von MiRAC ist, dass es auf Flugzeugen montiert – also mobil eingesetzt – werden kann. „Das hat Riesenvorteile“, sagt Crewell, „denn so können wir zum Beispiel Wolken in schwer erreichbaren Regionen an-

steuern, über die wir nur unzureichende Informationen haben.“ Seit seiner Fertigstellung vor drei Jahren war MiRAC zum Beispiel für den DFG-geförderten Sonderforschungsbereich/Transregio „Arktische Verstärkung“ auf den Polarfliegern des Alfred-Wegener-Instituts (AWI) im Bereich der Framstraße im Nordatlantik unterwegs. Hier führte das Großgerät umfassende Messungen an den häufig sehr niedrig hängenden Wolken durch, die Satelliten besonders schwer detektieren können.

Hinsichtlich der Höhenverteilung und Häufigkeit von Wolken über dem offenen Meer oder über Meereis konnten dabei ebenso neue Erkenntnisse gewonnen werden wie über die Größe von Wolkenpartien. Wobei hier noch „großes Potenzial für neue Algorithmen und neue Erkenntnisse zu Wolkenprozessen vorhanden ist“, wie der Nutzungsbericht von 2019 betont.

Bisher wurde MiRAC immer im Doppel eingesetzt. 2019 war das erstmals anders. Denn der passive Teil des

*MOSAiC ist die vom AWI koordinierte größte Arktisexpedition aller Zeiten. Das von der DFG positiv begutachtete Mikrowellenradiometer MiRAC-P ist auf dem deutschen Forschungseisbrecher „Polarstern“ mit dabei.*



Großgeräts – das Mikrowellenradiometer – benutzt neue Submillimeterfrequenzen. Und die prädestinieren es für das Projekt „Multidisciplinary drifting Observatory for the Study of Arctic Climate (MOSAiC)“. MOSAiC ist die vom AWI koordinierte größte Arktisexpedition aller Zeiten. Ihr übergreifendes Ziel ist es, den Einfluss der Arktis auf das globale Klima besser zu verstehen. Kern von MOSAiC ist der deutsche Forschungseisbrecher „Polarstern“: Mit Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern aus 20 Nationen an Bord driftet er eingefroren durch das Nordpolarmeer.

Während MiRAC-P also schon seit 2019 mit an Bord ist, soll das Wolkenradar 2020 mit dem Forschungsflugzeug „Polar 5“ versuchen, die „Polarstern“ von Spitzbergen aus im Eis anzufliegen. „MOSAiC ist ja so eine Once-in-a-lifetime-Geschichte“, sagt Crewell. „Und da will man natürlich das beste Equipment für das Schiff.“

### **Kernkompetenz Großgerät**

Gefördert wurde MiRAC im Rahmen des Programms „Forschungsgroßgeräte“ nach Art. 91b GG, dessen Projekte nach einem positiven Votum der DFG von Land und Bund finanziert werden. Auch das Programm „Großgeräte der Länder“, bei dem die DFG im Auftrag der Länder Großgeräte begutachtet, die für den Einsatz

in Forschung, Ausbildung und Lehre sowie für die klinische Versorgung vorgesehen sind, gehört zum Portfolio. Abgerundet wird die Palette durch die „Großgeräte in Forschungsbauten“ nach Art. 91b GG, bei dem die Zusammenarbeit mit dem Wissenschaftsrat (WR) 2019 neu strukturiert worden ist. Und durch die „Großgeräteinitiativen“, mit denen die DFG im Rahmen einer Ausschreibung aufwendige Großgeräte und -anlagen mit herausragender oder neuartiger Technologie für einen Einsatz in der Forschung auf ihr zu erwartendes Potenzial hin untersuchen und wissenschaftlich evaluieren will. 2019 fanden in diesem Rahmen zwei Ausschreibungen zum „Laser-Auftragschweißen für Hochdurchsatz-Untersuchungen und additive 3-D-Fertigungen komplexer Legierungen und Verbundwerkstoffe“ sowie zu „Messsystemen für ultrahohe Datenraten für Kommunikationstechniken der Zukunft“ statt (vgl. den Kasten auf Seite 108).

Nur im Fall der Großgeräteinitiative übernimmt die DFG die komplette Finanzierung. Aber in allen genannten Investitionsprogrammen bietet sie in ihren Begutachtungsverfahren jene Expertise, die zur Beurteilung eines sinnvollen Einsatzes in der geplanten Umgebung vonnöten ist. Bisher waren für solche Begutachtungen mit dem Apparatenausschuss und der Kommission für IT-Infrastruktur zwei

*Das Programm „Großgeräte der Länder“ ist ein wichtiger Teil des DFG-Portfolios. Darin begutachtet die DFG im Auftrag der Länder Großgeräte, die unter anderem für den Einsatz in der klinischen Versorgung vorgesehen sind.*



DFG-Gremien als Unterausschüsse des DFG-Hauptausschusses zuständig. 2019 wurden sie als Weiterentwicklung der Gremienstruktur im 20-köpfigen WGI-Ausschuss zusammengeführt. Geschuldet war dies einer veränderten Wirklichkeit: Denn die Welten von „Geräten“ und „IT“ sind nicht mehr zu trennen. Geräte ohne IT gibt es eigentlich nicht mehr.

Und auch die Förderprogramme für Großgeräte stehen oftmals nicht isoliert nebeneinander, sondern profitieren voneinander, ergänzen sich und gehen bisweilen auch ineinander über. Wie im Fall der innovativen Magnetresonanz- und Positronenemissionstomografie (MR-PET). Sie ist für die Forschung interessant, weil durch die Kombination beider

*Heute gehört die medizinische Diagnose mit der bildgebenden Magnetresonanz- und Positronenemissionstomografie (MR-PET) fast schon zum Klinikalltag. Möglich wurde dies durch eine entsprechende, 2019 nach zehn Jahren beendete DFG-Großgeräteinitiative, die das Potenzial der Hybridtechnik sondieren sollte.*



Technologien gleichzeitig Daten erhoben werden können, ohne dass entsprechende Probanden zwischen den Untersuchungen bewegt werden müssen. Zudem erzeugt MR-PET weniger Strahlenbelastung als PET/CT, kann also auch im Klinikalltag häufiger und breiter eingesetzt werden als beispielsweise die Computertomografie (CT). Auch hilft das Hybridgerät, Ressourcen zu sparen und die Logistik zu entschlacken. Zudem können krankheitsspezifische – morphologische beziehungsweise funktionelle – Informationen mit hoher dreidimensionaler Auflö-

sung gewonnen werden: eine ideale Ergänzung für andere Bildgebungsverfahren.

Was heute erwiesen ist, klang vor zehn Jahren als Vision zumindest vielversprechend. Aber konnte die Technologie auch die in sie gesteckten Erwartungen erfüllen? Um dies zu überprüfen, aber auch, um zur Verbesserung der Hybridtechnik und ihrer effektiveren Nutzung in der Medizin beizutragen, startete die DFG 2009 eine Großgeräteinitiative für die Finanzierung des weltweit ersten Geräts. 2019 ging die Großgeräteinitia-

tive zu Ende. Das Ergebnis: In vielen Fällen ist MR-PET für die Klinische Forschung und die Patientenversorgung aus den oben genannten Gründen ein deutlicher Zugewinn.

Vor allem dank der DFG-Initiative hat sich MR-PET in Forschung wie Anwendung inzwischen fest etabliert. Aktuell gibt es über 100 Geräte auf der ganzen Welt. In vielen Koordinierten Programmen der DFG, vor allem aber auch in DFG-Einzelverfahren wird ihre Nutzung immer wieder beantragt – und wegen der herausragenden Qualität der Technologie mit einer überdurchschnittlich hohen Erfolgsquote zu rund 50 Prozent auch bewilligt. Durch die damit verbundenen Berufungen von ausgewiesenen Expertinnen und Experten an die bedachten Universitätskliniken wirkt die DFG-Initiative zusätzlich personell strukturbildend.

### Wie die Psyche tickt

War MR-PET zunächst vorrangig für die Onkologie und Kardiologie vorgesehen, erweist sie sich inzwischen auch als überaus interessant für die Neurologie. Das Zentrum für integrative Psychiatrie- und Psychotherapieforschung (ZIPP) des Zentralinstituts für Seelische Gesundheit (ZI) in Mannheim etwa nutzt sein MR-PET zurzeit, um psychische Störungen auf innovative Art und Weise am Men-

schen – und nicht wie normalerweise am Tier – zu erforschen.

„Das Problem ist ja, dass Angst- und Persönlichkeitsstörungen, Depression oder Schizophrenie, aber auch Alzheimersche Erkrankung spezifisch menschliche Züge haben und daher durch Tiermodelle nicht vollständig abgebildet werden können“, sagt Institutsdirektor Andreas Meyer-Lindenberg, der auch DFG-Fachkollegiat für die Neurowissenschaften ist und sich in der DFG-Senatskommission für Grundsatzfragen in der Klinischen Forschung unter anderem mit der Verknüpfung von Forschung und Patientenversorgung befasst. „Deswegen ist die Therapieforschung in diesem Bereich in den letzten Jahrzehnten etwas auf der Stelle getreten.“

Das Mannheimer ZIPP verfügt über Testlabors und eine Virtual-Reality-Simulationsstation für Menschen mit Höhenangst oder posttraumatischen Belastungsstörungen. In diesem Umfeld soll es vornehmlich darum gehen, die Effekte von Medikamenten und anderen neuartigen Behandlungsmethoden mithilfe der modernen Hirnforschung und den Möglichkeiten der Bildgebung direkt zu untersuchen – und so schon früh einen Anhaltspunkt dafür zu gewinnen, ob und wo im Gehirn eine Therapie auf welche Systeme wirkt. Hier spielt das MR-PET eine zentrale Rolle. „Weil wir

## Laser-Auftragschweißen und Messsysteme

### DFG fördert Großgeräte für die Ingenieurwissenschaften

Die DFG finanziert acht Großgeräte mit neu verfügbaren Technologien für die Forschung in den Ingenieurwissenschaften mit insgesamt rund 16,5 Millionen Euro. Dies beschloss der Hauptausschuss Ende 2019 in Bonn. Vorausgegangen waren zwei Ausschreibungen, bei denen die DFG im Februar des Jahres dazu aufgerufen hatte, hochentwickelte, aber noch wenig etablierte Technologien zu „Laser-Auftragschweißen für Hochdurchsatz-Untersuchungen und additive 3-D-Fertigungen komplexer Legierungen und Verbundwerkstoffe“ sowie „Messsysteme für ultrahohe Datenraten für Kommunikationstechniken der Zukunft“ zu beantragen.

Laser-Auftragschweißen eröffnet einen wichtigen Zugang für die Werkstoffforschung und -entwicklung sowie in dem strategisch wichtigen Feld der Additiven Fertigung. Mit den bewilligten Anlagen soll eine vertiefte wissenschaftliche Untersuchung der zugrunde liegenden Prozesse sowie eine Evaluation dieser Technologie ermöglicht werden. Die Bewilligungen mit einem Gesamtvolumen von rund 8,6 Millionen Euro gingen an die RWTH Aachen, die Universität Bremen, die Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg und die Universität Kassel. 14 Anträge sind bei der DFG eingegangen.

Insgesamt 16 Anträge gab es im Rahmen der Ausschreibung zu „Messsystemen für ultrahohe Datenraten“. Sie dienen der Erprobung und Erforschung neuer Methoden in der elektrooptischen Faserkommunikation, bei der mobilen Datenübertragung und in zunehmend genutzten THz-Funknetzwerken für den Austausch massiv anwachsender Datenmengen bei immer höheren Datenraten. Die Bewilligungen mit einem Gesamtvolumen von etwa 7,8 Millionen Euro gingen an die TU Dresden, die Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, die Universität Stuttgart und die Bergische Universität Wuppertal.

mithilfe der Positronenemissionstomografie etwa radioaktiv markierte Medikamentenmoleküle im Gehirn verfolgen und über die funktionelle Magnetresonanztomografie parallel die funktionellen Effekte dieser Moleküle beobachten können“, sagt Meyer-Lindenberg. „Diese Gleichzeitigkeit geht nur mit einem solchen Hybridgerät.“

Das Mannheimer MR-PET wird über den ZIPP-Forschungsbau des Wissenschaftsrates (WR) vom Land Baden-Württemberg und mit Bundesmitteln finanziert. Wegen der durch die

Großgeräteinitiative auf diesem Feld gewonnenen Expertise hat die DFG die Begutachtung im Auftrag des WR noch vor der Bewilligung des Forschungsbaus durchgeführt. Die Beratung der Antragstellerinnen und Antragsteller hinsichtlich der Nutzung des Geräts für Forschung und Patientenversorgung gehörte mit zum Servicepaket. Aber auch die Aufklärung der medizinischen Scientific Community. „Brauchen die Psychiater das? Können die Psychiater das?“, hätten sich viele Mediziner wegen der bisherigen ausschließlichen Nutzung zur Detektion von Tumoren gefragt, so

*Ein MR-PET-Gerät: Für die Forschung ist die Technologie interessant, weil durch die Kombination beider Technologien gleichzeitig Daten erhoben werden können, ohne dass entsprechende Probanden zwischen den Untersuchungen bewegt werden müssen.*



*Potenziale ausschöpfen: Um sich ergänzende Nutzungsprofile zu entwickeln, sollen mehrere Rechenzentren zusammen einen koordinierten Verbund für das Nationale Hochleistungsrechnen (NHR) bilden. Die DFG übernimmt auf Bitte der GWK die Begutachtung der Anträge von Interessenten.*



Meyer-Lindenberg. Für das neuartige Konzept der Mannheimer Forscherinnen und Forscher sei die DFG-Begutachtung da ganz entscheidend gewesen. „Denn sie hat in einem klar und kritisch hinterfragenden Prozess gezeigt, dass das eine gute Idee ist, was wir machen wollen. Und die entscheidende Rückendeckung haben wir von der DFG dann auch bekommen.“

Tatsächlich war das Votum des WGI-Ausschusses positiv: allerdings unter der Bedingung, dass das ZI bereit sei,

für seinen ZIPP-Forschungsbau im Bereich der Nuklearmedizin zusätzlichen Sachverstand „einzukaufen“ – was über eine entsprechende Professur und eine anschließende zweite Begutachtungsrunde gelang.

### **International und regional beraten**

Im Bereich der Großgeräte und Forschungsinfrastrukturen hat sich die DFG also im Verlauf der Jahre jenseits aller monetären Aspekte eine Kompetenz zur Bewertung gerätetechni-



scher Fragen aller Art erworben, die in Form von Begutachtungen, Hinweisen und Empfehlungen auch auf andere Institutionen und Organisationen ausstrahlt. Längst lässt sich nicht nur der Wissenschaftsrat bei Forschungsbauten und den darin enthaltenen Geräten von der DFG beraten: Auch andere Partner wie die Alexander von Humboldt-Stiftung (AvH) oder der Deutsche Akademische Austauschdienst (DAAD) profitieren bei Bedarf von dieser Expertise. 2019 übernahm die DFG auf Bitte der Gemeinsamen

Wissenschaftskonferenz (GWK) zudem die Begutachtung der Anträge im Rahmen des Nationalen Hochleistungsrechnens (vgl. Kasten auf Seite 113). Aber auch ein „Rundgespräch Intensivmedizin“ oder die IT-Empfehlungen des WGI-Ausschusses trugen die DFG-Erfahrungen in diesen Bereichen im Berichtsjahr „in die Welt“.

Dabei ist dieses „in die Welt“ durchaus wortwörtlich gemeint: Schließlich nutzt die DFG auch ihre internationalen Kooperationen, um ihr Wissen mit

der Scientific Community zu teilen – aber natürlich auch, um von den Erfahrungen der Partner zu lernen. 2017 und 2019 mündete dieser Erfahrungsaustausch auf europäischer Ebene in zwei OECD-Publikationen zur wissenschaftlichen und sozioökonomischen Bedeutung sowie zur Nutzung von nationalen Forschungsinfrastrukturen. An beiden Schriften war die DFG als Diskussionspartnerin beziehungsweise Mitherausgeberin beteiligt.

Um zu sehen, wo die qualitätsgeleitete DFG-Expertise greift, muss man aber gar nicht so weit in die Ferne schweifen. Auch regional ist die Kompetenz des WGI-Ausschusses gefragt. Das betrifft nicht zuletzt Infrastrukturen und Großgeräte, die nicht – oder nur zum Teil – Forschungszwecken dienen, also an Kliniken, Hochschulen und Fachhochschulen, Rechenzentren oder Hochschulbibliotheken angesiedelt sind und zur medizinischen Versorgung, zur Ausbildung und Lehre oder zur IT-Versorgung Verwendung finden. Seit 2007 nutzen die Bundesländer in diesem Rahmen das Programm „Großgeräte der Länder“ – ein Nachfolgeprogramm des Hochschulbauförderungsgesetzes (HBFG) aus den 1970er-Jahren. Im Jahr 2019 endeten im Grundgesetz verankerte Finanzierungsregelungen. Dies war Anlass für die DFG, dessen Fortführung mit den Vertreterinnen und Vertretern der Landesministeri-

en auf einer Sondersitzung im April 2019 intensiv zu diskutieren. „Ist dieses Beratungsangebot der DFG für die Länder überhaupt noch von Interesse?“, lautete hier die entscheidende Frage.

Die positive Antwort war letztlich einstimmig. „Die Länder möchten an dem Verfahren zur fachlichen Begutachtung landesfinanzierter Großgeräte für Forschung, Lehre und Krankenversorgung an Hochschulen durch die DFG festhalten“, heißt es in einem entsprechenden Schreiben an die DFG. Der Hauptausschuss kam dieser Bitte in seiner Sitzung im Dezember 2019 nach.

Wie wichtig dieser Schritt war, erläutert Tom Malzahn vom Ministerium für Bildung, Wissenschaft und Kultur des Landes Mecklenburg-Vorpommern. „Wir nutzen das Programm sehr intensiv und haben schon immer jegliche Beschaffungen und Finanzierungsbeteiligungen an die Empfehlungen der DFG gebunden“, sagt der Regierungsoberinspektor. „Bei unseren recht kleinteiligen Hochschulstrukturen und dem mit sechs Hochschulen und zwei Unikliniken doch sehr breiten Fächerspektrum können wir eine Expertise, wie sie die DFG anbietet, gar nicht aufbauen.“ Für Malzahn wäre dies aber ohnehin nicht wünschenswert. „Wir denken nämlich, dass durch die hohen,

## Nationales Hochleistungsrechnen im Fokus

### DFG übernimmt Antragsbegutachtung

Die DFG übernimmt auf Bitte der Gemeinsamen Wissenschaftskonferenz (GWK) die Begutachtung der Anträge auf Förderung im Rahmen des Nationalen Hochleistungsrechnens an Hochschulen.

Bereits zuvor hatten sich Bund und Länder in der GWK darauf verständigt, neben Forschungsbauten und Großgeräten auch das Hochleistungsrechnen an Hochschulen gemeinsam zu fördern. Hierzu sollen mehrere Rechenzentren ausgewählt werden, die zusammen einen koordinierten Verbund für das Nationale Hochleistungsrechnen (NHR) bilden und für alle deutschen Hochschulen Ressourcen und Dienste für das Hochleistungsrechnen anbieten. Dabei wird erwartet, dass die Zentren jeweils sich ergänzende Nutzungsprofile entwickeln, um möglichst große Synergieeffekte zu erzeugen. Dadurch sollen neue Kapazitäten geschaffen und das wissenschaftliche Rechnen gestärkt werden. Eine Neuerung im Förderkonzept ist, dass Bund und Länder nicht mehr nur Investitionskosten, sondern auch Betriebs- und Personalkosten gemeinsam übernehmen. Hierzu stehen jährlich bis zu 62,5 Millionen Euro für den gesamten NHR-Verbund zur Verfügung.

Um eine wissenschaftsgeleitete Auswahl geeigneter Standorte für die zukünftigen NHR-Zentren zu gewährleisten, wurde die DFG um die Begutachtung der Anträge einzelner Zentren gebeten. Hierzu erklärte sie sich nach intensiver Befassung in Senat und Hauptausschuss bereit. Aus den von der DFG als geeignet angesehenen Standorten wird die GWK unter Beteiligung eines eigens für das NHR-Verfahren eingesetzten Strategieausschusses die NHR-Zentren auswählen.

streng wissenschaftsgeleiteten Begutachtungskriterien der DFG auch eine bessere Qualitätssicherung an unseren Hochschulen erfolgt.“ Und das

gelte nicht nur für die landesfinanzierten Großgeräte, sondern für den Bereich der Forschungsgrößgeräte und Forschungsbauten generell.

Wissenschaftliche Literaturversorgungs- und Informationssysteme

## Bedarfsgerecht – interdisziplinär – vernetzt

Der digitale Wandel betrifft alle, insbesondere wenn es um Forschungsdaten geht. Die DFG fördert die dazu nötige Selbstorganisation in den Fachcommunities auf vielen Ebenen. Nun wartet die nächste Aufgabe: eine Nationale Forschungsdateninfrastruktur. Damit sie ein Erfolg wird, ist neben Politik und Wissenschaft auch die DFG gefragt. Aber auch im normalen Förderhandeln tat sich im Bereich der Wissenschaftlichen Literaturversorgungs- und Informationssysteme 2019 einiges.

Es hat etwas von einem Aufbruch in eine neue Welt. Deutschland bekommt eine Nationale Forschungsdateninfrastruktur, kurz NFDI. Das millionenschwere Programm von Bund und Ländern ist zum 1. Januar 2019 gestartet. 22 Förderanträge gingen bis zur Abgabefrist der ersten Ausschreibungsrunde im Oktober 2019 bei der DFG ein. Wer in der ersten von drei Runden gefördert wird, entscheidet sich 2020.

Die NFDI ist Chance und Herausforderung zugleich. Zunächst ist es eine große Chance, den wissenschaftlichen Fortschritt voranzutreiben. Nicht zuletzt durch den Einsatz digitaler Technologien fallen täglich immer mehr Daten an. Mithilfe der NFDI sollen möglichst viele Forscherinnen und Forscher aus Deutschland und aus aller Welt Zugang zu diesen Schätzen erhalten. Daher gilt es, die Daten über die neue Infrastruk-

tur systematisch zu erschließen, nachhaltig zu sichern und möglichst fächerübergreifend zu verknüpfen.

### Von Ameisen, Elefanten und Kängurus

So eine Mammutaufgabe braucht allerdings Zeit und Geld. Die Gemeinsame Wissenschaftskonferenz von Bund und Ländern (GWK) hatte Ende 2018 zugesagt, den Aufbau der NFDI über zehn Jahre mit bis zu 90 Millionen Euro im Jahr zu finanzieren. Und sie hat ein deutliches Signal gesetzt, indem die NFDI klar nach wissenschaftsgeleiteten Prinzipien aufgebaut wird. Gefördert werden Konsortien, in denen Forschende mit den für sie relevanten Infrastruktureinrichtungen zusammenkommen, sich fachlich organisieren und gemeinsam erörtern, welche Daten und Dienste sie in ihren Disziplinen tatsächlich benötigen. Der Bedarf ist durchaus unterschiedlich. „Wir haben etwa Elefanten, die mit Großgeräten gigantische Mengen an eher einheitlichen Daten erzeugen. Dann gibt es die Kängurus, bei denen es um die nachhaltige Sammlung und Pflege von heterogenen Daten geht, oder die Ameisen, die kurzfristig benötigte Daten in vielen kleinen Projekten nutzen und produzieren“, betont Petra Gehring, Vorsitzende des Rats für Informationsinfrastrukturen (RfII), der die Idee für eine NFDI entwickelt hatte. Für sie ist das Programm

*Die Fachcommunities müssen sich vernetzen, selbst organisieren und selbst bestimmen, welche Forschungsdaten und Dienste ihnen wichtig sind: So soll der Aufbau der Nationalen Forschungsdateninfrastruktur in Deutschland gelingen. Die DFG betreut das Ausschreibungsverfahren und unterstützt die Forschenden bei der Vernetzung.*



ein Paradigmenwechsel: „Die Verantwortung für die Infrastrukturausgestaltung wird an die Forschenden übergeben. Bisher haben sich solche Ausschreibungen an Anbieter solcher Strukturen gewendet.“

Die NFDI-Konsortien stehen dabei nicht im Wettbewerb zueinander. „Sie müssen sich an wissenschaftsgeleiteten Qualitätsstandards messen lassen, um gefördert zu werden. Dazu zählt auch die Vernetzung mit den anderen Konsortien“, so Anne Lipp, Leiterin der Gruppe Wissenschaftliche Literaturversorgungs- und Informations-

systeme in der DFG-Geschäftsstelle. Denn die Konsortien sollen gemeinsam auch übergreifende Dienste und Standards zum Forschungsdatenmanagement entwickeln.

### **Aufbruchstimmung**

„Die wissenschaftlichen Communities haben ausgesprochen positiv reagiert. Schon heute gibt es einen intensiven Austausch zwischen den beantragten Konsortien. In einer gemeinsamen Erklärung, der ‚Berlin Declaration‘, sind für den Aufbau der NFDI relevante Querschnittsthemen definiert“, berich-

tet Anne Lipp. Aufbruchstimmung war auch bei der ersten NFDI-Konferenz zu spüren, zu der die DFG Mitte Mai 2019 nach Bonn eingeladen hatte. Rund 250 Teilnehmerinnen und Teilnehmer waren gekommen, um sich intensiv über die Konzepte der geplanten Verbünde auszutauschen und nicht nur untereinander, sondern auch mit internationalen Expertinnen und Experten sowie den Mitgliedern des NFDI-Expertengremiums zu diskutieren. „Unser Ziel war es, mit der Konferenz ein offenes Vernetzungsforum anzubieten“, unterstreicht der Vorsitzende des NFDI-Expertengremiums, DFG-Vizepräsident Frank Allgöwer. Für Petra Gehring ein gelungenes Experiment: „Es war für alle spürbar, dass neue Pfade beschritten werden sollen.“

Auf Basis der während der Konferenz gewonnenen Eindrücke hat das NFDI-Expertengremium sechs entscheidende Prinzipien für den Erfolg der NFDI definiert. Dazu zählen etwa eine stetige strukturelle, organisatorische und personelle Offenheit und Dynamik sowie das Denken und Handeln in Prozessen und Strukturen. Petra Gehring hofft, dass die Wissenschaft nun ihre Chance nutzt, dass sich viele in ihrer Fachgemeinschaft engagieren und nicht nur auf die üblichen Protagonisten verlassen.

Die Bandbreite der 22 im Jahr 2019 mit einem Antrag angetretenen NFDI-Konsortien umfasst alle Wissenschafts-

bereiche von Chemie und Physik über die Ingenieurwissenschaften und die Medizin bis hin zu den Geistes- und Sozialwissenschaften. An den Anträgen waren 142 verschiedene Einrichtungen beteiligt. Auch für die nächste Runde im Jahr 2020 haben bereits 22 Verbünde ihr Interesse bekundet. Das zeigt, dass der besondere Ansatz der NFDI – die Selbstorganisation der Fächer und der Aufbau nach dem Bottom-up-Prinzip – von Fachcommunities sehr gut angenommen wird.

### Programm Forschungsdaten

Wichtige Vorarbeit zur Vernetzung innerhalb der Fächer liefert seit 2013 das DFG-Förderprogramm „Informationsinfrastrukturen für Forschungsdaten“. Es wurde eingeführt, um die Wissenschaft bei der Sicherung, Archivierung und Nachnutzung von Forschungsdaten zu unterstützen, und 2019 erstmals bewertet. Dabei zeigte sich, dass das Thema Forschungsdatenmanagement seit Beginn der Förderung erheblich an Bedeutung gewonnen hat, sowohl hinsichtlich der Sicherung von Daten als auch bezogen auf Standardbildung und Vernetzung. „Dieses Programm wird es nicht nur weiterhin geben, sondern die zuständigen Gremien werden sich mit der Frage befassen, wie die Förderung in diesem Programm auch mit der Förderung im Rahmen der NFDI in geeigneter Weise verschränkt werden kann“, so Anne Lipp.

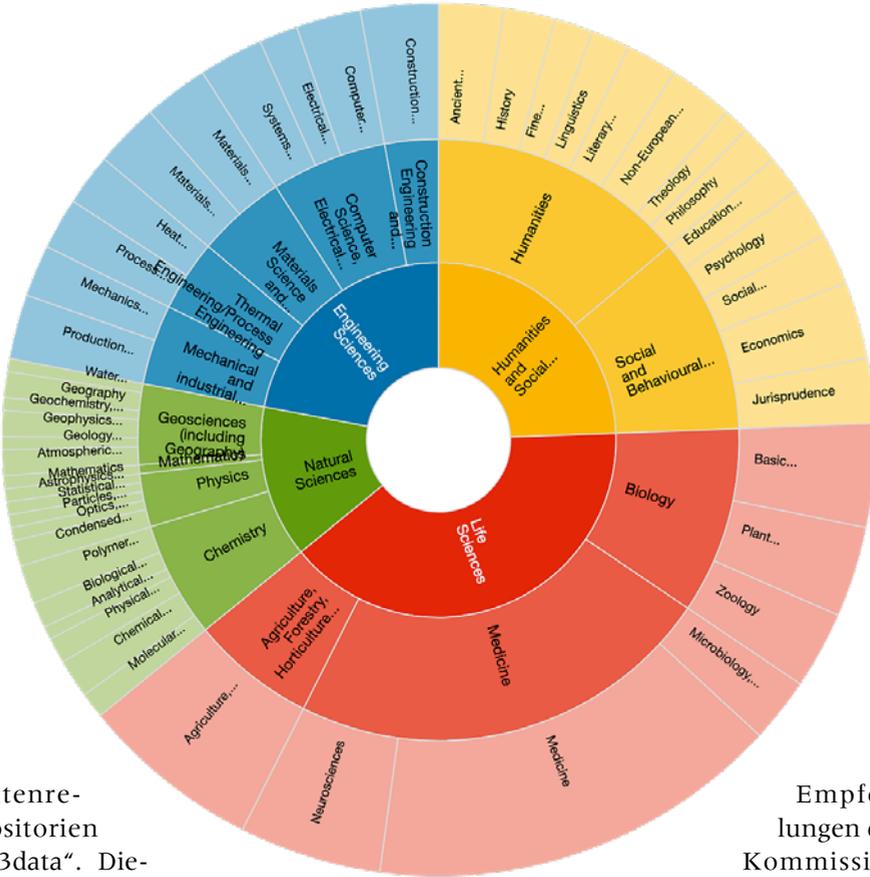
Das Projekt „Sozialdaten als Quellen der Zeitgeschichte“, das die DFG 2019 bewilligt hat, setzt genau da an. Daten aus der sozialwissenschaftlichen Forschung – etwa aus Befragungen, Beobachtungen oder Inhaltsanalysen – sind inzwischen zu einer unverzichtbaren Quelle für Forschungen zur Zeitgeschichte geworden. Allerdings gibt es noch keine etablierten Verfahren, über die Historikerinnen und Historiker gezielt auf die oft fragmentierten Datenbestände aus der Nachbardisziplin zugreifen könnten. Deshalb wird eine Forschungsdaten-

infrastruktur für die Zeitgeschichte konzipiert, die eine Brücke zwischen den Disziplinen schlägt, dabei unterschiedliche Datentypen miteinander kombiniert und zugleich eine mögliche Weiterentwicklung im Rahmen von NFDI und European Open Science Cloud (EOSC) berücksichtigt.

Vernetzung ist auch Gegenstand des Projekts „re3data COREF“, das ebenfalls 2019 bewilligt wurde. Hier wird Bestehendes weiterentwickelt, nämlich das international anerkannte Nachweisinstrument für Forschungs-

*Befragungen von gestern können eine wichtige Quelle für die sozialwissenschaftliche Forschung von heute sein, etwa um herauszufinden, wie sich Einstellungen und Werte gewandelt haben. Gefördert von der DFG arbeiten Forschende an einem Konzept für eine Dateninfrastruktur, um solche Sozialdaten besser nutzen zu können.*





datenrepositorien „re3data“. Dieser offen zugängliche Service mit mehr als 2400 Repositorien für Forschungsdaten wird weltweit zur Recherche genutzt. „re3data COREF“ will den Service weiter professionalisieren, die Technik weiterentwickeln und individualisierbare Beschreibungen von Forschungsdatenrepositorien ermöglichen. Dabei stellt die intensive Mitwirkung externer Anwender sicher, dass die Ressource den Bedarfen der Community vollauf Rechnung trägt.

### Fachinformationsdienste für die Wissenschaft

Ebenfalls enger zusammenarbeiten wollen die Fachinformationsdienste für die Wissenschaft (FID). In ihrem Positionspapier vom August 2019 begrüßen sie die entsprechenden

Empfehlungen der Kommission zur Evaluierung der FID. So wollen die FID ihre Zielgruppen breiter definieren, über einzelne Disziplinen hinaus kooperieren und eine übergeordnete Struktur schaffen. Ziel ist es, die Fachinformationsdienste als System zu begreifen und als wissenschaftliche Infrastruktur im nationalen Rahmen auszugestalten. Zugleich wollen die FID sich am Aufbau der NFDI beteiligen, etwa mit ihrer Erfahrung im Aufbau und Betrieb von Rechercheplattformen und ihrer Kompetenz bei Metadaten und Langzeitarchivierung.

### Erschließung und Digitalisierung

Auch bei den Inhalten wird es immer wichtiger, alle Akteure von Beginn einzubeziehen, wie im Projekt „Orient-Digital“. In dem Vorhaben, das

*Der digitale Wandel betrifft alle Fächer, jeder kann dabei von jedem lernen. Die Fachinformationsdienste für die Wissenschaft (FID) haben daher beschlossen, enger zu kooperieren und sich zu einer nationalen wissenschaftlichen Infrastruktur zu vernetzen.*

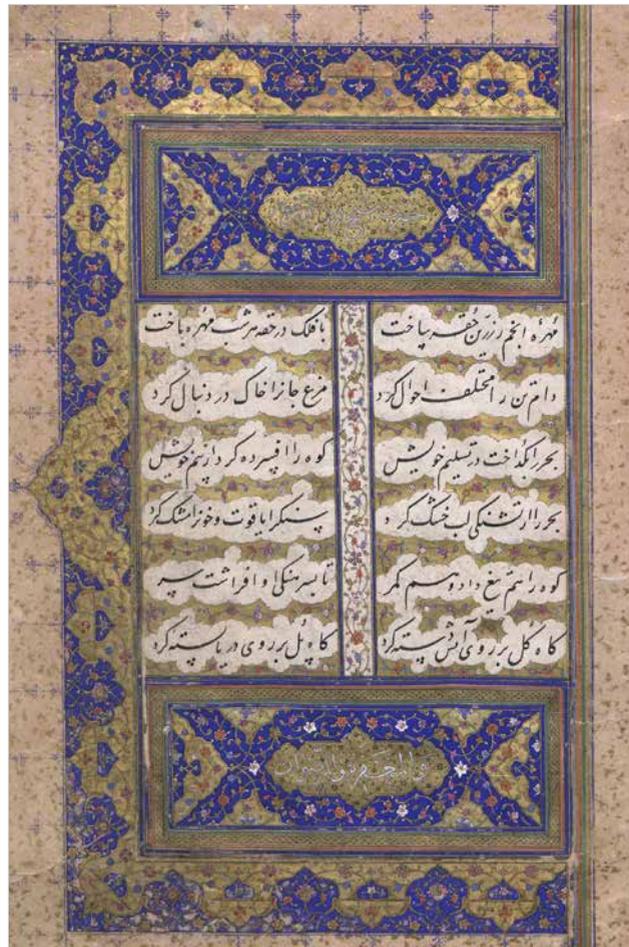
die DFG 2019 bewilligt hat, sollen 22.000 islamische Handschriften aus etwa 20 Einrichtungen über ein eigenes Portal zugänglich gemacht werden. „In deutschen Universitätsbibliotheken – nicht nur in den großen, auch in den kleineren – liegen viele Tausende kostbare Schriften aus dem Orient: etwa in türkischer, arabischer und persischer Sprache. Wir wollen eine Onlineinfrastruktur schaffen, die erstmals alle Sammlungen zusammenfasst und durchsuchbar macht“, sagt Christoph Rauch, Leiter der Orientabteilung an der Staatsbibliothek zu Berlin, die das Projekt koordiniert.

„Mittlerweile sind wir in der digitalen Welt angelangt. Forscher kommen seltener in Bibliotheken, sondern bestellen sich eher eine digitale Kopie einer Handschrift“, berichtet der Berliner Bibliothekar. Um auch gemeinsame technische Standards einzulösen, setzt „Orient-Digital“ auf eine enge Kooperation mit dem von der DFG geförderten Handschriftenportal für mittelalterliche und neuzeitliche Buchhandschriften. Langfristig ist außerdem geplant, dass sich Nutzer über „Orient-Digital“ direkt Handschriften ansehen können und bei Rückfragen zu Schrift, Sprache oder Material Experten vermittelt bekommen.

Die Digitalisierung bleibt weiterhin ein wichtiger Bestandteil der DFG-Förderung. 2019 liefen dazu mehrere Aus-

schreibungen: etwa zur „Digitalisierung mittelalterlicher Handschriften“, zur „Digitalisierung und Erschließung archivalischer Quellen“ sowie zur „Digitalisierung historischer Zeitungen“.

*Deutsche Bibliotheken wollen Sammlungen mit historischen Handschriften aus dem Orient künftig online auffindbar machen. Hier das Titelblatt einer persischen Prachthandschrift aus dem 15. Jahrhundert.*



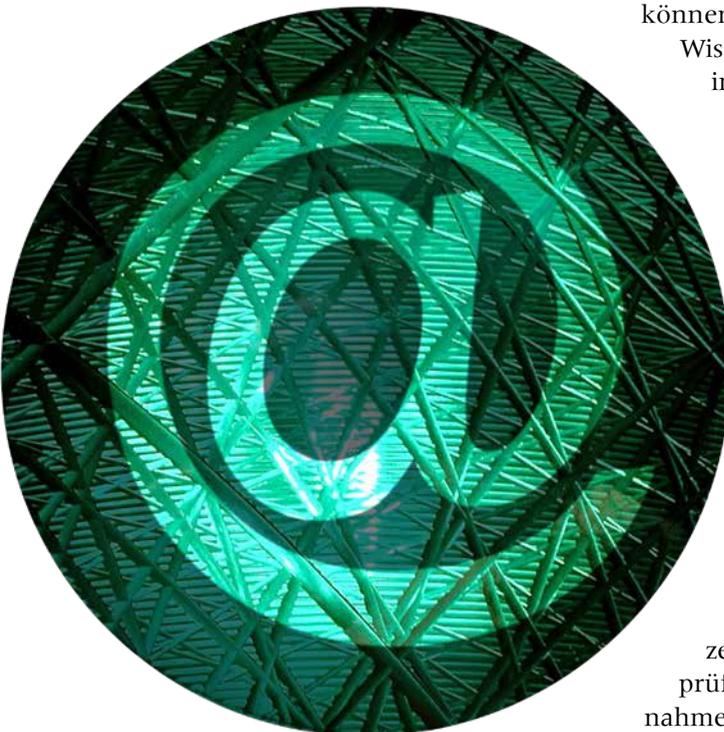
## eResearch-Technologien

Verbessert werden soll auch die Suche nach Autorinnen und Autoren wissenschaftlicher Publikationen. Mit der Open Researcher and Contributor ID, kurz ORCID iD, soll sich das ändern. Dabei handelt es sich um eine individuelle Zeichenkombination, die einer bestimmten Person zugeordnet ist, wie bei Sozialversicherungsnummern und Steuernummern. Vergeben werden die IDs von der Non-Profit-Organisation ORCID, zu deren Mitgliedern auch die DFG zählt. Das von

der Deutschen Initiative für Netzwerk-information (DINI) initiierte Projekt ORCID DE, das die DFG von 2016 bis 2019 förderte, hat die Einführung von ORCID iDs in der deutschen Wissenschaft vorangetrieben.

In dieser Zeit haben sich die in Deutschland registrierten IDs von rund 40 000 auf über 168 000 vervierfacht. Das ORCID Deutschland Konsortium ist mit sechs Partnern gestartet, inzwischen engagieren sich mehr als 50 wissenschaftliche Einrichtungen als Mitglied. Auch die DFG selbst setzt Anreize zur Nutzung: Seit 2019 können Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler ihre ORCID iD im DFG-Antragsportal eingeben.

Alle Vorhaben zeigen: Vernetzung und Selbstorganisation sind zentrale Elemente, um im Zeitalter der Digitalisierung den Zugriff etwa auf Literatur und Forschungsdaten sicherzustellen. Aber solche Prozesse sind keine Selbstläufer. Die DFG wird die Fachcommunities auch weiterhin auf viele Arten unterstützen und immer wieder überprüfen, ob sie ihre Fördermaßnahmen anpassen muss.



# Open Access vorantreiben

## DFG fördert Vernetzung von Technik und Akteuren

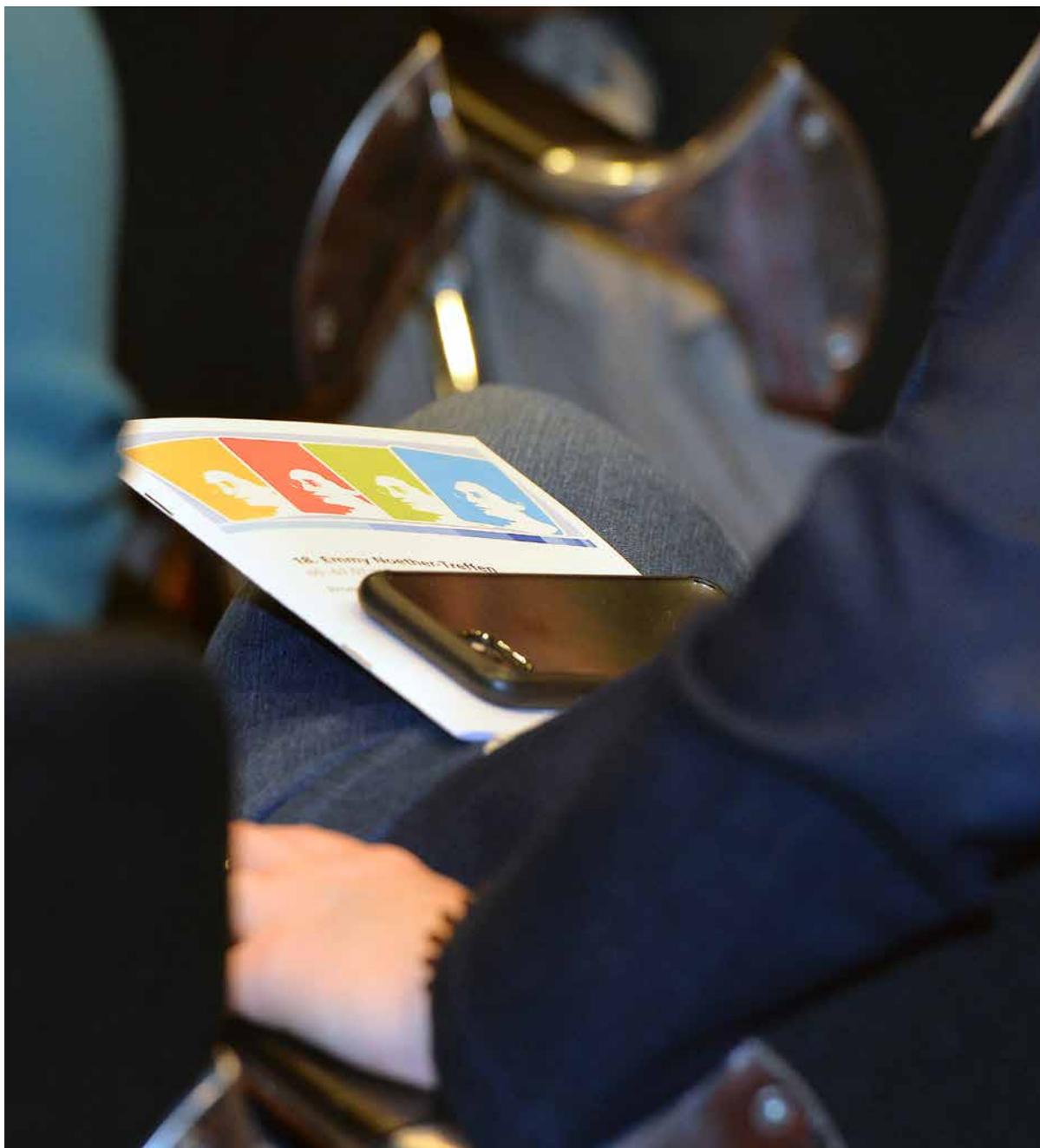
Seit 2003 tritt die DFG für Open Access ein: Forschungsergebnisse sollen ohne Zugangsbeschränkungen im Internet zugänglich sein. Das erfordert zum einen technische und organisatorische Veränderungen. Die DFG fördert verschiedene Ansätze, um Akteure, Systeme und Infrastrukturen zu vernetzen.

Das Projekt „DeepGreen“ arbeitet daran, wissenschaftliche Veröffentlichungen automatisiert nach Ablauf der Embargofristen im Open Access verfügbar zu machen. Dafür müssen die technischen Strukturen von Verlagen, Bibliotheken und Repositorien eng vernetzt werden. 2019 ist „DeepGreen“ in die zweite Projektphase getreten. Unter anderem ist vorgesehen, weitere Inhalte einzubinden und nicht nur institutionelle Repositorien, sondern auch Fachrepositorien und Forschungsinformationssysteme zu beliefern. Nach Ablauf der zweiten Förderphase Mitte 2020 soll „DeepGreen“ als bundesweiter Service angeboten werden.

Das Projekt „mediarep“ hat ein Fachrepositorium entwickelt, in dem sich nach Publikationen mit medienwissenschaftlichem Bezug suchen lässt. Um Artikel aus wissenschaftlichen Zeitschriften, Beiträge aus Sammel- und Konferenzbänden, Monografien oder Vortragsaufzeichnungen von einem zentralen Punkt aus zugänglich zu machen, stützt sich „mediarep“ auf die Herausgeber von Schriftenreihen und baut dieses Netzwerk konsequent aus. So kann auch die Sammlung selbst kontinuierlich erweitert werden. Die Inhalte sind dauerhaft weltweit online verfügbar, Nutzerinnen und Nutzer können sie durchsuchen und zum eigenen Gebrauch herunterladen. Die DFG fördert das Vorhaben seit 2018.

Ein wichtiger Punkt beim Open Access sind zum anderen die Kosten, denn auch Open Access ist nicht umsonst zu haben. Eine Möglichkeit ist es, dass derjenige zahlt, der etwas publizieren möchte – das wird „Processing Charges“ genannt. Transformationsverträge regeln, wie bisherige Modelle zum Bezug von Literatur auf die Finanzierung des Publizierens umgestellt werden können. Doch die Ausgestaltung solcher Mechanismen befindet sich noch in der Entwicklung. Mit ihrer 2019 veröffentlichten Ausschreibung „Open-Access-Transformationsverträge“ will die DFG die Wissenschaft hier unterstützen. Ein Musterbeispiel ist der Vertrag mit der Nomos Verlagsgesellschaft. Er ermöglicht den Forschenden den Zugriff auf die Nomos eLibrary mit über 9000 Büchern und knapp 3000 Zeitschriften. Darüber hinaus stellt der Vertrag sicher, dass Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler nicht nur ihre Zeitschriftenartikel, sondern auch ihre Monografien bei Nomos zu günstigen Konditionen im Open Access publizieren können. Die DFG hatte 2019 beschlossen, die Vereinbarung für zwei weitere Jahre zu fördern.

# Förderung der wissenschaftlichen Karriere



## Qualität statt Quantität

Die Promotion ist die Eintrittskarte in eine akademische Karriere. Rund 28000 Vorhaben werden pro Jahr abgeschlossen. Doch Promovieren bleibt eine große Herausforderung. Das liegt an vielen Faktoren: etwa an der Dauer der Promotion, der Finanzierung oder der Betreuungssituation. Alle diese Punkte spielen auch für die DFG eine wichtige Rolle, denn 40 Prozent ihrer Fördermittel fließen in die Finanzierung Promovierender. Um ihre Fördermaßnahmen mit Blick auf die Promotion erneut zu überprüfen, hat die DFG 2019 einen Diskussionsprozess in Gang gesetzt. Auftakt war das Symposium „Promovieren fördern“ in Leipzig.

174000 Doktorandinnen und Doktoranden arbeiteten 2018 in Deutschland an ihrer Promotion. Mindestens. Denn laut Bundesamt für Statistik könnten es aufgrund von Lücken bei der Erfassung einige Tausend mehr sein. Die allermeisten werden sicher nicht in der Wissenschaft bleiben. Auch jenseits einer akademischen Laufbahn haben Promovierte meist sehr gute Aussichten.

Bis der Abschluss in der Tasche ist, kann eine Promotion jedoch ein steiniger Weg sein. So ergab eine 2019 vom National Academics Panel Study (Nacaps) durchgeführte Umfrage, dass fast zwei Drittel der rund 20 000

befragten Promovierenden zumindest schon einmal in Erwägung gezogen haben, die Promotion abzubrechen – rund 14 Prozent sogar „oft“ oder „ständig“. Besonders häufig genannte Ursachen waren die hohe Arbeitsbelastung, der Zweifel an der Eignung für eine Promotion und Probleme mit der Betreuung. Zufrieden oder sehr zufrieden mit der Betreuung waren rund 60 Prozent der Befragten.

„Es gibt eine Reihe von Punkten bei der Promotion, die regelmäßig zu Diskussionen in der Wissenschaft, aber auch bei Begutachtungen und in Gremien der DFG führen – angefangen von Dauer und angemessener Bezahlung bis hin zu Betreuung, Zusatzqualifikationen und übergreifenden Standards“, berichtet Marlis Hochbruck, die als DFG-Vizepräsidentin für die Förderung der wissenschaftlichen Karriere zuständig ist. „All das war für uns Anlass, alle Beteiligten an einen Tisch zu holen, um das Thema Promotion im Kontext unseres Förderhandelns umfassend zu betrachten.“

### Offen austauschen

Auf Einladung der DFG trafen sich daraufhin am 11. und 12. November 2019 in Leipzig rund 150 Personen, darunter Mitglieder aus den verschiedenen Gremien der DFG sowie einige externe Expertinnen und Experten

*Wie fördert man Promovieren am besten? Und was gehört überhaupt zu einer Promotion? Rund 150 Teilnehmerinnen und Teilnehmer waren im November 2019 an die Universität Leipzig gekommen, um bei einem zweitägigen DFG-Symposium über diese und ähnliche Themen zu diskutieren.*



zum Symposium „Promovieren fördern“. „Ziel war es, uns fernab von Alltagszwängen offen auszutauschen – auch mit Promovierenden –, unterschiedliche Ansätze zu diskutieren und neue Ideen zu entwickeln“, verdeutlicht die DFG-Vizepräsidentin. Sieben Workshops standen im Fokus – zu Funktion der Promotion, Form und Anforderungen, Qualitätssiche-

rung, Dauer, Betreuungsstandards, Finanzierung forschungsorientierter Studienleistungen und zur Situation der Graduiertenschulen nach der Exzellenzinitiative.

Auf dem Symposium herrschte Einigkeit, dass die Promotion eine Qualifizierungsphase ist, dass es auf die Eigenleistung ankommt und auf die

Qualität, aber nicht auf Quantität. „Doktorandinnen und Doktoranden leisten einen großen Teil der grundlegenden Forschungsarbeit in Deutschland“, hebt Marlis Hochbruck hervor. Besonders wichtig sei es, die wissenschaftliche Freiheit während der Promotion sicherzustellen, betont Enrico Schleiff. Der Professor für Molekulare Zellbiologie der Pflanzen in Frankfurt/Main und stellvertretender Vorsitzender des Universitätsverbands zur Qualifizierung des wissenschaftlichen Nachwuchses in Deutschland (UniWiND) war einer der Teilnehmer des Symposiums. „Gerade in den Naturwissenschaften ist es oft so, dass an einem Projekt gearbeitet wird, das der Betreuer vorgegeben hat. Das kann dazu führen, dass das erhoffte Ergebnis eines Projekts in den Vordergrund rückt und nicht die kritische Auseinandersetzung mit einem Thema.“ Promovierenden sollten zudem mehr Freiräume gewährt werden, etwa bei der Weiterentwicklung ihres Forschungsthemas, so Enrico Schleiff.

### **Klare Ziele, sinnvolles Monitoring**

Die Diskussionen auf dem Symposium zeigten, dass Qualität und Betreuung eng miteinander verknüpft sind. Zu einer guten Betreuung gehören etwa klare Zieldefinitionen, ein sinnvolles Monitoring inklusive Etappenzielen und Zwischenberichten, das Vorleben guter wissenschaft-

licher Praxis sowie Vertrauen und Wertschätzung auch bei negativen Ergebnissen oder Misserfolgen. Viele Teilnehmerinnen und Teilnehmer hielten außerdem frühzeitige Ausstiegshilfen für sinnvoll, damit eine Promotion gegebenenfalls gesichtswahrend abgebrochen werden kann. Ebenfalls wurde diskutiert, ob Betreuung und Bewertung nicht besser voneinander getrennt werden sollten. Einig waren sich fast alle Teilnehmenden, dass Betreuungsvereinbarungen generell gut und sinnvoll seien. Die Empfehlungen aus dem DFG-Kodex „Leitlinien zur Sicherung guter wissenschaftlicher Praxis“ wurden daher begrüßt.

Diskutiert wurde hingegen die Promotionsdauer in den DFG-Graduiertenkollegs. Nach der Einschätzung vieler Teilnehmerinnen und Teilnehmer sei eine qualitätsvolle Dissertation in den vorgesehenen drei Jahren eher schwer zu verfassen. Fragt man Betroffene, die nicht auf dem Symposium waren, hört sich das sehr ähnlich an. Die Experimentalphysikerin Raffaella Busse, die im DFG-Graduiertenkolleg „Starke und schwache Wechselwirkung – von Hadronen zu Dunkler Materie“ promoviert, hält die drei Jahre ebenfalls für zu wenig – zumindest in ihrem Fachgebiet. „Die meisten schaffen es nicht in dieser Zeit. Das führt zu erheblichem Druck, wenn die

*Es hat etwas von Familienatmosphäre, wenn die Geförderten und Alumni des Emmy Noether-Programms der DFG zu ihrem alljährlichen Treffen in Potsdam zusammenkommen. 2019 stand der Dialog zwischen Wissenschaft und Gesellschaft im Mittelpunkt.*

Finanzierung ausläuft, aber die Arbeit noch nicht abgeschlossen ist“, so die Münsteraner Forscherin. Eine Ursache neben der mangelnden Planbarkeit von Forschung seien sogenannte „Service-Works“. Das sind Dienstleistungen, die für größere Kooperationen erbracht werden müssen, etwa das Schreiben oder Verbessern einer Software. „Solche Dinge sind wichtig, damit die Arbeiten – wie in meinem Fall das Projekt IceCube, ein Hochenergie-Neutrino-Observatorium in der Antarktis – am Laufen gehalten werden. Aber solche Service-Works nehmen schon mal Wochen oder gar Monate in Anspruch“, erklärt Raffaella Busse.

Die Erlangerer Amerikanistik-Professorin Heike Paul, die Sprecherin eines Graduiertenkollegs war und zuvor selbst in einem Graduiertenkolleg promovierte, sieht die drei Jahre ebenfalls kritisch: „Das ist keine lange Zeit, wenn man ein aktives Kollegleben pflegt – und das wünschen wir uns ja von den Teilnehmerinnen und Teilnehmern: sich einbringen, sich austauschen, Arbeitsgruppen gründen, sich an Konferenzen beteiligen.“ Aus ihrer Sicht sind aber auch die Übergänge wichtig, also die Zeit vor und nach einer Promotion. „Auch darum müssen wir uns kümmern. So sollten etwa Karriereperspektiven besprochen werden, an der Universität, aber auch außerhalb, und die nächs-

ten Schritte ins weitere Berufsleben begleitet werden“, fordert Heike Paul.

Einen Sonderfall bildet die Medizin. Viele Doktorandinnen und Doktoranden beginnen bereits während des Studiums mit ihrer Promotion. Sobald sie als Ärztin oder Arzt in einer Klinik arbeiten, bleibt in der Regel oft nur die Freizeit, um intensiv zu forschen. Der Kieler Mediziner Florian Tran, der chronische Darmentzündungen erforscht und 2019 seine Promotion abschloss, hat den Spagat gewagt. Er profitierte dabei von einem einjährigen Medizindoktorandenstipendium des DFG-Graduiertenkollegs „Gene, Umwelt und Entzündung“. Diese Stipendien sollen dazu beitragen, die Qualität der Dissertationen in der Medizin zu verbessern. Sie ermöglichen angehenden Ärztinnen und Ärzten, das Studium für ein oder zwei Semester zu unterbrechen, um anspruchsvolle wissenschaftliche Arbeiten durchzuführen.

„Solche Stipendien helfen enorm, doch die Förderzeit liegt relativ früh im Studium, im fünften und sechsten Semester. Experimentelle Doktorarbeiten ziehen sich danach noch zwei bis vier weitere Jahre ohne Förderung bis in den Berufsstart hinein – eine Doppelbelastung, die nicht immer leicht zu bewältigen ist. Hier wäre es gut, wenn im Bedarfsfall zusätzlich weitere drei oder sechs



*DFG-Vizepräsidentin Marlis Hochbruck auf dem Symposium „Promovieren fördern“, das sie mitinitiiert hat. Die Physikerin engagiert sich seit Jahren erfolgreich für die Förderung von Nachwuchswissenschaftlerinnen und -wissenschaftlern.*



Monate gefördert werden könnten“, so Florian Tran.

### **Mehr als nur Forschung**

Eine weitere grundsätzliche Frage ist, was neben der eigentlichen Forschung zu einer Promotion gehören sollte. Unstrittig auf dem Symposium war, dass Promovierende in angemessenem Umfang in der Lehre aktiv sein sollten, zum Beispiel Übungen und Tutorien halten oder auch Abschlussarbeiten von Bachelor- oder Master-

studierenden begleiten sollten. Auch auf die eigene Karriere zugeschnittene Qualifizierungsmaßnahmen gehörten aus Sicht der Teilnehmenden dazu. Verpflichtend sollten jedoch nur forschungsbezogene Maßnahmen sein, wie Schulungen in guter wissenschaftlicher Praxis oder Forschungsdatenmanagement.

Jedoch geht es nicht nur um einzelne Maßnahmen, im Nachgang des Symposiums wird deutlich, dass auch über Grundsätzliches diskutiert werden

muss. „Was wir unter einer Promotion verstehen, berührt den Kern unseres wissenschaftlichen Selbstverständnisses: Wie soll Wissenschaft aussehen, wie wollen wir dieses Bild weitergeben?“, fragt etwa Heike Paul. Enrico Schleiff schlägt vor, über ganz neue Wege nachzudenken. „Wie wäre es, wenn in den DFG-Verfahren gar keine Promotionsstellen mehr vergeben werden, sondern nur noch Postdoc-Stellen? Das würde auch die Internationalisierung vorantreiben, da mit mehr Bewerbungen aus dem Ausland gerechnet werden könnte“, regt er an.

Gleichzeitig müssten seiner Meinung nach parallel zu anderen Angeboten die Graduiertenschulen derart ausgebaut werden, dass in ihnen freie Mittel zur Verfügung stehen, sodass Promotionsinteressierte bei den Graduiertenschulen ihre eigene Stelle inklusive Sachmitteln für ein eigenes Projekt beantragen könnten. Dass die Graduiertenschulen der Exzellenzinitiative als Programmlinie im Rahmen der Exzellenzstrategie nicht fortgeführt wurden, betrachtete nicht nur er als Fehler. Für die Zukunft der Graduiertenschulen sahen viele Teilnehmende hier Bund und Länder in der Pflicht.

Ein Dauerthema ist die Frage, wie geeignete Promovierende gewonnen werden können, insbesondere aus dem Ausland. Heike Paul und ihre

Kolleginnen und Kollegen am Institut für Anglistik und Amerikanistik in Erlangen haben gute Erfahrungen mit englischsprachigen Masterprogrammen gemacht. „Derzeit promovieren bei uns drei Personen aus Chile, Australien und den USA, die ursprünglich für den Master gekommen waren. Ein Vorteil ist, dass sie das deutsche Wissenschaftssystem schon kennen und auch den Kulturschock bereits hinter sich haben“, verdeutlicht Heike Paul. DFG-Vizepräsidentin Marlis Hochbruck hält es für sinnvoll, auch vor Ort im Ausland geeignete Personen auszuwählen, so wie es einige deutsche Hochschulen bereits praktizieren, etwa in Asien.

„Zu allen Punkten gibt es auf jeden Fall noch viel Gesprächsbedarf“, bilanziert Marlis Hochbruck. Die DFG hat zunächst vier Punkte ins Auge gefasst, mit denen sie sich intensiver beschäftigen will. Neben der Finanzierungsdauer von Promotionen in den Graduiertenkollegs sind das die Unterstützung bei der weltweiten Gewinnung geeigneter Promovierender – etwa bereits als Studierende für DFG-finanzierte Forschungsverbünde –, die Unterstützung der Universitäten bei der Verstärkung der von den Graduiertenschulen geschaffenen Strukturen sowie die Betreuung DFG-finanzierter Promovierender über die Koordinierten Programme hinaus.

## Wissen vermitteln, Dialog suchen

### Rege Debatten bei Emmy Noether-, GAIN- und Heisenberg-Treffen

„Raus aus der Komfortzone!“ – Der Titel des wissenschaftspolitischen Abends beim Emmy Noether-Treffen im Juli 2019 in Potsdam war Programm. Angesichts zahlreicher komplexer Fragen wie dem Klimawandel, knapper werdender Ressourcen und kultureller Konflikte sei es demokratische Pflicht, Wissenschaft und wissenschaftliche Themen zu vermitteln, sagte Ernst Dieter Rossmann, Vorsitzender des Bundestagsausschusses für Forschung. Cornelia Betsch, Heisenberg-Professorin für Health Communication an der Universität Erfurt, bemängelte, dass sich die professionelle Wissenschaftskommunikation in Deutschland häufig auf Erfolgsmeldungen und Wissenschaftsmarketing beschränke. Ungewissheit liege in der Natur von Wissenschaft, und man müsse den Menschen vermitteln, dass es gelte, diese auszuhalten. Dabei sei Authentizität sehr wichtig, hob der Generaldirektor des Berliner Naturkundemuseums, Johannes Vogel, hervor: „Niemand kann Themen so vermitteln wie die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler selbst.“ Er schlug vor, 20 Prozent der Zeit des deutschen Wissenschaftssystems in den Dialog mit der Gesellschaft zu investieren.

Wie einem Publikum Wissenschaft kurzweilig und informativ nähergebracht werden kann, zeigten dann Anna Langenbruch von der Universität Oldenburg, Dorothea Brüggemann von der Universität Bremen, Holger Goerlitz vom Max-Planck-Institut für Ornithologie und Felix Kahlhoefer von der RWTH Aachen. In vier unterhaltsamen Kurzvorträgen stellten die Emmy Noether-Geförderten ihre jeweilige Forschung über Musikgeschichte, Ökologie, Biomaterialien und Dunkle Materie vor.

Dass dies auch mit schwierigen Themen wie Erkrankungen funktioniert, bewies Aline Gottlieb auf der 19. Jahrestagung und Talent Fair des German Academic International Network (GAIN) im August in San Francisco. Die Medizinerin von der Johns Hopkins University in Baltimore gewann den erstmals ausgetragenen Science Slam mit ihrem Vortrag über „Herbert“ – genauer gesagt über dessen Leber, bei der ein zu hoher Fettgehalt festgestellt wurde. Ursache ist eine nicht alkoholische Fettlebererkrankung (NAFLD), an der weltweit etwa ein Fünftel aller Menschen



leiden. Derzeit gibt es weder effektive, kostengünstige Methoden zur Erkennung noch eine medikamentöse Therapie. An beidem arbeitet Aline Gottlieb derzeit mit einem Forschungsstipendium der DFG.

Weiterer Schwerpunkt der Tagung waren die Exzellenzstrategie und die mit ihr verbundenen Karrieremöglichkeiten, etwa durch neue (Junior-)Professuren. Dazu stellten sich Vertreterinnen und Vertreter von zehn Exzellenzclustern den Fragen des Publikums.

Die Exzellenzstrategie war ebenfalls Thema des Heisenberg-Vernetzungstreffens Anfang April 2019 in Bonn, ebenso der DFG-Kodex „Leitlinien zur Sicherung guter wissenschaftlicher Praxis“, die Berufungspolitik von Universitäten und der Stellenwert der Lehre. Rege debattiert wurde über die sogenannte Departmentstruktur, in der es keine einzelnen Lehrstühle mehr geben würde. Die Geförderten tauschten sich aber auch über eigene Erfahrungen aus, etwa, wie es gelingt, eine Heisenberg-Professur in die universitären Strukturen einzubinden.

# Internationale Zusammenarbeit



## Zwischen Nutzen und Erkenntnis

Forschung ist international. Heute mehr denn je, denn globale Herausforderungen wie Klimakrise oder Bevölkerungswachstum erfordern länderübergreifende Anstrengungen. Ein Grund, warum die DFG auch 2019 die Internationalisierung auf unterschiedlichsten Ebenen vorangetrieben hat. Zudem müssen sich Förderorganisationen immer häufiger einer Frage stellen: Wo liegt der Nutzen für Wirtschaft und Gesellschaft?

Die Tendenz ist nicht zu übersehen: In vielen Ländern fragen Politik und Verwaltung zunehmend nach dem wirtschaftlichen oder gesellschaftlichen Nutzen der mit öffentlichen Geldern finanzierten Forschung. Was bedeutet das für Förderorganisationen wie die DFG? Lassen sich diese Ansprüche umsetzen, sind sie überhaupt sinnvoll? Diese Fragen standen Anfang Mai 2019 im Mittelpunkt des Jahrestreffens des Global Research Council (GRC), dem Zusammenschluss von Forschungsfördereinrichtungen aus aller Welt. Vertreterinnen und Vertreter von 49 Organisationen aus 45 Ländern nahmen an dem Treffen im brasilianischen São Paulo teil, darunter auch DFG-Präsident Peter Strohschneider.

Aus seiner Sicht bestimmte eine Reihe von Irrtümern die Debatte. Etwa die Vorstellung, dass Forschung hauptsächlich in kurzer Zeit konkrete Lösungen für aktuelle Probleme finden

solle. Dies sei jedoch nur ein Aspekt von Forschung, so Strohschneider. Außerdem könne nicht jeder Forschungsbereich in gleichem Maß zu solchen Problemlösungen beisteuern. „Die wichtigste Funktion moderner Forschung ist es, neue Methoden und Kenntnisse hervorzubringen, die nicht nur der heutigen Gesellschaft dienlich sind, sondern auch zu Lösungen für zukünftige und noch unbekannte Probleme führen können“, betonte der DFG-Präsident auf dem Treffen.

Hinzu komme, dass sich der Nutzen einer Entdeckung mitunter erst Jahre oder sogar Jahrzehnte später offenbart. „Nimmt man die Relativitätstheorie als Beispiel, zeigte sich deren Nutzen erst nach 80 Jahren in der Entwicklung von GPS-Technologien“, verdeutlichte Strohschneider. Daher sei es schwierig, den wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Nutzen eines Vorhabens im Voraus einzuschätzen oder direkt nach Ablauf eines geförderten Projekts zu bewerten.

Der DFG-Präsident plädierte dafür, Forschungsfördersysteme für die Öffentlichkeit transparenter zu machen. Man müsse Wege finden, ihren Nutzen zu zeigen, zu kategorisieren und zu kommunizieren, und solche Aspekte dann in politische Entscheidungsprozesse integrieren. Nach reger Diskussion einigten sich die Teilnehmerinnen und Teilnehmer des Treffens auf ein

*Zunehmend erwartet die Politik einen direkten wirtschaftlichen oder gesellschaftlichen Nutzen aus der mit öffentlichen Geldern finanzierten Forschung. Wie Förderorganisationen damit umgehen sollen, darüber diskutierten die aus 45 Ländern stammenden Teilnehmerinnen und Teilnehmer des Jahrestreffens 2019 des Global Research Council.*



18-Punkte-Papier als Grundlage für ihr weiteres Förderhandeln.

### Einfacher beantragen

Auch auf europäischer Ebene engagierte sich die DFG für eine engere Zusammenarbeit der Wissenschaftscommunity, zum Beispiel in Science Europe, der Vereinigung der wichtigsten Forschungs- und Förderorganisationen in Europa. 2019 stellte Science Europe ein neues Verfahren für sogenannte Multilateral Lead Agencies vor. Es vereinfacht die Beantragung transnationaler Forschungsprojekte enorm. Projektpartner aus mehreren Ländern reichen hierbei einen gemeinsamen Antrag ein – und zwar bei der Förderorganisation, bei der der größte finan-

zielle Anteil beantragt wird. Diese Organisation agiert in der Folge als Lead Agency.

Die DFG hatte dieses Verfahren zuerst gemeinsam mit ihren D-A-CH-Partnerorganisationen, dem österreichischen Fonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung (FWF) und dem Schweizerischen Nationalfonds (SNF) erfolgreich erprobt. Um damit auch diese verschiedenen Verfahren für die wissenschaftliche Community in Europa zu erleichtern, hat sich die DFG in einer Arbeitsgruppe innerhalb des forschungs- und förderpolitischen europäischen Dachverbands Science Europe intensiv mit der Erarbeitung einer Multilateral-Lead-Agency-Vereinbarung befasst. Diese gemeinsam mit



17 anderen Science-Europe-Mitgliedern erstellte Vertragsgrundlage steht nun zur Verfügung und soll 2020 erstmals genutzt werden.

Derweil wurde im November 2019 der DFG-Vizepräsident Roland A. Fischer neu in das Steuerungsgremium von Science Europe, das Governing Board, gewählt. Damit ist die DFG direkt an der Steuerung der Organisation beteiligt.

Darüber hinaus tritt die DFG auch im Verbund der Allianz der deutschen Wissenschaftsorganisationen für bestmögliche Rahmenbedingungen und eine wissenschaftsgeleitete Gestaltung des europäischen Forschungsraums ein. Im Dezember 2019 trug die

DFG aktiv dazu bei, dass „Forschung“ weiterhin explizit im Portfoliotitel des zuständigen Kommissariats für „Innovation, Forschung, Kultur, Bildung und Jugend“ in der neu eingesetzten EU-Kommission aufgeführt ist. Denn zunächst war Forschung als Politikbereich nur implizit innerhalb eines breiten Portfolios subsumiert. Mit der auch über das EU-Parlament vermittelten Änderung ist unmittelbar die Sichtbarkeit des Stellenwerts der Forschung und damit auch ihrer angemessenen finanziellen Beachtung verbunden.

Signalwirkung soll auch von einer neuen multinationalen Forschungskooperation zwischen Deutschland, Frankreich und Japan ausgehen. Die

drei Länder fördern künftig gemeinsame Forschungsprojekte im Bereich Künstliche Intelligenz (KI). Mitte April unterzeichneten die DFG, die französische Agence Nationale de la Recherche (ANR) und die Japan Science and Technology Agency (JST) einen Letter of Intent über eine trilaterale Ausschreibung solcher Projekte. Durch die Kombination der verschiedenen Stärken und Ansätze der drei Länder sollen neue Impulse für die Forschung gesetzt werden. Die Unterzeichnung fand anlässlich eines Treffens der Bundesministerin für Bildung und Forschung Anja Karliczek mit ihrem japanischen Kollegen Masahiko Shibayama in der

Deutschen Botschaft in Tokio statt. Die Ausschreibung wurde im Juli 2019 veröffentlicht. Bis zum Ende der Antragsfrist im Oktober reichten 36 Partnerschaften ihre Anträge ein.

Die DFG stellte außerdem die Weichen für einen weiteren Ausbau ihres Engagements in Afrika: Die Science Granting Councils Initiative in Sub-Saharan Africa (SGCI) nahm die DFG im November 2019 bei einem Treffen in Daressalam in Tansania feierlich als Förderer auf. Im Rahmen der SGCI entwickeln 15 afrikanische Länder verbesserte und soweit möglich aufeinander abgestimmte Forschungsfördersysteme. Daraus ergeben sich

*Bessere Rahmenbedingungen für wissenschaftliche Kooperationen mit Afrika schaffen: Seit 2019 unterstützt die DFG als Förderer die Science Granting Councils Initiative in Subsaharan Africa (SGCI).*



für die wissenschaftliche Community in Deutschland mittelbar bessere Rahmenbedingungen für Kollaborationen mit Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern in der Region.

### Zeichen setzen

Neben dem Ausbau der multinationalen Beziehungen setzt die DFG entsprechend ihrer 2019 aktualisierten „Grundsätze und Leitlinien des internationalen Handelns“ weiterhin auf bilaterale Verbindungen. 2019 besuchten DFG-Delegationen zahlreiche Länder, um bestehende Kontakte zu pflegen und neue aufzubauen.

Ein bewegender Moment an symbolträchtiger Stätte war der Besuch in Israel Anfang Juni: Eine DFG-Delegation übergab in der Holocaust-Gedenkstätte Yad Vashem die ersten beiden Bände der bislang umfangreichsten englischsprachigen Dokumentensammlung zum Holocaust. Die Veröffentlichung der ersten englischsprachigen Bände markiert eine neue Phase der sogenannten Holocaust-Edition, deren deutschsprachige Version bereits seit 2004 von der DFG gefördert wird. Die meisten Dokumente werden durch die Sammlung zum ersten Mal erschlossen und zugänglich gemacht. Die Übergabe war eingebettet in ein internationales Symposium in der Holocaust-Gedenkstätte.

Grund zum Feiern gab es in Japan: Das DFG-Büro in Tokio blickte auf sein zehnjähriges Bestehen zurück. Beim Empfang anlässlich des Jubiläums im Oktober würdigte Yuichiro Anzai, ehemaliger Präsident der Japan Society for the Promotion of Science (JSPS), die vertrauensvolle Zusammenarbeit mit der DFG. Die japanische und die deutsche Organisation seien nicht nur Partner bei der Förderung bilateraler Programme, sondern auch auf internationaler Ebene, etwa durch das Eintreten für gemeinsame Standards und Werte. Dazu zählen etwa die „Freiheit der Grundlagenforschung von einer thematischen oder politischen Agenda“ oder „die Priorisierung von Qualität der Forschung über andere Kriterien wie Förderquoten“, wie DFG-Präsident Peter Strohschneider in seiner Rede hervorhob. Die Gründungsdirektorin des DFG-Büros Iris Wiczorek betonte, dass für eine stabile Zusammenarbeit vor allem Personen und persönliche Verbindungen wichtig seien. Daher sei von Anfang an ein Großteil der Arbeit auf die Bildung von Netzwerken und die Information der japanischen Wissenschaftscommunity ausgelegt gewesen. Die neue Direktorin Ingrid Krüßmann kündigte an, mit den japanischen Partnern kreative und flexible neue Kombinationen existierender Förderinstrumente zu nutzen, um die Kooperation in der Region zu intensivieren und auszubauen.

