



ERST BELÄCHELT, JETZT GANZ VORN

Die Klimaforschung setzt Maßstäbe: Sie durchdringt immer mehr Disziplinen und schafft neue. Zugleich haben sich die Forschenden in die gesellschaftspolitische Verantwortung begeben. Wie die Klimaforschung wurde, was sie ist – eine Einordnung.



Foto: Alfred-Wegener-Institut / Esther Horvath

TEXT: ANGELA LINDNER

Sommer 2019: Das Thema Klima nimmt Fahrt auf wie nie zuvor. Die Wissenschaft steht im Zentrum der Diskussion. Für die jungen Leute der Fridays-for-Future-Bewegung ist sie die zentrale Referenz: Nicht Weltanschauung oder Utopien, sondern klare Daten und Fakten waren und sind ihre unschlagbaren Argumente. Für viele Forscher ein Lichtblick, nachdem sie jahrzehntelang kaum Gehör fanden. Die Bundesregierung setzt ein Klimapaket auf, das bei allen Defiziten die Botschaft aussendet: Wir haben verstanden.

Dann kommt Corona und verbannt das Klima und seine Erforschung ein paar Monate lang auf die hinteren Plätze. Ein Rückschlag? Nein, eine Chance, findet Prof. Dr. Daniela Jacob, Meeresbiologin und Klimaforscherin: „Die Menschen erleben gerade, dass sie selbst etwas bewirken können und Krisen eben nicht hilflos ausgeliefert sein müssen. Für die Transformation hin zu einem nachhaltigen Leben ist diese Erkenntnis der Selbstwirksamkeit ungeheuer wichtig angesichts der vielen frustrierenden Fakten.“ Denn tatsächlich sei die Corona-Krise „nur ein Geplänkel verglichen mit dem, was uns in Zukunft erwarten kann“, beispielsweise immer häufiger und zudem gleichzeitige Krisenereignisse, wobei Pandemien von Klimaextremen noch begünstigt werden können.

Jacob leitet das Climate Service Center Germany GERICS, eine von vielen Einrichtungen, die in den vergangenen Jahrzehnten entstanden sind und die die erstaunliche Entwicklung von der Erforschung des Klimas hin zur heutigen Klimaforschung in den vergangenen Jahrzehnten veranschaulichen. Wurden zunächst rein beobachtend Naturphä-

nomene aller Art untersucht, fokussierte die Forschung bald auf die Identifizierung menschengemachter Auswirkungen, dann auf die Folgen dieser Auswirkungen und schließlich auf den Umgang mit ihnen.

VON UMSTRITTENEN ANNAHMEN ZU KLAREN NACHWEISEN

20. Jahrhundert, 1950er-Jahre: Wissenschaftler diskutieren über die Relevanz von CO₂-Emissionen durch den Menschen. Noch ist umstritten, ob man sie angesichts der geringen Menge überhaupt in der Atmosphäre nachweisen kann. 1958 errichten die USA auf Hawaii die Messstation Mauna Loa und stellen fest: Ja, anthropogenes CO₂ ist messbar. Die seitdem entstandene Messreihe (Keeling-Kurve) ist die älteste ihrer Art. Doch noch bleiben viele Forscherinnen und Forscher skeptisch.

In den 1970er-Jahren wird wissenschaftlich akzeptiert, dass menschengemachtes CO₂ nicht nur messbar ist, sondern auch das Klima verändern wird. Das CO₂ fungiert als Leitgas der Emissionen, weil es lange in der Atmosphäre verbleibt und das Klima aufheizt. 1974 wird das Max-Planck-Institut für Meteorologie (MPI-M) in Hamburg gegründet. Es ist die zweite Einrichtung weltweit, die den ausdrücklichen Auftrag hat, den Klimawandel zu erforschen. MPI-M-Gründer Prof. Dr. Klaus Hasselmann schlägt 1979 ein Verfahren vor, mit dem der menschliche Fingerabdruck auf das Klima nachgewiesen werden kann. In den folgenden Jahren werden am MPI-M umfassende Klimamodelle entwickelt. Sie zeigen die desaströse Entwicklung des Klimas, sollten die Emissionen ungehemmt weitergehen.

Trotzdem wiegeln noch viele ab, wenn es um die Bedeutung der wissenschaftlichen Erkenntnis geht. Auch die neue Umweltbewegung widmet sich zunächst nicht dem CO₂-Eintrag in die Atmosphäre, sondern den Risiken der Atomenergie. Der heutige MPI-M-Leiter Prof. Dr. Jochem Marotzke, in den 1980er-Jahren Physik-Student und -Promovend, erinnert sich: „Mancher hielt damals die Darstellung der Gefahren für das Klima sogar für Fake News der Atomlobby, um die Kernenergie gegenüber der Kohleverstromung zu rechtfertigen.“ Dennoch kommt in dieser Zeit die Klimadebatte endgültig in Öffentlichkeit und Politik an.

