

Andreas Bartels
Dennis Lehmkuhl *Hrsg.*

Weshalb auf die Wissenschaft hören?

Antworten
aus Philosophie
und wissenschaftlicher
Praxis

SACHBUCH

 Springer

Weshalb auf die Wissenschaft hören?

Andreas Bartels · Dennis Lehmkuhl
(Hrsg.)

Weshalb auf die Wissenschaft hören?

Antworten aus Philosophie
und wissenschaftlicher Praxis



Springer

Hrsg.

Andreas Bartels
Institut für Philosophie
Universität Bonn
Bonn, Deutschland

Dennis Lehmkuhl
Institut für Philosophie
Universität Bonn
Bonn, Deutschland

ISBN 978-3-662-65687-7 ISBN 978-3-662-65688-4 (eBook)
<https://doi.org/10.1007/978-3-662-65688-4>

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

© Der/die Herausgeber bzw. der/die Autor(en), exklusiv lizenziert an Springer-Verlag GmbH, DE, ein Teil von Springer Nature 2022

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung, die nicht ausdrücklich vom Urheberrechtsgesetz zugelassen ist, bedarf der vorherigen Zustimmung des Verlags. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Bearbeitungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Die Wiedergabe von allgemein beschreibenden Bezeichnungen, Marken, Unternehmensnamen etc. in diesem Werk bedeutet nicht, dass diese frei durch jedermann benutzt werden dürfen. Die Berechtigung zur Benutzung unterliegt, auch ohne gesonderten Hinweis hierzu, den Regeln des Markenrechts. Die Rechte des jeweiligen Zeicheninhabers sind zu beachten.

Der Verlag, die Autoren und die Herausgeber gehen davon aus, dass die Angaben und Informationen in diesem Werk zum Zeitpunkt der Veröffentlichung vollständig und korrekt sind. Weder der Verlag, noch die Autoren oder die Herausgeber übernehmen, ausdrücklich oder implizit, Gewähr für den Inhalt des Werkes, etwaige Fehler oder Äußerungen. Der Verlag bleibt im Hinblick auf geografische Zuordnungen und Gebietsbezeichnungen in veröffentlichten Karten und Institutionsadressen neutral.

Covermotiv: © shutterstock.com/Hakki Arslan/ID 259289942 Covergestaltung: deblik, Berlin

Planung/Lektorat: Andreas Ruedinger

Springer ist ein Imprint der eingetragenen Gesellschaft Springer-Verlag GmbH, DE und ist ein Teil von Springer Nature.

Die Anschrift der Gesellschaft ist: Heidelberger Platz 3, 14197 Berlin, Germany

Inhaltsverzeichnis

Einleitung und Übersicht 1

Andreas Bartels und Dennis Lehmkuhl

AUF DIE WISSENSCHAFT HÖREN: GRÜNDE UND VORAUSSETZUNGEN

**Wissenschaft im Zweifel. Zur Glaubwürdigkeit
wissenschaftlicher Forschung** 29

Martin Carrier

**Vertrauen in die Wissenschaften – was ist das
und welche Grundlage hat es?** 63

Claus Beisbart

**Chancen und Grenzen mathematischer Modelle
in der Pandemiebewältigung** 95

Michael Meyer-Hermann

Über den Erfolg der Physik – Erkenntnisgewinn aus Empirie und Theorie	123
--	-----

Matthias Bartelmann

Wahrheit in der Wissenschaft	153
-------------------------------------	-----

Elke Brendel

DAS BEISPIEL KLIMAWISSENSCHAFTEN

Klimawandel – mit dem Rücken zur Wand	187
--	-----

Mojib Latif

Handlungsoptionen für den Klimaschutz im 21. Jahrhundert	209
---	-----

Gernot Klepper

Konzeptuelle Fragen in den Grundlagen der Klimawissenschaften	251
--	-----

Roman Frigg, Erica Thompson und Charlotte Werndl

DER ZUSAMMENHANG VON WISSENSCHAFT, ETHIK UND POLITIK

Weshalb wir Wissenschaften im Plural zur Entscheidungsfindung brauchen: das Beispiel Energiewende	293
--	-----

Rafaela Hillerbrand

Wie statistischer Erkenntnisgewinn und Wahrscheinlichkeiten die Ethik verändern	339
--	-----

Annette Dufner

Politikberatung und Wissenschaft	371
---	-----

Harald Lesch

Stichwortverzeichnis	397
-----------------------------	-----

Personenverzeichnis	405
----------------------------	-----

Autorenverzeichnis

Prof. Dr. Bartelmann Matthias Institut für Theoretische Physik, Universität Heidelberg, Heidelberg, Deutschland

Prof. Dr. Bartels Andreas Institut für Philosophie, Universität Bonn, Bonn, Deutschland

Prof. Dr. Beisbart Claus Institut für Philosophie, Universität Bern, Bern, Schweiz

Prof. Dr. Brendel Elke Institut für Philosophie, Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn, Bonn, Deutschland

Prof. Dr. Carrier Martin Abteilung Philosophie, Universität Bielefeld, Bielefeld, Deutschland

Prof. Dr. Dufner Annette Abteilung Philosophie, Universität Bielefeld, Bielefeld, Deutschland

Prof. Dr. Frigg Roman Department of Philosophy, Logic and Scientific Method, London School of Economics and Political Science, London, United Kingdom

Prof. Dr. Dr. Hillerbrand Rafaela Karlsruher Institut für Technologie (KIT), Institut für Technikfolgenabschätzung und Systemanalyse (ITAS), Karlsruhe, Deutschland

Prof. Dr. Klepper Gernot Kiel Institut für Weltwirtschaft, Kiel, Deutschland

Prof. Dr. Latif Mojib GEOMAR, Helmholtz-Zentrum für Ozeanforschung Kiel, Kiel, Deutschland

Prof. Dr. Lehmkuhl Dennis Institut für Philosophie, Universität Bonn, Bonn, Deutschland

Prof. Dr. Lesch Harald Universitätssternwarte Institut für Astronomie und Astrophysik, Ludwig-Maximilians-Universität München, München, Deutschland

Prof. Dr. Meyer-Hermann Michael Abteilung System-Immunologie, Helmholtz-Zentrum für Infektionsforschung, Braunschweig, Deutschland

Prof. Dr. Thompson Erica LSE Data Science Institute, London School of Economics and Political Science, London, United Kingdom

Prof. Dr. Werndl Charlotte Fachbereich Philosophie, Universität Salzburg, Salzburg, Österreich