Wie wichtig es ist, bestehende Förderprogramme immer wieder zu überprüfen und gegebenenfalls anzupassen, zeigt das Beispiel China. Das Chinesisch-Deutsche Zentrum für Wissenschaftsförderung (CDZ) – ein Joint Venture der DFG und der National Natural Science Foundation of China (NSFC) – hat 2019 sein Programmportfolio modifiziert, um dem hohen Bedarf an Unterstützung für die Zusammenarbeit zwischen deutschen und chinesischen Forschenden noch besser gerecht zu werden. Dazu wurden die bisherigen Kooperationsgruppen durch ein neues, flexibleres Mobilitätsprogramm ersetzt. Das scheint gut anzukommen, wie die hohe Zahl von 71 Anträgen in einer ersten Ausschreibung zeigt. 35 Gruppen können ab 2020 ihre Zusammenarbeit mit Förderung durch das CDZ weiter intensivieren.

### „Wunderbar together“

Gleich mehrere Veranstaltungen führten DFG-Delegationen vergangenes Jahr in die USA. Anlass war das dortige „Deutschlandjahr“, eine Initiative des Auswärtigen Amtes, die unter dem Motto „Wunderbar together“ auf die vielen Gemeinsamkeiten beider Länder aufmerksam machen und für Vertrauen in eine intensivere transatlantische Kooperation werben sollte. Mehr als 450 Partner auf beiden Seiten des Atlantiks, darunter auch die DFG, beteiligten sich an über 2500 Veranstaltungen.

Ein Höhepunkt aus DFG-Sicht war ein gemeinsam mit der Hochschulrektorenkonferenz (HRK) und dem Verein Villa Aurora & Thomas Mann House e.V. organisiertes Symposium im Thomas Mann House in Los Angeles. Im Mittelpunkt des zweitägigen Rundgesprächs stand der Wandel der politischen Kultur und die Auswirkungen auf die Wissenschaft – ein Thema, das Vertreterinnen und Vertreter aus Wissenschaft und Forschung auf beiden Seiten des Atlantiks derzeit bewegt. In Deutschland und den USA, aber auch in anderen Ländern werden wissenschaftsskeptische Stimmen lauter und nehmen neue Formen populistischer Zuspitzung zu, wesentliche Werte der liberalen Demokratie wie Meinungsfreiheit und Toleranz werden offensiv infrage gestellt. Craig Calhoun, Professor für Sozialwissenschaften an der Arizona State University, wies in seiner öffentlichen Keynote Lecture an der University of California Los Angeles auf die Gefahren für die Wissenschaft hin, etwa die Bedrohung der Vertrauenswürdigkeit.

DFG-Vizepräsidentin Julika Griem mahnte, die Wissenschaft sollte nicht der Versuchung erliegen, sich auf die Macht von Fakten zurückzuziehen: „In pluralistischen Gesellschaften kann nicht darauf verzichtet werden, um Erkenntnis zu streiten und Wissen von Gewissheit zu trennen.“

*Es war ein Höhepunkt des Deutschlandjahrs in den USA: Im Thomas Mann House in Los Angeles diskutierten Vertreterinnen und Vertreter aus Wissenschaft und Forschung 2019 darüber, wie sich der derzeitige Wandel der politischen Kultur auf die Wissenschaft auswirkt.*



Das Spannungsverhältnis zwischen akademischer Freiheit, öffentlicher Förderung und gesellschaftlichem Vertrauen in wissenschaftliche Forschung hatte schon eine Veranstaltung im Juni in Washington, D.C., ausgeleuchtet, in deren Rahmen Griem die Rolle der Geisteswissenschaften und der freien Künste besonders hervorhob. Und bereits im Februar hatte DFG-Präsident Strohschneider die US-Hauptstadt besucht, um gemeinsam mit den Spitzen von Förderorganisationen aus den USA, Kanada und Südafrika an einer Podiumsdiskussion im Rahmen der Jahrestagung der American Associa-

tion for the Advancement of Science (AAAS) teilzunehmen und sich am Rande der Konferenz mit Vertreterinnen und Vertretern kanadischer und US-amerikanischer Fördereinrichtungen und Hochschulen auszutauschen.

Lebhaft diskutiert wurde beispielsweise, wie die Universität der Zukunft aussehen könnte. Sollte eher die Spitze oder eher die Breite gefördert werden? Welchen Beitrag leisten die Fächer zu interdisziplinärer Forschung? Welchen Ort finden Universitäten in der Gesellschaft? Thema war außerdem das Spannungsfeld zwischen

internationaler Kooperation und Wettbewerb. Bei einem Empfang im DFG-Büro Nordamerika rief Strohschneider dazu auf, den Wettbewerb in einem globalen Wissenschaftssystem freundschaftlich, fair und im Interesse der bestmöglichen Forschung zu führen – und die transatlantische Zusammenarbeit vor diesem Hintergrund besonders zu pflegen.

Auf die deutsch-amerikanischen Beziehungen in der Wissenschaft ist hier Verlass: Erstmals besuchte mit France Córdova eine amtierende Direktorin der amerikanischen National Science Foundation (NSF) das DFG-Büro – eine besondere Auszeichnung. Córdova lobte denn auch die über Jahre gewachsene Zusammenarbeit mit der DFG, die im bilateralen und globalen Kontext von Vertrauen und Freundschaft geprägt und auch ganz persönlich „wunderbar“ sei.

### Eine feste Brücke

Einen besonderen Anlass gab es auch in Russland: das Deutsch-Russische „Themenjahr der Hochschulkooperation und Wissenschaft 2018–2020“. Es soll dazu beitragen, Forschungsk Kooperationen auszuweiten und die besondere Rolle von Wissenschaft und Forschung in Zeiten politischer Spannung deutlich zu machen, nämlich eine feste Brücke zwischen Zivilgesellschaften zu sein.

2019 standen vor allem Veranstaltungen im Mittelpunkt – etwa die neunte Deutsch-Russische Nachwuchswoche an der Lomonossow-Universität, das Deutsch-Russische Forum für universitäre Forschung in Moskau und die Leibniz Lecture an der Higher School of Economics in Moskau. Auf der Nachwuchswoche Ende September präsentierten Promovierende, Postdoktoranden sowie Professorinnen und Professoren aus beiden Ländern ihre Arbeiten aus der Quantenphysik, namentlich zu Photonik, Quantenoptik oder Quantencomputing. Auch Netzwerkarbeit und Informationen über Fördermöglichkeiten standen auf dem Programm. Eine Delegation der DFG tauschte sich außerdem mit der Russian Science Foundation (RSF) über Erfahrungen in der Nachwuchsförderung aus.

Zur Halbzeitveranstaltung des Deutsch-Russischen Themenjahrs Anfang Dezember kamen rund 300 Vertreterinnen und Vertreter von Hochschulen und Wissenschaftseinrichtungen aus Russland und Deutschland nach Moskau. Sie diskutierten vor allem über die Förderung des internationalen akademischen Austauschs, die Internationalisierung der Hochschulen und die weitere Umsetzung der Deutsch-Russischen Forschungsroadmap. Die DFG warb mit ihren russischen Partnerorganisationen für weitere gemeinsame Projektausschreibungen. Jedes Jahr

In der Lomonossow-Universität in Moskau (im Bild das Hauptgebäude) trafen sich rund 300 Vertreterinnen und Vertreter von Hochschulen und Wissenschaftseinrichtungen zur Halbzeitveranstaltung des Deutsch-Russischen Themenjahrs. Ein Schwerpunkt war die weitere Umsetzung der Deutsch-Russischen Forschungsroadmap.



fördert die DFG rund 300 Projektanträge mit russischer Beteiligung.

### Erfolgreiches ausbauen

Weiter gestärkt werden soll auch die Kooperation mit Australien. Auf seiner Reise durch Down Under traf sich DFG-Präsident Strohschneider mit Vertreterinnen und Vertretern des Australian Research Council (ARC), des National Health and Medical Research Council (NHMRC), der Monash University, der University of Melbourne, der Australian National University, der Macquarie

University wie auch mit dem deutschen Botschafter Thomas Fitschen. Die Gespräche zeigten, dass Australien großes Interesse an der Forschung in Deutschland hat. Die drei von der DFG geförderten Internationalen Graduiertenkollegs mit Australien laufen sehr erfolgreich. Die DFG strebt an, das erfolgreiche Modell weiterzuführen und auszubauen. Die Partner der Kollegs planen bereits weitere Anträge und nachfolgende Initiativen. Bei den Gesprächen wurde außerdem über eine mögliche Verknüpfung zwischen der australischen Exzellenzförderung ARC Centres of

*Der Golestanpalast in Teheran ist seit 2013 Weltkulturerbe. 2019 war er Veranstaltungsort für einen interdisziplinären Workshop iranischer und deutscher Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler.*



Excellence und den Sonderforschungsbereichen der DFG diskutiert.

Erste Früchte trug indessen die 2017 zwischen der DFG und der iranischen Kulturorganisation für Kulturerbe, Handwerk und Tourismus (ICHTO) vereinbarte engere Zusammenarbeit in den Geistes- und Kulturwissenschaften. Anfang April 2019 besuchte eine DFG-Delegation den Iran – mit dabei 15

deutsche und europäische Forscherinnen und Forscher aus den Geschichts-, Kultur- und Konservierungswissenschaften. Auf einem interdisziplinären Workshop über die Archive und Sammlungen des Golestanpalasts, den DFG und ICHTO gemeinsam organisiert hatten, tauschten sich die Teilnehmerinnen und Teilnehmer über Anknüpfungspunkte und Netzwerkarbeit für gemeinsame Forschungsprojekte aus. Die Gäste aus Europa erhielten außerdem Einblicke in die Archive des Palasts. Der um 1800 gebaute ehemalige Regierungspalast, der heute ein Museum beherbergt, steht seit 2013 auf der Weltkulturerbe-Liste der UNESCO.

Ein Wiedersehen gab es im polnischen Krakau: Zwei Jahre nach dem ersten Polish-German Science Meeting trafen sich im Februar Vertreterinnen und Vertreter von deutschen und polnischen Wissenschaftsorganisationen, um die länderübergreifende Vernetzung voranzutreiben. Schwerpunkt der Gespräche waren Exzellenzprogramme, Science Diplomacy und aktuelle Entwicklungen im europäischen Forschungsraum. Das nächste Polish-German Science Meeting soll voraussichtlich im Jahr 2021 stattfinden. Hier bewährt sich der Ansatz der DFG, auch in politisch schwierigeren Zeiten positive Rahmenbedingungen für gemeinsame Forschung zu schaffen – und damit die Basis für eine freie, vielfältige und leistungsfähige Wissenschaft.

# Werben für den Wissenschaftsstandort Deutschland

## Die DFG beteiligt sich erneut an „Research in Germany“

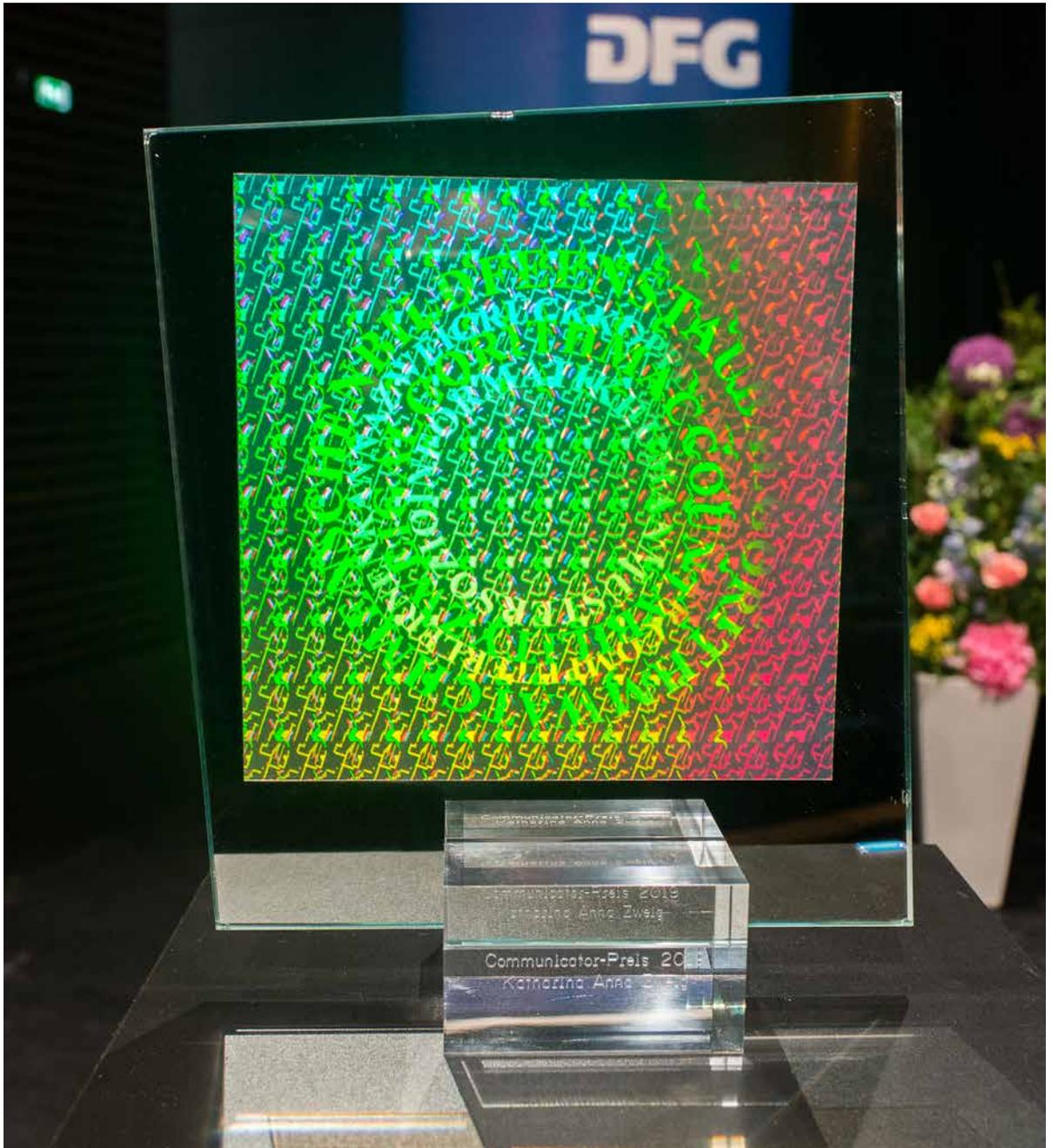
Die deutsche Forschung international sichtbar machen: das ist das Ziel der Initiative „Research in Germany“. Das vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) geförderte Projekt ging im April 2019 bereits in die vierte Förderphase, die vier Jahre dauert – länger als zuvor. So soll die längerfristige Planung erleichtert werden. Beteiligt sind neben der DFG der Deutsche Akademische Austauschdienst (DAAD), die Fraunhofer-Gesellschaft (FhG) und das Internationale Büro des BMBF (DLR-PT).

Auch der DFG-Ideenwettbewerb „Internationales Forschungsmarketing“ ging 2019 in seine vierte Runde. Universitäten, Fachhochschulen und außeruniversitäre Forschungseinrichtungen in Deutschland konnten erneut ihre Konzepte und Ideen für Aktivitäten zum Standortmarketing als Wettbewerbsbeitrag einreichen. Während der Wettbewerb neue Konzepte und Ideen im Forschungsstandortmarketing aufzeigen soll, dienen die das ganze Jahr über stattfindenden Workshopangebote von „Research in Germany“ der Verbreitung solcher neuen Ideen und dem Erfahrungsaustausch. 2019 bot die DFG Workshops bei der Jahrestagung des Netzwerks Forschungs- und Transfermanagement (FORTRAMA) und der Jubiläumsjahrestagung des Bundesverbands Hochschulkommunikation an.

Der DFG ist es zudem ein besonderes Anliegen, den neu eingerichteten 57 Exzellenzclustern den Zugang zu einem bedarfsgerechten Forschungsstandortmarketing mit Informationen und Materialien zu eröffnen. Einzelne Cluster nahmen bereits an internationalen Fachtagungen teil. In der vierten Projektphase hat die DFG bis Ende 2019 insgesamt elf „Research in Germany“-Auftritte auf internationalen Fachtagungen durchgeführt. Die Veranstaltungen fanden überwiegend in den Bereichen der Natur- und Lebenswissenschaften statt, aber auch in den Geisteswissenschaften gab es einen erfolgreichen Auftritt bei der International Convention of Asia Scholars in Leiden.

Neu war 2019 auch eine Präsenz auf dem eher anwendungsorientierten International Congress on Industrial and Applied Mathematics in Valencia. Im Zusammenhang mit „Research in Germany“-Auftritten auf internationalen Fachtagungen hat sich die Zusammenarbeit mit Fachgesellschaften wie der Deutschen Mathematiker Vereinigung (DMV) und der Deutschen Physikalischen Gesellschaft (DPG) als sehr hilfreich erwiesen. Auch fachlich orientierte Veranstaltungen mit Bezug zu weltweit beachteten Forschungsereignissen können wirkungsvolle Instrumente sein, um die Leistungen und Möglichkeiten des Forschungsstandorts Deutschland aufzuzeigen.

# Im Dialog



## Für das Wissen entscheiden

Populismus und Wissenschaftsfeindlichkeit werden immer lauter. Vor allem im Kontext dieser Entwicklungen war Wissenschaftskommunikation 2019 weiter ein zentrales Thema – und der Dialog zwischen Wissenschaft und Öffentlichkeit ein wichtiges Anliegen der DFG. Ebenso wie Freiheit: die Freiheit der Wissenschaft, aber auch des Einzelnen. Und das in unterschiedlichen Formaten und Aktivitäten.

„Avenidas / avenidas y flores / flores / flores y mujeres / avenidas / avenidas y mujeres / Avenidas y flores y mujeres y / un admirador“: Die Schauspielerin Laura Sundermann rezitierte das Gedicht „Avenidas“ von Eugen Gomringer, während sie die Treppe in das noch dunkle Forum der Bonner Bundeskunsthalle hinabschritt.

Das Gedicht hatte für viel Aufsehen gesorgt und schließlich eine öffentliche Debatte ausgelöst: Studierende hatten sich beim Anblick des Textes an der Fassade ihrer Hochschule in Berlin unwohl gefühlt, was schließlich dazu führte, dass er übermalt wurde.

### Was Wissenschaft mit Kunst gemeinsam hat

Die Rezitation Sundermanns eröffnete die fünfte Veranstaltung der von DFG und Bundeskunsthalle ausgerichteten Talk-Reihe „Science On“ im

April 2019 in Bonn. Anlässlich des 70. Geburtstags des Grundgesetzes diskutierten Podiumsgäste und Publikum über die Frage, wie es derzeit um die Freiheit von Kunst und Wissenschaft bestellt sei. Geleitet wurde die Diskussion von der 3sat-Moderatorin Cécile Schortmann. Auf dem Podium saßen neben dem DFG-Präsidenten Peter Strohschneider und dem Intendanten der Bundeskunsthalle, dem Kunsthistoriker Rein Wolfs, auch Rafaela Hillerbrand, Physikerin und Professorin für Wissenschaftsphilosophie am KIT, sowie der Kunstkritiker Hanno Rauterberg.

Die Beobachtung, dass sowohl in der Gesellschaft als auch in der Politik die Bereitschaft schwindet, unterschiedliche und auch irritierende Sichtweisen auszuhalten, unterstrichen alle Podiumsgäste und sahen Auswirkungen sowohl für die Kunst als auch für die Wissenschaft. Die Freiheit der Wissenschaft in Deutschland sei aber derzeit trotzdem nicht wirklich in Gefahr, betonte Rafaela Hillerbrand mit Blick auf aktuelle Entwicklungen in einigen Nachbarländern, wie etwa in Ungarn. Aber: Auch in Deutschland stehe die Wissenschaft unter Rechtfertigungsdruck, etwa bei Debatten um Feinstaub oder Impfschäden. Dies seien Diskussionen, bei denen ökonomische Interessen, Meinungen oder Gefühle wissenschaftlichen Erkenntnissen gegenüberstünden.

*Darf ein Gedicht Eugen Gomringers von einer Häuserfassade entfernt werden, weil Menschen beim Lesen unwohl wird? Auch das war eine Frage der „Science On“-Veranstaltung der DFG zur Wissenschaftsfreiheit. Die Schauspielerin Laura Sundermann (rechts) rezitierte das Gedicht.*



Wie die Kunst, so lautete ein Fazit des Abends, habe auch die Wissenschaft eine wichtige gesellschaftliche Funktion zu erfüllen: nämlich Neues zu schaffen, grundlegendes Wissen und neue Perspektiven zu ermöglichen. Und das sei nur möglich, wenn die Freiheit von beiden, Kunst und Wissenschaft, gewährleistet sei.

Dem Thema Wissenschaftsfreiheit widmete sich zum 70-jährigen Jubiläum des Grundgesetzes auch die Allianz der Wissenschaftsorganisationen, insbesondere Artikel 5: „Kunst und Wissenschaft, Forschung und Lehre sind frei.“ In Diskussionsveranstaltungen, Interviews, Vorträgen und Podcasts setzte sie ein Zeichen für die Freiheit in Forschung und Lehre und gegen Einflussnahmen,

die vielerorts zunehmen. Dazu gehörte auch das Memorandum „Zehn Thesen für die Wissenschaftsfreiheit“, das sich als Selbstverpflichtung der Wissenschaft in Deutschland versteht, die Freiheit der Wissenschaft zu schützen und für künftige Herausforderungen zu stärken (vgl. hierzu auch Seite 9 ff.).

### Algorithmen ohne Taktgefühl

Aber es ist nicht nur die Freiheit der Wissenschaft, die derzeit mancherorts angegriffen oder bisweilen sogar beschnitten wird – und daher besonderer Aufmerksamkeit und Stärkung bedarf. Angesichts des wachsenden Einflusses von Algorithmen und darauf basierenden Entscheidungen auf unser tägliches Leben mag sich

mancher Sorgen um die Freiheit und Selbstbestimmung des einzelnen Menschen machen. Algorithmen werden etwa eingesetzt, um Lebensläufe und Bewerbungsanschreiben zu scannen und die passenden Bewerber herauszufiltern; in den USA kommen vor Gericht bereits Algorithmen zum Einsatz, die die Rückfälligkeit von Straftätern vorhersagen sollen.

Mit den ethischen Aspekten des Einsatzes solcher Algorithmen, die über Menschen entscheiden, und deren Auswirkungen auf Individuum und Gesellschaft beschäftigt sich Katharina Anna Zweig, die Communicator-Preisträgerin von 2019. Eine zentrale Frage in diesem Kontext, die sie auch in die Öffentlichkeit zu tragen sucht: Wie kommt die Ethik in den Rechner? Um diese Frage zu erklären und zu zeigen, wie algorithmische Entscheidungssysteme funktionieren, braucht Zweig nicht viel: eine Abbildung mit roten und grünen Smileys, einen Schaschlikspieß und zwei Klebestreifen. All dies lag auf den Sitzplätzen der Zuschauerinnen und Zuschauer bei der Communicator-Preisverleihung in Rostock bereit. Dabei standen die grünen Smileys für unschuldige Bürger und die roten für Kriminelle. Die Aufgabe: den Schaschlikspieß so auf dem Raster anbringen, dass die grünen so gut wie möglich von den roten Smileys getrennt sind.

„Sie werden jetzt meine Support Vector Machine sein“, erläuterte Zweig. Hinter dem Begriff steckt ein mathematisches Verfahren, um Daten möglichst genau in verschiedene Mengen zu unterteilen. Nach einigen Minuten des Rätsels, in denen das Publikum versuchte, die roten und grünen Smileys mit einer Linie sauber voneinander zu trennen, herrschte Ernüchterung. Denn eine wichtige Erkenntnis aus dieser Aufgabe lautete, dass es oft nicht möglich ist, die Teilmengen in größeren Datensätzen sauber voneinander abzugrenzen. Egal, wo der Schaschlikspieß platziert wird, es entstehen Fehler. Welche moralischen Entscheidungen und Regeln – in diesem Fall die Linie, die durch die Datenmenge gezogen wurde – den Entscheidungen über Bewerberinnen oder Straftäter zugrunde liegen, liegt bei den Menschen oder Unternehmen, die solche algorithmischen Entscheidungssysteme anwenden. Die Ethik kommt also durch den Menschen in den Rechner, denn „Ein Algorithmus hat kein Taktgefühl“, wie der Titel von Zweigs 2019 erschienenem Buch lautet.

Für ihre engagierte und vielseitige Kommunikation zu den ethischen, politischen und gesellschaftlichen Implikationen von Algorithmen und deren Einsatz erhielt Katharina Anna Zweig 2019 den mit 50 000 Euro dotierten Communicator-Preis. Neben

## Neuausrichtung vorm Jubiläum

### Der Communicator-Preis auf neuen Wegen

Der Communicator-Preis, mit dem DFG und Stifterverband jährlich herausragende Wissenschaftskommunikation würdigen und Forscherinnen und Forscher aller Fachgebiete auszeichnen, die ihre wissenschaftliche Arbeit und die ihres Faches auf besonders originelle, vielfältige und nachhaltige Weise für die breite Öffentlichkeit sowie die Medien zugänglich machen, feiert 2020 seinen 20. Geburtstag. Im Berichtsjahr wurde beschlossen, das Jubiläumsjahr für eine Neuausrichtung des wichtigsten Preises seiner Art in Deutschland zu nutzen.

Die Auszeichnung soll künftig die veränderten Rahmenbedingungen und Anforderungen an den Dialog zwischen Wissenschaft und Gesellschaft noch stärker aufgreifen und abbilden. Denn die Anforderungen an Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler im Hinblick auf ihre Wissenschaftskommunikation haben sich geändert. Wichtigstes Kriterium bei der Auswahl der ersten Preisträgerinnen und Preisträger war die breite Vermittlung wissenschaftlicher Themen in die Öffentlichkeit. Zu den neuen Aufgaben gehört, Einblick in ihre Arbeitsweise zu geben und den Dialog mit ihren Zielgruppen zu suchen. Außerdem sind Forscherinnen und Forscher zunehmend gefordert, die gesellschaftliche Dimension ihrer Forschung zu erkennen und ihr Wissen in öffentliche Debatten, Meinungsbildungsprozesse und Entscheidungen einzubringen.

Bei der Auswahl der Communicator-Preisträgerinnen und -Preisträger soll dieses Engagement in Zukunft eine noch größere Bedeutung haben. Zudem soll besonders kreative und mutige Wissenschaftskommunikation ausgezeichnet werden. Die Ausschreibung des ersten Communicator-Preises mit diesem angepassten Profil erfolgte Ende 2019.

ihrem Ziel, Einblicke in die Entwicklung von Algorithmen zu geben, versuche die Informatikerin auch, eine differenzierte Debatte über den Einsatz von Algorithmen zu erreichen, so die Jury. Für ihre Wissenschaftskommunikation nutze sie eine Vielzahl verschiedener Formate und Kanäle und erreiche auf diese Weise sehr unterschiedliche Zielgruppen.

Tatsächlich setzt Zweig auf klassische wie auch auf neue Medienformate. Neben Interviews und Beiträgen in Print, TV und Hörfunk nutzt sie die sozialen Medien, vor allem Twitter, für ihre kommunikative Arbeit, verfasst Unterrichts- und Lehrmaterialien und ist an der Konzeption von Ausstellungen beteiligt. Außerdem hat sie zusammen mit Journalisten die

Bürgerinitiative und Plattform „Algorithm Watch“ gegründet, die 2018 die Theodor-Heuss-Medaille erhielt. Ziel ist auch hier, die Öffentlichkeit über die Wirkungsweise von Algorithmen aufzuklären, diese gemeinsam zu beobachten und an einer sinnvollen Regulierung von algorithmischen Entscheidungssystemen mitzuwirken. Darüber hinaus engagiert sich Zweig auch in verschiedenen Gremien, Kommissionen und Organisationen.

## 100 Jahre Wissenschaftsgemeinschaft

2020 blickt die DFG auf ein besonderes Jahr: Vor 100 Jahren wurde die Vorgängerorganisation der Deutschen Forschungsgemeinschaft, die „Notgemeinschaft der Deutschen Wissenschaft“, gegründet. Damit entstand das heute von der DFG verkörperte Prinzip der selbstverwalteten und wissenschaftsgeleiteten Forschungsförderung. Mit ihrer Förderung von Forschungsvorhaben, die rein aus den Bedarfen der Wissenschaft selbst entstehen, ermöglicht die DFG das, was im Grundgesetz verankert ist: die Wissenschaftsfreiheit.

Mit der Jubiläumskampagne „DFG2020 – Für das Wissen entscheiden“ will die DFG im Jahr 2020 anlässlich der 100. Wiederkehr der Gründung der Notgemeinschaft ihre Überzeugung für eine freie und erkenntnisgeleitete

Forschung in die Gesellschaft tragen. Denn globalen Herausforderungen wie dem Klimawandel, der Digitalisierung oder den demografischen Entwicklungen können wir nur begegnen, indem wir uns gemeinsam „für das Wissen entscheiden“.

Die vielfältigen Aktivitäten, mit denen die DFG im Jubiläumsjahr den Dialog mit der Öffentlichkeit sucht, wurden 2019 intensiv geplant und vorbereitet. Zu den Formaten, mit denen DFG2020 die Wissenschaft und weite Teile der Gesellschaft motiviert, sich zu einer freien Wissenschaft zu bekennen, zählen beispielsweise eine Onlineaktion sowie die Expedition #fürdasWissen, bei der das Künstlerkollektiv „Kompanie Kopfstand“ zu einer Reise durch Deutschland aufbricht. Institutionen können außerdem eigene Veranstaltungen unter das Dach der Kampagne stellen und sich so an den Feierlichkeiten beteiligen. Der Aufruf dazu erfolgte bereits 2019, zuallererst im Rahmen der Mitgliederversammlung in Rostock.

Mit dieser Kampagne wird einmal mehr die Wichtigkeit von Wissenschaftsfreiheit in den Mittelpunkt gerückt – nicht nur der Wissenschaftscommunity, sondern auch der Gesellschaft. Dadurch betont die DFG nicht zuletzt auch den wichtigen Stellenwert, den der Dialog zwischen Wissenschaft und Öffentlichkeit für sie hat und in Zukunft weiterhin haben wird.

# Gremien



Die DFG ist der Rechtsform nach ein Verein des bürgerlichen Rechts. Als solcher ist sie nur durch ihre Organe handlungsfähig.

Die folgenden Ausführungen beziehen sich auf das Berichtsjahr. Aktuelle Informationen zu den Gremien finden sich unter [www.dfg.de/gremien](http://www.dfg.de/gremien).

## Organe der DFG

Per Gesetz bilden der Vorstand und die Mitgliederversammlung die Organe der DFG. Um ihrem Satzungsauftrag nachkommen und den sich wandelnden Anforderungen gerecht werden zu können, hat die DFG im Laufe ihrer Geschichte weitere Organe etabliert.

### Mitgliederversammlung

Die Mitgliederversammlung bestimmt die Grundsätze für die Arbeit der DFG. Sie wählt die Präsidentin / den Präsidenten, das Präsidium sowie den Senat und bestätigt die Berufung der Generalsekretärin / des Generalsekretärs durch den Hauptausschuss. Die Mitgliederversammlung nimmt den Jahresbericht und die Jahresrechnung des Vorstands entgegen und entlastet diesen. Die Jahresrechnung wird zuvor durch den Ausschuss für Rechnungsprüfung geprüft. Grundlage dieser Prüfung ist der Bericht externer

Wirtschaftsprüfer, die der Ausschuss für Rechnungsprüfung zuvor für die Prüfung der Jahresrechnung bestellt hat.

Die ordentliche Mitgliederversammlung findet jährlich einmal statt. Eine außerordentliche Mitgliederversammlung muss einberufen werden, wenn das Präsidium, der Hauptausschuss oder ein Drittel der Mitglieder dies verlangen.

Zur Mitgliederversammlung werden auch die Mitglieder des Präsidiums und des Hauptausschusses eingeladen, die beratende Stimme haben. Die Mitgliederversammlung wird vom Präsidenten / von der Präsidentin geleitet.

### Präsidium

Das Präsidium der DFG besteht aus der Präsidentin / dem Präsidenten sowie den Vizepräsidentinnen und -präsidenten, deren Zahl von der Mitgliederversammlung festgelegt wird. Die Präsidentin / Der Präsident des Stifterverbandes gehört dem Präsidium mit beratender Stimme an. Die Generalsekretärin / Der Generalsekretär der DFG nimmt mit beratender Stimme an den Sitzungen des Präsidiums teil. Die Präsidentin / Der Präsident entwickelt gemeinsam mit dem Präsidium die strategisch-konzeptionelle Ausrichtung der DFG. Zudem bereitet das Präsidium die Entscheidungen

von Senat und Hauptausschuss vor, soweit es sich nicht um Förderentscheidungen handelt.

Die Vizepräsidentinnen und -präsidenten werden von der Mitgliederversammlung für maximal zwei Amtszeiten von jeweils vier Jahren gewählt. Sie nehmen als Gast auch an den Sitzungen von Senat und Hauptausschuss teil. Im Falle der Verhinderung der Präsidentin / des Präsidenten vertreten sie sie beziehungsweise ihn in der Ausübung ihrer oder seiner Aufgaben.

Im Jahr 2019 beschäftigte sich das Präsidium intensiv mit der Novellierung der Satzung der DFG. Zudem befasste es sich, neben diversen fachstrategischen Initiativen wie einer Förderinitiative zur Künstlichen Intelligenz, mit dem Positionspapier „Rolle und Aufgabe der DFG im deutschen Wissenschaftssystem“, der Überarbeitung der Leitlinien zur Sicherung guter wissenschaftlicher Praxis, der Weiterentwicklung des Qualitativen Gleichstellungskonzepts der DFG sowie mit dem wissenschaftlichen Publikationswesen.

### Vorstand

Der Vorstand wird vom Präsidenten / von der Präsidentin und der Generalsekretärin / dem Generalsekretär gebildet. Er ist zuständig für die laufen-

den Geschäfte der DFG und vertritt sie gerichtlich und außergerichtlich.

### Präsident/-in

Der Präsident / Die Präsidentin repräsentiert die DFG nach innen und nach außen. Er / Sie entwickelt gemeinsam mit dem Präsidium die strategisch-konzeptionelle Ausrichtung der DFG.

Bis zum 31. Dezember 2019 war Peter Strohschneider Präsident der DFG. In der Mitgliederversammlung 2019 ist Katja Becker zur Präsidentin der DFG gewählt worden. Sie tritt ihr Amt am 1. Januar 2020 an.

### Generalsekretär/-in

Der Generalsekretär / Die Generalsekretärin leitet die Geschäftsstelle der DFG mit circa 850 Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern.

### Senat

Als zentrales wissenschaftliches Gremium der DFG berät und befindet der Senat im Rahmen der von der Mitgliederversammlung beschlossenen Grundsätze über alle wesentlichen Angelegenheiten der DFG, soweit diese nicht dem Hauptausschuss vorbehalten sind. Damit ist er zuständig für alle wesentlichen Entscheidungen in der Forschungsförderung im Vor-

feld konkreter Förderentscheidungen und für Fragen zur Gestaltung des Begutachtungs-, Bewertungs- und Entscheidungsverfahrens. Der Senat beschließt auch, welche Fachkollegien gebildet und wie sie gegliedert werden sollen.

Der Senat besteht aus 39 wissenschaftlichen Mitgliedern. Die Präsidentinnen und Präsidenten der Hochschulrektorenkonferenz, der Union der deutschen Akademien der Wissenschaften und der Max-Planck-Gesellschaft gehören ihm kraft ihres Amtes an. Die übrigen 36 Mitglieder werden von der Mitgliederversammlung in einem rotierenden System für vier Jahre gewählt.

### Hauptausschuss

Der Hauptausschuss ist zuständig für die finanzielle Förderung von Forschung durch die DFG und beschließt deren Wirtschaftsplan. Das Gremium berät auf der Grundlage von Beschlüssen des Senats über die wesentlichen wissenschaftspolitischen Entscheidungen, die die DFG betreffen, sowie über die allgemeine Entwicklung ihrer Förderpolitik. Der Hauptausschuss entscheidet über die Einführung neuer sowie die Modifizierung bestehender Förderinstrumente, über Förderanträge im Normal- und Schwerpunktverfahren, im Emmy Noether- und im Heisenberg-Programm sowie über

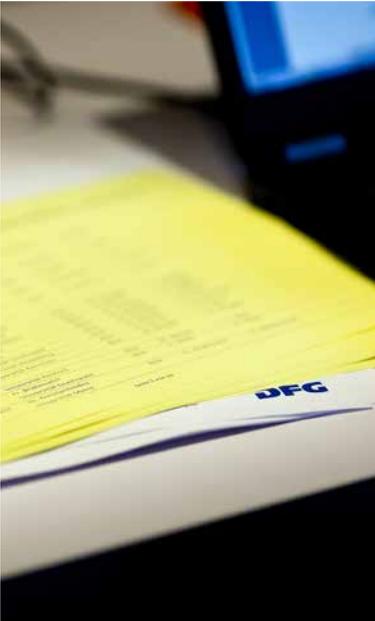
die Förderung der wissenschaftlichen Informationsinfrastruktur und von Großgeräten. Zudem trifft der Hauptausschuss die Auswahlentscheidungen im Gottfried Wilhelm Leibniz-Programm und entscheidet über Fälle wissenschaftlichen Fehlverhaltens mit DFG-Bezug.

Der Hauptausschuss besteht aus den 39 Mitgliedern des Senats, aus Vertreterinnen oder Vertretern des Bundes, die insgesamt 16 Stimmen führen, aus 16 Vertreterinnen oder Vertretern der Länder sowie aus zwei Vertreterinnen oder Vertretern des Stifterverbandes für die Deutsche Wissenschaft.

### Fachkollegien

Die Fachkollegien sind für die wissenschaftliche Bewertung aller Anträge auf Förderung von Forschungsvorhaben verantwortlich und beraten die Gremien der DFG in strategischen Fragen. Bei der wissenschaftlichen Bewertung der zuvor erfolgten schriftlichen Begutachtung von Forschungsanträgen vergewissern sich die Fachkollegien der Angemessenheit der ausgewählten Gutachterinnen und Gutachter sowie der Qualität der Gutachten. In mündlichen Begutachtungen durch Begutachtungsgruppen wirkt mindestens ein Mitglied eines Fachkollegiums mit. Die Mitglieder der Fachkollegien sor-

Auf Grundlage der Senatsbeschlüsse traf der Hauptausschuss auch 2019 Entscheidungen über den DFG-Wirtschaftsplan, zur Förderpolitik, zu Förderanträgen sowie zu Fällen wissenschaftlichen Fehlverhaltens. Im Bild (Mitte): DFG-Präsident Peter Strohschneider und seine Nachfolgerin Katja Becker.



gen dafür, dass in allen Förderverfahren gleiche wissenschaftliche Bewertungsmaßstäbe angelegt werden. Sie sind ehrenamtlich tätig und werden für vier Jahre von dazu wahlberechtigten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern gewählt.

Die letzte Fachkollegienwahl fand vom 21. Oktober bis zum 18. November 2019 statt. Im März 2018 hatte der Senat der DFG die Fächerstruktur für die Fachkollegienwahl 2019 und die anschließende Amtsperiode 2020 bis 2023 verabschiedet. Auf dieser Struktur aufbauend, konnten die wissenschaftlichen Fachgesellschaften und Fakultätentage, denen durch den Senat der DFG fachgebunden das Vorschlagsrecht verliehen worden war, wie auch die fachungebunden vorschlagsberechtigten Mitglieder der DFG bis zum 31. Oktober 2018 Kandidierendenvorschläge bei der Geschäftsstelle der DFG einreichen. Die endgültige Kandidierendenliste mit 1659 Kandidatinnen und Kandidaten ist im Sommer 2019 durch den Senat der DFG verabschiedet worden. 139 423 als wahlberechtigt erfasste Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler konnten daraus online ihre Vertreterinnen und Vertreter für 632 Plätze in insgesamt 49 Fachkollegien wählen, in denen 211 Fächer repräsentiert sind. Von ihrem Wahlrecht Gebrauch gemacht haben 53 292 Wissenschaftlerinnen und Wissen-

schaftler. Das entspricht einer Wahlbeteiligung von 38,22 Prozent.

Vertiefende Informationen rund um die Fachkollegien und deren Wahl können der Internetseite [www.dfg.de/fachkollegien](http://www.dfg.de/fachkollegien) und [www.dfg.de/fk-wahl2019](http://www.dfg.de/fk-wahl2019) entnommen werden.

## Ausschüsse des Senats

Der Senat hat zur Wahrnehmung seiner Aufgaben eine Reihe von Ausschüssen und Kommissionen eingesetzt, die überwiegend Beratungs- und Koordinierungsaufgaben haben und deren Mitglieder dem Senat nicht angehören müssen (zur Arbeit der einzelnen Senatskommissionen vgl. Seite 169 ff.).

### Senatsausschuss für die Sonderforschungsbereiche Vorsitzender: Prof. Dr. Peter Strohschneider, Bonn

Der Ausschuss begleitet die Sonderforschungsbereiche (SFB) vom Beratungsgespräch zu Antragskizzen über die Begutachtung und Entscheidung von Anträgen bis hin zur Ergebnisbewertung. Er besteht aus bis zu 40 vom Senat berufenen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern, die zugleich wissenschaftliche Mitglieder des Bewilligungsausschusses für die Sonderforschungsbereiche sind. 2019 wur-

den 85 Anträge entschieden, nachdem sie einem Begutachtungsverfahren vor Ort unterzogen worden waren.

### **Senatsausschuss für die Graduiertenkollegs**

**Vorsitzender: Prof. Dr. Peter Strohschneider, Bonn**

Der Ausschuss berät die Entscheidungsgremien der DFG in allen grundsätzlichen Angelegenheiten des Förderprogramms und bereitet auf der Grundlage von Gutachtert voten die Entscheidung zu Einrichtungs- und Fortsetzungsanträgen für Graduiertenkollegs (GRK) vor. Er hat 39 wissenschaftliche Mitglieder aus allen Fachgebieten. 2019 wurden 70 Anträge beraten, an deren Begutachtung vor Ort Gutachterinnen und Gutachter sowie die Mitglieder des Senatsausschusses teilgenommen haben.

### **Ad-hoc-Ausschuss zur Prüfung von Mitgliedschaftsanträgen**

**Vorsitzender: Prof. Dr. Peter Strohschneider, Bonn**

Der ständige Ausschuss des Senats prüft die Anträge auf DFG-Mitgliedschaft, die von Hochschulen und Forschungseinrichtungen gestellt werden. Im Rahmen des zugehörigen Aufnahmeverfahrens berät er die antragstellenden Einrichtungen. Leitlinie sei-

nes Handelns ist § 3 der Satzung der DFG, in dem die Voraussetzungen einer Mitgliedschaft in der DFG geregelt sind. Der Zusatz „ad-hoc“ weist darauf hin, dass die Intensität seiner Tätigkeit von der Antragsituation abhängt.

Im Berichtsjahr hat der Ausschuss den Mitgliedschaftsantrag der Universität Erfurt begleitet und in diesem Rahmen im Februar 2019 eine Vor-Ort-Begehung durchgeführt. Die Universität Erfurt ist in der Mitgliederversammlung 2019 als Mitglied in die DFG aufgenommen worden.

## **Ausschüsse und Kommissionen des Hauptausschusses**

### **Ausschuss für Vorstandsangelegenheiten**

**Vorsitzender: Prof. Dr. Ulrich Radtke, Duisburg**

Der Ausschuss für Vorstandsangelegenheiten nimmt gegenüber den Mitgliedern des DFG-Vorstands die Arbeitgeberfunktion wahr. Hierzu gehören der Abschluss von Dienstverträgen, Nebentätigkeitsfragen und die Klärung von Rechten und Pflichten aus dem Dienstverhältnis der Vorstandsmitglieder.

Den Vorsitz führt das von der Mitgliederversammlung bestimmte Mitglied des Leitungsorgans einer Mitgliedsein-

*Im 2019 bewilligten Sonderforschungsbereich „Hybrid Societies“ der TU Chemnitz wird die Interaktion von Menschen mit digitalen Technologien wie Robotern und autonomen Fahrzeugen grundlegend untersucht und optimiert.*



richtung. Stimmberechtigte Mitglieder sind darüber hinaus ein gewähltes Mitglied des Senats und je ein Vertreter oder eine Vertreterin des Bundes und eines Landes. An den Sitzungen des Ausschusses nehmen ein weiterer Vertreter oder eine weitere Vertreterin eines Landes sowie zwei nicht dem Vorstand angehörende Mitglieder des Präsidiums mit beratender Stimme teil.

### **Ausschuss für Rechnungsprüfung** Vorsitzender: Dieter Kaufmann, Ulm

Der Ausschuss für Rechnungsprüfung ist zuständig für die Prüfung

der Recht- und Ordnungsmäßigkeit des Wirtschaftsplanvollzugs und der Rechnungslegung der DFG. Er kann die Bücher und Schriften des Vereins sowie die Vermögensgegenstände einsehen und prüfen. Er kann damit auch einzelne Mitglieder oder für bestimmte Aufgaben besondere Sachverständige beauftragen. Er bestellt die externen Wirtschaftsprüfer für die Prüfung der Jahresrechnung, legt Maßstab und Umfang des Prüfungsauftrags fest, nimmt den Bericht der Wirtschaftsprüfer entgegen und leitet ihn der Mitgliederversammlung mit einer Empfehlung bezüglich der Entlastung des Vorstands zu.

Den Vorsitz führt das von der Mitgliederversammlung bestimmte Mitglied des Leitungsorgans einer Mitgliedseinrichtung. Stimmberechtigte Mitglieder sind darüber hinaus ein gewähltes Mitglied des Senats und je ein Vertreter oder eine Vertreterin des Bundes und eines Landes. An den Sitzungen des Ausschusses nehmen ein weiterer Vertreter oder eine weitere Vertreterin eines Landes sowie zwei nicht dem Vorstand angehörende Mitglieder des Präsidiums mit beratender Stimme teil.

### **Bewilligungsausschuss für die Graduiertenkollegs**

**Vorsitzender: Prof. Dr. Peter Strohschneider, Bonn**

Der Bewilligungsausschuss entscheidet über die Einrichtung und Förderung von Graduiertenkollegs der Deutschen Forschungsgemeinschaft. Zu den 39 wissenschaftlichen Mitgliedern aus dem Senatsausschuss für die Graduiertenkollegs kommen je eine Vertreterin oder ein Vertreter aus den 16 Bundesländern sowie eine Vertreterin oder ein Vertreter des Bundes hinzu. Bei seinen Sitzungen im Mai und November 2019 in Bonn beschloss der Bewilligungsausschuss die Einrichtung von insgesamt 30 neuen Graduiertenkollegs und die Fortsetzung der Förderung von 21 Graduiertenkollegs.

### **Bewilligungsausschuss für die Sonderforschungsbereiche**

**Vorsitzender: Prof. Dr. Peter Strohschneider, Bonn**

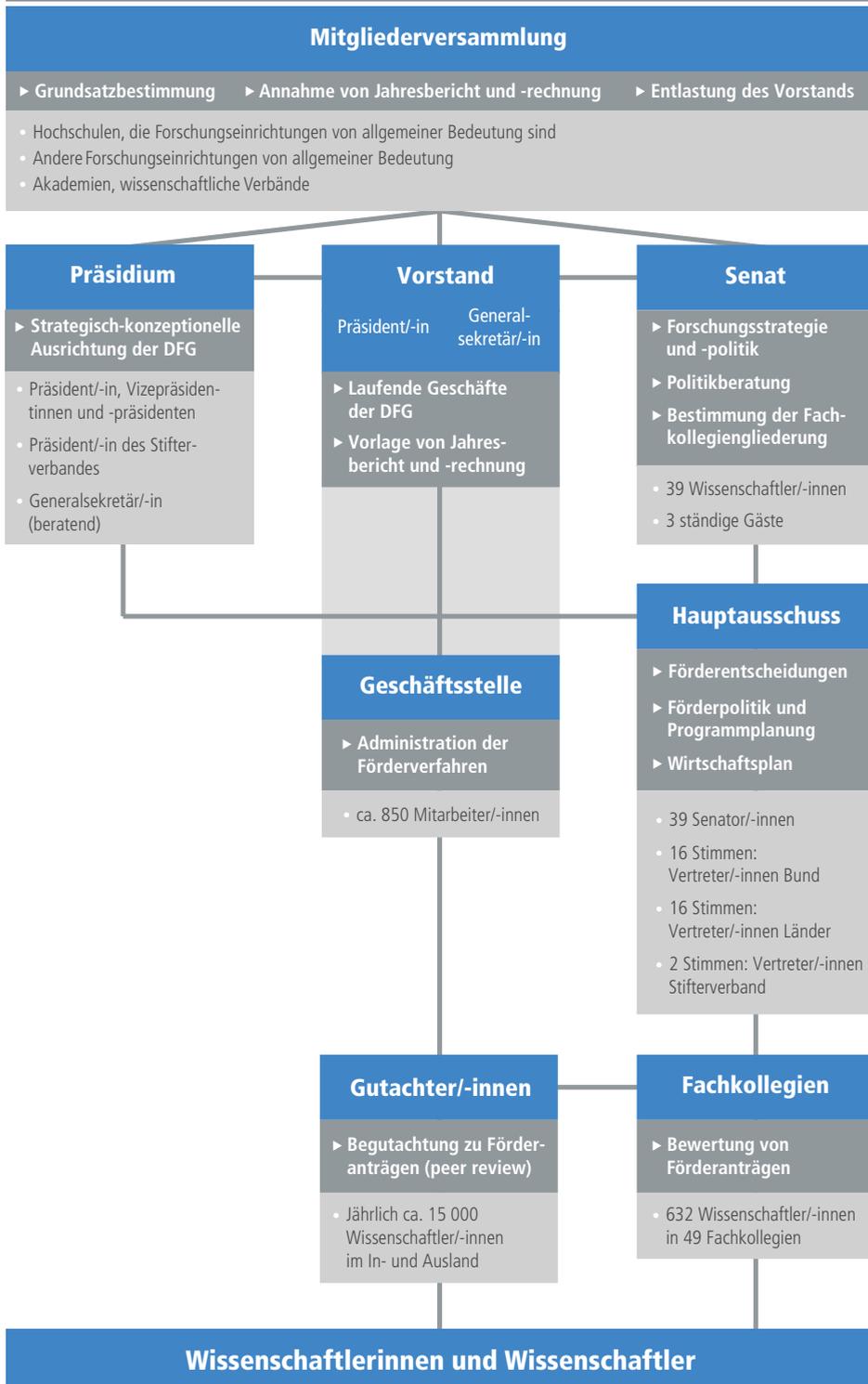
Der Bewilligungsausschuss trifft die Entscheidungen über die Einrichtung und Fortführung von Sonderforschungsbereichen (SFB) sowie deren Finanzierung. Ihm gehören die bis zu 40 Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler aus dem Senatsausschuss für die Sonderforschungsbereiche, eine Vertreterin oder ein Vertreter des Bundes und je eine Vertreterin oder ein Vertreter der Länder an. Der Ausschuss beschloss in seinen Sitzungen im Mai und November 2019 in Bonn die Einrichtung von insgesamt 24 neuen Sonderforschungsbereichen und die Fortsetzung der Förderung von 42 SFB.

### **Ausschuss für Wissenschaftliche Bibliotheken und Informationssysteme**

**Vorsitzende: Prof. Dr. Gudrun Oevel, Paderborn**

Dieser Unterausschuss des Hauptausschusses berät die DFG bei allen Vorhaben und Maßnahmen zur Entwicklung und Förderung der wissenschaftlichen Informationsversorgung. Ihm gehören zehn Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler und acht Vertreterinnen und Vertreter von wissenschaftlichen Informationseinrichtungen an. Vom

**Grafik 1:**  
DFG: Organisation



Ausschuss werden – jeweils zeitlich befristet – Kommissionen eingesetzt. Im Jahr 2019 haben drei Kommissionen, die sich jeweils mit der Weiterentwicklung eines Förderprogramms befasst haben, ihre Arbeit erfolgreich beendet. Daraus hervorgegangen sind die Stellungnahmen „Weiterentwicklung des Förderprogramms ‚Fachinformationsdienste für die Wissenschaft‘“ und „Weiterentwicklung des Förderprogramms ‚Informationsinfrastrukturen für Forschungsdaten‘“ sowie Leitlinien für eine Neukonzeption des Programms „Erschließung und Digitalisierung“. Eine weitere Kommission befasste sich mit der Bewertung der Publikations- und Lizenzförderung.

Im Rahmen des Förderprogramms „Erschließung und Digitalisierung“ erfolgten die Ausschreibungen „Digitalisierung und Erschließung archivalischer Quellen“ und „Digitalisierung historischer Zeitungen des deutschen Sprachgebiets“. Die Ausschreibung „Open-Access-Transformationsverträge“ ist im Programm „Überregionale Lizenzierung“ angesiedelt.

### **Ausschuss für Wissenschaftliche Geräte und Informationstechnik** Vorsitzender: Prof. Dr. Jörg Vogel, Würzburg

Seit 2019 berät der Ausschuss für Wissenschaftliche Geräte und Informati-

onstechnik (WGI-Ausschuss) die Organe der DFG bei allen Vorhaben und Maßnahmen, die die Entwicklung und Förderung der wissenschaftlichen Geräte- und Informationstechnik betreffen. Der Ausschuss hat 20 Mitglieder aus dem gesamten Spektrum der wissenschaftlichen Geräte und Informationstechnik sowie aus den entsprechenden Wissenschaftsbereichen. Er hat die Aufgaben übernommen, die zuvor jeweils vom Apparatenausschuss und der Kommission für IT-Infrastruktur wahrgenommen wurden.

Im Rahmen des Programms „Forschungsgroßgeräte“ nach Art. 91b GG erarbeitet der WGI-Ausschuss Vorschläge für die Entscheidungsfindung des Hauptausschusses. 2019 wurden 295 Großgeräteanträge mit einem Gesamtvolumen von 193,5 Millionen Euro positiv bewertet. 50 Prozent dieser Summe stellt die DFG aus zweckgebundenen Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) zur Verfügung.

Innerhalb des von Bund und Ländern finanzierten Programms „Großgeräte in Forschungsbauten“ nach Art. 91b GG wurden 57 Anträge mit einem Gesamtvolumen von 43,5 Millionen Euro zur Beschaffung empfohlen.

Der WGI-Ausschuss spricht darüber hinaus abschließende Empfehlungen zu Anträgen auf Großgeräte im Pro-

Wie wirken sich die Wolken über der Arktis auf das Wetter aus? Das ist eine zentrale Frage auch für den Klimawandel. Die DFG unterstützte deshalb das Projekt „Microwave Radar/Radiometer for Arctic Clouds (MiRAC)“, das auch ein mobiles Wolkenradar beinhaltet (vgl. hierzu auch Seite 101 ff.).



gramm „Großgeräte der Länder“ aus. Für 335 dieser Anträge wurden Empfehlungen in Höhe von insgesamt 277 Millionen Euro ausgesprochen.

Des Weiteren werden dem Hauptausschuss – neben der Kommentierung von Großgeräten in den Programmen der Allgemeinen Forschungsförderung – Empfehlungsvorschläge in den Programmen „Großgeräteinitiativen“, „Gerätezentren“, „Neue Geräte für die Forschung“ und „Impulsraum“ unterbreitet, die 2019 ein Gesamtvolumen von 28 Millionen Euro aufwiesen.

### **Auswahlausschuss für das Gottfried Wilhelm Leibniz-Programm**

**Vorsitzender: Prof. Dr. Peter Strohschneider, Bonn**

Der Auswahlausschuss gibt Empfehlungen zu Preisträgerinnen und Preisträgern im Gottfried Wilhelm Leibniz-Programm, auf deren Basis der Hauptausschuss der DFG entscheidet.

Dem Ausschuss gehören 32 besonders anerkannte und erfahrene Wissenschaftlerinnen und Wissenschaft-

ler an, die einen breiten Überblick über die Forschungslandschaft haben. Bei der Bewertung der eingegangenen Vorschläge stützt er sich zusätzlich auf eingeholte Gutachten von angesehenen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern aus dem In- und Ausland.

### **Ausschuss zur Untersuchung von Vorwürfen wissenschaftlichen Fehlverhaltens**

**Vorsitz: N.N.**

Dieser Unterausschuss des Hauptausschusses befasst sich mit der Untersuchung von Vorwürfen wissenschaftlichen Fehlverhaltens, die unter anderem gegenüber Antragstellerinnen und Antragstellern, Bewilligungsempfängerinnen und -empfängern, Personen mit herausgehobener wissenschaftlicher Verantwortung in von Hochschulen oder außerhochschulischen Einrichtungen gestellten Förderanträgen, Gutachterinnen und Gutachtern oder Gremienmitgliedern der DFG erhoben werden. Hält der Ausschuss mehrheitlich ein Fehlverhalten für erwiesen und Maßnahmen für erforderlich, teilt er dem Hauptausschuss das Ergebnis seiner Untersuchung mit und schlägt gegebenenfalls sanktionsähnliche Maßnahmen vor. Der Ausschuss setzt sich aus acht wissenschaftlichen Mitgliedern zusammen, die die Gebiete der Geistes-

und Sozial-, Lebens-, Natur- und Ingenieurwissenschaften repräsentieren.

2019 hielt der Ausschuss in sieben Fällen ein wissenschaftliches Fehlverhalten für erwiesen, und der Hauptausschuss beschloss in diesen Fällen mitunter sehr umfangreiche Maßnahmen gemäß der DFG-Verfahrensordnung zum Umgang mit wissenschaftlichem Fehlverhalten.

Unabhängig von diesem DFG-Ausschuss steht das vom Senat der DFG eingerichtete Gremium „Ombudsman für die Wissenschaft“ allen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern in Deutschland unmittelbar und unabhängig von einem Bezug zur DFG zur Beratung und Unterstützung in Fragen guter wissenschaftlicher Praxis (GWP) zur Verfügung.

Die Anzahl der an den Ombudsman gerichteten Anfragen belief sich im Jahr 2019 auf 155. In 15 Fällen wurde ein auf Vermittlung beziehungsweise Schlichtung abzielendes Ombudsverfahren eingeleitet. Sofern dem Gremium Hinweise auf ein schweres Fehlverhalten vorlagen, wurden diese Fälle an die zuständigen lokalen Stellen weitergeleitet. Bei einem ganz überwiegenden Teil der Anfragen fanden umfangreiche Beratungen zu Fragen guter wissenschaftlicher Praxis sowie zum Umgang mit GWP-bezogenen Konfliktfällen statt.

## Weitere Ausschüsse

### Expertengremium Nationale Forschungsdateninfrastruktur (NFDI)

Vorsitzender: Prof. Dr.-Ing. Frank Allgöwer

Das Expertengremium für die Nationale Forschungsdateninfrastruktur (NFDI) bewertet auf der Grundlage einer fachwissenschaftlichen und infrastrukturbezogenen Begutachtung die Förderanträge zur Einrichtung von Konsortien in der NFDI. Das Gremium formuliert Empfehlungen zur Förderung von Konsortien an die Gemeinsame Wissenschaftskonferenz (GWK). Zu den weiteren Aufgaben des Gremiums gehören die Beratung der Antragstellerinnen und Antragsteller in einem geeigneten Verfahren, die Mitwirkung bei der Evaluierung der Konsortien sowie die konzeptionelle Vorbereitung und Durchführung des Begutachtungs- und Bewertungsverfahrens.

Das Expertengremium wurde durch den Hauptausschuss der DFG eingesetzt und konstituierte sich in seiner ersten Sitzung am 25. Januar 2019. Die erste NFDI-Ausschreibung wurde in der zweiten Sitzung des Gremiums im Mai 2019 verabschiedet. Zur ersten NFDI-Konferenz am 13. und 14. Mai 2019 veröffentlichte die DFG eine Stellungnahme des Expertengremiums mit Einschätzungen

und Beobachtungen zur Planung von NFDI-Konsortien.

### Expertenkommission Wissenschaft im digitalen Zeitalter

Vorsitzender: Prof. Dr. Peter Strohschneider, Bonn

Zielsetzung der vom Präsidium eingesetzten hochrangigen Expertenkommission war die Analyse und Reflektion des digitalen Wandels in den Wissenschaften in seinen vielfältigen Dimensionen und Auswirkungen. Die mit zehn Mitgliedern aus Wissenschaft, Wirtschaft und Netzwelt besetzte Kommission tagte im Jahr 2019 insgesamt fünf Mal und befasste sich im Einzelnen mit Veränderungen der Prozesse von Wissenschaft und Forschung, mit Daten, Publikationen und Software als digitalen Gütern der Wissenschaft, mit Veränderungen im Sozialsystem der Wissenschaft, mit Methoden- und Wissenschaftsbegriffen sowie mit digitalen Technologien und wissenschaftlichen Prinzipien.

Die Arbeit der Expertenkommission mündete in einem Abschlusspapier, das vom Präsidium der DFG im Dezember 2019 zustimmend zur Kenntnis genommen wurde. Dieses Papier bildet zusammen mit den Ergebnissen des Strukturierungsprojekts der Geschäftsstelle die Grundlage für ein Impulspapier der DFG mit dem Ti-

Die Arbeit der hochrangig besetzten DFG-Expertenkommission „Wissenschaft im digitalen Zeitalter“ mündete 2019 in einem Papier, das den digitalen Wandel in den Wissenschaften in seinen vielfältigen Dimensionen und Auswirkungen analysierte und reflektierte.



tel „Digitaler Wandel in den Wissenschaften“.

**Auswahlausschuss für den Heinz Maier-Leibnitz-Preis**  
Vorsitzende: Prof. Dr. Marlis Hochbruck, Karlsruhe

Der von DFG und BMBF berufene Auswahlausschuss ermittelt die zehn Trägerinnen und Träger des Heinz Maier-Leibnitz-Preises. Bei der Bewertung der eingegangenen Vorschläge stützt er sich zusätzlich auf eingeholte Gutachten von Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern aus dem In- und Ausland. Der Aus-

schuss besteht aus 14 Mitgliedern und wird stets von einem Mitglied des DFG-Präsidiums geleitet.

**Gemeinsamer Ausschuss von DFG und Nationaler Akademie der Wissenschaften Leopoldina zum Umgang mit sicherheitsrelevanter Forschung**  
Vorsitzende: Prof. Dr.-Ing. Frank Allgöwer (DFG), Stuttgart, und Prof. Dr. Bärbel Friedrich (Leopoldina), Greifswald

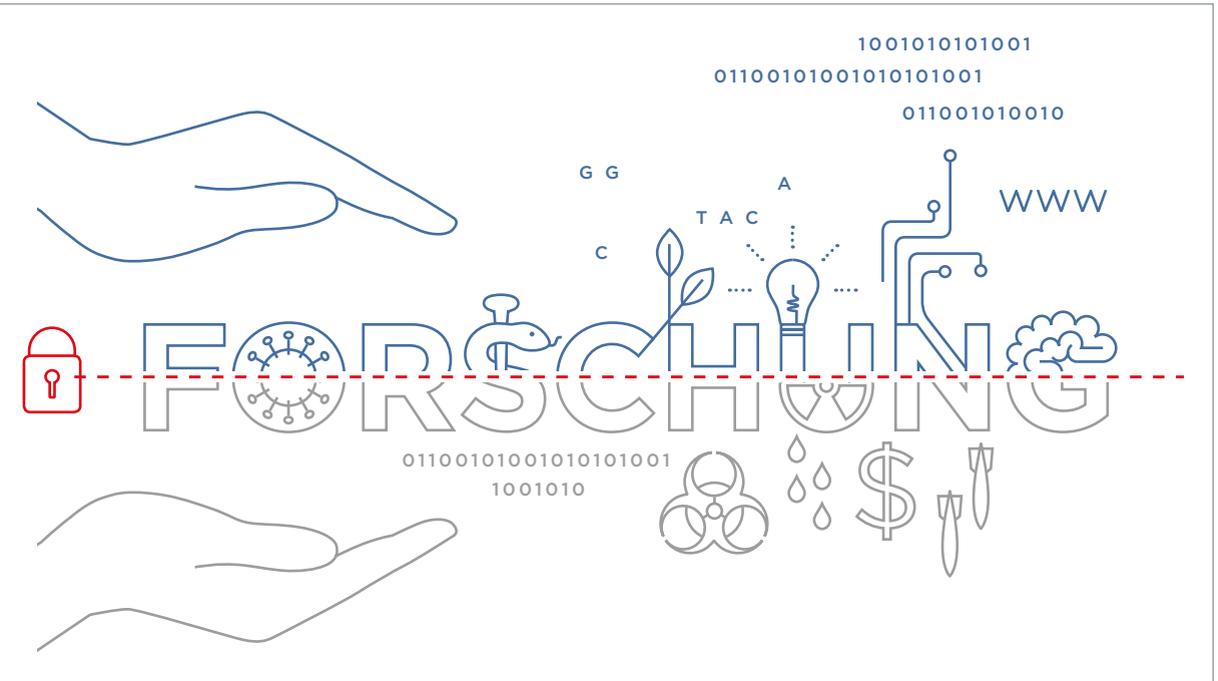
Zusammen mit der Nationalen Akademie der Wissenschaften Leopoldina unterhält die DFG den Gemeinsamen



Ausschuss zum Umgang mit sicherheitsrelevanter Forschung. Er hat die Aufgabe, die nachhaltige Umsetzung der Empfehlungen von DFG und Leopoldina zum Thema „Wissenschaftsfreiheit und Wissenschaftsverantwortung“, die sich mit dem möglichen Missbrauch von Forschungsergebnissen („Dual Use“-Problematik) befassen, an den Forschungseinrichtungen aktiv voranzutreiben. Darüber hinaus unterstützt er die Institutionen bei der sachgerechten Implementierung der Empfehlungen. Dies gilt insbesondere für die Etablierung der in den Empfehlungen vorgesehenen Kommissionen für Ethik der Forschung (KEF).

Eine wesentliche Aufgabe des Gemeinsamen Ausschusses besteht daher darin, den von den Forschungsinstitutionen benannten Ansprechpersonen der KEF Unterstützung anzubieten, damit sich die Kommissionen als feste Anlaufstellen in den Forschungseinrichtungen etablieren und die mit der Zeit gewonnenen Erfahrungen für die Selbstorganisation der Wissenschaft erfolgreich einsetzen können. Zur Vernetzung der bundesweiten Ansprechpersonen sowie der Mitglieder bestehender KEF veranstaltete der Gemeinsame Ausschuss im Herbst 2019 im Friedrich-Loeffler-Institut auf der Insel Riems ein zweites KEF-Forum. Im Mittelpunkt des Work-

Der Gemeinsame Ausschuss zum Umgang mit sicherheitsrelevanter Forschung ist ein Gremium von DFG und Leopoldina. Er behandelt unter anderem Fragen der doppelten Verwendbarkeit (Dual-Use) von Forschungsergebnissen.



shops standen Präsentationen und Diskussionen aktueller Fallbeispiele sicherheitsrelevanter Forschung sowie der Erfahrungsaustausch bei der Etablierung der KEF und Implementierung von Verfahrensweisen der Beratung und Beurteilung zur Verhinderung der missbräuchlichen Verwendung von Forschungsergebnissen und -methoden.

Für den weiteren Erfahrungsaustausch zwischen den Forschungsinstitutionen und um Transparenz über die Umsetzung der Empfehlungen zu schaffen, hat der Gemeinsame Ausschuss eine

öffentliche Internetplattform eingerichtet ([www.leopoldina.org/ueberuns/kooperationen/gemeinsamer-ausschuss-dual-use-2](http://www.leopoldina.org/ueberuns/kooperationen/gemeinsamer-ausschuss-dual-use-2)). Dort werden relevante Informationen über die Aktivitäten des Gemeinsamen Ausschusses zur Verfügung gestellt, und es wird eine Liste der Ansprechpersonen für sicherheitsrelevante Forschung sowie der zuständigen Kommissionen an den Universitäten und anderen Forschungseinrichtungen vorgehalten.

Auch als Förderer nimmt die DFG ihre eigene Verantwortung wahr,

Forscherinnen und Forscher darin zu sensibilisieren, mit der verfassungsrechtlich gewährten Forschungsfreiheit verantwortungsvoll umzugehen und bei der Planung und Umsetzung von Forschungsprojekten die missbräuchliche Verwendung zu verhindern. So ist der Themenkomplex auch in den neu gestalteten und in der DFG-Mitgliederversammlung im Juli 2019 verabschiedeten „Leitlinien zur Sicherung guter wissenschaftlicher Praxis – Kodex“ enthalten.

[www.dfg.de/ga\\_dual\\_use](http://www.dfg.de/ga_dual_use)

### **Expertengremium für die Exzellenzstrategie**

**Vorsitzende: Prof. Dr. Peter Strohschneider (DFG), Bonn, und Prof. Dr. Martina Brockmeier (Wissenschaftsrat), Köln**

Das Expertengremium für die Exzellenzstrategie ist ein von der Gemeinsamen Wissenschaftskonferenz (GWK) von Bund und Ländern im Jahr 2016 eingesetztes und von der DFG und dem Wissenschaftsrat gemeinsam betreutes, international besetztes Gremium von 39 Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern. Es hat die Aufgabe, den wissenschaftsgeleiteten Auswahlprozess in der Exzellenzstrategie zu begleiten und Entscheidungen vorzubereiten. Die Förderentscheidungen in der Ex-

zellenzstrategie trifft die Exzellenzkommission auf Grundlage der Empfehlungen des Expertengremiums.

Das Expertengremium ist im Berichtsjahr ein Mal zusammengekommen und hat im Juli 2019 die Förderentscheidungen der Exzellenzkommission zu den Exzellenzuniversitäten vorbereitet.

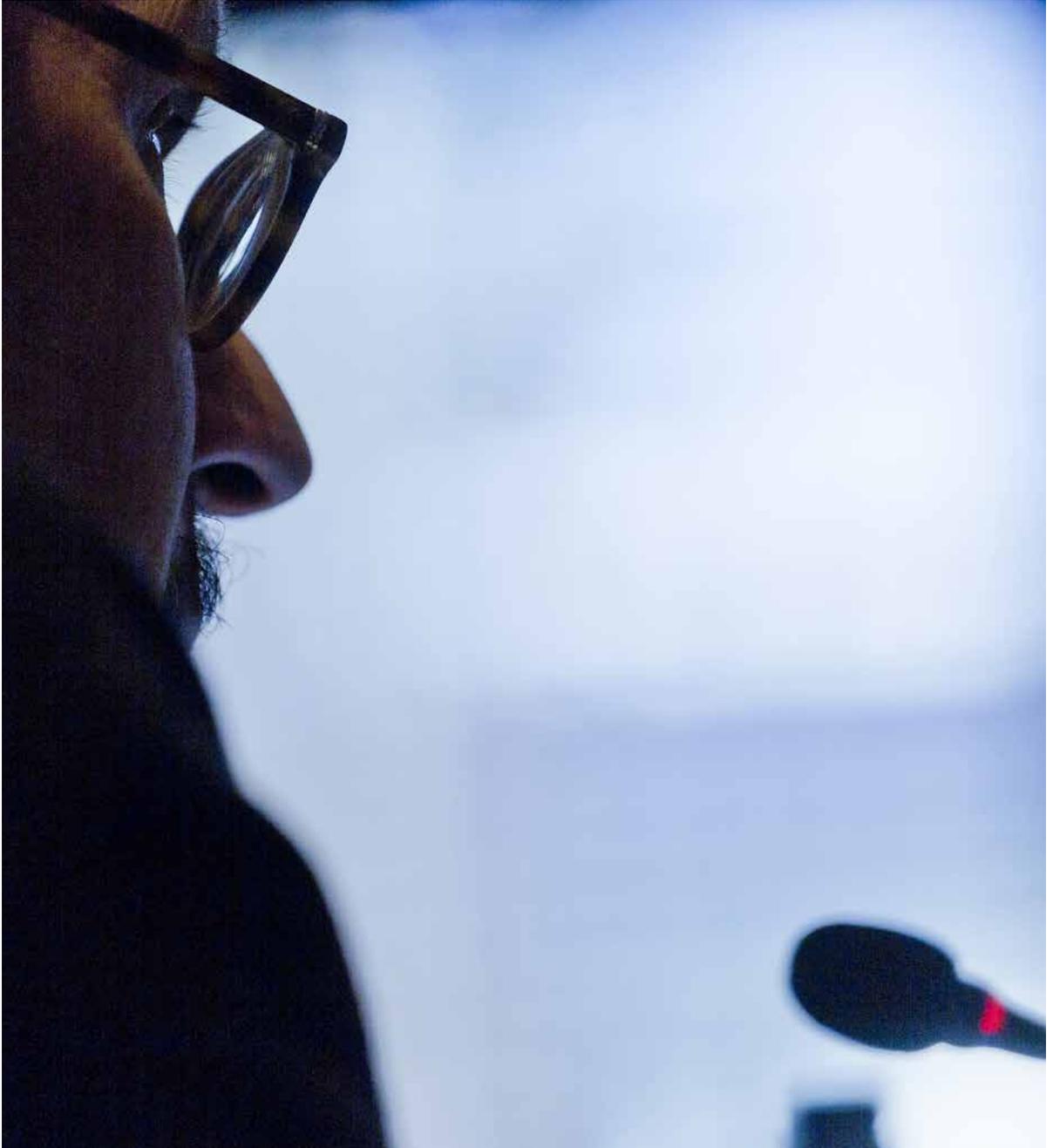
### **Exzellenzkommission**

**Vorsitzende: Prof. Dr. Peter Strohschneider (DFG), Bonn, und Prof. Dr. Martina Brockmeier (Wissenschaftsrat), Köln**

Die Exzellenzkommission für die Exzellenzstrategie entscheidet auf Basis der Empfehlungen des Expertengremiums über die Förderung von Exzellenzclustern und Exzellenzuniversitäten. Sie befasst sich zudem mit den Ergebnissen der Evaluation der Exzellenzuniversitäten. Der Exzellenzkommission gehören die Mitglieder des Expertengremiums für die Exzellenzstrategie und die für die Wissenschaft zuständigen Ministerinnen und Minister des Bundes und der 16 Bundesländer an.

Die Exzellenzkommission hat im Juli 2019 getagt und entschieden, insgesamt zehn Exzellenzuniversitäten sowie einen Exzellenzverbund für zunächst sieben Jahre bis Ende November 2026 zu fördern.

# Beratung



Es gehört zum Satzungsauftrag der DFG, Parlamente und im öffentlichen Interesse tätige Einrichtungen in wissenschaftlichen Fragen zu beraten. Hierzu hat der Senat der DFG eine Reihe von Ausschüssen und Kommissionen eingesetzt, die darüber hinaus auch DFG-Gremien beraten und die Öffentlichkeit informieren.

## Kommissionen des Senats

Die Senatskommissionen verfassen Stellungnahmen und Informationsbroschüren zu gesellschaftlich relevanten Fragestellungen mit Forschungsbezug. Als wichtiger Teil der wissenschaftlichen Selbstverwaltung widmen sie sich aber auch Fragen mit besonderem Koordinierungsbedarf für bestimmte Wissenschaftsbereiche. Auf Gebieten mit hohem Forschungs-, Abstimmungs- und Strukturierungsbedarf erarbeiten sie fächerübergreifende Ansätze mit dem Ziel, die Koordination und die Forschungsinfrastruktur zu verbessern sowie Strukturen zu etablieren, die der Wissenschaft förderlich sind.

Senatskommissionen werden ständig oder zeitlich befristet auf wissenschaftlich bedeutenden Feldern mit langfristiger Perspektive eingesetzt, in denen neue wissenschaftliche Erkenntnisse fachübergreifend und kontinuierlich aufbereitet werden müssen, oder für

sich schnell entwickelnde Themen mit wiederkehrendem gesetzlichem Regelungsbedarf und hoher Forschungsrelevanz.