DURCHBRUCH ANFANG DER 1990ER-JAHRE

Anfang der 1990er-Jahre bringt eine Konferenz eine neue Qualität in die Erforschung des Klimas. Es ist die „Rio-Konferenz“, die Konferenz der Vereinten Nationen für Umwelt und Entwicklung 1992 in Rio de Janeiro. Hier konstatieren erstmals 178 Staaten den Klimawandel und schließen ein Klimaabkommen. Gleich in Paragraf 2 schreiben sie: „... verabreden wir uns, den gefährlichen Klimawandel abzuwehren“. Es ist ein ungeheurer Motivationsschub für alle Klimaforscherinnen und -forscher, die so viele entscheidende Daten für dieses Bekenntnis geliefert hatten.

Doch damit steht auch ihrer Wissenschaft ein Wandel bevor. „Bislang war alles einfach gewesen. Wir hatten mit den Methoden der Physik, Chemie und Mathematik Vorgänge und

Phänomene in der Natur gemessen und erklärt“, beschreibt Marotzke die damalige Situation. Klaus Hasselmann weist 1995 statistisch sauber den menschlichen CO₂-Fingerabdruck nach und räumt damit alle Zweifel aus. „Doch jetzt wurde die Sache kompliziert, denn wir sollten nun auch die Folgen dieser Veränderungen untersuchen und wie man darauf reagieren könnte. Das ging weit über naturwissenschaftliche Fragestellungen hinaus“, so Marotzke. Was ist wichtig, wo liegen die Prioritäten, wer muss handeln, wie gehen Staaten miteinander um, Risikobewertung, widerstreitende Interessen, soziale Effekte – „es ging nicht mehr nur um die Erforschung des Klimas, sondern des Klimawandels, seiner Folgen und wie damit umzugehen ist“.

Mitigation, Adaptation, Intervention ist der Dreiklang, der seitdem die Klimadebatte in Öffentlichkeit und Forschung dominiert. Dazu braucht man weitere Disziplinen wie die Sozial- und Politikwissenschaften, die Philosophie und Ökonomie. 1991 wird das Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung UFZ gegründet, um laut Mission „Wege zur Vereinbarkeit einer gesunden Umwelt mit der gesellschaftlichen Entwicklung aufzuzeigen“.

1992 entsteht das Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung (PIK), damit Natur- und Sozialwissenschaftler „eine robuste Grundlage für Entscheidungen in Politik, Wirtschaft und Zivilgesellschaft“ erarbeiten.



INTERDISZIPLINARITÄT UND NEUE DISZIPLINEN

Zurück ins 21. Jahrhundert: In den 2000er-Jahren entwickelt sich die Interdisziplinarität der Klimaforschung in Dimensionen wie wohl bei keinem anderen Forschungsgegenstand zuvor. Ihre naturwissenschaftliche Forschung dient nun immer stärker als Impulsgeber für ganzheitliche Wissenschaftsansätze. Daraus entstehen neue Disziplinen von der Klima- und Bioökonomie über Advanced Sustainability Studies bis hin zur Klimaethik. Neben der Interdisziplinarität, also der Zusammenarbeit innerhalb der Wissenschaft, gewinnt auch die Transdisziplinarität, also die Kooperation mit Wirtschaft und Politik, an Bedeutung. Auch in den Naturwissenschaften selbst gibt es Veränderungen. Neuartige Messgeräte und -verfahren sowie der Bedarf, die vielfältigen und nun auch massenhaft anfallenden Daten aus der Erforschung von Wasser, Land und Luft zusammenzuführen und ihre Entwicklung in der Zukunft vorherzusagen, lassen neue Wissenschaftsgebiete entstehen: die Simulationwissenschaften und das Supercomputing.

Aus der Erforschung des Klimas ist die Klimaforschung geworden. Die beteiligten Wissenschaftler sind seitdem keine Exoten mehr, sondern genießen in der öffentlichen wie der fachlichen Welt große Anerkennung. Wurde Jochem Marotzke als junger Physiker Mitte der 1980er-Jahre noch ob seiner Entscheidung für die Ozeanografie belächelt, so ist heute die Gewinnung von wissenschaftlichem Nachwuchs für die Klimaforschung kein Problem mehr – das liegt nicht nur am gesellschaftspolitisch nun akzeptierten Thema, sondern auch daran, dass „beispielsweise die Berechnung von Turbulenzen auch in den Augen der Physiker keine Kleinigkeit“ ist, wie Marotzke schmunzelnd erzählt.

DIENSTLEISTER UND AKTIVER PLAYER

Aber es gibt noch andere Veränderungen in der Rolle von Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern in den vergangenen zehn Jahren. Sie verharren nicht mehr allein in der passiven Rolle des Daten- und Wissenslieferanten, sondern engagieren sich aktiv – als Berater und Dienstleister, aber auch als gesellschaftspolitische Akteure. Zwei Beispiele.