Einleitung und Übersicht

Andreas Bartels und Dennis Lehmkuhl

In jüngster Zeit haben Corona-Pandemie und Klimakrise den Wert der Wissenschaft für Überleben und Wohlergehen der Gesellschaft eindrücklich ins Bewusstsein gerückt. Dadurch ist die aufklärende und orientierende Rolle der Wissenschaft auch selbst zum Gegenstand der öffentlichen Debatte geworden. Führende WissenschaftlerInnen sind zu öffentlichen Personen geworden, deren Stellungnahmen und Empfehlungen Aufmerksamkeit und Anerkennung, aber auch Skepsis und Anfeindung auslösen. Warnungen der Wissenschaft vor einer irreversiblen Zerstörung unserer Lebensgrundlagen, die seit vielen Jahrzehnten existieren,

A. Bartels (✉) · D. Lehmkuhl
Institut für Philosophie, Universität Bonn, Bonn,
Deutschland

E-Mail: andreas.bartels@uni-bonn.de

D. Lehmkuhl
E-Mail: dennis.lehmkuhl@uni-bonn.de

werden nun gehört. Ein anderer Teil der Öffentlichkeit beklagt dagegen die vermeintliche Selbstüberhebung der Wissenschaft und zweifelt die Geltung wissenschaftlicher Ergebnisse an oder fordert doch wenigstens, den Einfluss der Wissenschaft auf die gesellschaftliche Entscheidungsfindung zu begrenzen und unter das Primat der Politik zu stellen: Wissenschaft berät, Politik entscheidet.

Die Wissenschaft wird gehört – und löst dabei Zustimmung oder Ärger aus. Aber was genau *bedeutet* es, auf die Wissenschaft zu „hören“? Angesichts der Vorläufigkeit und Revidierbarkeit wissenschaftlicher Erkenntnisse und der Vielfalt wissenschaftlicher Kontroversen, wenn es darum geht, *neue* Erkenntnisse zu gewinnen, kann damit sicher nicht „bedingungslose“ Gefolgschaft gemeint sein. Der Ruf „*Listen to Science*“ darf nicht weniger differenziert und reflektiert verstanden werden, als es dem modernen Unternehmen Wissenschaft angemessen ist. Reflexion muss sich auf Voraussetzungen, Bedingungen und Grenzen des „Hörens“ auf die Wissenschaft richten. Sich an der Wissenschaft zu orientieren, ist kein triviales Vorhaben. Es setzt ein Grundverständnis des Funktionierens von Wissenschaft voraus, ein Verständnis dafür, was Wissenschaft leisten und was sie nicht leisten kann. Das „Hören“ auf die Wissenschaft kann nur angemessen sein, wenn es *guten Gründen* folgt – und sich durch die Reichweite dieser Gründe begrenzen lässt. Welcher Expertise sollen wir beispielsweise angesichts divergenter wissenschaftlicher Auffassungen folgen, wie können wir als Wissenschaftslaien spezifische wissenschaftliche Kompetenz einschätzen – und stellt der Einfluss der Wissenschaft auf demokratische Entscheidungsprozesse nicht überhaupt eine politische Grenzüberschreitung dar? Skepsis und Wissenschaftsleugnung können sich vor allem dann ausbreiten, wenn in der Öffentlichkeit nicht ausreichend geklärt ist, wodurch

der Ruf nach Wissenschaftsorientierung eigentlich zu begründen ist, welche besonderen Merkmale der Wissenschaft es sind, die es rechtfertigen, ihr zu vertrauen, aber auch, welche Bedingungen daran zu knüpfen und welche Differenzierungen zu beachten sind – z. B. zwischen der Kommunikation wissenschaftlicher Tatsachen und praktischen Empfehlungen. Um den Habitus wohlwogener Wissenschaftsorientierung in der Gesellschaft zu verankern, muss sich in ihr ein reflektierendes Bewusstsein dafür ausbilden, *weshalb* man auf die Wissenschaft „hören“ sollte und was dies im Einzelnen *bedeutet*. Im vorliegenden Buch werden daher aus Sicht verschiedener Wissenschaftsdisziplinen – Klimaforschung, Ökonomie, Physik, System-Immunologie, Technikfolgenabschätzung, Medizinethik, Logik und Wissenschaftsphilosophie – gute Gründe für das „Hören“ auf die Wissenschaft identifiziert und diskutiert.

Gerade bei wissenschaftlichen Untersuchungen, die Licht in neu auftretende Phänomene bringen sollen und deren Ergebnisse unmittelbar handlungsrelevant werden, wie es in der gegenwärtigen Corona-Pandemie der Fall ist, fallen Meinungsdivergenzen und Revisionen eben erst gewonnener Einsichten besonders ins Auge. Die WissenschaftlerInnen sind sich in der Interpretation der Daten nicht einig und bilden sogar miteinander streitende „Parteien“ – eine Situation, die eine auf die Autorität der Wissenschaft setzende Öffentlichkeit in Verwirrung stürzen kann. Es breitet sich dann der Verdacht aus, die wissenschaftlichen Dispute seien analog zu politischen Auseinandersetzungen zu verstehen und der „Glaube“ an die Wissenschaft laufe für uns, die KonsumentInnen, darauf hinaus, sich auf eine der Seiten zu schlagen, im Zweifelsfall auf jene, die subjektiv am meisten vertrauenerweckend erscheint.

Im Unterschied zu politischen Auseinandersetzungen beruht aber die grundsätzliche Glaubwürdigkeit der Wissenschaft (die Skepsis im Einzelfall zulässt) auf ihren besonderen *methodologischen* Vorzügen, die sie vom Alltagswissen unterscheiden. Allerdings beziehen sich *Empfehlungen* der Wissenschaft in der Regel auf bestimmte Ziele, deren Erwünschtheit vorausgesetzt werden muss. Deswegen geben vorsichtige WissenschaftlerInnen solche Empfehlungen nur in Form *konditionaler* Aussagen, z. B.: „Wenn man vermeiden möchte, dass die Krankenhäuser überlastet werden, sollte man in der Pandemie bestimmte Maßnahmen zur Kontaktreduktion ergreifen.“