## Ständige Senatskommission zur gesundheitlichen Bewertung von Lebensmitteln (SKLM)

Vorsitzender: Prof. Dr. Jan G. Hengstler, Dortmund

Die Ständige Senatskommission beurteilt Lebensmittelinhaltsstoffe und -zusatzstoffe, Kontaminanten, Begleitstoffe und Nahrungsergänzungsmittel sowie neue Technologien der Lebensmittelbehandlung im Hinblick auf ihre Bedeutung für die Gesundheit. Darüber hinaus bearbeitet sie bedeutende Themen zur Lebensmittelsicherheit und zum gesundheitlichen Verbraucherschutz.

Die SKLM hat die Diskussion um eine mögliche neurotoxische Wirkung von Fluorid aufgegriffen und 2019 eine kritische Evaluierung anhand von Ergebnissen aus Human-, Tier- und In-vitro-Studien erarbeitet. Ein langfristiges Thema der Kommission ist die Relevanz von Kurzzeitstudien im Vergleich zu Langzeitstudien zur Ermittlung von toxikologischen Grenzwerten. Hier hat die Kommission 2019 eine Veröffentlichung vorbereitet, in der die Ergebnisse einer umfassenden Literaturlauswertung und die Einord-

*Wie gesund ist unser Essen? Das ist eine der zentralen Fragen, mit der sich die Ständige Senatskommission zur gesundheitlichen Bewertung von Lebensmitteln (SKLM) der DFG auch 2019 beschäftigte.*



nung in den Literaturkontext vorgenommen wird. Zusätzlich hat die SKLM das Vorkommen von Acetaldehyd in Lebensmitteln unter besonderer Berücksichtigung von Genotoxizität und Kanzerogenität aufgegriffen. Weiterhin hat die Senatskommission im November 2019 ein Rundgespräch zur Thematik „Glykierungsreaktionen in Lebensmitteln“ durchgeführt, an dem einige führende Experten aus dem In- und Ausland mit Vorträgen beteiligt waren. Es wurden offene Fragestellungen und Forschungsbedarf

identifiziert und ein Übersichtsartikel zum Forschungsstand vorbereitet. Im Jahr 2019 hat die SKLM die Arbeiten an der Onlinedatenbank, in der die Inhalte von SKLM-Stellungnahmen zu lebensmittelrelevanten Stoffen unter verschiedenen Gesichtspunkten abgefragt werden können, fortgeführt.

Im Dezember 2019 hat die SKLM die Stellungnahme zur Behandlung von Lebensmitteln mit Hochdruck verabschiedet. Im Fokus standen insbesondere mögliche Risiken des Verfahrens,

bei dem Lebensmittel mit hohem Druck und bei deutlich niedrigerer Temperatur als in herkömmlichen Verfahren üblich haltbar gemacht werden.

Aktuelle Beschlüsse und Stellungnahmen der Senatskommission sind über die Internetseite der DFG abrufbar und werden in internationalen wissenschaftlichen Journalen veröffentlicht ([www.dfg.de/sklm](http://www.dfg.de/sklm)).

### **Ständige Senatskommission für Grundsatzfragen der Genforschung**

**Vorsitzende: Prof. Dr. Katja Becker, Gießen**

Die Ständige Senatskommission diskutiert wissenschaftlich und gesellschaftlich relevante Fragen aus dem Bereich der Bio- und Gentechnologie. Im Vordergrund steht die Beratung der Gremien der DFG sowie von Politik und Öffentlichkeit. Die Themen werden durch neue wissenschaftliche Entwicklungen bestimmt, zu denen die Kommission wissenschaftlich fundierte Stellungnahmen erarbeitet oder beispielsweise Workshops durchführt.

Der Fokus der Arbeit der Kommission lag im Jahr 2019 auf dem Themengebiet des Genome Editing. Unter diesem Begriff werden neue Methoden,

insbesondere die CRISPR/Cas9-Methodik, verstanden, mit denen einfache und effiziente Eingriffe zur kontrollierten Veränderung des Erbguts auch bislang unzugänglicher Organismen möglich werden. Die Methoden eröffnen völlig neue Möglichkeiten in der lebenswissenschaftlichen Forschung sowie deren Anwendung, zum Beispiel in der Biotechnologie oder in der Pflanzenzüchtung.

Im Jahr 2019 hat sich die Senatskommission intensiv mit den Konsequenzen des im Juli 2018 erfolgten Urteils des Europäischen Gerichtshofs (EuGH), demzufolge Organismen, die durch Genome Editing erzeugt wurden, in jedem Fall unter die Freisetzungsrichtlinie für gentechnisch veränderte Organismen fallen, für die Pflanzenforschung befasst. Während konventionelle gentechnische Verfahren in der Pflanzenzucht in der Regel Erbgutabschnitte von den als Genfähren benutzten Bakterien oder Viren im Erbgut der behandelten Pflanze hinterlassen, ist es mithilfe des Genome Editing möglich, Genabschnitte verschiedenster Organismen zu entfernen oder zu modifizieren, ohne dass Fremdsequenzen eingefügt werden. So erzeugte, minimale genetische Veränderungen können auch spontan durch natürlich auftretende Mutationen entstehen. Es ist daher oft nicht mehr unterscheidbar, ob eine Modifikation durch einen natür-

lichen oder einen menschengemachten Prozess zustande gekommen ist. Gemeinsam mit der Nationalen Akademie der Wissenschaften Leopoldina und der Union der Deutschen Akademien der Wissenschaft hat die Senatskommission im Dezember 2019 eine Stellungnahme veröffentlicht, die Wege zu einer wissenschaftlich begründeten, differenzierten Regulierung genomeditierter Pflanzen in der Europäischen Union aufzeigt. Die Stellungnahme enthält sehr konkrete Empfehlungen zu einer Neugestaltung der Regulierung der neuen Züchtungstechniken. Dabei knüpft sie an die Forderung an, künftig neu gezüchtete Pflanzen auf Basis der Eigenschaften des Züchtungsprodukts und nicht mehr primär auf Basis des Verfahrens zur Herstellung der Pflanze zu regulieren. Dies wird aus der Wissenschaft seit Längerem gefordert, denn mögliche Risiken für Menschen und Umwelt können nur von den konkreten neuen Eigenschaften der gezüchteten Pflanze ausgehen, unabhängig vom Züchtungsverfahren. Kurzfristig wird vorgeschlagen, genomeditierte Pflanzen, die keine artfremde genetische Information enthalten, von der Regulierung durch die Gentechnik-Richtlinien auszunehmen. Langfristig muss aus Sicht der Wissenschaftsakademien und der Senatskommission ein vollkommen neuer Rechtsrahmen erarbeitet werden. Die Senatskommission wird –

gemeinsam mit den Akademien – die durch das EuGH-Urteil in der EU angestoßenen Diskussionsprozesse zur möglichen Überarbeitung der Gentechnik-Richtlinien in den kommenden Jahren eng begleiten und sich aktiv in diese einbringen.

Auch die Anwendung des Genome Editing in menschlichen Zellen hat die Senatskommission intensiv beschäftigt. Im November 2018 hatte die Behauptung eines chinesischen Wissenschaftlers, einen für HIV-Resistenz verantwortlichen Rezeptor in menschlichen Embryonen mit Methoden des Genome Editing verändert zu haben, große Aufmerksamkeit erregt. Die so mutierten Embryonen seien der Mutter implantiert worden. Dies habe zur Geburt von zwei gentechnisch veränderten Babys geführt. Vor diesem Hintergrund begrüßt die Senatskommission die im Mai 2019 vom Deutschen Ethikrat veröffentlichte Stellungnahme zu „Eingriffen in die menschliche Keimbahn“, die sich sehr differenziert mit der Thematik auseinandersetzt. Aufgrund der rasanten wissenschaftlichen Entwicklungen auf diesem Gebiet, der Vorfälle in China sowie weiterer 2019 erfolgter Ankündigungen ist ein breiter und offener Diskurs im gesellschaftlichen, aber auch im politischen Raum unbedingt erforderlich. Wie der Ethikrat sieht auch die Senatskommission zum jetzigen Zeitpunkt die erforder-

*Im Jahr 2019 lag der Fokus der Arbeit der Ständigen Senatskommission für Grundsatzfragen der Genforschung auf dem Themengebiet des sogenannten Genome Editing, mit dem einfache und effiziente Eingriffe zur kontrollierten Veränderung des Erbguts möglich werden.*



liche Sicherheit und Wirksamkeit für die klinische Anwendung von Keimbahneingriffen nicht gegeben. Daher wird die Forderung nach einem internationalen Moratorium für klinische Anwendungen von Keimbahneingriffen beim Menschen nachdrücklich unterstützt. Die Senatskommission empfiehlt, umgehend auf eine verbindliche internationale Vereinbarung dazu hinzuwirken (zum Beispiel unter Ägide der Vereinten Nationen). Sie begrüßt in diesem Zusammenhang die Einsetzung des „Expert Advisory Committee on Developing

Global Standards for Governance and Oversight of Human Genome Editing“ der WHO. Gleichzeitig fordert die Senatskommission die politischen Entscheidungsträger in Deutschland auf, sich mit der Stellungnahme des Ethikrats und den veränderten wissenschaftlichen Rahmenbedingungen sowie möglichen Konsequenzen für die Rechtslage in Deutschland auseinanderzusetzen. Die Senatskommission teilt die Empfehlung des Ethikrats, entsprechende Grundlagenforschung ohne Rückgriff auf menschliche Embryonen *in vitro* zu stärken, um die

Auswirkung von Keimbahneingriffen besser zu verstehen. In Ergänzung spricht sie sich dafür aus, die Möglichkeiten von therapeutischen Genom-Editierungen in somatischen Zellen weiter im Fokus der Forschung zu halten. Auch wenn noch viele Fragen ungelöst sind, wird die Korrektur von genetischen Veränderungen mittels somatischem Genome Editing aus Sicht der Kommission in absehbarer Zeit im klinischen Alltag ankommen. Die Senatskommission hat daher beschlossen, im Frühjahr 2020 ein Rundgespräch zur Grundlagen- und

translationalen Forschung im Bereich des somatischen Genome Editing durchführen, um auszuloten, ob und gegebenenfalls wo in Deutschland im internationalen Vergleich dringender Forschungsbedarf besteht.

Befasst hat sich die Kommission darüber hinaus mit einigen im Sommer 2019 in den Medien geführten Diskussionen zu Chimären. So erschien Ende Juli eine Nachricht, dass japanische Regulierungsbehörden einem Forscher die Erlaubnis erteilt haben, Tierembryonen mit eingebrachten

*Im Berichtsjahr befasste sich die Senatskommission mit dem 2018 erfolgten Urteil des EuGH, demzufolge durch Genome Editing erzeugte Organismen ohne Ausnahme unter die Freisetzungsrichtlinie für gentechnisch veränderte Organismen fallen.*



menschlichen Zellen bis zur Geburt zu bringen. Anfang August erschienen Berichte über einen unter anderem in den USA tätigen spanischen Wissenschaftler, der in Kooperation mit chinesischen Forschern erstmals Blastozysten-Komplementationsversuche mit menschlichen, induziert pluripotenten Stammzellen in nicht-humanen Primaten durchgeführt haben soll. Die Senatskommission hat sich mit den Arbeiten anhand der wenigen öffentlich zugänglichen Informationen befasst. Während die in Japan geplanten Arbeiten als wenig kritisch und das Vorgehen dazu als transparent und besonnen angesehen wird, werden aus Sicht der Kommission mit den in den Medien vorgestellten Arbeiten des spanischen Wissenschaftlers Grenzen überschritten. Eine weitergehende Beurteilung ist aufgrund der fehlenden wissenschaftlichen Daten aktuell nicht möglich. Die Kommission wird das Thema weiterhin eng beobachten.

[www.dfg.de/sk\\_genforschung](http://www.dfg.de/sk_genforschung)

### **Ständige Senatskommission für Grundsatzfragen in der Klinischen Forschung (SGKF)**

Vorsitzende: Prof. Dr. Britta Siegmund, Berlin

Das Jahr 2019 hatte für die Senatskommission für Grundsatzfragen in

der Klinischen Forschung (SGKF) im Wesentlichen drei Schwerpunkte: die Durchführung eines Symposiums unter dem Titel „Fokus Forschung in der Universitätsmedizin – Standortbestimmung und Perspektiven“, die Verlängerung des Mandats durch den Senat der DFG sowie die Erarbeitung und Veröffentlichung von Empfehlungen zur Förderung translationaler Forschung in der Universitätsmedizin.

Am 10. und 11. April 2019 hat die SGKF in Freiburg ein Symposium mit dem Thema „Fokus Forschung in der Universitätsmedizin – Standortbestimmung und Perspektiven“ ausgerichtet. An diesem Symposium haben über 150 Vertreterinnen und Vertreter der Universitätsmedizin und der Medizinischen Fakultäten, außeruniversitärer Forschungseinrichtungen, der Wissenschaftsorganisationen und Förderer, Fachgesellschaften sowie Vertreterinnen und Vertreter aus den zuständigen Ministerien teilgenommen. Bei dem Symposium haben die Mitglieder der Senatskommission ihre Arbeit vorgestellt und mit den Teilnehmerinnen und Teilnehmern Themen diskutiert, die für die Klinische Forschung in Deutschland von besonderer Bedeutung sind. Dies waren insbesondere die forschungs- und gesundheitspolitischen Rahmenbedingungen der Klinischen Forschung, Karrierewege

in der Universitätsmedizin, die Vereinbarkeit von Forschung und klinischer Tätigkeit, die Qualität Klinischer Forschung, die Durchführung klinischer Studien in der Universitätsmedizin und die Möglichkeiten zur Translation von grundlagenwissenschaftlichen Ergebnissen in die klinische Anwendung.

Im Juli 2019 hat der Senat der DFG das Mandat der Senatskommission für Grundsatzfragen in der Klinischen Forschung um weitere drei Jahre verlängert. Die Senatskommission hat in der bis zum Jahr 2022 dauernden Mandatsperiode die Aufgabe, sich mit grundlegenden wissenschaftlichen, gesellschaftlichen und strukturellen Fragen aus dem Bereich der Klinischen Forschung zu befassen. Im Vordergrund steht die Erarbeitung von Empfehlungen und Stellungnahmen für die Fachcommunity, die Medizinischen Fakultäten, die Beratung politischer Entscheidungsträgerinnen und -träger in Bund und Ländern, der Öffentlichkeit sowie die Beratung der Gremien der DFG.

Verbunden mit der Verlängerung des Mandats war auch ein Wechsel im Vorsitz der Senatskommission. Leena Bruckner-Tuderman, die als Vizepräsidentin der DFG auch Vorsitzende der Senatskommission war, schied turnusgemäß aus beiden Funktio-

nen aus. Als neue Vorsitzende der Senatskommission wurde vom Senat der DFG Britta Siegmund berufen, die Leena Bruckner-Tuderman auch als Vizepräsidentin der DFG nachfolgt. Zudem sind turnusgemäß insgesamt zehn Mitglieder aus der Senatskommission ausgeschieden, für die der Senat neue Mitglieder berufen hat.

Im September 2019 hat die Senatskommission Empfehlungen zur Förderung translationaler Forschung in der Universitätsmedizin veröffentlicht. Diese Empfehlungen sollen dazu beitragen, die translationale Forschung in der Universitätsmedizin nachhaltig zu stärken. Im Verständnis der Senatskommission und im Kontext der Empfehlungen wird unter „Translation“ die Überführung grundlagenwissenschaftlicher Forschungsergebnisse in neue präventive, diagnostische und therapeutische Verfahren zur Anwendung am Menschen verstanden.

Die Stellungnahme der Senatskommission skizziert drei zentrale Handlungsfelder und berücksichtigt dabei die Situation und spezifischen Bedarfe der Universitätsmedizin: Zunächst soll an den Medizinischen Fakultäten eine der Translation zugewandte Forschungskultur, ein Mindset für Translation, weiter gestärkt werden. Hierzu sollen Aus-

bildungsstrukturen ausgebaut und weiterentwickelt werden, damit Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler frühzeitig an translationale Forschung herangeführt und den damit verbundenen Ansprüchen gerecht werden können. Darüber hinaus wird empfohlen, die Infrastrukturen der Universitätsmedizin weiterzuentwickeln und sogenannte Translations-Hubs aufzubauen. Diese sollen komplementär zu bereits bestehenden Strukturen sein und etwa Infrastrukturen, qualifiziertes Personal und finanzielle Ressourcen bereitstellen, die allen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern in der medizinischen Forschung zur Verfügung stehen. Zuletzt werden die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler aufgerufen, von den bereits bestehenden Möglichkeiten zur Förderung translational orientierter Forschung durch die DFG weiterhin regen Gebrauch zu machen.

Die Senatskommission hat die Empfehlungen im Oktober 2019 in einem gemeinsam mit dem BIH Center for Regenerative Therapies (BCRT) organisierten Symposium mit dem Titel „Förderung translationaler Forschung in der Universitätsmedizin“ der Öffentlichkeit vorgestellt. Eine Podiumsdiskussion mit dem Titel „Value of Translation – Translationale Inzentivierung“ schloss die Veranstaltung ab.

Aktuelle Informationen zu den Aktivitäten der Senatskommission, deren Arbeitsgruppen und Stellungnahmen sind über die Internetseite der DFG abrufbar ([www.dfg.de/sgkf](http://www.dfg.de/sgkf)).

### **Ständige Senatskommission zur Prüfung gesundheitsschädlicher Arbeitsstoffe (MAK-Kommission)** Vorsitzende: Prof. Dr. Andrea Hartwig, Karlsruhe

Die Kommission leitet auf der Grundlage vorhandener Studien und wissenschaftlicher Erkenntnisse die maximalen Arbeitsplatzkonzentrationen (MAK-Werte) für flüchtige Chemikalien und Stäube sowie biologische Arbeitsstoff-Toleranzwerte (BAT-Werte) ab und beschreibt die entsprechenden Analyseverfahren zur Überprüfung dieser Grenzwerte.

Die Grenzwerte werden beständig an den aktuellen Wissensstand angepasst und in einer jährlichen Liste (MAK- und BAT-Werte-Liste) veröffentlicht. Die detaillierten Begründungen für die Grenzwertableitung stehen Öffentlichkeit, Politik und Wissenschaft mit der MAK-Collection kostenlos im Open Access in deutscher und englischer Sprache zur Verfügung. Die Vorschläge für die Grenzwerte finden bei den gesetzlichen Regelungen durch das Bundesministerium für Arbeit und Soziales in hohem Maße Be-

rücksichtigung und leisten auf diese Weise einen wesentlichen Beitrag zu einem wirkungsvollen Arbeitsschutz in Deutschland.

Die MAK-Kommission ist international eng vernetzt und trägt unter anderem intensiv zur europäischen Debatte über Grenzwerte im Arbeitsschutz bei. So nehmen die Vorsitzende und zwei Mitglieder der Kommission an den Sitzungen des Ausschusses für Risikobeurteilung der Europäischen Chemikalienagentur (ECHA) teil.

Im Zusammenhang mit der 2019 erfolgten Verlängerung des Mandats der Kommission wurden drei neue Arbeitsgruppen eingerichtet, die sich mit den statistischen Herausforderungen der Grenzwertableitung auf der Grundlage von hochdimensionalen Datensätzen, der unzureichenden Verfügbarkeit von Probandenstudien und neurotoxischen Effekten befassen.

Die MAK- und BAT-Werte-Liste liegt zusätzlich zur deutschen Ausgabe in englischer und – seit 2018 – auch in spanischer Sprache vor, damit auch international möglichst viele Behörden und Entscheidungsträger für Arbeitsschutzaspekte erreicht werden können.

Weiterführende Informationen zur Kommission und der ausführliche Ar-

beitsbericht sind unter [www.dfg.de/mak](http://www.dfg.de/mak) zu finden.

### **Ständige Senatskommission für tierexperimentelle Forschung**

**Vorsitzende: Prof. Dr. Brigitte Vollmar, Rostock**

Die Ständige Senatskommission befasst sich mit wissenschaftlichen Fragen sowie mit den komplexen ethischen und rechtlichen Rahmenbedingungen des Tierschutzes und der tierexperimentellen Forschung. In Gesetzgebungsverfahren auf nationaler und europäischer Ebene bringt sie Perspektiven aus der Wissenschaft ein. Zudem beobachtet, dokumentiert und bewertet sie Auswirkungen der Gesetzgebung auf die wissenschaftliche Praxis.

Die Senatskommission berät Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler sowie Universitäten und Forschungseinrichtungen in allen Fragen zur Sicherung und Verbesserung des Tierschutzes in der tierexperimentellen Forschung. Sie unterstützt die fundierte Ausbildung von Nachwuchswissenschaftlerinnen und -wissenschaftlern in der tierexperimentellen Forschung mithilfe spezifischer Lehrangebote. Um den sachlichen Dialog in der Öffentlichkeit zu fördern, erstellt die Senatskommission Informationsmate-

*In welchen Bereichen sind Tierversuche nötig? Und wo lassen sie sich vermeiden? Das sind zwei wichtige Fragen, mit denen sich die Ständige Senatskommission für tierexperimentelle Forschung der DFG befasst.*



rialien und bringt ihre Expertise in Fachgesprächen und Diskussionsveranstaltungen ein. Zudem berät sie die Informationsinitiative „Tierversuche verstehen“ der Allianz der Wissenschaftsorganisationen ([www.tierversuche-verstehen.de](http://www.tierversuche-verstehen.de)) in inhaltlichen Fragen. Weiterhin begleitet und unterstützt die Senatskommission die Verleihung des Ursula M. Händel-Tierschutzpreises (vgl. Seite 237).

[www.dfg.de/sktf](http://www.dfg.de/sktf)

### **Ständige Senatskommission für Grundsatzfragen der biologischen Vielfalt (SKBV)**

**Vorsitzender: Prof. Dr. Markus Fischer, Bern**

Die Ständige Senatskommission für Grundsatzfragen der biologischen Vielfalt (SKBV) arbeitet als unabhängiges interdisziplinäres Expertenforum und bereitet kontinuierlich neue wissenschaftliche Erkenntnisse hinsichtlich ihrer gesellschaftlichen und politischen Bedeutung auf. Zu-

*Die Ständige Senatskommission für Grundsatzfragen der biologischen Vielfalt beschäftigte sich 2019 unter anderem mit forschungs- und öffentlichkeitsrelevanten Themen wie dem Insektensterben und dem UNGA-Prozess zum Biodiversitätsschutz der Hohen See.*



dem berät die Kommission die Gremien der DFG, die Politik und die Gesellschaft in Bezug auf kontrovers diskutierte Themen der biologischen Vielfalt und erarbeitet im Auftrag der DFG Positionspapiere.

Im Berichtsjahr ist die Senatskommission für Grundsatzfragen der bio-

logischen Vielfalt zu zwei Sitzungen zusammengekommen, hat einen Workshop und ein Rundgespräch durchgeführt sowie zwei Publikationen herausgebracht.

Die Senatskommission hatte im Jahr 2019 aktive Arbeitsgruppen zu den Themenbereichen Access and

Benefit Sharing (AG ABS), Post-2020-Prozess der Biodiversitätskonvention CBD (AG Post-2020-Prozess) und dem vom Weltbiodiversitätsrat IPBES als notwendig identifizierten transformativen Wandel (AG Transformativer Wandel). Darüber hinaus beschäftigte sie sich unter anderem mit forschungs- und öffentlichkeitsrelevanten Themen wie dem Insektensterben und dem UNGA-Prozess zum Biodiversitätsschutz der Hohen See. Neben der Beteiligung an der Umsetzung des Nagoya-Protokolls der CBD in der EU-Verordnung 511/2014 und im nationalen Recht war und ist somit die Begleitung von biodiversitätsrelevanten Politikprozessen ein Schwerpunkt der Arbeit der Senatskommission. Dabei bezieht sie Stellung im Sinne der grundlagen- und anwendungsorientierten Forschung und bemüht sich so, die Prozesse auf nationaler wie internationaler Ebene mit zu prägen. Die Senatskommission arbeitet aktiv mit anderen Gremien zusammen, in der DFG etwa mit der Ständigen Senatskommission für Grundsatzfragen der Genforschung und außerhalb der DFG mit der Nationalen Akademie der Wissenschaften Leopoldina.

Unter der zeitlich befristeten Senatskommission für Biodiversitätsforschung, die Ende 2016 ihre Arbeit beendet hat, wurde eine umfang-

reiche Wanderausstellung mit dem Titel „Vielfalt zählt!“ erarbeitet. Diese multisensorische und vielfältige Ausstellung mit fünf begehbaren Pavillons und mehreren interaktiven Stationen erfährt nach wie vor eine sehr positive Publikumsresonanz. Mit Unterstützung der SKBV wurde die Ausstellung deshalb an weiteren Standorten präsentiert, um die öffentliche Sichtbarkeit der deutschen Biodiversitätsforschung weiter zu erhöhen.

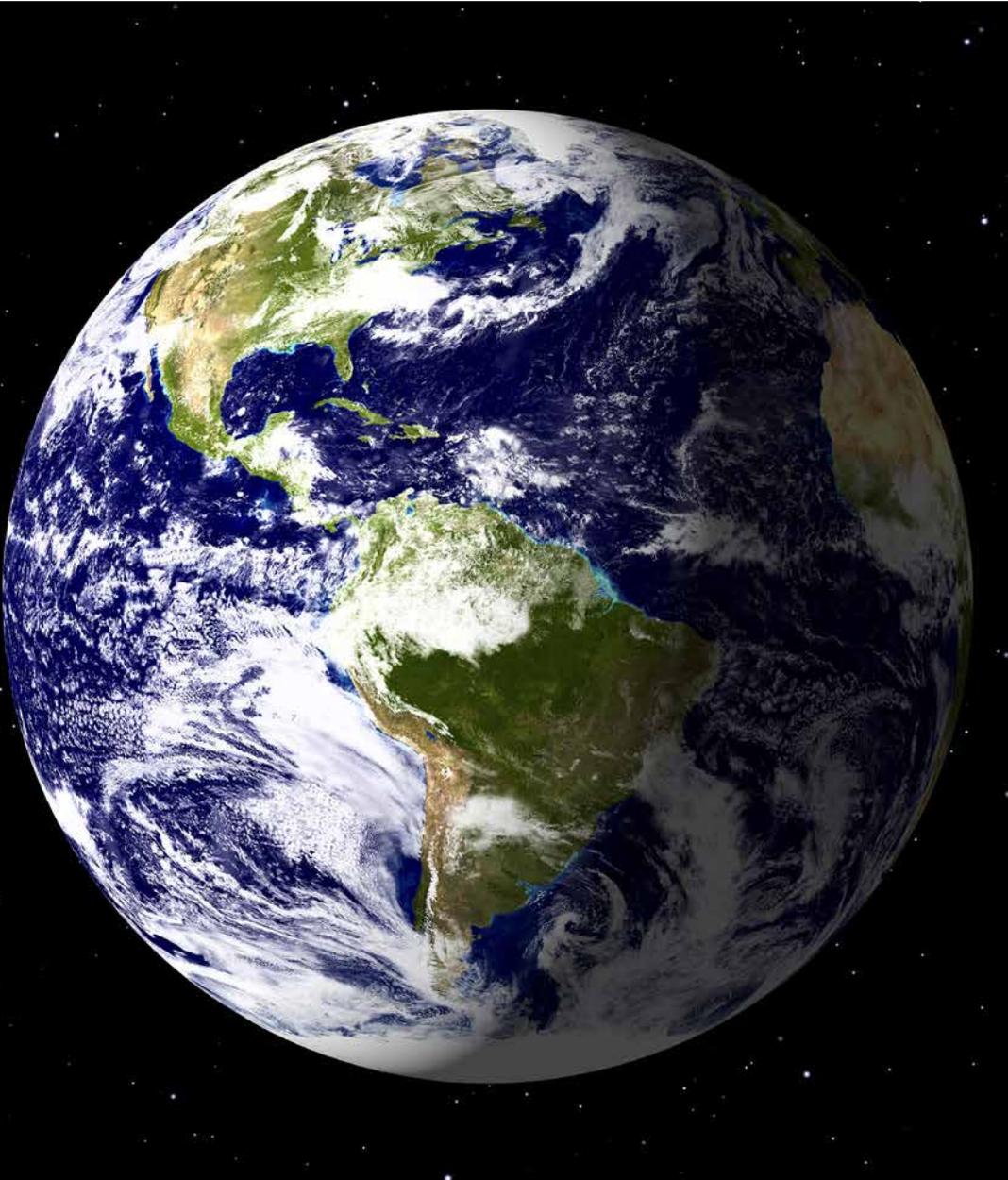
[www.dfg.de/skbv](http://www.dfg.de/skbv)

### **Senatskommission für Erdsystemforschung (SKE)**

**Vorsitzende: Prof. Dr.-Ing. Monika Sester, Hannover**

Die Senatskommission für Erdsystemforschung (SKE) berät die Gremien der Deutschen Forschungsgemeinschaft in allen Fragen der disziplinenübergreifenden Erdsystemforschung wie beispielsweise der Erdsystemmodellierung oder dem Umgang mit großen heterogenen Datenmengen. Darüber hinaus berät sie die DFG-Gremien im Hinblick auf die Forschungsinfrastrukturen, die für die Erdsystemforschung erforderlich sind. Die Senatskommission wurde im Dezember 2017 eingerichtet und besteht aus 17 Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern.

*Die Erdsystemforschung beschäftigt sich unter interdisziplinärer Perspektive mit der Erforschung des „Systems Erde“. Die Senatskommission für Erdsystemforschung (SKE) berät die Gremien der DFG in allen damit verbundenen Fragen, 2019 zum Beispiel zu Forschungsinfrastrukturen.*



Im Mai 2019 fand in Dresden die vierte Sitzung der Senatskommission für Erdsystemforschung statt. Hier wurden die Zwischenergebnisse der AGs „Wissenschaftlicher Nachwuchs“ und „Forschungsinfrastrukturen“ gezeigt und diskutiert. Die AG „Wissenschaftlicher Nachwuchs“ präsentierte Statistiken und Trends auf Grundlage von Zahlen in Bezug auf Studienanfängerinnen und -anfänger, wissenschaftliches Personal, Studienfächer und -orte sowie Beschäftigungsfelder der Absolventinnen und Absolventen. Die AG „Forschungsinfrastrukturen“ beschäftigte sich mit der Erstellung eines Überblicks über vorhandene universitäre Großgeräte beziehungsweise Forschungsinfrastrukturen. Ferner sollten Probleme oder Defizite in der Verfügbarkeit aufgedeckt und Ideen für benötigte Großforschungsgeräte in Bezug auf wichtige Zukunftsthemen entwickelt werden. In der zweiten Sitzung des Jahres in Berlin wurde beschlossen, dass dies im Rahmen eines DFG-Rundgesprächs herausgearbeitet werden soll und dabei insbesondere auch weitere Disziplinen einzubeziehen sind.

Im Juni 2019 wurde ein von Mitgliedern der Senatskommission für Erdsystemforschung beantragtes DFG-Rundgespräch zum Thema „University perspectives on the planned National Earth-System

Modeling (ESM) Strategy“ mit 18 Teilnehmern abgehalten. Die Ziele waren der Austausch im Hinblick auf existierende und geplante Forschungsverbünde sowie die Erörterung von Möglichkeiten und Risiken. Die Ergebnisse samt Empfehlungen wurden in einem Bericht zusammengefasst.

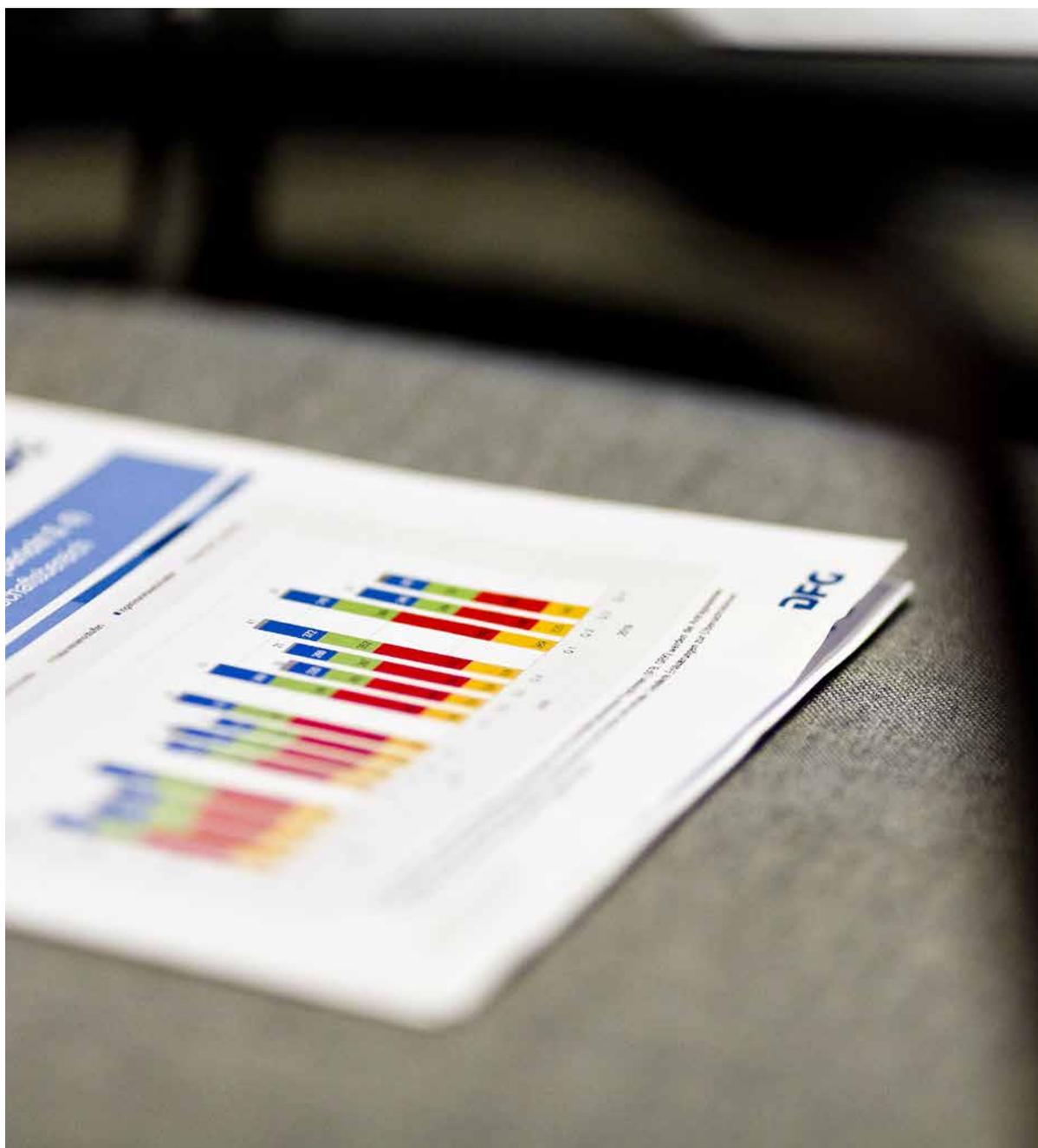
Die SKE präsentierte und diskutierte in ihren Sitzungen auch größere nationale Projekte, insbesondere die NFDI-Initiative und die Deutsche Allianz für Meeresforschung (DAM) beziehungsweise die Deutsche Erdsystem-Allianz (DESA). Hierbei wurde speziell die strategische Rolle der Universitäten thematisiert und beschlossen, diese Initiativen weiter zu begleiten.

Auch im Berichtsjahr begutachtete die Senatskommission für Erdsystemforschung verschiedene SCOR Working Group Proposals, die von der deutschen Vertreterin Ilka Peeken beim SCOR-Meeting in Toyama vorgestellt wurden. Im weiteren Verlauf setzten sich die SKE-Vorschläge jedoch nicht durch.

Ferner wurden von der Senatskommission für Erdsystemforschung Vorschläge für die personelle Besetzung verschiedener Gremien diskutiert.

[www.dfg.de/ske](http://www.dfg.de/ske)

# Förderhandeln – Zahlen und Fakten



Das folgende Kapitel bietet umfassende statistische Kennzahlen zum DFG-Fördergeschehen im Jahr 2019 sowie zu einem etwas größeren, über das Berichtsjahr hinausgehenden Zeitraum. Der Fokus liegt auf programm- und fachbezogenen Entwicklungen von DFG-Bewilligungen. Weitere Analysen, Studien und Evaluationen zu relevanten Themen stehen im Internetangebot der DFG unter [www.dfg.de/zahlen-fakten](http://www.dfg.de/zahlen-fakten) zur Verfügung.

### Antragstellungen und Förderungen

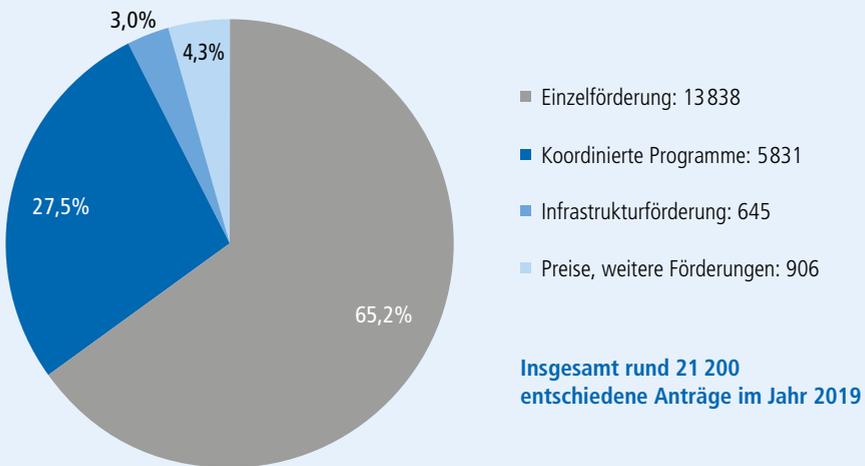
Im Jahr 2019 wurden von der DFG insgesamt rund 21 200 Anträge zur Entscheidung gebracht. Knapp zwei Drittel der Anträge sind den Programmen der Einzelförderung und über ein Viertel den Koordinierten Programmen der DFG – Sonderforschungsbereichen, Graduiertenkollegs, Schwerpunktprogrammen, Forschungsgruppen und Forschungszentren – zugeordnet. Rund 5 800 Einzelanträge sowie Antragsskizzen wurden im Kontext der genannten Verbundprogramme eingereicht, begutachtet und entschieden. Die übrigen rund 1 550 Anträge entfielen auf die verbleibenden Programme (vgl. Grafik 2). Im Jahr 2019 wurden über alle DFG-Programme hinweg circa 7,1 Milliarden Euro beantragt. Dies sind rund 8 Prozent mehr als im Jahr 2018.

An der fachlichen Prüfung dieser Anträge beteiligten sich rund 15 200 Gutachterinnen und Gutachter, von denen circa ein Drittel an ausländischen Forschungseinrichtungen tätig war. Insgesamt wurden im Berichtsjahr 36 850 Begutachtungsanfragen verschickt, aus denen über 22 100 schriftliche Stellungnahmen von Expertinnen und Experten hervorgegangen sind. Dies ergibt eine Rücklaufquote von rund 60 Prozent bei schriftlichen Gutachten. Diese bilden zusammen mit den Panel-Begutachtungen im Kontext der großen Verbundprogramme die zentrale Grundlage für sämtliche Förderentscheidungen.

Aus den beratenen Anträgen gingen über 7 300 neu eingerichtete Vorhaben mit einer Gesamtbewilligungssumme von zusammengenommen 2,1 Milliarden Euro hervor. Die Mehrzahl der neuen Projekte ist den Programmen der Einzelförderung zugeordnet. Darüber hinaus wurden über 2 400 Projekten Mittel für ihre Fortsetzung bewilligt.

In der laufenden Förderung befanden sich 2019 über alle Förderverfahren hinweg knapp 31 200 Projekte. Die auf das Berichtsjahr bezogene Bewilligungssumme liegt bei 3,3 Milliarden Euro. Einen detaillierten statistischen Gesamtüberblick über das Fördergeschehen im Berichtsjahr in den einzelnen Programmen des DFG-Förderportfolios bietet Tabelle 2.

**Grafik 2:**  
Entschiedene Anträge<sup>1)</sup> 2019 nach Programmgruppe



<sup>1)</sup> Sämtliche 2019 entschiedenen Voll- und Teilanträge sowie Antragsskizzen, exkl. Anträge im Rahmen der Exzellenzinitiative und Exzellenzstrategie des Bundes und der Länder.

### DFG-Förderung mit internationaler Beteiligung

Die DFG kooperiert als nationale Forschungsorganisation über die Landesgrenzen hinweg mit internationalen Partnerorganisationen sowie Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern im Ausland.

In rund 17 Prozent der knapp 31 200 im Jahr 2019 geförderten Vorhaben ist die Zusammenarbeit mit Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern an Forschungseinrichtungen im Aus-

land vorgesehen. Dieser Anteil ist über die letzten Jahre hinweg sehr stabil.

Innerhalb der einzelnen Wissenschaftsbereiche variiert der Anteil von Vorhaben mit internationaler Beteiligung in der laufenden Förderung. Der höchste Anteil ist in den Naturwissenschaften zu finden. Rund 24 Prozent der Projekte in diesem Wissenschaftsbereich weisen internationale Beteiligungen auf. Mit einer Differenz von fast 6 Prozentpunkten folgen die Geistes- und Sozialwissenschaften. Die Lebens-

wissenschaften liegen mit einem Anteil von knapp 15 Prozent 2 Prozentpunkte unter dem Gesamtwert. Der geringste Anteil ist mit 12 Prozent bei den Ingenieurwissenschaften zu verzeichnen (vgl. Grafik 3).

Rund 62 Prozent aller Vorhaben mit internationaler Beteiligung entfallen auf den Programmbereich der Sach-

beihilfen. Hier sind es vor allem die Kooperationen auf der Grundlage von gemeinsamen Ausschreibungen, die zur globalen Vernetzung beitragen. Allein 39 Prozent der Sachbeihilfen mit internationaler Beteiligung wurden 2019 im Rahmen von internationalen Ausschreibungen gefördert. Im Berichtsjahr war die DFG insgesamt an 20 bi- und multi-

**Grafik 3:**  
Laufende DFG-Förderung mit internationaler Beteiligung 2019

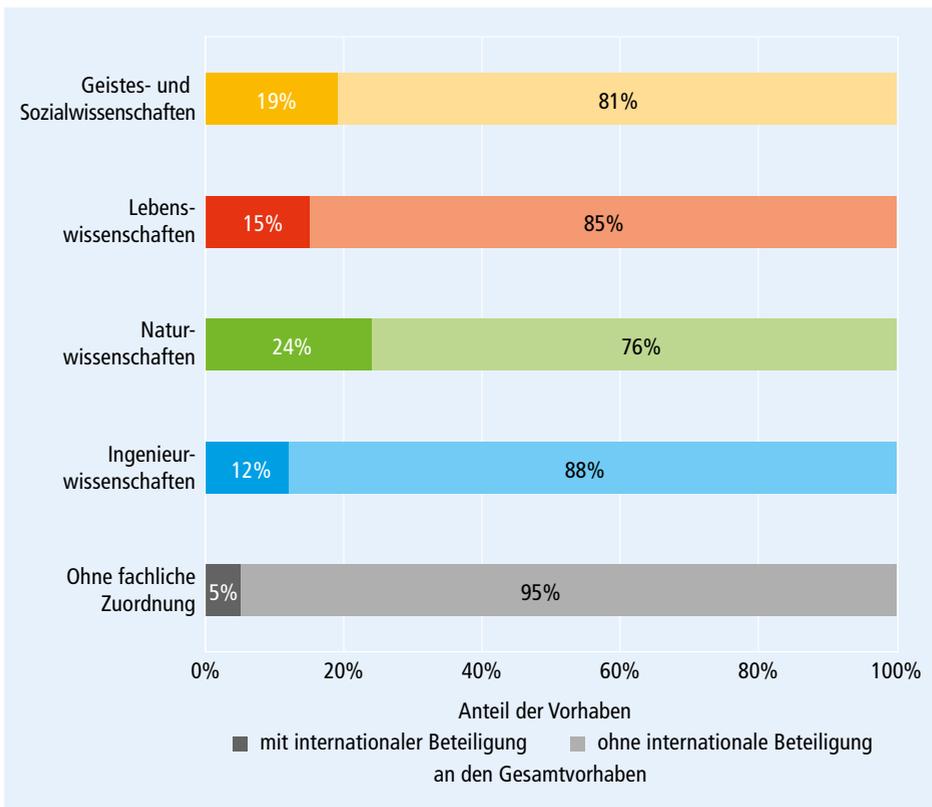


Tabelle 1:

DFG-Systematik der Fachkollegien, Fachgebiete  
und Wissenschaftsbereiche für die Amtsperiode 2016 bis 2019

| Fachkollegium   | Fachgebiet   | Wissenschaftsbereich                     |
|---|--|--|
| 101 Alte Kulturen   | <b>Geisteswissenschaften</b>                       | <b>Geistes- und Sozialwissenschaften</b> |
| 102 Geschichtswissenschaften  |  |  |
| 103 Kunst-, Musik-, Theater- und Medienwissenschaften   |  |  |
| 104 Sprachwissenschaften  |  |  |
| 105 Literaturwissenschaft   |  |  |
| 106 Sozial- und Kulturanthropologie, Außereuropäische Kulturen, Judaistik und Religionswissenschaft |  |  |
| 107 Theologie   |  |  |
| 108 Philosophie   |  |  |
| 109 Erziehungswissenschaft und Bildungsforschung  | <b>Sozial- und Verhaltenswissenschaften</b>        |  |
| 110 Psychologie   |  |  |
| 111 Sozialwissenschaften  |  |  |
| 112 Wirtschaftswissenschaften   |  |  |
| 113 Rechtswissenschaften  |  |  |
| 201 Grundlagen der Biologie und Medizin   | <b>Biologie</b>                                    | <b>Lebenswissenschaften</b>              |
| 202 Pflanzenwissenschaften  |  |  |
| 203 Zoologie  |  |  |
| 204 Mikrobiologie, Virologie und Immunologie  | <b>Medizin</b>                                     |  |
| 205 Medizin   |  |  |
| 206 Neurowissenschaften   |  |  |
| 207 Agrar-, Forstwissenschaften und Tiermedizin   | <b>Agrar-, Forstwissenschaften und Tiermedizin</b> |  |

>> Fortsetzung Folgeseite

lateralen Ausschreibungen beteiligt, davon 14 im europäischen Raum (vgl. Grafik 4). Hier sticht die intensive Zusammenarbeit mit Frankreich heraus. Dies geht auf eine langjährige Partnerschaft mit der französischen

Agence Nationale de la Recherche (ANR) zurück.

Eine weitere Form der internationalen Beteiligung ergibt sich mit Blick auf die Rekrutierung ausländischer

**Tabelle 1:**  
 DFG-Systematik der Fachkollegien, Fachgebiete  
 und Wissenschaftsbereiche für die Amtsperiode 2016 bis 2019

| Fachkollegium   | Fachgebiet                                       | Wissenschaftsbereich       |                                |
|---|--|----------------------------|--------------------------------|
| 301 Molekülchemie<br>302 Chemische Festkörper- und Oberflächenforschung<br>303 Physikalische und Theoretische Chemie<br>304 Analytik / Methodenentwicklung (Chemie)<br>305 Biologische Chemie und Lebensmittelchemie<br>306 Polymerforschung                        | <b>Chemie</b>                                    | <b>Naturwissenschaften</b> |                                |
| 307 Physik der kondensierten Materie<br>308 Optik, Quantenoptik und Physik der Atome, Moleküle und Plasmen<br>309 Teilchen, Kerne und Felder<br>310 Statistische Physik, Weiche Materie, Biologische Physik, Nichtlineare Dynamik<br>311 Astrophysik und Astronomie | <b>Physik</b>                                    |                            |                                |
| 312 Mathematik  | <b>Mathematik</b>                                |                            |                                |
| 313 Atmosphären-, Meeres- und Klimaforschung<br>314 Geologie und Paläontologie<br>315 Geophysik und Geodäsie<br>316 Geochemie, Mineralogie und Kristallographie<br>317 Geographie<br>318 Wasserforschung  | <b>Geowissenschaften</b>                         |                            |                                |
| 401 Produktionstechnik<br>402 Mechanik und Konstruktiver Maschinenbau   | <b>Maschinenbau und Produktionstechnik</b>       |                            | <b>Ingenieurwissenschaften</b> |
| 403 Verfahrenstechnik, Technische Chemie<br>404 Wärmeenergietechnik, Thermische Maschinen, Strömungsmechanik  | <b>Wärmetechnik/ Verfahrenstechnik</b>           |                            |                                |
| 405 Werkstofftechnik<br>406 Materialwissenschaft  | <b>Materialwissenschaft und Werkstofftechnik</b> |                            |                                |
| 407 Systemtechnik<br>408 Elektrotechnik und Informationstechnik<br>409 Informatik   | <b>Informatik, System- und Elektrotechnik</b>    |                            |                                |
| 410 Bauwesen und Architektur  | <b>Bauwesen und Architektur</b>                  |                            |                                |

**Tabelle 2:**  
Laufende und neue Projekte je Programm 2019

|   | In 2019 laufende Programme und Projekte |                 |  | In 2019 neu bewilligte Programme und Projekte <sup>1)</sup> |                 |   |
|---|---|-----------------|--|---|-----------------|---|
|   | Anzahl Programme                        | Anzahl Projekte | für 2019 bewilligte Summe <sup>2)</sup> (Mio. €) | Anzahl Programme  | Anzahl Projekte | in 2019 bewilligte Summe <sup>2)</sup> (Mio. €) |
| <b>Einzelförderung</b>  |   | <b>17 128</b>   | <b>1 215,1</b>                                   |   | <b>4 152</b>    | <b>1 038,4</b>                                  |
| <b>Sachbeihilfen</b>  |   | <b>15 082</b>   | <b>1 041,7</b>                                   |   | <b>3 539</b>    | <b>859,7</b>                                    |
| <b>Forschungsstipendien</b>   |   | <b>1 004</b>    | <b>22,5</b>                                      |   | <b>400</b>      | <b>21,4</b>                                     |
| Forschungsstipendien  |   | 890             | 21,6   |   | 317             | 20,5  |
| Rückkehrstipendien  |   | 114             | 1,0  |   | 83              | 0,9   |
| <b>Walter Benjamin-Programm</b>   |   | <b>1</b>        | <b>&lt;0,1</b>                                   |   | <b>1</b>        | <b>0,1</b>                                      |
| <b>Emmy Noether-Programm</b>  |   | <b>378</b>      | <b>95,1</b>                                      |   | <b>62</b>       | <b>99,2</b>                                     |
| <b>Heisenberg-Programm</b>  |   | <b>354</b>      | <b>26,7</b>                                      |   | <b>47</b>       | <b>26,1</b>                                     |
| <b>Reinhart Koselleck-Projekte</b>  |   | <b>57</b>       | <b>12,6</b>                                      |   | <b>6</b>        | <b>6,7</b>                                      |
| <b>Klinische Studien</b>  |   | <b>51</b>       | <b>14,3</b>                                      |   | <b>18</b>       | <b>22,6</b>                                     |
| <b>Weitere Einzelförderung <sup>3)</sup></b>                                  |   | <b>201</b>      | <b>2,1</b>                                       |   | <b>79</b>       | <b>2,6</b>                                      |
| <b>Koordinierte Programme</b>   | <b>850</b>                              | <b>11 806</b>   | <b>1 432,8</b>                                   | <b>106</b>  | <b>1 927</b>    | <b>824,7</b>                                    |
| <b>Forschungszentren <sup>4)</sup></b>  | <b>2</b>                                | <b>2</b>        | <b>14,4</b>                                      | –   | –               | –   |
| <b>Sonderforschungsbereiche</b>   | <b>291</b>                              | <b>5 808</b>    | <b>796,7</b>                                     | <b>24</b>   | <b>700</b>      | <b>383,8</b>                                    |
| Sonderforschungsbereiche  | 207                                     | 4 119           | 563,2  | 15  | 455             | 235,3   |
| Transregio  | 84                                      | 1 689           | 233,5  | 9   | 245             | 148,5   |
| <b>Schwerpunktprogramme</b>   | <b>109</b>                              | <b>3 440</b>    | <b>229,2</b>                                     | <b>15</b>   | <b>663</b>      | <b>154,7</b>                                    |
| Schwerpunktprogramme  | 103                                     | 3 100           | 207,3  | 15  | 601             | 144,2   |
| Infrastruktur-Schwerpunktprogramme  | 6                                       | 340             | 22,0   | –   | 62              | 10,5  |
| <b>Forschungsgruppen</b>  | <b>203</b>                              | <b>2 311</b>    | <b>169,2</b>                                     | <b>37</b>   | <b>534</b>      | <b>142,8</b>                                    |
| Forschungsgruppen   | 173                                     | 2 041           | 135,9  | 31  | 473             | 114,2   |
| Klinische Forschungsgruppen   | 13                                      | 223             | 16,3   | 3   | 51              | 15,6  |
| Kolleg-Forschungsgruppen  | 17                                      | 47              | 16,9   | 3   | 10              | 12,9  |
| <b>Graduiertenkollegs <sup>4)</sup></b>                                       | <b>245</b>                              | <b>245</b>      | <b>223,4</b>                                     | <b>30</b>   | <b>30</b>       | <b>143,5</b>                                    |
| Graduiertenkollegs  | 204                                     | 204             | 181,4  | 27  | 27              | 127,3   |
| Internationale Graduiertenkollegs   | 41                                      | 41              | 42,0   | 3   | 3               | 16,3  |
| <b>Exzellenzinitiative/-strategie des Bundes und der Länder <sup>4)</sup></b> | <b>161</b>                              | <b>161</b>      | <b>372,4</b>                                     | –   | –               | –   |
| Graduiertenschulen (ExIn) <sup>5)</sup>                                       | 39                                      | 39              | 16,9   | –   | –               | –   |
| Exzellenzcluster (ExIn) <sup>5)</sup>   | 20                                      | 20              | 29,7   | –   | –               | –   |
| Zukunftskonzepte (ExIn)   | 11                                      | 11              | 121,4  | –   | –               | –   |
| Exzellenzcluster (ExStra)   | 57                                      | 57              | 173,7  | –   | –               | –   |
| Universitätspauschale (ExStra)  | 34                                      | 34              | 30,7   | –   | –               | –   |
| <b>Infrastrukturförderung</b>   |   | <b>993</b>      | <b>210,1</b>                                     |   | <b>450</b>      | <b>177,9</b>                                    |
| <b>Gerätebezogene Forschungsinfrastruktur</b>                                 |   | <b>337</b>      | <b>120,5</b>                                     |   | <b>306</b>      | <b>141,9</b>                                    |
| Forschungsgroßgeräte <sup>6)</sup>  |   | 293             | 97,9   |   | 290             | 96,3  |
| Weitere gerätebezogene Forschungsinfrastruktur <sup>7)</sup>                  |   | 44              | 22,6   |   | 16              | 45,6  |
| <b>Hilfseinrichtungen der Forschung</b>                                       |   | <b>2</b>        | <b>27,8</b>                                      |   | –               | –   |
| <b>Wissenschaftliche Literaturversorgungs- und Informationssysteme</b>        |   | <b>654</b>      | <b>61,9</b>                                      |   | <b>144</b>      | <b>36,0</b>                                     |

Fortsetzung Folgeseite

**Tabelle 2:**  
Laufende und neue Projekte je Programm 2019

|   | In 2019 laufende Programme und Projekte |                 |  | In 2019 neu bewilligte Programme und Projekte <sup>1)</sup> |                 |   |
|---|---|-----------------|--|---|-----------------|---|
|   | Anzahl Programme                        | Anzahl Projekte | für 2019 bewilligte Summe <sup>2)</sup> (Mio. €) | Anzahl Programme  | Anzahl Projekte | in 2019 bewilligte Summe <sup>2)</sup> (Mio. €) |
| <b>Preise, weitere Förderungen</b>                                    |   | <b>1 062</b>    | <b>55,1</b>                                      |   | <b>801</b>      | <b>51,7</b>                                     |
| <b>Preise</b>   |   | <b>105</b>      | <b>29,4</b>                                      |   | <b>30</b>       | <b>30,8</b>                                     |
| Gottfried Wilhelm Leibniz-Programm <sup>8)</sup>                      |   | 82              | 29,0   |   | 10              | 30,5  |
| Weitere Preise <sup>9)</sup>  |   | 23              | 0,4  |   | 20              | 0,3   |
| <b>Internationale wissenschaftliche Kontakte</b>                      |   | <b>935</b>      | <b>21,5</b>                                      |   | <b>768</b>      | <b>19,9</b>                                     |
| Unterstützung zum Aufbau internationaler Kooperationen <sup>10)</sup> |   | 360             | 2,6  |   | 224             | 2,4   |
| Deutsch-Israelische Projektkooperationen                              |   | 36              | 4,7  |   | 4               | 3,3   |
| Beiträge an internationale Organisationen                             |   | 45              | 4,5  |   | 48              | 4,5   |
| Internationale wissenschaftliche Veranstaltungen in Deutschland       |   | 494             | 9,7  |   | 492             | 9,7   |
| <b>Ausschüsse und Kommissionen</b>                                    |   | <b>22</b>       | <b>4,3</b>                                       |   | <b>3</b>        | <b>0,9</b>                                      |
| <b>Insgesamt</b>  | <b>1 011</b>                            | <b>31 150</b>   | <b>3 285,5</b>                                   | <b>106</b>  | <b>7 330</b>    | <b>2 092,7</b>                                  |

<sup>1)</sup> Basis: Neuansträge. Bewilligungen beziehen sich auf das Berichtsjahr und Folgejahre.

<sup>2)</sup> Differenzen innerhalb der Tabelle sowie zu den weiteren Tabellen und Grafiken sind rundungsbedingt.

<sup>3)</sup> U.a. Publikationsbeihilfen, Geräteinstandsetzung, Wissenschaftliche Netzwerke, Nachwuchsakademien und Projektkademien.

<sup>4)</sup> Die Anzahl der Projekte entspricht hier der Anzahl der Verbünde.

<sup>5)</sup> Verbünde aus der Exzellenzinitiative (ExIn) ohne Anschlussförderung als neue Exzellenzcluster im Rahmen der Exzellenzstrategie erhielten im Jahr 2019 eine Auslauffinanzierung.

<sup>6)</sup> Forschungsgrößgeräte nach Art. 91b GG. DFG-Bewilligungen inkl. Anträge auf zusätzliche Kosten zur Beschaffung. Ohne die Finanzierung durch die Länder.

<sup>7)</sup> Inkl. Großgeräteinitiative, Gerätezentren und Neue Geräte für die Forschung.

<sup>8)</sup> Anzahl Projekte: Anzahl der Preisträgerinnen und Preisträger.

<sup>9)</sup> U.a. Heinz Maier-Leibnitz-Preis, Communicator-Preis, von Kaven-Preis, Bernd Rendel-Preis, Eugen und Ilse Seibold-Preis und Ideenwettbewerb Internationales Forschungsmarketing.

<sup>10)</sup> Inkl. TWAS-Gastaufenthalte.

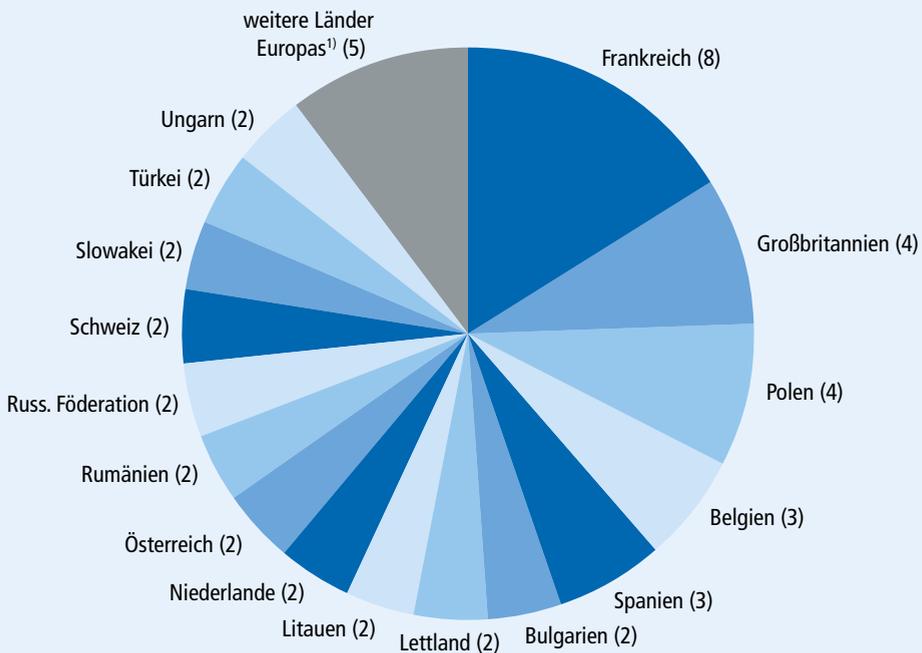
Projektmitarbeiterinnen und -mitarbeiter. Die jährlichen Erhebungen bei den Graduiertenkollegs, Sonderforschungsbereichen, Exzellenzclustern und Graduiertenschulen zeigen, dass rund 28 Prozent der an den Vorhaben Beteiligten auf Personen mit ausländischer Staatsangehörigkeit entfällt. Bei der Gruppe der Postdoktorandinnen und -doktoranden sind es sogar 42 Prozent.

In der Differenzierung nach den oben genannten Programmen ist der größte Anteil an ausländischen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern in Graduiertenschulen zu finden.

Weitere Informationen zu internationalen Fördermaßnahmen der DFG sind über [www.dfg.de/internationales/foerderung](http://www.dfg.de/internationales/foerderung) abrufbar.

Grafik 4:

Bi- und multilaterale Ausschreibungen in Europa mit Beteiligung der DFG 2019



<sup>1)</sup> Estland, Finnland, Griechenland, Irland, Italien, Portugal, Schweden, Slowenien, Tschechische Republik.

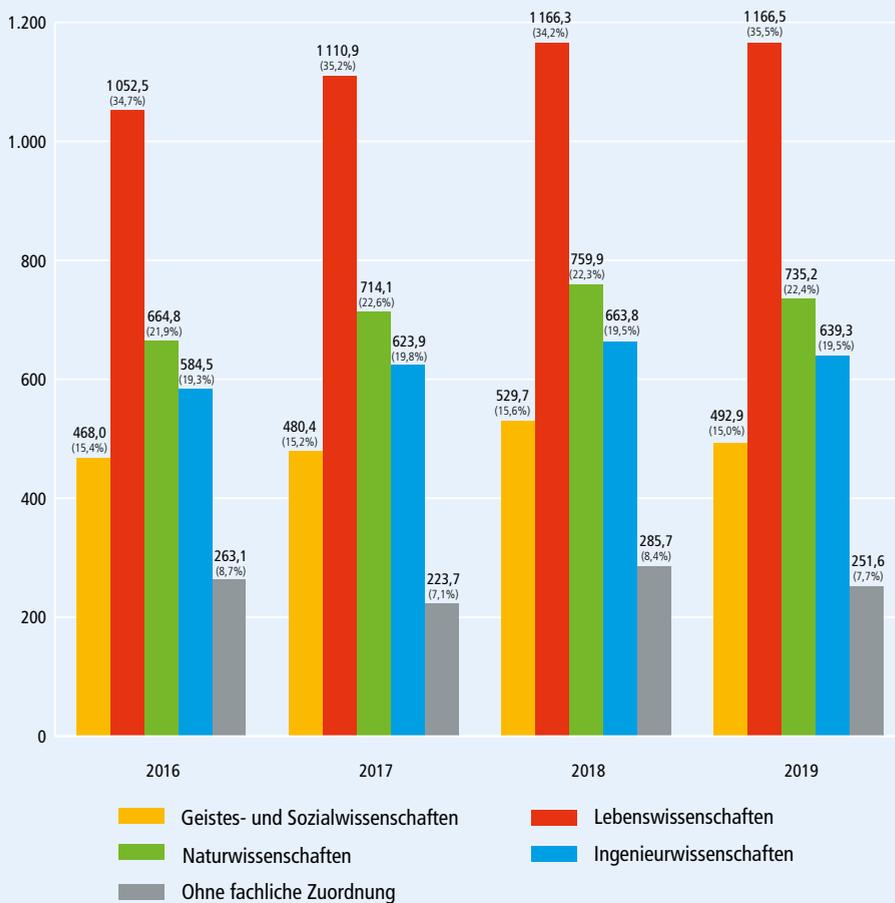
Die in Klammern genannte Zahl bezieht die Anzahl der Ausschreibungen, an denen die DFG und Partnerorganisationen aus dem jeweiligen Land beteiligt waren.

### Fachgebiete und Wissenschaftsbereiche

Der größte Anteil am jährlichen Bewilligungsvolumen entfällt mit 36 Prozent und einer Bewilligungssumme von 1,2 Milliarden Euro auf die Lebenswissen-

schaften. In den Natur- sowie den Ingenieurwissenschaften wurden Vorhaben mit einer Bewilligungssumme von 735 und 639 Millionen Euro gefördert – dies entspricht jeweils etwa einem Fünftel der gesamten für das Jahr 2019 bewilligten Summe. Den Geis-

**Grafik 5: Jahresbezogene Bewilligungen <sup>1)</sup> für laufende Projekte je Wissenschaftsbereich 2016 bis 2019 (in Mio. € und %)**

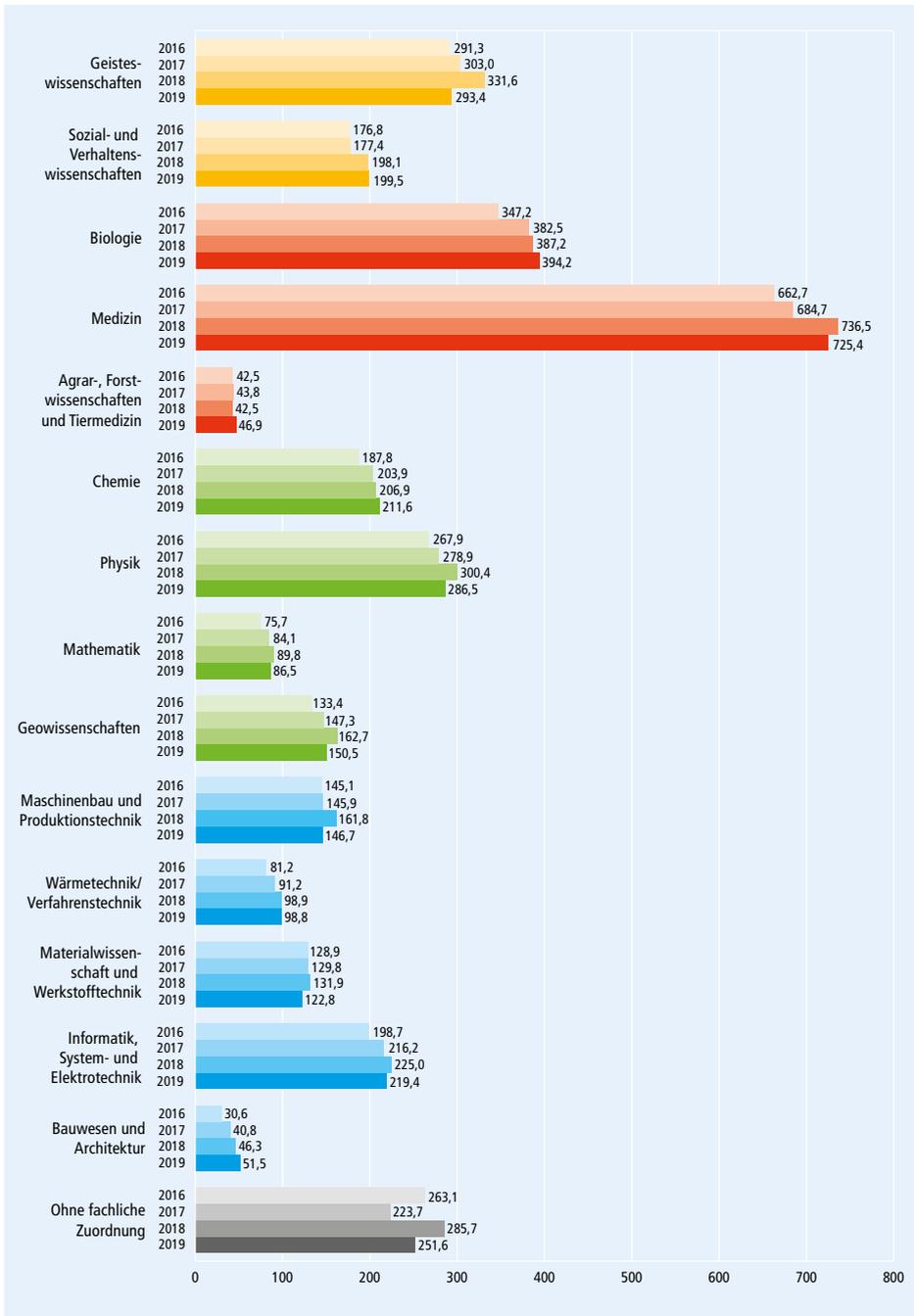


<sup>1)</sup> Differenzen innerhalb der Grafik sowie zu den weiteren Tabellen und Grafiken sind rundungsbedingt.

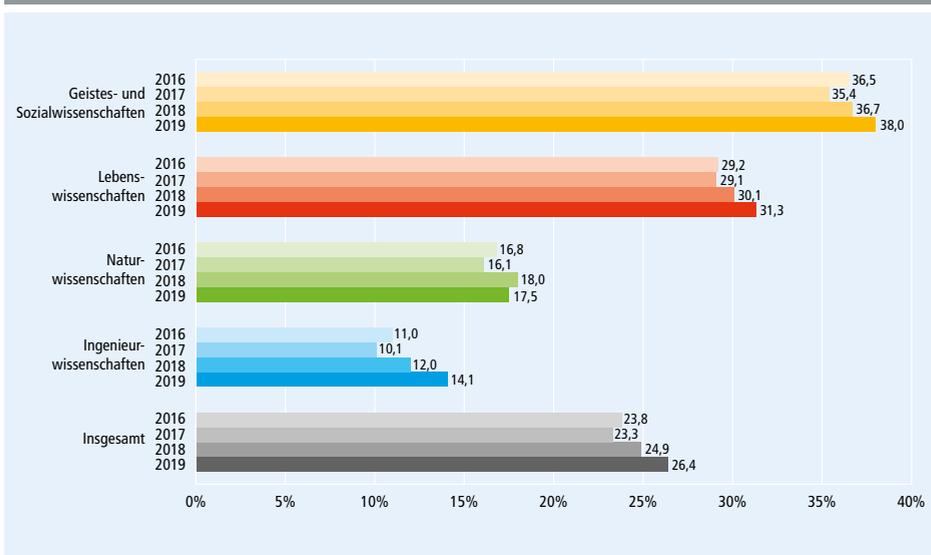
tes- und Sozialwissenschaften kommt ein Anteil von etwa 15 Prozent an der Gesamtbewilligungssumme zu. Hier wurden Forschungsvorhaben mit 493

Millionen Euro gefördert. Der Anteil fachlich nicht zugeordneter Projekte, etwa im Bereich der Infrastrukturförderung, lag schließlich bei 8 Prozent.

**Grafik 6: Jahresbezogene Bewilligungen für laufende Projekte je Fachgebiet 2016 bis 2019 (in Mio. €)**



**Grafik 7: Beteiligung von Frauen an entschiedenen Neuanträgen in der Einzelförderung 2016 bis 2019 je Wissenschaftsbereich (in %)**



Grafik 5 zeigt die Entwicklung des Bewilligungsvolumens für die Jahre 2016 bis 2019 in den vier Wissenschaftsbereichen sowie für fachlich nicht zugeordnete Fördermaßnahmen. Die Verteilung ist über die Jahre hinweg sehr stabil.

Auf der Ebene der Fachgebiete zeigt sich, dass die Bewilligungsvolumina in fast allen Bereichen zugenommen haben. Ein besonders starker Aufwuchs der Förderung von 2016 bis 2019 ist in den ingenieurwissenschaftlichen Fachgebieten Bauwesen und Architektur und Wärmetechnik/Verfahrenstechnik zu beobachten.

Eine detaillierte Übersicht über die Entwicklung der Bewilligungsvolumina in den Fachgebieten findet sich in Grafik 6.

### Repräsentanz und Förderchancen von Frauen

Gemäß der Satzung der DFG gehört die Gleichstellung von Frauen und Männern in der Wissenschaft zu den zentralen Aufgaben der DFG.

Insgesamt belief sich der Frauenanteil bei den Neuanträgen in der Einzelförderung im Jahr 2019 auf 26,4 Prozent (vgl. Grafik 7). In der

Differenzierung nach Wissenschaftsbereichen ergeben sich Unterschiede: Besonders hoch ist der Anteil der Antragstellerinnen in den Geistes- und Sozialwissenschaften. Dort lag er bei 38,0 Prozent. In den Naturwissenschaften und in den Ingenieurwissenschaften sind die Anteile mit 17,5 Prozent beziehungsweise 14,1 Prozent deutlich niedriger.

In einem jährlichen Chancengleichheits-Monitoring bereitet die DFG diese und weitere Aspekte der Beteiligung von Frauen und Männern an der DFG-Förderung statistisch auf. Das Monitoring umfasst unter anderem Kennzahlen zum Anteil von Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern an der Antragstellung bei der DFG, ihren Antragserfolg und ihre Beteiligung in den Gremien der DFG.

Das Schwerpunktkapitel der aktuellen Ausgabe des Monitorings widmet sich den Einflussfaktoren auf die Förderchancen von Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern in der DFG-Einzelförderung. Betrachtet wird der Zeitraum 2009 bis 2018. Im Ergebnis zeigt sich, dass die Förderquoten von Männern und Frauen sehr dicht beieinanderliegen und im Jahr 2018 für Männer 34,8 Prozent und für Frauen 34,0 Prozent betragen. Wissenschaftsfremde Faktoren wie Geschlecht, Alter, Wissen-

schaftsbereich und Entscheidungsjahr, das zeigt die Analyse, spielen für die Erfolgsaussichten eines Antrags keine Rolle. Der ausführliche Bericht zum Chancengleichheits-Monitoring findet sich unter [www.dfg.de/chancengleichheit](http://www.dfg.de/chancengleichheit).

### Weiterführende Informationen auf der Homepage der DFG

Einen Überblick über laufende sowie abgeschlossene Forschungsvorhaben der DFG bietet das Projektinformationssystem GEPRIS. In dem Informationssystem sind aktuell mehr als 123 800 geförderte Projekte gelistet, die seit 1999 von der Deutschen Forschungsgemeinschaft bewilligt wurden. Unter anderem werden Titel, Inhalte und Beteiligte der Projekte in GEPRIS nachgehalten. Basierend auf rund 30 400 Projekt-Abschlussberichten werden relevante Ergebnisse dokumentiert – auch in Form von Kurzzusammenfassungen oder Listen zentraler in den Projekten entstandener Publikationen. GEPRIS wird fortlaufend aktualisiert und kann unter [gepris.dfg.de](http://gepris.dfg.de) erreicht werden.

Weiterführende Informationen zu Programmevaluationen, dem DFG-Förderatlas und weiteren statistischen Publikationen stehen unter [www.dfg.de/zahlen-fakten](http://www.dfg.de/zahlen-fakten) zum Download zur Verfügung.