Das Climate Service Center GERICS wurde 2009 von der Bundesregierung im Rahmen der High-Tech-Strategie zum Klimaschutz als „Ideenschmiede für Klimadienstleistungen“ gegründet. Rund 80 Natur- und Geisteswissenschaftlerinnen, Ökonomen und Architekten beraten hier Politik, Verwaltungen und Unternehmen, wie sie die Auswirkungen des Klimawandels auf regionaler Ebene managen können. GERICS-Leiterin Daniela Jacob ist überzeugt, dass zuverlässige Aussagen über zukünftige Entwicklungen nur über eine breite Vernetzung von Naturwissenschaft, Sozioökonomie und Digitalisierung gelingen können. „Wir zeigen mit unseren Hochrechnungen, dass alles davon abhängt, wie sich die Leute verhalten, ob sie Energie verbrauchen oder wieder aufforsten.“ Am Ende geht es um die Freiheit der Menschen. Jacobs Botschaft: „Je länger wir zögern, desto weniger frei werden wir sein.“

Nicht weniger eindringlich beschreibt Jochem Marotzke die Motive, die ihn und seine Kollegen antrieben, 2008 das Deutsche Klima-Konsortium (DKK) zu gründen. „Wir waren überzeugt, dass wir mehr machen müssen als forschen, dass wir mit der Klimaforschung eine gesamtgesellschaftliche Verantwortung tragen“, erinnert er sich: „Wir wollten eine neutrale Plattform schaffen, auf der wir unabhängig von unseren Institutionen mit einer Stimme sprechen können.“ Um diese Unabhängigkeit zu sichern, sei es eine strikte Regel, die Grundfinanzierung des Konsortiums allein aus Mitgliedsbeiträgen zu sichern (Siehe auch Seite 27).

Natürlich entstehe bei diesem Engagement ein Konflikt, bekennt der Klimaforscher: „Man kann nicht gleichzeitig Aktivist und Forscher sein.“ Eine gewisse innere Distanz sei erforderlich, manchmal gebe es schwierige Abwägungen. Eine Patentlösung hat er nicht und erklärt: „Am Ende muss das jeder ganz persönlich für sich entscheiden.“

POLITISCH ERMUTIGT

Im zweiten Jahrzehnt des 21. Jahrhunderts ermutigen drei politische Beschlüsse die Klimaforscher: das Pariser Klimaabkommen 2015, bei dem man sich auf eine Begrenzung des globalen Klimatemperaturanstiegs auf deutlich unter 2 Grad Celsius globale Mitteltemperatur einigte; der Sonderbericht des Weltklimarats (IPCC) von 2018, der für technisch möglich erklärt, den Anstieg auf 1,5 Grad zu begrenzen; und, in Deutschland, das Klimaschutzpaket 2019 der Bundesregierung und die klimaorientierten Entscheidungen im Zuge der Corona-Pandemie 2020.

GERICS-Leiterin Jacob spricht zwar von einem „unsäglich kleinen“ Klimaschutzpaket, nennt es aber einen Anfang. DKK-Vorstandsmitglied Marotzke sucht das Positive: „Es mag nicht allen gefallen, aber die Klimaforschung ist im politischen Geschäft angekommen.“ Das habe Nachteile, „man wird auch mal mit Dreck beworfen“, es gebe aber auch Erfolge, etwa in der aktuellen Corona-Krise – beim Konjunkturpaket seien die Klimafolgen sofort thematisiert worden, „in der Finanzkrise vor zehn Jahren war davon noch keine Rede“, und beim Autogipfel Anfang Juni sei die Autolobby erstmals ohne Ergebnis nach Hause geschickt worden und habe letztlich ihre Interessen nicht ungeschmälert durchsetzen können.

Überdies seien im Koalitionsvertrag „klare Infrastrukturen festgeklopft“ worden, und um Förderinstrumente wie den Pakt für Forschung mit seinen garantierten jährlichen Aufwüchsen bei der Förderung der außeruniversitären Forschung „werden wir international beneidet“, sagt Marotzke. „Wir gehören wohl zu den fünf oder sechs stärksten Klimaforschungsnationen weltweit, dies auch in der Breite der Forschungsfelder.“

EINBINDUNG DER GEISTESWISSENSCHAFTEN

Bei aller Zufriedenheit mit der staatlichen Förderung benennt der DKK-Vorstand aber auch Defizite. So sei die Grundfinanzierung der Hochschulen schlecht, beispielsweise wäre

es „für viele wichtige Projekte an der Universität Hamburg böse ausgegangen“, würde nicht der seit 2007 bestehende Exzellenzcluster „Climate, Climatic Change and Society“ zum dritten Mal gefördert.

Und für die Erforschung des menschengemachten Klimawandels reichen naturwissenschaftliche Methoden allein nicht aus: „Wir brauchen viel mehr Grundlagenforschung zu politischen, sozialen, rechtlichen, ethischen oder auch ökonomischen Aspekten“, sagt Marotzke. Er nennt Beispiele: Forschung zu den Grundlagen eines rationalen Diskurses, der über das reine Gefühl von Gerechtigkeit hinausgeht, oder grundlegende Untersuchungen, wie man zukünftig zu erwartende gesellschaftliche Dynamiken und ihre Wirkung auf das Klima erfasst, oder die Abklärung, ob menschliches Verhalten überhaupt vorhersagbar ist.