Die Beiträge von **TEIL I: „AUF DIE WISSENSCHAFT HÖREN: GRÜNDE UND VORAUSSETZUNGEN“** beschäftigen sich mit Gründen für die Glaubwürdigkeit der Wissenschaft: Welche Erkenntnisstrategien der Wissenschaft sind es, die zu ihrer Glaubwürdigkeit beitragen, und in welchen Grenzen können ihre Empfehlungen handlungsrelevant sein? Es wird argumentiert, dass das Vertrauen in die Wissenschaft, die Bereitschaft, auf die Wissenschaft zu „hören“, nur so weit führen sollte, wie es von wohlherwogenen, subjektiv nachvollzogenen Gründen getragen wird. Dies wirft die Frage nach den Voraussetzungen des Vertrauens in die Wissenschaft auf: Gibt es, abgesehen davon, dass die Wissenschaft Wissen produziert, auch eine Grundlage in moralischen Werten, z. B. darin, dass die Wissenschaft in angemessener Weise unsere Lebensinteressen berücksichtigt? TEIL I enthält neben wissenschaftstheoretischer Reflexion Beiträge von WissenschaftlerInnen, die spezifische Aspekte wissenschaftlicher Erkenntnis und der damit einhergehenden Orientierungsleistung behandeln. So wird die Leistungsfähigkeit mathematischer Modellierungen am Beispiel

der Corona-Pandemie erörtert und die enge Verflechtung von Empirie und Theorie als dynamische Erkenntnisstrategie an historischen und aktuellen Beispielen aus der Physik veranschaulicht. TEIL I des Buches schließt mit der Verteidigung eines pluralistischen Verständnisses von Wahrheit, innerhalb dessen am Begriff der Wahrheit als „Übereinstimmung mit objektiven Tatsachen“ (*Korrespondenztheorie*) im Bereich der Naturwissenschaften festgehalten werden kann.

Im ersten Beitrag diagnostiziert Martin Carrier in „**WISSENSCHAFT IM ZWEIFEL. ZUR GLAUBWÜRDIGKEIT WISSENSCHAFTLICHER FORSCHUNG**“ einen Vertrauensverlust der Wissenschaft, der aus Sicht von Teilen der Öffentlichkeit aus Kommerzialisierung und Politisierung der Wissenschaft resultiert – und diskutiert, wie Vertrauen in den handlungsrelevanten wissenschaftlichen Sachverstand zurückgewonnen werden kann. Ein von Carrier diskutierter Ansatzpunkt hierzu ist es, spezifische wissenschaftliche Erkenntnisstrategien näher in den Blick zu nehmen, wie beispielsweise die „Prüfung durch Gegenprobe“, wie sie in der Physik (Newtons Entdeckung der spektralen Natur des Lichts), aber auch in der medizinischen Forschung (Beispiel der Entdeckung der bakteriellen Verursachung von Entzündungen der Magenschleimhaut) Verwendung findet. Gegenproben schließen Alternativerklärungen aus und erhöhen damit die Glaubwürdigkeit von Hypothesen. Wissenschaftliche Hypothesen werden, so Carrier, an besonders anspruchsvollen Maßstäben gemessen, z. B. an ihrer Vereinheitlichungsleistung, ihrem Beitrag zur Entschlüsselung von Kausalmechanismen, aber auch ihrem Potenzial, zu neuartigen Vorhersagen zu führen. Als weiteren wichtigen Faktor, der zur Glaubwürdigkeit der Wissenschaft beiträgt, führt er die Praxis der wechselseitigen Kritik und

Prüfung von Forschungsergebnissen durch die wissenschaftliche Gemeinschaft an; Objektivität wird so zu einer sozialen Errungenschaft. Carrier argumentiert, dass Vielfalt, Konkurrenz, interne Kontroversen und Wandel der Positionen, die in der Öffentlichkeit teilweise irritiert zur Kenntnis genommen werden, keine Laster seien, sondern Tugenden der Wissenschaft.

Carrier weist auch auf ein Problem hin, das mit naturwissenschaftlichen Methoden der *Modellierung* und *Simulation* von komplexen Phänomenen – unter Verwendung idealisierender Annahmen – verbunden ist, wenn diese Methoden nicht allein auf *Erkenntnis*, sondern auch auf *praktische Wirksamkeit* zielen. In der angewandten Forschung fallen *Verlässlichkeit* und *Relevanz* der mit diesen Methoden erzielten Ergebnisse oft auseinander, entweder zuungunsten der Relevanz, wie ein Beispiel aus der AIDS-Forschung demonstriert, oder zum Nachteil der Verlässlichkeit (Beispiel Klimamodelle) – bei Letzteren lässt sich der Nachteil aber z. B. mithilfe einer Prüfung spezieller Hilfsannahmen auf ihre kausale Nachvollziehbarkeit ausgleichen. Grundsätzlich muss, wer an Orientierung an der Wissenschaft interessiert ist, in Rechnung stellen, dass deren Erkenntnisweise durch Revidierbarkeit, Selbstkorrektur und Lernwillen gekennzeichnet ist: Da wissenschaftliche Erkenntnis sich auf ein bewegliches Ziel richtet, setzt Wissenschaftsvertrauen Offenheit, geistige Beweglichkeit und Lernwillen ihrer KonsumentInnen voraus. Carrier stellt aber andererseits heraus, dass gesellschaftliche Rahmenbedingungen der Forschung wie Publikationsdruck oder der Einfluss ökonomischer Interessen häufig voreilige Erfolgsmeldungen bzw. tendenziöse Forschungsdesigns zugunsten des Auftragsgebers verursachen. Wer auf die Wissenschaft „hören“ will, muss daher auch ein „kritisches Ohr“ für solche Rahmenbedingungen haben.

Claus Beisbart liefert in seinem Beitrag „**VERTRAUEN IN DIE WISSENSCHAFT – WAS IST DAS UND WELCHE GRUNDLAGE HAT ES?**“ eine Explikation des Begriffs „Vertrauen in die Wissenschaft“. Während in Hinsicht auf die Glaubwürdigkeit der Wissenschaft deren *allgemeine* Merkmale zählen, kommt hier die *individuelle* Perspektive auf die Wissenschaft in den Blick. Nur wer Vertrauen in die Wissenschaft hat, wird auf die Wissenschaft „hören“, d. h. ihre Ergebnisse grundsätzlich akzeptieren und bereit sein, sich solche Ergebnisse im eigenen Handeln zu eigen zu machen. Das Akzeptieren wissenschaftlicher Aussagen stellt zunächst einen Fall von *Testimonialwissen* dar: Menschen verlassen sich auf das Wissen anderer und übernehmen es, entweder aufgrund positiver Erfahrungen oder auch bloß in der Annahme der Existenz guter Gründe. Das Akzeptieren setzt aber *Vertrauen* voraus: Menschen *wissen* nicht zwangsläufig, dass WissenschaftlerInnen ihre Aufgabe der Wissensgewinnung nach den „Regeln der Kunst“ erfüllen und dass ihre Behauptungen Wissen bilden, sie *rechnen* wohl aber damit. Zudem sind die Leistungen der Wissenschaft, auf die sie setzen, positiv relevant für sie, entweder in praktischem Sinne, z. B. weil die Corona-Impfung ihnen bessere Aussichten eröffnet, sich in der Öffentlichkeit frei zu bewegen, oder weil das vermittelte Wissen für sie wertvoll an sich ist.