## Einzelförderung

Die Programme der Einzelförderung richten sich unmittelbar an Forscherinnen und Forscher mit einer abgeschlossenen wissenschaftlichen Ausbildung (Promotion). Im breiten Förderportfolio in dieser Programmgruppe können jederzeit Anträge auf die Finanzierung thematisch und zeitlich begrenzter Forschungs- und Vernetzungsvorhaben gestellt werden.

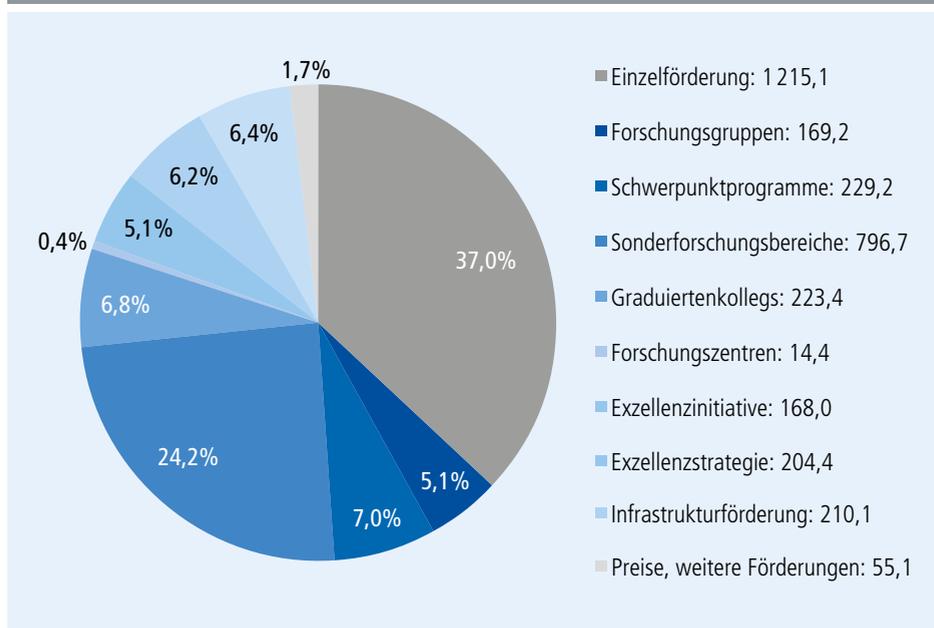
Die Einzelförderung ist nach wie vor mit über einem Drittel des gesamten Bewilligungsvolumens das Herzstück der DFG-Förderung (vgl. Grafik 8).

Im Jahr 2019 befanden sich über 17 100 Projekte in der laufenden Förderung mit einem Bewilligungsvolumen von 1,2 Milliarden Euro (vgl. Tabelle 2). Rund 4150 Projekte wurden neu bewilligt, ihnen wurden Mittel in Höhe von rund 1 Milliarde Euro für die kommenden Jahre zugesprochen.

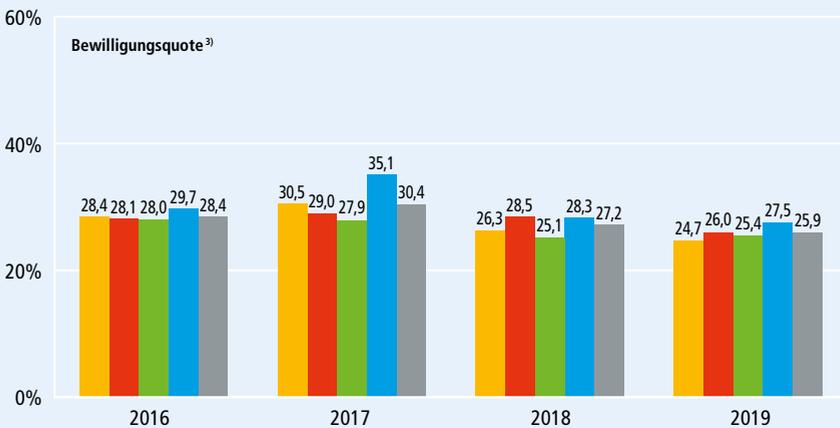
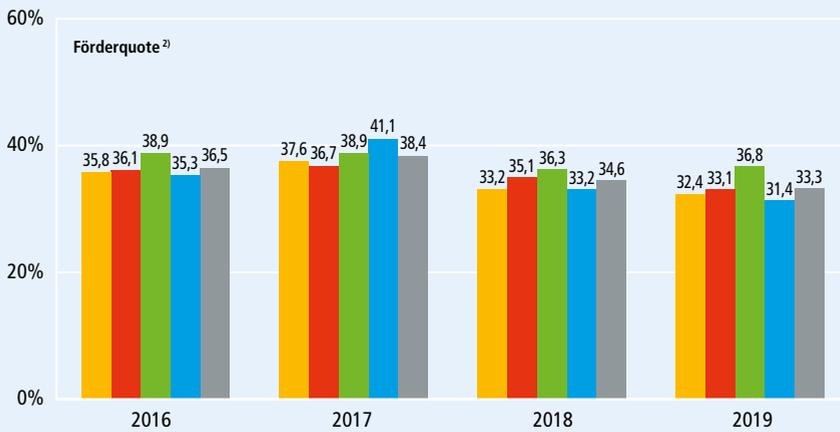
Die Förderquote von Neuanträgen in der Einzelförderung liegt im Berichtsjahr bei 33,3 Prozent. Jedem dritten Antrag auf Förderung konnte demnach entsprochen werden (vgl. Grafik 9).

**Grafik 8:**

Jahresbezogene Bewilligungen für laufende Projekte je Programm 2019 (in Mio. € und %)



**Grafik 9: Förder- und Bewilligungsquoten<sup>1)</sup> in der Einzelförderung je Wissenschaftsbereich 2016 bis 2019 (in %)**



<sup>1)</sup> Basis: Neuanträge.

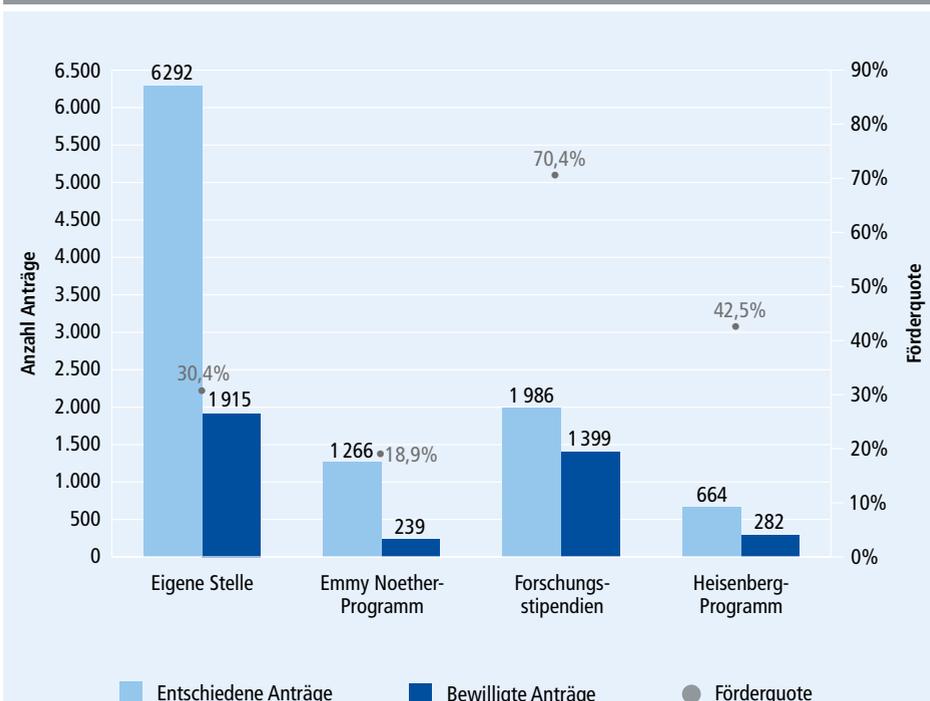
<sup>2)</sup> Verhältnis der Zahl der Bewilligungen zur Zahl der Anträge.

<sup>3)</sup> Verhältnis der Bewilligungssumme zur Antragssumme aller Anträge.

Die Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses wird in der Einzelförderung großgeschrieben. So richtet sich das Walter Benjamin-Programm an die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler in der frühen Post-doc-Phase, während das Emmy Noether-Programm und das Heisenberg-Programm jeweils auf die Erlangung

der Berufbarkeit beziehungsweise die Vorbereitung auf eine wissenschaftliche Leitungsfunktion abzielen. Grafik 10 zeigt in der Differenzierung nach einzelnen Programmen zur Förderung der wissenschaftlichen Karriere die Anzahl der entschiedenen Anträge, die Anzahl der bewilligten Anträge sowie die daraus resultieren-

**Grafik 10:** Antragszahlen und Förderquoten<sup>1)</sup> in den Programmen zur Förderung der wissenschaftlichen Karriere 2016 bis 2019



<sup>1)</sup> Basis: Neuansträge. Die ersten Entscheidungen im neu angelaufenen Walter Benjamin-Programm Ende 2019 sind in dieser Darstellung aufgrund der niedrigen Fallzahlen nicht enthalten.

den Förderquoten im Zeitraum 2016 bis 2019. Das Ende 2019 neu ange-laufene Walter Benjamin-Programm wird in dieser Darstellung aufgrund der niedrigen Fallzahlen erst in der nächsten Ausgabe des Jahresberichts berücksichtigt.

### Sachbeihilfen

Sachbeihilfen bilden das wichtigste Förderinstrument der DFG in der Ein-zelförderung und machen 86 Prozent von deren Bewilligungssumme aus (vgl. Tabelle 2). Sie werden für the-matisch und zeitlich begrenzte wis-senschaftliche Forschungsvorhaben vergeben. Dabei können Mittel für Personal, kleinere wissenschaftliche Geräte und Sachmittel einschließlich Verbrauchsmaterial, Mittel für wis-senschaftliche Gäste, Reise- und Pub-likationskosten und Mittel für Inves-titionen bewilligt werden.

Die Flexibilität des Förderformats ermöglicht zudem die Finanzierung von Vorhaben, die in Zusammen-arbeit mit Partnern in anderen Län-dern durchgeführt werden, sowie die Beteiligung deutscher Wissenschaft-lerinnen und Wissenschaftler an in-ternationalen Forschungsaktivitäten. So können auch Mittel für interdis-ziplinäre Forschungsprojekte sowie für die Kooperation mit industriellen Partnern im vorwettbewerblichen Bereich bereitgestellt werden.

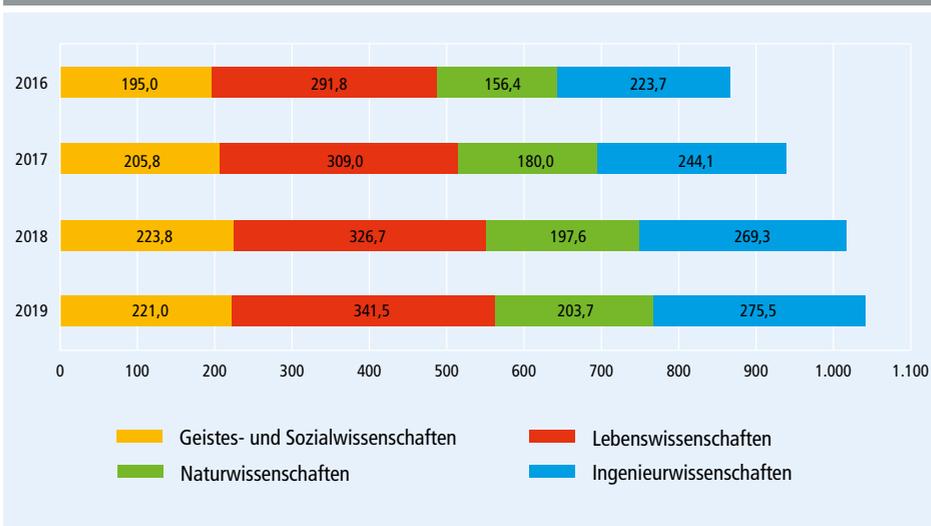
Im Jahr 2019 wurden im Rahmen der Einzelförderung insgesamt 15 082 Sachbeihilfen gefördert mit einem auf das Berichtsjahr entfallenden Mittelvolumen in Höhe von 1 Milliar-de Euro. Darüber hinaus wurden für neu beantragte Sachbeihilfen Bewil-ligungen von 859,7 Millionen Euro veranschlagt, die sich nun auf die nächsten – in der Regel drei – Jahre verteilen.

In den letzten vier Jahren ist die jah-resbezogene Bewilligungssumme für Sachbeihilfen kontinuierlich angestie-gen (vgl. Grafik 11). In der Differen-zierung nach Wissenschaftsbereichen wird deutlich, dass knapp ein Drittel des jährlichen Fördervolumens für Sachbeihilfen auf die Lebenswissen-schaften entfällt.

### Forschungsstipendien

Mit dem seit vielen Jahren etablier-ten und nachgefragten Programm Forschungsstipendien ermöglicht die DFG Wissenschaftlerinnen und Wis-senschaftlern die Durchführung ei-nes klar umgrenzten Forschungsvor-habens außerhalb Deutschlands. Ein solches Vorhaben wird in der Regel im Anschluss an die Promotion selbst-ständig oder unter Anleitung einer qualifizierten Wissenschaftlerin oder eines qualifizierten Wissenschaftlers bei einer ausgewiesenen ausländi-schen wissenschaftlichen Einrichtung

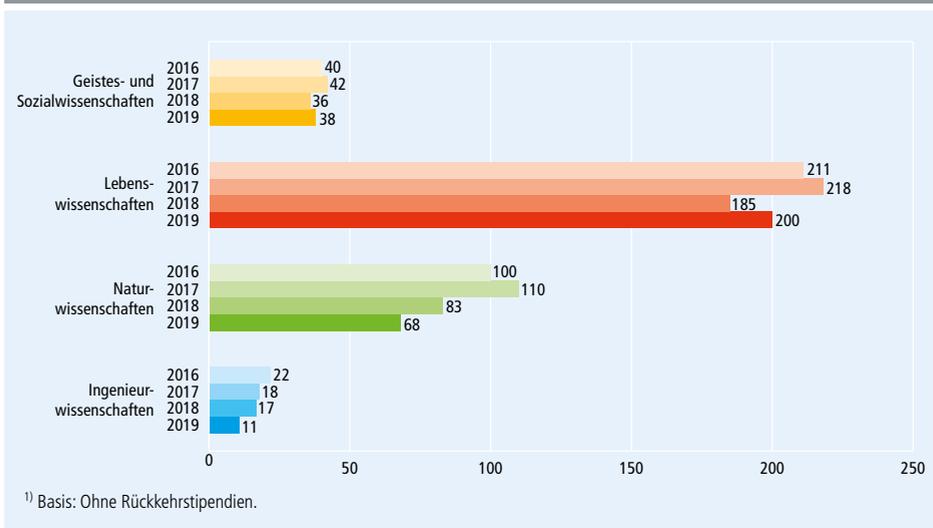
**Grafik 11:** Jahresbezogene Bewilligungssummen für laufende Sachbeihilfen in der Einzelförderung je Wissenschaftsbereich 2016 bis 2019 (in Mio. €)



durchgeführt. Die im Rahmen dieses Programms bewilligten Leistungen umfassen bei einer Laufzeit von bis zu 24 Monaten neben dem monatlichen Grundbetrag und pauschalierten Sachkostenzuschuss für Sach-, Reise- und Publikationsmittel einen Auslandszuschlag. Der Auslandszuschlag berechnet sich individuell anhand der persönlichen Lebenssituation der Stipendiatin oder des Stipendiaten. Um die Vereinbarkeit von wissenschaftlicher Karriere und Familie zu erleichtern, besteht für Eltern die Option, eine Kinderzulage zu erhalten sowie eine Stipendienverlängerung um bis zu zwölf Monate oder einen Kinderbetreuungszuschuss zu beantragen.

Die durch das Programm Geförderten sollen während ihres Auslandsaufenthalts ihre Kontakte in die deutsche Wissenschaftslandschaft erhalten oder sogar ausbauen können. Deshalb besteht auch weiterhin die Möglichkeit, an wissenschaftlichen Veranstaltungen in Deutschland teilzunehmen. Dafür stellt die DFG Reisebeihilfen zur Verfügung. Sogenannte Rückkehrstipendien erleichtern darüber hinaus die Reintegration in das deutsche Wissenschaftssystem. Sie helfen Stipendiatinnen und Stipendiaten, nach ihrer Rückkehr ihre Projektergebnisse vorzustellen und sich auf ihre weitere wissenschaftliche Tätigkeit in Deutschland vorzubereiten.

Grafik 12:

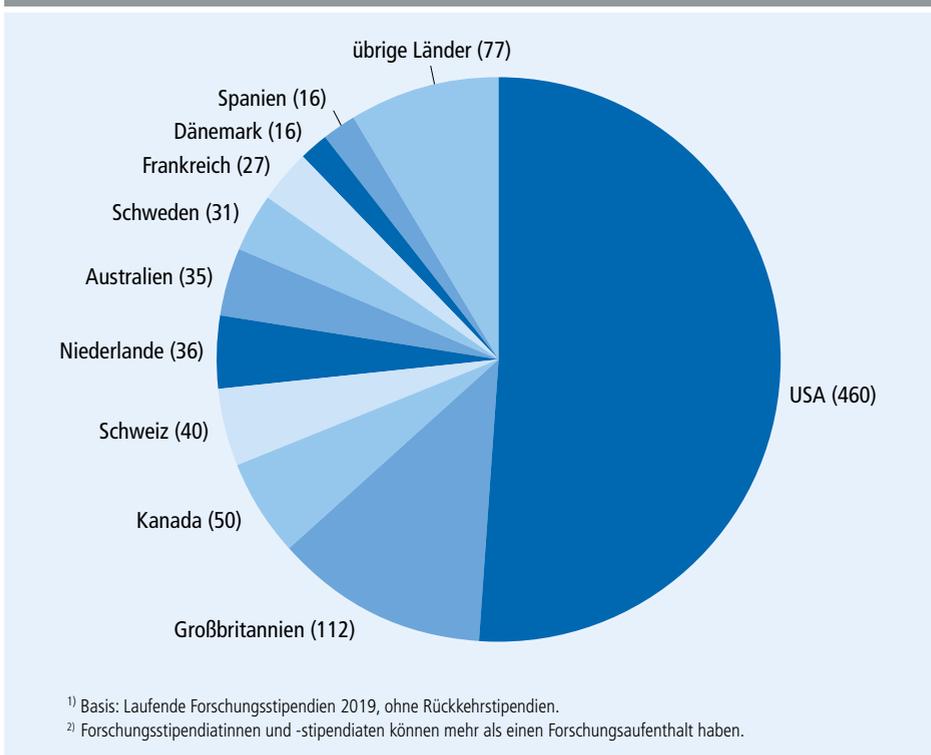
Anzahl neu bewilligter Forschungsstipendien <sup>1)</sup> je Wissenschaftsbereich 2016 bis 2019

Anträge auf ein Forschungsstipendium konnten bis zum 31. Oktober 2019 gestellt werden. Eine Möglichkeit zur Einwerbung eines Stipendiums für einen Auslandsaufenthalt besteht fort, und zwar im Rahmen des 2019 aufgelegten Walter Benjamin-Programms (vgl. Seite 203).

Grafik 12 zeigt die Entwicklung neu bewilligter Forschungsstipendien für die Jahre 2016 bis 2019 in nach Wissenschaftsbereichen differenzierter Form. Auf großen Zuspruch stößt das Instrument vor allem in den Lebenswissenschaften, in denen im Berichtsjahr insgesamt 200 neue Stipendien vergeben wurden. Die im Vergleich zu den Vor-

jahren niedrigeren Bewilligungszahlen in den Natur- und Ingenieurwissenschaften hängen mit einem Rückgang der Anträge zusammen: Während 2017 in den beiden Wissenschaftsbereichen noch insgesamt 176 Neuanträge gestellt wurden, waren es im Berichtsjahr nur 120 neu beantragte Stipendien.

Insgesamt wurden im Berichtsjahr 890 Forschungsstipendien für Aufenthalte an ausländischen Forschungseinrichtungen in unterschiedlichen Zielländern gefördert (vgl. Tabelle 2). Knapp drei Viertel der Stipendiatinnen und Stipendiaten bevorzugen den englischsprachigen Raum und verbringen ihren Forschungsaufenthalt in den

**Grafik 13:**Forschungsstipendien<sup>1)</sup> – Zielländer für Forschungsaufenthalte<sup>2)</sup> im Ausland

USA, in Großbritannien, Kanada oder Australien. Über die Hälfte der Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler zieht es für ihre Forschungsprojekte in die USA (vgl. Grafik 13).

### Walter Benjamin-Programm

Das Walter Benjamin-Programm wurde im Juli 2019 neu eingerichtet und ergänzt das bisherige Förderportfolio

in der Personalförderung. Das Programm richtet sich ausschließlich an Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler in einer frühen Postdoc-Phase. Ihnen soll die Durchführung eines umgrenzten Forschungsvorhabens innerhalb oder außerhalb Deutschlands ermöglicht werden.

Ein solches Vorhaben im Anschluss an die Promotion soll unter Anleitung

einer qualifizierten Wissenschaftlerin oder eines qualifizierten Wissenschaftlers bei einer ausgewiesenen und für das Vorhaben passenden wissenschaftlichen Einrichtung durchgeführt werden. Ziel des Programms ist es, die frühe Karriere zu unterstützen, die konkret geplanten Fördermaßnahmen sind Gegenstand der Begutachtung. Es handelt sich um ein Mobilitätsprogramm, sodass im Regelfall ein Wechsel der Einrichtung erfolgt.

Das Programm kann genutzt werden, um bei einer Laufzeit von maximal zwei Jahren flexibel im In- und Ausland zu forschen. Dabei erfolgt eine Förderung im Inland zur Ermöglichung guter Beschäftigungsverhältnisse über eine Stellenfinanzierung (Walter Benjamin-Stelle). Für die Zeit im Ausland wird das Walter Benjamin-Stipendium gewährt. Alternativ ist eine Rotationsstelle beantragbar, um der antragstellenden Person zu ermöglichen, sich von Aufgaben der Patientenversorgung freustellen zu lassen.

Im Zuge der Einführung des Walter Benjamin-Programms wurde das im Jahr 1951 aufgelegte Programm Forschungsstipendium zum 31. Oktober 2019 eingestellt. In diesem Programm konnte ein Vorhaben im Ausland gefördert werden. Diese Möglichkeit besteht über das Walter Benjamin-Programm fort – wobei die Förderung nun Wissenschaftlerinnen und Wis-

senschaftlern der frühen Postdoc-Phase vorbehalten ist. Dieser Zielgruppe steht für ein Vorhaben in Deutschland alternativ das Programm Sachbeihilfe mit dem Modul Eigene Stelle offen.

Zum Jahresende 2019 wurden die ersten einzelnen Entscheidungen im Programm getroffen, sodass für das Berichtsjahr noch keine aussagekräftigen statistischen Zahlen vorliegen.

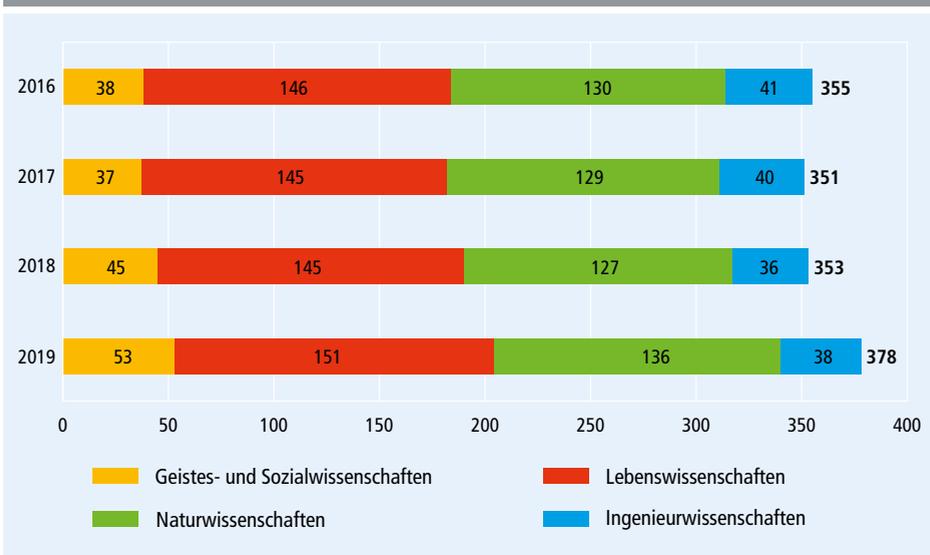
### Emmy Noether-Programm

Das Emmy Noether-Programm eröffnet dem herausragenden wissenschaftlichen Nachwuchs einen Weg zu früher Selbstständigkeit. Im Rahmen einer sechsjährigen Förderung haben Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler die Möglichkeit, sich durch die eigenverantwortliche Leitung einer Nachwuchsgruppe für eine Berufung als Hochschullehrerin beziehungsweise Hochschullehrer zu qualifizieren.

Innerhalb von zwei bis vier Jahren nach der Promotion kann sich bewerben, wer in der Regel mindestens zwei Jahre Erfahrung als Postdoktorand gesammelt hat und anspruchsvolle Veröffentlichungen in international hochrangigen Zeitschriften oder in vergleichbarer Form vorweisen kann. Antragstellerinnen und Antragsteller müssen darüber hinaus über substanzielle internationale Forschungserfahrung verfügen, nach-

**Grafik 14:**

Anzahl laufender Emmy Noether-Nachwuchsgruppen je Wissenschaftsbereich 2016 bis 2019



gewiesen beispielsweise durch längere oder mehrere kürzere Forschungsaufenthalte im Ausland, durch internationale Forschungsk Kooperationen oder ein international geprägtes Arbeitsumfeld während der Promotion oder Postdoc-Phase in Deutschland.

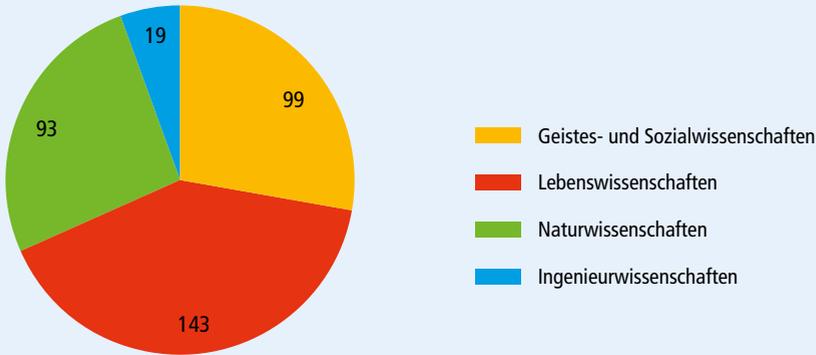
Im Jahr 2019 wurden insgesamt 378 Emmy Noether-Nachwuchsgruppen gefördert. Mit einem jahresbezogenen Bewilligungsvolumen von 95 Millionen Euro stellt dieses Förderinstrument nach den Sachbeihilfen den zweitgrößten Posten innerhalb der Einzelförderung dar (vgl. Tabelle 2). Die höchste Anzahl an geförderten Nachwuchsgruppen

weisen die Lebens- sowie die Naturwissenschaften auf, wobei der Anteil der einzelnen Wissenschaftsbereiche im Verlauf der letzten vier Jahre relativ konstant geblieben ist (vgl. Grafik 14).

### Heisenberg-Programm

Das Heisenberg-Programm richtet sich vor allem an Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler, die ihre Berufbarkeit über das Emmy Noether-Programm und DFG-Projektstellen oder über eine Forschungstätigkeit in der Wirtschaft und Stellen im akademischen Mittelbau erlangt haben. Zur Zielgruppe gehören ferner positiv evaluierte Juniorprofes-

**Grafik 15:**  
Anzahl der Heisenberg-Geförderten<sup>1)</sup> je Wissenschaftsbereich 2019



### Heisenberg-Programm (354)

<sup>1)</sup> Durch die Modifikation des Heisenberg-Programms im Jahr 2018 ist es den Geförderten möglich, zwischen verschiedenen Fördervarianten zu wählen und zu wechseln. Diese werden in der Statistik nicht differenziert.

sorinnen und Juniorprofessoren, Habilitierte, habilitationsäquivalent Ausgewiesene, deutsche Rückkehrer aus dem Ausland sowie ausländische Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler, die in Deutschland tätig sein möchten und entsprechend qualifiziert sind.

Das Heisenberg-Programm kennt vier Varianten: die Heisenberg-Stelle, die Heisenberg-Rotationsstelle, die Heisenberg-Professur und das Heisenberg-Stipendium. Nach der Aufnahme in das Heisenberg-Programm wird zwischen diesen Varianten entschieden; sie lassen sich gegebenenfalls im Verlauf der fünfjährigen Förderung kombinieren.

Grafik 15 ist zu entnehmen, dass im Berichtsjahr 354 Personen im Heisenberg-Programm gefördert wurden. Die meisten Geförderten sind den Lebenswissenschaften zuzuordnen, gefolgt von den Geistes- und Sozialwissenschaften. 2019 wurden innerhalb

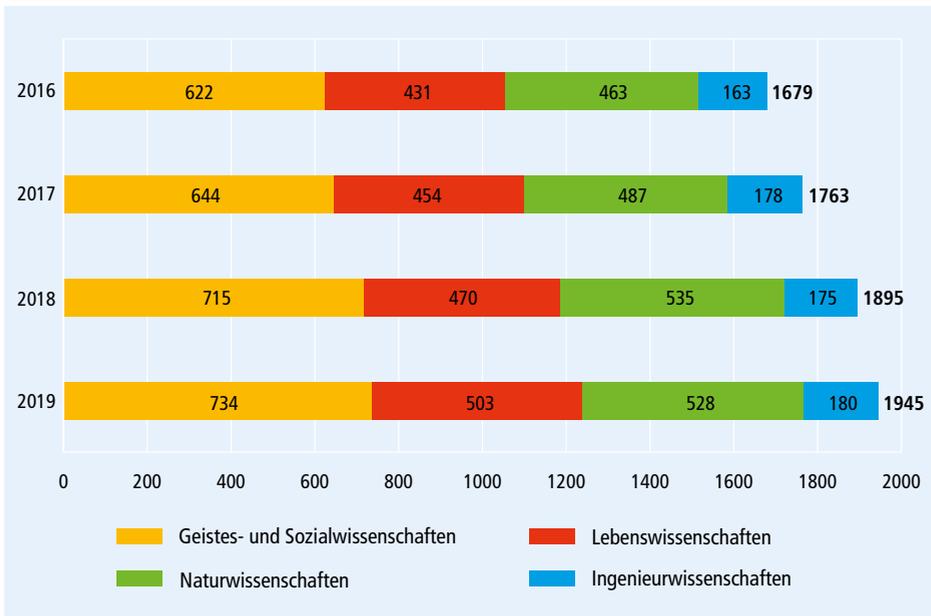
des Heisenberg-Programms insgesamt 47 Neubewilligungen mit Mittelzusagen in Höhe von 26,1 Millionen Euro für die Folgejahre ausgesprochen.

### Reinhard Koselleck-Projekte

Reinhard Koselleck-Projekte stehen für ein besonders großes Maß an Freiraum. Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler, die sich durch herausragende wissenschaftliche Leistungen ausgewiesen haben, sollen die Möglichkeit erhalten, besonders innovative und im positiven Sinne risikoreiche Projekte durchzuführen.

Seit Juni 2008 nimmt die DFG Anträge im Rahmen dieser außergewöhnlichen Projektvariante entgegen. Sie richtet sich an berufene oder berufbare Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler mit einem herausragenden wissenschaftlichen Lebenslauf. Ihnen soll durch einen Vertrauensvorschuss

**Grafik 16:**  
Anzahl laufender Eigener Stellen je Wissenschaftsbereich 2016 bis 2019



ermöglicht werden, innerhalb von fünf Jahren ein besonders originelles oder auch gewagtes Projekt durchzuführen, das im Rahmen der Arbeit an der jeweiligen Institution oder in anderen Förderverfahren der DFG nicht durchführbar ist. Dafür können Mittel zwischen 0,5 und 1,25 Millionen Euro zur Verfügung gestellt werden, die gestaffelt zu je 250 000 Euro zu beantragen sind.

Da stark innovative und risikoreiche Forschung in der Regel wenig planbar ist, beschränken sich die Anforderungen der DFG hinsichtlich des Antrags auf eine fünfseitige Projektskizze anstelle eines ausgearbeiteten Projektplans. In der Begutachtung und Entscheidung spielen die bisherigen wissenschaftlichen Tätigkeiten der Antragstellerinnen und Antragsteller entsprechend eine besonders große Rolle.

## Eigene Stelle

Die Deutsche Forschungsgemeinschaft bietet qualifizierten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern die Möglichkeit, für die Dauer eines Projekts Mittel zur Finanzierung der Eigenen Stelle einzuwerben.

Aus Grafik 16 lässt sich die Entwicklung jährlich geförderter Eigener Stellen in den Jahren 2016 bis 2019 ablesen. Im Berichtsjahr befanden sich insgesamt 1945 Eigene Stellen in der laufenden Förderung, dies sind 50 Stellen mehr als im Vorjahr. Eigene Stellen werden vergleichsweise häufig in den Geistes- und Sozialwissenschaften nachgefragt, in den Ingenieurwissenschaften spielen sie dagegen nach wie vor eine untergeordnete Rolle.

## Koordinierte Programme

Koordinierte Programme fördern Kooperation und Strukturbildung durch überregionale (auch internationale) Zusammenarbeit auf besonders aktuellen Arbeitsgebieten sowie durch Bündelung des wissenschaftlichen Potenzials an einem Hochschulort.

Wie Tabelle 2 zu entnehmen ist, befanden sich 2019 insgesamt 850 Koordinierte Programme mit über 11 800 Teilprojekten in der laufenden Förderung. Das jahresbezogene Bewilligungsvolumen für diese Programmgruppe belief sich auf 1,4 Milliarden Euro.

Tabelle 3 gibt einen Überblick, wie sich diese Programme und Projekte sowie die darauf bezogenen jährlichen Bewilligungsvolumina auf die 14 von der DFG unterschiedenen Fachgebiete verteilen. Zu erkennen ist eine von Fachgebiet zu Fachgebiet spezifische Nutzung der hier unterschiedenen Förderinstrumente: Während in den Geistes- und Sozialwissenschaften die Graduiertenkollegs überdurchschnittlichen Zuspruch erfahren, sind die Lebenswissenschaften besonders häufig in Sonderforschungsbereichen und Forschungsgruppen vertreten – Letzteres ist im Detail unter anderem zurückzuführen auf die 2019 insgesamt 13 geförderten Klinischen Forschungsgruppen im Bereich der Medizin.

### Forschungsgruppen

Eine Forschungsgruppe ist ein enges Arbeitsbündnis mehrerer herausragender Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler, die gemeinsam eine Forschungsaufgabe bearbeiten. Das Forschungsvorhaben geht dabei nach seinem thematischen, zeitlichen und finanziellen Umfang über die Förderungsmöglichkeiten im Rahmen der Einzelförderung in der Sachbeihilfe oder im Schwerpunktprogramm weit hinaus. Die Förderung von Forschungsgruppen soll helfen, für eine mittelfristige – in der Regel auf acht Jahre angelegte –, enge Kooperation die notwendige personelle und materielle Ausstattung bereitzustellen. Forschungsgruppen tragen häufig dazu bei, neue Arbeitsrichtungen zu etablieren.

Eine besondere Form der Forschungsgruppen bilden die Klinischen Forschungsgruppen. Grundgedanke dieser Programmvariante ist die Förderung von Forschungs Kooperationen in der translationalen Klinischen Forschung, die sich auf spezifische Anwendungsziele für Patienten und Erkrankungen ausrichtet. Auch die dauerhafte Einrichtung von wissenschaftlichen Arbeitsgruppen in Universitätskliniken steht hierbei im Vordergrund, um die Forschung in klinischen Einrichtungen zu stärken. Klinische Forschungsgruppen bieten Entfaltungsmöglichkeiten für

den wissenschaftlichen Nachwuchs, sie unterstützen die Zusammenarbeit zwischen Klinikerinnen und Klinikern mit Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern in der Grundlagenforschung sowie die Ausbildung von Forschungsschwerpunkten an medizinischen Einrichtungen. Die Klinischen Forschungsgruppen nahmen im Jahr 2019 anteilig knapp unter 20 Prozent am jahresbezogenen Gesamtbewilligungsvolumen für Forschungsgruppen in den Lebenswissenschaften ein (vgl. Tabelle 2 und 3).

Eine weitere Programmvariante stellen die Kolleg-Forschungsgruppen dar, ein speziell auf geisteswissenschaftliche Arbeitsformen zugeschnittenes Förderangebot. Sie können ihr spezifisches Profil und ihre Strahlkraft insbesondere auch durch die bewusste Wahl einer vergleichsweise offenen Fragestellung oder mit einem dezidiert experimentellen Charakter erlangen. Eines der Hauptmerkmale der nicht projektförmig organisierten Kolleg-Forschungsgruppen ist das Fellow-Programm. Insgesamt befanden sich im Berichtsjahr 17 Kolleg-Forschungsgruppen mit Bewilligungen in Höhe von 16,9 Millionen Euro in den Geistes- und Sozialwissenschaften in der laufenden Förderung. Einen vollständigen Überblick der im Jahr 2019 laufenden Forschungsgruppen in nach Fachgebieten differenzierter Form bietet Tabelle 3.

## Schwerpunktprogramme

Besonderes Kennzeichen eines Schwerpunktprogramms ist die überregionale Kooperation der teilnehmenden Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler. Schwerpunktprogramme können vom Senat der DFG eingerichtet werden, wenn die koordinierte Förderung für das betreffende Gebiet wissenschaftlichen Gewinn verspricht. Ein Schwerpunktprogramm wird in der Regel für die Dauer von sechs Jahren gefördert. Auf Grundlage einer zuvor begutachteten Initiative, in der ein Programmausschuss das Themengebiet festgelegt hat, werden nach einer Ausschreibung Einzelprojekte gefördert. Ihre Vernetzung unterstützt eine Koordinatorin beziehungsweise ein Koordinator zum Beispiel durch Kolloquien.

2019 befanden sich 109 Schwerpunktprogramme mit 3440 Teilprojekten in der laufenden Förderung (vgl. Tabelle 2 und 3). Mit einem jahresbezogenen Bewilligungsbudget von 229,2 Millionen Euro stellen sie nach den Sonderforschungsbereichen den größten Posten innerhalb der Koordinierten Programme, dicht gefolgt von den Graduiertenkollegs. Eine Übersicht über die 2019 laufenden Schwerpunktprogramme in der Differenzierung nach Fachgebieten zeigt Tabelle 3.

**Tabelle 3:**  
Laufende Programme und Projekte in Koordinierten Programmen je Fachgebiet<sup>1)</sup> 2019

| Wissenschaftsbereich / Fachgebiet           | Sonderforschungsbereiche<br>In 2019 laufende Programme und Projekte |                 |  |
|---|---|-----------------|--|
|   | Anzahl Pro-gramme   | Anzahl Projekte | für 2019 bewilligte Summe <sup>3)</sup> (Mio. €) |
| <b>Geistes- und Sozialwissenschaften</b>    | <b>37</b>   | <b>732</b>      | <b>92,5</b>                                      |
| Geisteswissenschaften                       | 22  | 456             | 50,0   |
| Sozial- und Verhaltenswissenschaften        | 15  | 276             | 42,5   |
| <b>Lebenswissenschaften</b>                 | <b>122</b>  | <b>2508</b>     | <b>351,0</b>                                     |
| Biologie                                    | 50  | 1036            | 144,9  |
| Medizin                                     | 72  | 1472            | 206,1  |
| Agrar-, Forstwissenschaften und Tiermedizin | –   | –               | –  |
| <b>Naturwissenschaften</b>                  | <b>85</b>   | <b>1624</b>     | <b>217,7</b>                                     |
| Chemie                                      | 21  | 415             | 56,6   |
| Physik                                      | 41  | 777             | 106,3  |
| Mathematik                                  | 12  | 227             | 25,2   |
| Geowissenschaften                           | 11  | 205             | 29,6   |
| <b>Ingenieurwissenschaften</b>              | <b>47</b>   | <b>944</b>      | <b>135,5</b>                                     |
| Maschinenbau und Produktionstechnik         | 13  | 272             | 37,2   |
| Wärmetechnik / Verfahrenstechnik            | 6   | 115             | 16,4   |
| Materialwissenschaft und Werkstofftechnik   | 10  | 227             | 31,2   |
| Informatik, System- und Elektrotechnik      | 15  | 278             | 43,8   |
| Bauwesen und Architektur                    | 3   | 52              | 6,9  |
| <b>Insgesamt</b>                            | <b>291</b>  | <b>5808</b>     | <b>796,7</b>                                     |

Fortsetzung Folgeseite

<sup>1)</sup> Basis: Primäre fachliche Zuordnung der Verbünde.

<sup>2)</sup> Inkl. 13 Klinischer Forschungsgruppen mit Bewilligungen in Höhe von 16,3 Mio. € im Fachgebiet Medizin und 17 Kolleg-Forschungsgruppen mit Bewilligungen in Höhe von 16,9 Mio. € im Wissenschaftsbereich Geistes- und Sozialwissenschaften.

## Graduiertenkollegs

Graduiertenkollegs (GRK) sind auf die Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses ausgerichtet. Im

Rahmen einer auf maximal neun Jahre begrenzten strukturbildenden Förderung wird Doktorandinnen und Doktoranden die Möglichkeit zur Promotion in einem fachspezi-

**Tabelle 3 (Fortsetzung):**  
 Laufende Programme und Projekte in Koordinierten Programmen je Fachgebiet<sup>1)</sup> 2019

| Graduiertenkollegs                      |                               |  | Schwerpunktprogramme                    |                 |  | Forschungsgruppen <sup>2)</sup>         |                 |  |
|---|-------------------------------|--|---|-----------------|--|---|-----------------|--|
| In 2019 laufende Programme und Projekte |                               |  | In 2019 laufende Programme und Projekte |                 |  | In 2019 laufende Programme und Projekte |                 |  |
| Anzahl Programme                        | Anzahl Projekte <sup>4)</sup> | für 2019 bewilligte Summe <sup>3)</sup> (Mio. €) | Anzahl Programme                        | Anzahl Projekte | für 2019 bewilligte Summe <sup>3)</sup> (Mio. €) | Anzahl Programme                        | Anzahl Projekte | für 2019 bewilligte Summe <sup>3)</sup> (Mio. €) |
| <b>61</b>                               | <b>61</b>                     | <b>48,2</b>                                      | <b>14</b>                               | <b>313</b>      | <b>21,3</b>                                      | <b>56</b>                               | <b>440</b>      | <b>44,4</b>                                      |
| 43                                      | 43                            | 35,2   | 8                                       | 143             | 10,1   | 35                                      | 269             | 29,0   |
| 18                                      | 18                            | 13,1   | 6                                       | 170             | 11,2   | 21                                      | 171             | 15,4   |
| <b>84</b>                               | <b>84</b>                     | <b>78,9</b>                                      | <b>28</b>                               | <b>967</b>      | <b>65,9</b>                                      | <b>83</b>                               | <b>1 183</b>    | <b>84,2</b>                                      |
| 27                                      | 27                            | 22,5   | 13                                      | 490             | 34,1   | 23                                      | 297             | 21,7   |
| 50                                      | 50                            | 49,3   | 13                                      | 412             | 27,4   | 54                                      | 803             | 57,9   |
| 7                                       | 7                             | 7,1  | 2                                       | 65              | 4,4  | 6                                       | 83              | 4,5  |
| <b>64</b>                               | <b>64</b>                     | <b>57,2</b>                                      | <b>28</b>                               | <b>1 138</b>    | <b>63,7</b>                                      | <b>44</b>                               | <b>502</b>      | <b>27,7</b>                                      |
| 16                                      | 16                            | 14,1   | 5                                       | 163             | 10,9   | 8                                       | 82              | 5,5  |
| 19                                      | 19                            | 16,0   | 8                                       | 319             | 16,9   | 17                                      | 187             | 9,6  |
| 19                                      | 19                            | 17,1   | 3                                       | 147             | 6,3  | 3                                       | 35              | 1,1  |
| 10                                      | 10                            | 10,1   | 12                                      | 509             | 29,6   | 16                                      | 198             | 11,5   |
| <b>36</b>                               | <b>36</b>                     | <b>39,0</b>                                      | <b>39</b>                               | <b>1 022</b>    | <b>78,3</b>                                      | <b>20</b>                               | <b>186</b>      | <b>12,9</b>                                      |
| 6                                       | 6                             | 7,5  | 8                                       | 208             | 15,6   | 3                                       | 24              | 2,4  |
| 3                                       | 3                             | 4,0  | 9                                       | 261             | 19,9   | 7                                       | 63              | 3,8  |
| 5                                       | 5                             | 5,5  | 5                                       | 122             | 10,1   | 1                                       | 11              | 1,2  |
| 17                                      | 17                            | 16,3   | 13                                      | 319             | 24,7   | 6                                       | 66              | 3,6  |
| 5                                       | 5                             | 5,7  | 4                                       | 112             | 8,0  | 3                                       | 22              | 1,9  |
| <b>245</b>                              | <b>245</b>                    | <b>223,4</b>                                     | <b>109</b>                              | <b>3 440</b>    | <b>229,2</b>                                     | <b>203</b>                              | <b>2 311</b>    | <b>169,2</b>                                     |

<sup>3)</sup> Differenzen innerhalb der Tabelle sowie zu den weiteren Tabellen und Grafiken sind rundungsbedingt.  
<sup>4)</sup> In Graduiertenkollegs entspricht die Anzahl der Projekte der Anzahl der Verbände. Innerhalb dieser Verbände wurden Doktorandinnen und Doktoranden mit insgesamt 2 570 Personenjahren gefördert.

fisch geprägten, qualitätsgesicherten Umfeld geboten. Graduiertenkollegs zeichnen sich durch ein thematisch fokussiertes Forschungsprogramm aus, das von einem maßgeschneiderten Qualifizierungskonzept flankiert

wird. Das nach hohen Standards gestaltete Betreuungskonzept rundet das Profil der Graduiertenkollegs ab.

Die Doktorandinnen und Doktoranden können ihr eigenes Projekt un-

ter sehr guten Rahmenbedingungen und in Zusammenarbeit mit anderen (Nachwuchs-)Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern verfolgen. Zusätzlich profitieren sie von der großzügigen Ausstattung des Kollegs etwa in Form von Reisemitteln für Auslandsaufenthalte und Kongressbesuche, Publikationsmitteln, Mitteln für Chancengleichheitsmaßnahmen oder Mitteln eines Programms für Gastwissenschaftlerinnen und -wissenschaftler. So gewährleisten Graduiertenkollegs intensive Betreuung, ein verbindliches Verhältnis zwischen Betreuenden und Betreuten sowie einen regen wissenschaftlichen Diskurs, was den Promovierenden und ihren Forschungen zugutekommt.

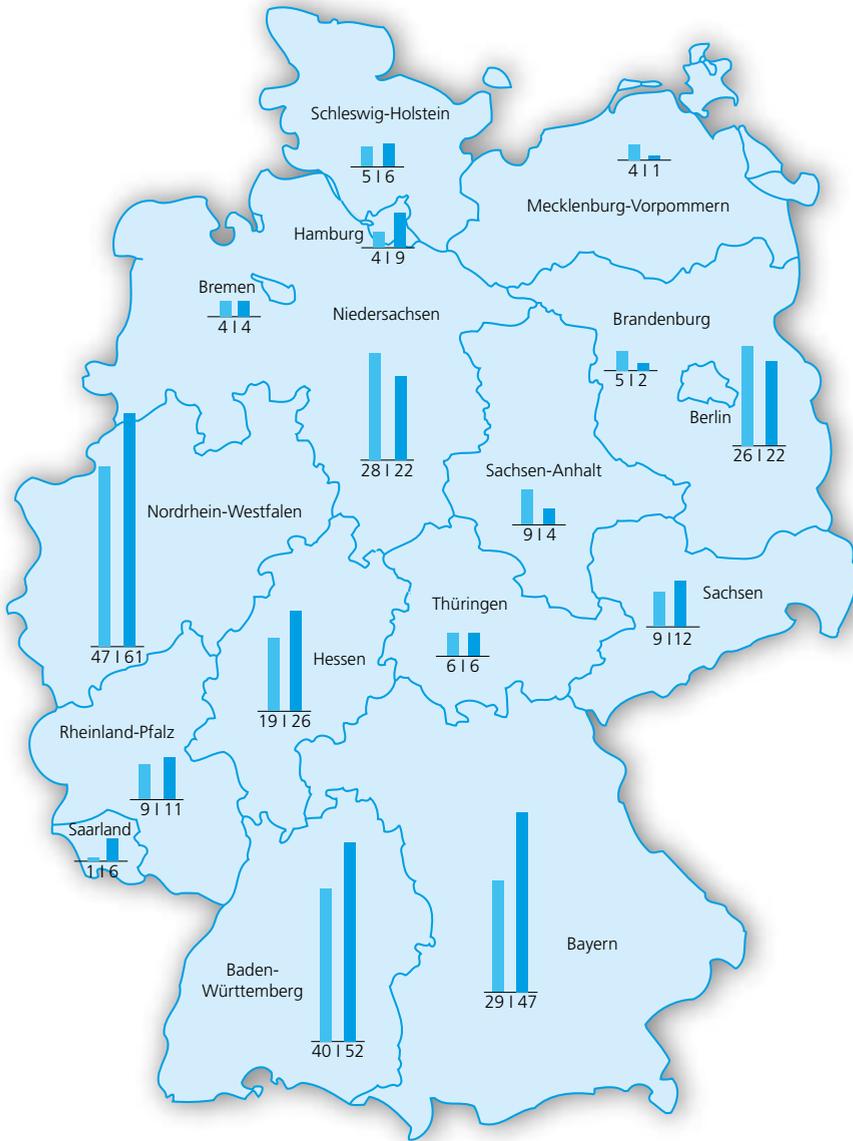
Das Programm ist unverändert stark nachgefragt. Im Jahr 2019 befanden sich insgesamt 245 Graduiertenkollegs in der Förderung, 41 davon waren Internationale Graduiertenkollegs (vgl. Tabelle 2 und in der Differenzierung nach Fachgebieten Tabelle 3; Grafik 17 informiert über ihre regionale Verteilung). Die Anzahl der entschiedenen Skizzen lag 2019 bei 88 (im Vergleich zu 87 Skizzen im Jahr 2018). 30 dieser Skizzen wurden positiv evaluiert und die Universitäten zur Vorlage eines Einrichtungsantrags eingeladen. 30 Graduiertenkollegs wurden 2019 neu bewilligt, darunter drei Internationale Graduiertenkollegs. Betrachtet man das gesamte zweistufige Verfahren,

ergibt sich eine Erfolgsquote von circa 25 Prozent. Außerdem wurden 21 Fortsetzungsanträge bewilligt, darunter zwei von Internationalen Graduiertenkollegs (IGK).

Die DFG führt seit vielen Jahren eine jährliche Befragung der Sprecherinnen und Sprecher von Sonderforschungsbereichen und Graduiertenkollegs (sowie Exzellenzclustern und Graduiertenschulen) durch, mit deren Hilfe Informationen zur personellen Zusammensetzung der an diesen Programmen beteiligten Verbünde gewonnen werden. Die Daten finden Eingang in das laufende Programm-Monitoring, das Aspekte der Nachwuchsförderung ebenso zum Thema macht wie strukturelle Fragestellungen auf den Gebieten Interdisziplinarität, Internationalität und Gleichstellung.

Die Befragung gibt auch Aufschluss darüber, wie viele Personen in einem Graduiertenkolleg mitarbeiten. So waren an den 238 GRK, die 2019 an der Befragung teilgenommen haben, insgesamt 9677 Personen beteiligt, darunter 5144 Doktorandinnen und Doktoranden (inklusive der Medizin-Doktorandinnen und -Doktoranden), 765 Postdoktorandinnen und -doktoranden sowie 415 Nachwuchsgruppenleiterinnen und -leiter (einschließlich Juniorprofessorinnen und -professoren). Über alle Statusgruppen hinweg haben Frauen wie auch im Vorjahr ei-

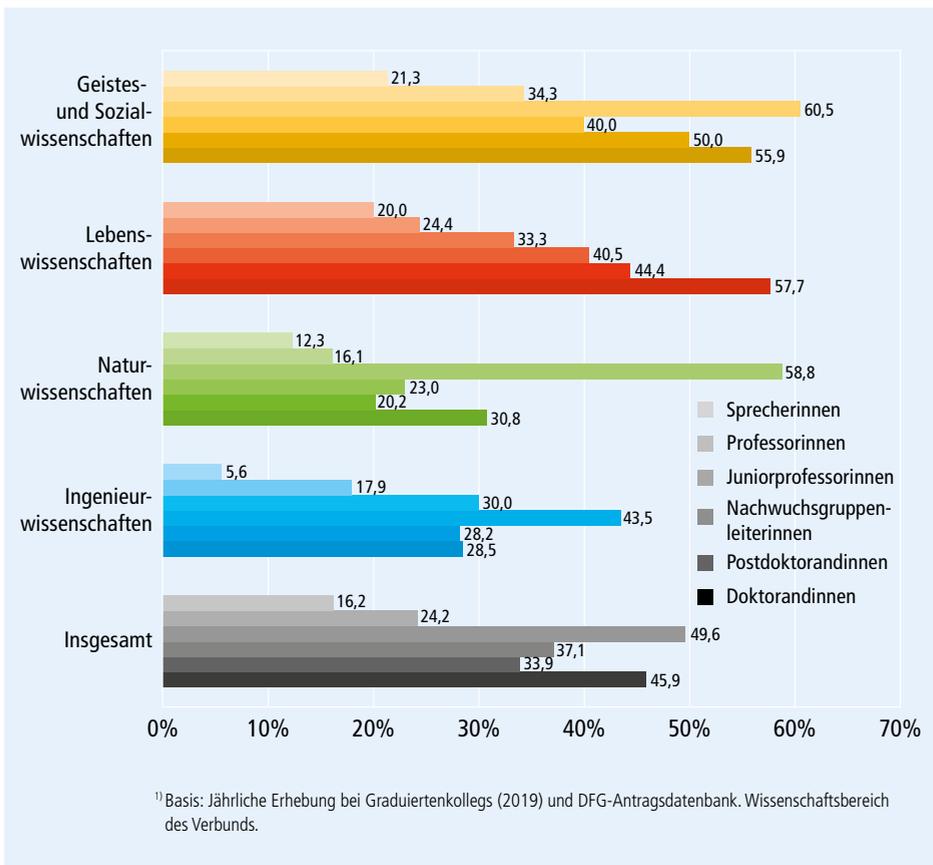
**Grafik 17:**  
Anzahl laufender Graduiertenkollegs<sup>1)</sup> und Sonderforschungsbereiche<sup>2)</sup> je Bundesland 2019



■ Graduiertenkollegs insgesamt: 245  
■ Sonderforschungsbereiche insgesamt: 291

<sup>1)</sup> In 2019 laufende Kollegs (ohne Auslauffinanzierung).  
<sup>2)</sup> Inkl. 84 Transregio.

**Grafik 18: Frauenanteil nach Statusgruppe und Wissenschaftsbereich in Graduiertenkollegs<sup>1)</sup> 2019 (in %)**



nen Anteil von 38 Prozent. Grafik 18 zeigt den Frauenanteil differenziert nach den verschiedenen Statusgruppen und Wissenschaftsbereichen.

Über alle Wissenschaftsbereiche gesehen sind in Graduiertenkollegs Frauen in allen Statusgruppen in der

Minderheit, wobei die Geschlechterverteilung bei den Juniorprofessuren nahezu ausgeglichen ist und der Anteil an Doktorandinnen bei fast 46 Prozent liegt. Auffallend niedriger ist die Quote der Professorinnen (24 Prozent) und Sprecherinnen (16 Prozent) in den entsprechenden Statusgruppen.

Differenziert nach Wissenschaftsbereichen sind Juniorprofessuren in den Geistes- und Sozialwissenschaften sowie in den Naturwissenschaften die Statusgruppe mit dem höchsten Frauenanteil im jeweiligen Wissenschaftsbereich. Der hohe Anteil entspricht einem seit mehreren Jahren anhaltenden Trend. Auffällig ist besonders ihr hoher Anteil in den Naturwissenschaften, der deutlich über dem Frauenanteil der vorausgehenden Karrierestufen der Doktorandinnen, Postdoktorandinnen und Nachwuchsgruppenleiterinnen liegt und somit auf einen langsamen Wandel hinsichtlich des Frauenanteils auf höheren Karrierestufen in diesen Disziplinen hindeuten könnte.

Mit Ausnahme der Lebenswissenschaften, in denen Doktorandinnen den höchsten Anteil haben, und der Ingenieurwissenschaften, in denen Frauen als Nachwuchsgruppenleiterinnen am stärksten vertreten sind, sind die Geistes- und Sozialwissenschaften der Wissenschaftsbereich, der jeweils die höchsten Frauenanteile in den einzelnen Statusgruppen erreicht.

Auf der Ebene der Wissenschaftsbereiche liegt der Anteil an Frauen in den Statusgruppen der Professorinnen und Professoren deutlich sowie bei Sprecherinnen und Sprechern sogar sehr deutlich unter den Anteilen in den niedrigeren Statusgruppen. Dabei

ist die Spannbereite recht groß und liegt bei den Professuren zwischen 16 Prozent (Naturwissenschaften) und 34 Prozent (Geistes- und Sozialwissenschaften) sowie für Sprecherinnen zwischen 6 Prozent (Ingenieurwissenschaften) und 21 Prozent (Geistes- und Sozialwissenschaften).

Um das momentan unausgewogene Verhältnis von Frauen und Männern in der Funktion der Sprecherin beziehungsweise des Sprechers von Forschungsverbänden zu verbessern und vor allem qualifizierte Wissenschaftlerinnen in der Ausübung dieses Amtes zu unterstützen, hat der Hauptausschuss der DFG im Rahmen des Qualitativen Gleichstellungskonzepts die Einführung eines Budgets für Sprecherinnen beschlossen. Eine entsprechende Beantragung dieses Budgets für individuelle und fach- oder projektspezifische Entlastungsbedarfe ist ab dem Jahr 2020 vorgesehen.

### **Sonderforschungsbereiche**

Sonderforschungsbereiche (SFB) sind auf die Dauer von bis zu zwölf Jahren angelegte Forschungseinrichtungen der Hochschulen, in denen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler im Rahmen fächerübergreifender Forschungsprogramme zusammenarbeiten. Die Hochschulen stellen eine angemessene Grundausrüstung zur Verfügung. Sonderforschungsbereiche ermöglichen

die Bearbeitung anspruchsvoller, aufwendiger und langfristig konzipierter Forschungsvorhaben durch Konzentration und Koordination der in einer Hochschule vorhandenen Kräfte. Unter der Voraussetzung der Schwerpunktbildung in einer Hochschule können Sonderforschungsbereiche Projekte aus benachbarten Hochschulen und außeruniversitären Forschungseinrichtungen einbeziehen.

Die SFB/Transregio unterstützen die Kooperation zwischen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern an mehreren Standorten. Die Beiträge jedes Kooperationspartners müssen für das gemeinsame Forschungsziel essenziell, komplementär und synergetisch sein. Ein SFB/Transregio ist als ortsübergreifende Variante der klassischen, ortsgebundenen Sonderforschungsbereiche an bis zu drei Hochschulstandorten angesiedelt. An jedem dieser Standorte ist eine ausreichend hohe Anzahl von Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern beteiligt, sodass eine nachhaltige Strukturbildung erzielt werden kann.

Das Programm-Modul „Transferprojekte“ soll die Kooperation zwischen Forscherinnen und Forschern sowie Anwendern als gleichberechtigten Partnern verstärken und dazu beitragen, Anwender an die Grundlagenforschung eines Sonderforschungsbereichs heranzuführen. Die Förderung beschränkt

sich auf den vorwettbewerblichen Bereich, sie geht maximal bis zur Grenze prototypischer Ergebnisse. Sonderforschungsbereiche sind auch dazu aufgefordert, ihre Forschungsarbeiten und Ergebnisse einem breiten Publikum zu präsentieren, um den Dialog zwischen Wissenschaft und Öffentlichkeit zu stärken. Die DFG kann solche Ansätze systematisch fördern.

Teilprojekte zur Informationsinfrastruktur können die Aufbereitung, Nutzung und langfristige Sicherung großer Datenbestände eines Sonderforschungsbereichs in den Blick nehmen. Solche und andere Serviceprojekte dienen in vielen SFB der Unterstützung der wissenschaftlichen Arbeiten im gesamten Verbund durch die Bereitstellung von modernsten Methoden und Verfahren. Sie verfolgen in der Regel keine oder zumindest überwiegend keine eigenen Forschungsziele. Die Grenze zwischen wissenschaftlichem Teilprojekt und Serviceprojekt kann bisweilen fließend verlaufen.

Gleichzeitig sind Sonderforschungsbereiche Zentren der Nachwuchsförderung. Die wissenschaftliche Eigenständigkeit und Weiterqualifizierung von Doktorandinnen und Doktoranden kann in Sonderforschungsbereichen mit „integrierten Graduiertenkollegs“ sichtbar und strukturiert gefördert werden. Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler, die im Rah-

men des Emmy Noether-Programms eine Nachwuchsgruppe leiten, können sich mit ihrer Gruppe in einen Sonderforschungsbereich integrieren.

2019 wurden insgesamt 291 Sonderforschungsbereiche (davon 84 Transregio) gefördert. Bei 24 SFB begann die Förderung im Berichtsjahr, bei 26 endete sie. Insgesamt wurden für SFB, die 2019 gefördert wurden, 797 Millionen Euro bewilligt (inklusive der Programmpauschale, vgl. Tabelle 2).

Die DFG führt seit vielen Jahren eine jährliche Befragung der Sprecherinnen und Sprecher von Sonderforschungsbereichen und Graduiertenkollegs durch, mit deren Hilfe Informationen zur personellen Zusammensetzung der an diesen Programmen beteiligten Verbünde gewonnen werden. Die Daten finden Eingang in das laufende Programm-Monitoring, das Aspekte der Nachwuchsförderung ebenso zum Thema macht wie strukturelle Fragestellungen auf den Gebieten Interdisziplinarität, Internationalität und Gleichstellung.

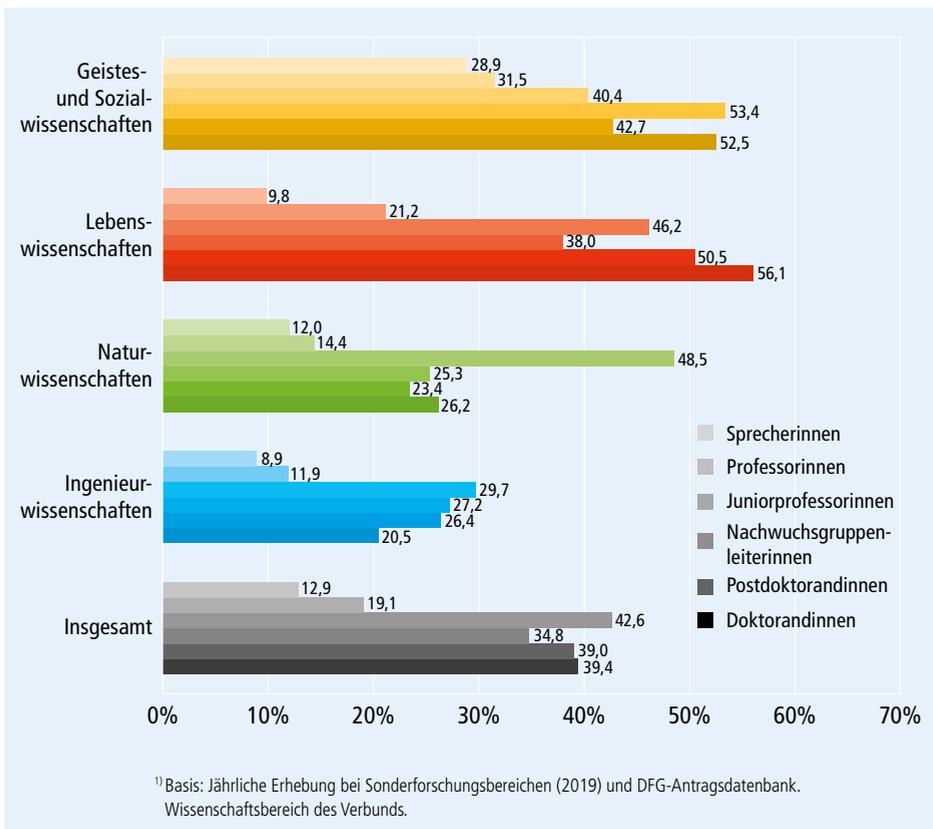
Die Befragung gibt auch Aufschluss darüber, wie viele Personen in einem Sonderforschungsbereich mitarbeiten. So waren an den 277 SFB, die 2019 an der Befragung teilgenommen haben, insgesamt 23 092 Personen beteiligt, darunter 7955 Wissenschaftlerinnen und 15 137 Wissenschaftler.

Über alle Statusgruppen hinweg haben Frauen einen durchschnittlichen Anteil von 34,4 Prozent. Im Vergleich zum Vorjahreszeitraum hat sich der Frauenanteil damit leicht um 1,2 Prozentpunkte erhöht. Grafik 19 zeigt den Frauenanteil differenziert nach den verschiedenen Statusgruppen und Wissenschaftsbereichen.

Über alle Wissenschaftsbereiche gesehen sind Wissenschaftlerinnen in Sonderforschungsbereichen in allen Statusgruppen außer bei den Professuren und dem Sprecheramt mit knapp 35 bis 43 Prozent vertreten, wobei es zwischen den verschiedenen Wissenschaftsbereichen große Schwankungen gibt. In den Geistes- und Sozialwissenschaften sowie in den Lebenswissenschaften stechen die im Vergleich zu den anderen Wissenschaftsbereichen hohen Anteile der Doktorandinnen, Postdoktorandinnen und Nachwuchsgruppenleiterinnen heraus.

Der vergleichsweise hohe Anteil von Juniorprofessorinnen in allen Wissenschaftsbereichen entspricht einem seit mehreren Jahren anhaltenden Trend. Auffällig ist besonders ihr relativ hoher Anteil in den Natur- und Ingenieurwissenschaften, der teils deutlich über dem Frauenanteil der vorausgehenden Karrierestufen der Doktorandinnen, Postdoktorandinnen und Nachwuchsgruppenleiterinnen

**Grafik 19: Frauenanteil nach Statusgruppe und Wissenschaftsbereich in Sonderforschungsbereichen <sup>1)</sup> 2019 (in %)**



rinnen liegt und somit auf einen langsamen Wandel hinsichtlich des Frauenanteils auf höheren Karrierestufen hindeuten könnte. In der Statusgruppe Professorinnen und Professoren machen Wissenschaftlerinnen insgesamt 19,1 Prozent aus, im Sprecheramt fällt der Frauenanteil auf 12,9 Prozent ab. Nur bei den Geis-

tes- und Sozialwissenschaften liegt ihr Anteil signifikant höher.

Um das unausgewogene Verhältnis von Frauen und Männern in der Funktion der Sprecherin beziehungsweise des Sprechers von Forschungsverbänden zu verbessern und vor allem qualifizierte Wissenschaftlerin-

nen in der Ausübung dieses Amtes zu unterstützen, hat der Hauptausschuss der DFG im Rahmen des Qualitativen Gleichstellungskonzepts die Einführung eines Budgets für Sprecherinnen (beziehungsweise in Disziplinen mit Unterrepräsentanz von Wissenschaftlern auf Leitungsebene für Sprecher) beschlossen. Eine entsprechende Antragsmöglichkeit für individuelle und fach- beziehungsweise projektspezifische Entlastungsbedarfe soll im Lauf des Jahres 2020 umgesetzt werden.

### DFG-Forschungszentren

Mit den DFG-Forschungszentren können an deutschen Hochschulen international sichtbare und innovative Forschungseinrichtungen etabliert werden. Diese Zentren sollen wichtiger Bestandteil der strategischen und thematischen Planung einer Hochschule sein, deren Profil schärfen und die Prioritätensetzung unterstützen. Die DFG fördert dazu unter anderem die Einrichtung neuer Professuren und Nachwuchsgruppen sowie deren Ausstattung. Die Zentren sollen darüber hinaus für den wissenschaftlichen Nachwuchs exzellente Ausbildungs- und Karrierebedingungen schaffen und einen breiten Rahmen für interdisziplinäre Zusammenarbeit bieten. Im Unterschied zu den im Rahmen der Exzellenzinitiative geförderten Exzellenzcluster werden DFG-Forschungszentren thematisch gezielt ausgeschrie-

ben und sind insofern ein strategisches Förderinstrument der DFG.

Es können Mittel für Professuren, Nachwuchsgruppen, Personal, Sachkosten und Investitionen bewilligt werden. Die Hochschulen und die Sitzländer beteiligen sich substantiell an den Kosten für Infrastruktur und Personal und verpflichten sich, die von der DFG anfinanzierten Professuren mittelfristig zu übernehmen. Die Forschungszentren zeichnen sich durch hohe Flexibilität bei der Verwendung der Mittel aus und entwickeln eigene Mechanismen für ihre interne Mittelvergabe. Die Förderung ist in der Regel auf bis zu zwölf Jahre befristet. Die Entscheidung über die Einrichtung eines Zentrums erfolgt in einem zweistufigen Verfahren. Nach jeweils vier Jahren finden Zwischenbegutachtungen statt, auf deren Basis über die weitere Förderung entschieden wird. Seit 2001 wurden insgesamt sieben DFG-Forschungszentren eingerichtet, im Jahr 2019 förderte die DFG noch zwei dieser Verbünde.

Das auf das Berichtsjahr entfallende Bewilligungsvolumen für DFG-Forschungszentren betrug 2019 insgesamt 14,4 Millionen Euro. Die DFG-Forschungszentren waren Vorbild für die Förderlinie Exzellenzcluster im Rahmen der Exzellenzinitiative sowie der Exzellenzstrategie des Bundes und der Länder.

## Exzellenzinitiative und Exzellenzstrategie des Bundes und der Länder

Kein anderes Programm hat das deutsche Hochschul- und Wissenschaftssystem so tief greifend und erfolgreich verändert wie die Exzellenzinitiative des Bundes und der Länder. Durch die Schaffung besserer Forschungsbedingungen an den Universitäten konnten interdisziplinäre Arbeiten angestoßen, Beiträge zur Internationalisierung geleistet und die Kooperation zwischen den Universitäten und den außeruniversitären Forschungsinstituten verbessert werden.

Die Exzellenzinitiative zielte darauf ab, die Spitzenforschung und die Anhebung der Qualität des deutschen Hochschul- und Wissenschaftssystems in der Breite zu fördern und seine internationale Wettbewerbsfähigkeit nachhaltig zu verbessern. Dazu wurden Projekte in drei Förderlinien gefördert: Graduiertenschulen, Exzellenzcluster und Zukunftskonzepte. Die Exzellenzinitiative wurde von der DFG gemeinsam mit dem Wissenschaftsrat durchgeführt. Während der Gesamtlaufzeit des Programms von 2006 bis 2017 wurden insgesamt 4,6 Milliarden Euro aufgewendet.

In der zweiten Programmphase von 2012 bis 2017 wurden 45 Graduiertenschulen, 43 Exzellenzcluster und elf Zukunftskonzepte gefördert, die an insgesamt 44 Universitäten angesiedelt waren.

Im Juni 2016 haben Bund und Länder mit der Exzellenzstrategie ein auf Dauer angelegtes und für die ersten zehn Jahre mit jährlich 533 Millionen Euro ausgestattetes neues Programm zur Förderung der Spitzenforschung an Universitäten beschlossen. Mit diesem Programm soll die Dynamik im deutschen Wissenschaftssystem erhalten und ausgebaut werden. Erneut führten DFG und Wissenschaftsrat die Begutachtungs- und Entscheidungsverfahren durch. Es gibt zwei Förderlinien: Exzellenzcluster (Förderentscheidungen im September 2018, Förderbeginn im Januar 2019) und Exzellenzuniversitäten (Förderentscheidungen im Juli 2019, Förderbeginn im November 2019). Zudem enthält das Programm Mittel für eine Überbrückungsfinanzierung von November 2017 bis Ende Oktober 2019 für alle derzeit geförderten Graduiertenschulen, Exzellenzcluster und Zukunftskonzepte.

### Graduiertenschulen zur Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses

Graduiertenschulen dienen der Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses und insbesondere der Qualifizierung herausragender Doktorandinnen und Doktoranden an den Universitäten. Graduiertenschulen bieten optimale Promotionsbedingungen und fördern als international sichtbare Einrichtungen die Identifizierung der Promovierenden mit ihrer

Hochschule. Diese Förderlinie wird im Rahmen der Exzellenzstrategie nicht mehr fortgeführt – es wird jedoch erwartet, dass alle neuen Exzellenzcluster ab 2019 entsprechende Strukturen der Nachwuchsförderung beinhalten.

