

vorhersagen lässt, obwohl sich das resultierende Wetter chaotisch verhält. Daneben hat Hasselmann Methoden erarbeitet, die sogenannte Fingerabdrücke im Klima identifizieren, die sich natürlichen Phänomenen oder menschlichen Aktivitäten zuordnen lassen.²⁾ Ein Beispiel ist die Frage, ob die steigenden Temperaturen in der Atmosphäre auch auf die menschengemachten Emissionen von Kohlendioxid zurückgehen. Mit seinem Modell berechnete Hasselmann den Temperaturverlauf im vergangenen Jahrhundert: Die Ergebnisse passten

nur dann zu den gemessenen Werten, wenn er natürliche und menschengemachte Quellen in Betracht zog. Daher warnte er schon 1988: „In 30 bis 100 Jahren, je nachdem, wieviel fossiles Brennmaterial wir verbrauchen, wird auf uns eine ganz erhebliche Klimaänderung zukommen. Klimazonen werden sich verschieben, Niederschläge anders verteilen. Dann wird man nicht mehr von Zufallsergebnissen reden können.“

Mit Klaus Hasselmann wird in der Physik nach Reinhard Genzel im Vorjahr erneut ein Wissenschaftler

aus Deutschland ausgezeichnet, der an einem Institut der Max-Planck-Gesellschaft (MPG) arbeitet. Die MPG freut sich darüber hinaus mit einem der beiden Nobelpreisträger für Chemie: Benjamin List vom Max-Planck-Institut für Kohlenforschung wird gemeinsam mit David MacMillan (Princeton University) für die Entwicklung der asymmetrischen Organokatalyse ausgezeichnet.

Kerstin Sonnabend

Die üblichen Geförderten

Der neue DFG-Förderatlas basiert auf Daten für die Jahre 2017 bis 2019 und zeigt, welche Hochschulen und Forschungseinrichtungen in Deutschland am erfolgreichsten Drittmittel eingeworben haben.

Nachdem die Universität Mainz sich in der letzten Ausgabe des DFG-Förderatlas mit den meisten eingeworbenen Drittmitteln in der Physik erstmalig an die Spitze gesetzt hatte, zeigen sich im neuesten Bericht nur geringe Verschiebungen auf den vorderen Plätzen. Anfang Oktober veröffentlichte die DFG die neunte Ausgabe des Förderatlas, der alle drei Jahre Auskunft gibt über Kennzahlen zur öffentlich finanzierten Forschung. Der aktuelle Berichtszeitraum umfasst die Jahre 2017 bis 2019.

Der Wissenschaftsbereich Naturwissenschaften verzeichnet nach den Lebenswissenschaften die höchste Summe an Drittmitteln mit erstmals über zwei Milliarden Euro. Das sind rund 21 Prozent Anteil an der Gesamtförderung durch die DFG. Knapp 87 Prozent der Mittel fließen an Projekte, die an Hochschulen durchgeführt werden; der Rest geht an die außeruniversitäre Forschung. Innerhalb der Naturwissenschaften entfällt die höchste Fördersumme auf die fünf Forschungsfelder der Physik – allein knapp 324 Millionen Euro erhielten Projekte aus der Physik der kondensierten Materie.

Führend in diesem Bereich ist die Universität Würzburg mit 18,1 Millionen Euro, gefolgt von den Universitäten in Regensburg und Köln. In Optik, Quantenoptik und Physik

der Atome, Moleküle und Plasmen liegt die Universität Hannover mit 20,3 Millionen Euro vor der Universität Hamburg und der LMU München. Mit einer Fördersumme von 32,7 Millionen dominiert die Universität Mainz das Gebiet Teilchen, Kerne und Felder – unter anderem ein Erfolg des Exzellenzclusters PRISMA⁺.

Mit einer Gesamtfördersumme von fast 45 Millionen Euro in der Physik liegt die Universität Mainz in der Physik an der Spitze – genau wie vor drei Jahren. Allerdings ist der Abstand zur zweitplatzierten Universität gestiegen und beträgt nun mehr als 10 Millionen Euro. Unter den 12 stärksten Universitäten gab es nur leichte Verschie-

Bewilligungen in Physik

Hochschule	gesamt (in Mio. Euro)	davon (in Mio. Euro)				
		PKM	OPT	TKF	SND	AST
U Mainz	44,9	5,9	1,6	32,7	4,7	0,0
U Heidelberg	34,6	0,7	4,5	15,8	0,3	13,3
TU München	33,3	12,3	2,3	14,0	2,8	1,9
LMU München	32,7	4,7	11,6	4,6	4,5	7,3
U Hamburg	31,9	5,7	15,1	6,4	0,1	4,6
U Köln	27,0	14,5	0,3	1,2	0,8	10,2
U Hannover	23,7	1,7	20,3	0,9	—	0,8
U Göttingen	21,1	8,7	3,8	—	5,7	2,9
U Würzburg	19,5	18,1	—	0,8	0,3	0,3
U Regensburg	19,1	15,8	0,2	3,0	0,1	—
U Bonn	18,7	2,9	4,2	7,6	0,4	3,6
TU Berlin	18,5	13,2	0,4	—	2,0	2,9
Rang 1 bis 12	325,0	104,2	64,3	87,0	21,7	47,8
HS gesamt	671,4	284,2	122,2	147,4	55,7	61,9

Die erfolgreichsten zwölf Hochschulen in der Physik haben in den Jahren 2017 bis 2019 zusammen 325 Millionen Euro eingeworben. Die DFG-Bewilligungen sind nach Forschungsfeldern aufgeschlüsselt: PKM: Physik der kondensierten Materie, OPT: Optik, Quantenoptik und Physik der Atome, Moleküle und Plasmen, TKF: Teilchen, Kerne und Felder, SND: Statistische Physik, Weiche Materie, Biologische Physik, Nichtlineare Dynamik sowie AST: Astrophysik und Astronomie.

bungen und Platzwechsel, allerdings ist das Karlsruher Institut für Technologie in der Physik nicht mehr unter den besten 12 zu finden, während die Universität zu Köln sich den fünften Platz sichern konnte. Dies zeige, dass sich die Universität zu Köln nachhaltig hervorragend entwickle und zu den besten Universitäten Deutschlands gehöre, freute sich denn auch Axel Freimuth, Physikprofessor und Rektor der Universität zu Köln.