Gründe für Vertrauen in die Wissenschaft, so Beisbart, können auf Errungenschaften der Wissenschaftsgeschichte verweisen, aber auch auf die für die Wissenschaft – im Vergleich zum Alltagswissen – charakteristischen strengen Standards der Überprüfung sowie auf institutionell verankerte Mechanismen wechselseitiger Kontrolle, durch die wissenschaftliche Ergebnisse als besser begründet ausgewiesen sind (vgl. hierzu auch den Beitrag von Carrier). Beisbart plädiert allerdings dafür, hinsichtlich solcher Begründungen bescheiden zu bleiben. Irrtümer der

Wissenschaft, die trotz strenger Prüfverfahren auftreten, oder die Umgehung strenger Prüfung wie im Fall des Verzichts auf die Replikation von Experimenten legen es nahe, der Wissenschaft eben nicht „bedingungslos“ zu vertrauen. Aber was nicht in *jedem* Fall richtig ist, ist noch nicht grundsätzlich falsch – es gibt gute Gründe, den Wissenschaften zu vertrauen.

Besitzt das Vertrauen in die Wissenschaft auch eine Grundlage in *moralischen Werten*? Beisbart plädiert dafür, den Begriff des Wissenschaftsvertrauens um diese Komponente zu erweitern. Wo Forschung durch nicht-wissenschaftliche Werte beeinflusst wird, schließt Vertrauen auch die Erwartung ein, dass die Forschung angemessen mit diesen Werten umgeht. Als Beispiel hierfür nennt Beisbart die Forderung, in der medizinischen Forschung Krankheiten nicht nur an Männern zu untersuchen. Auch die Orientierung der Wahl von Forschungsthemen nicht nur an epistemischer, sondern auch an moralischer Signifikanz ist ein mögliches Kriterium für Wissenschaftsvertrauen. Das Misstrauen in Teilen der Gesellschaft gegenüber der Wissenschaft hat, so vermutet Beisbart, auch mit mangelndem Vertrauen zu tun, dass die eigenen Wertmaßstäbe von Entscheidungen der Forschung angemessen berücksichtigt werden.

Der Beitrag von Michael Meyer-Hermann, „**CHANCEN UND GRENZEN MATHEMATISCHER MODELLE IN DER PANDEMIEBEWÄLTIGUNG**“ zeigt anhand der Modellierung von Dynamiken der Corona-Pandemie, wie verschiedene Fragestellungen nach Einflussfaktoren der aktuellen Pandemieentwicklung jeweils durch spezifische Formen der Modellierung beantwortet werden können. Eine detailgetreue Abbildung des dynamischen Verlaufs einer Pandemie ist laut Meyer-Hermann grundsätzlich ausgeschlossen und kann auch nicht das Ziel der Modellierung sein. Stattdessen erlauben effektive Vereinfachungen, entscheidende Faktoren

zu isolieren, die den weiteren Verlauf der Pandemie beeinflussen. Die Identifizierung solcher Faktoren und eine Einschätzung ihrer relativen Stärke erlaubt es dann, wirksame Maßnahmen gezielt einzusetzen. Modelle, die verglichen mit den verfügbaren Daten zu komplex sind, erlauben es nicht mehr, kausale Beziehungen aufzudecken; darauf aber kommt es bei der Modellierung laut Meyer-Hermann an.

Anhand verschiedener Arten von Modellen verdeutlicht Meyer-Hermann, dass es keine richtigen oder falschen Modelle gibt – sondern nur geeignete und ungeeignete Modelle. Es hängt von der Fragestellung ab, ob eine Modelltechnik geeignet ist oder nicht. So kann der Gesamtverlauf der Pandemie erfolgreich mit Modellen beschrieben werden, in denen die Virusübertragung grob als Prozess zwischen zwei Gruppen beschrieben wird – der Gruppe der Infizierten und der Gruppe der Nicht-Infizierten – auf diese Weise lassen sich Fragestellungen beantworten, für die individuelle Variabilität unerheblich ist. Für spezifischere Fragestellungen können dann individuelle Eigenschaften wie Altersstruktur, Kontaktnetzwerke, unterschiedliche Ansteckungshäufigkeiten bestimmter Berufsgruppen oder auch räumliche Aspekte der Ausbreitung des Infektionsgeschehens in die Modellierung integriert werden. Die Verwendung stochastischer (anstelle deterministischer) Modelle erlaubt es, *mögliche Verläufe* der Pandemie zu beschreiben und wahrscheinlichere von unwahrscheinlicheren Verläufen zu unterscheiden, während agentenbasierte Modelle geeignet sind, die Rolle typischer Kontaktorte im Infektionsgeschehen zu erfassen. Viele Daten, die in die Modellierung eingehen, sind unsicher (im Fall der Pandemie z. B. die Inkubationszeit). Dieser Situation kann die Modellierung gerecht werden, indem ein ganzes Ensemble von Modellverläufen bestimmt wird, die dem Werte-Intervall entspricht, das für die entsprechende

Variable identifiziert wurde (ein ähnliches Vorgehen ist auch für Klimamodelle charakteristisch – vgl. TEIL II).

Die Grenzen der Modellierung zeigt Meyer-Hermann dort auf, wo externe Faktoren (z. B. politische Maßnahmen, Verhaltensänderungen von Menschen aufgrund von Warnungen) auf Modellparameter einwirken. Dies legt nahe, Empfehlungen auf Basis von Modellen nur in Form *konditionaler* Sätze auszusprechen, z. B.: „Wenn die und die Maßnahmen in Kraft bleiben und sich die Menschen weiter so und so verhalten, dann ist folgender Pandemieverlauf zu erwarten“ oder: „Wenn die und die Maßnahme eingeführt würde, dann würde sich dies auf den Pandemieverlauf so und so auswirken“ (*Szenarienrechnungen*). Grundsätzlich gilt, dass mathematische Modelle – trotz Unsicherheiten in der Datenlage und typischer Vereinfachungen in der Modellierung selbst – helfen können, die aktuelle pandemische Lage zu bewerten. Zentrale Fragen wie jene nach der Bedeutung der Zahl der Neuinfektionen für die Auslastung des Gesundheitssystems und die Zahl der zu erwartenden Sterbefälle wurden in der aktuellen Pandemie durch Modellrechnungen beantwortet, was die Chance eröffnet hat, rechtzeitig wirksame Maßnahmen zur Pandemiebewältigung zu beschließen – eine Chance, die, wie Meyer-Hermann feststellt, im Verlauf der Pandemie leider zu selten effektiv genutzt wurde.