Doch dafür ist einerseits in den jeweiligen Fächern die Klimaforschung noch zu wenig strukturell verankert, müssen noch Methoden erarbeitet und grundlegende Fragen geklärt werden. Auf der anderen Seite fehlen die entsprechenden Förderinstrumente etwa bei der Deutschen Forschungsgemeinschaft für transdisziplinäre Forschungsansätze. „Wir sind in Deutschland immer stark disziplinär aufgestellt gewesen, aber jetzt sind auch systemische Ansätze unbedingt erforderlich“, sagt Jacob. Doch unterschiedliche wissenschaftliche Kulturen und Ansätze kennenzulernen, kostet Zeit und erfordert gegenseitigen Respekt. Keiner will des anderen Hilfswissenschaft sein, und wo neue gemeinsame Perspektiven entwickelt werden, müssen auch eigene Ideen und Freiheiten hinten stehen.

Der wachsende Forschungsbedarf an den Schnittstellen trifft zudem offenbar noch nicht auf geeignete Strukturen bei den Förderern und es fehlen auch (noch) entsprechende Gutachter. Dabei, so Jacobs feste Überzeugung, ist die Klimaforschung mit ihrem Bedarf Modellfall für andere Wissenschaftsgebiete. //



Foto: Alfred-Wegener-Institut / Sergey Pisarev

WER FORSCHT? WER ZAHLT?

Große Summen, viele Akteure – doch nicht alles, was in den Klimaschutz investiert wird, landet in der Wissenschaft. Wohin das Geld fließt: Ein Versuch, die Klimaforschung zu sortieren

TEXT: RAINER DETTMAR

„Alles hängt mit allem zusammen“ – auf die Inhalte der Klima- bzw. Erdsystemforschung trifft Alexander von Humboldts Leitsatz komplett zu. Auf die Strukturen noch nicht ganz.

Zum Klima geforscht wird an rund 100 deutschen Universitäten, beim Deutschen Wetterdienst und an vielen außeruniversitären Einrichtungen der Max-Planck-Gesellschaft, der Helmholtz- und der Leibniz-Gemeinschaft. Mithilfe der staatlichen Förderung von Exzellenz-Clustern und der Zusammenarbeit von Hochschulen mit externen Einrichtungen sind in den letzten Jahren regionale Schwerpunkte entstanden, etwa an der Universität Hamburg mit dem Centrum für Erdsystemforschung und Nachhaltigkeit (CEN) sowie dem Center for Sustainable Society Research (CSS) oder an der Universität Bremen mit dem Institut für Umweltphysik (IUP) und dem marinen Umweltforschungszentrum MARUM.

Internationale Beachtung finden beispielsweise hochauflösende globale Klimamodelle, die das Max-Planck-Institut für Meteorologie (MPI-M) entwickelt. Auch die Arbeiten des Potsdam Institut für Klimafolgenforschung (PIK) zur integrierten Erd-

systemanalyse, Klimafolgenmodellierung und Klimaschutzenszenarien werden weltweit zitiert. Und das Alfred-Wegener-Institut für Polar- und Meeresforschung (AWI) zählt zu den wenigen globalen Akteuren, die in Arktis und Antarktis gleichermaßen aktiv sind.

HELMHOLTZ- GEMEINSCHAFT

Die größte deutsche Wissenschaftsorganisation, die Helmholtz-Gemeinschaft, startete im Juli 2019 die „Helmholtz-Klima-Initiative“, um die vielfältigen Aktivitäten ihrer 19 Zentren und sechs Forschungsbereiche zu bündeln. Die Initiative hat eine Laufzeit von zunächst zwei Jahren und konzentriert sich auf die „Vermeidung von Emissionen“ und die „Anpassung an Klimafolgen“. In 13 neuen Forschungsprojekten sollen sich Helmholtz-Wissenschaftlerinnen und -Wissenschaftler noch stärker vernetzen, um den Klimawandel systemisch zu erforschen.

Zunächst habe die Helmholtz-Gemeinschaft zwölf Millionen Euro aus dem Impuls- und Vernetzungsfonds des Präsidenten in die Initiative in-

vestiert, sagt Roland Koch, Kommunikationsleiter der Helmholtz-Klima-Initiative. Er versichert: „Dieses Geld kommt der Klimaforschung bis Mitte 2021 zusätzlich zugute.“ Rund 70 neue Forschungsstellen seien durch die Initiative geschaffen worden, dazu vier Extra-Stellen für die Kommunikation. Ob es nach 2021 weitergeht, entscheidet ein Lenkungsausschuss mit dem Helmholtz-Präsidenten Prof. Dr. Otmar D. Wiestler an der Spitze. Sollte die Evaluation ein positives Ergebnis haben, könne dies „der Grundstein für ein langfristiges Engagement von Helmholtz in diesem Bereich“ sein, so Wiestler – und ein Signal, um wissenschaftlichen Nachwuchs für das Thema Klimaforschung zu gewinnen.

Was Helmholtz insgesamt für Klimaforschung ausgibt, lässt sich schwer beziffern. Aus jedem Forschungsprojekt aller sechs Helmholtz-Forschungsbereiche den Anteil herauszurechnen, der mit dem Klima in Verbindung stehe, sei „eine Sisyphus-Aufgabe“, stellt Roland Koch fest. Orientierung könne das Budget des Forschungsbereichs „Erde und Umwelt“ liefern: Dies betrug im vergangenen Jahr rund 500 Millionen Euro – etwa zehn Prozent des Helmholtz-Gesamtbudgets.