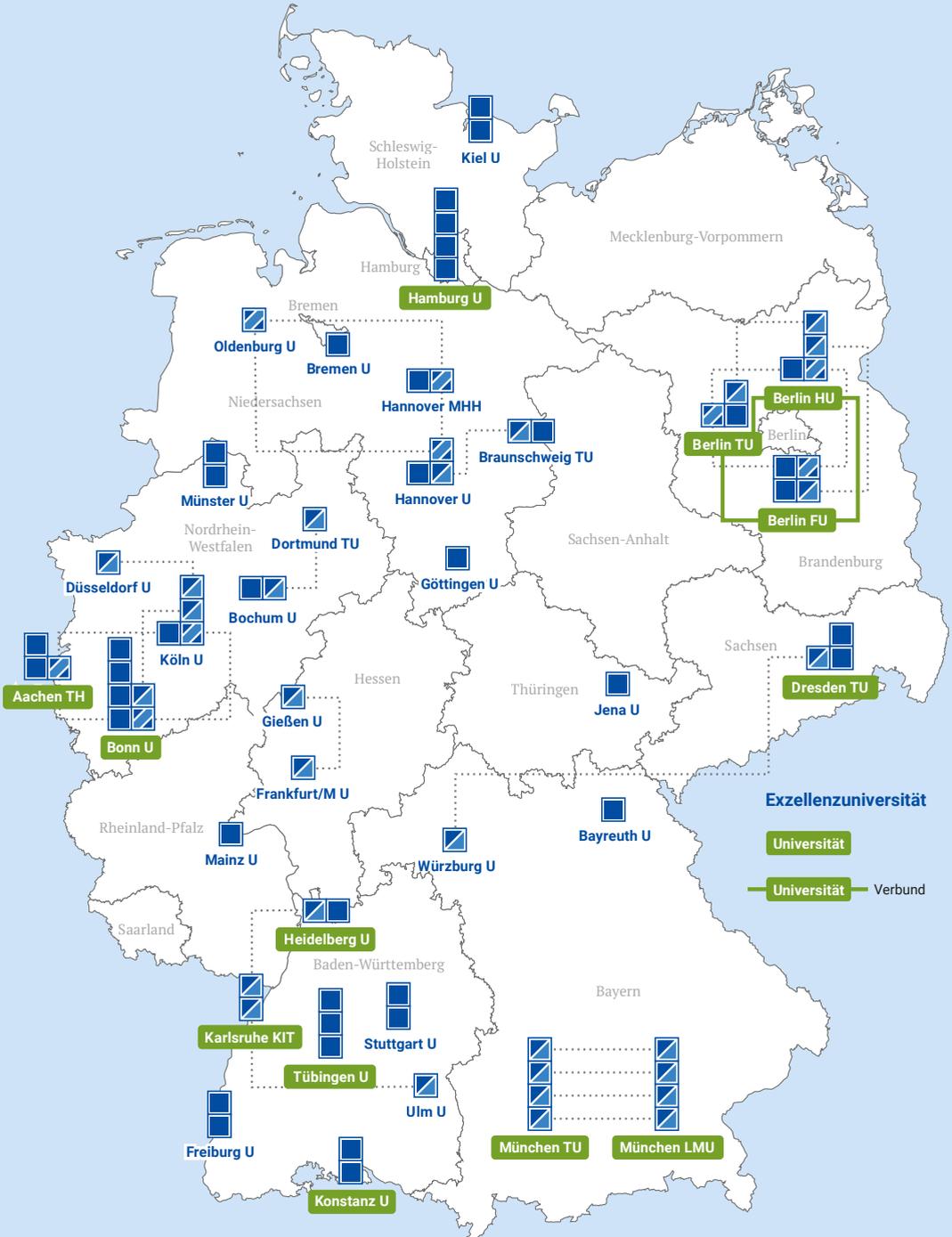
### **Exzellenzcluster zur Förderung der Spitzenforschung**

Mit den Exzellenzclustern sollen an deutschen Universitäten international konkurrenzfähige Forschungseinrichtungen etabliert und wissenschaftliche Kooperationen gefördert werden. Die Exzellenzcluster sollen der strategischen und thematischen Profilbildung der Universitäten dienen und dem wissenschaftlichen Nachwuchs exzellente Ausbildungs- und Karrierebedingungen bieten. Diese Förderlinie wird im Rahmen der Exzellenzstrategie seit 2019 fortgeführt, mit einer von fünf auf sieben Jahre verlängerten Förderperiode. Ein neues Programmelement ist zudem die sogenannte Universitätspauschale als beantragbarer Zuschlag zur Stärkung der Governance und strategischen Ausrichtung der Universität in Höhe von bis zu 1 Million Euro jährlich je gefördertem Exzellenzcluster. Im Jahr 2018 wurden unter der Federführung der DFG insgesamt 88 Anträge auf Einrichtung neuer Exzellenzcluster begutachtet und bewertet, 57 von ihnen werden ab dem 1. Januar 2019 gefördert (vgl. Grafik 20).

### **Zukunftskonzepte / Exzellenzuniversitäten**

Zukunftskonzepte haben zum Ziel, die universitäre Spitzenforschung in Deutschland auszubauen und konkurrenzfähiger zu machen. Die Universitäten erhalten Fördermittel, um ihre herausragenden Bereiche nachhaltig zu entwickeln und sich als Institution erfolgreich im internationalen Wettbewerb zu positionieren. Im Rahmen der Exzellenzstrategie wird diese Förderlinie unter der Bezeichnung „Exzellenzuniversität“ weiterentwickelt. Die Antragstellung als Exzellenzuniversität setzt die Förderung von mindestens zwei Exzellenzclustern an dieser Universität voraus. Verbünde von Universitäten müssen mindestens drei Exzellenzcluster aufweisen. 2018 wurden insgesamt 19 Anträge eingereicht und im Frühjahr 2019 unter Federführung des Wissenschaftsrates begutachtet. Die Entscheidung zur Förderung von zehn Exzellenzuniversitäten und einem Exzellenzverbund hat die Exzellenzkommission im Juli 2019 getroffen. Sie werden seit November 2019 gefördert (vgl. Grafik 20). Vorbehaltlich der Ergebnisse einer jeweils alle sieben Jahre stattfindenden Evaluation sowie der Erfüllung der Fördervoraussetzungen ist eine dauerhafte Förderung möglich. Weitere Informationen finden sich auf der Homepage des Wissenschaftsrates ([www.wissenschaftsrat.de](http://www.wissenschaftsrat.de)).

**Grafik 20:**  
Exzellenzcluster und Exzellenzuniversitäten



**Exzellenzcluster**

- EXC (1 antragstellende Universität)
- ▤ EXC (2 antragstellende Universitäten)
- ▩ EXC (3 antragstellende Universitäten)

**Gemeinsame Antragstellung**

- Kennzeichnung über Verbindungslinien
- ▤...▤
  - ▩...▩...▩

## Förderlinie Exzellenzuniversitäten

| Universitäten und Universitätsverbund<br>(alphabetisch nach Ort) | Titel des Antrags   |
|--|---|
| Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule Aachen              | The Integrated Interdisciplinary University of Science and Technology. Knowledge. Impact. Networks. |
| Verbund Berlin   | Crossing Boundaries toward an Integrated Research Environment                                       |
| Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn                   | WE invest in people – WE foster networks – WE create impact   |
| Technische Universität Dresden                                   | TUD 2028 Synergy and beyond   |
| Universität Hamburg  | A Flagship University: Innovating and Cooperating for a Sustainable Future                          |
| Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg                            | THE COMPREHENSIVE RESEARCH UNIVERSITY HEIDELBERG: THE FUTURE SINCE 1386                             |
| Karlsruher Institut für Technologie                              | The Research University in the Helmholtz Association: Living the Change                             |
| Universität Konstanz   | University of Konstanz – creative.together  |
| Ludwig-Maximilians-Universität München                           | LMUexcellent – A New Perspective  |
| Technische Universität München                                   | TUM. THE ENTREPRENEURIAL UNIVERSITY. Innovation by Talents, Excellence, and Responsibility          |
| Eberhard Karls Universität Tübingen                              | Research – Relevance – Responsibility: Open to New Challenges and a Global Scope of Action          |

## Förderlinie Exzellenzcluster

| Eine antragstellende Universität<br>(alphabetisch nach Ort) | Titel des Exzellenzclusters   |
|---|---|
| Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule Aachen         | Das Fuel Science Center – Adaptive Umwandlungssysteme für erneuerbare Energie- und Kohlenstoffquellen |
| Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule Aachen         | Internet der Produktion   |
| Universität Bayreuth  | Africa Multiple: Afrikaforschung neu gestalten  |
| Freie Universität Berlin                                    | Contestations of the Liberal Script (SCRIPTS)   |
| Freie Universität Berlin                                    | Temporal Communities. Literatur als Praxis in globaler Perspektive                                    |
| Humboldt-Universität zu Berlin                              | Matters of Activity. Image Space Material   |
| Technische Universität Berlin                               | Vereinigung von Systemen in der Katalyse  |
| Ruhr-Universität Bochum                                     | Cyber-Sicherheit im Zeitalter großskaliger Angreifer  |
| Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn              | Beyond Slavery and Freedom: Asymmetrische Abhängigkeiten in vormodernen Gesellschaften                |
| Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn              | Hausdorff Center for Mathematics: Grundlagen, Modelle, Anwendungen                                    |
| Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn              | ImmunoSensation2 – das immunsensorische System  |
| Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn              | Robotik und Phänotypisierung für Nachhaltige Nutzpflanzenproduktion (PhenoRob)                        |
| Technische Universität Carolo-Wilhelmina zu Braunschweig    | Sustainable and Energy Efficient Aviation (SE <sup>2</sup> A)   |
| Universität Bremen  | Der Ozeanboden – unerforschte Schnittstelle der Erde  |
| Technische Universität Dresden                              | Physics of Life (PoL)   |
| Technische Universität Dresden                              | Zentrum für taktiles Internet mit Mensch-Maschine-Interaktion (CeTI)                                  |
| Albert-Ludwigs-Universität Freiburg im Breisgau             | CIBSS – Centre for Integrative Biological Signalling Studies  |
| Albert-Ludwigs-Universität Freiburg im Breisgau             | Lebende, adaptive und energieautonome Materialsysteme (livMatS)                                       |
| Georg-August-Universität Göttingen                          | Multiscale Bioimaging: Von molekularen Maschinen zu Netzwerken erregbarer Zellen                      |
| Universität Hamburg   | Climate, Climatic Change, and Society (CIICCS)  |
| Universität Hamburg   | Das Quantisierte Universum  |
| Universität Hamburg   | Neue Einblicke in die Materie: Struktur, Dynamik und Kontrolle auf atomarer Skala                     |
| Universität Hamburg   | Schriftartefakte verstehen: Material, Interaktion und Transmission in Manuskriptkulturen              |
| Leibniz Universität Hannover                                | PhoenixD: Simulation, Fabrikation und Anwendung optischer Systeme                                     |
| Medizinische Hochschule Hannover                            | Abwehrschwächen gegenüber Infektionen und ihre Kontrolle  |

## Förderlinie Exzellenzcluster (Fortsetzung)

| Eine antragstellende Universität<br>(alphabetisch nach Ort)  | Titel des Exzellenzclusters  |
|--|--|
| Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg  | STRUKTUREN: Emergenz in Natur, Mathematik und komplexen Daten  |
| Friedrich-Schiller-Universität Jena  | Gleichgewicht im Mikroversum   |
| Christian-Albrechts-Universität zu Kiel  | Präzisionsmedizin für Chronische Entzündungserkrankungen (PMI)   |
| Christian-Albrechts-Universität zu Kiel  | Social, Environmental, and Cultural Connectivity in Past Societies (ROOTS)   |
| Universität zu Köln  | Cellular Stress Responses in Aging-Associated Diseases (CECAD)   |
| Universität Konstanz   | Die politische Dimension von Ungleichheit  |
| Universität Konstanz   | Forschungskolleg Kollektives Verhalten   |
| Johannes Gutenberg-Universität Mainz   | Präzisionsphysik, Fundamentale Wechselwirkungen und Struktur der Materie (PRISMA+)   |
| Westfälische Wilhelms-Universität Münster  | Mathematik Münster: Dynamik – Geometrie – Struktur   |
| Westfälische Wilhelms-Universität Münster  | Religion und Politik. Dynamiken von Tradition und Innovation   |
| Universität Stuttgart  | Daten-integrierte Simulationswissenschaft (SimTech)  |
| Universität Stuttgart  | Integratives computerbasiertes Planen und Bauen für die Architektur  |
| Eberhard-Karls-Universität Tübingen  | Individualisierung von Tumorthérapien durch molekulare Bildgebung und funktionelle Identifizierung therapeutischer Zielstrukturen (iFIT) |
| Eberhard-Karls-Universität Tübingen  | Kontrolle von Mikroorganismen zur Bekämpfung von Infektionen   |
| Eberhard-Karls-Universität Tübingen  | Maschinelles Lernen: Neue Perspektiven für die Wissenschaft  |
| Zwei antragstellende Universitäten<br>(alphabetisch nach Ort)  | Titel des Exzellenzclusters  |
| Freie Universität Berlin / Humboldt-Universität zu Berlin  | Neue Wege in der Erforschung und Behandlung von Erkrankungen des Nervensystems (NeuroCure)   |
| Humboldt-Universität zu Berlin / Technische Universität Berlin   | Science of Intelligence (SCIoI)  |
| Ruhr-Universität Bochum / Universität Dortmund   | RESOLV – Ruhr Explores Solvation   |
| Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn / Universität zu Köln   | ECONtribute: Märkte & Public Policy  |
| Technische Universität Carolo-Wilhelmina zu Braunschweig / Leibniz Universität Hannover                                    | Licht und Materie an der Quantengrenze: Grundlagen und Anwendungen in der Metrologie (QuantumFrontiers)                                  |
| Technische Universität Dresden / Bayerische Julius-Maximilians-Universität Würzburg  | Komplexität und Topologie in Quantenmaterialien (ct.qmat)  |
| Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf / Universität zu Köln  | CEPLAS – Exzellenzcluster für Pflanzenwissenschaften   |
| Johann Wolfgang Goethe-Universität Frankfurt am Main / Justus-Liebig-Universität Gießen                                    | Cardio-Pulmonary Institute (CPI)   |
| Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg / Karlsruher Institut für Technologie (KIT)  | 3D Designer Materialien  |
| Karlsruher Institut für Technologie (KIT) / Universität Ulm  | Energiespeicherung jenseits von Lithium  |
| Ludwig-Maximilians-Universität München / Technische Universität München  | e-conversion   |
| Ludwig-Maximilians-Universität München / Technische Universität München  | Münchner Zentrum für Quanten-Wissenschaft und -Technologie   |
| Ludwig-Maximilians-Universität München / Technische Universität München  | Munich Cluster for Systems Neurology (SyNergy)   |
| Ludwig-Maximilians-Universität München / Technische Universität München  | ORIGINS: Vom Ursprung des Universums bis zu den ersten Bausteinen des Lebens   |
| Drei antragstellende Universitäten<br>(alphabetisch nach Ort)  | Titel des Exzellenzclusters  |
| Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule Aachen / Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn / Universität zu Köln | Materie und Licht für Quanteninformation   |
| Freie Universität Berlin / Humboldt-Universität zu Berlin / Technische Universität Berlin                                  | MATH+: Forschungszentrum der Berliner Mathematik   |
| Medizinische Hochschule Hannover / Leibniz Universität Hannover / Carl von Ossietzky Universität Oldenburg                 | Hören für alle: Medizin, Grundlagenforschung und technische Lösungen für personalisierte Hörunterstützung (Hearing4All 2.0)              |

# Infrastrukturförderung / Geräte und Informationstechnik

In vielen Förderprogrammen der DFG können Geräte beantragt und bewilligt werden, wenn sie zur Durchführung spezieller Forschungsprojekte benötigt werden und nicht zur Grundausstattung des jeweiligen Faches gehören. Jährlich gehen bei der DFG mehrere Hundert Projektanträge ein, die Geräte enthalten.

Während hierbei das Gerät als Mittel zur Erreichung der wissenschaftlichen Projektziele eine unterstützende Rolle spielt, bietet die DFG auch Antragsmöglichkeiten an, in denen die Nutzung neuester Technologien im direkten Fokus der Förderung steht. Mit diesen Maßnahmen können Gerätezentren etabliert und weiterentwickelt, neueste Geräte für die Forschung bereitgestellt und dadurch die Rahmenbedingungen für die zeitgemäße Nutzung und den Betrieb von Geräteplattformen den aktuellen Bedarfen angepasst werden.

Im Einzelnen gestaltet sich dieses Förderangebot der DFG nun wie folgt:

## Großgeräteinitiative

Aufwendige Technologien zur Nutzung für spezielle wissenschaftliche und technische Fragestellungen können hier beantragt werden, um der Wissenschaft einen schnellen Zugang zu neuesten Gerätetechnologien zu eröffnen und deren wissenschaftli-

ches Nutzungspotenzial auszuschöpfen. Potenzielle Großgeräteinitiativen können vorgeschlagen werden. Nach positiver Bewertung eingereicherter Konzepte in ihren Gremien eröffnet die DFG gezielte Antragsmöglichkeiten für Hochschulen.

2019 wurden zwei Großgeräteinitiativen durchgeführt in den Bereichen „Laser-Auftragschweißen“ und „Messsysteme für ultrahohe Datenraten“ (vgl. auch Seite 108). Von insgesamt 30 Anträgen konnten acht mit einem Finanzvolumen von 20,0 Millionen Euro bewilligt werden, und zwar an der RWTH Aachen, der Universität Bremen, der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg und der Universität Kassel (Laser-Auftragschweißen) beziehungsweise an der Technischen Universität Dresden, der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, der Universität Stuttgart und der Bergischen Universität Wuppertal (Messsysteme für ultrahohe Datenraten).

## Gerätezentren

Nutzungs- und Managementkonzepte stehen im Vordergrund, um eine Professionalisierung des Betriebs, ein stabiles Management und nachhaltig angelegte Strukturen für die Nutzung von Gerätezentren zu unterstützen. Hochschulen können für einen Zeitraum von bis zu fünf Jahren insbesondere Personal- und Sachmittel beantragen.

Von sechs im Jahr 2019 entschiedenen Anträgen wurden zwei Projekte bewilligt, und zwar an der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf sowie der Universität Bremen.

### Neue Geräte für die Forschung

Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler können Projekte zur Entwicklung neuartiger Geräte für den Einsatz in der Forschung beantragen. Die Technologien sollten im Anschluss an ihre Entwicklung das Potenzial für eine breitere wissenschaftliche Nutzung erwarten lassen.

Im Jahr 2019 wurden elf Anträge entschieden, davon zwei Bewilligungen.

### Impulsraum

Ideen, Konzepte und Vorschläge zu Themen auf dem Gebiet des Förderangebots für gerätebezogene Forschungsinfrastruktur (FIS) können auch außerhalb der drei oben beschriebenen Formate eingereicht werden. Sie werden in den zuständigen Gremien hinsichtlich ihrer Qualität und der Finanzierungsmöglichkeiten seitens der DFG bewertet. Möglichkeiten einer Antragstellung werden im Ergebnis aufgezeigt.

Über den Impulsraum wird das Koordinationsprojekt der Förderinitiative für Hochdurchsatzsequenzierung unterstützt, einschließlich der Mittel

für Sequenzierkosten, die in den wissenschaftlichen Projekten bei der Nutzung der DFG-geförderten Sequenzierzentren anfallen. Ein weiteres Projekt befasst sich mit dem Aufbau eines PET/MRT-Registers.

Über diese Projektförderungen hinaus ist die DFG seit Langem in eine Reihe von investiven Programmen für die Bereitstellung von Großgeräten an Hochschulen involviert. So können Großgeräte für die Forschung an Hochschulen zu 50 Prozent durch die DFG mitfinanziert und länderfinanzierte Großgeräte für die Ausbildung, Lehre oder Krankenversorgung durch die DFG begutachtet werden.

Weiter ist die DFG an der Begutachtung von Großgeräten im Kontext von Forschungsbauten beteiligt. Großgeräteanträge und deren Begutachtungen werden von besonderen Gremien nach technischen und fachlichen Kriterien bewertet. Mit ihren Empfehlungen beziehungsweise Entscheidungen über insgesamt 703 Anträge mit einer Bewilligungssumme von 559,6 Millionen Euro im Jahr 2019 spielt die DFG eine maßgebliche Rolle bei der Infrastrukturförderung an Hochschulen.

### Forschungsgroßgeräte

Die DFG fördert im Rahmen des Programms „Forschungsgroßgeräte“ nach Art. 91b GG in Co-Finanzierung mit

**Tabelle 4:** Bewilligungen und Empfehlungen 2019 in den DFG-Programmen „Forschungs Großgeräte“ nach Art. 91b GG, „Großgeräte der Länder“ und „Großgeräte in Forschungsbauten“ nach Art. 91b GG<sup>1)</sup>

| Bundesland           | Forschungs Großgeräte |                   | Großgeräte der Länder |                   | Großgeräte in Forschungsbauten |                   |
|----------------------|-----------------------|-------------------|-----------------------|-------------------|--------------------------------|-------------------|
|                      | Anzahl                | Summe (in Mio. €) | Anzahl                | Summe (in Mio. €) | Anzahl                         | Summe (in Mio. €) |
| Baden-Württemberg    | 40                    | 32,4              | 26                    | 19,5              | 9                              | 8,8               |
| Bayern               | 45                    | 23,5              | 157                   | 98,9              | 1                              | 1,4               |
| Berlin               | 10                    | 5,9               | 11                    | 9,9               | 10                             | 6,3               |
| Brandenburg          | 1                     | 0,5               | 2                     | 0,7               | –                              | –                 |
| Bremen               | 3                     | 3,1               | –                     | –                 | –                              | –                 |
| Hamburg              | 9                     | 5,9               | 5                     | 5,0               | –                              | –                 |
| Hessen               | 10                    | 6,8               | 1                     | 0,3               | 4                              | 6,2               |
| Mecklenburg-Vorpomm. | 5                     | 3,1               | 8                     | 7,3               | –                              | –                 |
| Niedersachsen        | 43                    | 23,6              | 9                     | 5,4               | –                              | –                 |
| Nordrhein-Westfalen  | 72                    | 52,1              | 40                    | 55,9              | 16                             | 11,7              |
| Rheinland-Pfalz      | 13                    | 7,6               | –                     | –                 | –                              | –                 |
| Saarland             | 3                     | 1,8               | 10                    | 27,4              | –                              | –                 |
| Sachsen              | 19                    | 13,4              | 21                    | 25,8              | 17                             | 9,0               |
| Sachsen-Anhalt       | 7                     | 3,9               | 17                    | 12,4              | –                              | –                 |
| Schleswig-Holstein   | 8                     | 6,4               | 27                    | 8,0               | –                              | –                 |
| Thüringen            | 7                     | 3,5               | 1                     | 0,6               | –                              | –                 |
| <b>Gesamt</b>        | <b>295</b>            | <b>193,5</b>      | <b>335</b>            | <b>277,0</b>      | <b>57</b>                      | <b>43,5</b>       |

<sup>1)</sup> DFG-Bewilligungen inkl. Anträge auf zusätzliche Kosten zur Beschaffung und inkl. der Finanzierung durch die Länder.

dem jeweiligen Sitzland Forschungs großgeräte an Hochschulen. Die Investitionsvorhaben für die Hochschulforschung müssen sich durch wissenschaftliche Qualität und nationale Bedeutung auszeichnen. Tabelle 4 zeigt, dass 2019 insgesamt 295 Investitionsvorhaben mit einem Volumen von

193,5 Millionen Euro bewilligt wurden, wobei die Hälfte dieser Mittel vom jeweiligen Bundesland finanziert wurde.

Zu den teuersten bewilligten Geräten zählen ein 7T-Ultrahochfeld-Magnetresonanztomografie-System (7,0 Millionen Euro) für die Universität Duis-

burg-Essen, ein aberrationskorrigiertes Transmissionselektronenmikroskop (4,1 Millionen Euro) für die Universität Stuttgart sowie ein ultraschnelles Transmissionselektronenmikroskop (3,2 Millionen Euro) für die Carl von Ossietzky Universität Oldenburg.

### Großgeräte der Länder

Im Programm „Großgeräte der Länder“ werden Großgeräte an Hochschulen und Universitätsklinika durch die Bundesländer beziehungsweise Hochschulen finanziert. Die DFG begutachtet im Auftrag der Länder diese Großgeräte, die für den Einsatz in Forschung, Ausbildung, Lehre sowie in der klinischen Versorgung vorgesehen sind. 2019 hat die DFG Empfehlungen zur Beschaffung von insgesamt 335 Großgeräten mit einem von den Ländern finanzierten Mittelvolumen in Höhe von 277 Millionen Euro ausgesprochen (vgl. Tabelle 4). Die DFG und die Länder haben anlässlich der Beendigung des Artikels 143c GG im Jahr 2019 die Ausrichtung des Programms diskutiert und die Fortführung der Antragsbegutachtung durch die DFG beschlossen.

Bei den landesfinanzierten Großgeräten stehen vor allem die klinische Versorgung an Universitätsklinika sowie die fachübergreifende Infrastrukturausstattung im Vordergrund. Hochschulen für angewandte Wissenschaften sind mit circa 19,1 Prozent an der Antragstellung

beteiligt. Unter den Empfehlungen mit dem höchsten Finanzvolumen liegen 2019 folgende Großgeräte ganz vorn: ein neues Kommunikationssystem für die gesamte Westfälische Wilhelms-Universität Münster in Höhe von 9,7 Millionen Euro, die Verfahrenserweiterung und der Infrastrukturausbau für das Klinische Arbeitsplatzsystem (KAS) und die Weiterentwicklung des Bildmanagements (PACS) der Uniklinik des Saarlandes für 6 Millionen Euro respektive 5,7 Millionen Euro.

### Großgeräte in Forschungsbauten

Im Rahmen des Programms „Großgeräte in Forschungsbauten“ werden Ausstattungen im Auftrag der Gemeinsamen Wissenschaftskonferenz (GWK) unter fachlichen und technischen Aspekten begutachtet. Die finanzielle Abwicklung erfolgt gemeinsam durch das jeweilige Bundesland und den Bund. Tabelle 4 zeigt, dass 2019 insgesamt 57 Empfehlungen mit einem Finanzierungsvolumen in Höhe von 43,5 Millionen Euro von der Deutschen Forschungsgemeinschaft abgegeben wurden.

Die Begutachtung von Einzelanträgen nach den Regelungen der AV-FuG findet bei Forschungsbauten bis einschließlich der Förderphase 2020 statt; bei Forschungsbauten ab der Förderphase 2021 tritt an deren Stelle eine Bewertung der mit der AV-FuG neu eingeführten Großgerätekonzepte.

## Infrastrukturförderung / Literaturversorgungs- und Informationssysteme

Mit dem Förderbereich Wissenschaftliche Literaturversorgungs- und Informationssysteme (LIS) unterstützt die DFG den Aufbau und die Weiterentwicklung einer innovativen Informationsinfrastruktur für die Forschung unter überregionalen Gesichtspunkten. Voraussetzungen der Förderung sind in der Regel die überregionale Bereitstellung und langfristige Verfügbarkeit der Projektergebnisse, die Einhaltung etablierter oder sich entwickelnder (internationaler) Standards sowie die offene Zugänglichkeit der Informati-

onen (Open Access / Open Source). Das Förderportfolio umfasst acht Programme, die in drei Förderschwerpunkten zusammengefasst sind. Im Rahmen aller Programme können Ausschreibungen formuliert werden, um gezielt Entwicklungen zu stimulieren. Beim Aufbau einer Nationalen Forschungsdateninfrastruktur (NFDI) übernimmt die DFG die zentrale Rolle einer wissenschaftsgeleiteten Begutachtung der Konsortien und formuliert Förderempfehlungen an die Gemeinsame Wissenschaftskonferenz (GWK).

**Tabelle 5:** Laufende und neue Fördermaßnahmen im Bereich Wissenschaftliche Literaturversorgungs- und Informationssysteme 2019

| Förderprogramme   | In 2019 laufende Fördermaßnahmen |  | In 2019 neu bewilligte Fördermaßnahmen <sup>1)</sup> |   |
|---|----------------------------------|--|--|---|
|   | Anzahl                           | für 2019 bewilligte Summe <sup>2)</sup> (Mio. €) | Anzahl   | in 2019 bewilligte Summe <sup>2)</sup> (Mio. €) |
| Erwerbung und Bereitstellung <sup>3)</sup>                            | 85                               | 20,9   | 11   | 6,0   |
| Erschließung und Digitalisierung                                      | 194                              | 12,3   | 70   | 12,1  |
| Wissenschaftskommunikation, Forschungsdaten, E-Research <sup>4)</sup> | 373                              | 28,6   | 62   | 17,8  |
| Erwerbung geschlossener Nachlässe und Sammlungen                      | 2                                | 0,1  | 1  | 0,1   |
| <b>Insgesamt</b>  | <b>654</b>                       | <b>61,9</b>                                      | <b>144</b>   | <b>36,0</b>                                     |

<sup>1)</sup> Basis: Neuanträge. Bewilligungen beziehen sich auf das Berichtsjahr und Folgejahre.

<sup>2)</sup> Differenzen innerhalb der Tabelle sowie zu den weiteren Tabellen und Grafiken sind rundungsbedingt.

<sup>3)</sup> Umfasst Fachinformationsdienste, Lizenzen und Forschungsbibliotheken.

<sup>4)</sup> Umfasst E-Research-Technologien, E-Publikationen und Wissenschaftskommunikation, Infrastrukturen für Forschungsdaten, Open-Access-Publizieren, Werkzeuge und Verfahren, virtuelle Forschungsumgebungen und wissenschaftliche Zeitschriften.

### Erwerbung und Bereitstellung

Der Förderschwerpunkt – mit den drei Programmen „Fachinformationsdienste für die Wissenschaft“, „Überregionale Lizenzierung“ und „Erwerb von geschlossenen Nachlässen und Sammlungen“ – verfolgt das Ziel, Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern aller Fachrichtungen in Deutschland zu ermöglichen, unabhängig vom Standort ihrer Forschungseinrichtung schnell und umfassend auf die jeweils relevanten Veröffentlichungen zuzugreifen. Dazu werden zum einen Projekte zur überregionalen Lizenzierung digitaler Publikationen und Datenbanken gefördert. Ergänzt wird das Programm um die Ausschreibung „Open-Access-Transformationsverträge“, die das Ziel verfolgt, die Finanzierungsströme für wissenschaftlich hochwertige Zeitschriften umzustellen. Zum anderen unterstützt die DFG mit der Förderung der Fachinformationsdienste ein bundesweites System der direkten Versorgung der jeweiligen Fachcommunities mit Spezialliteratur und weiteren Fachinformationen. Das aus Mitteln des Stifterverbandes finanzierte Programm zur Erwerbung geschlossener Nachlässe und wertvoller Sammlungen trägt dazu bei, diese für die wissenschaftliche Nutzung zu sichern.

### Erschließung und Digitalisierung

In diesem Bereich – mit dem gleichnamigen Programm – werden Projekte

gefördert zur Erschließung und/oder Digitalisierung herausragender, unikataler oder für die Forschung überregional bedeutender Bestände und Sammlungen der handschriftlichen und/oder der gedruckten Überlieferung. Aktuelle Schwerpunkte werden auf diesem Gebiet durch Ausschreibungen zur Digitalisierung archivalischer Quellen, zur Digitalisierung historischer Zeitungen des deutschen Sprachgebiets und zur Digitalisierung mittelalterlicher Handschriften gesetzt.

### Digitale Wissenschaftskommunikation, Forschungsdaten, E-Research

Dieser Förderschwerpunkt umfasst die Programme „Infrastruktur für elektronische Publikationen und digitale Wissenschaftskommunikation“, „Open-Access-Publizieren“, „E-Research-Technologien“ und „Informationsinfrastrukturen für Forschungsdaten“. Hier werden Projekte gefördert, die neue Formen des wissenschaftlichen Arbeitens unterstützen, das zunehmend über das Internet und kollaborativ erfolgt. Ebenso gefördert werden Projekte zur Verbreitung der aus solcher Forschung resultierenden Ergebnisse. Im Zentrum steht der Aufbau von Strukturen, über die Forschungsdaten und (auch angereicherte) Publikationen möglichst offen für Dritte umfassend nutzbar und verfügbar gemacht werden. Die Entwicklung, der Ausbau

*Die DFG fördert unter anderem die virtuelle Rekonstruktion der einst berühmtesten Büchersammlung Deutschlands, der Bibliotheca Palatina, an der Universitätsbibliothek Heidelberg.*



und die Konsolidierung von Werkzeugen und Verfahren, die die Arbeit in digitalen, webbasierten Forschungsinfrastrukturen unterstützen oder erst ermöglichen, kann im Programm „E-Research-Technologien“ gefördert werden. Das Programm „Open-Access-Publizieren“ richtet sich als dezidierte Strukturfördermaßnahme ausschließlich an Universitäten und Fachhochschulen und bietet diesen eine Anschubfinanzierung zum Aufbau dauerhafter Publikationsfonds.

### **Nationale Forschungsdateninfrastruktur**

Die nationale Forschungsdateninfrastruktur (NFDI) soll die Datenbestände von Wissenschaft und Forschung systematisch erschließen, nachhaltig sichern und zugänglich machen sowie national und international vernetzen. Sie wird in einem aus der Wissenschaft getriebenen Prozess als vernetzte Struktur eigeninitiativ agierender Konsortien aufgebaut.

*Impressionen von der Verleihung der Gottfried Wilhelm Leibniz-Preise 2019 im 13. März in Berlin. Zentrales Bild (v.l.n.r.): Matthias Wessling, Melina Schuh, Michèle Tertilt, Ayelet Shachar, Wolfgang Wernsdorfer, Bundesministerin Anja Karliczek, Hans-Reimer Rodewald, Rupert Huber, Brenda Schulman, die Bremer Wissenschaftssenatorin Eva Quante-Brandt, Andreas Reckwitz, Sami Haddadin und DFG-Präsident Peter Strohschneider.*

## Preise

Mit einer Reihe von wissenschaftlichen Preisen zeichnet die DFG herausragende Forschungsleistungen aus. Dazu gehört der wichtigste Forschungsförderpreis in Deutschland, der Gottfried Wilhelm Leibniz-Preis. Andere Preise unterstützen den wissenschaftlichen Nachwuchs, die internationale Zusammenarbeit oder vermitteln Wissenschaft an die Öffentlichkeit.

### Gottfried Wilhelm Leibniz-Programm

Mit dem Gottfried Wilhelm Leibniz-Programm, das 1985 eingerichtet wurde, werden exzellente Forscherinnen und Forscher für herausragende wissenschaftliche Leistungen ausgezeichnet und gefördert. Die Preise werden nur auf Vorschlag Dritter vergeben. Die Entscheidung über die Preisträgerinnen und Preisträger trifft der Hauptausschuss aufgrund einer Empfehlung des Auswahlausschusses für das Gottfried Wilhelm Leibniz-Programm.

Vorschlagsberechtigt sind die Universitäten und ihnen gleichgestellte Hochschulen mit Promotionsrecht in Deutschland, die Mitglieder der Deutschen Forschungsgemeinschaft, die Hermann von Helmholtz-Gemeinschaft Deutscher Forschungszentren, die Sprecherinnen und Sprecher der Fachkollegien der Deutschen Forschungsgemeinschaft, die bisherigen

Leibniz-Preisträgerinnen und -Preisträger sowie die ehemaligen Mitglieder des Auswahlausschusses für das Gottfried Wilhelm Leibniz-Programm.

Der Preis ist mit bis zu 2,5 Millionen Euro dotiert. Diese Mittel können die Preisträgerinnen und Preisträger nach ihren Wünschen und Bedürfnissen und entsprechend dem Verlauf ihrer Forschungsarbeiten flexibel über einen Zeitraum von bis zu sieben Jahren einsetzen. Hierdurch sollen die Arbeitsbedingungen der Ausgezeichneten optimiert sowie die Zusammenarbeit mit Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern im Ausland und die Mitarbeit von besonders qualifizierten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern im frühen Karrierestadium erleichtert werden.

2019 wurden zehn Leibniz-Preise an die folgenden Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler verliehen: Sami Haddadin (Robotik, Technische Universität München), Rupert Huber (Experimentelle Physik, Universität Regensburg), Andreas Reckwitz (Soziologie, Europa-Universität Viadrina, Frankfurt/Oder), Hans-Reimer Rodewald (Immunologie, Deutsches Krebsforschungszentrum, Heidelberg), Melina Schuh (Zellbiologie, Max-Planck-Institut für biophysikalische Chemie, Göttingen), Brenda Schulman (Biochemie, Max-Planck-Institut für Biochemie, Martinsried), Ayelet



Auch 2019 wurde der Heinz Maier-Leibnitz-Preis in Anerkennung herausragender wissenschaftlicher Leistungen an exzellente Nachwuchswissenschaftlerinnen und -wissenschaftler verliehen. Hier Impressionen von der Preisverleihung und die Preisträger mit DFG-Vizepräsidentin Marlis Hochbruck (r.) und BMBF-Staatssekretär Christian Luft (4.v.r.).



Shachar (Rechts- und Politikwissenschaften, Max-Planck-Institut zur Erforschung multireligiöser und multiethnischer Gesellschaften, Göttingen), Michèle Tertilt (Wirtschaftswissenschaften, Universität Mannheim), Wolfgang Wernsdorfer (Experimentelle Festkörperphysik, Karlsruher Institut für Technologie), Matthias Wessling (Chemische Verfahrenstechnik, Rheinisch-Westfälische Technische Hoch-

schule Aachen und Leibniz-Institut für Interaktive Materialien, Aachen).

### Heinz Maier-Leibnitz-Preis

Der nach dem Physiker und ehemaligen Präsidenten der DFG benannte Heinz Maier-Leibnitz-Preis wird seit 1977 an exzellente Nachwuchswissenschaftlerinnen und -wissenschaftler in Anerkennung herausragender

wissenschaftlicher Leistungen verliehen und gilt als der wichtigste Preis zur Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses in Deutschland. Er ist mit 20 000 Euro dotiert und soll die Preisträgerinnen und Preisträger darin unterstützen, ihre wissenschaftliche Laufbahn weiterzuverfolgen. Der jährlich verliehene Preis wird seit 1997 von der DFG administriert, die dafür Sondermittel vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) erhält. Die Entscheidung über die Preisträgerinnen und Preisträger trifft ein von DFG und BMBF berufener Auswahlausschuss.

2019 wurden zehn Heinz Maier-Leibnitz-Preise an drei Wissenschaftlerinnen und sieben Wissenschaftler verliehen: Stefan Cihan Aykut (Soziologie, Universität Hamburg), Karl Bringmann (Theoretische Informatik, Max-Planck-Institut für Informatik, Saarbrücken), Fabian Dielmann (Anorganische Molekülchemie, Westfälische Wilhelms-Universität Münster), Jonathan F. Donges (Statistische Physik und Klimaforschung, Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung), Knut Drescher (Mikrobiologie und Biophysik, Max-Planck-Institut für terrestrische Mikrobiologie, Marburg), Stefanie Gänger (Neuere und Neueste Geschichte, Universität zu Köln), Nicolas Perkowski (Wahrscheinlichkeitstheorie, Max-Planck-Institut für Mathematik in den Naturwissenschaften,

Leipzig, und Humboldt-Universität zu Berlin), Uta Reinöhl (Allgemeine Sprachwissenschaft, Johannes Gutenberg-Universität Mainz), Thimoteus Speer (Nephrologie, Universität des Saarlandes), Nina Henriette Uhlenhaut (Experimentelle Endokrinologie, Helmholtz Zentrum München).

### **Albert Maucher-Preis für Geowissenschaften**

Mit dem Albert Maucher-Preis für Geowissenschaften werden alle drei Jahre Nachwuchswissenschaftlerinnen und -wissenschaftler ausgezeichnet, die schon früh in ihrer wissenschaftlichen Karriere hervorragende Forschungsergebnisse erzielt haben. Hierbei war es dem Stifter, dem 1981 verstorbenen Geologen Albert Maucher, ein besonderes Anliegen, dass gerade unkonventionell vorgehende Forscherinnen und Forscher berücksichtigt werden. Vorschlagsberechtigt sind Universitäten und außeruniversitäre Forschungseinrichtungen mit geowissenschaftlichen Fachbereichen, Leibniz-Preisträgerinnen und -Preisträger aus den Geowissenschaften sowie Mitglieder der entsprechenden DFG-Fachkollegien. Der Preis ist mit 10 000 Euro dotiert.

### **Bernd Rendel-Preis**

Seit 2002 verleiht die DFG den Bernd Rendel-Preis an noch nicht promovierte Geowissenschaftlerinnen und

*Im Berichtsjahr 2019 ging der Eugen und Ilse Seibold-Preis an den Politik- und Verwaltungswissenschaftler Kōichirō Agata und den Rechtswissenschaftler Harald Baum.*



Geowissenschaftler mit Hochschulabschluss. Er ist nach dem früh verstorbenen Geologiestudenten Bernd Rendel benannt, dessen Angehörige das Preisgeld gestiftet haben. Die mit bis zu 2000 Euro dotierten Preise werden aus den Erträgen der Bernd Rendel-Stiftung finanziert, die der Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft verwaltet. Das Preisgeld muss für wissenschaftliche Zwecke verwendet werden. Als Kriterien für die Preisvergabe gelten Qualität und Originalität der bisherigen Forschungsarbeiten.

2019 wurde der Bernd Rendel-Preis im Rahmen der Jahrestagung der

Deutschen Geologischen Gesellschaft – Geologische Vereinigung in Münster verliehen. Preise erhielten Dini Adyarsari (Leibniz-Zentrum für Marine Tropenforschung, Bremen) und Michael Grund (Karlsruher Institut für Technologie).

### **Eugen und Ilse Seibold-Preis**

Mit dem Eugen und Ilse Seibold-Preis werden japanische und deutsche Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler ausgezeichnet, die in besonderer Weise zum besseren Verständnis des jeweils anderen Landes beigetragen haben. Die Mittel für den Preis stammen aus einem vom ehemali-

gen DFG-Präsidenten Eugen Seibold (1918–2013) und seiner Frau Ilse gestifteten Fonds. Der mit 10 000 Euro dotierte Preis wird in der Regel alle zwei Jahre jeweils an einen deutschen Wissenschaftler oder eine deutsche Wissenschaftlerin und einen japanischen Wissenschaftler oder eine japanische Wissenschaftlerin verliehen. In besonderen Fällen kann auch ein Forschungsteam ausgezeichnet werden. Die Preise werden für herausragende Leistungen auf allen Wissenschaftsgebieten vergeben, jedoch im Turnus wechselnd zwischen den Geistes- und Sozialwissenschaften und den Naturwissenschaften, einschließlich Biowissenschaften und Medizin.

Die Preise 2019 wurden an den Politik- und Verwaltungswissenschaftler Kōichirō Agata und den Rechtswissenschaftler Harald Baum vergeben.

Das Stiftungskapital neigt sich dem Ende zu, sodass 2020 die letzten Eugen und Ilse Seibold-Preise verliehen werden. Das Preisgeld wird in dieser Runde auf 15 000 Euro aufgestockt und der Preis fachoffen an vier Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler verliehen.

### **Ursula M. Händel-Tierschutzpreis**

Der Ursula M. Händel-Tierschutzpreis zeichnet Forschungsarbeiten aus, die sich in besonderem Maße dem Tier-

schutz in der Forschung widmen. Dazu gehört insbesondere die Entwicklung von Verfahren, die im Sinne des 3R-Prinzips zur Reduzierung, Verfeinerung und zum Ersatz von Tierversuchen beitragen. Der Preis wurde von Ursula M. Händel (1915–2011) gestiftet, die sich selbst in vielfältiger Weise und mit großem persönlichem Engagement für den Tierschutz eingesetzt hat, darunter auch im Bereich Wissenschaft und Forschung.

Der Ursula M. Händel-Tierschutzpreis wurde 2019 zum achten Mal ausgeschrieben. Die Preisverleihung findet 2020 statt. Mit einem Preisgeld von 80 000 Euro ist der Ursula M. Händel-Tierschutzpreis der höchstdotierte Tierschutzforschungspreis in Deutschland.

### **Copernicus-Preis**

Der Copernicus-Preis wird seit 2006 alle zwei Jahre von der DFG und der Stiftung für die polnische Wissenschaft (FNP) an eine wissenschaftliche Persönlichkeit aus Deutschland und Polen für herausragende gemeinsame Leistungen und Verdienste um die deutsch-polnische wissenschaftliche Kooperation vergeben. Das Preisgeld von 200 000 Euro kommt zu gleichen Teilen von den beiden Organisationen; die Preisträger erhalten jeweils die Hälfte der Summe und können sie für alle wissenschaftlichen Zwe-

cke verwenden, die DFG und FNP mit ihren Programmen fördern. Bei dem Preis sind auch Selbstnominierungen möglich, was insbesondere jüngere Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler ermuntern soll, sich zu beteiligen.

Der Preis ist nach dem Astronomen Nikolaus Kopernikus (1473–1543) benannt und soll ein Zeichen der engen Zusammenarbeit zwischen Deutschland und Polen im Bereich der Forschung setzen. Im Jahr 2019 wurde der Copernicus-Preis zum achten Mal ausgeschrieben. Die feierliche Verleihung des Preises an das neue Preisträgerpaar findet im Sommer 2020 unter Anwesenheit der Präsidentin der DFG und des Präsidenten der FNP in Warschau statt.

### von Kaven-Preis

Seit 2005 vergibt die DFG den von Kaven-Ehrenpreis für Mathematik, der sich aus einer von dem Detmolder Mathematiker Herbert von Kaven und der DFG ins Leben gerufenen Stiftung finanziert.

Der von Kaven-Ehrenpreis wird an in der Europäischen Union arbeitende Mathematikerinnen und Mathematiker für besondere wissenschaftliche Leistungen verliehen und ist mit 10000 Euro dotiert. Der Preis wird in der Regel der besten Bewerberin oder

dem besten Bewerber aus der Mathematik im Heisenberg-Programm der DFG aus dem jeweils vergangenen Jahr als besondere Auszeichnung zuerkannt. Zudem können im Emmy Noether-Programm geförderte Mathematikerinnen und Mathematiker bei der Auswahlentscheidung berücksichtigt werden. Darüber hinaus kann mit weiteren Fördermitteln jährlich ein kleineres mathematisches Forschungsvorhaben in Höhe von bis zu 20000 Euro finanziert werden. Die Auswahl für den Ehrenpreis und die Empfehlung des weiter zu fördernden Vorhabens trifft das Fachkollegium Mathematik der DFG. Im September 2019 erhielt Nicolas Perkowski, Berlin, den von Kaven-Ehrenpreis. Die Preisverleihung fand im Rahmen der Jahrestagung der Deutschen Mathematiker-Vereinigung (DMV) in Karlsruhe statt. Die zur Verfügung stehenden Fördermittel wurden im Jahr 2019 nicht verausgabt.

### Communicator-Preis

Der Communicator-Preis zeichnet Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler aus, die ihre Arbeit und ihr Fachgebiet einem breiten Publikum zugänglich machen und sich für den Dialog zwischen Wissenschaft und Gesellschaft engagieren. Der Preis ist mit 50000 Euro dotiert und wird vom Stifterverband bereitgestellt. Die DFG organisiert den

*Mit den ethischen Aspekten des Einsatzes von Algorithmen, die über Menschen entscheiden, und deren Auswirkungen auf Individuum und Gesellschaft beschäftigt sich Katharina Anna Zweig, die Communicator-Preisträgerin von 2019. Hier bei ihrem Vortrag während der Festveranstaltung der DFG in Rostock.*



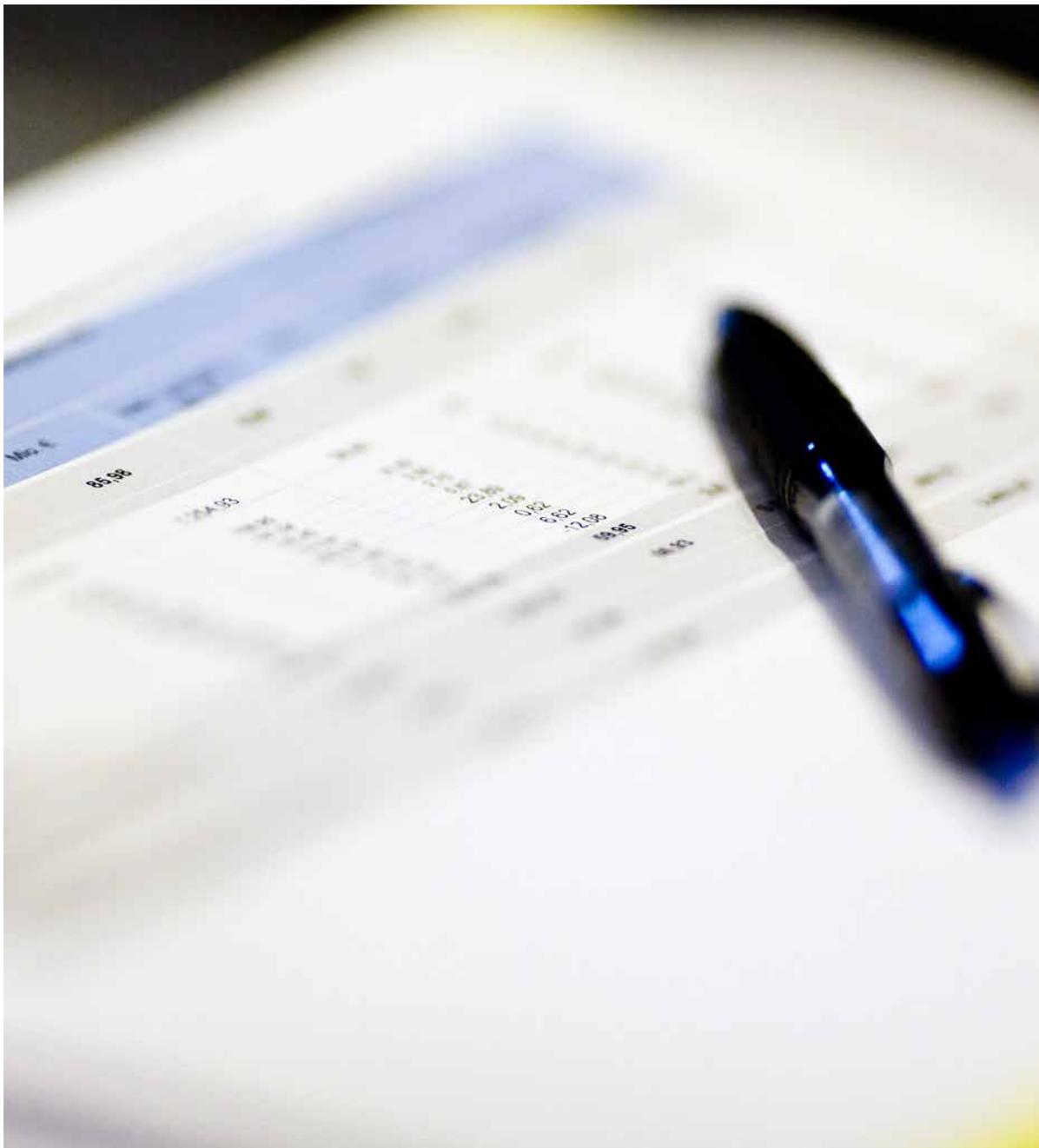
Wettbewerb und richtet die Preisverleihung aus. Der Preis kann sowohl an einzelne Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler als auch an eine Gruppe von Forscherinnen und Forschern vergeben werden. Über die Vergabe entscheidet eine Jury aus Kommunikationsexperten und Wissenschaftsjournalisten unter Vorsitz einer DFG-Vizepräsidentin oder eines DFG-Vizepräsidenten.

Den Communicator-Preis 2019 erhielt die Informatikerin Katharina Anna Zweig. Sie leitet im Fachbereich Informatik der Technischen Universität Kaiserslautern das Algorithm Accountability Lab und erhält

die Auszeichnung für ihre engagierte Kommunikation zu Entwicklung, Einsatz und gesellschaftlichen Auswirkungen von Algorithmen.

Mit der Ausschreibung des Communicator-Preises 2020 im Oktober 2019 haben DFG und Stifterverband das Profil des Preises angepasst. Künftig sollen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler ausgezeichnet werden, die in ihrer Wissenschaftskommunikation neue, auch mutige Wege gehen, die den Dialog mit den Zielgruppen suchen und ihre Erkenntnisse in öffentliche Debatten, Meinungsbildungsprozesse und Entscheidungen einbringen.

# Haushalt



Der Haushaltsbericht 2019 umfasst die Zeit vom 1. Januar bis 31. Dezember 2019. Der Wirtschaftsplan 2019 stellt alle Einnahmen und Ausgaben der Deutschen Forschungsgemeinschaft dar. Er ist in die folgenden vier Abschnitte eingeteilt:

|                |                     |
|----------------|---------------------|
| Abschnitt I:   | Gesamteinnahmen     |
| Abschnitt II:  | Verwaltungshaushalt |
| Abschnitt III: | Förderhaushalt A    |
| Abschnitt IV:  | Förderhaushalt B    |

Der Wirtschaftsplan 2019 wurde am 29. Juni 2018 durch Bund und Länder genehmigt und durch den Hauptausschuss der DFG am 20. September 2018 beschlossen. Der Wirtschaftsplan 2019 schloss in Einnahme und Ausgabe mit 3.291,2 Millionen Euro ab.

|                         |                           |
|-------------------------|---------------------------|
| Gesamteinnahmen:        |                           |
| Abschnitt I:            | 3.291.156.000,00 €        |
| Veranschlagte Ausgaben: |                           |
| Abschnitt II:           | 79.000.000,00 €           |
| Abschnitt III:          | 2.606.938.000,00 €        |
| Abschnitt IV:           | 605.218.000,00 €          |
| Summe:                  | <u>3.291.156.000,00 €</u> |

## Abschnitt I: Gesamteinnahmen

Die tatsächlich zugeflossenen Einnahmen sind in der Übersicht I dargestellt. Sie betragen insgesamt 3.365,4 Millionen Euro (Vorjahr: 3.252,3 Millionen Euro).

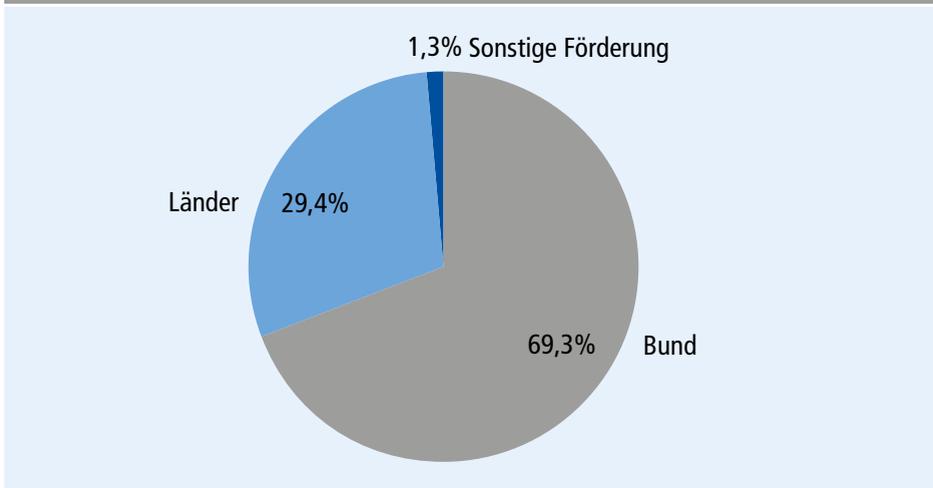
Davon entfallen auf:

|   |                           |
|---|---------------------------|
| – Verwaltungs- und sonstige Einnahmen   | 1.161.843,30 €            |
| – Zuwendungen des Bundes  | 2.333.103.064,29 €        |
| – Zuwendungen der Länder  | 992.971.775,38 €          |
| – Zuwendungen für die Allgemeine<br>Forschungsförderung aus Haushaltsmitteln<br>der WGL-Einrichtungen | 24.980.500,00 €           |
| – Zuwendungen der EU für ERA-NET-Projekte   | 60.668,37 €               |
| – Sonstige Zuwendungen  | 13.127.335,07 €           |
| Summe:  | <u>3.365.405.186,41 €</u> |

**Tabelle 6:**  
Herkunft der vereinnahmten Mittel 2019

|   | Mio. €          | %             |
|---|-----------------|---------------|
| <b>Bund</b>   |                 |               |
| für die institutionelle Förderung der DFG   | 1 794,28        | 53,32         |
| mit sonstiger besonderer Zweckbestimmung  | 538,82          | 16,01         |
| <b>Summe</b>  | <b>2 333,10</b> | <b>69,33</b>  |
| <b>Länder</b>   |                 |               |
| für die institutionelle Förderung der DFG   | 854,40          | 25,29         |
| mit sonstiger besonderer Zweckbestimmung  | 138,57          | 4,12          |
| <b>Summe</b>  | <b>992,97</b>   | <b>29,41</b>  |
| <b>Sonstige Förderung</b>   |                 |               |
| Zuwendung für die Allgemeine Forschungsförderung aus Haushaltsmitteln der WGL-Einrichtungen | 24,96           | 0,74          |
| Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft  | 0,85            | 0,13          |
| Zuwendungen der EU  | 0,06            | 0,00          |
| Zuwendungen aus dem privaten Bereich  | 12,27           | 0,36          |
| eigene Einnahmen der DFG  | 1,16            | 0,03          |
| <b>Summe</b>  | <b>39,31</b>    | <b>1,27</b>   |
| <b>Einnahmen gesamt</b>   | <b>3 365,39</b> | <b>100,00</b> |
| zuzüglich Kassenreste aus 2018  | 127,82          |               |
| <b>Insgesamt</b>  | <b>3 493,21</b> |               |

**Grafik zu Tabelle 6**



Damit betragen die Gesamteinnahmen 2019 (ohne übertragbare Reste) 3.365,4 Millionen Euro bei einer veranschlagten Summe in Höhe von 3.291,2 Millionen Euro.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Vgl. hierzu im Einzelnen die Erläuterungen zu Abschnitt I – Gesamteinnahmen (Übersicht III).

Diese setzen sich im Einzelnen zusammen aus:

|   |                         |
|---|-------------------------|
| – Resten aus der institutionellen Förderung | 72.743.561,85 €         |
| – Resten aus Projektförderungen             | 55.080.743,63 €         |
| Summe:                                      | <u>127.824.305,48 €</u> |

Die Mehreinnahme von 74,25 Millionen Euro ergibt sich aus dem Saldo der Mehr- und Mindereinnahmen (vgl. Übersicht I):

|   |                          |
|---|--------------------------|
| Mehreinnahmen   |                          |
| – Verwaltungs- und sonstige Einnahmen   | 515.843,30 €             |
| – Zuwendungen des Bundes für die Programmpauschalen   | 34.312,43 €              |
| – Zuwendungen des Bundes zur Projektförderung   | 61.223.151,86 €          |
| – Zuwendungen der Länder zur Projektförderung   | 12.149.756,68 €          |
| – Zuwendungen der EU für ERA-NET-Projekte   | 54.668,37 €              |
| – Sonstige Zuwendungen  | 11.936.335,07 €          |
| Summe:  | <u>85.914.067,71 €</u>   |
| Mindereinnahmen   |                          |
| – Zuwendungen des Bundes für die inst. Förderung  | – 6.586.400,00 €         |
| – Zuwendungen der Länder für die inst. Förderung  | – 4.722.981,30 €         |
| – Zuwendung für die Allgemeine Forschungsförderung aus Haushaltsmitteln der WGL-Einrichtungen | – 355.500,00 €           |
| Summe:  | <u>– 11.664.881,30 €</u> |

<sup>2</sup> Daneben wurden in 2018 Selbstbewirtschaftungsmittel in Höhe von 88,5 Millionen Euro bei Bund und Ländern angemeldet und in das Jahr 2019 übertragen. Die Mittel wurden innerhalb des ersten Monats im Jahr 2019 im Rahmen der institutionellen Förderung vollständig abgerufen und verausgabt.

## Abschnitt II: Verwaltungshaushalt

Die Verwaltungsausgaben sind aus der Übersicht II ersichtlich. Sie betragen insgesamt 76,6 Millionen Euro (Vorjahr: 76,6 Millionen Euro).

Davon entfielen auf:

|  |                        |
|--|------------------------|
| – Personalausgaben                     | 52.370.619,03 €        |
| – Sächliche Verwaltungsausgaben        | 8.979.625,35 €         |
| – Ausgaben für die Informationstechnik | 12.258.145,63 €        |
| – Ausgaben für Auslandsbüros           | 1.797.659,41 €         |
| – Ausgaben für Informationsmanagement  | 768.711,05 €           |
| – Zuweisungen und Zuschüsse            | 281.860,05 €           |
| – Ausgaben für Investitionen           | 160.115,82 €           |
| Summe:                                 | <u>76.616.736,34 €</u> |

Da die veranschlagte Summe 2019 für den Verwaltungshaushalt 79 Millionen Euro betrug, ergibt sich eine Minderausgabe von 2,4 Millionen Euro, die sich in der Summe auf die Ausgabearten wie folgt verteilt (vgl. Übersicht II, Minderausgaben mit führendem Minuszeichen):<sup>3</sup>

|   |                         |
|---|-------------------------|
| – Personalausgaben                        | – 315.380,97 €          |
| – Sächliche Verwaltungsausgaben           | – 56.374,65 €           |
| – Ausgaben für Informationstechnik        | – 1.541.854,37 €        |
| – Ausgaben für Auslandsbüros              | – 435.340,59 €          |
| – Ausgaben für das Informationsmanagement | – 81.288,95 €           |
| – Zuweisungen und Zuschüsse               | 11.860,05 €             |
| – Ausgaben für Investitionen              | 35.115,82 €             |
| Summe:                                    | <u>– 2.383.263,66 €</u> |

<sup>3</sup> Mit den Minderausgaben wurden die Fördermittel des Förderhaushalts A verstärkt.

Innerhalb der sächlichen Verwaltungsausgaben entstanden Mehrausgaben im Wesentlichen bei folgenden Ansätzen:

|  |              |
|--|--------------|
| Mehrausgaben (nicht abschließend) <sup>4</sup> |              |
| – Ausgaben für Dienstreisen                    | 222.846,00 € |
| – Ausgaben für Aufträge und Dienstleistungen   | 105.767,72 € |
| – Vermischte Verwaltungsausgaben               | 189.807,37 € |

Minderausgaben bei den sächlichen Verwaltungsausgaben entstanden im Wesentlichen bei folgenden Ansätzen:

|  |                |
|--|----------------|
| Minderausgaben (nicht abschließend) <sup>5</sup>               |                |
| – Bewirtschaftung der Grundstücke, Gebäude und Räume           | – 115.943,30 € |
| – Mieten und Pachten für Maschinen und Geräte                  | – 169.396,85 € |
| – Unterhaltung der Grundstücke und baulichen Anlagen           | – 231.253,60 € |
| – Filmherstellung, Kopienankauf, Lizenz- und Vorführungskosten | – 116.451,56 € |
| – Kosten der Fachkollegienwahl                                 | – 150.236,05 € |

Im Haushaltsjahr 2019 hat die DFG erneut von dem Instrument der Selbstbewirtschaftungsmittel – neben der Übertragung von Kassenresten – Gebrauch gemacht. Die Bewirtschaftungsgrundsätze für die DFG lassen vor dem Hintergrund der Regelung im Wissenschaftsfreiheitsgesetz und in Abhängigkeit von den Bewilligungen der Zuwendungsgeber (Bund und Länder) diese Form der Mittelübertragung zu.

Die Selbstbewirtschaftungsmittel wurden von der durch den Bund und drei Länder bereitgestellten Zuwendung zur institutionellen Förderung mit einem Betrag in Höhe von insgesamt 92,9 Millionen Euro zur überjährigen Verwendung angemeldet (Bund: 84,8 Millionen; Länder 8,1 Millionen Euro).

In den übrigen Ländern, in denen die Bildung von Selbstbewirtschaftungsmitteln nicht vorgesehen ist, wurden die verbliebenen Länderanteile im Rahmen der institutionellen Förderung als Kassenreste in Höhe von 66,0 Millionen Euro vereinnahmt.

<sup>4</sup> Vgl. hierzu im Einzelnen die Erläuterungen zu Abschnitt II – Verwaltungshaushalt (Übersicht IV).

<sup>5</sup> Vgl. ebd.

Die Gesamtsumme der zum 31.12.2019 nicht verausgabten Haushaltsmittel für die institutionelle Förderung beläuft sich damit inklusive der angemeldeten Selbstbewirtschaftungsmittel auf 158,9 Millionen Euro.

Im Rahmen der Projektförderungen wurden insgesamt 143,5 Millionen Euro in Form von Kassenresten vereinnahmt.<sup>6</sup>

### **Abschnitt III: Förderhaushalt A**

Im Förderhaushalt A sind die Titel 601 – Allgemeine Forschungsförderung, 610 – Förderungen von Sonderforschungsbereichen, 620 – Emmy Noether-Programm, 630 – Leibniz-Programm, 640 – Graduiertenkollegs und 690 – DFG-Forschungszentren zusammengefasst. Das zur Verfügung stehende Ausgabevolumen lag nach Berücksichtigung des Ansatzes im Wirtschaftsplan, Sollerhöhungen und -minderungen sowie Resten aus dem Vorjahr bei 2.712,2 Millionen Euro. Die Gesamtausgaben betragen 2.597,1 Millionen Euro gegenüber einem Ansatz im Wirtschaftsplan von 2.607,0 Millionen Euro (vgl. hierzu Übersicht II).

#### **Titel 601 – Allgemeine Forschungsförderung**

Die Ausgaben für die Allgemeine Forschungsförderung betragen 1.488,9 Millionen Euro (Übersicht II, Spalte 7), wobei die Mehrausgaben gegenüber dem Ansatz im Wirtschaftsplan in Höhe von rund 21,7 Millionen Euro durch Minderausgaben bei den übrigen Titelanätzen im Rahmen des Förderhaushalts A erwirtschaftet werden konnten.

Die Ausgaben bei den Schwerpunktprogrammen lagen mit 218,9 Millionen Euro um 2,8 Millionen Euro unter den Ausgaben des Vorjahrs (221,7 Millionen Euro). Wissenschaftliche Literaturversorgungs- und Informationssysteme wurden mit 51,9 Millionen Euro gefördert (Vorjahr: 46,6 Millionen Euro).

#### **Titel 610 – Förderung von Sonderforschungsbereichen**

Für Sonderforschungsbereiche sah der Wirtschaftsplan für das Jahr 2019 einen Betrag in Höhe von rund 767,4 Millionen Euro zur Verausgabung vor. Mit einer Ausgabe von 779,2 Millionen Euro wurden insoweit 11,8 Millionen Euro mehr als planmäßig veranschlagt verausgabt. Die entsprechenden Deckungsmittel konnten gleichfalls aus den Minderausgaben bei den übrigen Titelanätzen des Förderhaushalts A zur Verfügung gestellt werden.

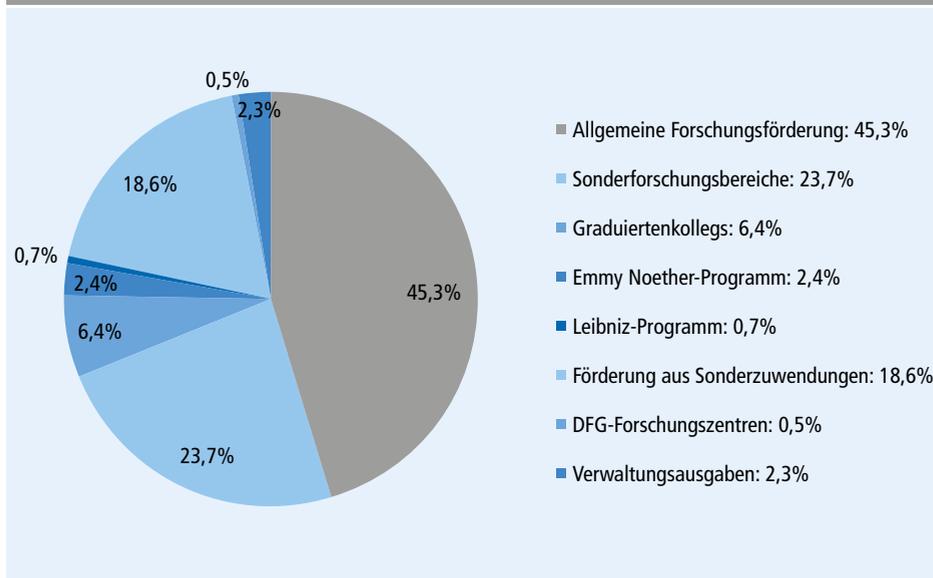
---

<sup>6</sup> Reste aus Projektförderungen (Bund) 109.179.635,10 €, Reste aus Projektförderungen (Länder) 34.270.932,22 €.

**Tabelle 7:**  
Verwendung der verausgabten Mittel 2019

|                                 | Mio. €         | %            |
|---------------------------------|----------------|--------------|
| Allgemeine Forschungsförderung  | 1 488,9        | 45,3         |
| Sonderforschungsbereiche        | 779,2          | 23,7         |
| Graduiertenkollegs              | 211,0          | 6,4          |
| Emmy Noether-Programm           | 77,6           | 2,4          |
| Leibniz-Programm                | 23,4           | 0,7          |
| Förderung aus Sonderzuwendungen | 610,0          | 18,6         |
| DFG-Forschungszentren           | 17,0           | 0,5          |
| Verwaltungsausgaben             | 76,6           | 2,3          |
| <b>Ausgaben insgesamt</b>       | <b>3 283,7</b> | <b>100,0</b> |
| zuzüglich Kassenreste 2019      | 209,5          |              |
| <b>Insgesamt</b>                | <b>3 493,2</b> |              |

**Grafik zu Tabelle 7**



## **Titel 620 – Emmy Noether-Programm**

Im Haushaltsjahr 2019 standen zur Finanzierung des Emmy Noether-Programms aus Mitteln der gemeinsamen Zuwendung 84,6 Millionen Euro zur Verfügung. Verausgabt wurden hingegen nur 77,6 Millionen Euro. Mit der Minderausgabe in Höhe von 7,0 Millionen Euro konnten andere Titel des Förderhaushalts A (Allgemeine Forschungsförderung, Sonderforschungsbereiche) verstärkt und die dortigen Mehrausgaben gedeckt werden.

### **Titel 630 – Förderung ausgewählter Forscherinnen, Forscher und Forschergruppen (Leibniz-Programm)**

Aus der von Bund und Ländern gemeinsam veranschlagten Zuwendung von 25,2 Millionen Euro wurden 1,8 Millionen Euro weniger Mittel verausgabt. Für das Leibniz-Programm wurden somit insgesamt im Haushaltsjahr 2019 rund 23,4 Millionen aufgewendet.

### **Titel 640 – Förderung von Graduiertenkollegs**

Für die Förderung von Graduiertenkollegs wurden von Bund und Ländern Mittel in Höhe von 237,4 Millionen Euro bereitgestellt, denen Ausgaben in Höhe von 211,0 Millionen Euro gegenüberstanden. Mit den Minderausgaben in Höhe von 26,3 Millionen Euro konnten andere Titel des Förderhaushalts A (Allgemeine Forschungsförderung, Sonderforschungsbereiche) verstärkt und die dortigen Mehrausgaben gedeckt werden.

### **Titel 690 – Förderung von DFG-Forschungszentren**

Für die DFG-Forschungszentren betrug der Ansatz laut Wirtschaftsplan 2019 25,1 Millionen Euro, der mit Ist-Ausgaben in Höhe von 17,0 Millionen Euro um 8,1 Millionen unterschritten wurde. Mit der vorgenannten Minderausgabe konnten andere Titel des Förderhaushalts A (Allgemeine Forschungsförderung, Sonderforschungsbereiche) verstärkt und die dortigen Mehrausgaben gedeckt werden.

## **Abschnitt IV: Förderhaushalt B**

### **Titel 651 bis 680 – Förderungen aus Sonderzuwendungen**

Für die Förderungen aus Sonderzuwendungen standen laut Wirtschaftsplan, Sollerhöhungen und -minderungen sowie Resten aus dem Vorjahr insgesamt 702,0 Millionen Euro an Ausgabenvolumina zur Verfügung. Tatsächlich verausgabt wurden 610,0 Millionen Euro. Hierdurch ergab sich Ende des Jahres 2019 ein Resteübertrag an Sondermitteln von 92,0 Millionen Euro.

### **Bewilligungsobergrenze und Anträge**

Aufgrund der Ermächtigungen in Nr. 4 der Bewirtschaftungsgrundsätze wurden durch im Jahr 2019 ausgesprochene Bewilligungen die Folgejahre durch Bewilligungszusagen für Forschungsvorhaben, die aus allgemeinen Bundesländer-Zuwendungen finanziert werden und die sich über mehrere Jahre erstrecken, in Höhe von 2.852,7 Millionen Euro vorbelastet. Dies entspricht bei

der geplanten Bund-Länder-Zuweisung 2019 von 2.685,3 Millionen Euro einer Vorbelastung von 106,2 Prozent.

Die der DFG nach Nr. 4 der Bewirtschaftungsgrundsätze eingeräumte Ermächtigungsgrenze von 150 Prozent ist damit im Jahr 2019 eingehalten worden.

Durch ständige Überwachung der Bewilligungen ist sichergestellt, dass der durch die Bewirtschaftungsgrundsätze zugelassene Ermächtigungsrahmen für Bewilligungszusagen zu Lasten künftiger Haushaltsjahre eingehalten wird.

In allen Bewilligungsschreiben hat sich die Deutsche Forschungsgemeinschaft den Widerruf der Bewilligungen aus wichtigem Grund vorbehalten. Als wichtiger Grund gilt insbesondere auch das Fehlen von Haushaltsmitteln.

|  |                    |                    |
|--|--------------------|--------------------|
| Einnahmen  |                    | 3.365.405.186,41 € |
| Übertragene Reste aus 2018                             |                    | 127.824.305,48 €   |
| Summe Einnahmen  |                    | 3.493.229.491,89 € |
| <hr/>  |                    |                    |
| Ausgaben   |                    |                    |
| Abschnitt II   |                    |                    |
| (ohne übertragbare Reste)                              | 76.616.736,34 €    |                    |
| Abschnitt III  |                    |                    |
| Allg. Forschungsförderung                              | 1.488.923.929,67 € |                    |
| Sonderforschungsbereiche                               | 779.163.227,38 €   |                    |
| Emmy Noether-Programm                                  | 77.610.058,44 €    |                    |
| Leibniz-Programm                                       | 23.361.348,08 €    |                    |
| Graduiertenkollegs                                     | 211.028.368,11 €   |                    |
| DFG-Forschungszentren                                  | 17.013.505,04 €    |                    |
| Abschnitt IV   |                    |                    |
| Sonderfinanzierte Förderungen                          | 610.018.938,96 €   |                    |
| Summe Ausgaben   |                    | 3.283.736.112,02 € |
| <hr/>  |                    |                    |
| ergibt übertragbare Haushaltsreste 2019                |                    | 209.493.379,87 €   |
| Ermittlung des Kassenbestands                          |                    |                    |
| Die Verwahrungen betragen:                             |                    |                    |
| a) Übertragbare Reste (Institutionelle Förderung)      |                    | 66.042.812,55 €    |
| b) Übertragbare Reste (Projektförderungen)             |                    |                    |
| – Projektförderungen Bund: <sup>7</sup>                |                    | 109.179.635,10 €   |
| – Projektförderungen Länder: <sup>8</sup>              |                    | 34.270.932,22 €    |
| c) Sonstige Verwahrungen                               |                    | 5.854.407,40 €     |
| <hr/>  |                    |                    |
| Summe Verwahrungen:                                    |                    | 215.347.787,27 €   |
| abzüglich Vorschüsse                                   |                    | 688.816,23 €       |
| abzüglich weiterer Überleitungspositionen <sup>9</sup> |                    | 268.796,71 €       |
| Kassenbestand per 31. Dezember 2019                    |                    | 214.390.174,33 €   |
| <hr/>  |                    |                    |

Weitere erläuternde Einzelergebnisse sind aus den anschließenden Übersichten I bis VI ersichtlich. Das Vermögen der Deutschen Forschungsgemeinschaft ist in den Übersichten VII bis XVI dargestellt.

<sup>7</sup> Darin enthalten: Reste für Programmpauschalen i.H.v. 39.924.009,12 €.

<sup>8</sup> Darin enthalten: Reste für Programmpauschalen i.H.v. 3.727.853,02 €.

<sup>9</sup> Enthält u.a. einen Abgrenzungsposten aus der Abrechnung der Auslandsbüros.

Dieser Jahresabschluss stellt in Verbindung mit dem Prüfbericht des Wirtschaftsprüfers für das Wirtschaftsjahr 2019 den gesamtrechnerischen Verwendungs-nachweis der DFG für die erhaltenen Zuwendungen dar.