Matthias Bartelmann zeigt in seinem Beitrag „**ÜBER DEN ERFOLG DER PHYSIK – ERKENNTNISGEWINN AUS EMPIRIE UND THEORIE**“, wie die Physik durch ihre Verfahren der strengen Prüfung nicht nur Hypothesen selektiert, sondern zugleich zu neuen, weiterreichenden Hypothesen gelangt. Im Wechselspiel von Empirie und Theorie werden, so Bartelmann, allgemeine Prinzipien weiterentwickelt, ohne den Kontakt mit der experimentellen Realität zu verlieren. An Beispielen wie der Entwicklung eines Verfahrens zur Bestimmung des Längengrades in der

Seefahrt, der Verwendung der Umlaufzeiten der von Galilei entdeckten Jupitermonde zur Zeitmessung und Romers Verbesserung dieser Methode unter Voraussetzung einer endlichen Lichtgeschwindigkeit zeigt sich, wie allgemeine Hypothesen über die Natur letztlich zur Entwicklung nützlicher technischer Verfahren führen. Schlussfolgern aus Daten findet laut Bartelmann in der Physik immer im Blick auf hypothetische Erklärungen statt – im Sinne eines „Schlusses auf die beste Erklärung“ –, wie man paradigmatisch an Keplers Folgerungen aus den Bahndaten des Mars auf die Ellipsenform der Bahn erkennen kann.

Naturgesetze stellen nach Bartelmann kein unwandelbares Sein dar, sondern entsprechen wandelbaren Vorstellungen von der Struktur der Realität; im Laufe der Physikentwicklung haben diese Vorstellungen eine stete Veränderung erfahren, wobei die Entwicklung in Richtung zunehmender Allgemeinheit und Abstraktheit verläuft; das Abstrahieren von konkreten Erscheinungen führt methodisch zu immer größerer Einheitlichkeit, zur Erweiterung des Anwendungsbereiches und zur Vorhersage neuer Phänomene, wie Bartelmann an der Abfolge von Symmetrieprinzipien in der Physik demonstriert. Aber diese zunehmende Abstraktion ist kein Selbstzweck, sondern muss von empirischen Befunden erzwungen werden, um glaubwürdig zu sein. Die Fähigkeit der Physik, überhaupt signifikante, aussagekräftige Daten zu gewinnen, beruht gerade auf der Möglichkeit der *Isolierung* der Phänomene von Störgrößen und auf der Geltung einer weitgehenden Skalentrennung, die selbst eine grundlegende Eigenschaft der Natur darstellt.

Der Begriff der „alternativen Tatsachen“ ist Symptom für eine Tendenz, den Wahrheitsanspruch der Wissenschaft (und aller Formen der Aufklärung über Tatsachen) zu relativieren; nicht immer, aber häufig in der dezidierten Absicht, ihren gesellschaftlichen Einfluss zu neutralisieren. Elke Brendel plädiert in ihrem Beitrag „**WAHRHEIT ALS WERT UND ZIEL**

DER WISSENSCHAFT“ dafür, am Begriff der Wahrheit in der Wissenschaft festzuhalten. Laut Brendel ist es eine Sache zu konzedieren, dass in der Forschung angesichts der Vorläufigkeit und Revidierbarkeit des Wissens „absolute Wahrheit“ unerreichbar ist, und eine andere, gleich ganz auf den Begriff der Wahrheit zu verzichten. Stattdessen schlägt Brendel einen *Wahrheitspluralismus* vor, nach dem Wahrheit sich in verschiedenen Diskursbereichen unterschiedlich ausdrückt. Bezüglich der Naturwissenschaften votiert Brendel für eine *korrespondenztheoretische* Auffassung von Wahrheit, nach der objektive Tatsachen in der Welt als „Wahrmacher“ von Aussagen fungieren – auch wenn angesichts des Fallibilismus wissenschaftlichen Wissens Wahrheit den Status eines Ideals hat. Obwohl manche der notorischen Probleme der Korrespondenztheorie auch für den Bereich der Naturwissenschaften relevant bleiben, ist hier, so Brendel, die Annahme einer Realität, die „Widerstand“ gegenüber beliebigen Deutungen und Konstruktionen leistet, sehr gut begründet. Allerdings legt der Umstand, dass Menschen keinen unmittelbaren Zugriff auf objektive Tatsachen haben, eine bloß *strukturelle Korrespondenztheorie* nahe (wie von Gerhard Schurz vertreten).

Die von Brendel diskutierten Alternativen zur Korrespondenztheorie – Kohärenztheorien und pragmatische Theorien der Wahrheit – sehen Wahrheit durch den Einklang von Aussagen mit dem „Gesamtgebäude der Wissenschaft“ (Neurath) oder durch Nützlichkeit, Erfolg und Erklärungsstärke (Pragmatisten) konstituiert. Wahrheitsrelativismus und Perspektivismus beziehen ihre Plausibilität daraus, dass tatsächlich viele alltägliche Aussagen sich nur als „wahr“ bzw. „falsch“ klassifizieren lassen, wenn man sie auf bestimmte Perspektiven, Standpunkte oder Standards bezieht. Allerdings folgt daraus nicht, dass in Hinsicht auf bestimmte Äußerungskontexte nicht bessere von schlechteren Standards unterschieden werden können, und

ähnlich schließt die Theorienbeladenheit der Beobachtung in der Wissenschaft nicht den Vorzug bestimmter Theorien als Deutungsmuster von Beobachtungen aus. Dies legt laut Brendel den Gedanken an die Möglichkeit einer Annäherung an „objektive“ Wahrheit nahe.

Der Wahrheitspluralismus trägt den unterschiedlichen Wahrheitsbegriffen Rechnung, indem er konstatiert, dass Wahrheit sich in unterschiedlichen Diskursbereichen verschieden manifestieren kann – ohne dass ein gemeinsamer Kern von Wahrheit aufgegeben werden muss, der sich in bestimmten *Wahrheitsplattitüden* kundtut, wie z. B. „Etwas kann ohne Rechtfertigung wahr sein“. Deshalb sollten, so Brendel, Alternativen zur Korrespondenztheorie wie Kohärentismus oder Konstruktivismus nicht grundsätzlich verworfen, sondern nur auf spezifische Diskursbereiche eingeschränkt werden.

TEIL II: „DAS BEISPIEL KLIMAWISSENSCHAFTEN“ bezieht die Frage „Weshalb auf die Wissenschaft hören?“ auf ein Schwerpunktthema aktueller Forschung. Welche Gründe können und sollten uns bewegen, den Resultaten der Klimaforschung zu vertrauen und sie als relevant für das eigene Handeln zu akzeptieren? Die hier vertretenen Beiträge von KlimaforscherInnen führen einerseits naturwissenschaftliche Belege für den von Menschen verursachten Klimawandel vor und erläutern, wie die Forschung mit der Tatsache umgeht, dass Klimaszenarien von Annahmen abhängen, die mit quantitativer Unsicherheit behaftet sind. Zum anderen wird gezeigt, wie klimaökonomische Szenarien mit unterschiedlichen Annahmen über die Reduktion fossiler Energiegewinnung modelliert werden können und daraus Prognosen für den jeweilig folgenden globalen Anstieg der mittleren Temperatur abgeleitet werden können. Komplettiert wird das Kapitel durch eine Analyse konzeptueller Probleme, die im Rahmen der Klimawissenschaften gelöst werden müssen.