Foto: Alfred-Wegener-Institut / Stefan Henrichs

LEIBNIZ- GEMEINSCHAFT

Eine interne Synopse definierte Klimaforschung und Klimafolgenforschung Anfang 2020 als „eines der großen Querschnittsthemen in der Leibniz-Gemeinschaft“. Unter den 96 Instituten der Leibniz-Gemeinschaft gibt es drei Einrichtungen, die sich hauptsächlich der Klimaforschung widmen: das Potsdam Institut für Klimafolgenforschung (PIK), das Leibniz-Institut für Troposphärenforschung (TROPOS) und das Leibniz-Institut für Atmosphärenphysik (IAP). Ihre institutionelle Förderung von Bund und Ländern wuchs zwischen 2011 und 2019 von 23,7 auf 29,9 Millionen Euro. Die staatlichen Mittel für 13 weitere Leibniz-Institute, die Klimaforschung als bedeutenden Teil ihrer Forschungsprogramme aufweisen, stiegen im gleichen Zeitraum von 141,2 auf 198,6 Millionen Euro.

MAX-PLANCK- GESELLSCHAFT

Bei der Max-Planck-Gesellschaft (MPG) spielen die drei Max-Planck-Institute (MPI) für Meteorologie, Biogeochemie und Chemie die Hauptrollen.

An fünf weiteren MPI gibt es klimarelevante Pflanzenforschung und Mikrobiologie. Dazu kommen aufs Klima bezogene Projekte der Geistes-, Sozial- und Humanwissenschaften. „Erdsystemforschung, wie wir es nennen, hat in der MPG eine lange Tradition, und die Ausgaben dafür haben sich in den vergangenen Jahren sicher nicht reduziert“, erklärt Pressesprecherin Dr. Christina Beck. In konkrete Zahlen lasse sich das nicht fassen, da der Anteil der Klimaforschung an den 86 MPI unterschiedlich sei und die Kosten über verschiedene Forschungsfelder nicht ermittelt würden.

DAS DEUTSCHE KLIMAKONSORTIUM

2008 schlossen sich die wesentlichen Akteure der hiesigen Klima- und Klimafolgenforschung im Deutschen Klima-Konsortium (DKK) zusammen. Rund zwei Dutzend Forschungseinrichtungen und Universitäten gehören dem Verbund heute an, dazu Behörden wie das Umweltbundesamt und der Deutsche Wetterdienst. Das DKK organisiert Arbeitsgruppen, identifiziert Forschungsbedarfe und regt Initiativen an, veranstaltet Tagungen, Workshops und Pressebriefings, bringt Broschüren und Videos heraus.

Eigene Projektmittel verteilt es nicht – das aber gleicht der DKK-Vorstandsvorsitzende Prof. Dr. Mojib Latif mit hoher Medienpräsenz aus. Scharf kritisierte der prominente Meteorologe vom GEOMAR Helmholtz-Zentrum für Ozeanforschung Kiel etwa das Klimapaket der Bundesregierung: „Es ist weit hinter dem zurückgeblieben, was ich mir vorgestellt habe“, so Latif im September 2019: „Das ist fast eine Nullnummer.“

MILLIARDEN FÜR FORSCHUNG UND ENTWICKLUNG

Dabei enthält das „Klimaschutzprogramm 2030 zur Umsetzung des Klimaschutzplans 2050“ der Bundesregierung ein Forschungs- und Innovationspaket mit insgesamt 24 Maßnahmen. Die Schwerpunkte darin liegen auf der Vermeidung klimarelevanter



Foto: Alfred Wegener-Institut / Lisa Grosfeld

Prozessemissionen der Grundstoffindustrie, Innovationen im Bereich Klimatechnologien und Energieeffizienz durch kleine und mittlere Unternehmen, der nachhaltigen Unterstützung von Batterieforschung und „Green ICT“ – vor allem aber auf „Grünem Wasserstoff“. So will die Regierung 600 Millionen Euro für den Ideenwettbewerb „Wasserstoffrepublik Deutschland“ bereitstellen, der „Innovatoren aus Wissenschaft, Wirtschaft und Zivilgesellschaft“ adressiert.

Dass Forschung und Innovation im Klimaschutzplan 2050 verankert wurden, war offenbar nicht selbstverständlich: „Die Priorität des Klimakabinetts lag zunächst auf der Förderung von Maßnahmen, die unmittelbar und kurzfristig zur Reduktion von Treibhausgasen in den relevanten Sektoren beitragen. Forschung und Entwicklung fallen definitionsgemäß nicht in diese Kategorie“, erklärt Daniela Schmidt, Pressesprecherin beim Bundesforschungsministerium (BMBF), auf Anfrage der DUZ.