## Rechnungsprüfung

Die Kassen- und Rechnungsführung der Deutschen Forschungsgemeinschaft e. V. wurde in der Zeit von Februar bis März 2020 in den Räumen der Deutschen Forschungsgemeinschaft von der Ernst & Young GmbH, Wirtschaftsprüfungsgesellschaft, Düsseldorf, geprüft. Aufgrund der Prüfung wurde folgende Bescheinigung erteilt:

### „An den Deutsche Forschungsgemeinschaft e. V., Bonn

Wir haben die Jahresrechnung – bestehend aus der Einnahmen-/Ausgaben-Rechnung sowie Vermögensrechnung – unter Zugrundelegung der Buchführung des Deutsche Forschungsgemeinschaft e. V., Bonn, für das Rechnungsjahr vom 1. Januar bis 31. Dezember 2019 geprüft. Die Buchführung und die Aufstellung der Jahresrechnung nach den gesetzlichen Vorschriften und ihre Auslegung durch die IDW-Stellungnahme zur Rechnungslegung: Rechnungslegung von Vereinen (IDW RS HFA 14) liegen in der Verantwortung des Vorstands des Vereins. Unsere Aufgabe ist es, auf der Grundlage der von uns durchgeführten Prüfung eine Beurteilung über die Jahresrechnung unter Zugrundelegung der Buchführung abzugeben.

Wir haben unsere Prüfung unter Beachtung des IDW-Prüfungsstandards: Prüfung von Vereinen (IDW PS 750) vorgenommen. Danach ist die Prüfung so zu planen und durchzuführen, dass Unrichtigkeiten und Verstöße, die sich auf die Darstellung der Jahresrechnung wesentlich auswirken, mit hinreichender Sicherheit erkannt werden. Bei der Festlegung der Prüfungshandlungen werden die Kenntnisse über die Tätigkeit und über das wirtschaftliche und rechtliche Umfeld des Vereins sowie die Erwartungen über mögliche Fehler berücksichtigt. Im Rahmen der Prüfung werden die Wirksamkeit des rechnungslegungsbezogenen internen Kontrollsystems sowie Nachweise für die Angaben in Buchführung und in der Jahresrechnung überwiegend auf der Basis von Stichproben beurteilt. Die Prüfung umfasst die Beurteilung der angewandten Grundsätze zur Rechnungslegung und der wesentlichen Einschätzungen des Vorstands. Wir sind der Auffassung, dass unsere Prüfung eine hinreichend sichere Grundlage für unsere Beurteilung bildet.

Nach unserer Beurteilung aufgrund der bei der Prüfung gewonnenen Erkenntnisse entspricht die Jahresrechnung den gesetzlichen Vorschriften und ihrer Auslegung durch die IDW RS HFA 14.

Köln, 27. April 2020

Ernst & Young GmbH  
Wirtschaftsprüfungsgesellschaft“

## Übersicht I

Einnahmen

| Titel                                | Zweckbestimmung  | Soll 2019<br>lt. Wirtschaftsplan<br>€ | Ist 2019<br>€              | Ist gegenüber Soll<br>mehr<br>weniger (-)<br>€ | Ist-Einnahmen<br>2018<br>zum Vergleich<br>€ |
|--------------------------------------|--|---------------------------------------|----------------------------|--|---|
| 1                                    | 2  | 3                                     | 4                          | 5  | 6   |
| <b>Abschnitt I – Gesamteinnahmen</b> |  |                                       |                            |  |   |
| 100                                  | Verwaltungs- und sonstige Einnahmen  | 646.000,00                            | 1.161.843,30               | 515.843,30                                     | 2.514.782,85                                |
| 200                                  | Zuwendung des Bundes für die institutionelle Förderung   | 1.382.132.000,00                      | 1.375.545.600,00           | - 6.586.400,00                                 | 1.359.712.000,00                            |
| 205                                  | Zuwendung des Bundes für die Programmpauschalen  | 418.700.000,00                        | 418.734.312,43             | 34.312,43                                      | 406.842.623,72                              |
| 210                                  | Zuwendung des Bundes zur Projektförderung  | 477.600.000,00                        | 538.823.151,86             | 61.223.151,86                                  | 489.065.317,28                              |
| 220                                  | Zuwendung der Länder für die institutionelle Förderung   | 822.804.000,00                        | 818.081.018,70             | - 4.722.981,30                                 | 822.952.556,01                              |
| 225                                  | Zuwendung der Länder für die Programmpauschalen  | 36.320.000,00                         | 36.320.000,00              | 0,00   | 26.800.000,00                               |
| 230                                  | Zuwendung der Länder zur Projektförderung  | 126.421.000,00                        | 138.570.756,68             | 12.149.756,68                                  | 119.048.745,00                              |
| 240                                  | Zuwendung für die Allgemeine Forschungsförderung<br>aus Haushaltsmitteln der WGL-Einrichtungen | 25.336.000,00                         | 24.980.500,00              | - 355.500,00                                   | 24.101.800,00                               |
| 260                                  | Zuwendung der Europäischen Union für ERA-NET-Projekte  | 6.000,00                              | 60.668,37                  | 54.668,37                                      | 9.583,00                                    |
| 280                                  | Sonstige Zuwendungen   | 1.191.000,00                          | 13.127.335,07 <sup>1</sup> | 11.936.335,07                                  | 1.223.988,56                                |
| <b>Zwischensumme</b>                 |  | <b>3.291.156.000,00</b>               | <b>3.365.405.186,41</b>    | <b>74.249.186,41</b>                           | <b>3.252.271.396,42</b>                     |
| 300                                  | Verfügbare Reste 2018 aus der institutionellen Förderung                                       | 0,00                                  | 72.743.561,85              | 72.743.561,85                                  | 78.895.005,84                               |
| 310                                  | Verfügbare Reste 2018 Projektförderungen   | 0,00                                  | 55.080.743,63              | 55.080.743,63                                  | 65.788.945,26                               |
| <b>Summe Abschnitt I – Einnahmen</b> |  | <b>3.291.156.000,00</b>               | <b>3.493.229.491,89</b>    | <b>202.073.491,89</b>                          | <b>3.396.955.347,52</b>                     |

<sup>1</sup>In der Summe enthalten sind 12 Mio. €, die dem Sondervermögen der DFG zuzurechnen sind und die aufgrund der Fälligkeit der Vermögensanlage in 2019 einmalig ausgewiesen werden.

Haushaltsjahr 2019

## Übersicht I

| nachrichtlich: überjährige Mittelverfügbarkeit<br>Übertrag von 2018 nach 2019 |                                |
|---|--------------------------------|
| Selbstbewirtschaftungsmittel<br>(Titel 200/220)                               | Kassenreste<br>(Titel 300/310) |
| €   | €                              |
| 7   | 8                              |
| 0,00  | 0,00                           |
| 80.000.000,00   | 0,00                           |
| 0,00  | 39.924.009,12                  |
| 0,00  | 287.126,05                     |
| 8.509.287,15  | 72.743.561,85                  |
| 0,00  | 3.727.853,02                   |
| 0,00  | 8.918.039,18                   |
| 0,00  | 0,00                           |
| 0,00  | 772.993,87                     |
| 0,00  | 1.450.722,39                   |
| <b>88.509.287,15</b>  | <b>127.824.305,48</b>          |
| 0,00  | 0,00                           |
| 0,00  | 0,00                           |
| <b>88.509.287,15</b>  | <b>127.824.305,48</b>          |

## Übersicht II

Ausgaben

| Titel  | Zweckbestimmung  | Soll 2019               | Änderungen durch      |                             |
|--|--|-------------------------|-----------------------|-----------------------------|
|  |  | lt. Wirtschaftsplan     | übertragbare Reste    | Mehr- oder Minder-          |
|  |  | €                       | aus 2018              | einnahmen                   |
|  |  |                         | €                     | €                           |
| 1  | 2  | 3                       | 4                     | 5                           |
| <b>Abschnitt II – Verwaltungshaushalt</b>                            |  |                         |                       |                             |
| 400  | Personalausgaben   | 48.500.000,00           | 0,00                  | 0,00                        |
| 410  | Sonstige Personalausgaben  | 4.186.000,00            | 0,00                  | 0,00                        |
| 500  | Sächliche Verwaltungsausgaben                                      | 9.036.000,00            | 0,00                  | 0,00                        |
| 54711  | Ausgaben für die Informationstechnik                               | 13.800.000,00           | 0,00                  | 0,00                        |
| 54721  | Ausgaben für die Auslandsbüros                                     | 2.233.000,00            | 0,00                  | 0,00                        |
| 54731  | Ausgaben für das Informationsmanagement                            | 850.000,00              | 0,00                  | 0,00                        |
| 600  | Zuweisungen und Zuschüsse  | 270.000,00              | 0,00                  | 0,00                        |
| 700  | Ausgaben für Baumaßnahmen  | 0,00                    | 0,00                  | 0,00                        |
| 800  | Ausgaben für Investitionen   | 125.000,00              | 0,00                  | 0,00                        |
| <b>Summe Abschnitt II – Verwaltungshaushalt (ohne Resteübertrag)</b> |  | <b>79.000.000,00</b>    | <b>0,00</b>           | <b>0,00</b>                 |
| <b>Abschnitt III – Förderhaushalt A</b>                              |  |                         |                       |                             |
| 601  | Allgemeine Forschungsförderung                                     | 1.467.237.000,00        | 116.395.423,99        | 20.409.767,39               |
| 610  | Förderungen von Sonderforschungsbereichen                          | 767.360.000,00          | 0,00                  | 11.803.227,38               |
| 620  | Emmy Noether-Programm  | 84.639.000,00           | 0,00                  | - 7.028.941,56              |
| 630  | Leibniz-Programm   | 25.188.000,00           | 0,00                  | - 1.826.651,92              |
| 640  | Förderung von Graduiertenkollegs                                   | 237.378.000,00          | 0,00                  | - 26.349.631,89             |
| 690  | Förderung von DFG-Forschungszentren                                | 25.136.000,00           | 0,00                  | - 8.122.494,96              |
| <b>Summe Abschnitt III – Förderhaushalt A</b>                        |  | <b>2.606.938.000,00</b> | <b>116.395.423,99</b> | <b>- 11.114.725,56</b>      |
| <b>Abschnitt IV – Förderhaushalt B</b>                               |  |                         |                       |                             |
| 651  | Ausgaben aus zweckgebundenen Zuwendungen des BMBF                  | 7.165.000,00            | 162.528,85            | 1.742.839,81                |
| 653  | Ausgaben zur Großgeräteförderung gem. GWK-Abkommen                 | 85.000.000,00           | 5.959,81              | 24.000.000,00               |
| 654  | Ausgaben zur Förderung der Exzellenzstrategie                      | 505.685.000,00          | 8.943.746,70          | 41.957.291,99               |
| 655  | Ausgaben zur Förderung der Deutsch-Israelischen Projektkooperation | 5.632.000,00            | 82.302,36             | 3.078.172,64                |
| 657  | Ausgaben für Maßnahmen im Bereich des Intern. Forschungsmarketings | 539.000,00              | 10.627,51             | 152.139,41                  |
| 659  | Ausgaben für die Nationale Forschungsdateninfrastruktur            | 0,00                    | 0,00                  | 2.442.464,68                |
| 660  | Ausgaben aus zweckgebundenen Zuwendungen der Europäischen Union    | 6.000,00                | 772.993,87            | 54.668,37                   |
| 670  | Ausgaben aus Zuwendungen des Stifterverbandes                      | 1.100.000,00            | 21.594,56             | - 247.500,00                |
| 680  | Ausgaben aus sonstigen Zuwendungen                                 | 91.000,00               | 1.429.127,83          | 12.183.835,07 <sup>1)</sup> |
| <b>Summe Abschnitt IV – Förderhaushalt B</b>                         |  | <b>605.218.000,00</b>   | <b>11.428.881,49</b>  | <b>85.363.911,97</b>        |
| <b>Zwischensumme Abschnitt II – IV</b>                               |  | <b>3.291.156.000,00</b> | <b>127.824.305,48</b> | <b>74.249.186,41</b>        |
| 900  | Resteübertrag ins Folgejahr (institutionelle Förderung)            | 0,00                    | 0,00                  | 0,00                        |
| 910  | Resteübertrag ins Folgejahr Projektförderungen                     | 0,00                    | 0,00                  | 0,00                        |
| <b>Gesamtsumme Abschnitt II – IV</b>                                 |  | <b>3.291.156.000,00</b> | <b>127.824.305,48</b> | <b>74.249.186,41</b>        |

<sup>1)</sup> In der Summe enthalten sind 12 Mio. €, die dem Sondervermögen der DFG zuzurechnen sind und die aufgrund der Fälligkeit der Vermögensanlage in 2019 einmalig ausgewiesen werden.

Haushaltsjahr 2019

## Übersicht II

| fortgeschriebenes<br>Soll 2019 | Ist<br>2019             | Ist 2019 gegenüber<br>Soll 2019<br>mehr<br>weniger (-) | Deckungsfähigkeit<br>gemäß Bewirtschaftungsgrundsätzen/<br>GWK-Beschlüssen | Übertragbare<br>Reste nach 2020<br>Abschn. III und IV | Ist 2018<br>zum Vergleich |
|--------------------------------|-------------------------|--|--|---|---------------------------|
| €                              | €                       | €  | €  | €   | €                         |
| 6                              | 7                       | 8  | 9  | 10  | 11                        |
| 48.500.000,00                  | 49.239.184,55           | 739.184,55   | - 739.184,55   | 0,00  | 46.350.484,24             |
| 4.186.000,00                   | 3.131.434,48            | - 1.054.565,52   | 1.054.565,52   | 0,00  | 4.970.056,88              |
| 9.036.000,00                   | 8.979.625,35            | - 56.374,65  | 56.374,65  | 0,00  | 7.855.740,58              |
| 13.800.000,00                  | 12.258.145,63           | - 1.541.854,37   | 1.541.854,37   | 0,00  | 14.006.003,73             |
| 2.233.000,00                   | 1.797.659,41            | - 435.340,59   | 435.340,59   | 0,00  | 2.026.790,67              |
| 850.000,00                     | 768.711,05              | - 81.288,95  | 81.288,95  | 0,00  | 832.203,03                |
| 270.000,00                     | 281.860,05              | 11.860,05  | - 11.860,05  | 0,00  | 262.773,24                |
| 0,00                           | 0,00                    | 0,00   | 0,00   | 0,00  | 4.980,51                  |
| 125.000,00                     | 160.115,82              | 35.115,82  | - 35.115,82  | 0,00  | 295.151,88                |
| <b>79.000.000,00</b>           | <b>76.616.736,34</b>    | <b>- 2.383.263,66</b>                                  | <b>2.383.263,66</b>  | <b>0,00</b>   | <b>76.604.184,76</b>      |
| 1.604.042.191,38               | 1.488.923.929,67        | - 115.118.261,71                                       | - 2.383.263,66   | 117.501.525,36  | 1.460.675.482,74          |
| 779.163.227,38                 | 779.163.227,38          | 0,00   | 0,00   | 0,00  | 775.838.413,05            |
| 77.610.058,44                  | 77.610.058,44           | 0,00   | 0,00   | 0,00  | 73.902.106,18             |
| 23.361.348,08                  | 23.361.348,08           | 0,00   | 0,00   | 0,00  | 25.717.740,43             |
| 211.028.368,11                 | 211.028.368,11          | 0,00   | 0,00   | 0,00  | 205.567.307,50            |
| 17.013.505,04                  | 17.013.505,04           | 0,00   | 0,00   | 0,00  | 32.585.896,40             |
| <b>2.712.218.698,43</b>        | <b>2.597.100.436,72</b> | <b>- 115.118.261,71</b>                                | <b>- 2.383.263,66</b>  | <b>117.501.525,36</b>                                 | <b>2.574.286.946,30</b>   |
| 9.070.368,66                   | 8.842.911,07            | - 227.457,59   | 0,00   | 227.457,59  | 6.395.164,47              |
| 109.005.959,81                 | 105.250.109,75          | - 3.755.850,06   | 0,00   | 3.755.850,06  | 101.071.425,95            |
| 556.586.038,69                 | 472.263.297,59          | - 84.322.741,10  | 0,00   | 84.322.741,10   | 502.306.689,98            |
| 8.792.475,00                   | 8.383.099,83            | - 409.375,17   | 0,00   | 409.375,17  | 5.845.447,64              |
| 701.766,92                     | 701.720,71              | - 46,21  | 0,00   | 46,21   | 936.718,12                |
| 2.442.464,68                   | 1.397.021,44            | - 1.045.443,24   | 0,00   | 1.045.443,24  | 0,00                      |
| 833.662,24                     | 0,00                    | - 833.662,24   | 0,00   | 833.662,24  | 0,00                      |
| 874.094,56                     | 832.485,57              | - 41.608,99  | 0,00   | 41.608,99   | 1.066.462,64              |
| 13.703.962,90                  | 12.348.293,00           | - 1.355.669,90   | 0,00   | 1.355.669,90  | 618.002,18                |
| <b>702.010.793,46</b>          | <b>610.018.938,96</b>   | <b>- 91.991.854,50</b>                                 | <b>0,00</b>  | <b>91.991.854,51</b>                                  | <b>618.239.910,98</b>     |
| <b>3.493.229.491,89</b>        | <b>3.283.736.112,02</b> | <b>- 209.493.379,87</b>                                | <b>0,00</b>  | <b>209.493.379,87</b>                                 | <b>3.269.131.042,04</b>   |
| 0,00                           | 66.042.812,55           | 66.042.812,55  | 0,00   | 0,00  | 72.743.561,85             |
| 0,00                           | 143.450.567,32          | 143.450.567,32   | 0,00   | 0,00  | 55.080.743,63             |
| <b>3.493.229.491,89</b>        | <b>3.493.229.491,89</b> | <b>0,00</b>  | <b>0,00</b>  | <b>209.493.379,87</b>                                 | <b>3.396.955.347,52</b>   |

## Übersicht III

Erläuterungen zu Abschnitt I –

| Titel      | Buchungstitel | Bezeichnung   | Soll 2019               | Ist 2019                | Mehr-/Minder-<br>einnahmen |
|------------|---------------|---|-------------------------|-------------------------|----------------------------|
|            |               |   | €                       | €                       | €                          |
| 1          | 2             | 3   | 4                       | 5                       | 6                          |
| <b>100</b> |               | <b>Verwaltungs- und sonstige Einnahmen</b>  |                         |                         |                            |
|            | 01.11901      | Einnahmen aus Veröffentlichungen  | 30.000,00               | 14.252,28               | – 15.747,72                |
|            | 01.11903      | Vertragsstrafen   | 90.000,00               | 126.115,15              | 36.115,15                  |
|            | 01.11999      | Vermischte Einnahmen  | 50.000,00               | 343.534,61              | 293.534,61                 |
|            | 01.13201      | Erlöse aus der Veräußerung von beweglichen Sachen   | 50.000,00               | 17.235,06               | – 32.764,94                |
|            | 01.16201      | Zinsen von Darlehen zur Wohnraumbeschaffung   | 1.000,00                | 708,39                  | – 291,61                   |
|            | 01.16301      | Sonstige Zinseinnahmen  | 135.000,00              | 111.602,88              | – 23.397,12                |
|            | 01.18201      | Tilgung von Darlehen zur Wohnraumbeschaffung  | 3.000,00                | 2.969,63                | – 30,37                    |
|            | 01.24601      | Sonstige Erstattungen von Sozialversicherungsbeiträgen sowie von der Bundesanstalt für Arbeit   | 25.000,00               | 154.443,51              | 129.443,51                 |
|            | 01.38001      | Haushaltstechnische Verrechnungen (Verwaltungskostenanteile aus Abschnitt IV)   | 262.000,00              | 390.981,79              | 128.981,79                 |
|            |               | <b>Summe Titel 100</b>  | <b>646.000,00</b>       | <b>1.161.843,30</b>     | <b>515.843,30</b>          |
| <b>200</b> |               | <b>Zuwendungen des Bundes für die institutionelle Förderung der DFG</b>   |                         |                         |                            |
|            | 01.21101      | Bundesanteil an der gemeinsamen Zuwendung des Bundes und der Länder für die institutionelle Förderung der DFG   | 1.136.253.000,00        | 1.129.666.600,00        | – 6.586.400,00             |
|            | 01.21103      | Zuwendung für den temporären, vom Bund allein zu tragenden Aufwuchs der gemeinsamen Zuwendung des Bundes und der Länder für die institutionelle Förderung der DFG | 245.879.000,00          | 245.879.000,00          | 0,00                       |
|            |               | <b>Summe Titel 200</b>  | <b>1.382.132.000,00</b> | <b>1.375.545.600,00</b> | <b>– 6.586.400,00</b>      |
| <b>205</b> | 01.21112      | <b>Zusätzliche Zuwendung des Bundes für die Programmpauschalen</b>  | 418.700.000,00          | 418.734.312,43          | 34.312,43                  |
|            |               | <b>Summe Titel 205</b>  | <b>418.700.000,00</b>   | <b>418.734.312,43</b>   | <b>34.312,43</b>           |
| <b>210</b> |               | <b>Zuwendungen des Bundes zur Projektförderung</b>  |                         |                         |                            |
|            | 01.25102      | Zuwendungen des BMBF für  |                         |                         |                            |
|            |               | – die Forschungsschiffe „Meteor“ und „Maria S. Merian“  | 6.950.000,00            | 8.692.839,81            | 1.742.839,81               |
|            |               | – die Förderung von Großgeräten an Hochschulen  | 85.000.000,00           | 109.000.000,00          | 24.000.000,00              |
|            |               | – die Heinz Maier-Leibnitz-Preisvergabe   | 215.000,00              | 215.000,00              | 0,00                       |
|            |               | – die Exzellenzstrategie  | 379.264.000,00          | 409.264.000,00          | 30.000.000,00              |
|            |               | – die Deutsch-Israelische Projektkooperation  | 5.632.000,00            | 8.710.172,64            | 3.078.172,64               |
|            |               | – Maßnahmen im Bereich des Internationalen Forschungsmarketings   | 539.000,00              | 691.139,41              | 152.139,41                 |
|            |               | – für Nationale Forschungsdateninfrastruktur  | 0,00                    | 2.250.000,00            | 2.250.000,00               |
|            |               | <b>Summe Titel 210</b>  | <b>477.600.000,00</b>   | <b>538.823.151,86</b>   | <b>61.223.151,86</b>       |
| <b>220</b> |               | <b>Zuwendungen der Länder für die institutionelle Förderung der DFG</b>   |                         |                         |                            |
|            | 01.21201      | Anteil der Länder (42%) an der gemeinsamen Zuwendung des Bundes und der Länder für die institutionelle Förderung der DFG  | 822.804.000,00          | 818.081.018,70          | – 4.722.981,30             |
|            |               | <b>Summe Titel 220</b>  | <b>822.804.000,00</b>   | <b>818.081.018,70</b>   | <b>– 4.722.981,30</b>      |

## Gesamteinnahmen

## Übersicht III

| Titel      | Buchungstitel | Bezeichnung  | Soll 2019               | Ist 2019                | Mehr-/Minder-<br>einnahmen |
|------------|---------------|--|-------------------------|-------------------------|----------------------------|
|            |               |  | €                       | €                       | €                          |
| 1          | 2             | 3  | 4                       | 5                       | 6                          |
| <b>225</b> | 01.21212      | <b>Zuwendungen der Länder für Programmpauschalen</b>   | 36.320.000,00           | 36.320.000,00           | 0,00                       |
|            |               | <b>Summe Titel 225</b>   | <b>36.320.000,00</b>    | <b>36.320.000,00</b>    | <b>0,00</b>                |
| <b>230</b> |               | <b>Zuwendungen der Länder zur Projektförderung</b>   |                         |                         |                            |
|            | 01.21202      | Zuwendungen für die Exzellenzstrategie   | 126.421.000,00          | 138.378.292,00          | 11.957.292,00              |
|            | 01.21203      | Zuwendungen für Nationale Forschungsdateninfrastruktur   | 0,00                    | 192.464,68              | 192.464,68                 |
|            |               | <b>Summe Titel 230</b>   | <b>126.421.000,00</b>   | <b>138.570.756,68</b>   | <b>12.149.756,68</b>       |
| <b>240</b> | 01.21311      | <b>Zuwendung für die Allgemeine Forschungsförderung aus Haushaltsmitteln der WGL-Einrichtungen</b>   | 25.336.000,00           | 24.980.500,00           | - 355.500,00               |
|            |               | <b>Summe Titel 240</b>   | <b>25.336.000,00</b>    | <b>24.980.500,00</b>    | <b>- 355.500,00</b>        |
| <b>260</b> |               | <b>Zuwendungen der Europäischen Union zur Projektförderung</b>   |                         |                         |                            |
|            | 01.26001      | Zuwendungen der EU und europäischer Partnerorganisationen im 6./7. Rahmenprogramm für<br>– Vernetzungs- und Managementaktivitäten                                    | 0,00                    | 0,00                    | 0,00                       |
|            |               | – Projektförderung   | 6.000,00                | 60.668,37               | 54.668,37                  |
|            |               | <b>Summe Titel 260</b>   | <b>6.000,00</b>         | <b>60.668,37</b>        | <b>54.668,37</b>           |
| <b>280</b> |               | <b>Sonstige Zuwendungen</b>  |                         |                         |                            |
|            | 01.28201      | Zuwendungen des Stifterverbandes   | 1.100.000,00            | 852.500,00              | - 247.500,00               |
|            | 01.28202      | Sonstige Zuwendungen Dritter   | 91.000,00               | 12.274.835,07           | 12.183.835,07              |
|            |               | <b>Summe Titel 280</b>   | <b>1.191.000,00</b>     | <b>13.127.335,07</b>    | <b>11.936.335,07</b>       |
|            |               | <b>Zwischensumme</b>   | <b>3.291.156.000,00</b> | <b>3.365.405.186,41</b> | <b>74.249.186,41</b>       |
| <b>300</b> |               | <b>Übertragbare Reste des Vorjahres (institutionelle Förderung)</b>  |                         |                         |                            |
|            | 01.36101      | Vereinnahmung der gem. Ziffer 3 der DFG-Bewirtschaftungsgrundsätze im Vorjahr bei Titel 900 verausgabten Restmittel im Rahmen der institutionellen Förderung         | 0,00                    | 72.743.561,85           | 72.743.561,85              |
| <b>310</b> |               | <b>Übertragbare Reste des Vorjahres (Projektförderung)</b>   |                         |                         |                            |
|            | 01.36102      | Vereinnahmung der gem. Ziffer 3 der DFG-Bewirtschaftungsgrundsätze im Vorjahr bei Titel 910 verausgabten Restmittel im Rahmen der Projektförderungen                 | 0,00                    | 42.434.851,43           | 42.434.851,43              |
|            | 01.36103      | Vereinnahmung der gem. Ziffer 3 der DFG-Bewirtschaftungsgrundsätze im Vorjahr bei Titel 910 verausgabten Restmittel im Rahmen der Projektförderungen (Länderanteile) | 0,00                    | 12.645.892,20           | 12.645.892,20              |
|            |               | <b>Summe Abschnitt I</b>   | <b>3.291.156.000,00</b> | <b>3.493.229.491,89</b> | <b>202.073.491,89</b>      |

## Übersicht IV

Erläuterungen zu Abschnitt II –

| Titel        | Buchungstitel | Bezeichnung   | Soll 2019<br>Ansatz WPL<br>€ | Ist 2019<br>€        | Mehr-/Minder-<br>ausgaben<br>€ |
|--------------|---------------|---|------------------------------|----------------------|--------------------------------|
| 1            | 2             | 3   | 4                            | 5                    | 6                              |
| <b>400</b>   |               | <b>Personalausgaben</b>   |                              |                      |                                |
|              | 01.42501      | Vergütungen der Angestellten  | 48.500.000,00                | 49.239.184,55        | 739.184,55                     |
|              |               | <b>Summe Titel 400</b>  | <b>48.500.000,00</b>         | <b>49.239.184,55</b> | <b>739.184,55</b>              |
| <b>410</b>   |               | <b>Sonstige Personalausgaben</b>  |                              |                      |                                |
|              | 01.42701      | Vergütungen für Aushilfskräfte  | 700.000,00                   | 176.079,47           | – 523.920,53                   |
|              | 01.42801      | Beiträge zur Berufsgenossenschaft   | 85.000,00                    | 94.510,57            | 9.510,57                       |
|              | 01.42901      | Beiträge zur Insolvenzversicherung  | 50.000,00                    | 61.842,73            | 11.842,73                      |
|              | 01.43501      | Erstattung von Versorgungsleistungen  | 2.300.000,00                 | 1.763.771,43         | – 536.228,57                   |
|              | 01.44101      | Beihilfen aufgrund der Beihilfevorschriften   | 750.000,00                   | 826.016,97           | 76.016,97                      |
|              | 01.45301      | Trennungsgeld, Fahrtkostenzuschüsse sowie Umzugskostenvergütungen   | 200.000,00                   | 126.242,80           | – 73.757,20                    |
|              | 01.45999      | Vermischte Personalausgaben   | 101.000,00                   | 82.970,51            | – 18.029,49                    |
|              |               | <b>Summe Titel 410</b>  | <b>4.186.000,00</b>          | <b>3.131.434,48</b>  | <b>– 1.054.565,52</b>          |
| <b>500</b>   |               | <b>Sächliche Verwaltungsausgaben</b>  |                              |                      |                                |
|              | 01.51101      | Geschäftsbedarf und Kommunikation sowie Geräte, Ausstattungs- und Ausrüstungsgegenstände, sonstige Gebrauchsgegenstände | 1.318.000,00                 | 1.232.646,62         | – 85.353,38                    |
|              | 01.51401      | Verbrauchsmittel, Haltung von Fahrzeugen  | 32.000,00                    | 35.152,66            | 3.152,66                       |
|              | 01.51701      | Bewirtschaftung der Grundstücke, Gebäude und Räume  | 1.689.000,00                 | 1.573.056,70         | – 115.943,30                   |
|              | 01.51801      | Mieten und Pachten für  |                              |                      |                                |
|              |               | – Gebäude und Räume   | 1.828.000,00                 | 1.790.221,05         | – 37.778,95                    |
|              |               | – Maschinen und Geräte  | 168.000,00                   | – 1.396,85           | – 169.396,85                   |
|              | 01.51901      | Unterhaltung der Grundstücke und baulichen Anlagen  | 565.000,00                   | 333.746,40           | – 231.253,60                   |
|              | 01.52501      | Aus- und Fortbildung  | 450.000,00                   | 518.437,25           | 68.437,25                      |
|              | 01.52601      | Gerichts- und ähnliche Kosten   | 100.000,00                   | 186.213,87           | 86.213,87                      |
|              | 01.52603      | Ausgaben für Mitglieder von Fachbeiräten und ähnlichen Ausschüssen  | 100.000,00                   | 145.329,02           | 45.329,02                      |
|              | 01.52701      | Dienstreisen  | 1.300.000,00                 | 1.522.846,00         | 222.846,00                     |
|              | 01.52901      | Außergewöhnlicher Aufwand aus dienstlicher Veranlassung in besonderen Fällen  | 3.000,00                     | 1.104,74             | – 1.895,26                     |
|              | 01.53101      | Unterrichtung der Öffentlichkeit, Veröffentlichungen, Dokumentation   |                              |                      |                                |
|              |               | – Periodische und einmalige Informationsschriften   | 307.000,00                   | 326.895,06           | 19.895,06                      |
|              |               | – Informationsveranstaltungen und -reisen, Pressegespräche, Vortragsveranstaltung, Bewirtung von Besuchern              | 130.000,00                   | 193.040,27           | 63.040,27                      |
|              |               | – Ausstellungen   | 10.000,00                    | 108,03               | – 9.891,97                     |
|              |               | – Filmherstellung, Kopienankauf, Lizenz- und Vorführungskosten  | 165.000,00                   | 48.548,44            | – 116.451,56                   |
|              |               | – Sonstiges (u.a. Fotos)  | 70.000,00                    | 35.155,87            | – 34.844,13                    |
|              | 01.53102      | Kosten der Jahresberichte   | 49.000,00                    | 67.079,56            | 18.079,56                      |
|              | 01.53103      | Kosten der Fachkollegienwahlen  | 151.000,00                   | 763,95               | – 150.236,05                   |
|              | 01.53201      | Ausgaben für Aufträge und Dienstleistungen  | 227.000,00                   | 332.767,72           | 105.767,72                     |
|              | 01.53601      | Kosten für Erschließung und Sicherung von Kinderbetreuungsangeboten   | 20.000,00                    | 19.580,21            | – 419,79                       |
|              | 01.53999      | Vermischte Verwaltungsausgaben  | 244.000,00                   | 433.807,37           | 189.807,37                     |
|              | 01.54501      | Sächliche Verwaltungsausgaben im Zusammenhang mit Sitzungen und anderen Veranstaltungen                                 | 110.000,00                   | 184.521,41           | 74.521,41                      |
|              |               | <b>Summe Titel 500</b>  | <b>9.036.000,00</b>          | <b>8.979.625,35</b>  | <b>– 56.374,65</b>             |
| <b>54711</b> |               | <b>Ausgaben für die Informationstechnik</b>   |                              |                      |                                |
|              | 01.51111      | Geschäftsbedarf und Datenübertragung sowie Ausstattungs- und Ausrüstungsgegenstände, Software, Wartung                  | 1.451.000,00                 | 506.137,69           | – 944.862,31                   |
|              | 01.51811      | Mieten  | 0,00                         | 17.905,89            | 17.905,89                      |
|              | 01.52511      | Aus- und Fortbildung  | 104.000,00                   | 41.128,69            | – 62.871,31                    |
|              | 01.53211      | Ausgaben für Aufträge und Dienstleistungen  | 11.108.000,00                | 10.564.524,44        | – 543.475,56                   |
|              | 01.81211      | Investitionsausgaben Informationstechnik  | 1.137.000,00                 | 1.128.448,92         | – 8.551,08                     |
|              |               | <b>Summe Titel 54711</b>  | <b>13.800.000,00</b>         | <b>12.258.145,63</b> | <b>– 1.541.854,37</b>          |

## Verwaltungshaushalt

## Übersicht IV

| Titel        | Buchungstitel | Bezeichnung  | Soll 2019<br>Ansatz WPL<br>€ | Ist 2019<br>€         | Mehr-/Minder-<br>ausgaben<br>€ |
|--------------|---------------|--|------------------------------|-----------------------|--------------------------------|
| 1            | 2             | 3  | 4                            | 5                     | 6                              |
| <b>54721</b> |               | <b>Ausgaben für die Auslandsbüros</b>  |                              |                       |                                |
|              | 01.42521      | Personalausgaben für Ortskräfte  | 1.123.000,00                 | 840.092,23            | – 282.907,77                   |
|              | 01.54721      | Sächliche Verwaltungsausgaben  | 1.108.000,00                 | 884.396,67            | – 223.603,33                   |
|              | 01.81221      | Investitionsausgaben   | 2.000,00                     | 73.170,51             | 71.170,51                      |
|              |               | <b>Summe Titel 54721</b>   | <b>2.233.000,00</b>          | <b>1.797.659,41</b>   | <b>– 435.340,59</b>            |
| <b>54731</b> |               | <b>Ausgaben für das Informationsmanagement</b>   |                              |                       |                                |
|              | 01.51131      | Geschäftsbedarf und Datenübertragung sowie Ausstattungs- und Ausrüstungsgegenstände, Software, Wartung   | 15.000,00                    | 26.485,08             | 11.485,08                      |
|              | 01.52531      | Aus- und Fortbildung   | 15.000,00                    | 9.437,99              | – 5.562,01                     |
|              | 01.53231      | Ausgaben für Aufträge und Dienstleistungen   | 820.000,00                   | 727.513,90            | – 92.486,10                    |
|              | 01.81231      | Investitionsausgaben Informationsmanagement  | 0,00                         | 5.274,08              | 5.274,08                       |
|              |               | <b>Summe Titel 54731</b>   | <b>850.000,00</b>            | <b>768.711,05</b>     | <b>– 81.288,95</b>             |
| <b>600</b>   |               | <b>Zuweisungen und Zuschüsse (ohne Investitionen)</b>  |                              |                       |                                |
|              | 01.68501      | – Mitgliedsbeiträge an Verbände, Vereine etc. im Inland  | 20.000,00                    | 20.078,19             | 78,19                          |
|              | 01.68501      | – Betriebskostenzuschuss Kindertagesstätte   | 250.000,00                   | 261.781,86            | 11.781,86                      |
|              |               | <b>Summe Titel 600</b>   | <b>270.000,00</b>            | <b>281.860,05</b>     | <b>11.860,05</b>               |
| <b>700</b>   |               | <b>Ausgaben für Baumaßnahmen</b>   |                              |                       |                                |
|              | 01.71101      | Kleine Neu-, Um- und Erweiterungsbaumaßnahmen  | 0,00                         | 0,00                  | 0,00                           |
|              |               | <b>Summe Titel 700</b>   | <b>0,00</b>                  | <b>0,00</b>           | <b>0,00</b>                    |
| <b>800</b>   |               | <b>Ausgaben für Investitionen</b>  |                              |                       |                                |
|              | 01.81101      | Erwerb von Fahrzeugen  | 35.000,00                    | 32.645,17             | – 2.354,83                     |
|              | 01.81201      | Erwerb von Geräten, Ausstattungs- und Ausrüstungsgegenständen  | 90.000,00                    | 127.470,65            | 37.470,65                      |
|              |               | <b>Summe Titel 800</b>   | <b>125.000,00</b>            | <b>160.115,82</b>     | <b>35.115,82</b>               |
| <b>900</b>   |               | <b>Resteübertrag ins Folgejahr (institutionelle Förderung)</b>   |                              |                       |                                |
|              | 01.92101      | Verausgabung der gem. Ziffer 3 der DFG-Bewirtschaftungsgrundsätze ins Folgejahr zu übertragenden Restmittel im Rahmen der institutionellen Förderung         | <b>0,00</b>                  | <b>66.042.812,55</b>  | <b>66.042.812,55</b>           |
| <b>910</b>   |               | <b>Resteübertrag ins Folgejahr (Projektförderung)</b>  |                              |                       |                                |
|              | 01.92102      | Verausgabung der gem. Ziffer 3 der DFG-Bewirtschaftungsgrundsätze ins Folgejahr zu übertragenden Restmittel im Rahmen der Projektförderungen                 | <b>0,00</b>                  | <b>109.179.635,10</b> | <b>109.179.635,10</b>          |
|              | 01.92103      | Verausgabung der gem. Ziffer 3 der DFG-Bewirtschaftungsgrundsätze ins Folgejahr zu übertragenden Restmittel im Rahmen der Projektförderungen (Länderanteile) | <b>0,00</b>                  | <b>34.270.932,22</b>  | <b>34.270.932,22</b>           |
|              |               | <b>Gesamtsumme Abschnitt II – Verwaltungshaushalt</b>  | <b>79.000.000,00</b>         | <b>286.110.116,21</b> | <b>207.110.116,21</b>          |
|              |               | <b>Gesamtsumme (ohne Resteübertrag ins Folgejahr)</b>  | <b>79.000.000,00</b>         | <b>76.616.736,34</b>  | <b>– 2.383.263,66</b>          |

## Übersicht V

Erläuterungen zu Abschnitt III –

| Titel      | Buchungstitel | Bezeichnung   | Soll 2019<br>Ansatz WPL<br>€ | Ist 2019<br>€           | Mehr-/Minder-<br>ausgaben<br>€ |
|------------|---------------|---|------------------------------|-------------------------|--------------------------------|
| 1          | 2             | 3   | 4                            | 5                       | 6                              |
| <b>601</b> |               | <b>Allgemeine Forschungsförderung</b>   |                              |                         |                                |
|            | 02.52701      | Reisekosten für Externe (Gutachter etc.)  | 2.600.000,00                 | 3.023.207,17            | 423.207,17                     |
|            | 02.54501      | Sächliche Verwaltungsausgaben im Zusammenhang mit Sitzungen und anderen Veranstaltungen   | 500.000,00                   | 385.248,14              | – 114.751,86                   |
|            | 02.54601      | Programmbezogene sachliche Verwaltungsausgaben  | 665.000,00                   | 806.814,79              | 141.814,79                     |
|            | 02.65201      | Förderung von Einzelvorhaben  | 875.254.000,00               | 944.844.711,13          | 69.590.711,13                  |
|            | 02.65202      | Stipendien  | 22.750.000,00                | 30.146.285,38           | 7.396.285,38                   |
|            | 02.65203      | Förderung der Schwerpunktprogramme  | 226.294.000,00               | 218.863.724,79          | – 7.430.275,21                 |
|            | 02.65204      | Förderung von Forschungsgruppen   | 171.768.000,00               | 150.272.051,20          | – 21.495.948,80                |
|            | 02.65206.01   | Mitgliedsbeiträge an internationale Organisationen  |                              |                         |                                |
|            |               | – International Council for Science (ICSU) und seine Committees   | 350.000,00                   | 427.990,23              | 77.990,23                      |
|            |               | – European Science Foundation (ESF) und ihre Standing Committees  | 250.000,00                   | 197.744,80              | – 52.255,20                    |
|            |               | – International Foundation for Science (IFS)  | 280.000,00                   | 280.000,00              | 0,00                           |
|            |               | – Sino-German Center  | 3.350.000,00                 | 2.961.976,10            | – 388.023,90                   |
|            |               | – Sonstige internationale Organisationen  | 390.000,00                   | 348.854,46              | – 41.145,54                    |
|            |               | – Zuschüsse zu Mitgliedsbeiträgen deutscher Sektionen in internationalen Fachverbänden  | 370.000,00                   | 339.935,67              | – 30.064,33                    |
|            | 02.65206.02   | Förderung des internationalen Forschungsverbands / Wahrnehmung internationaler Verpflichtungen  | 0,00                         | 53.438,07               | 53.438,07                      |
|            | 02.65206.03   | Mercator-Gastprofessorenprogramm  | 0,00                         | 0,00                    | 0,00                           |
|            | 02.65206.04   | Förderung internationaler Tagungen  | 8.521.000,00                 | 6.729.565,21            | – 1.791.434,79                 |
|            | 02.65206.06   | Unterstützung der internationalen wissenschaftlichen Kooperation  | 3.043.000,00                 | 1.447.302,72            | – 1.595.697,28                 |
|            | 02.65206.07   | Strategische Maßnahmen zur Förderung der internationalen Zusammenarbeit   | 3.000.000,00                 | 950.773,75              | – 2.049.226,25                 |
|            | 02.65206.08   | Internationale Förderinstrumente  | 768.000,00                   | 363.597,00              | – 404.403,00                   |
|            | 02.65207      | Ausgaben der Ausschüsse und Kommissionen für Beratungs- und Koordinierungsaufgaben  | 4.261.000,00                 | 3.782.849,50            | – 478.150,50                   |
|            | 02.65208      | Förderung wissenschaftlicher Literaturversorgungs- und Informationssysteme  | 60.867.000,00                | 51.850.179,87           | – 9.016.820,13                 |
|            | 02.65209      | Hilfseinrichtungen der Forschung  |                              |                         |                                |
|            |               | – Forschungsschiffe „Meteor“ und „Maria S. Merian“  | 18.264.000,00                | 22.011.539,09           | 3.747.539,09                   |
|            |               | – Verein zur Förderung europäischer und internationaler wissenschaftlicher Zusammenarbeit e.V. als Träger der „Kooperationsstelle EU der Wissenschaftsorganisationen“ | 2.611.000,00                 | 2.673.015,06            | 62.015,06                      |
|            |               | – Institut für Forschungsinformation und Qualitätssicherung (iFQ)   | 0,00                         | 0,00                    | 0,00                           |
|            |               | – Zentralinstitut für Versuchstierforschung i.L.  | 0,00                         | 78.213,63               | 78.213,63                      |
|            | 02.65211      | Heisenberg-Professur  | 26.781.000,00                | 22.609.253,70           | – 4.171.746,30                 |
|            | 02.65212      | Beiträge für EU-Projektförderungsmaßnahmen  | 0,00                         | 54.765,00               | 54.765,00                      |
|            | 02.65213      | Förderung der wissenschaftlichen Geräteinfrastruktur  | 10.000.000,00                | 3.319.423,58            | – 6.680.576,42                 |
|            | 02.65219      | Sonstige Ausgaben zur Förderung der Wissenschaft  | 300.000,00                   | 132.336,00              | – 167.664,00                   |
|            | 02.89301      | Investitionsausgaben im Rahmen der Allgemeinen Forschungsförderung  | 24.000.000,00                | 19.969.133,63           | – 4.030.866,37                 |
|            |               | <b>Summe Titel 601</b>  | <b>1.467.237.000,00</b>      | <b>1.488.923.929,67</b> | <b>21.686.929,67</b>           |

## Förderhaushalt A

## Übersicht V

| Titel      | Buchungstitel | Bezeichnung  | Soll 2019<br>Ansatz WPL<br>€ | Ist 2019<br>€           | Mehr-/Minder-<br>ausgaben<br>€ |
|------------|---------------|--|------------------------------|-------------------------|--------------------------------|
| 1          | 2             | 3  | 4                            | 5                       | 6                              |
| <b>610</b> |               | <b>Förderung von Sonderforschungsbereichen</b>   |                              |                         |                                |
|            | 03.52701      | Reisekosten für Externe (Gutachter etc.)   | 900.000,00                   | 1.035.681,04            | 135.681,04                     |
|            | 03.54501      | Sächliche Verwaltungsausgaben im Zusammenhang mit Sitzungen und anderen Veranstaltungen      | 180.000,00                   | 65.590,43               | - 114.409,57                   |
|            | 03.54601      | Programmbezogene sächliche Verwaltungsausgaben   | 30.000,00                    | 17.139,59               | - 12.860,41                    |
|            | 03.65301      | Förderung von Sonderforschungsbereichen  | 756.550.000,00               | 770.097.731,81          | 13.547.731,81                  |
|            | 03.89301      | Investitionsausgaben im Rahmen der Sonderforschungsbereiche                                  | 9.700.000,00                 | 7.947.084,51            | - 1.752.915,49                 |
|            |               | <b>Summe Titel 610</b>   | <b>767.360.000,00</b>        | <b>779.163.227,38</b>   | <b>11.803.227,38</b>           |
| <b>620</b> |               | <b>Emmy Noether-Programm</b>   |                              |                         |                                |
|            | 04.52701      | Reisekosten für Externe (Gutachter etc.)   | 125.000,00                   | 70.906,65               | - 54.093,35                    |
|            | 04.54501      | Sächliche Verwaltungsausgaben im Zusammenhang mit Sitzungen und anderen Veranstaltungen      | 50.000,00                    | 39.717,65               | - 10.282,35                    |
|            | 04.54601      | Programmbezogene sächliche Verwaltungsausgaben   | 60.000,00                    | 0,00                    | - 60.000,00                    |
|            | 04.65402      | Förderung von Nachwuchsgruppen   | 79.404.000,00                | 74.648.664,22           | - 4.755.335,78                 |
|            | 04.89301      | Investitionsausgaben im Rahmen des Emmy Noether-Programms                                    | 5.000.000,00                 | 2.850.769,92            | - 2.149.230,08                 |
|            |               | <b>Summe Titel 620</b>   | <b>84.639.000,00</b>         | <b>77.610.058,44</b>    | <b>- 7.028.941,56</b>          |
| <b>630</b> |               | <b>Förderung ausgewählter Forscherinnen, Forscher und Forschergruppen (Leibniz-Programm)</b> |                              |                         |                                |
|            | 05.52701      | Reisekosten für Externe (Gutachter etc.)   | 20.000,00                    | 14.924,06               | - 5.075,94                     |
|            | 05.54501      | Sächliche Verwaltungsausgaben im Zusammenhang mit Sitzungen und anderen Veranstaltungen      | 25.000,00                    | 23.779,85               | - 1.220,15                     |
|            | 05.54601      | Programmbezogene sächliche Verwaltungsausgaben   | 3.000,00                     | 16.236,88               | 13.236,88                      |
|            | 05.65501      | Ausgaben aufgrund der Förderpreisvergabe   | 22.140.000,00                | 22.742.128,12           | 602.128,12                     |
|            | 05.89301      | Investitionsausgaben im Rahmen des Leibniz-Programms   | 3.000.000,00                 | 564.279,17              | - 2.435.720,83                 |
|            |               | <b>Summe Titel 630</b>   | <b>25.188.000,00</b>         | <b>23.361.348,08</b>    | <b>- 1.826.651,92</b>          |
| <b>640</b> |               | <b>Förderung von Graduiertenkollegs</b>  |                              |                         |                                |
|            | 06.52701      | Reisekosten für Externe (Gutachter etc.)   | 189.000,00                   | 227.773,54              | 38.773,54                      |
|            | 06.54501      | Sächliche Verwaltungsausgaben im Zusammenhang mit Sitzungen und anderen Veranstaltungen      | 50.000,00                    | 11.155,68               | - 38.844,32                    |
|            | 06.54601      | Programmbezogene sächliche Verwaltungsausgaben   | 50.000,00                    | 5.890,51                | - 44.109,49                    |
|            | 06.65601      | Förderung von Graduiertenkollegs   | 236.889.000,00               | 210.767.694,81          | - 26.121.305,19                |
|            | 06.89301      | Investitionsausgaben im Rahmen der Graduiertenkollegs  | 200.000,00                   | 15.853,57               | - 184.146,43                   |
|            |               | <b>Summe Titel 640</b>   | <b>237.378.000,00</b>        | <b>211.028.368,11</b>   | <b>- 26.349.631,89</b>         |
| <b>690</b> |               | <b>Förderung von DFG-Forschungszentren</b>   |                              |                         |                                |
|            | 08.52701      | Reisekosten für Externe (Gutachter etc.)   | 7.000,00                     | 0,00                    | - 7.000,00                     |
|            | 08.54501      | Sächliche Verwaltungsausgaben im Zusammenhang mit Sitzungen und anderen Veranstaltungen      | 2.000,00                     | 0,00                    | - 2.000,00                     |
|            | 08.54601      | Programmbezogene sächliche Verwaltungsausgaben   | 1.000,00                     | 0,00                    | - 1.000,00                     |
|            | 08.65801      | DFG-Forschungszentren  | 24.726.000,00                | 17.013.505,04           | - 7.712.494,96                 |
|            | 08.89301      | Investitionsausgaben im Rahmen der Forschungszentren   | 400.000,00                   | 0,00                    | - 400.000,00                   |
|            |               | <b>Summe Titel 690</b>   | <b>25.136.000,00</b>         | <b>17.013.505,04</b>    | <b>- 8.122.494,96</b>          |
|            |               | <b>Gesamtsumme Abschnitt III – Förderhaushalt A</b>  | <b>2.606.938.000,00</b>      | <b>2.597.100.436,72</b> | <b>- 9.837.563,28</b>          |

## Übersicht VI

Erläuterungen zu Abschnitt IV –

| Titel      | Buchungstitel | Bezeichnung  | Soll 2019<br>Ansatz WPL<br>€ | Ist 2019<br>€         | Mehr-/Minder-<br>ausgaben<br>€ |
|------------|---------------|--|------------------------------|-----------------------|--------------------------------|
| 1          | 2             | 3  | 4                            | 5                     | 6                              |
| <b>651</b> |               | <b>Ausgaben aus zweckgebundenen Zuwendungen des Bundesministeriums für Bildung und Forschung</b>                             |                              |                       |                                |
|            | 07.65702.01   | Forschungsschiffe „Meteor“ (30 % Anteilfinanzierung) und „Merian“  | 6.950.000,00                 | 8.587.631,17          | 1.637.631,17                   |
|            | 07.65702.03   | Heinz Maier-Leibnitz-Preisvergabe  | 215.000,00                   | 255.279,90            | 40.279,90                      |
|            |               | <b>Summe Titel 651</b>   | <b>7.165.000,00</b>          | <b>8.842.911,07</b>   | <b>1.677.911,07</b>            |
| <b>653</b> | 07.65704      | <b>Förderung von Großgeräten an Hochschulen</b>  | 85.000.000,00                | 105.250.109,75        | 20.250.109,75                  |
|            |               | <b>Summe Titel 653</b>   | <b>85.000.000,00</b>         | <b>105.250.109,75</b> | <b>20.250.109,75</b>           |
| <b>654</b> |               | <b>Förderung der „Exzellenzstrategie“</b>  |                              |                       |                                |
|            | 09.42501      | Vergütungen der Angestellten   | 2.407.000,00                 | 2.302.531,47          | – 104.468,53                   |
|            | 09.42701      | Entgelte für Aushilfskräfte  | 0,00                         | 0,00                  | 0,00                           |
|            | 09.54601      | Programmbezogene sächliche Verwaltungsausgaben   | 200.000,00                   | 167.658,28            | – 32.341,72                    |
|            | 09.54701      | Pauschale für Infrastrukturausgaben  | 241.000,00                   | 230.253,15            | – 10.746,85                    |
|            | 09.65901      | Förderung von Graduiertenschulen   | 0,00                         | 14.356.432,16         | 14.356.432,16                  |
|            | 09.65902      | Förderung von Exzellenzclustern (ExIn)   | 0,00                         | 39.583.090,47         | 39.583.090,47                  |
|            | 09.65903      | Zukunftskonzepte zum projektbezogenen Ausbau der universitären Spitzenforschung (ohne anteilige Ausgaben aus 09.65901/65902) | 0,00                         | 139.892.732,75        | 139.892.732,75                 |
|            | 09.65904      | Förderung von Exzellenzclustern (ExStra)   | 502.837.000,00               | 275.730.599,31        | – 227.106.400,69               |
|            | 09.81201      | Erwerb von Geräten, Ausstattungs- und Ausrüstungsgegenständen  | 0,00                         | 0,00                  | 0,00                           |
|            |               | <b>Summe Titel 654</b>   | <b>505.685.000,00</b>        | <b>472.263.297,59</b> | <b>– 33.421.702,41</b>         |
| <b>655</b> |               | <b>Förderung des Programms „Deutsch-Israelische Projektkooperation“</b>  |                              |                       |                                |
|            | 07.42571      | Entgelte der Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer  | 140.000,00                   | 141.265,31            | 1.265,31                       |
|            | 07.54771      | Pauschale für Infrastrukturausgaben  | 14.000,00                    | 14.126,53             | 126,53                         |
|            | 07.65771      | Ausgaben im Rahmen der Projektkooperation  | 5.478.000,00                 | 8.227.707,99          | 2.749.707,99                   |
|            |               | <b>Summe Titel 655</b>   | <b>5.632.000,00</b>          | <b>8.383.099,83</b>   | <b>2.751.099,83</b>            |
| <b>657</b> |               | <b>Ausgaben aus der Zuwendung des BMBF für Maßnahmen im Bereich des Internationalen Forschungsmarketings</b>                 |                              |                       |                                |
|            | 07.42591      | Entgelte der Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer  | 77.000,00                    | 431.018,93            | 354.018,93                     |
|            | 07.54691      | Sächliche Verwaltungsausgaben  | 455.000,00                   | 227.599,88            | – 227.400,12                   |
|            | 07.54791      | Pauschale für Infrastrukturausgaben  | 7.000,00                     | 43.101,90             | 36.101,90                      |
|            |               | <b>Summe Titel 657</b>   | <b>539.000,00</b>            | <b>701.720,71</b>     | <b>162.720,71</b>              |
| <b>659</b> |               | <b>Ausgaben zur Förderung der nationalen Forschungsdateninfrastruktur</b>  |                              |                       |                                |
|            | 07.42511      | Entgelte der Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer  | 0,00                         | 1.035.002,10          | 1.035.002,10                   |
|            | 07.54611      | Sächliche Verwaltungsausgaben  | 0,00                         | 258.519,13            | 258.519,13                     |
|            | 07.54711      | Pauschale für Infrastrukturausgaben  | 0,00                         | 103.500,21            | 103.500,21                     |
|            | 07.65711      | Förderung von Konsortien   | 0,00                         | 0,00                  | 0,00                           |
|            |               | <b>Summe Titel 659</b>   | <b>0,00</b>                  | <b>1.397.021,44</b>   | <b>1.397.021,44</b>            |

## Förderhaushalt B

## Übersicht VI

| Titel      | Buchungstitel | Bezeichnung   | Soll 2019<br>Ansatz WPL<br>€ | Ist 2019<br>€         | Mehr-/Minder-<br>ausgaben<br>€ |
|------------|---------------|---|------------------------------|-----------------------|--------------------------------|
| 1          | 2             | 3   | 4                            | 5                     | 6                              |
| <b>660</b> |               | <b>Ausgaben aus zweckgebundenen Zuwendungen der EU</b>                                  |                              |                       |                                |
|            | 07.42561      | Entgelte der Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer   | 0,00                         | 0,00                  | 0,00                           |
|            | 07.54661      | Programmbezogene sächliche Verwaltungsausgaben  | 0,00                         | 0,00                  | 0,00                           |
|            | 07.54961      | Verwaltungskostenumlage   | 0,00                         | 0,00                  | 0,00                           |
|            | 07.65761      | Ausgaben für Partnerorganisationen  | 0,00                         | 0,00                  | 0,00                           |
|            | 07.65763      | Ausgaben für Projektförderungen   | 6.000,00                     | 0,00                  | - 6.000,00                     |
|            |               | <b>Summe Titel 660</b>  | <b>6.000,00</b>              | <b>0,00</b>           | <b>- 6.000,00</b>              |
| <b>670</b> |               | <b>Ausgaben aus Zuwendungen des Stifterverbandes</b>                                    |                              |                       |                                |
|            | 07.42731      | Vergütungen und Löhne für Aushilfskräfte  | 4.000,00                     | 179.970,34            | 175.970,34                     |
|            | 07.52731      | Reisekosten für Externe (Gutachter etc.)  | 50.000,00                    | 5.384,79              | - 44.615,21                    |
|            | 07.54531      | Sächliche Verwaltungsausgaben im Zusammenhang mit Sitzungen und anderen Veranstaltungen | 175.000,00                   | 229.939,06            | 54.939,06                      |
|            | 07.54631      | Programmbezogene sächliche Verwaltungsausgaben  | 127.000,00                   | 38.869,34             | - 88.130,66                    |
|            | 07.54731      | Infrastrukturpauschale  | 0,00                         | 0,00                  | 0,00                           |
|            | 07.65731      | Fördermaßnahmen   | 744.000,00                   | 378.322,04            | - 365.677,96                   |
|            |               | <b>Summe Titel 670</b>  | <b>1.100.000,00</b>          | <b>832.485,57</b>     | <b>- 267.514,43</b>            |
| <b>680</b> |               | <b>Ausgaben aus sonstigen Zuwendungen</b>   |                              |                       |                                |
|            | 07.65705.01   | Plassmann-Stiftung  | 0,00                         | 19.769,51             | 19.769,51                      |
|            | 07.65705.02   | Georg Thieme-Stiftung   | 0,00                         | 0,00                  | 0,00                           |
|            | 07.65705.03   | Georg Thieme-Stiftung   | 0,00                         | 0,00                  | 0,00                           |
|            | 07.65705.04   | Albert Maucher-Preis  | 0,00                         | 0,00                  | 0,00                           |
|            | 07.65705.05   | Erika Harre-Fonds   | 0,00                         | 0,00                  | 0,00                           |
|            | 07.65705.07   | Junkmann-Stiftung   | 0,00                         | 0,00                  | 0,00                           |
|            | 07.65705.08   | Nord-Fonds  | 91.000,00                    | 12.200.358,02         | 12.109.358,02                  |
|            | 07.65705.09   | Seibold-Fonds   | 0,00                         | 20.000,00             | 20.000,00                      |
|            | 07.65705.10   | Güterbock-Fonds   | 0,00                         | 0,00                  | 0,00                           |
|            | 07.65705.12   | Deutsche Arthrose-Hilfe   | 0,00                         | 0,00                  | 0,00                           |
|            | 07.65705.13   | Bernd Rendel-Stiftung   | 0,00                         | 7.395,30              | 7.395,30                       |
|            | 07.65705.16   | Ursula M. Händel-Stiftung   | 0,00                         | 50.481,63             | 50.481,63                      |
|            | 07.65705.18   | von Kaven-Stiftung  | 0,00                         | 248,20                | 248,20                         |
|            | 07.65705.19   | Ursula-Stood-Stiftung   | 0,00                         | 50.000,00             | 50.000,00                      |
|            | 07.65705.20   | Sonstige Zuwendungen  | 0,00                         | 40,34                 | 40,34                          |
|            |               | <b>Summe Titel 680</b>  | <b>91.000,00</b>             | <b>12.348.293,00</b>  | <b>12.257.293,00</b>           |
|            |               | <b>Gesamtsumme Abschnitt IV</b>   | <b>605.218.000,00</b>        | <b>610.018.938,96</b> | <b>4.800.938,96</b>            |

## Übersicht VII

Vermögensrechnung  
zum 31. Dezember 2019 gem. § 86 BHO

| Gegenstand   | Bestand<br>zum 01.01.2019<br>€ | Zugang<br>€            | Abgang<br>€         | Abschreibungen<br>€ | Bestand<br>zum 31.12.2019<br>€ |
|--|--------------------------------|------------------------|---------------------|---------------------|--------------------------------|
| <b>Unbewegliche Gegenstände</b>  | <b>13.335.724,12</b>           | <b>0,00</b>            | <b>0,00</b>         | <b>930.391,98</b>   | <b>12.405.332,14</b>           |
| Grund und Boden  | 31.118,78                      | 0,00                   | 0,00                | 0,00                | 31.118,78                      |
| Bebaute Grundstücke mit Instituts-, Verwaltungs- und anderen Bauten                            | 13.304.605,34                  | 0,00                   | 0,00                | 930.391,98          | 12.374.213,36                  |
| <b>Bewegliche Gegenstände</b>  | <b>4.691.527,08</b>            | <b>908.888,15</b>      | <b>30.038,46</b>    | <b>1.443.075,25</b> | <b>4.127.301,52</b>            |
| Büro- und andere Ausstattungen, Kraftfahrzeuge   | 4.519.774,31                   | 899.448,78             | 30.038,46           | 1.443.075,25        | 3.946.109,38                   |
| Apparate und Instrumente (Leihgaben) einschließlich Anzahlungen                                | 1,00                           | 0,00                   | 0,00                | 0,00                | 1,00                           |
| Bücherei (Festwert)  | 165.000,00                     | 0,00                   | 0,00                | 0,00                | 165.000,00                     |
| Sonstige Vermögensgegenstände <sup>1</sup>   | 6.751,77                       | 9.439,37               | 0,00                | 0,00                | 16.191,14                      |
| <b>Geldwerte Rechte</b>  |                                |                        |                     |                     |                                |
| <b>Beteiligungen und Nutzungsrechte</b>  | <b>2.802.648,69</b>            | <b>497.008,34</b>      | <b>904,07</b>       | <b>531.927,13</b>   | <b>2.766.825,83</b>            |
| Nutzungsrecht am Chinesisch-Deutschen Zentrum für Wissenschaftsförderung                       | 1.623.351,69                   | 0,00                   | 0,00                | 51.129,19           | 1.572.222,50                   |
| Nutzungsrecht Kindergarten   | 601.680,83                     | 0,00                   | 0,00                | 31.033,17           | 570.647,66                     |
| Beteiligungen <sup>2</sup>   | 5.001,00                       | 0,00                   | 0,00                | 0,00                | 5.001,00                       |
| Software-Lizenzen  | 572.615,17                     | 497.008,34             | 904,07              | 449.764,77          | 618.954,67                     |
| <b>Darlehensforderungen</b>  | <b>118.805,60</b>              | <b>0,00</b>            | <b>2.969,63</b>     | <b>0,00</b>         | <b>115.835,97</b>              |
| Langfristige Ausleihungen (durch Grundpfandrechte gesicherte Wohnungsbaudarlehen) <sup>3</sup> | 118.805,60                     | 0,00                   | 2.969,63            | 0,00                | 115.835,97                     |
| <b>Sonstige Forderungen</b>  | <b>642.879,78</b>              | <b>669.227,37</b>      | <b>642.879,78</b>   | <b>0,00</b>         | <b>669.227,37</b>              |
| Sonstige Forderungen   | 642.879,78                     | 669.227,37             | 642.879,78          | 0,00                | 669.227,37                     |
| <b>Sonstige Geldforderungen</b>  | <b>133.531.956,11</b>          | <b>82.600.511,12</b>   | <b>0,00</b>         | <b>0,00</b>         | <b>216.132.467,23</b>          |
| Guthaben bei Kreditinstituten <sup>4</sup>   | 133.008.318,28                 | 82.435.332,72          | 0,00                | 0,00                | 215.443.651,00                 |
| Vorschüsse   | 523.637,83                     | 165.178,40             | 0,00                | 0,00                | 688.816,23                     |
| <b>Kassenbestand</b>   | <b>997,25</b>                  | <b>2,75</b>            | <b>0,00</b>         | <b>0,00</b>         | <b>1.000,00</b>                |
| Bargeld  | 997,25                         | 2,75                   | 0,00                | 0,00                | 1.000,00                       |
| <b>Summen</b>  | <b>155.124.538,63</b>          | <b>84.675.637,73</b>   | <b>676.791,94</b>   | <b>2.905.394,36</b> | <b>236.217.990,06</b>          |
| <b>Verwahrungen</b>  |                                |                        |                     |                     |                                |
| Verwahrungen   | - 132.856.658,62               | - 82.491.128,65        | 0,00                | 0,00                | - 215.347.787,27               |
| <b>Summen</b>  | <b>- 132.856.658,62</b>        | <b>- 82.491.128,65</b> | <b>0,00</b>         | <b>0,00</b>         | <b>- 215.347.787,27</b>        |
| <b>Verbindlichkeiten</b>   |                                |                        |                     |                     |                                |
| Sonstige Verbindlichkeiten   | - 860.517,84                   | - 801.058,35           | 860.517,84          | 0,00                | - 801.058,35                   |
| <b>Summen</b>  | <b>- 860.517,84</b>            | <b>- 801.058,35</b>    | <b>860.517,84</b>   | <b>0,00</b>         | <b>- 801.058,35</b>            |
| <b>Reinvermögen</b>  |                                |                        |                     |                     |                                |
| Reinvermögen   | 21.407.362,17                  | 1.383.450,73           | - 183.725,90        | 2.905.394,36        | 20.069.144,44                  |
| <b>Summen</b>  | <b>21.407.362,17</b>           | <b>1.383.450,73</b>    | <b>- 183.725,90</b> | <b>2.905.394,36</b> | <b>20.069.144,44</b>           |

<sup>1</sup> Postwertzeichen und nicht verbrauchte Wertmarken der Freistempler.

<sup>2</sup> Beteiligung an der Wissenschaft im Dialog gGmbH sowie Erinnerungswert für die Versuchstierzucht GmbH in Liquidation (ZfV) Hannover.

<sup>3</sup> Zum Nennwert angesetzt.

<sup>4</sup> Zum 31.12.2019 einschl. auf DFG laufende ausländische Konten der ABs bzw. Ast Berlin.