Mojib Latif zeichnet in seinem Beitrag „KLIMAWANDEL – MIT DEM RÜCKEN ZUR WAND“ die Entdeckung des Treibhauseffektes nach und erklärt, weshalb die Vermehrung des CO₂-Gehalts in der Atmosphäre und der damit einhergehende anthropogene Treibhauseffekt ein Problem für die Menschheit darstellen. Für das Verständnis klimawissenschaftlicher Aussagen ist eine klare begriffliche Trennung zwischen Wetter und Klima erforderlich. Der Begriff „Klima“, so Latif, ist ein mathematisches Konstrukt, durch den das über längere Zeiträume gemittelte Wetter – ausgedrückt durch Größen wie Temperatur, Luftdruck, Niederschlag – erfasst wird. Ein kalter Winter ist daher kein Beleg gegen die menschengemachte Klimaänderung. Klimavorhersagen stellen entweder auf Computermodelle gestützte Berechnungen der zukünftigen Wetterentwicklung aus gegebenen Anfangsdaten dar oder sie versuchen die Frage zu beantworten, wie sich die Statistik des Wetters, also das Klima, unter Voraussetzung verschiedener Randbedingungen – darunter menschengemachte Faktoren wie die erhöhte Emission von CO₂ – ändert. Klimamodelle zur Vorhersage der zweiten Art, wie sie seit den 1950er Jahren entwickelt werden, erlauben *Klimasimulationen*, die, um überhaupt berechenbar zu sein, mit starken Vereinfachungen arbeiten. Wichtig ist, dass Klimamodelle auch Retrodiktionen erlauben, also „Vorhersagen“ für die *Vergangenheit* des Erdklimas. Aus solchen Retrodiktionen der Treibhausgaskonzentrationen der letzten 800.000 Jahre kann erschlossen werden, dass der heutige CO₂-Gehalt der Atmosphäre einmalig in der Geschichte der Menschheit ist.

Sollen wir darauf „hören“, was uns die Prognosen von Klimamodellen sagen? Ein grundsätzliches Problem ist die Abhängigkeit der Klimavorhersagen von der gewählten Modellierung (siehe auch den Beitrag von Frigg, Thompson und Werndl). Ein anderes Problem ist die Abhängigkeit

von der zukünftigen Entwicklung von Parametern, die in die Modellierung eingehen, z. B. die Entwicklung des Treibhausgasausstoßes durch den Menschen oder die Entwicklung der Weltbevölkerung. Latif weist daher darauf hin, dass Klimamodelle stets Wenn-Dann-Betrachtungen liefern. Prognosen zur globalen Erwärmung seien daher besser nicht als Vorhersagen definitiv bestimmter zukünftiger Zustände zu verstehen, sondern als *Projektionen* – die im Unterschied zu definitiv bestimmten Vorhersagen Wenn-Dann-Betrachtungen beinhalten. Unterschiedliche Projektionen sagen verschiedene Erhöhungen der globalen Temperatur voraus, aber alle bekannten Projektionen bestätigen qualitativ einen zukünftigen Temperaturanstieg infolge des Treibhausgasausstoßes durch den Menschen. Da für das Problem der globalen Erderwärmung noch wenig untersuchte Stoffkreisläufe eine Rolle spielen, so das Fazit von Latif, erfordert es interdisziplinäre Zusammenarbeit, um Anpassungs- und Vermeidungsstrategien zu entwickeln.

Das Ziel der Reduktion von Treibhausgasemissionen verlangt Antworten auf eine Vielzahl ökonomischer Fragen: Mit welchen Maßnahmen können die Emissionen am wirksamsten reduziert und damit Klimaschutz am besten erreicht werden? Wie hoch sind die Kosten, die mit diesen Maßnahmen verbunden sind? Gernot Klepper diskutiert in seinem Beitrag „**HANDLUNGSOPTIONEN FÜR DEN KLIMASCHUTZ IM 21. JAHRHUNDERT**“ Analysen der Klimaökonomie, für die er feststellt, dass sie von der Politik bisher nicht ausreichend berücksichtigt werden. Dies kontrastiert, so Klepper, mit der Akzeptanz wirtschaftswissenschaftlicher Politikberatung, z. B. auf dem Feld der Geld- und Fiskalpolitik, trotz teilweise mangelhafter Stützung durch empirische Belege. Sind also ökonomische Analysen zum Klimaschutz, obwohl sie sich auf einen breiten Konsens unter Klimaökonominnen und Klimaökonominnen stützen, weniger vertrauenswürdig?

Klepper diagnostiziert, dass sich hinter den Zweifeln an klimaökonomischen Modellergebnissen vielmehr häufig ökonomische Eigeninteressen verbergen. Allerdings gebe es einige Aspekte, die klimapolitische Fragestellungen besonders machen und daher größere Herausforderungen an die Forschung stellen. Diese Besonderheiten bestehen erstens in der *Komplexität* – in der Klimaökonomie ist die Verflechtung aller Lebensbereiche, Technologien und Wirtschaftssektoren zu berücksichtigen. Zweitens bestehen sie in der globalen *räumlichen und sektoralen Ausdehnung* und drittens darin, dass verschiedene *Zeithorizonte* betroffen sind – von kurzfristig wirkenden Maßnahmen, die z. B. auf geändertes Konsumverhalten abzielen, bis hin zu sehr langfristigen Auswirkungen des Klimawandels. Klimaökonomische Modelle müssen all diesen komplexen wirtschaftlichen und technologischen Wirkungszusammenhängen und Zeithorizonten gerecht werden.

Die Antwort der Klimaökonomie auf dieses Problem hoher Komplexität ist eine Abwägung zwischen *Vollständigkeit* und *Nachvollziehbarkeit der Ursache-Wirkungs-Ketten*. Für jede Fragestellung müssen jeweils passende Modelle konstruiert werden (vgl. dazu auch den Beitrag von Meyer-Hermann). Die von Klepper näher beschriebenen Modelltypen sind *globale Langfristmodelle (Integrated Assessment Models)*, die naturwissenschaftliche und ökonomische Faktoren integrieren und Szenarien der möglichen zukünftigen wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Entwicklung entwerfen, sowie *sektorale Wirtschaftsmodelle*, die Fragen danach beantworten, mit welchen Klimapolitiken, Technologien, Mobilitätskonzepten und Energieversorgungssystemen die Ziele des Pariser Abkommens erreicht werden können. Dabei enthalten einzelne Modellverläufe stets unsichere Annahmen – z. B. hinsichtlich des zukünftigen Konsumverhaltens, politischer Maßnahmen oder technologischer Entwicklung – die transparent gemacht werden müssen.