Erst der Einsatz von Bundesforschungsministerin Anja Karliczek (CDU) habe dafür gesorgt, dass im Klimaschutzprogramm 2030 „entsprechende Forschungsmaßnahmen in allen Sektoren und auch übergreifende Maßnahmen“ enthalten seien. Zusätzlich rund 400 Millionen Euro kämen der Förderung des BMBF aus dem Gesamtpaket zur Finanzierung der Klimaschutzmaßnahmen zugute. „Weitere substanzielle Mittel für den Klimaschutz“ seien aus dem zuletzt beschlossenen Konjunktur- und Zukunftspaket zur Abfederung der Folgen der Covid-19-Pandemie vorgesehen. „Insgesamt wird das BMBF auf diesem Wege die Bereitstellung von Mitteln für Klimaschutz deutlich ausweiten“, so Schmidt.

VIEL GELD FLIESST IN DIE WIRTSCHAFT

Alle im September beschlossenen Klimamaßnahmen wurden in den Wirtschaftsplan 2020 des Energie- und Klimafonds (EKF) aufgenommen, der 2019 Programmausgaben in Höhe von 4,5 Milliarden Euro tätigte. 3,7 Milliarden Euro (83 Prozent) davon bewirtschaftete allerdings das Bundeswirtschaftsministerium. Das heißt: Ein Großteil der Fondserlöse, die knapp zur Hälfte aus der Versteigerung von CO₂-Zertifikaten stammen, fließen bislang als Projektförderung zurück in die Industrie.

An der vom BMBF geförderten Klimaschutzforschung, die auf geringere Treibhausgasemissionen und energieeffiziente Prozesse zielt, sind ebenfalls Forschungspartner aus der freien Wirtschaft beteiligt. Im Bereich „Klimaschutz für Anpassung und Mitigation“ etwa gehen laut Ministerium 20 Prozent des Förderbudgets an die Industrie. Diese beteilige sich mit 30 bis 50 Prozent an entsprechenden Forschungsvorhaben der BMBF-Projektförderung, die sich in den letzten zehn Jahren laut BMBF auf rund 600 Millionen Euro summiert hat.

Seit 2010 sind die jährlichen Ausgaben des Bundes für Forschung und Entwicklung im gesamten Bereich Klima, Umwelt und Nachhaltigkeit von knapp unter einer Milliarde auf über 1,5 Milliarden Euro gestiegen. Im Unterpunkt „Klima, Klimaschutz; Globaler Wandel“ stiegen die FuE-Ausgaben von rund 210 auf 349 Millionen Euro (2019). Für dieses Jahr sind dafür rund 308 Millionen Euro vorgesehen. //

FONA & CO. – DIE FORSCHUNGSPROGRAMME DER BUNDESREGIERUNG

Die Stichworte „Klimaschutz“ und „Klimawandel“ finden sich in Programmen und Etats diverser Bundesministerien. „Klimaforschung“ im engeren Sinne ist Sache des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF). Das Spektrum von dessen Rahmenprogramm „Forschung für Nachhaltige Entwicklung“ (FONA) reicht von der Grundlagenforschung bis zur Entwicklung von einsatzbereiten Anwendungen und Entscheidungsgrundlagen für zukunftsorientiertes Handeln von Wirtschaft, Politik und Verwaltung.

FONA-Einzelprogramme wie HD(CP)2 und ClimXtreme helfen, die Rolle von Wolken und Niederschlag, Extremwetter und Naturrisiken besser zu verstehen. In Projekten wie ATTO, ICOS, IAGOS oder AIRSPACE sind Forscher dem Kohlenstoffkreislauf, klimarelevanten Spurengasen und natürlichen CO₂-Reservoiren auf der Spur.

Auch Programme zur Paläo-Modellierung (PalMod), zum Stadtklima im Wandel (UC2) oder zu mittelfristigen Klimaprognosen (Miklip II) stehen auf

der FONA-Förderliste. Aktuell bereitet das Ministerium die Entwicklung einer neuen Generation von Klimamodellen für globale und regionale Klima-Projektionen vor.

Diese sollen belastbare Aussagen über das Auftreten spezifischer regionaler und lokaler Wetterereignisse wie Hitzesommer, Starkregen oder Sturm ermöglichen. Auch eine „nationale Klima-Modellierungsstrategie in der Erdsystemforschung“ nennt das BMBF als Schwerpunkt.



Foto: Alfred-Wegener-Institut / Michael Gutschke

INTERNATIONALE FORSCHUNG: ACTRIS UND IPCC

Deutschland beteiligt sich laut Bundesforschungsministerium in erheblichem Umfang am Aufbau der Europäischen Forschungsinfrastruktur für Aerosol, Wolken und Spurengase (ACTRIS). Das Zusammenwirken vieler Einrichtungen soll für bessere Vorhersagen in Bezug auf Luftqualität, Wetter und Klima sorgen. Fast alle wichtigen Akteure der deutschen Atmosphärenforschung sind dabei: Universitäten, außeruniversi-

titäre Forschungseinrichtungen und Behörden. Koordiniert wird der deutsche ACTRIS-Teil vom Leibniz-Institut für Troposphärenforschung (TROPOS) in Leipzig. Insgesamt sind mehr als 120 Institutionen in 20 Ländern beteiligt – eine einzigartige Bündelung von Ressourcen.