Bei den außeruniversitären Forschungseinrichtungen waren in den Naturwissenschaften beispielsweise das Fritz-Haber-Institut in Berlin und das Max-Planck-Institut für Kohlenforschung in Mülheim an der Ruhr besonders erfolgreich.

Neu in diesem Jahr sind Analysen zu den eingeworbenen Drittmitteln aufgeschlüsselt nach Bundesländern. Zwischen 2017 und 2019 wurden insgesamt etwa 9,5 Milliarden DFG-Mittel bewilligt, von denen 1,83 Milliarden Euro nach Nordrhein-Westfalen gingen. Damit liegt das bevölkerungsreichste Bundesland vorn, gefolgt von Baden-Württemberg mit 1,6 Milliarden Euro und Bayern mit 1,46 Milliarden Euro. Bei den Regionen landete

Berlin mit 839 Millionen vor der Region München (816 Mio. Euro) und der Region Unterer Neckar (Heidelberg und Mannheim, 432 Mio. Euro).

Einen detaillierten Blick wirft der Förderatlas zudem auf die internationale Zusammenarbeit der mit DFG-Mitteln geförderten Projekte. Demnach erfolgt fast jedes fünfte Forschungsprojekt mit internationaler Beteiligung – am häufigsten mit Partnern in den USA, China, Australien, Kanada oder Israel. „Alle diese Zahlen und Analysen belegen eindrucksvoll, in welchem hohem Maße die Hochschulen und Forschungseinrichtungen die von ihnen eingeworbenen Drittmittel in die weitere Stärkung ihrer Fächerprofile und internationalen Vernetzung investieren. Und sie zeigen auch, wo und auf welchen Feldern die Forschung in Deutschland für Partner in aller Welt attraktiv ist“, betonte DFG-Präsidentin Katja Becker bei der Vorstellung des Förderatlas am 5. Oktober.

Eine weitere wichtige Analyse betrifft das Verhältnis zwischen Drittmitteln und den staatlichen Grundmitteln bei der Gesamtfinanzierung der Hochschulen. Während der An-

teil der Drittmittel an der Gesamtfinanzierung 2013 einen Höchststand von 28,1 Prozent erreicht hatte, ist er seitdem weitgehend stabil geblieben und lag 2019 bei 26,9 Prozent. Bei den Grundmitteln dagegen setzte sich der Anstieg der vergangenen Jahre weiter fort. „Die Hochschulen sind also auch für ihre auskömmliche Finanzierung weiter auf Drittmittel angewiesen, doch nimmt der Drittmitteldruck auch dank der fortgesetzten Dynamik bei den Grundmitteln nicht mehr weiter zu“, kommentierte Katja Becker.

Zwei Sonderkapitel werfen einen Blick auf die historische Perspektive und schlüsseln die Förderung zwischen 1921 und 1945 auf sowie die schrittweise Integration der früheren DDR-Forschung in das nun gesamtdeutsche Forschungs- und Fördersystem.

Der Förderatlas basiert auf zehntausenden Daten aller großen öffentlichen Forschungsförderer in Deutschland und der EU und versteht sich damit als umfassendes Informationswerk für die Öffentlichkeit und als Entscheidungsinstrument für die Wissenschaft.

Maika Pfalz / DFG

Hochaufgelöster Blick ins kalte und ferne All

Seit zehn Jahren erlaubt es das Atacama Large Millimetre/submillimetre Array (ALMA), das Universum im Licht von Radiowellen zu untersuchen. Der ersten offiziellen Aufnahme am 3. Oktober 2011 (**Abb.**) folgten zahlreiche weitere Messungen, deren Ergebnisse in fast 2500 Fachartikeln publiziert wurden. Für das Bild der 66 Millionen Lichtjahre entfernten Antennen-Galaxien NGC 4038 und NGC 4039 stand nur ein Dutzend Radioteleskope zur Verfügung – heute sind 66 bewegliche Antennen in der Chajnantor-Hochebene der nordchilenischen Anden in mehr als 5000 Metern Höhe in Betrieb.¹⁾ Interferometrisch verschaltet erreicht ALMA damit für Wellenlängen zwischen 3,6 und 0,3 Millimetern eine räumliche Auflösung, welche diejenige des Hubble Space Telescope für sichtbares Licht übertrifft. Damit erlaubt es das Array, die kältesten Objekte im All zu untersuchen, beispielsweise die dichten Staub- und Gaswolken, in denen Sterne und Planeten entstehen. ALMA hat als Teil des Event Horizon Telescope dazu beigetragen, die erste Aufnahme vom Schatten eines Schwarzen Lochs zu ermöglichen.²⁾

Kerstin Sonnabend

1) Physik Journal, Dezember 2018, S. 46

2) Physik Journal, Juni 2019, S. 18



ALMA (ESO / NAOJ / NRAO); sichtbares Licht: NASA / ESA Hubble Space Telescope