Klimaökonomische Modelle liefern zentrale Informationen für klimapolitische Entscheidungen, sind aber wie alle Wirtschaftsmodelle auf Abstraktionen angewiesen und keine genauen Abbildungen der Realität. Stattdessen haben sie die Aufgabe, relevante Fragestellungen belastbar zu beantworten. Obwohl es, so Klepper, aus wirtschaftswissenschaftlicher Sicht keine eindeutig beste klimapolitische Maßnahme gibt, ist es hilfreich, die Ergebnisse der verschiedenen Modellierungen in den politischen Abwägungsprozess einzubeziehen.

Nachdem schon in den klimawissenschaftlichen Beiträgen von Latif und Klepper einige methodologische Besonderheiten von Klimamodellen thematisiert wurden, vertiefen Roman Frigg, Erica Thompson und Charlotte Werndl die wissenschaftstheoretische Analyse in ihrem Beitrag „**KONZEPTUELLE FRAGEN IN DEN GRUNDLAGEN DER KLIMAWISSENSCHAFTEN**“. Zentrale wissenschaftstheoretische Fragen betreffen den Nachweis und die Zuschreibung von Klimawandel, die Bestätigung von Klimamodellen, Grenzen der Vorhersagbarkeit, verschiedene Formen von Unsicherheit und die Verwendung von Modell-Ensembles.

Zunächst stellen die AutorInnen verschiedene Definitionen des Klimabegriffs vor. Klima lässt sich zunächst als Häufigkeitsverteilung von Klimavariablen über eine Zeitspanne verstehen, wobei externe Bedingungen, z. B. Vulkanaktivitäten, als über die jeweilige Zeitspanne konstant angenommen werden. Als Klimawandel ist dann die Änderung der Häufigkeitsverteilung in der Abfolge der Zeitspannen zu verstehen. Ein Problem dabei sei, dass bei einer solchen modellimmanenten Definition die tatsächliche Änderung externer Bedingungen nicht eingefangen werde; die AutorInnen gehen deshalb zu einer Definition über, die sich auf empirisch beobachtete Häufigkeitsverteilungen bei variierenden externen Bedingungen stützt. Für den Nachweis des Klimawandels existiert das Problem

der Abgrenzung zwischen externen und internen Veränderungen: Fälle *interner* Variabilität des Klimasystems sollen nach der Definition des IPCC (*Intergovernmental Panel on Climate Change*) von 2013 nicht als „Klimawandel“ gelten, was die Frage aufwirft, ob z. B. die Eiszeiten als interne oder externe Dynamiken behandelt werden sollen. Dass die Eiszeiten durch die Orbitalbewegung erklärt werden können, legt nahe, sie unter natürlicher, aber externer Variabilität zu verbuchen.

Der Nachweis von Klimawandel erfordert die Bestimmung von Wahrscheinlichkeiten bestimmter Ereignisse, die man in *Abwesenheit* des Klimawandels (allein aufgrund interner Variabilität) vorfinden würde (*Nullhypothese*), und deren Vergleich mit den realen Daten. Diese Abschätzungen hängen von Kontrolldurchläufen verschiedener Klimamodelle ab, die sich allerdings, was z. B. die Steigerung der Durchschnittstemperatur angeht, über verschiedene Modelle hinweg als robust erwiesen haben. Mithilfe von Instrumenten wie der *Fingerabdruckmethode* kann auch eine *Zuschreibung* von Klimaveränderungen zu bestimmten Ursachen erreicht werden – wobei eine Schwierigkeit wieder den Vergleich mit der abzuschätzenden internen Variabilität des Klimasystems betrifft. Aber auch hier gilt: Die Robustheit der Resultate relativ zu verschiedenen Modellen und Analysetechniken stärkt das Vertrauen in die Erkenntnis, dass der Temperaturanstieg gegen Ende des 20. Jahrhunderts hauptsächlich durch Treibhausgase verursacht ist.

Die AutorInnen weisen darauf hin, dass die Bestätigung von Klimamodellen durch historische Daten begrenzte Relevanz für den erwarteten Erfolg der Vorhersagen eines Klimamodells besitzt, da in der Zukunft aufgrund veränderter Umweltbedingungen auch neue Dynamiken am Werk sein können. Grundsätzlich gilt, dass die Adäquatheit eines Modells nicht unabhängig vom Zweck

der Modellierung zu beurteilen ist. Dem Problem der *Unsicherheit* individueller Modelle, die ihre Anfangsdaten, ihre Parameter und die Modellstruktur betreffen, wird durch die Konstruktion von *Modell-Ensembles* Rechnung getragen, die bestimmten Intervallen von Werten der Modellparameter entsprechen. Mit deren Hilfe können nicht nur die Effekte von Unsicherheit gemindert werden, indem der Einfluss von gewählten Werten der Parameter durchsichtig wird – es lassen sich auch numerische Abschätzungen von Unsicherheit gewinnen. *Multi-Modell-Ensembles* werden dagegen verwendet, um den Einfluss von Modellstruktur und physikalischem Gehalt der Modelle zu untersuchen.

TEIL III: „DER ZUSAMMENHANG VON WISSENSCHAFT, ETHIK UND POLITIK“ enthält Beiträge, die die Bedeutung ethischer Expertise in Entscheidungen über technologische Entwicklungen hervorheben und darauf aufmerksam machen, dass umgekehrt statistische Aussagen der Wissenschaft auch neue Anforderungen an ethische Expertise stellen. Schließlich wird das Ideal politischer Umsetzung wissenschaftlicher Empfehlungen mit der Wirklichkeit der Politikberatung konfrontiert, und Vorschläge für eine bessere Politikberatung werden diskutiert.

Rafaela Hillerbrand fragt in ihrem Beitrag **„WESHALB WIR WISSENSCHAFTEN IM PLURAL ZUR ENTSCHEIDUNGSFINDUNG BRAUCHEN: DAS BEISPIEL ENERGIEWENDE“**, was es denn genau heißt, auf die Wissenschaft zu hören, und was hier unter „Wissenschaft“ zu verstehen ist – welche Wissenschaften sollen denn gehört werden? Wissenschaftliche Expertise, die sich an die Gesellschaft richtet, so Hillerbrand, benötigt eine Vielfalt von Perspektiven einschließlich jener der Sozial- und Geisteswissenschaften. Sie erläutert diese multidisziplinäre Sicht wissenschaftlicher Expertise am Beispiel der Energiewende von fossilen Energieträgern hin zu erneuerbaren Energien. Typisch für

solche komplexen Vorhaben ist es laut Hillerbrand, dass jedes gelöste Problem sofort neue Probleme aufwirft; so evoziert etwa die Entscheidung für Elektromobilität ökologische und soziale Probleme des Abbaus für Batterien benötigter Metalle.