Was sie und andere Klimaforscher herausfinden, fließt in die regelmäßigen

Berichte des Weltklimarats (IPCC) ein, in dem Deutschland stark vertreten ist. Zu den rund 720 Autoren des 6. Sachstandsberichts zählen 37 Fachleute aus deutschen Hochschulen, Forschungseinrichtungen, Nichtregierungsorganisationen und Unternehmen. In den Kernteams der IPCC-Sonderberichte arbeiten 24 Hauptautorinnen und Begutachtungseditorinnen deutscher Einrichtungen mit.

„WECHSELWIRKUNG IN HEGELSCHER LOGIK“

Der Umweltethiker und Philosoph Konrad Ott sieht eine neue dritte Wissenschaftskultur entstehen, die sich in der Klimaforschung besonders schnell entwickelt, letztlich aber die Wissenschaft insgesamt erfassen wird

INTERVIEW: ANGELA LINDNER

Immer mehr Disziplinen sind an der Klimaforschung beteiligt. Was war der Auslöser?

Die Klimaforschung war von Beginn an nie nur naturwissenschaftliche Forschung. Es gab immer Klimaökonomien, die Kosten und Nutzen über längere Zeiträume untersucht haben und relativ früh auch Philosophen und Ethiker, die sich mit der normativen Dimension des Klimawandels befasst haben. Angestoßen durch den UN-IPCC-Prozess ist seitens der Politik eine transdisziplinäre Dimension hinzugekommen: Man braucht Wissen, um die Treibhausgase zu reduzieren, aber auch um Anpassungsstrategien und Interventionsoptionen wie das Climate Engineering zu entwickeln. Dafür müssen die traditionellen Grenzen zwischen den Disziplinen überwunden werden.

Was ist Ursache und was Folge dieser Entwicklung?

Ich sehe hier keine Henne/Ei-Frage, sondern eher eine Wechselwirkung in hegelscher Logik, die auch als Korrelation bezeichnet wird: Ich kann „a“ nicht denken, ohne „b“ im Auge zu behalten und umgekehrt; das kann

simultan erfolgen, aber auch zeitlich versetzt. Die heutige Klimaforschung gäbe es nicht ohne den realen Klimawandel, Politik und Gesellschaft können den Klimawandel nicht ohne die Klimaforschung bewältigen. Die Klimaforschung wirkt dabei über sogenannte Epistemic Communities wie IPCC. Es gibt breite politikwissenschaftliche Forschung darüber, wie diese Epistemic Communities (IPCC, IPBES) zwischen Wissenschaft und Politik vermitteln.

Verändert das die Wissenschaft und ihre Protagonisten?

Ich sehe das Entstehen einer dritten Wissenschaftskultur. Da sind klassischerweise die Natur- und Ingenieurwissenschaften auf der einen, die Human- und Geisteswissenschaften auf der anderen Seite. Die dritte Kultur entsteht aus unserem jetzigen Leben im Anthropozän mit Klimawandel, Meeresverschmutzung, Biodiversitätsverlust – lauter reale menschengemachte Probleme, die mit objektiver Wucht auf den gesamten Planeten und die Menschheit zukommen. Wenn man diese diagnostische Prämisse des An-

thropozän akzeptiert, dann fragt man sich als moralischer und politischer Mensch – und damit auch als Forscher –, was Wissenschaft zur Lösung solcher realen gesellschaftlichen Probleme beitragen kann. Der US-amerikanische philosophische Pragmatismus hat immer ein solches Wissenschaftsverständnis vertreten. Man kann sogar Karl Popper auf diese Weise lesen, dass es auch immer um praktische Problemlösungen geht. Max Webers These von der Werturteilsfreiheit der Wissenschaft hat durchaus seinen guten Sinn, wird aber auch vielfach missverstanden. Man betreibt keine schlechtere Wissenschaft, wenn man sie in einem gesellschaftsrelevanten Sinne als eine problemlösende Praxis auffasst.

Ist die dritte Wissenschaftskultur ein spezielles Phänomen der Klimaforschung?

Die dritte Kultur wird sich immer stärker entwickeln, denn die realen Probleme werden eher größer – und das betrifft nicht nur die Klimaforschung. In der Corona-Krise ist die Virologie plötzlich eine ungeheuer praktische Wissenschaft geworden. Die Islamwis-

„Man betreibt keine schlechtere Wissenschaft, wenn man sie in einem gesellschaftsrelevanten Sinne als eine problemlösende Praxis auffasst“

senschaften, lange Zeit ein Orchideenfach, werden durch die Zuwanderung auf einmal politisiert, Orientalisten und Arabisten werden neuerdings mit Anfragen zu politischen Aspekten von Integration, Islamismus und Jihadismus überhäuft. Die Wissenschaft sollte diese pragmatisch-ethische Dimension nicht verschleiern, sondern sich der Aufgaben stellen, auf rationale Weise Werturteile zu fällen und sich über Normativität zu verständigen. Und damit ist man bei der philosophischen Ethik, die sich von Hause aus seit 2000 Jahren mit Werten und Normen beschäftigt.

Ist das neu?