**Übersicht VIII**

Sondervermögen  
Stiftungsfonds  
Vermögensübersicht

**Aktiva**

|                               | <b>31.12.2019</b> | <b>31.12.2018</b> |
|-------------------------------|-------------------|-------------------|
|                               | €                 | €                 |
| <b>A. Anlagevermögen</b>      |                   |                   |
| <b>Finanzanlagen</b>          |                   |                   |
| Sonstige Ausleihungen         | 0,00              | 105.000,00        |
|                               | <b>0,00</b>       | <b>105.000,00</b> |
| <b>B. Umlaufvermögen</b>      |                   |                   |
| Sonstige Vermögensgegenstände | 105.000,00        | 3.429,44          |
| Guthaben bei Kreditinstituten | 5.247,75          | 1.054,00          |
|                               | <b>110.247,75</b> | <b>4.483,44</b>   |
|                               | <b>110.247,75</b> | <b>109.483,44</b> |

**Gewinn- und Verlustrechnung für die Zeit  
vom 1. Januar 2019 bis 31. Dezember 2019**

|   | <b>2019</b>   | <b>2018</b>   |
|---|---------------|---------------|
|   | €             | €             |
| Erträge aus Wertpapieren und sonstigen Ausleihungen des Finanzanlagevermögens | 802,56        | 802,56        |
| Sonstige betriebliche Aufwendungen  | – 38,25       | – 37,80       |
| Zinsen und ähnliche Aufwendungen  | – 41,15       | 0,00          |
| <b>Jahresüberschuss</b>   | <b>723,16</b> | <b>764,76</b> |
| Einstellung in die satzungsmäßige Rücklage gemäß § 62 Abs. 1 Nr. 1 AO         | – 482,11      | – 509,84      |
| Einstellung in die freie Rücklage gemäß § 62 Abs. 1 Nr. 3 AO                  | – 241,05      | – 254,92      |
| <b>Mittelvortrag</b>  | <b>0,00</b>   | <b>0,00</b>   |

der DFG  
 Albert Maucher-Preis  
 zum 31. Dezember 2019

## Übersicht VIII

|  | <b>Passiva</b>    |                   |
|--|-------------------|-------------------|
|  | <b>31.12.2019</b> | <b>31.12.2018</b> |
|  | €                 | €                 |
| <b>A. Stiftungskapital</b>                               |                   |                   |
| <b>I. Grundstockvermögen</b>                             | <b>102.258,38</b> | <b>102.258,38</b> |
| <b>II. Ergebnisrücklagen</b>                             |                   |                   |
| <b>Satzungsgemäße Rücklage gem. § 62 Abs. 1 Nr. 1 AO</b> |                   |                   |
| Stand 01.01.   | 3.914,44          | 3.404,60          |
| Einstellung aus dem Jahresüberschuss                     | 482,11            | 509,84            |
|  | <b>4.396,55</b>   | <b>3.914,44</b>   |
| <b>Freie Rücklage gem. § 62 Abs. 1 Nr. 3 AO</b>          |                   |                   |
| Stand 01.01.   | 3.310,62          | 3.055,70          |
| Einstellung aus dem Jahresüberschuss                     | 241,05            | 254,92            |
|  | <b>3.551,67</b>   | <b>3.310,62</b>   |
|  | <b>7.948,22</b>   | <b>7.225,06</b>   |
| <b>B. Verbindlichkeiten</b>                              |                   |                   |
| Sonstige Verbindlichkeiten                               | 41,15             | 0,00              |
|  | <b>110.247,75</b> | <b>109.483,44</b> |

**Übersicht IX**

Sondervermögen  
Stiftungsfonds  
Vermögensübersicht

**Aktiva**

|                               | <b>31.12.2019</b> | <b>31.12.2018</b> |
|-------------------------------|-------------------|-------------------|
|                               | €                 | €                 |
| <b>A. Anlagevermögen</b>      |                   |                   |
| <b>Finanzanlagen</b>          |                   |                   |
| Sonstige Ausleihungen         | 0,00              | 500.000,00        |
|                               | <b>0,00</b>       | <b>500.000,00</b> |
| <b>B. Umlaufvermögen</b>      |                   |                   |
| Sonstige Vermögensgegenstände | 500.000,00        | 16.293,90         |
| Guthaben bei Kreditinstituten | 238.090,66        | 218.031,97        |
|                               | <b>738.090,66</b> | <b>234.325,87</b> |
|                               | <b>738.090,66</b> | <b>734.325,87</b> |

**Gewinn- und Verlustrechnung für die Zeit vom 1. Januar 2019 bis 31. Dezember 2019**

|   | <b>2019</b>     | <b>2018</b>     |
|---|-----------------|-----------------|
|   | €               | €               |
| Erträge aus Wertpapieren und sonstigen Ausleihungen des Finanzanlagevermögens | 3.803,04        | 3.803,04        |
| Sonstige betriebliche Aufwendungen  | – 38,25         | – 37,80         |
| Zinsen und ähnliche Aufwendungen  | – 195,02        | – 0,00          |
| <b>Jahresüberschuss</b>   | <b>3.569,77</b> | <b>3.765,24</b> |
| Einstellung in die satzungsmäßige Rücklage gemäß § 62 Abs. 1 Nr. 1 AO         | – 2.379,85      | – 2.510,06      |
| Einstellung in die freie Rücklage gemäß § 62 Abs. 1 Nr. 3 AO                  | – 1.189,92      | – 1.255,08      |
| <b>Mittelvortrag</b>  | <b>0,00</b>     | <b>0,00</b>     |

der DFG  
Karl und Charlotte Junkmann-Stiftung  
zum 31. Dezember 2019

## Übersicht IX

|  | <b>Passiva</b>    |                   |
|--|-------------------|-------------------|
|  | <b>31.12.2019</b> | <b>31.12.2018</b> |
|  | €                 | €                 |
| <b>A. Stiftungskapital</b>                               |                   |                   |
| <b>I. Grundstockvermögen</b>                             | <b>434.598,10</b> | <b>434.598,10</b> |
| <b>II. Ergebnisrücklagen</b>                             |                   |                   |
| <b>Satzungsgemäße Rücklage gem. § 62 Abs. 1 Nr. 1 AO</b> |                   |                   |
| Stand 01.01.   | 130.257,81        | 127.747,65        |
| Einstellung aus dem Jahresüberschuss                     | 2.379,85          | 2.510,16          |
|  | <b>132.637,66</b> | <b>130.257,81</b> |
| <b>Freie Rücklage gem. § 62 Abs. 1 Nr. 3 AO</b>          |                   |                   |
| Stand 01.01.   | 169.469,96        | 168.214,88        |
| Einstellung aus dem Jahresüberschuss                     | 1.189,92          | 1.255,08          |
|  | <b>170.659,88</b> | <b>169.469,96</b> |
|  | <b>303.297,54</b> | <b>299.727,77</b> |
| <b>B. Verbindlichkeiten</b>                              |                   |                   |
| Sonstige Verbindlichkeiten                               | 195,02            | 0,00              |
|  | <b>738.090,66</b> | <b>734.325,87</b> |

**Übersicht X**

Sondervermögen  
Stiftungsfonds  
Vermögensübersicht

**Aktiva**

|                               | <b>31.12.2019</b> | <b>31.12.2018</b> |
|-------------------------------|-------------------|-------------------|
|                               | €                 | €                 |
| <b>A. Anlagevermögen</b>      |                   |                   |
| <b>Finanzanlagen</b>          |                   |                   |
| Sonstige Ausleihungen         | 0,00              | 266.000,00        |
|                               | <b>266.000,00</b> | <b>266.000,00</b> |
| <b>B. Umlaufvermögen</b>      |                   |                   |
| Sonstige Vermögensgegenstände | 266.000,00        | 8.712,56          |
| Guthaben bei Kreditinstituten | 13.835,89         | 3.136,94          |
|                               | <b>279.835,89</b> | <b>11.849,50</b>  |
|                               | <b>279.835,89</b> | <b>277.849,50</b> |

**Gewinn- und Verlustrechnung für die Zeit vom 1. Januar 2019 bis 31. Dezember 2019**

|   | <b>2019</b>     | <b>2018</b>     |
|---|-----------------|-----------------|
|   | €               | €               |
| Erträge aus Wertpapieren und sonstigen Ausleihungen des Finanzanlagevermögens | 2.024,64        | 2.024,64        |
| Sonstige betriebliche Aufwendungen  | – 38,25         | – 37,80         |
| Zinsen und ähnliche Aufwendungen  | – 103,82        | 0,00            |
| <b>Jahresüberschuss</b>   | <b>1.882,57</b> | <b>1.986,84</b> |
| Einstellung in die satzungsmäßige Rücklage gemäß § 62 Abs. 1 Nr. 1 AO         | – 1.255,05      | – 1.324,56      |
| Einstellung in die freie Rücklage gemäß § 62 Abs. 1 Nr. 3 AO                  | – 627,52        | – 662,28        |
| <b>Mittelvortrag</b>  | <b>0,00</b>     | <b>0,00</b>     |

der DFG  
Erika Harre-Fonds  
zum 31. Dezember 2019

## Übersicht X

|  | <b>Passiva</b>    |                   |
|--|-------------------|-------------------|
|  | <b>31.12.2019</b> | <b>31.12.2018</b> |
|  | €                 | €                 |
| <b>A. Stiftungskapital</b>                               |                   |                   |
| <b>I. Grundstockvermögen</b>                             | <b>253.360,03</b> | <b>253.360,03</b> |
| <b>II. Ergebnisrücklagen</b>                             |                   |                   |
| <b>Satzungsgemäße Rücklage gem. § 62 Abs. 1 Nr. 1 AO</b> |                   |                   |
| Stand 01.01.   | 9.659,65          | 8.335,09          |
| Einstellung aus dem Jahresüberschuss                     | 1.255,05          | 1.324,56          |
|  | <b>10.914,70</b>  | <b>9.659,65</b>   |
| <b>Freie Rücklage gem. § 62 Abs. 1 Nr. 3 AO</b>          |                   |                   |
| Stand 01.01.   | 14.829,82         | 14.167,54         |
| Einstellung aus dem Jahresüberschuss                     | 627,52            | 662,28            |
|  | <b>15.457,34</b>  | <b>14.829,82</b>  |
|  | <b>26.372,04</b>  | <b>24.489,47</b>  |
| <b>B. Verbindlichkeiten</b>                              |                   |                   |
| Sonstige Verbindlichkeiten                               | 103,82            | 0,00              |
|  | <b>279.835,89</b> | <b>277.849,50</b> |

**Übersicht XI**

Sondervermögen  
Stiftungsfonds  
Vermögensübersicht

**Aktiva**

|                                 | <b>31.12.2019</b>    | <b>31.12.2018</b>    |
|---------------------------------|----------------------|----------------------|
|                                 | €                    | €                    |
| <b>A. Anlagevermögen</b>        |                      |                      |
| <b>Finanzanlagen</b>            |                      |                      |
| Wertpapiere des Anlagevermögens | 0,00                 | 12.000.000,00        |
|                                 | <b>0,00</b>          | <b>12.000.000,00</b> |
| <b>B. Umlaufvermögen</b>        |                      |                      |
| Sonstige Vermögensgegenstände   | 1.277,67             | 54.826,59            |
| Guthaben bei Kreditinstituten   | 13.603.033,17        | 1.731.391,18         |
|                                 | <b>13.604.310,84</b> | <b>1.786.217,77</b>  |
|                                 | <b>13.604.310,84</b> | <b>13.786.217,77</b> |

**Gewinn- und Verlustrechnung für die Zeit vom 1. Januar 2019 bis 31. Dezember 2019**

|   | <b>2019</b>     | <b>2018</b>       |
|---|-----------------|-------------------|
|   | €               | €                 |
| Sonstige betriebliche Erträge   | 0,00            | 978.039,82        |
| Erträge aus Wertpapieren des Finanzanlagevermögens                    | 66.284,16       | 66.284,16         |
| Sonstige betriebliche Aufwendungen                                    | – 53.886,93     | – 127.242,65      |
| Zinsen und ähnliche Aufwendungen                                      | – 3.399,00      | – 212,39          |
| <b>Jahresüberschuss</b>   | <b>8.998,23</b> | <b>916.868,94</b> |
| Einstellung in die satzungsmäßige Rücklage gemäß § 62 Abs. 1 Nr. 1 AO | – 5.998,82      | – 611.245,96      |
| Einstellung in die freie Rücklage gemäß § 62 Abs. 1 Nr. 3 AO          | – 2.999,41      | – 305.622,98      |
| <b>Mittelvortrag</b>  | <b>0,00</b>     | <b>0,00</b>       |

der DFG  
Ferdinand Ernst Nord-Fonds  
zum 31. Dezember 2019

## Übersicht XI

|  | <b>Passiva</b>       |                      |
|--|----------------------|----------------------|
|  | <b>31.12.2019</b>    | <b>31.12.2018</b>    |
|  | €                    | €                    |
| <b>A. Stiftungskapital</b>                               |                      |                      |
| <b>I. Grundstockvermögen</b>                             | <b>6.646.794,46</b>  | <b>6.646.794,46</b>  |
| <b>II. Ergebnisrücklagen</b>                             |                      |                      |
| <b>Satzungsgemäße Rücklage gem. § 62 Abs. 1 Nr. 1 AO</b> |                      |                      |
| Stand 01.01.   | 3.057.510,26         | 2.446.264,30         |
| Entnahmen für den Haushalt der DFG                       | 20.000,00            | 0,00                 |
| Einstellung aus dem Jahresüberschuss                     | 5.998,82             | 611.245,96           |
|  | <b>3.043.509,08</b>  | <b>3.057.510,26</b>  |
| <b>Freie Rücklage gem. § 62 Abs. 1 Nr. 3 AO</b>          |                      |                      |
| Stand 01.01.   | 634.007,89           | 328.384,91           |
| Einstellung aus dem Jahresüberschuss                     | 2.999,41             | 305.622,98           |
|  | <b>637.007,30</b>    | <b>634.007,89</b>    |
|  | <b>3.680.516,38</b>  | <b>3.691.518,15</b>  |
| <b>B. Verbindlichkeiten</b>                              |                      |                      |
| Verbindlichkeiten gegenüber anderen Stiftungen der DFG   | 3.277.000,00         | 3.383.767,73         |
| Sonstige Verbindlichkeiten                               | 0,00                 | 64.137,43            |
|  | <b>3.277.000,00</b>  | <b>3.447.905,16</b>  |
|  | <b>13.604.310,84</b> | <b>13.786.217,77</b> |

**Übersicht XII**

Sondervermögen  
Stiftungsfonds  
Vermögensübersicht

**Aktiva**

|                               | <b>31.12.2019</b> | <b>31.12.2018</b> |
|-------------------------------|-------------------|-------------------|
|                               | €                 | €                 |
| <b>A. Anlagevermögen</b>      |                   |                   |
| <b>Finanzanlagen</b>          |                   |                   |
| Sonstige Ausleihungen         | 0,00              | 714.000,00        |
|                               | <b>0,00</b>       | <b>714.000,00</b> |
| <b>B. Umlaufvermögen</b>      |                   |                   |
| Sonstige Vermögensgegenstände | 714.000,00        | 23.257,75         |
| Guthaben bei Kreditinstituten | 29.290,44         | 936,24            |
|                               | <b>743.290,44</b> | <b>24.193,99</b>  |
|                               | <b>743.290,44</b> | <b>738.193,99</b> |

**Gewinn- und Verlustrechnung für die Zeit  
vom 1. Januar 2019 bis 31. Dezember 2019**

|  | <b>2019</b>     | <b>2018</b>     |
|--|-----------------|-----------------|
|  | €               | €               |
| Erträge aus Wertpapieren und Ausleihungen des Finanzanlagevermögens  | 5.426,40        | 5.426,40        |
| Sonstige betriebliche Aufwendungen                                   | – 38,40         | – 329,35        |
| Zinsen und ähnliche Aufwendungen                                     | – 278,26        | 0,00            |
| <b>Jahresüberschuss</b>  | <b>5.109,74</b> | <b>5.097,05</b> |
| Einstellung in die satzungmäßige Rücklage gemäß § 62 Abs. 1 Nr. 1 AO | – 3.406,50      | – 3.398,03      |
| Einstellung in die freie Rücklage gemäß § 62 Abs. 1 Nr. 3 AO         | – 1.703,24      | – 1.699,02      |
| <b>Mittelvortrag</b>   | <b>0,00</b>     | <b>0,00</b>     |

der DFG  
Hermann Güterbock-Fonds  
zum 31. Dezember 2019

## Übersicht XII

|  | <b>Passiva</b>    |                   |
|--|-------------------|-------------------|
|  | <b>31.12.2019</b> | <b>31.12.2018</b> |
|  | €                 | €                 |
| <b>A. Stiftungskapital</b>                               |                   |                   |
| <b>I. Grundstockvermögen</b>                             | <b>460.162,69</b> | <b>460.162,69</b> |
| <b>II. Ergebnisrücklagen</b>                             |                   |                   |
| <b>Satzungsgemäße Rücklage gem. § 62 Abs. 1 Nr. 1 AO</b> |                   |                   |
| Stand 01.01.   | 158.182,21        | 154.784,18        |
| Einstellung aus dem Jahresüberschuss                     | 3.406,50          | 3.398,03          |
|  | <b>161.588,71</b> | <b>158.182,21</b> |
| <b>Freie Rücklage gem. § 62 Abs. 1 Nr. 3 AO</b>          |                   |                   |
| Stand 01.01.   | 119.557,54        | 117.858,52        |
| Einstellung aus dem Jahresüberschuss                     | 1.703,24          | 1.699,02          |
|  | <b>121.260,78</b> | <b>119.557,54</b> |
|  | <b>282.849,49</b> | <b>277.739,75</b> |
| <b>B. Verbindlichkeiten</b>                              |                   |                   |
| Sonstige Verbindlichkeiten                               | 278,26            | 291,55            |
|  | <b>743.290,44</b> | <b>738.193,99</b> |

**Übersicht XIII**

Sondervermögen  
Stiftungsfonds  
Vermögensübersicht

**Aktiva**

|                               | <b>31.12.2019</b> | <b>31.12.2018</b> |
|-------------------------------|-------------------|-------------------|
|                               | €                 | €                 |
| <b>Umlaufvermögen</b>         |                   |                   |
| Guthaben bei Kreditinstituten | 87.614,45         | 97.652,70         |
|                               | <b>87.614,45</b>  | <b>97.652,70</b>  |
|                               | <b>87.614,45</b>  | <b>97.652,70</b>  |

**Gewinn- und Verlustrechnung für die Zeit  
vom 1. Januar 2019 bis 31. Dezember 2019**

|  | <b>2019</b>    | <b>2018</b>    |
|--|----------------|----------------|
|  | €              | €              |
| Sonstige betriebliche Aufwendungen                         | – 38,25        | – 37,80        |
| <b>Jahresfehlbetrag</b>                                    | <b>– 38,25</b> | <b>– 37,80</b> |
| Entnahme aus dem Grundstockvermögen für Ergebnisverwendung | 38,25          | 17,12          |
| Entnahme aus der freien Rücklage für Ergebnisverwendung    | 0,00           | 20,68          |
| <b>Mittelvortrag</b>                                       | <b>0,00</b>    | <b>0,00</b>    |

der DFG  
Eugen und Ilse Seibold-Fonds  
zum 31. Dezember 2019

## Übersicht XIII

|   | <b>Passiva</b>    |                   |
|---|-------------------|-------------------|
|   | <b>31.12.2019</b> | <b>31.12.2018</b> |
|   | €                 | €                 |
| <b>A. Stiftungskapital</b>                      |                   |                   |
| <b>I. Grundstockvermögen</b>                    |                   |                   |
| Stand 01.01.                                    | 97.652,70         | 97.669,82         |
| Entnahme für die Vergabe eines Preisgeldes      | 20.000,00         | 0,00              |
| Entnahme für Ergebnisverwendung                 | 38,25             | 17,12             |
|   | <b>77.614,45</b>  | <b>97.652,70</b>  |
| <b>II. Ergebnisrücklagen</b>                    |                   |                   |
| <b>Freie Rücklage gem. § 62 Abs. 1 Nr. 3 AO</b> |                   |                   |
| Stand 01.01.                                    | 0,00              | 20,68             |
| Entnahme für Ergebnisverwendung                 | 0,00              | 20,68             |
|   | <b>0,00</b>       | <b>0,00</b>       |
|   | <b>0,00</b>       | <b>0,00</b>       |
| <b>B. Verbindlichkeiten</b>                     |                   |                   |
| Sonstige Verbindlichkeiten                      | 10.000,00         | 0,00              |
|   | <b>87.614,45</b>  | <b>97.652,70</b>  |

**Übersicht XIV**

Sondervermögen  
Stiftungsfonds  
Vermögensübersicht

**Aktiva**

|                                 | <b>31.12.2019</b>   | <b>31.12.2018</b>   |
|---------------------------------|---------------------|---------------------|
|                                 | €                   | €                   |
| <b>A. Anlagevermögen</b>        |                     |                     |
| <b>Finanzanlagen</b>            |                     |                     |
| Wertpapiere des Anlagevermögens | 0,00                | 1.222.000,00        |
|                                 | <b>0,00</b>         | <b>1.222.000,00</b> |
| <b>B. Umlaufvermögen</b>        |                     |                     |
| Sonstige Vermögensgegenstände   | 1.222.000,00        | 39.799,29           |
| Guthaben bei Kreditinstituten   | 153.678,70          | 109.671,80          |
|                                 | <b>1.375.678,70</b> | <b>149.471,09</b>   |
|                                 | <b>1.375.678,70</b> | <b>1.371.471,09</b> |

**Gewinn- und Verlustrechnung für die Zeit vom 1. Januar 2019 bis 31. Dezember 2019**

|   | <b>2019</b>      | <b>2018</b>      |
|---|------------------|------------------|
|   | €                | €                |
| Sonstige betriebliche Erträge   | 47.986,08        | 48.486,08        |
| Erträge aus Ausleihungen des Finanzanlagevermögens                    | 9.284,16         | 9.284,16         |
| Sonstige betriebliche Aufwendungen                                    | - 2.581,00       | - 11.271,75      |
| Zinsen und ähnliche Aufwendungen                                      | - 476,09         | 0,00             |
| <b>Jahresüberschuss</b>   | <b>54.213,15</b> | <b>46.498,49</b> |
| Einstellung in die satzungsmäßige Rücklage gemäß § 62 Abs. 1 Nr. 1 AO | - 54.213,15      | - 30.998,99      |
| Einstellung in die freie Rücklage gemäß § 62 Abs. 1 Nr. 3 AO          | 0,00             | - 15.499,50      |
| <b>Mittelvortrag</b>  | <b>0,00</b>      | <b>0,00</b>      |

der DFG  
Ursula M. Händel-Stiftung  
zum 31. Dezember 2019

## Übersicht XIV

|  | <b>Passiva</b>      |                     |
|--|---------------------|---------------------|
|  | <b>31.12.2019</b>   | <b>31.12.2018</b>   |
|  | €                   | €                   |
| <b>A. Stiftungskapital</b>                               |                     |                     |
| <b>I. Grundstockvermögen</b>                             | <b>1.272.808,29</b> | <b>1.272.808,29</b> |
| <b>II. Ergebnisrücklagen</b>                             |                     |                     |
| <b>Satzungsgemäße Rücklage gem. § 62 Abs. 1 Nr. 1 AO</b> |                     |                     |
| Stand 01.01.   | 46.681,17           | 65.266,07           |
| Entnahme für Preisverleihung                             | 80.000,00           | 49.583,89           |
| Einstellung aus dem Jahresüberschuss                     | 54.213,15           | 30.998,99           |
| <b>Stand 31.12.</b>                                      | <b>20.894,32</b>    | <b>46.681,17</b>    |
| <b>Freie Rücklage gem. § 62 Abs. 1 Nr. 3 AO</b>          |                     |                     |
| Stand 01.01.   | 0,00                | 34.916,61           |
| Entnahme für Preisverleihung                             | 0,00                | 50.416,11           |
| Einstellung aus dem Jahresüberschuss                     | 0,00                | 15.499,50           |
| <b>Stand 31.12.</b>                                      | <b>0,00</b>         | <b>0,00</b>         |
|  | <b>20.894,32</b>    | <b>46.681,17</b>    |
| <b>B. Rückstellungen</b>                                 |                     |                     |
| Sonstige Rückstellungen                                  | 81.500,00           | 1.500,00            |
|  | <b>81.500,00</b>    | <b>1.500,00</b>     |
| <b>C. Verbindlichkeiten</b>                              |                     |                     |
| Sonstige Verbindlichkeiten                               | 476,09              | 50.481,63           |
|  | <b>476,09</b>       | <b>50.481,63</b>    |
|  | <b>1.375.678,70</b> | <b>1.371.471,09</b> |

**Übersicht XV**

Sondervermögen  
Stiftungsfonds  
Vermögensübersicht

**Aktiva**

|                               | 31.12.2019          | 31.12.2018          |
|-------------------------------|---------------------|---------------------|
|                               | €                   | €                   |
| <b>A. Anlagevermögen</b>      |                     |                     |
| <b>Finanzanlagen</b>          |                     |                     |
| Sonstige Ausleihungen         | 0,00                | 470.000,00          |
|                               | <b>0,00</b>         | <b>470.000,00</b>   |
| <b>B. Umlaufvermögen</b>      |                     |                     |
| Sonstige Vermögensgegenstände | 470.000,00          | 15.316,67           |
| Guthaben bei Kreditinstituten | 765.304,38          | 757.378,11          |
|                               | <b>1.235.304,38</b> | <b>772.694,78</b>   |
|                               | <b>1.235.304,38</b> | <b>1.242.694,78</b> |

**Gewinn- und Verlustrechnung für die Zeit vom 1. Januar 2019 bis 31. Dezember 2019**

|   | 2019            | 2018            |
|---|-----------------|-----------------|
|   | €               | €               |
| Erträge aus Wertpapieren des Finanzanlagevermögens                    | 3.575,04        | 3.575,04        |
| Sonstige betriebliche Aufwendungen                                    | - 965,44        | - 209,46        |
| Zinsen und ähnliche Aufwendungen                                      | - 183,33        | 0,00            |
| <b>Jahresüberschuss</b>   | <b>2.426,27</b> | <b>3.365,58</b> |
| Einstellung in die satzungsmäßige Rücklage gemäß § 62 Abs. 1 Nr. 1 AO | - 1.617,51      | - 2.243,72      |
| Einstellung in die freie Rücklage gemäß § 62 Abs. 1 Nr. 3 AO          | - 808,76        | - 1.121,86      |
| <b>Mittelvortrag</b>  | <b>0,00</b>     | <b>0,00</b>     |

der DFG  
von Kaven-Stiftung  
zum 31. Dezember 2019

**Übersicht XV**

|  | <b>Passiva</b>      |                     |
|--|---------------------|---------------------|
|  | <b>31.12.2019</b>   | <b>31.12.2018</b>   |
|  | €                   | €                   |
| <b>A. Stiftungskapital</b>                               |                     |                     |
| <b>I. Grundstockvermögen</b>                             | <b>1.206.424,93</b> | <b>1.206.424,93</b> |
| <b>II. Ergebnismrücklagen</b>                            |                     |                     |
| <b>Satzungsgemäße Rücklage gem. § 62 Abs. 1 Nr. 1 AO</b> |                     |                     |
| Stand 01.01.   | 10.602,72           | 8.359,00            |
| Entnahme für die Vergabe eines Preisgeldes               | 10.000,00           | 0,00                |
| Einstellung aus dem Jahresüberschuss                     | 1.617,51            | 2.243,72            |
|  | <b>2.220,23</b>     | <b>10.602,72</b>    |
| <b>Freie Rücklage gem. § 62 Abs. 1 Nr. 3 AO</b>          |                     |                     |
| Stand 01.01.   | 25.667,13           | 24.545,27           |
| Einstellung aus dem Jahresüberschuss                     | 808,76              | 1.121,86            |
|  | <b>26.475,89</b>    | <b>25.667,13</b>    |
|  | <b>28.696,12</b>    | <b>36.269,85</b>    |
| <b>B. Verbindlichkeiten</b>                              |                     |                     |
| Sonstige Verbindlichkeiten                               | 183,33              | 0,00                |
|  | <b>1.235.304,38</b> | <b>1.242.694,78</b> |

**Übersicht XVI**

Sondervermögen  
Stiftungsfonds  
Vermögensübersicht

**Aktiva**

|                               | <b>31.12.2019</b> | <b>31.12.2018</b> |
|-------------------------------|-------------------|-------------------|
|                               | €                 | €                 |
| <b>Umlaufvermögen</b>         |                   |                   |
| Guthaben bei Kreditinstituten | 177.840,75        | 127.856,60        |
|                               | <b>177.840,75</b> | <b>127.856,60</b> |
|                               | <b>177.840,75</b> | <b>127.856,60</b> |

**Gewinn- und Verlustrechnung für die Zeit  
vom 1. Januar 2019 bis 31. Dezember 2019**

|   | <b>2019</b>    | <b>2018</b>    |
|---|----------------|----------------|
|   | €              | €              |
| Sonstige betriebliche Aufwendungen                      | – 15,85        | – 15,75        |
| <b>Jahresfehlbetrag</b>                                 | <b>– 15,85</b> | <b>– 15,75</b> |
| Entnahme aus der freien Rücklage für Ergebnisverwendung | 15,85          | 15,75          |
| <b>Mittelvortrag</b>                                    | <b>0,00</b>    | <b>0,00</b>    |

der DFG  
Ursula-Stood-Stiftung  
zum 31. Dezember 2019

## Übersicht XVI

|  | <b>Passiva</b>    |                   |
|--|-------------------|-------------------|
|  | <b>31.12.2019</b> | <b>31.12.2018</b> |
|  | €                 | €                 |
| <b>Stiftungskapital</b>                                  |                   |                   |
| <b>I. Grundstockvermögen</b>                             |                   |                   |
| Stand 01.01.   | 120.000,00        | 100.000,00        |
| Zuführung  | 50.000,00         | 20.000,00         |
|  | <b>170.000,00</b> | <b>120.000,00</b> |
| <b>II. Ergebnisrücklagen</b>                             |                   |                   |
| <b>Satzungsgemäße Rücklage gem. § 62 Abs. 1 Nr. 1 AO</b> |                   |                   |
| Stand 01.01.   | 5.262,18          | 5.262,18          |
|  | <b>5.262,18</b>   | <b>5.262,18</b>   |
| <b>Freie Rücklage gem. § 62 Abs. 1 Nr. 3 AO</b>          |                   |                   |
| Stand 01.01.   | 2.594,42          | 2.610,17          |
| Entnahme für Ergebnisverwendung                          | 15,85             | 15,75             |
|  | <b>2.578,57</b>   | <b>2.594,42</b>   |
|  | <b>7.840,75</b>   | <b>7.856,60</b>   |
|  | <b>177.840,75</b> | <b>127.856,60</b> |

# Anhang



# Satzung der Deutschen Forschungsgemeinschaft

in der Fassung des Beschlusses der Mitgliederversammlung vom 3. Juli 2019, eingetragen im Vereinsregister unter Nr. VR 2030 beim Amtsgericht Bonn am 20. September 2019<sup>1</sup>

## § 1 Zweck des Vereins

Die Deutsche Forschungsgemeinschaft dient der Wissenschaft in allen ihren Zweigen durch die finanzielle Unterstützung von Forschungsarbeiten und durch die Förderung der nationalen und internationalen Zusammenarbeit der Forscherinnen und Forscher. Der Förderung und Ausbildung des wissenschaftlichen Nachwuchses gilt ihre besondere Aufmerksamkeit. Die Deutsche Forschungsgemeinschaft fördert die Gleichstellung der Geschlechter in der Wissenschaft. Sie berät Parlamente und im öffentlichen Interesse tätige Einrichtungen in wissenschaftlichen Fragen und pflegt die Verbindungen der Forschung zu Gesellschaft und Wirtschaft.

---

<sup>1</sup> Beschlossen von der Mitgliederversammlung der Notgemeinschaft der deutschen Wissenschaft am 18. Mai 1951 in München und am 2. August 1951 in Köln, geändert durch Beschlüsse der Mitgliederversammlungen vom 22. Oktober 1954, 2. April 1955, 27. Oktober 1959, 10. Februar 1960, 17. Juli 1964, 1. Juli 1971, 27. Juni 1978, 15. Januar 1991, 6. Juli 1993, 3. Juli 2002, 2. Juli 2008, 2. Juli 2014, zuletzt geändert und neu gefasst am 3. Juli 2019 in Rostock. Erstmals eingetragen in das Vereinsregister des Amtsgerichts Bonn am 27. März 1952 unter Nr. VR 777, umgeschrieben am 14. Oktober 1963 auf Nr. VR 2030.

## § 2 Name, Sitz, Geschäftsjahr, Gemeinnützigkeit

(1) Der Verein führt den Namen „Deutsche Forschungsgemeinschaft“ und hat seinen Sitz in Bonn. Er wird in das Vereinsregister eingetragen. Das Geschäftsjahr beginnt am 1. Januar und endet am 31. Dezember.

(2) Die Deutsche Forschungsgemeinschaft verfolgt ausschließlich und unmittelbar gemeinnützige Zwecke im Sinne des Abschnitts „Steuerbegünstigte Zwecke“ der Abgabenordnung. Der Verein ist selbstlos tätig; er verfolgt nicht in erster Linie eigenwirtschaftliche Zwecke. Mittel des Vereins dürfen nur für die satzungsmäßigen Zwecke verwendet werden.

(3) Die Mitglieder erhalten in dieser Eigenschaft keine Zuwendungen aus Mitteln des Vereins. Es darf keine Person durch Ausgaben, die dem Zweck des Vereins fremd sind, oder durch unverhältnismäßig hohe Vergütungen begünstigt werden.

(4) Der Verein darf Mittel an andere Körperschaften im Sinne des § 51 Abs. 1 Satz 2 der Abgabenordnung sowie an juristische Personen des öffentlichen Rechts zur Förderung der Wissenschaft und Forschung weitergeben; die Mittelweitergabe an im Inland ansässige Körperschaften des privaten Rechts setzt voraus, dass diese ihrer-

seits wegen Gemeinnützigkeit steuerbegünstigt sind.

### § 3 Mitgliedschaft

(1) Als Mitglieder des Vereins können aufgenommen werden:

a) Hochschulen, die Einrichtungen der Forschung von allgemeiner Bedeutung sind,

b) andere Einrichtungen der Forschung von allgemeiner Bedeutung,

c) die in der Union der Akademien der Wissenschaften in der Bundesrepublik Deutschland zusammengeschlossenen Akademien für ihre wissenschaftlichen Klassen,

d) wissenschaftliche Verbände von allgemeiner Bedeutung, die dem Zweck des Vereins dienlich sind.

(2) Die Aufnahme der Mitglieder erfolgt durch Beschluss der Mitgliederversammlung mit der Mehrheit der Stimmen der Mitglieder. Die Aufnahmeanträge sind in der Mitgliederversammlung mit einem Entscheidungsvorschlag des Senats vorzulegen.

(3) Beiträge sind von den Mitgliedern nicht zu entrichten.

(4) Der Austritt aus dem Verein kann nur zum Schluss des Geschäftsjahres

erklärt werden. Die Erklärung muss spätestens sechs Wochen vorher dem Vorstand zugehen.

### § 4 Organe der Deutschen Forschungsgemeinschaft

(1) Organe der Deutschen Forschungsgemeinschaft sind:

a) die Mitgliederversammlung

b) der/die Präsident/-in

c) das Präsidium

d) der Vorstand

e) der/die Generalsekretär/-in

f) der Senat

g) der Hauptausschuss sowie – von ihm eingesetzt – der Ausschuss für Vorstandsangelegenheiten und der Ausschuss für Rechnungsprüfung

h) die Fachkollegien

(2) Die Beschlüsse der Organe werden, soweit die Satzung nichts anderes bestimmt, regelmäßig mit der einfachen, absoluten Mehrheit der abgegebenen Stimmen gefasst. Näheres regelt eine vom Hauptausschuss zu beschließende Ordnung für Wahlen und Abstimmungen. Für Wahlen und Abstimmungen in der Mitglie-

derversammlung kann die Mitgliederversammlung abweichende Regelungen treffen.

(3) Die Tätigkeit in den Organen der Deutschen Forschungsgemeinschaft ist, soweit die Satzung nichts anderes bestimmt, ehrenamtlich.

## § 5 Mitgliederversammlung

(1) Die Mitgliederversammlung bestimmt die Grundsätze für die Arbeit der Deutschen Forschungsgemeinschaft.

(2) Sie wählt nach Maßgabe der folgenden Bestimmungen und einer von ihr zu beschließenden Verfahrensordnung den/die Präsidenten/Präsidentin, die Vizepräsidenten/Vizepräsidentinnen und die Mitglieder des Senats. Sie bestätigt den/die vom Hauptausschuss berufene/-n Generalsekretär/-in.

(3) Die Mitgliederversammlung nimmt den Jahresbericht und die Jahresrechnung des Vorstands entgegen und beschließt über die Entlastung des Vorstands.

(4) Die ordentliche Mitgliederversammlung findet jährlich einmal statt. Ort und Zeit bestimmt das Präsidium. Der/Die Präsident/-in beruft die Mitgliederversammlung ein. Die Einladung soll spätestens drei Wochen vor

der Mitgliederversammlung den Mitgliedern mit der Tagesordnung zugehen. Eine Mitgliederversammlung ist außerdem einzuberufen, wenn es das Präsidium, der Hauptausschuss oder ein Drittel der Mitglieder verlangen. Ist der/die Präsident/-in an der Einberufung gehindert oder kommt diese/-r dem Einberufungsverlangen nicht binnen drei Wochen nach dessen Übermittlung nach, kann die Einberufung auch durch zwei Vizepräsidenten/Vizepräsidentinnen erfolgen.

(5) Zu der Mitgliederversammlung sind die Mitglieder des Hauptausschusses einzuladen. Sie haben beratende Stimme.

(6) Für jede Mitgliederversammlung ist ein/-e Schriftführer/-in zu wählen, der/die die Verhandlungsniederschrift führt. Die Niederschrift ist von dem/der Versammlungsleiter/-in und dem/der Schriftführer/-in zu unterzeichnen.

## § 6 Präsident/-in

(1) Der/Die Präsident/-in repräsentiert die Deutsche Forschungsgemeinschaft nach innen und außen. Seine/Ihre Amtszeit beträgt vier Jahre. Sie beginnt mit dem ersten Tag des auf die Wahl folgenden Kalenderjahres. Einmalige Wiederwahl ist möglich. Die Amtszeit der ausscheidenden Person endet mit dem Amtsantritt des/der Gewählten.

(2) Der/Die Präsident/-in entwickelt gemeinsam mit dem Präsidium die strategisch-konzeptionelle Ausrichtung der Deutschen Forschungsgemeinschaft.

(3) Der/Die Präsident/-in leitet die Sitzungen des Präsidiums, des Vorstands, des Senats, des Hauptausschusses und der Mitgliederversammlung.

(4) Im Falle seiner/ihrer Verhinderung wird der/die Präsident/-in durch eine/-n von ihm/ihr zu bestimmende/-n Vizepräsidenten/Vizepräsidentin vertreten. Ist dem/der Präsidenten/Präsidentin die Bestimmung nicht möglich, entscheidet das Präsidium über den/die Vizepräsidenten/Vizepräsidentin, der/die den/die Präsident/-in vertritt.

(5) Der/Die Präsident/-in wird hauptamtlich bestellt. Sein/Ihr Dienstverhältnis wird durch den Ausschuss für Vorstandsangelegenheiten geregelt.

## § 7 Präsidium

(1) Das Präsidium besteht aus dem/der Präsidenten/Präsidentin und den Vizepräsidenten/Vizepräsidentinnen, deren Zahl von der Mitgliederversammlung festgelegt wird. Ihre Wahl erfolgt für vier Jahre bis zum Ablauf der vierten ordentlichen Mitgliederversammlung nach der Wahl; einmalige Wiederwahl ist möglich. § 6 Abs. 1 Satz 5 gilt entsprechend. Außer-

dem gehört dem Präsidium der/die Präsident/-in des Stifterverbandes für die Deutsche Wissenschaft mit beratender Stimme an.

(2) Das Präsidium bereitet die Beschlüsse von Senat und Hauptausschuss, soweit es sich nicht um Förderentscheidungen handelt, vor. Die Mitglieder des Präsidiums nehmen an den Sitzungen des Senats, des Hauptausschusses und der Mitgliederversammlung mit beratender Stimme teil. Die Vizepräsidenten/Vizepräsidentinnen haben das Recht, mit beratender Stimme an den Sitzungen aller Gremien teilzunehmen. Für den/die Präsidenten/Präsidentin gilt dies mit Ausnahme der Sitzungen des Ausschusses für Vorstandsangelegenheiten und des Ausschusses für Rechnungsprüfung entsprechend.

(3) Der Hauptausschuss kann beschließen, dass den Mitgliedern des Präsidiums durch den Ausschuss für Vorstandsangelegenheiten eine angemessene Aufwandsentschädigung zugebilligt wird.

## § 8 Vorstand

(1) Vorstand im Sinne des § 26 BGB sind der/die Präsident/-in und der/die Generalsekretär/-in.

(2) Der Vorstand führt die laufenden Geschäfte der Deutschen Forschungs-

gemeinschaft und nimmt alle Aufgaben wahr, die nicht nach dieser Satzung einem anderen Organ zugewiesen sind. Er vertritt die Deutsche Forschungsgemeinschaft im rechtsgeschäftlichen Verkehr. Der Vorstand kann für bestimmte Arten von Geschäften besondere Vertreter im Sinne von § 30 BGB bestellen.

(3) Der Vorstand berichtet im Präsidium über seine Amtsführung. Er berichtet der Mitgliederversammlung, dem Senat und dem Hauptausschuss über die Angelegenheiten der Deutschen Forschungsgemeinschaft.

(4) Der/Die Präsident/-in legt die Richtlinien der Vorstandsarbeit fest und bestimmt die Geschäftsverteilung innerhalb des Vorstands vorbehaltlich der Rechte und Pflichten des/der Generalsekretärs/Generalsekretärin nach Absatz 5 und § 9 Abs. 1. Der Vorstand gibt sich eine Geschäftsordnung.

(5) Zum Geschäftsbereich des/der Generalsekretärs/Generalsekretärin gehört der Vollzug des Wirtschaftsplans im Rahmen der Beschlüsse des Hauptausschusses.

(6) Scheidet der/die Generalsekretär/-in vor Ablauf seiner/ihrer regulären Amtszeit aus, kann das Präsidium mit Zustimmung des Hauptausschusses ein Ersatzmitglied für den Vorstand bestellen. Die Amtszeit des Ersatzmit-

glieds endet mit Ablauf der nächstfolgenden Mitgliederversammlung.

## § 9 Generalsekretär/-in

(1) Der/Die hauptamtliche Generalsekretär/-in leitet die Geschäftsstelle der Deutschen Forschungsgemeinschaft.

(2) Er/Sie wird auf Vorschlag des Präsidiums vom Hauptausschuss für einen Zeitraum von bis zu acht Jahren berufen und von der Mitgliederversammlung bestätigt. Wiederberufungen sind möglich. Die Amtszeit beginnt nicht vor der Bestätigung durch die Mitgliederversammlung.

(3) Eine vorzeitige Abberufung des/der Generalsekretärs/Generalsekretärin ist auf Vorschlag des Präsidiums, der einer Mehrheit von zwei Dritteln der stimmberechtigten Mitglieder bedarf, durch den Hauptausschuss oder durch den Ausschuss für Vorstandsangelegenheiten möglich.

(4) Eine vorzeitige Abberufung durch den Ausschuss für Vorstandsangelegenheiten bedarf der Zustimmung aller stimmberechtigten Ausschussmitglieder. Der Abberufungsbeschluss wird den Mitgliedern des Hauptausschusses unverzüglich mitgeteilt. Er wird innerhalb von 14 Tagen nach dem Versand der Mitteilung wirksam, sofern nicht die Mehrheit der Mitglieder des Hauptausschusses, die

Vertreter/-innen des Bundes oder die Mehrheit der Vertreter/-innen der Länder im Hauptausschuss vor diesem Zeitpunkt die Befassung des Hauptausschusses verlangen.

(5) Im Falle der Beendigung des Dienstverhältnisses endet die Organstellung des/der Generalsekretärs/Generalsekretärin automatisch.

(6) Das Dienstverhältnis des/der Generalsekretärs/Generalsekretärin wird vom Ausschuss für Vorstandsangelegenheiten geregelt.

(7) Er/Sie nimmt mit beratender Stimme an den Sitzungen des Präsidiums teil. Das Präsidium kann aus wichtigem Grund zu einzelnen Tagesordnungspunkten seine/ihre Teilnahme ausschließen. Er/Sie ist berechtigt, auch an den Sitzungen aller anderen Gremien mit Ausnahme des Ausschusses für Vorstandsangelegenheiten und des Ausschusses für Rechnungsprüfung beratend teilzunehmen.

## § 10 Geschäftsstelle

(1) Die Geschäftsstelle unterstützt die Arbeit der Organe der Deutschen Forschungsgemeinschaft, führt deren Beschlüsse aus und administriert die Förderverfahren.

(2) Die Geschäftsstelle berichtet dem Vorstand und dem Präsidium über die

laufende Geschäftstätigkeit der Deutschen Forschungsgemeinschaft.

(3) Die Arbeit der Geschäftsstelle wird durch eine Geschäftsordnung geregelt, die vom Vorstand beschlossen wird.

## § 11 Senat

(1) Der Senat ist das zentrale wissenschaftliche Gremium der Deutschen Forschungsgemeinschaft. Er berät und beschließt im Rahmen der von der Mitgliederversammlung beschlossenen Grundsätze über alle Angelegenheiten der Deutschen Forschungsgemeinschaft von wesentlicher Bedeutung, soweit sie nicht dem Hauptausschuss vorbehalten sind.

(2) Der Senat beschließt, welche Fachkollegien zu bilden sind und wie sie sich gliedern. Hierbei ist dafür Sorge zu tragen, dass die gesamte Bandbreite der Wissenschaft durch die Fachkollegien erfasst und dass in den Fachkollegien den wissenschaftlichen Interessen der Fächer und fachübergreifenden Bezügen gebührend Rechnung getragen wird.

(3) Der Senat besteht aus 39 Mitgliedern. Der/Die Präsident/-in der Hochschulrektorenkonferenz, der/die Präsident/-in der Union der Akademien der Wissenschaften in der Bundesrepublik Deutschland und der/die

Präsident/-in der Max-Planck-Gesellschaft gehören als solche dem Senat an. Die übrigen 36 Mitglieder werden von der Mitgliederversammlung in einem rollierenden System gewählt. Wählbar sind an Hochschulen oder anderen Forschungseinrichtungen tätige Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler. Die Mitgliederversammlung kann mit Blick auf bestimmte für die Deutsche Forschungsgemeinschaft relevante Expertisen auch andere Personen wählen. Die Wahl erfolgt bezogen auf die Person; die gewählten Mitglieder des Senats handeln nicht als Repräsentanten von Institutionen. Bei der Zusammensetzung der gewählten Mitglieder soll eine angemessene Vertretung des gesamten Spektrums wissenschaftlicher Disziplinen angestrebt werden. Für die Amtszeit der gewählten Mitglieder gilt § 7 Abs. 1 Sätze 2 und 3 entsprechend.

(4) Für die Wahlen stellt der Senat auf Vorschlag des Präsidiums und in Ansehung von Vorschlägen aus dem Kreis der Mitglieder der Deutschen Forschungsgemeinschaft Vorschlagslisten auf, die in der Regel für jeden freien Sitz drei Namen enthalten sollen. Näheres regelt eine Verfahrensordnung.

(5) Scheidet ein Mitglied des Senats während der Amtszeit aus, so kann der Senat für den Rest der Amtszeit des ausgeschiedenen Mitglieds aus

den vorangegangenen Vorschlagslisten ein Ersatzmitglied kooptieren.

(6) Die Sitzungen des Senats werden vom/von der Präsidenten/Präsidentin einberufen. Der/Die Präsident/-in muss den Senat einberufen, wenn mindestens ein Drittel der Mitglieder des Senats dies verlangt. Die Beschlüsse des Senats werden in der Regel in den Sitzungen gefasst. In Einzelfällen kann auf Beschluss des Präsidiums auch im Umlaufverfahren (schriftlich, fernschriftlich oder elektronisch) entschieden werden.

(7) Der Senat kann im Rahmen seiner Zuständigkeit Ausschüsse und Kommissionen bilden, deren Mitglieder dem Senat nicht anzugehören brauchen.

## § 12 Hauptausschuss

(1) Der Hauptausschuss ist zuständig für die finanzielle Förderung der Forschung durch die Deutsche Forschungsgemeinschaft. Er berät über die Entwicklung ihrer Förderpolitik, ihres Förderhandelns und ihrer Programmplanung auf der Grundlage von Beschlüssen des Senats. Der Hauptausschuss gibt sich eine Geschäftsordnung.

(2) Der Hauptausschuss beschließt den Wirtschaftsplan.

(3) Der Hauptausschuss besteht aus den Mitgliedern des Senats, aus Vertreter/-innen des Bundes, die insgesamt 16 Stimmen führen, aus 16 Vertreter/-innen der Länder sowie aus zwei Vertreter/-innen des Stifterverbandes für die Deutsche Wissenschaft.

(4) Der Hauptausschuss fasst seine Beschlüsse in Sitzungen, die durch den/die Präsidenten/Präsidentin einberufen werden, oder im Umlaufverfahren (schriftlich, fernschriftlich oder elektronisch). Die Vertreter/-innen der öffentlichen Zuwendungsgeber können ihr Stimmrecht schriftlich, fernschriftlich oder elektronisch auf ein anderes Mitglied des Hauptausschusses übertragen. Die Bevollmächtigung ist für jede Sitzung des Hauptausschusses gesondert zu erteilen.

(5) Der Hauptausschuss kann im Rahmen seiner Zuständigkeit Unterausschüsse bilden, deren Mitglieder dem Hauptausschuss nicht anzugehören brauchen. Soweit solchen Unterausschüssen Befugnisse des Hauptausschusses nach Absatz 1 Satz 1 übertragen werden, haben sie sich eine Geschäftsordnung zu geben, die mindestens die Zusammensetzung regelt und der Zustimmung des Hauptausschusses bedarf. Absatz 4 gilt für die Unterausschüsse entsprechend.

### § 13 Ausschuss für Vorstandsangelegenheiten

(1) Der Hauptausschuss richtet einen Ausschuss für Vorstandsangelegenheiten ein, der aus einem gewählten Mitglied des Senats, einem/einer Vertreter/-in des Bundes, einem/einer Vertreter/-in eines Landes und einem von der Mitgliederversammlung bestimmten Mitglied des Leitungsorgans einer Mitgliedseinrichtung besteht. Den Vorsitz führt das von der Mitgliederversammlung bestimmte Mitglied. An den Sitzungen des Ausschusses nehmen ein/-e weitere/-r Vertreter/-in eines Landes sowie zwei nicht dem Vorstand angehörende Mitglieder des Präsidiums mit beratender Stimme teil. Der Ausschuss kann zu einzelnen Tagesordnungspunkten die Teilnahme von Mitgliedern des Vorstands anordnen.

(2) Der Ausschuss für Vorstandsangelegenheiten ist zuständig für den Abschluss, die Änderung und die Beendigung des Dienstvertrags mit dem/der Präsidenten/Präsidentin und dem/der Generalsekretär/-in. Er regelt insbesondere deren Vergütung und ist für die Anzeige und Genehmigung von Nebentätigkeiten dieser Personen sowie für die Klärung der Rechte und Pflichten dieser Personen aus dem Dienstverhältnis zuständig.

(3) Der Ausschuss gibt sich eine Geschäftsordnung, die der Zustimmung

des Präsidiums und des Hauptausschusses bedarf. Beschlüsse bedürfen der Mehrheit der abgegebenen Stimmen. Auf Verlangen des/der Vertreters/Vertreterin des Bundes oder des/der Vertreters/Vertreterin des Landes ist der Hauptausschuss mit dem Gegenstand eines Beschlusses zu befassen. § 9 Absatz 4 bleibt unberührt. § 12 Absatz 4 gilt entsprechend mit der Maßgabe, dass an die Stelle des/der Präsidenten/Präsidentin der/die Vorsitzende tritt.

#### **§ 14 Ausschuss für Rechnungsprüfung**

(1) Der Hauptausschuss richtet einen Ausschuss für Rechnungsprüfung ein. Für die Zusammensetzung, den Vorsitz und die Teilnahme eines/einer weiteren Vertreters/Vertreterin eines Landes, von Mitgliedern des Präsidiums und des Vorstands gilt § 13 Absatz 1 entsprechend.

(2) Der Ausschuss für Rechnungsprüfung ist zuständig für die Prüfung der Recht- und Ordnungsmäßigkeit des Wirtschaftsplanvollzugs und der Rechnungslegung. Er kann die Bücher und Schriften des Vereins sowie die Vermögensgegenstände, namentlich die Vereinskasse und die Bestände an Wertpapieren und Waren, einsehen und prüfen. Er kann damit auch einzelne Mitglieder oder für bestimmte Aufgaben besondere Sachverständige beauftragen. Er bestellt die externen Wirtschaftsprüfer für

die Prüfung der Jahresrechnung, legt Maßstab und Umfang des Prüfungsauftrags fest, nimmt den Bericht der Wirtschaftsprüfer entgegen und leitet ihn der Mitgliederversammlung mit einer Empfehlung bezüglich der Entlastung des Vorstands zu.

(3) § 13 Absatz 3 gilt entsprechend.

#### **§ 15 Fachkollegien**

(1) Die Fachkollegien bewerten die Anträge auf finanzielle Förderung von Forschungsvorhaben. Sie kontrollieren dabei auch die Wahrung einheitlicher Maßstäbe bei der Begutachtung. Zu Fragen der Weiterentwicklung und Ausgestaltung der Förderprogramme der Deutschen Forschungsgemeinschaft wird ihr Rat gehört.

(2) Die Mitglieder der Fachkollegien werden von Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern nach Maßgabe einer vom Senat zu erlassenden Wahlordnung auf vier Jahre gewählt. Wiederwahl ist einmal zulässig.

(3) Die Fachkollegien geben sich eine Geschäftsordnung, die vom Senat zu genehmigen ist.

#### **§ 16 Finanzielle Förderung von Forschungsvorhaben**

(1) Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler sowie wissenschaftliche Ein-

richtungen können im Rahmen der Förderverfahren Anträge auf finanzielle Förderung von Forschungsvorhaben und der sie unterstützenden Strukturen stellen.

(2) Über Förderanträge wird, von Bagatellfällen abgesehen, auf der Grundlage von wissenschaftlicher Begutachtung und Bewertung entschieden.

(3) Die Begutachtung von Forschungsvorhaben erfolgt schriftlich oder durch eine Begutachtungsgruppe. Im letzteren Fall kann die Begutachtungsgruppe auch die erforderliche Bewertung vornehmen, wenn mindestens ein Mitglied des einschlägigen Fachkollegiums mitwirkt.

(4) Jede Entscheidung über einen Förderantrag erfolgt durch eine oder aufgrund einer Entscheidung des Hauptausschusses beziehungsweise seiner Unterausschüsse.

(5) Die Begutachtungs-, Bewertungs- und Entscheidungsverfahren werden von der Geschäftsstelle administriert.

### **§ 17 Aufwandsentschädigung, Haftungsbeschränkung**

(1) Für die Organtätigkeit und den damit verbundenen Zeitaufwand werden vorbehaltlich einer gesonderten Satzungsbestimmung keine Vergütungen, auch keine pauschalen Sitzungsgelder,

gezahlt. Die Organmitglieder haben jedoch Anspruch auf Ersatz der ihnen im Zusammenhang mit ihrer Organtätigkeit nachweislich entstandenen Aufwendungen nach Maßgabe eines Beschlusses des Hauptausschusses.

(2) Die Haftung der Mitglieder von Organen gegenüber dem Verein und gegenüber den Mitgliedern beschränkt sich auf Vorsatz und grobe Fahrlässigkeit. Sind Organmitglieder gegenüber Dritten zum Ersatz eines Schadens verpflichtet, den sie bei der Wahrnehmung ihrer Organpflichten verursacht haben, können sie von dem Verein die Befreiung von der Verbindlichkeit verlangen, sofern der Schaden nicht vorsätzlich oder grob fahrlässig verursacht wurde.

### **§ 18 Änderungen der Satzung und Auflösung des Vereins; gemeinnützige Vermögensbindung**

(1) Eine Änderung der Satzung und die Auflösung des Vereins bedürfen eines Beschlusses der Mitgliederversammlung mit Dreiviertelmehrheit. Die Auflösung des Vereins kann die Mitgliederversammlung nur beschließen, wenn wenigstens drei Viertel der Mitglieder vertreten sind. Ist die erforderliche Anzahl der Mitglieder nicht vertreten, so ist die Mitgliederversammlung erneut einzuberufen, die ohne Rücksicht auf

die Zahl der vertretenen Mitglieder beschlussfähig ist.

(2) Bei Auflösung des Vereins oder bei Wegfall steuerbegünstigter Zwecke fällt das Vermögen des Vereins an eine juristische Person des öffentlichen Rechts oder eine andere steuerbegünstigte Körperschaft zwecks Verwendung für die Förderung von Wissenschaft und Forschung. Über die Auswahl unter mehreren Institutionen beschließt die Mitgliederversammlung. Der Beschluss bedarf der Zustimmung der öffentlichen Zuwendungsgeber.

(3) Ein Beschluss der Mitgliederversammlung, durch den Absatz 2 geändert oder aufgehoben wird, bedarf der Zustimmung der öffentlichen Zuwendungsgeber.

## **§ 19 Übergangsregelungen und In-Kraft-Treten**

Die Änderungen der Satzung gegenüber der Fassung des Beschlusses der Mitgliederversammlung vom 2. Juli 2014, eingetragen im Vereinsregister unter Nr. VR 2030 beim Amtsgericht Bonn am 11. November 2014, treten nach folgender Maßgabe in Kraft:

1. Bis zur erstmaligen Berufung und Bestätigung eines/einer Generalsekretärs/Generalsekretärin nach § 9 in der Fassung des Beschlusses der Mitgliederversammlung vom 3. Juli 2019 kann nach Maßgabe des § 8 Abs. 6 ein Ersatzmitglied bestellt werden.

2. Die übrigen Änderungen dieser Satzung treten mit der Eintragung der Satzung in das Vereinsregister in Kraft.

# Mitglieder der Deutschen Forschungsgemeinschaft

Stand: 31.12.2019

|  |   |
|--|---|
| Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule Aachen                                    | GSI Helmholtzzentrum für Schwerionenforschung, Darmstadt                                      |
| Universität Augsburg   | Technische Universität Darmstadt  |
| Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Ärzte, Bad Honnef                             | Technische Universität Dortmund   |
| Otto-Friedrich-Universität Bamberg   | Technische Universität Dresden  |
| Universität Bayreuth   | Universität Duisburg-Essen  |
| Berlin-Brandenburgische Akademie der Wissenschaften                                    | Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf   |
| Deutscher Verband Technisch-Wissenschaftlicher Vereine, Berlin                         | Nordrhein-Westfälische Akademie der Wissenschaften und der Künste, Düsseldorf                 |
| Deutsches Archäologisches Institut, Berlin   | Universität Erfurt  |
| Freie Universität Berlin   | Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg   |
| Helmholtz-Zentrum Berlin für Materialien und Energie                                   | Johann Wolfgang Goethe-Universität Frankfurt/Main   |
| Humboldt-Universität zu Berlin   | Europa-Universität Viadrina Frankfurt/Oder  |
| Leibniz-Gemeinschaft, Berlin   | Technische Universität Bergakademie Freiberg  |
| Max-Delbrück-Centrum für Molekulare Medizin, Berlin                                    | Albert-Ludwigs-Universität Freiburg   |
| Stiftung Preußischer Kulturbesitz, Berlin  | Justus-Liebig-Universität Gießen  |
| Technische Universität Berlin  | Akademie der Wissenschaften zu Göttingen  |
| Universität Bielefeld  | Georg-August-Universität Göttingen  |
| Ruhr-Universität Bochum  | Universität Greifswald  |
| Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn   | FernUniversität in Hagen  |
| Physikalisch-Technische Bundesanstalt, Braunschweig                                    | Deutsche Akademie der Naturforscher Leopoldina – Nationale Akademie der Wissenschaften, Halle |
| Technische Universität Braunschweig  | Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg  |
| Universität Bremen   | Deutsches Elektronen-Synchrotron, Hamburg   |
| Alfred-Wegener-Institut, Helmholtz-Zentrum für Polar- und Meeresforschung, Bremerhaven | Technische Universität Hamburg  |
| Technische Universität Chemnitz  | Universität Hamburg   |
| Technische Universität Clausthal   |   |

- Gottfried Wilhelm Leibniz Universität Hannover  
 Medizinische Hochschule Hannover  
 Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover  
 Deutsches Krebsforschungszentrum, Heidelberg  
 Heidelberger Akademie der Wissenschaften  
 Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg  
 Technische Universität Ilmenau  
 Friedrich-Schiller-Universität Jena  
 Forschungszentrum Jülich  
 Technische Universität Kaiserslautern  
 Karlsruher Institut für Technologie  
 Universität Kassel  
 Christian-Albrechts-Universität zu Kiel  
 Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen „Otto von Guericke“, Köln  
 Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt, Köln  
 Universität zu Köln  
 Universität Konstanz  
 Sächsische Akademie der Wissenschaften zu Leipzig  
 Universität Leipzig  
 Universität zu Lübeck  
 Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg  
 Akademie der Wissenschaften und der Literatur, Mainz  
 Johannes Gutenberg-Universität Mainz  
 Universität Mannheim  
 Philipps-Universität Marburg  
 Bayerische Akademie der Wissenschaften, München  
 Fraunhofer-Gesellschaft zur Förderung der angewandten Forschung, München  
 Ludwig-Maximilians-Universität München  
 Max-Planck-Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften, München  
 Technische Universität München  
 Westfälische Wilhelms-Universität Münster  
 Helmholtz Zentrum München – Deutsches Forschungszentrum für Gesundheit und Umwelt, Neuherberg  
 Carl von Ossietzky Universität Oldenburg  
 Universität Osnabrück  
 Universität Paderborn  
 Universität Passau  
 Universität Potsdam  
 Universität Regensburg  
 Universität Rostock  
 Universität des Saarlandes  
 Universität Siegen  
 Universität Hohenheim, Stuttgart  
 Universität Stuttgart  
 Universität Trier  
 Eberhard Karls Universität Tübingen  
 Universität Ulm  
 WHU – Otto Beisheim School of Management, Vallendar  
 Bauhaus-Universität Weimar  
 Bergische Universität Wuppertal  
 Julius-Maximilians-Universität Würzburg

# Personelle Zusammensetzung

Stand: 31.12.2019

## Präsidium

- Strohschneider, Peter, Prof. Dr.,  
Präsident der Deutschen For-  
schungsgemeinschaft, Bonn
- Allgöwer, Frank, Prof. Dr.-Ing.,  
U Stuttgart, Institut für System-  
theorie und Regelungstechnik
- Barner, Andreas, Prof. Dr., Präsident  
des Stifterverbandes für die Deut-  
sche Wissenschaft, Essen
- Becker, Katja, Prof. Dr., U Gießen,  
Interdisziplinäres Forschungszen-  
trum
- Fischer, Roland A., Prof. Dr.,  
TU München, Fakultät für Chemie
- Griem, Julika, Prof. Dr., Kulturwis-  
senschaftliches Institut Essen
- Hochbruck, Marlis, Prof. Dr., Karls-  
ruher Institut für Technologie, Ins-  
titut für Angewandte und Numeri-  
sche Mathematik
- Schill, Kerstin, Prof. Dr., U Bremen,  
Fachbereich Mathematik und  
Informatik
- Schön, Wolfgang, Prof. Dr., Direktor  
am Max-Planck-Institut für Steuer-  
recht und Öffentliche Finanzen,  
München
- Siegmund, Britta, Prof. Dr., Charité  
Berlin, Campus Benjamin Frank-  
lin

## Senat

Vorsitzender: Prof. Dr. Peter  
Strohschneider, Bonn

### Wissenschaftliche Mitglieder

- Alt, Peter-André, Prof. Dr., Präsident der  
Hochschulrektorenkonferenz, Bonn
- Cancik-Kirschbaum, Eva, Prof. Dr.,  
FU Berlin, Institut für Altorienta-  
listik
- Daniel, Ute, Prof. Dr., TU Braun-  
schweig, Institut für Geschichtswis-  
senschaft
- Dersch, Petra, Prof. Dr., Universi-  
tätsklinikum Münster, Institut für  
Infektiologie
- Englert, Christoph, Prof. Dr., Leibniz-  
Institut für Altersforschung, Fritz-  
Lipmann-Institut, Jena
- Fettweis, Gerhard P., Prof. Dr., TU  
Dresden, Institut für Nachrichte-  
ntechnik
- Fink, Gereon Rudolf, Prof. Dr., Uni-  
versitätsklinikum Köln, Klinik und  
Poliklinik für Neurologie
- Fleischmann, Bernd, Prof. Dr.,  
U Bonn, Institut für Physiologie
- Foitzik, Susanne, Prof. Dr., U Mainz,  
Institut für Organismische und  
Molekulare Evolutionsbiologie
- Förster, Stephan, Prof. Dr., For-  
schungszentrum Jülich, Institute of  
Complex Systems
- Geimer, Peter, Prof. Dr., FU Berlin,  
Kunsthistorisches Institut
- Hasse, Hans, Prof. Dr.-Ing.,  
TU Kaiserslautern, Fachbereich

- Maschinenbau und Verfahrenstechnik
- Hatt, Hanns, Prof. Dr., Präsident der Union der deutschen Akademien der Wissenschaften, Berlin
- Ivers-Tiffée, Ellen, Prof. Dr.-Ing., Karlsruher Institut für Technologie, Institut für Angewandte Materialien – Werkstoffe der Elektrotechnik
- Kübler, Dorothea, Prof. Dr., Wissenschaftszentrum Berlin für Sozialforschung
- Lill, Roland, Prof. Dr., U Marburg, Institut für Klinische Zytobiologie und Zytopathologie
- Lohse, Ursula W., Prof. Dr., Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, Zentrum für Innere Medizin, Hamburg
- Löwen, Hartmut, Prof. Dr., U Düsseldorf, Institut für Theoretische Physik
- Maienborn, Claudia, Prof. Dr., U Tübingen, Philosophische Fakultät
- Merklein, Marion, Prof. Dr., U Erlangen-Nürnberg, Department Maschinenbau
- Niggemann, Elisabeth, Prof. Dr., Deutsche Nationalbibliothek, Frankfurt/Main
- Rao, Ursula, Prof. Dr., U Leipzig, Institut für Ethnologie
- Risse, Thomas, Prof. Dr., FU Berlin, Otto-Suhr-Institut für Politikwissenschaft
- Ritter, Helge, Prof. Dr., U Bielefeld, Technische Fakultät
- Röder, Brigitte, Prof. Dr., U Hamburg, Institut für Psychologie
- Schön, Chris-Carolin, Prof. Dr., TU München, Wissenschaftszentrum Weihenstephan, Freising
- Schröder, Jörg, Prof. Dr.-Ing., U Duisburg-Essen, Institut für Mechanik
- Schulz, Michael, Prof. Dr., U Bremen, MARUM – Zentrum für Marine Umweltwissenschaften
- Schütt, Brigitta, Prof. Dr., U Berlin, Institut für Geographische Wissenschaften
- Seidel, Hans-Peter, Prof. Dr., Max-Planck-Institut für Informatik
- Simon, Ulrich, Dr., Carl Zeiss AG, Jena
- Stanat, Petra, Prof. Dr., HU Berlin, Institut zur Qualitätsentwicklung im Bildungswesen
- Stratmann, Martin, Prof. Dr., Präsident der Max-Planck-Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften, München
- Tent, Katrin, Prof. Dr., U Münster, Mathematisches Institut
- Weber, Andreas P.M., Prof. Dr., U Düsseldorf, Institut für Biochemie der Pflanzen
- Weil, Tanja, Prof. Dr., Max-Planck-Institut für Polymerforschung, Mainz
- Woggon, Ulrike K., Prof. Dr., Berlin, Institut für Optik und Atomare Physik
- Wollenberg, Barbara, Prof. Dr., TU München, Klinik und Poliklinik für Hals-, Nasen- und Ohrenheilkunde
- Wörner, Gerhard, Prof. Dr., U Göttingen, Geowissenschaftliches Zentrum

### Ständige Gäste

- Brockmeier, Martina, Prof. Dr., Vorsitzende des Wissenschaftsrates, Köln
- Neugebauer, Reimund, Prof. Dr.-Ing., Präsident der Fraunhofer-Gesellschaft zur Förderung der angewandten Forschung, München

Wiestler, Otmar Dieter, Prof. Dr.,  
Präsident der Helmholtz-Gemein-  
schaft, Berlin

## Hauptausschuss

**Vorsitzender: Prof. Dr. Peter  
Strohschneider, Bonn**

### Wissenschaftliche Mitglieder

Alt, Peter-André, Prof. Dr., Präsident  
der Hochschulrektorenkonferenz,  
Bonn

Cancik-Kirschbaum, Eva, Prof. Dr.,  
FU Berlin, Institut für Altorienta-  
listik

Daniel, Ute, Prof. Dr., TU Braun-  
schweig, Institut für Geschichtswis-  
senschaft

Dersch, Petra, Prof. Dr., Universi-  
tätsklinikum Münster, Institut für  
Infektiologie

Englert, Christoph, Prof. Dr., Leibniz-  
Institut für Alternsforschung, Fritz-  
Lipmann-Institut, Jena

Fettweis, Gerhard P., Prof. Dr., TU  
Dresden, Institut für Nachrichtentechnik

Fink, Gereon Rudolf, Prof. Dr., Uni-  
versitätsklinikum Köln, Klinik und  
Poliklinik für Neurologie

Fleischmann, Bernd, Prof. Dr.,  
U Bonn, Institut für Physiologie

Foitzik, Susanne, Prof. Dr., U Mainz,  
Institut für Organismische und  
Molekulare Evolutionsbiologie

Förster, Stephan, Prof. Dr., For-  
schungszentrum Jülich, Institute of  
Complex Systems

Geimer, Peter, Prof. Dr., FU Berlin,  
Kunsthistorisches Institut

Hasse, Hans, Prof. Dr.-Ing., TU Kai-  
serslautern, Fachbereich Maschi-  
nenbau und Verfahrenstechnik

Hatt, Hanns, Prof. Dr., Präsident  
der Union der deutschen Akade-  
mien der Wissenschaften,  
Berlin

Ivers-Tiffée, Ellen, Prof. Dr.-Ing.,  
Karlsruher Institut für Technolo-  
gie, Institut für Angewandte Ma-  
terialien – Werkstoffe der Elektro-  
technik

Kübler, Dorothea, Prof. Dr., Wissen-  
schaftszentrum Berlin für Sozial-  
forschung

Lill, Roland, Prof. Dr., U Marburg,  
Institut für Klinische Zytobiologie  
und Zytopathologie

Lohse, Ansgar W., Prof. Dr., Universi-  
tätsklinikum Hamburg-Eppendorf,  
Zentrum für Innere Medizin, Ham-  
burg

Löwen, Hartmut, Prof. Dr., U Düs-  
seldorf, Institut für Theoretische  
Physik

Maienborn, Claudia, Prof. Dr.,  
U Tübingen, Philosophische Fakul-  
tät

Merklein, Marion, Prof. Dr., U Erlan-  
gen-Nürnberg, Department Maschi-  
nenbau

Niggemann, Elisabeth, Prof. Dr.,  
Deutsche Nationalbibliothek,  
Frankfurt/Main

Rao, Ursula, Prof. Dr., U Leipzig, Ins-  
titut für Ethnologie

Risse, Thomas, Prof. Dr., FU Berlin,  
Otto-Suhr-Institut für Politikwis-  
senschaft

Ritter, Helge, Prof. Dr., U Bielefeld,  
Technische Fakultät

Röder, Brigitte, Prof. Dr., U Hamburg,  
Institut für Psychologie

Schön, Chris-Carolin, Prof. Dr.,  
TU München, Wissenschaftszen-  
trum Weihenstephan, Freising

Schröder, Jörg, Prof. Dr.-Ing.,  
U Duisburg-Essen, Institut für  
Mechanik

- Schulz, Michael, Prof. Dr., U Bremen, MARUM – Zentrum für Marine Umweltwissenschaften
- Schütt, Brigitta, Prof. Dr., U Berlin, Institut für Geographische Wissenschaften
- Seidel, Hans-Peter, Prof. Dr., Max-Planck-Institut für Informatik
- Simon, Ulrich, Dr., Carl Zeiss AG, Jena
- Stanat, Petra, Prof. Dr., HU Berlin, Institut zur Qualitätsentwicklung im Bildungswesen
- Stratmann, Martin, Prof. Dr., Präsident der Max-Planck-Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften, München
- Tent, Katrin, Prof. Dr., U Münster, Mathematisches Institut
- Weber, Andreas P.M., Prof. Dr., U Düsseldorf, Institut für Biochemie der Pflanzen
- Weil, Tanja, Prof. Dr., Max-Planck-Institut für Polymerforschung, Mainz
- Woggon, Ulrike K., Prof. Dr., Berlin, Institut für Optik und Atomare Physik
- Wollenberg, Barbara, Prof. Dr., TU München, Klinik und Poliklinik für Hals-, Nasen- und Ohrenheilkunde
- Wörner, Gerhard, Prof. Dr., U Göttingen, Geowissenschaftliches Zentrum
- Ministerinnen und Minister der Länder**
- Bauer, Theresia, Ministerium für Wissenschaft, Forschung und Kunst Baden-Württemberg, Stuttgart
- Dorn, Angela, Hessisches Ministerium für Wissenschaft und Kunst, Wiesbaden
- Fegebank, Katharina, Behörde für Wissenschaft, Forschung und Gleichstellung, Hamburg
- Gemkow, Sebastian, Sächsisches Staatsministerium für Wissenschaft und Kunst, Dresden
- Hans, Tobias, Staatskanzlei des Saarlandes, Saarbrücken
- Martin, Bettina, Ministerium für Bildung, Wissenschaft und Kultur des Landes Mecklenburg-Vorpommern, Schwerin
- Müller, Michael, Der Regierende Bürgermeister von Berlin, Senatskanzlei Wissenschaft und Forschung, Berlin
- Pfeiffer-Poensgen, Isabel, Ministerium für Kultur und Wissenschaft des Landes Nordrhein-Westfalen, Düsseldorf
- Prien, Karin, Ministerium für Bildung, Wissenschaft und Kultur des Landes Schleswig-Holstein, Kiel
- Schilling, Claudia, Dr., Die Senatorin für Wissenschaft, Gesundheit und Verbraucherschutz, Bremen
- Schüle, Manja, Dr., Ministerium für Wissenschaft, Forschung und Kultur des Landes Brandenburg, Potsdam
- Sibler, Bernd, Bayerisches Staatsministerium für Wissenschaft und Kunst, München
- Thümler, Björn, Niedersächsisches Ministerium für Wissenschaft und Kultur, Hannover
- Tiefensee, Wolfgang, Thüringer Ministerium für Bildung, Jugend und Sport, Erfurt
- Willingmann, Armin, Prof. Dr., Ministerium für Wirtschaft, Wissenschaft und Digitalisierung des Landes Sachsen-Anhalt, Magdeburg
- Wolf, Konrad, Prof. Dr., Ministerium für Wissenschaft, Weiterbildung

und Kultur des Landes Rheinland-Pfalz, Mainz

### Stellvertreterinnen und Stellvertreter der Ministerinnen und Minister

- Ahrens, Heide, Dr., Die Senatorin für Wissenschaft, Gesundheit und Verbraucherschutz, Bremen
- Eberle, Johannes, Dr., Bayerisches Staatsministerium für Wissenschaft und Kunst, München
- Ebersold, Bernd, Dr., Thüringer Ministerium für Wirtschaft, Wissenschaft und Digitale Gesellschaft, Erfurt
- Eichel, Rüdiger, Niedersächsisches Ministerium für Wissenschaft und Kultur, Hannover
- Feller, Carsten, Ministerium für Wissenschaft, Forschung und Kultur des Landes Brandenburg, Potsdam
- Fröhlich, Ellen, Der Regierende Bürgermeister von Berlin, Senatskanzlei Wissenschaft und Forschung, Berlin
- Gläser, Babet, Dr., Sächsisches Staatsministerium für Wissenschaft und Kunst, Dresden
- Greve, Rolf, Dr., Behörde für Wissenschaft, Forschung und Gleichstellung, Hamburg
- Kampschulte, Friederike, Ministerium für Bildung, Wissenschaft und Kultur des Landes Schleswig-Holstein, Kiel
- Köfer, Daniel, Dr., Hessisches Ministerium für Wissenschaft und Kunst, Wiesbaden
- Kuchta, Frank-Dieter, Dr., Ministerium für Wissenschaft, Weiterbildung und Kultur des Landes Rheinland-Pfalz, Mainz
- Lehmann, Michael, Dr., Ministerium für Wirtschaft, Wissenschaft und Digitalisierung des Landes Sachsen-Anhalt, Magdeburg

Reichrath, Susanne, Dr., Staatskanzlei des Saarlandes, Saarbrücken

Schwanitz, Simone, Dr., Ministerium für Wissenschaft, Forschung und Kunst Baden-Württemberg, Stuttgart

Venohr, Woldemar, Ministerium für Bildung, Wissenschaft und Kultur Mecklenburg-Vorpommern, Schwerin

Wieland, Beate, Dr., Ministerium für Kultur und Wissenschaft des Landes Nordrhein-Westfalen, Düsseldorf

### Vertreterinnen und Vertreter des Bundes

Janssen, Ole, Dr., Bundesministerium für Wirtschaft und Energie, Berlin

Ludewig, Gottfried, Dr., Bundesministerium für Gesundheit, Berlin

Müller, Ingrid, Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit, Berlin

Scheithauer, Gudrun, Bundesministerium für Familie, Senioren, Frauen und Jugend, Bonn

Schüller, Ulrich, Bundesministerium für Bildung und Forschung, Bonn

### Vertreter des Stifterverbandes für die Deutsche Wissenschaft

Schlüter, Andreas, Prof. Dr., Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft, Essen

### Ständiger Gast

Maier, Ralf W., Bundesministerium für Bildung und Forschung, Berlin

## Ausschüsse des Senats

### Senatsausschuss für die Sonderforschungsbereiche

Vorsitzender: Prof. Dr. Peter Strohschneider, Bonn

### Wissenschaftliche Mitglieder

Benz, Arthur, Prof. Dr., TU Darmstadt, Institut für Politikwissenschaft

Crewell, Susanne, Prof. Dr., U Köln, Institut für Geophysik und Meteorologie

Eggert, Angelika, Prof. Dr., Charité Berlin, Klinik für Pädiatrie mit SP Onkologie und Hämatologie

Fleischhauer, Michael, Prof. Dr., TU Kaiserslautern, Fachbereich Physik

Gärtner, Jutta, Prof. Dr., Universitätsmedizin Göttingen, Klinik für Kinder- und Jugendmedizin

Grammig, Joachim, Prof. Dr., U Tübingen, Fachbereich Wirtschaftswissenschaft

Grave, Johannes, Prof. Dr., U Jena, Seminar für Kunstgeschichte und Filmwissenschaft

Hein, Lutz, Prof. Dr., U Freiburg, Institut für Experimentelle & Klinische Pharmakologie und Toxikologie

Heisenberg, Carl-Philipp, Prof. Dr., Institute of Science and Technology Austria, Klosterneuburg

Kähler, Joachim, Prof. Dr., UdBW München, Fakultät für Luft- und Raumfahrttechnik

Kellner, Beate, Prof. Dr., LMU München, Institut für Deutsche Philologie

Klein, Ludger, Prof. Dr., LMU München, Biomedizinisches Centrum München, Planegg

König, Burkhard, Prof. Dr., U Regensburg, Institut für Organische Chemie

Kraas, Frauke, Prof. Dr., U Köln, Geographisches Institut

Lehner, Wolfgang, Prof. Dr., TU Dresden, Fakultät Informatik

Leonhard, Jörn, Prof. Dr., U Freiburg, Historisches Seminar

Ludwig, Stephan, Prof. Dr., Universitätsklinikum Münster, Institut für Molekulare Virologie

Luhmann, Heiko J., Prof. Dr., U Mainz, Institut für Physiologie

Meng, Birgit, Prof. Dr., Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung, Berlin

Neurath, Markus F., Prof. Dr., Universitätsklinikum Erlangen, Gastroenterologie, Pneumologie und Endokrinologie

Nürnberger, Thorsten, Prof. Dr., U Tübingen, Zentrum für Molekularbiologie der Pflanzen

Oncken, Onno, Prof. Dr., Helmholtz-Zentrum Potsdam, Deutsches GeoForschungsZentrum

Plefka, Jan, Prof. Dr., HU Berlin, Institut für Physik

Rockstroh, Brigitte, Prof. Dr., U Konstanz, Fachbereich Psychologie

Rodnina, Marina V., Prof. Dr., Max-Planck-Institut für biophysikalische Chemie, Göttingen

Rolfes, Ilona, Prof. Dr.-Ing., U Bochum, Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik

Rumpf, Martin, Prof. Dr., U Bonn, Institut für Numerische Simulation

Scheer, Elke, Prof. Dr., U Konstanz, Fachbereich Physik

Scheffler, Michael, Prof. Dr., U Magdeburg, Institut für Werkstoff- und Fügetechnik

- Schmidt, Albrecht, Prof. Dr., LMU München, Institut für Informatik
- Schmitt, Robert, Prof. Dr.-Ing., TH Aachen, Forschungsbereich Fertigungsmesstechnik und Qualitätsmanagement
- Schulz, Petra, Prof. Dr., U Frankfurt/Main, Fachbereich Neuere Philologien
- Schwappach, Blanche, Prof. Dr., U Göttingen, Institut für Molekularbiologie
- Steinrück, Hans-Peter, Prof. Dr., U Erlangen-Nürnberg, Department Chemie und Pharmazie, Erlangen
- Taupitz, Matthias, Prof. Dr., Charité Berlin, Klinik für Radioonkologie und Strahlentherapie
- Tsotsas, Evangelos, Prof. Dr.-Ing., U Magdeburg, Institut für Verfahrenstechnik
- Weisser, Wolfgang W., Prof. Dr., TU München, Wissenschaftszentrum Weihenstephan, Freising
- Woggon, Ulrike K., Prof. Dr., TU Berlin, Institut für Optik und Atomare Physik

### Ständige Gäste

- Gumbsch, Peter, Prof. Dr., Karlsruher Institut für Technologie, Institut für Angewandte Materialien
- Lange, Rainer, Dr., Wissenschaftsrat, Köln