Dass naturwissenschaftliche Expertise für die Entscheidungsfindung bei komplexen Problemen nicht ausreicht, verdeutlicht Hillerbrand am Beispiel der Klimawissenschaften. Sie weist darauf hin, dass der Anstieg des Meeresspiegels für arme Länder wie Bangladesch andere Konsequenzen hat als für reiche und in technologischer Hinsicht vorbereitete Länder wie die Niederlande. Welche Vorsorgemaßnahmen jeweils zu treffen sind, muss sich daher auch an ökonomischen Kriterien orientieren. Im Zusammenhang mit der Corona-Pandemie ist nicht nur die Virologie, sondern es sind auch Disziplinen wie *Public Health* gefragt (z. B., wenn es darum geht, welche Bevölkerungsgruppen aus welchen Gründen der Impfung skeptisch gegenüberstehen). Durch die Einbeziehung sozialwissenschaftlicher Expertise könnte nach Hillerbrands Auffassung auch vermieden werden, dass oberflächliche, empirisch nicht haltbare Deutungen des Widerstands Einzelner oder von Bürgerbewegungen gegen den Einsatz neuer Technologien (z. B. Windräder) in ihrer Umgebung (*NIMBY – Not in My BackYard – Erklärung*) von der Politik einfach übernommen werden. Hinsichtlich der Nachhaltigkeits-Bewertung erneuerbarer Energieträger macht Hillerbrand darauf aufmerksam, dass soziale Folgen wie wasserbedingte Krankheiten oder Landflucht, die mit großen Wasserkraft-Projekten einhergehen, berücksichtigt werden müssen und sozialwissenschaftliche Expertise deshalb beteiligt sein muss.

Die Autorin hält auch einen Einfluss *ethischer Expertise* in Nachhaltigkeitsdiskursen für unabdingbar. Worin Nachhaltigkeit besteht, kann nach ihrer Auffassung

nur umfassend verstanden werden, wenn Wertfragen thematisiert und in der Politikberatung expliziert werden (z. B. im Zusammenhang mit dem Wohlergehen künftiger Generationen oder bei notorischen Konflikten zwischen gegenläufigen ökologischen Zielen (*Green-green-Konflikte*). Auf die Wissenschaft zu hören, schließe daher das Hören auf ethische Expertise mit ein.

Viele wissenschaftliche Erkenntnisse beruhen heutzutage auf statistischen Auswertungen. Annette Dufner geht in ihrem Beitrag „**WIE STATISTISCHER ERKENNTNISGEWINN UND WAHRSCHEINLICHKEITEN DIE ETHIK VERÄNDERN**“ den Konsequenzen nach, die daraus für menschliches Entscheidungsverhalten und die dabei zu berücksichtigenden ethischen Pflichten erwachsen. Auf die Wissenschaft zu hören, ist in diesem Kontext nicht nur eine kognitive Herausforderung – eine solche ist nur involviert, soweit es um das Verstehen statistischer Aussagen geht – sondern verlangt, sich mit neuen ethischen Forderungen auseinanderzusetzen.

Im Verlauf der Corona-Pandemie sei deutlich geworden, dass nicht nur direkte Kausalwirkungen, sondern auch Wahrscheinlichkeiten der Schädigung anderer Menschen ethisch relevant sind. Die Menschenleben, die man aufs Spiel setzt, indem man z. B. bestimmte Schutzmaßnahmen ignoriert, seien „statistische Leben“; d. h., es steht noch nicht fest, welche konkreten Menschen betroffen sein werden. Hier scheint laut Dufner einerseits eine Erweiterung des Bezugsbereichs ethischer Verpflichtung geboten zu sein, andererseits zeigt die Erfahrung, dass das empirische Entscheidungsverhalten von Menschen dem Schutz statistischer Leben weniger Relevanz beimisst als der unmittelbaren Nothilfe für Menschen. Die intuitiv empfundene Verpflichtung wirkt, wie viele Beispiele zeigen, offenbar psychologisch stärker als rationale Einsicht z. B. in die Plausibilität von Präventionsmaßnahmen, die sich

auf noch nicht feststehende Personen beziehen. Dieser Umstand ist nicht nur hinsichtlich der aktuellen Pandemie von Bedeutung, sondern betrifft z. B. auch unsere Einstellung zu Problemen wie der Kinderarbeit in ärmeren Ländern oder zur Verschlechterung der Lebensbedingungen in Teilen der Welt aufgrund des Klimawandels.

Dufner diskutiert neuere Arbeiten zu diesem Problem, wobei manche Autoren der Voreingenommenheit für bereits feststehende Opfer die Rechtfertigung absprechen (Brock), während andere auf die positiven Wirkungen einer solchen Bevorzugung für den sozialen Zusammenhalt hinweisen (Jonsen). Dufner kommt zu dem Schluss, dass das Argument des sozialen Zusammenhalts ebenso wenig wie eine Mitgefühlsethik (*Care Ethics*) oder die Verwendung des Solidaritätsgedankens es rechtfertigt, statistischen Leben geringere ethische Relevanz zuzumessen. Wenn die moralische Notwendigkeit von Prävention nicht zu leugnen ist, dann muss laut Dufner ein derart erweiterter Anspruch der Ethik akzeptiert werden, auch wenn dies dem Einzelnen Opfer abverlangt – oder das Eingeständnis, sich eben nicht immer moralisch korrekt zu verhalten.

Anschließend zeigt Dufner, dass gängige Kosten-Nutzen-Analysen der *Risikoabwägung* innerhalb einer konsequentialistischen oder auch einer kontraktualistischen Ethik nicht zuverlässig dazu tendieren, die Rettung statistischer Leben sicherzustellen. Welche ethische Beurteilung vorzunehmen ist (geringes Risiko schlimmer Übel *versus* hohes Risiko geringerer Übel), läuft letztlich auf die Frage hinaus, welche Risiken wir anderen zumuten dürfen, um uns selbst gewisse Vorteile zu sichern – eine Frage, die aus Sicht mancher Autoren (etwa Beck) nur durch soziale Aushandlungsprozesse auf Grundlage subjektiver Risikowahrnehmung zu beantworten ist. Dagegen plädiert Dufner dafür, sich nicht allein auf soziale