Eigentlich nicht. Die Verantwortung der Physik für die Atombombe war ein großes Thema in den 1950er-Jahren. In den 1960er-Jahren gab es eine Generation, die bereits kritische Fragen an die Wissenschaft gestellt hat: Ist es in Ordnung, Napalm zu erforschen, wollen wir die Fragen zur Atomkraft den Kernphysikern und zur „grünen“ Gentechnik den Mikrobiologen überlassen oder sollen auch Agrarwissenschaftler, Ökologen und Risikoforscher mitreden. Aus diesem ersten Rinnsal der kritischen Wissenschaftsreflexion ist inzwischen ein ganz ordentlicher Bach geworden. Und da schwimme ich gerne mit. In Kiel haben wir einen neuen Zertifikatsstudiengang „Forschungsethik“ eingerichtet.

Wie funktioniert die neue Form der Zusammenarbeit der Disziplinen?

Mir ist ganz wichtig: Inter- und Transdisziplinarität setzt disziplinäres Wissen und fachliches Standing voraus. Sonst endet man in seichtem Interaktionismus und Blabla. Dem muss man entgegenwirken. Man muss die Bereitschaft mitbringen, sich auf den anderen wirklich einzulassen, sich über das andere Fach Wissen aneignen und andererseits Denkfiguren der eigenen

Wissenschaft übertragen können auf Wissenschaften, die ganz anders gestrickt sind. Sich beispielsweise auf Ethik einzulassen bedeutet, sich auf eine Reflexionsdisziplin einzulassen. Moralisieren kann jeder, aber das ist nicht Ethik. Natürlich gibt es Sprachbarrieren und Missverständnisse, aber wenn es gut läuft, können alle Disziplinen einander bereichern.

Bewirkt die dritte Kultur eine neue oder nur eine andere Qualität in der (Klima-)Forschung?

Wir Philosophen kennen ja die Denkform eines Umschlags von Quantität in Qualität, bei Hegel in der „Phänomenologie des Geistes“ ausgeführt. Und da wäre ich tatsächlich optimistisch, dass wir diesen Umschlag zurzeit sehen. In Deutschland und weltweit. Ich bin Mitglied des deutschen Nationalkomitees Future Earth, das Umwelt- und Nachhaltigkeitsforschung koordiniert. Und dort kann man an all den Boards und Kommissionen sehen, dass das enge Geflecht aus trans- und interdisziplinären Forschungsverbänden tatsächlich eine neue Qualität von Forschung geschaffen hat.

Wie reagieren die Förderer, beispielsweise die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG)?

Bei der DFG war es immer schwierig, Anträge mit praktischer Dimension durchzubringen, aber mittlerweile findet im DFG-Senat ein Umdenken statt. So ist das Nationalkomitee Future Earth bei der DFG angesiedelt und berät diese. Bei den Sonderforschungsbereichen, Interregios, Exzellenzclustern etc. würde ich mir allerdings wünschen, dass Interdisziplinarität noch etwas größer geschrieben würde. Es gibt tatsächlich ein methodologisches Problem. Die Standards zur Bewertung disziplinärer Forschung

haben sich über Jahrzehnte, wenn nicht Jahrhunderte eingespielt und funktionieren gut. Die Standards im Bereich Trans- und Interdisziplinarität sind dagegen sehr viel weniger klar. Das wäre mal eine Aufgabe für eine Art Wissenschaftsphilosophie transdisziplinärer Forschung. Ein interessantes Modell gibt es an der ETH-Zürich, einer hochrangigen technisch-naturwissenschaftlich ausgerichteten Universität, die mit dem Collegium Helveticum eine Art Stabsstelle für transdisziplinäre Forschung geschaffen hat.

Und welche Rolle spielen die Künste und Kulturschaffenden?

Die Kunst kann uns die Augen öffnen, die Literatur sensibilisieren für moralische Fragestellungen. Für mich hat die Kunst eine heuristische Funktion für die Ethik. Die Antworten aber müssen – da bin ich ganz bei Jürgen Habermas – mittels Argumentation und Diskurs gegeben werden und nicht im Medium des schönen Scheins. //

PROF. DR. KONRAD OTT

studierte Philosophie, Geschichte und Germanistik und spezialisierte sich nach sei-



Foto: privat

ner Promotion über Geschichtswissenschaft auf Umwelteethik. Er habilitierte sich 1995 mit einer Arbeit zur „ethischen Begründung normativer Implikate wissenschaftlicher Praxis“. Seit 2012 ist er Professor für Philosophie und Ethik der Umwelt an der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel und in verschiedenen Forschungsverbänden engagiert.



DIE ZUKUNFT, DAS EIS UND DAS MEER

An den Polen und in den Meeren entschlüsseln die Forscherinnen und Forscher des Alfred-Wegener-Instituts (AWI) die Prozesse, die unser Klima beeinflussen. Die Fotos für dieses DUZ THEMA, die das AWI uns freundlicherweise zur Verfügung stellte, zeigen Forschende unter anderem in der Station Neumayer III in der Antarktis (Seite 18) auf Grönland (Seite 20) und bei der Mosaic-Expedition im arktischen Eis (Seiten 21, 25, 26, 27, 30–31).