### Senatsausschuss für die Graduiertenkollegs

Vorsitzender: Prof. Dr. Peter Strohschneider, Bonn

Stellvertretender Vorsitz: Prof. Dr. Marlis Hochbruck, Karlsruhe

### Wissenschaftliche Mitglieder

- Asfour, Tamim, Prof. Dr.-Ing., Karlsruher Institut für Technologie, Institut für Anthropomatik und Robotik
- Auer, Marietta, Prof. Dr., U Gießen, Fachbereich Rechtswissenschaft
- Blüher, Matthias, Prof. Dr., Universitätsklinikum Leipzig, Klinik und Poliklinik für Endokrinologie, Nephrologie und Rheumatologie
- Décultot, Elisabeth, Prof. Dr., U Halle-Wittenberg, Germanistisches Institut
- Dürr, Renate, Prof. Dr., U Tübingen, Philosophische Fakultät
- Englmaier, Florian, Prof. Dr., LMU München, Volkswirtschaftliche Fakultät
- Fanselow, Gisbert, Prof. Dr., U Potsdam, Department für Linguistik
- Fantz, Ursel, Prof. Dr.-Ing., Max-Planck-Institut für Plasmaphysik, Garching
- Gläser, Roger, Prof. Dr., U Leipzig, Institut für Technische Chemie
- Grill, Erwin, Prof. Dr., TU München, Department für Pflanzenwissenschaften, Freising
- Hochbruck, Marlis, Prof. Dr., Karlsruher Institut für Technologie, Institut für Angewandte und Numerische Mathematik
- Holstein, Thomas, Prof. Dr., U Heidelberg, Centre for Organismal Studies
- Josenhans, Christine, Prof. Dr., LMU München, Max-von-Petten-

kofer-Institut für Hygiene und Medizinische Mikrobiologie  
 Kaliske, Michael, Prof. Dr.-Ing., TU Dresden, Institut für Statik und Dynamik der Tragwerke  
 Keazor, Henry, Prof. Dr., U Heidelberg, Institut für Europäische Kunstgeschichte  
 Kings, Guido, Prof. Dr., U Regensburg, Fakultät für Mathematik  
 Kisker, Caroline, Prof. Dr., U Würzburg, Rudolf-Virchow-Zentrum für Experimentelle Biomedizin  
 Klein, Rolf, Dr., U Bonn, Institut für Informatik  
 Kleinn, Christoph, Prof. Dr., U Göttingen, Burckhardt-Institut  
 von Klitzing, Regine, Prof. Dr., TU Darmstadt, Fachbereich Physik  
 Klostermeier, Dagmar, Prof. Dr., U Münster, Institut für Physikalische Chemie  
 Köhl, Michael, Prof. Dr., U Ulm, Institut für Biochemie und Molekulare Biologie  
 Landfester, Katharina, Prof. Dr., Max-Planck-Institut für Polymerforschung, Mainz  
 Leser, Ulf, Prof. Dr.-Ing., HU Berlin, Institut für Informatik  
 Lödding, Hermann, Prof. Dr.-Ing., TU Hamburg, Institut für Produktionsmanagement und -technik  
 Martin, Alexander, Prof. Dr., U Erlangen-Nürnberg, Department Mathematik, Erlangen  
 Mense-Petermann, Ursula, Prof. Dr., U Bielefeld, Fakultät für Soziologie  
 Meyer, Franc, Prof. Dr., U Göttingen, Institut für Anorganische Chemie  
 Müller, Johannes, Prof. Dr., U Kiel, Institut für Ur- und Frühgeschichte  
 Runge, Erich, Prof. Dr., TU Ilmenau, Fakultät für Mathematik und Naturwissenschaften

Schoch McGovern, Susanne, Prof. Dr., U Bonn, Medizinische Fakultät  
 Schulz, Dorothea E., Prof. Ph.D., U Münster, Institut für Ethnologie  
 Schulze, Volker, Prof. Dr.-Ing., Karlsruher Institut für Technologie, Institut für Produktionstechnik  
 Schützhold, Ralf, Prof. Dr., Helmholtz-Zentrum Dresden-Rossendorf  
 Sonnentag, Sabine, Prof. Dr., U Mannheim, Fachbereich Psychologie  
 von Stebut-Borschitz, Ruth Esther, Prof. Dr., Universitätsklinik Köln, Klinik für Dermatologie und Venerologie  
 Tapp, Christian, Prof. Dr., U Bochum, Katholisch-Theologische Fakultät  
 Thoma, Ulrike, Prof. Dr., U Bonn, Helmholtz-Institut für Strahlen- und Kernphysik  
 Winsemann, Jutta, Prof. Dr., U Hannover, Institut für Geologie  
 Woias, Peter, Prof. Dr.-Ing., U Freiburg, Institut für Mikrosystemtechnik

### **Ad-hoc-Ausschuss zur Prüfung von Mitgliedschaftsanträgen**

**Vorsitzender: Prof. Dr. Peter Strohschneider, Bonn**

### **Wissenschaftliche Mitglieder**

Fink, Gereon Rudolf, Prof. Dr., Universitätsklinikum Köln, Klinik und Poliklinik für Neurologie  
 Geimer, Peter, Prof. Dr., FU Berlin, Kunsthistorisches Institut  
 Kübler, Dorothea, Prof. Dr., Wissenschaftszentrum Berlin für Sozialforschung

Löwen, Hartmut, Prof. Dr., U Düsseldorf, Institut für Theoretische Physik  
 Maienborn, Claudia, Prof. Dr., U Tübingen, Philosophische Fakultät  
 Risse, Thomas, Prof. Dr., FU Berlin, Otto-Suhr-Institut für Politikwissenschaft  
 Schröder, Jörg, Prof. Dr.-Ing., U Duisburg-Essen, Institut für Mechanik

## Kommissionen des Senats

### Ständige Senatskommission zur gesundheitlichen Bewertung von Lebensmitteln

Vorsitzender: Prof. Dr. Jan G. Hengstler, Dortmund

#### Wissenschaftliche Mitglieder

Diel, Patrick, Prof. Dr., Deutsche Sporthochschule Köln, Institut für Kreislaufforschung und Sportmedizin  
 Engel, Karl-Heinz, Prof. Dr., TU München, Wissenschaftszentrum Weihenstephan, Freising  
 Epe, Bernd, Prof. Dr., U Mainz, Institut für Pharmazie und Biochemie  
 Grune, Tilman, Prof. Dr., Deutsches Institut für Ernährungsforschung Potsdam-Rehbrücke, Nuthetal  
 Heinz, Volker, Dr.-Ing., Deutsches Institut für Lebensmitteltechnik, Quakenbrück  
 Hengstler, Jan G., Prof. Dr., TU Dortmund, Leibniz-Institut für Arbeitsforschung  
 Henle, Thomas, Prof. Dr., TU Dresden, Fakultät Chemie und Lebensmittelchemie

Humpf, Hans-Ulrich, Prof. Dr., U Münster, Institut für Lebensmittelchemie  
 Jäger, Henry, Dr., Universität für Bodenkultur, Institut für Lebensmittelchemie, Wien  
 Mally, Angela, Prof. Dr., U Würzburg, Institut für Pharmakologie und Toxikologie  
 Marko, Doris, Prof. Dr., U Wien, Institut für Analytische Chemie  
 Nöthlings, Ute, Prof. Dr., U Bonn, Institut für Ernährungs- und Lebensmittelwissenschaften  
 Vogel, Rudi F., Prof. Dr., TU München, Wissenschaftszentrum Weihenstephan, Freising

#### Ständige Gäste

Fürst, Peter, Dr., Chemisches und Veterinäruntersuchungsamt Münsterland-Emscher-Lippe, Standort Münster  
 Kulling, Sabine E., Prof. Dr., Max Rubner-Institut, Bundesforschungsinstitut für Ernährung und Lebensmittel, Karlsruhe  
 Lampen, Alfonso, Prof. Dr., Bundesinstitut für Risikobewertung, Berlin  
 Röhrdanz, Elke, Dr., Bundesinstitut für Arzneimittel und Medizinprodukte, Bonn  
 Stadler, Richard H., Dr., Head of Quality Management Department, Nestlé Product Technology Centre, Vevey  
 Vieths, Stefan, Prof. Dr., Paul-Ehrlich-Institut, Bundesinstitut für Impfstoffe und biomedizinische Arzneimittel, Langen

## **Ständige Senatskommission für Grundsatzfragen der Gen- forschung**

Vorsitzende: Prof. Dr. Katja Becker,  
Gießen

### **Wissenschaftliche Mitglieder**

- Becker, Anke, Prof. Dr., U Marburg,  
Zentrum für Synthetische Mikro-  
biologie
- Becker, Katja, Prof. Dr., U Gießen,  
Interdisziplinäres Forschungszen-  
trum
- Becker, Stephan, Prof. Dr., U Mar-  
burg, Institut für Virologie
- Bock, Ralph, Prof. Dr., Max-Planck-  
Institut für molekulare Pflanzen-  
physiologie, Potsdam
- Dederer, Hans-Georg, Prof. Dr.,  
U Passau, Lehrstuhl für Staats- und  
Verwaltungsrecht, Völkerrecht,  
Europäisches und Internationales  
Wirtschaftsrecht
- Gräß-Schmidt, Elisabeth, Prof. Dr.,  
U Tübingen, Evangelisch-Theologi-  
sche Fakultät
- Jenne, Andreas, Dr., RSP Systems,  
Odense
- Klein, Alexandra-Maria, Prof. Dr.,  
U Freiburg, Institut für Geo- und  
Umweltnaturwissenschaften
- Lill, Roland, Prof. Dr., U Marburg,  
Institut für Zytobiologie
- Schlegelberger, Brigitte, Prof. Dr.,  
Medizinische Hochschule Han-  
nover, Institut für Humange-  
netik
- Wagner, Wolfgang, Prof. Dr., Univer-  
sitätsklinikum Aachen, Institut für  
Zellbiologie

### **Ständige Gäste**

- Famulok, Michael, Prof. Dr., U Bonn,  
LIMES-Institut

Fritsch, Johannes, Dr., Deutsche  
Akademie der Naturforscher Leo-  
poldina, Halle

## **Ständige Senatskommission für Grundsatzfragen in der Klinischen Forschung**

Vorsitzende: Prof. Dr. Britta Sieg-  
mund, Berlin

### **Wissenschaftliche Mitglieder**

- Autenrieth, Ingo Birger, Prof. Dr.,  
Universitätsklinikum Tübingen,  
Dekanat
- Bosserhoff, Anja-Katrin, Prof. Dr.,  
U Erlangen-Nürnberg, Emil-Fischer-  
Zentrum, Institut für Biochemie
- Boutros, Michael, Prof. Dr., U Heidel-  
berg, Universitätsmedizin Mann-  
heim
- Etz, Christian, Prof. Dr., U Leipzig,  
Medizinische Fakultät
- Fleischmann, Bernd, Prof. Dr.,  
U Bonn, Institut für Physiologie
- Führer-Sakel, Dagmar, Prof. Ph.D.,  
Universitätsklinikum Essen, Klinik  
für Endokrinologie und Stoffwech-  
selerkrankungen
- Fulda, Simone, Prof. Dr., U Frank-  
furt/Main, Institut für Experimen-  
telle Tumorforschung in der Pädiatrie
- Herold, Susanne, Prof. Dr., U Gießen,  
Medizinische Klinik II, Professur  
für Infektionskrankheiten der Lunge
- Herr, Wolfgang, Prof. Dr., Univer-  
sitätsklinikum Regensburg, Klinik  
und Poliklinik für Innere Medizin
- Huber, Tobias B., Prof. Dr., Univer-  
sitätsklinikum Hamburg-Eppendorf,  
Zentrum für Innere Medizin
- Hummers, Eva, Prof. Dr., Univer-  
sitätsmedizin Göttingen, Institut für  
Allgemeinmedizin

Kalff, Jörg C., Prof. Dr., U Bonn, Klinik und Poliklinik für Allgemein-, Viszeral-, Thorax- und Gefäßchirurgie

Meyer-Lindenberg, Andreas, Prof. Dr., Zentralinstitut für Seelische Gesundheit, Klinik für Psychiatrie und Psychotherapie, Mannheim

Schulz, Jörg Bernhard, Prof. Dr., Universitätsklinikum Aachen, Klinik für Neurologie

Schulze-Koops, Hendrik, Prof. Dr., Klinikum der U München, Medizinische Klinik und Poliklinik

Siegmund, Britta, Prof. Dr., Charité Berlin, Campus Benjamin Franklin

von Stebut-Borschitz, Ruth Esther, Prof. Dr., Universitätsklinik Köln, Klinik für Dermatologie und Venerologie

Stiesch, Meike, Prof. Dr., MedH Hannover, Zentrum für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde

Thimme, Robert, Prof. Dr., Universitätsklinikum Freiburg, Klinik für Innere Medizin

### Ständige Gäste

Holland, Jana, Bundesministerium für Gesundheit, Bonn

Loskill, Renate, Dr., Bundesministerium für Bildung und Forschung, Berlin

Schwörer, Beatrix, Dr., Wissenschaftsrat, Köln

Wissing, Frank, Dr., Medizinischer Fakultätentag der BRD, Berlin

## Ständige Senatskommission zur Prüfung gesundheitsschädlicher Arbeitsstoffe

Vorsitzende: Prof. Dr. Andrea Hartwig, Karlsruhe

### Wissenschaftliche Mitglieder

Arand, Michael, Prof. Dr., U Zürich, Institut für Pharmakologie und Toxikologie

Bader, Michael, Prof. Dr., BASF, Corporate Health Management, Ludwigshafen

Blömeke, Brunhilde, Prof. Dr., U Trier, Fachbereich Raum- und Umweltwissenschaften

Brüning, Thomas, Prof. Dr., U Bochum, Institut für Prävention und Arbeitsmedizin der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung

Drexler, Hans, Prof. Dr., U Erlangen-Nürnberg, Institut und Poliklinik für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Erlangen

Epe, Bernd, Prof. Dr., U Mainz, Institut für Pharmazie und Biochemie

Fartasch, Manigé, Prof. Dr., U Bochum, Institut für Prävention und Arbeitsmedizin der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung

Göen, Thomas, Prof. Dr., U Erlangen-Nürnberg, Institut und Poliklinik für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Erlangen

Hallier, Ernst, Prof. Dr., U Göttingen, Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin

Hartwig, Andrea, Prof. Dr., Karlsruher Institut für Technologie, Institut für Angewandte Biowissenschaften

Heinrich, Uwe, Prof. Dr., Fraunhofer-Institut für Toxikologie und Experimentelle Medizin, Hannover

Leibold, Edgar, Dr., BASF, Abt. FEPIP, Ludwigshafen

Leng, Gabriele, Prof. Dr., Currenta, Sicherheit-Gesundheitsschutz – Institut für Biomonitoring, Leverkusen

Letzel, Stephan, Prof. Dr., U Mainz, Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin

Michalke, Bernhard, Prof. Dr., Helmholtz Zentrum München, Deutsches Forschungszentrum für Gesundheit und Umwelt, Neuherberg

Neff, Frauke, PD Dr., München Klinik, Medizinisches Dienstleistungszentrum

Nies, Eberhard, Dr., Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung, Sankt Augustin

Nowak, Dennis, Prof. Dr., Klinikum der U München, Institut und Poliklinik für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin

Pallapies, Dirk, Dr., U Bochum, Institut für Prävention und Arbeitsmedizin der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung

Rettenmeier, Albert, Prof. Dr., Universitätsklinikum Essen, Institut für Medizinische Informatik, Biometrie und Epidemiologie

Schins, Roel, Dr., Leibniz-Institut für umweltmedizinische Forschung an der U Düsseldorf

Schmitz-Spanke, Simone, Prof. Dr., U Erlangen-Nürnberg, Institut und Poliklinik für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Erlangen

Schnuch, Axel, Prof. Dr., Informationsverbund Dermatologischer Kliniken, Göttingen

Schwarz, Michael, Prof. Dr., U Tübingen, Institut für Experimentelle und Klinische Pharmakologie und Toxikologie

Stahlmann, Ralf, Prof. Dr., Charité Berlin, Institut für Klinische Pharmakologie und Toxikologie

Straif, Kurt, Prof. Dr., ISGlobal – Campus Mar, Barcelona Biomedical Research Park

van Thriel, Christoph, PD Dr., Leibniz-Institut für Arbeitsforschung an der TU Dortmund

Ulm, Kurt, Prof. Dr., TU München, Klinikum rechts der Isar, Institut für Medizinische Statistik und Epidemiologie

Uter, Wolfgang, Prof. Dr., U Erlangen-Nürnberg, Institut für Medizinische Informatik, Biometrie und Epidemiologie, Erlangen

Walter, Dirk, PD Dr., Universitätsklinikum Gießen und Marburg, Institut und Poliklinik für Arbeits- und Sozialmedizin, Gießen

### Ständige Gäste

Breuer, Dietmar, Prof. Dr., Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung, Sankt Augustin

Hebisch, Ralph, Dr., Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin, Dortmund

Schulte, Agnes, Dr., Bundesinstitut für Risikobewertung, Berlin

## Ständige Senatskommission für tierexperimentelle Forschung

Vorsitzende: Prof. Dr. Brigitte Vollmar, Rostock

### Wissenschaftliche Mitglieder

- Dabrock, Peter, Prof. Dr., U Erlangen-Nürnberg, Institut für Systematische Theologie, Erlangen
- Fleischmann, Bernd, Prof. Dr., U Bonn, Institut für Physiologie
- Herden, Christiane, Prof. Dr., U Gießen, Institut für Veterinär-Pathologie
- Hoppe, Nils, Prof. Dr., U Hannover, Centre for Ethics and Law in the Life Sciences
- Lewejohann, Lars, Prof. Dr., FU Berlin, Institut für Tierschutz, Tiervershalten und Versuchstierkunde
- Potschka, Heidrun, Prof. Dr., LMU München, Veterinärwissenschaftliches Department
- Schlatt, Stefan, Prof. Dr., Universitätsklinikum Münster, Centrum für Reproduktionsmedizin und Klinische Andrologie
- Tolba, René H., Prof. Dr., Universitätsklinikum Aachen, Institut für Versuchstierkunde sowie Zentrallaboratorium für Versuchstiere
- Treue, Stefan, Prof. Dr., Deutsches Primatenzentrum, Abteilung Kognitive Neurowissenschaften, Göttingen
- Vollmar, Brigitte, Prof. Dr., U Rostock, Institut für Experimentelle Chirurgie mit Zentraler Versuchstierhaltung
- Würbel, Hanno, Prof. Dr., U Bern, Veterinary Public Health Institute

## Ständige Gäste

- Brandt, Miriam, Dr., Leibniz-Institut für Zoo- und Wildtierforschung, Berlin
- Dantes, Thomas, Wissenschafts-Forum, Berliner Büro der Max-Planck-Gesellschaft
- Gertheiss, Svenja, Dr., Hochschulrektorenkonferenz, Büro Berlin
- Kampe, Juliane, Dr., Helmholtz-Gemeinschaft, Berlin
- Rockmann, Henning, Hochschulrektorenkonferenz, Büro Berlin
- Steinicke, Henning, Dr., Deutsche Akademie der Naturforscher Leopoldina, Halle
- Stilling, Roman, Dr., Informationsinitiative „Tierversuche verstehen“, Münster
- Zeitlmann, Lutz, Dr., Fraunhofer-Gesellschaft zur Förderung der angewandten Forschung, München

## Ständige Senatskommission für Grundsatzfragen der biologischen Vielfalt

Vorsitzender: Prof. Dr. Markus Fischer, Bern

### Wissenschaftliche Mitglieder

- Biermann, Frank, Prof. Dr., U Utrecht, Copernicus Institute
- Böhning-Gaese, Katrin, Prof. Dr., Senckenberg Biodiversität und Klima Forschungszentrum, Frankfurt
- Engel, Stefanie, Prof. Dr., U Osnabrück, Institut für Umweltsystemforschung
- Fischer, Markus, Prof. Dr., U Bern, Institute of Plant Sciences
- Hillebrand, Helmut, Prof. Dr., U Oldenburg, Institut für Chemie

und Biologie des Meeres, Wilhelmshaven

Klein, Alexandra-Maria, Prof. Dr.,  
U Freiburg, Institut für Geo- und  
Umweltnaturwissenschaften

König-Ries, Birgitta, Prof. Dr.,  
U Jena, Fakultät für Mathematik  
und Informatik

Mosbrugger, Volker, Prof. Dr.,  
Senckenberg Forschungsinstitut  
und Naturmuseum, Frankfurt

Overmann, Jörg, Prof. Dr., Leibniz-  
Institut – Deutsche Sammlung von  
Mikroorganismen und Zellkultu-  
ren, Braunschweig

Potthast, Thomas, Prof. Dr., U Tübin-  
gen, Fachbereich Biologie

Schlacke, Sabine, Prof. Dr., U Müns-  
ter, Institut für Umwelt- und  
Planungsrecht

Stein, Nils, Prof. Dr., Leibniz-Institut  
für Pflanzengenetik und Kultur-  
pflanzenforschung, Gatersleben

Weisser, Wolfgang W., Prof. Dr.,  
TU München, Wissenschaftszen-  
trum Weihenstephan, Freising

Wirth, Christian, Prof. Dr.,  
U Leipzig, Institut für Biologie

### Ständige Gäste

Kruess, Andreas, PD Dr., Bundesamt  
für Naturschutz, Bonn

Meier, Thomas, Dr., Bundesministe-  
rium für Ernährung und Landwirt-  
schaft, Bonn

Steinicke, Henning, Dr., Deutsche  
Akademie der Naturforscher Leo-  
poldina, Halle

### Senatskommission für Erdsystemforschung

Vorsitzende: Prof. Dr.-Ing. Monika  
Sester, Hannover

### Wissenschaftliche Mitglieder

Brandt, Angelika, Prof. Dr., Sen-  
ckenberg Forschungsinstitut und  
Naturmuseum, Frankfurt/Main

Döll, Petra, Prof. Dr., U Frankfurt/M.,  
Institut für Physische Geographie

Ehlers, Todd Alan, Prof. Dr., U Tü-  
bingen, Fachbereich Geowissen-  
schaften

Eicker, Annette, Prof. Dr.-Ing., HCU  
Hamburg, Studiengang Geomatik  
Günther, Edeltraud, Prof. Dr., Insti-  
tute for Integrated Management of  
Material Fluxes and of Resources,  
Dresden

Holtz, François, Prof. Dr., U Hanno-  
ver, Institut für Mineralogie

Hoose, Corinna, Prof. Dr., Karlsruher  
Institut für Technologie, Institut für  
Meteorologie und Klimaforschung

Koschinsky-Fritsche, Andrea, Prof.  
Dr., Jacobs University Bremen,  
Department of Physics and Earth  
Sciences

Krawczyk, Charlotte M., Prof. Dr.,  
Helmholtz-Zentrum Potsdam,  
Deutsches GeoForschungsZentrum

Kucera, Michal, Prof. Dr., U Bremen,  
MARUM – Zentrum für Marine  
Umweltwissenschaften

Littke, Ralf, Prof. Dr., TH Aachen,  
Lehrstuhl für Geologie, Geochemie  
und Lagerstätten des Erdöls und  
der Kohle

Schulz, Michael, Prof. Dr., U Bremen,  
MARUM – Zentrum für Marine  
Umweltwissenschaften

Sester, Monika, Prof. Dr.-Ing.,  
U Hannover, Institut für Kartogra-  
phie und Geoinformatik

Stammer, Detlef, Prof. Dr., U Hamburg, Centrum für Erdsystemforschung und Nachhaltigkeit  
 Streck, Thilo, Prof. Dr., U Hohenheim, Institut für Bodenkunde und Standortslehre, Stuttgart  
 Tielbörger, Katja, Prof. Dr., U Tübingen, Institut für Evolution und Ökologie  
 Wendisch, Manfred, Prof. Dr., U Leipzig, Leipziger Institut für Meteorologie

## Ausschüsse und Kommissionen des Hauptausschusses

### Ausschuss für Vorstandsangelegenheiten

**Vorsitzender: Prof. Dr. Ulrich Radtke, Duisburg**

Eberle, Johannes, Dr., Bayerisches Staatsministerium für Wissenschaft und Kunst, München  
 Griem, Julika, Prof. Dr., Kulturwissenschaftliches Institut Essen  
 Radtke, Ulrich, Prof. Dr., U Duisburg-Essen, Duisburg  
 Schüller, Ulrich, Bundesministerium für Bildung und Forschung, Bonn  
 Siegmund, Britta, Prof. Dr., Charité Berlin, Campus Benjamin Franklin  
 Weber, Achim, Dr., Ministerium für Wissenschaft, Weiterbildung und Kultur des Landes Rheinland-Pfalz, Mainz  
 Weil, Tanja, Prof. Dr., Max-Planck-Institut für Polymerforschung, Mainz

### Ausschuss für Rechnungsprüfung

**Vorsitzender: Dieter Kaufmann, Ulm**

Aljets, Enno, Dr., Die Senatorin für Wissenschaft und Häfen, Bremen  
 Doerk, Mirjam, Ministerium der Finanzen des Landes Nordrhein-Westfalen, Düsseldorf  
 Hochbruck, Marlis, Prof. Dr., Karlsruher Institut für Technologie, Institut für Angewandte und Numerische Mathematik  
 Kaufmann, Dieter, Kanzler der U Ulm  
 Kübler, Dorothea, Prof. Dr., Wissenschaftszentrum Berlin für Sozialforschung  
 Maier, Ralf, Bundesministerium für Bildung und Forschung, Berlin  
 Schön, Wolfgang, Prof. Dr., Max-Planck-Institut für Steuerrecht und Öffentliche Finanzen, München

### Bewilligungsausschuss für die Graduiertenkollegs

**Vorsitzender: Prof. Dr. Peter Strohschneider, Bonn**

**Stellvertretender Vorsitz: Prof. Dr. Marlis Hochbruck, Karlsruhe**

### Wissenschaftliche Mitglieder

Asfour, Tamim, Prof. Dr.-Ing., Karlsruher Institut für Technologie, Institut für Anthropomatik und Robotik  
 Auer, Marietta, Prof. Dr., U Gießen, Fachbereich Rechtswissenschaft  
 Blüher, Matthias, Prof. Dr., Universitätsklinikum Leipzig, Klinik und Poliklinik für Endokrinologie und Nephrologie  
 Décultot, Elisabeth, Prof. Dr., U Halle-Wittenberg, Germanistisches Institut

- Dürr, Renate, Prof. Dr., U Tübingen, Philosophische Fakultät
- Englmaier, Florian, Prof. Dr., LMU München, Volkswirtschaftliche Fakultät
- Fanselow, Gisbert, Prof. Dr., U Potsdam, Department für Linguistik
- Fantz, Ursel, Prof. Dr.-Ing., Max-Planck-Institut für Plasmaphysik, Garching
- Gläser, Roger, Prof. Dr., U Leipzig, Institut für Technische Chemie
- Grill, Erwin, Prof. Dr., TU München, Department für Pflanzenwissenschaften
- Hochbruck, Marlis, Prof. Dr., Karlsruher Institut für Technologie, Institut für Angewandte und Numerische Mathematik
- Holstein, Thomas, Prof. Dr., U Heidelberg, Centre for Organismal Studies
- Josenhans, Christine, Prof. Dr., LMU München, Max-von-Pettenkofer-Institut für Hygiene und Medizinische Mikrobiologie
- Kaliske, Michael, Prof. Dr.-Ing., TU Dresden, Institut für Statik und Dynamik der Tragwerke
- Keazor, Henry, Prof. Dr., U Heidelberg, Institut für Europäische Kunstgeschichte
- Kings, Guido, Prof. Dr., U Regensburg, Fakultät für Mathematik
- Kisker, Caroline, Prof. Dr., U Würzburg, Rudolf-Virchow-Zentrum für Experimentelle Biomedizin
- Klein, Rolf, Dr., U Bonn, Institut für Informatik
- Kleinn, Christoph, Prof. Dr., U Göttingen, Burckhardt-Institut
- von Klitzing, Regine, Prof. Dr., TU Darmstadt, Fachbereich Physik
- Klostermeier, Dagmar, Prof. Dr., U Münster, Institut für Physikalische Chemie
- Kühl, Michael, Prof. Dr., U Ulm, Institut für Biochemie und Molekulare Biologie
- Landfester, Katharina, Prof. Dr., Max-Planck-Institut für Polymerforschung, Mainz
- Leser, Ulf, Prof. Dr.-Ing., HU Berlin, Institut für Informatik
- Lödding, Hermann, Prof. Dr.-Ing., TU Hamburg, Institut für Produktionsmanagement und -technik
- Martin, Alexander, U Erlangen-Nürnberg, Department Mathematik, Erlangen
- Mense-Petermann, Ursula, Prof. Dr., U Bielefeld, Fakultät für Soziologie
- Meyer, Franc, Prof. Dr., U Göttingen, Institut für Anorganische Chemie
- Müller, Johannes, Prof. Dr., U Kiel, Institut für Ur- und Frühgeschichte
- Runge, Erich, Prof. Dr., TU Ilmenau, Fakultät für Mathematik und Naturwissenschaften
- Schoch McGovern, Susanne, Prof. Dr., U Bonn, Medizinische Fakultät
- Schulz, Dorothea E., Prof. Ph.D., U Münster, Institut für Ethnologie, Münster
- Schulze, Volker, Prof. Dr.-Ing., Karlsruher Institut für Technologie, Institut für Produktionstechnik
- Schützhold, Ralf, Prof. Dr., Helmholtz-Zentrum Dresden-Rossendorf
- Sonnentag, Sabine, Prof. Dr., U Mannheim, Fachbereich Psychologie
- von Stebut-Borschitz, Ruth Esther, Prof. Dr., Universitätsklinik Köln, Klinik für Dermatologie und Venerologie
- Tapp, Christian, Prof. Dr., U Bochum, Katholisch-Theologische Fakultät

Thoma, Ulrike, Prof. Dr., U Bonn,  
Helmholtz-Institut für Strahlen-  
und Kernphysik  
Winsemann, Jutta, Prof. Dr., U Hanno-  
ver, Institut für Geologie  
Woias, Peter, Prof. Dr.-Ing., U Frei-  
burg, Institut für Mikrosystem-  
technik

### Vertreterin des Bundes

Hohnholz, Petra, Bundesministerium  
für Bildung und Forschung, Berlin

### Vertreterinnen und Vertreter der Länder

Bochow, Christina, Der Regierende  
Bürgermeister von Berlin, Senats-  
kanzlei Wissenschaft und For-  
schung, Berlin  
Gerlach, Katrin, Dr., Thüringer Mini-  
sterium für Wirtschaft, Wissenschaft  
und Digitale Gesellschaft, Erfurt  
Greve, Rolf, Dr., Behörde für Wissen-  
schaft, Forschung und Gleichstel-  
lung, Hamburg  
Hemming, Sigrid, Ministerium für  
Bildung, Wissenschaft und Kultur  
des Landes Schleswig-Holstein,  
Kiel  
Hinrichs, Peter, Ministerium für  
Wirtschaft, Wissenschaft und Digi-  
talisierung des Landes Sachsen-  
Anhalt, Magdeburg  
Jungeblodt, Stefan, Niedersächsi-  
sches Ministerium für Wissenschaft  
und Kultur , Hannover  
Kriewald, Sabrina, Staatskanzlei des  
Saarlandes , Saarbrücken  
Kugeler, Heidrun, Dr., Ministerium  
für Wissenschaft, Weiterbildung  
und Kultur des Landes Rheinland-  
Pfalz, Mainz  
Lindner, Beate, Bayerisches Staats-  
ministerium für Bildung und

Kultus, Wissenschaft und Kunst,  
München  
Mangold, Janina, Ministerium für  
Wissenschaft, Forschung und Kunst  
Baden-Württemberg , Stuttgart  
Münnich, Nicole, Dr., Ministerium  
für Wissenschaft, Forschung und  
Kultur des Landes Brandenburg,  
Potsdam  
Munsel, Martina, Ministerium für  
Kultur und Wissenschaft des Lan-  
des Nordrhein-Westfalen, Düssel-  
dorf  
Saß, Volker, Dr., Die Senatorin für  
Wissenschaft, Gesundheit und  
Verbraucherschutz, Bremen  
Schinke, Reinhard, Hessisches Mini-  
sterium für Wissenschaft und Kunst,  
Wiesbaden  
Utikal, Carsten, Sächsisches Staats-  
ministerium für Wissenschaft und  
Kunst, Dresden

### Ständiger Gast

Behrenbeck, Sabine, Dr., Wissen-  
schaftsrat, Köln

### Bewilligungsausschuss für die Sonderforschungsbereiche

Vorsitzender: Prof. Dr. Peter  
Strohschneider, Bonn

### Wissenschaftliche Mitglieder

Benz, Arthur, Prof. Dr., TU Darmstadt,  
Institut für Politikwissenschaft  
Crewell, Susanne, Prof. Dr., U Köln,  
Institut für Geophysik und Meteo-  
rologie  
Eggert, Angelika, Prof. Dr., Charité  
Berlin, Klinik für Pädiatrie mit  
Schwerpunkt Onkologie und Hä-  
matologie

- Fleischhauer, Michael, Prof. Dr.,  
TU Kaiserslautern, Fachbereich  
Physik
- Gärtner, Jutta, Prof. Dr., Universi-  
tätsmedizin Göttingen, Klinik für  
Kinder- und Jugendmedizin
- Grammig, Joachim, Prof. Dr., U Tü-  
bingen, Fachbereich Wirtschafts-  
wissenschaft
- Grave, Johannes, Prof. Dr., U Jena,  
Seminar für Kunstgeschichte und  
Filmwissenschaft
- Hein, Lutz, Prof. Dr., U Freiburg,  
Institut für Experimentelle &  
Klinische Pharmakologie und  
Toxikologie
- Heisenberg, Carl-Philipp, Prof. Dr.,  
Institute of Science and Technology  
Austria, Klosterneuburg
- Kähler, Christian Joachim, Prof. Dr.,  
UdMW München, Neubiberg
- Kellner, Beate, Prof. Dr., LMU Mün-  
chen, Institut für Deutsche Philo-  
logie
- Klein, Ludger, Prof. Dr., LMU Mün-  
chen, Biomedizinisches Centrum  
München, Planegg
- König, Burkhard, Prof. Dr., U Regens-  
burg, Institut für Organische Chemie
- Kraas, Frauke, Prof. Dr., U Köln,  
Geographisches Institut
- Lehner, Wolfgang, Prof. Dr.-Ing.,  
TU Dresden, Institut für System-  
architektur
- Leonhard, Jörn, Prof. Dr., U Freiburg,  
Historisches Seminar
- Ludwig, Stephan, Prof. Dr., Universi-  
tätsklinikum Münster, Institut für  
Molekulare Virologie
- Luhmann, Heiko J., Prof. Dr.,  
U Mainz, Institut für Physiologie
- Meng, Birgit, Prof. Dr., Bundesanstalt  
für Materialforschung und -prü-  
fung, Berlin
- Neurath, Markus F., Prof. Dr., Uni-  
versitätsklinikum Erlangen, Gastro-  
enterologie, Pneumologie und  
Endokrinologie
- Nürnberger, Thorsten, Prof. Dr.,  
U Tübingen, Zentrum für Moleku-  
larbiologie der Pflanzen
- Oncken, Onno, Prof. Dr., Helmholtz-  
Zentrum Potsdam, Deutsches  
GeoForschungsZentrum
- Plefka, Jan, Prof. Dr., HU Berlin, In-  
stitut für Physik
- Rockstroh, Brigitte, Prof. Dr.,  
U Konstanz, Fachbereich Psycho-  
logie
- Rodnina, Marina V., Prof. Dr., Max-  
Planck-Institut für biophysikali-  
sche Chemie, Göttingen
- Rolfes, Ilona, Prof. Dr.-Ing., U Bo-  
chum, Fakultät für Elektrotechnik  
und Informationstechnik
- Rumpf, Martin, Prof. Dr., U Bonn,  
Institut für Numerische Simulation
- Scheer, Elke, Prof. Dr., U Konstanz,  
Fachbereich Physik
- Scheffler, Michael, Prof. Dr., U Magde-  
burg, Institut für Werkstoff- und  
Fügetechnik
- Schmidt, Albrecht, Prof. Dr., LMU  
München, Institut für Informatik
- Schmitt, Robert, Prof. Dr.-Ing.,  
TH Aachen, Forschungsbereich  
Fertigungsmesstechnik und Quali-  
tätsmanagement
- Schulz, Petra, Prof. Dr., U Frankfurt/  
Main, Institut für Psycholinguis-  
tik und Didaktik der deutschen  
Sprache
- Schwappach, Blanche, Prof. Dr.,  
U Göttingen, Institut für Moleku-  
larbiologie
- Steinrück, Hans-Peter, Prof. Dr.,  
U Erlangen-Nürnberg, Depart-  
ment Chemie und Pharmazie,  
Erlangen
- Taupitz, Matthias, Prof. Dr., Charité  
Berlin, Klinik für Radioonkologie  
und Strahlentherapie

Tsotsas, Evangelos, Prof. Dr.-Ing.,  
U Magdeburg, Institut für Verfahren-  
stechnik

Weisser, Wolfgang W., Prof. Dr.,  
TU München, Wissenschaftszent-  
rum Weihenstephan, Freising

Woggon, Ulrike K., Prof. Dr.,  
TU Berlin, Institut für Optik und  
Atomare Physik

### Vertreter des Bundes

Maier, Ralf W., Bundesministerium  
für Bildung und Forschung,  
Berlin

### Vertreterinnen und Vertreter der Länder

Ahmed, Susanne, Ministerium für  
Wissenschaft, Forschung und Kunst  
Baden-Württemberg, Stuttgart

Beck, Annerose, Dr., Sächsisches  
Staatsministerium für Wissenschaft  
und Kunst, Dresden

Fröhlich, Ellen, Der Regierende Bür-  
germeister von Berlin, Senatskanz-  
lei Wissenschaft und Forschung,  
Berlin

Gerlach, Katrin, Dr., Thüringer  
Ministerium für Wirtschaft, Wis-  
senschaft und Digitale Gesellschaft,  
Erfurt

Greve, Rolf, Dr., Behörde für Wissen-  
schaft, Forschung und Gleichstel-  
lung, Hamburg

Hemming, Sigrid, Ministerium für  
Bildung, Wissenschaft und Kultur  
des Landes Schleswig-Holstein,  
Kiel

Kriewald, Sabrina, Staatskanzlei des  
Saarlandes, Saarbrücken

Kuchta, Frank-Dieter, Dr., Minis-  
terium für Wissenschaft, Weiter-  
bildung und Kultur des Landes  
Rheinland-Pfalz, Mainz

Leiner, Florian, Dr., Bayerisches  
Staatsministerium für Bildung und  
Kultur, Wissenschaft und Kunst,  
München

Lux, Dorothee, Dr., Hessisches  
Ministerium für Wissenschaft und  
Kunst, Wiesbaden

Menne, Thorsten, Ministerium für  
Kultur und Wissenschaft des Lan-  
des Nordrhein-Westfalen, Düssel-  
dorf

Münnich, Nicole, Dr., Ministerium  
für Wissenschaft, Forschung und  
Kultur des Landes Brandenburg,  
Potsdam

Reitmann, Thomas, Ministerium  
für Wirtschaft, Wissenschaft und  
Digitalisierung des Landes Sach-  
sen-Anhalt, Magdeburg

Saß, Volker, Dr., Die Senatorin für  
Wissenschaft, Gesundheit und Ver-  
braucherschutz, Bremen

Schnieders, David, Dr., Niedersächsi-  
sches Ministerium für Wissenschaft  
und Kultur, Hannover

Venohr, Woldemar, Ministerium für  
Bildung, Wissenschaft und Kul-  
tur Mecklenburg-Vorpommern,  
Schwerin

### Ständige Gäste

Gumbsch, Peter, Prof. Dr., Karlsruher  
Institut für Technologie, Institut für  
Angewandte Materialien

Lange, Rainer, Dr., Wissenschaftsrat,  
Köln

Wolff, Brigitta, Prof. Dr., Präsidentin  
der U Frankfurt/Main

## **Ausschuss für Wissenschaftliche Bibliotheken und Informationssysteme**

Vorsitzende: Prof. Dr. Gudrun Oevel, Paderborn

Stellvertretende Vorsitzende: Katrin Stump, Braunschweig

### **Wissenschaftliche Mitglieder**

- Barlösius, Eva, Prof. Dr., U Hannover, Institut für Soziologie  
 Bendix, Jörg, Prof. Dr., U Marburg, Fachgebiet Klimageographie und Umweltmodellierung  
 Eckert, Kai, Prof. Dr., Hochschule der Medien Stuttgart  
 Fischer, Martin S., Prof. Dr., U Jena, Institut für Zoologie und Evolutionsforschung  
 Gurevych, Iryna, Prof. Dr., TU Darmstadt, Fachbereich Informatik  
 Henrich, Andreas, Prof. Dr., U Bamberg, Fakultät Wirtschaftsinformatik und Angewandte Informatik  
 Lauer, Gerhard, Prof. Dr., U Basel, Chair for Digital Humanities  
 Oestmann, Peter, Prof. Dr., U Münster, Institut für Rechtsgeschichte  
 Oevel, Gudrun, Prof. Dr., U Paderborn, Zentrum für Informations- und Medientechnologien  
 Stump, Katrin, TU Braunschweig, Universitätsbibliothek  
 Westhoff, Peter, Prof. Dr., U Düsseldorf, Institut für Entwicklungs- und Molekularbiologie der Pflanzen

## **Ausschuss für Wissenschaftliche Geräte und Informationstechnik**

Vorsitzender: Prof. Dr. Jörg Vogel, Würzburg

Stellvertretende Vorsitzende: Prof. Dr. Katrin Marcus, Bochum

Stellvertretender Vorsitzender: Prof. Dr. Ramin Yahyapour, Göttingen

### **Wissenschaftliche Mitglieder**

- Awiszus, Birgit, Prof. Dr.-Ing., TU Chemnitz, Institut für Werkzeugmaschinen und Produktionsprozesse  
 Carlomagno, Teresa, Prof. Dr., U Hannover, Zentrum für Biomolekulare Wirkstoffe  
 Fiehler, Jens, Prof. Dr., Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, Zentrum für Radiologie und Endoskopie  
 Frangakis, Achilleas, Prof. Dr., U Frankfurt/Main, Institut für Biophysik  
 Frank, Martin, GEOMAR Helmholtz-Zentrum für Ozeanforschung Kiel  
 Gerthsen, Dagmar, Prof. Dr., Karlsruher Institut für Technologie, Laboratorium für Elektronenmikroskopie  
 Glatzel, Uwe, Prof. Dr.-Ing., U Bayreuth, Fakultät für Ingenieurwissenschaften  
 Hellmann, Ralf, Prof. Dr., HS Aschaffenburg, Fakultät für Ingenieurwissenschaften  
 Kelm, Malte, Prof. Dr., Universitätsklinikum Düsseldorf, Klinik für Kardiologie, Pneumologie und Angiologie  
 Kirchner, Barbara, Prof. Dr., U Bonn, Institut für Physikalische und Theoretische Chemie

- Krombach, Gabriele A., Prof. Dr.,  
U Gießen, Fachbereich Medizin
- Kubitscheck, Ulrich, Prof. Dr.,  
U Bonn, Institut für Physikalische  
und Theoretische Chemie
- Marcus, Katrin, Prof. Dr.,  
U Bochum, Medizinisches Proteom-  
Center
- Reiss, Günter, Prof. Dr., U Bielefeld,  
Fakultät für Physik
- Rosenhahn, Bodo, Prof. Dr.-Ing.,  
U Hannover, Institut für Informati-  
onsverarbeitung
- Spies, Claudia, Prof. Dr., Charité  
Berlin, Campus Virchow-Klinikum,  
Klinik für Anästhesiologie
- Thielemann, Christiane, Prof.  
Dr.-Ing., HS Aschaffenburg, Fakul-  
tät Ingenieurwissenschaften
- Vogel, Jörg, Prof. Dr., U Würzburg,  
Institut für Molekulare Infektions-  
biologie
- Wachtveitl, Josef, Prof. Dr.,  
U Frankfurt/Main, Institut für  
Physikalische und Theoretische  
Chemie
- Yahyapour, Ramin, Prof. Dr., Gesell-  
schaft für Wissenschaftliche Daten-  
verarbeitung, Göttingen

### Ständige Gäste

- Bittins, Ursula, Dr., Wissenschaftsrat,  
Referat Forschung, Köln
- Wenzel-Constabel, Peter, Bundes-  
ministerium für Bildung und  
Forschung, Referat Infrastrukt-  
ren für die Wissenschaft, Bonn

## Auswahlausschuss für das Gottfried Wilhelm Leibniz- Programm

Vorsitzender: Prof. Dr. Peter  
Strohschneider, Bonn

### Wissenschaftliche Mitglieder

- Aurich, Jan C., Prof. Dr.-Ing.,  
TU Kaiserslautern, Fachbereich  
Maschinenbau und Verfahrenstechnik
- Beller, Matthias, Prof. Dr., Leibniz-  
Institut für Katalyse an der Univer-  
sität Rostock
- Blümer, Johannes, Prof. Dr., Karls-  
ruher Institut für Technologie,  
Institut für Kernphysik
- Braun, Thomas, Prof. Dr., Max-  
Planck-Institut für Herz- und Lun-  
genforschung, Bad Nauheim
- Büchel, Christian, Prof. Dr., Universi-  
tätsklinikum Hamburg-Eppendorf,  
Institut für Systemische Neurowis-  
senschaften
- Detering, Heinrich, Prof. Dr., U Göt-  
tingen, Philosophische Fakultät
- Ernst, Rolf, Prof. Dr.-Ing, TU Braun-  
schweig, Institut für Datentechnik  
und Kommunikationsnetze
- Forst, Rainer, Prof. Dr., U Frankfurt/  
Main, Institut für Politikwissen-  
schaft
- Freund, Hans-Joachim, Prof. Dr.,  
Fritz-Haber-Institut der Max-  
Planck-Gesellschaft, Berlin
- Hörnle, Tatjana, Prof. Dr., Max-  
Planck-Institut zur Erforschung  
von Kriminalität, Sicherheit und  
Recht, Freiburg
- Krieg, Thomas, Prof. Dr., Uniklini-  
kum Köln, Klinik für Dermatologie  
und Venerologie
- Kugi, Andreas, Prof. Dr., TU Wien,  
Fakultät für Elektrotechnik und  
Informationstechnik

Langenhorst, Falko, Prof. Dr., U Jena, Institut für Geowissenschaften  
 Lindenberger, Ulman, Prof. Dr., Max-Planck-Institut für Bildungsforschung, Berlin  
 Lück, Wolfgang, Prof. Dr., U Bonn, Mathematisches Institut  
 von Mutius, Erika, Prof. Dr., Klinikum der U München, Dr. von Haunersches Kinderspital  
 Pape, Hans-Christian, Prof. Dr., Universitätsklinikum Münster, Institut für Physiologie  
 Pfeffer, Klaus, Prof. Dr., Universitätsklinikum Düsseldorf, Institut für Medizinische Mikrobiologie und Krankenhaushygiene  
 Raabe, Dierk, Prof. Dr.-Ing., Max-Planck-Institut für Eisenforschung, Düsseldorf  
 Rank, Ernst, Prof. Dr., TU München, Ingenieur fakultät Bau Geo Umwelt  
 Rodnina, Marina V., Prof. Dr., Max-Planck-Institut für biophysikalische Chemie, Göttingen  
 Sadowski, Gabriele, Prof. Dr., TU Dortmund, Fakultät für Bio- und Chemieingenieurwesen  
 Schmidt, Klaus, Prof. Dr., LMU München, Volkswirtschaftliche Fakultät  
 Sester, Monika, Prof. Dr.-Ing., U Hannover, Institut für Kartographie und Geoinformatik  
 Sinning, Irmgard, Prof. Dr., U Heidelberg, Biochemie-Zentrum  
 Stollberg-Rilinger, Barbara, Prof. Dr., Wissenschaftskolleg zu Berlin, Institute for Advanced Study  
 Stroumsa, Sarah, Prof. Dr., The Hebrew University of Jerusalem  
 Tautz, Diethard, Prof. Dr., Max-Planck-Institut für Evolutionsbiologie, Plön  
 Trumbore, Susan, Prof. Dr., Max-Planck-Institut für Biogeochemie, Jena

Wagner, Peter, Prof. Dr., U Barcelona, Facultat d'Economia i Empresa  
 Wrachtrup, Jörg, Prof. Dr., U Stuttgart, Fachbereich Physik

## **Ausschuss zur Untersuchung von Vorwürfen wissenschaftlichen Fehlverhaltens**

**Vorsitz: N. N.**

### **Wissenschaftliche Mitglieder**

Balke, Wolf-Tilo, Prof. Dr., TU Braunschweig, Institut für Informationssysteme  
 Daniel, Ute, Prof. Dr., TU Braunschweig, Institut für Geschichtswissenschaft  
 Fleischmann, Bernd, Prof. Dr., U Bonn, Institut für Physiologie  
 Grebel, Eva K., Prof. Dr., U Heidelberg, Astronomisches Recheninstitut  
 Lindhorst, Thisbe K., Prof. Dr., U Kiel, Otto Diels-Institut für Organische Chemie  
 Rao, Ursula, U Leipzig, Institut für Ethnologie  
 Schröder, Jörg, U Duisburg-Essen, Institut für Mechanik,  
 Sommer, Thomas, Prof. Dr., Max-Delbrück-Centrum für Molekulare Medizin, Berlin

## Weitere Ausschüsse

### Expertengremium Nationale Forschungsdateninfrastruktur

Vorsitzender: Prof. Dr.-Ing. Frank Allgöwer, Stuttgart

### Wissenschaftliche Mitglieder

- Allgöwer, Frank, Prof. Dr.-Ing.,  
U Stuttgart, Institut für Systemtheorie und Regelungstechnik
- Awiszus, Birgit, Prof. Dr.-Ing., TU Chemnitz, Institut für Werkzeugmaschinen und Produktionsprozesse
- Breitling, Rainer, Prof. Dr., U Manchester, Manchester Institute of Biotechnology
- Colombi Ciacchi, Lucio, Prof. Dr.-Ing., U Bremen, Fachbereich Produktionstechnik
- Decker, Stefan, Prof. Dr., TH Aachen, Lehrstuhl für Informationssysteme und Datenbanken
- Dettmar, Ralf-Jürgen, Prof. Dr., U Bochum, Astronomisches Institut
- Doorn, Peter, Dr., Data Archiving and Networked Services, Den Haag
- Eggert, Angelika, Prof. Dr., Charité Berlin, Klinik für Pädiatrie mit Schwerpunkt Onkologie und Hämatologie
- Fröhlich, Johannes, Prof. Dr., TU Wien
- Gülzow, Volker, Prof. Dr., Deutsches Elektronen-Synchrotron, Hamburg
- Hinz, Thomas, Prof. Dr., U Konstanz, Fachbereich Geschichte und Soziologie
- Kranzlmüller, Dieter, Prof. Dr., Bayerische Akademie der Wissenschaften, Garching
- Ladstätter, Sabine, Dr., Österreichisches Archäologisches Institut, Wien
- Lässig, Simone, Prof. Dr., Deutsches Historisches Institut, Washington D. C.

- Ludwig, Ralf, Prof. Dr., U Rostock, Institut für Chemie
- Neuhaus, Ekkehard, Prof. Dr., TU Kaiserslautern, Fachbereich Biologie
- Oevel, Gudrun, Prof. Dr., U Paderborn, Zentrum für Informations- und Medientechnologien
- Pappenberger, Florian, Prof. Dr., European Centre for Medium-Range Weather Forecasts, Shinfield Park, Reading
- Rahm, Erhard, Prof. Dr.-Ing., U Leipzig, Institut für Informatik
- Saake, Gunter, Prof. Dr., U Magdeburg, Institut für Technische und Betriebliche Informationssysteme
- Trumbore, Susan, Prof. Dr., Max-Planck-Institut für Biogeochemie, Jena
- Weißberger, Barbara, Prof. Dr., U Düsseldorf, Wirtschaftswissenschaftliche Fakultät

### Ständige Gäste

- Eichel, Rüdiger, Niedersächsisches Ministerium für Wissenschaft und Kultur, Hannover
- Gehring, Petra, Prof. Dr., TU Darmstadt, Institut für Philosophie
- Lange, Rainer, Dr., Wissenschaftsrat, Köln
- Linkens, Hans-Josef, Dr., Bundesministerium für Bildung und Forschung, Berlin

## Auswahlausschuss für den Heinz Maier-Leibnitz-Preis

Vorsitzende: Prof. Dr. Marlis Hochbruck, Karlsruhe

### Wissenschaftliche Mitglieder

Berns, Ute, Prof. Dr., U Hamburg, Institut für Anglistik u. Amerikanistik  
 Biermann, Horst, Prof. Dr.-Ing., TU Bergakademie Freiberg, Institut für Werkstofftechnik  
 Bovier, Anton, Prof. Dr., U Bonn, Institut für Angewandte Mathematik  
 Carl, Horst, Prof. Dr., U Gießen, Historisches Institut  
 Dullo, Wolf-Christian, Prof. Dr., GEOMAR Helmholtz-Zentrum für Ozeanforschung Kiel  
 Hentze, Matthias, Prof. Dr., European Molecular Biology Laboratory, Heidelberg  
 Hochbruck, Marlis, Prof. Dr., Karlsruher Institut für Technologie, Institut für Angewandte und Numerische Mathematik  
 Klein, Christine, Prof. Dr., U Lübeck, Institut für Neurogenetik  
 Kneipp, Janina, Prof. Dr., HU Berlin, Institut für Chemie  
 Koenig, Matthias, Prof. Dr., U Göttingen, Institut für Soziologie  
 Kurts, Christian, Prof. Dr., U Bonn, Institut für Experimentelle Immunologie  
 Küsel, Kirsten, Prof. Dr., U Jena, Institut für Biodiversität  
 Nagel, Kai, Prof. Dr., TU Berlin, Institut für Land- und Seeverkehr  
 Steffens, Melanie Caroline, Prof. Dr., U Koblenz-Landau, Fachbereich Psychologie  
 Wosnitza, Joachim, Prof. Dr., Helmholtz-Zentrum Dresden-Rossendorf, Hochfeld-Magnetlabor Dresden

## Deutsche Landesausschüsse internationaler Unionen

### SCAR/IASC-Nationalkomitee

Vorsitzender: Prof. Dr. Günther Heinemann, Trier

Stellvertretende Vorsitzende: Prof. Dr. Monika Rhein, Bremen

Boetius, Antje, Prof. Dr., Alfred-Wegener-Institut, Helmholtz-Zentrum für Polar- und Meeresforschung, Bremerhaven  
 Gohl, Karsten, Dr., Alfred-Wegener-Institut, Helmholtz-Zentrum für Polar- und Meeresforschung, Bremerhaven  
 Gutt, Julian, Prof. Dr., Alfred-Wegener-Institut, Helmholtz-Zentrum für Polar- und Meeresforschung, Bremerhaven  
 Heinemann, Günther, Prof. Dr., U Trier, Fachbereich Raum- und Umweltwissenschaften  
 Horwath, Martin, Prof. Dr.-Ing., TU Dresden, Institut für Planetare Geodäsie  
 Kanzow, Torsten, Prof. Dr., Alfred-Wegener-Institut, Helmholtz-Zentrum für Polar- und Meeresforschung, Bremerhaven  
 Karsten, Ulf, Prof. Dr., U Rostock, Institut für Biowissenschaften  
 Kassens, Heidi, Dr., GEOMAR Helmholtz-Zentrum für Ozeanforschung Kiel  
 Lantuit, Hugues, Dr., Alfred-Wegener-Institut, Helmholtz-Zentrum für Polar- und Meeresforschung, Potsdam  
 Läufer, Andreas, Dr., Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe, Hannover  
 Nixdorf, Uwe, Dr., Alfred-Wegener-Institut, Helmholtz-Zentrum für

- Polar- und Meeresforschung, Bremerhaven
- Quillfeldt, Petra, Prof. Dr., U Gießen, Institut für Tierökologie und Spezielle Zoologie
- Rhein, Monika, Prof. Dr., U Bremen, Institut für Umweltphysik
- Rinke, Annette, Dr., Alfred-Wegener-Institut, Helmholtz-Zentrum für Polar- und Meeresforschung, Potsdam
- Schwegmann, Sandra, Dr., Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie, Rostock
- Tollrian, Ralph, Prof. Dr., U Bochum, Fakultät für Biologie und Biotechnologie
- Watzel, Ralph, Prof. Dr., Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe, Hannover

### **COSPAR-Landesausschuss**

**Vorsitzender: Prof. Dr. Karl-Heinz Glaßmeier, Braunschweig**

- Berdyugina, Svetlana, Prof. Dr., Kiepenheuer-Institut für Sonnenphysik, Freiburg
- Burrows, John Philip, Prof. Dr., U Bremen, Institut für Umweltphysik
- Glaßmeier, Karl-Heinz, Prof. Dr., TU Braunschweig, Institut für Geophysik und Extraterrestrische Physik
- Krupp, Norbert, Prof. Dr., Max-Planck-Institut für Sonnensystemforschung, Göttingen
- Lämmerzahl, Claus, Prof. Dr., U Bremen, Fachgebiet Strömungsmechanik
- Rauer, Heike, Prof. Dr., TU Berlin, Zentrum für Astronomie und Astrophysik

- Rettberg, Petra, Dr., Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt, Institut für Luft- und Raumfahrtmedizin, Köln

### **SCOSTEP-Landesausschuss**

**Vorsitzender: Prof. Dr. Franz-Josef Lübken, Kühlungsborn**

**Stellvertretende Vorsitzende: Prof. Dr. Katja Matthes, Kiel**

**Stellvertretender Vorsitzender: Prof. Dr. Sami K. Solanki, Göttingen**

- Lübken, Franz-Josef, Prof. Dr., Leibniz-Institut für Atmosphärenphysik an der U Rostock, Kühlungsborn
- Matthes, Katja, Prof. Dr., GEOMAR Helmholtz-Zentrum für Ozeanforschung Kiel
- Solanki, Sami K., Prof. Dr., Max-Planck-Institut für Sonnensystemforschung, Göttingen

### **Deutsches Komitee für Nachhaltigkeitsforschung in Future Earth**

**Vorsitzender: Prof. Dr. Daniela Jacob, Hamburg**

- Birkmann, Joern, Prof. Dr.-Ing., U Stuttgart, Institut für Raumordnung und Entwicklungsplanung
- Jacob, Daniela, Prof. Dr., Helmholtz-Zentrum Geesthacht, Zentrum für Material- und Küstenforschung, Hamburg
- Nöthlings, Ute, Prof. Dr., U Bonn, Institut für Ernährungs- und Lebensmittelwissenschaften

Reichstein, Markus, Prof. Dr., Max-Planck-Institut für Biogeochemie, Jena  
 Scholz, Imme, Dr., Deutsches Institut für Entwicklungspolitik, Bonn

## Hochschulen mit ihren Vertrauensdozentinnen und Vertrauensdozenten

- Andres, Christian, Prof. Dr., WHU – Otto Beisheim School of Management, Lehrstuhl für Finanzwissenschaft, Vallendar  
 Baumgärtner, Wolfgang, Prof. Dr., Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover, Institut für Pathologie  
 Benter, Thorsten, Prof. Dr., U Wuppertal, Fakultät für Mathematik und Naturwissenschaften  
 Carl, Horst, Prof. Dr., U Gießen, Historisches Institut  
 Comba, Peter, Prof. Dr., U Heidelberg, Anorganisch-Chemisches Institut  
 Egelhaaf, Martin, Prof. Dr., U Bielefeld, Fakultät für Biologie  
 Egelhaaf, Stefan U., Prof. Dr., U Düsseldorf, Institut für Experimentelle Physik der kondensierten Materie  
 Ernst, Rolf, Prof. Dr.-Ing., TU Braunschweig, Institut für Datentechnik und Kommunikationsnetze  
 Falk, Christine, Prof. Dr., MedH Hannover, Institut für Transplantationsimmunologie  
 Frankenberg-Dinkel, Nicole, Prof. Dr., TU Kaiserslautern, Fachbereich Biologie  
 Fröhlich, Thomas, Prof. Dr.-Ing., TU Ilmenau, Institut für Prozess- und Sensortechnik  
 Galizia, Giovanni, Prof. Dr., U Konstanz, Fachbereich Biologie  
 Ganzhorn, Jörg U., Prof. Dr., U Hamburg, Institut für Zoologie  
 Garcke, Harald, Prof. Dr., U Regensburg, Fakultät für Mathematik  
 Gludovatz, Karin, Prof. Dr., FU Berlin, Kunsthistorisches Institut  
 Große, Ivo, Prof. Dr., U Halle-Wittenberg, Institut für Informatik  
 Haase, Markus, Prof. Dr., U Osna-brück, Institut für Chemie neuer Materialien  
 Häußler, Carolin, Prof. Dr., U Passau, Wirtschaftswissenschaftliche Fakultät  
 Heinrich, Stefan, Prof. Dr.-Ing., TU Hamburg, Institut für Feststoffverfahrenstechnik und Partikeltechnologie  
 Hey-Hawkins, Evamarie, Prof. Dr., U Leipzig, Institut für Anorganische Chemie  
 Hirt, Gerhard, Prof. Dr.-Ing., TH Aachen, Institut für Bildsame Formgebung  
 Hoffmann, Michael J., Prof. Dr., Karlsruher Institut für Technologie, Institut für Angewandte Materialien – Keramische Werkstoffe und Technologien  
 Horn-von Hoegen, Michael, Prof. Dr., U Duisburg-Essen, Fakultät für Physik, Duisburg  
 Kern, Dieter, Prof. Dr., U Tübingen, Institut für Angewandte Physik  
 Kiebler, Michael, Prof. Dr., LMU München, BioMedical Center, Planegg  
 Kienle, Lorenz, Prof. Dr., U Kiel, Institut für Materialwissenschaft  
 Klipp, Edda, Prof. Dr., HU Berlin, Institut für Biologie  
 Knecht, Michi, Prof. Dr., U Bremen, Institut für Ethnologie und Kulturwissenschaft  
 Kolb, Andreas, Prof. Dr.-Ing., U Siegen, Institut für Bildinformatik

- Könke, Carsten, Prof. Dr.-Ing.,  
U Weimar, Institut für Strukturme-  
chanik
- Kothe, Erika, Prof. Dr., U Jena, Insti-  
tut für Mikrobiologie
- Lang, Heinrich, Prof. Dr., TU Chem-  
nitz, Institut für Chemie
- Mazik, Monika, Prof. Dr., TU Berg-  
akademie Freiberg, Institut für  
Organische Chemie
- Meiser, Thorsten, Prof. Dr., U Mann-  
heim, Fakultät für Sozialwissen-  
schaften
- Meyer auf der Heide, Friedhelm,  
Prof. Dr., U Paderborn, Heinz  
Nixdorf Institut und Institut für  
Informatik
- Moulin, Claudine, Prof. Dr., U Trier,  
Fachbereich Germanistik
- Müller, Stefan, Prof. Dr., U Bonn, In-  
stitut für Angewandte Mathematik
- Münzenberg, Markus, Prof. Dr.,  
U Greifswald, Institut für Physik
- Nebel, Wolfgang, Prof. Dr.-Ing.,  
U Oldenburg, Department für  
Informatik
- Nürnberg, Andreas, Prof. Dr.,  
U Magdeburg, Institut für Techni-  
sche und Betriebliche Informati-  
onssysteme
- Pauli, Paul, Prof. Dr., U Würzburg,  
Lehrstuhl für Psychologie
- Peters, Gabriele, Prof. Dr., FernU Ha-  
gen, Fakultät für Mathematik und  
Informatik
- Rhode, Wolfgang, Prof. Dr., TU Dort-  
mund, Fakultät für Physik
- Richter, Philipp, Prof. Dr., U Pots-  
dam, Institut für Physik und  
Astronomie
- Rödel, Jürgen, Prof. Dr.-Ing., TU  
Darmstadt, Fachgebiet Nichtmetal-  
lisch-Anorganische Werkstoffe
- Rolfes, Ilona, Prof. Dr.-Ing., U Bo-  
chum, Fakultät für Elektrotechnik  
und Informationstechnik
- Rössler, Patrick, Prof. Dr., U Erfurt,  
Philosophische Fakultät
- Roth, Wilfried, Prof. Dr., U Mainz,  
Institut für allgemeine Pathologie
- Rötting, Matthias, Prof. Dr.-Ing.,  
TU Berlin, Institut für Psychologie  
und Arbeitswissenschaft
- Saalfeld, Thomas, Prof. Dr., U Bam-  
berg, Fakultät Sozial- und Wirt-  
schaftswissenschaften
- Schaffrath, Raffael, Prof. Dr., U Kas-  
sel, Institut für Biologie
- Schmidt, Hans-Werner, Prof. Dr.,  
U Bayreuth, Fachgruppe Chemie
- Schmidt-Voges, Inken, Prof. Dr.,  
U Marburg, Fachbereich Geschich-  
te und Kulturwissenschaften
- Schneider, Karl, Prof. Dr., U Köln,  
Geographisches Institut
- Schüller, Thomas, Prof. Dr.,  
U Münster, Institut für Kanoni-  
sches Recht
- Schwechheimer, Claus, Prof. Dr.,  
TU München, Wissenschaftszen-  
trum Weihenstephan für Ernäh-  
rung, Landnutzung und Umwelt,  
Freising
- Seidel, Raimund, Prof. Dr., U des  
Saarlandes, Fachrichtung Infor-  
matik
- Seume, Jörg, Prof. Dr.-Ing., U Han-  
nover, Institut für Turbomaschinen  
und Fluid-Dynamik
- Solbach, Werner, Prof. Dr., U Lübeck,  
Zentrum für Infektiologie und Ent-  
zündungsforschung
- Sturm, Roland, Prof. Dr., U Erlan-  
gen-Nürnberg, Institut für Politi-  
sche Wissenschaft, Erlangen
- Suhm, Martin, Prof. Dr., U Göttin-  
gen, Institut für Physikalische  
Chemie
- Tampé, Robert, Prof. Dr., U Frank-  
furt/Main, Institut für Biochemie
- Uhrmacher, Adelinde, Prof. Dr.,  
U Rostock, Institut für Informatik

Urban, Karsten, Prof. Dr., U Ulm,  
 Institut für Numerische Mathe-  
 matik  
 Vollmer, Günter, Prof. Dr., TU Dres-  
 den, Institut für Zoologie  
 Weber, Alfred, Prof. Dr., TU Claus-  
 thal, Institut für Mechanische  
 Verfahrenstechnik  
 Weber, Claudia, Prof. Dr., U Frank-  
 furt/Oder, Kulturwissenschaftliche  
 Fakultät  
 Wilde, Annegret, Prof. Dr., U Frei-  
 burg, Institut für Biologie  
 Wrachtrup, Jörg, Prof. Dr., U Stutt-  
 gart, Fachbereich Physik  
 Zörb, Christian, Prof. Dr., U Hohen-  
 heim, Institut für Kulturpflanzen-  
 wissenschaften, Stuttgart

### **Beauftragte für DFG-Angelegen- heiten an Nicht-Mitgliedshoch- schulen**

Becht, Michael, Prof. Dr., KathU  
 Eichstätt-Ingolstadt, Mathema-  
 tisch-Geographische Fakultät  
 Diener, Carsten, Prof. Dr., SRH Hoch-  
 schule Heidelberg  
 Fischer, Karl-Friedrich, Prof. Dr.,  
 HS Zwickau  
 Frey, Marc, Prof. Dr., UdBW München,  
 Historisches Institut, Neubiberg  
 Fromm, Asko, Prof. Dr.-Ing., HS Wis-  
 mar, Fakultät Gestaltung

Fromm, Michael, Prof. Dr., Charité  
 Berlin, Campus Benjamin Franklin  
 Geulen, Christian, Prof. Dr.,  
 U Koblenz-Landau, Institut für  
 Geschichte, Koblenz  
 Künemund, Harald, Prof. Dr.,  
 U Vechta, Institut für Gerontologie  
 Luhmann, Thomas, Prof. Dr., Jade  
 Hochschule, Institut für Ange-  
 wandte Photogrammetrie und  
 Geoinformatik, Oldenburg  
 Pundt, Hardy, Prof. Dr., HS Harz,  
 Fachbereich Automatisierung und  
 Informatik, Wernigerode  
 Schaumann, Gabriele, Prof. Dr.,  
 U Koblenz-Landau, Institut für  
 Umweltwissenschaften, Landau  
 Schmidt, Heiko, Prof. Dr.-Ing., BTU  
 Cottbus - Senftenberg, Fachgebiet  
 für Numerische Strömungs- und  
 Gasdynamik, Cottbus  
 Schneckenburger, Herbert, Prof. Dr.,  
 HS Aalen, Institut für Angewand-  
 te Forschung  
 Söntgen, Beate, Prof. Dr., U Lüne-  
 burg, Institut für Philosophie und  
 Kunstwissenschaft  
 Teipel, Ulrich, Prof. Dr.-Ing.,  
 THS Nürnberg, Fakultät Verfahrens-  
 technik  
 Truschkat, Inga, Prof. Dr., Stiftung  
 U Hildesheim, Institut für Sozial-  
 und Organisationspädagogik  
 Wulfsberg, Jens P., Prof. Dr.-Ing.,  
 UdBW Hamburg, Fakultät für  
 Maschinenbau

# Neuerscheinungen 2019

## Statistische Dokumentationen zur Wissenschaftsförderung

*Funding Atlas 2018 – Key Indicators for Publicly Funded Research in Germany*

*Personalstruktur in Graduiertenkollegs –*

*Ausgewählte Befunde aus den jährlichen Erhebungen bei Sonderforschungsbereichen*

*Exzellenzstrategie des Bundes und der Länder –*

*Statistische Übersichten zu den Förderentscheidungen zu Exzellenzclustern*

*Bewertung des Förderprogramms „Informationsinfrastrukturen für Forschungsdaten“*

*Evaluierung des Förderprogramms „Fachinformationsdienste für die Wissenschaft“*

Von Susanne Heinzlmann, Dr. Jan Biela, Michelle Andersson, Cordula Klaus, Patrick Frankenbach, Prognos AG

*Weiterentwicklung des Förderprogramms „Fachinformationsdienste für die Wissenschaft“ –*

*Stellungnahme der Kommission zur Evaluierung des Förderprogramms*

## Veröffentlichungen der Senatskommissionen

### Ständige Senatskommission zur Prüfung gesundheitsschädlicher Arbeitsstoffe

*Relevanz von Humanstudien für die Ableitung von Arbeitsplatzgrenzwerten*

Positionierung der Ständ. Senatskommission z. Prüfung gesundheitsschäd. Arbeitsstoffe

*MAK- und BAT-Werte-Liste 2019*

Maximale Arbeitsplatzkonzentrationen und Biologische Arbeitsstofftoleranzwerte  
Mitteilung 55

*List of MAK and BAT Values 2019*

Report 55 (steht ausschließlich als Onlineausgabe zur Verfügung)

*MAK Collection im Open Access:*

Volume 4 (Issue 1: Januar, Issue 2: April, Issue 3: Juli, Issue 4: November)

Ausgewählte Beiträge aus den MAK Value Documentations, den BAT Value Documentations, den Air Monitoring Methods und den Biomonitoring Methods

### Ständige Senatskommission für Grundsatzfragen in der Klinischen Forschung

*Empfehlungen zur Förderung translationaler Forschung in der Universitätsmedizin*

Stellungnahme der Arbeitsgruppe Translation

### Ständige Senatskommission für Grundsatzfragen der Genforschung

*Eingriffe in die menschliche Keimbahn*

Stellungnahme des Ethikrats

### Ständige Senatskommission für tierexperimentelle Forschung

*Tierversuche in der Forschung: Das 3R-Prinzip und die Aussagekraft wissenschaftlicher Forschung*  
Handreichung zur Planung und Beschreibung tierexperimenteller Forschungsprojekte

*Animal Experimentation in Research: The 3Rs Principle and the Validity of Scientific Research*  
Guidelines for the Design and Description of Animal Experimental Research Projects

### Ständige Senatskommission für Grundsatzfragen der biologischen Vielfalt

*Verhandlungen zum Schutz und zur nachhaltigen Nutzung der marinen Biodiversität in Gegenden außerhalb der nationalen Gebietshoheit (BBNJ)*

*Erläuterungen als Hilfestellung für Nagoya-Protokoll relevante Forschungsprojekte*

### Veröffentlichungen bestimmter Arbeitsbereiche und Programme der DFG

#### Veröffentlichungen aus der Gruppe Internationale Zusammenarbeit

*Grundsätze und Leitlinien des internationalen Handelns der DFG*

#### Veröffentlichungen aus der Gruppe Graduiertenkollegs, Graduiertenschulen, Nachwuchsförderung

*Personalstruktur in Graduiertenkollegs – Ausgewählte Befunde aus den jährlichen Erhebungen bei Sonderforschungsbereichen*

#### Veröffentlichungen zur wissenschaftlichen Integrität

*Leitlinien zur Sicherung guter wissenschaftlicher Praxis – Kodex*

### Forschungsberichte und Veröffentlichungen über einzelne Forschungs- und Förderungsprojekte

#### Forschungsschiff „Meteor“

*Reisen 153–160: Südatlantik*

Expeditionsberichte stehen unter: [www.ldf.uni-hamburg.de/meteor/wochenberichte.html](http://www.ldf.uni-hamburg.de/meteor/wochenberichte.html)

#### Forschungsschiff „Maria S. Merian“

*Reisen 81–88: Atlantik*

Expeditionsberichte stehen unter: [www.ldf.uni-hamburg.de/merian/wochenberichte.html](http://www.ldf.uni-hamburg.de/merian/wochenberichte.html)

Die Veröffentlichungen sind über den Wiley-VHC Verlag, Boschstr. 12, 69469 Weinheim, zu beziehen (teils auch online im Open Access), zum Teil auch über die DFG. Broschüren, Berichte und Sonderschriften sind erhältlich bei der DFG, Presse- und Öffentlichkeitsarbeit.

## Bildquellen:

DFG/E. Lichtenscheidt (Titelbild, S. 8, 150, 154, 168, 184, 240, 284), DFG/D. Ausserhofer (S. 7, 122, 127, 131, 233, 234), Daniela Leitner (S. 10), DFG/C. Hüller (S. 13, 124, 128), Amtsgericht Erlangen/GRK 2475 (S. 20, 22), dpa/picture alliance (S. 24/25, 27, 33, 37, 41, 53, 61, 64, 66, 68, 70, 72, 91, 93, 96, 100, 117, 120, 139, 142, 146, 161, 170, 173, 174, 179, 180, 182, 231), SFB 761/W. Bleck (S. 28), ITE/TU Braunschweig (S. 31, 32), S. Heinrich (S. 34), Universität Tübingen/C. Jäckle (S. 38), M. Kern/T. Hewson/A. Schäfler/R. Westermann/M. Rautenhaus (S. 42/43), Filmhaus Berlin/GFZ (S. 45), Universität Münster/M. Appel (S. 47), Universität Konstanz/Fachbereich Informatik und Informationswissenschaft/Arbeitsgruppe Datenanalyse und Visualisierung (S. 48/49), Shutterstock/P. Jurik (S. 51), Shutterstock/sunnychicka (S. 56), Roscosmos/DLR/ SRG/Lavochkin (S. 58), freidenker.org (S. 63), Shutterstock/S. Poroong (S. 74), Shutterstock/K. Neglia (S. 75), Shutterstock/vvoe (S. 76), Shutterstock/K. Kon (S. 77), I. Bakenhus/Max-Planck-Institut für Marine Mikrobiologie (S. 79), Universität Greifswald/J. Meßerschmidt (S. 82), Yu, X. et al., 2017, PDB ID 5vku (S. 84), Shutterstock/Natali\_Mis (S. 86/87), Universitätsmedizin Göttingen/M. Nietert (S. 89), Shutterstock/PowerUp (S. 90), M. Fellendorf (S. 94), Universität Tübingen/Jürgen Machann (S. 98), AWI/S. Crewell (S. 102), AWI/E. Horvath (S. 103), Jahn Müller (S. 105, 109), Medienzentrum Uniklinik Heidelberg/Peggy Rudolph (S. 106), Shutterstock/Gorodenkoff (S. 110/111), FID (S. 118), Orient-Digital/Staatsbibliothek zu Berlin (S. 119), Shutterstock/Artistdesign13 (S. 132), Agência FAPESP/F. Maeda (S. 134/135), E. Mjwahuzi (S. 136), dpa/AA (S. 141), iserundschmidt (S. 146), DFG/Martin Börner (S. 144, 239), J. Müller (S. 157), Shutterstock/Media Whalestock (S. 164/165), www.sistersofdesign.de (S. 166), DFG (S. 236).



### **Deutsche Forschungsgemeinschaft**

Kennedyallee 40 · 53175 Bonn

Postanschrift: 53170 Bonn

Telefon: +49 228 885-1

Telefax: +49 228 885-2777

postmaster@dfg.de

www.dfg.de

### **DFG-Geschäftsstelle**

Aufbau und Ansprechpersonen:

[www.dfg.de/geschaeftsstelle](http://www.dfg.de/geschaeftsstelle)

