



Leopoldina
Nationale Akademie
der Wissenschaften

NAL-historica

Reihenherausgeber:

Christina Brandt, Heiner Fangerau und Christoph Meinel

Wissenschaft in der Verlässlichkeitsfalle? Praktiken der Konstruktion von Relevanz und Neutralität

Herausgegeben von

Stefan Böschen, Alfred Nordmann und Carsten Reinhardt



Deutsche Akademie der Naturforscher Leopoldina –
Nationale Akademie der Wissenschaften, Halle (Saale) 2023
Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft Stuttgart

Wissenschaft in der Verlässlichkeitsfalle?
Praktiken der Konstruktion von Relevanz und Neutralität

Abhandlungen der Deutschen Akademie der Naturforscher Leopoldina

Herausgegeben von
Diethard TAUTZ, *Director Ephemeridum* der Akademie

Reihe:

NAL-historica

vormals Acta Historica Leopoldina

Reihenherausgeber: Christina BRANDT, Mitglied der Akademie, Heiner FANGERAU,
Mitglied der Akademie, und Christoph MEINEL, Mitglied der Akademie

Nummer 82

2023

Wissenschaft in der Verlässlichkeitsfalle?

Praktiken der Konstruktion von Relevanz und Neutralität

Herausgegeben von:

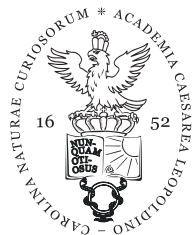
Stefan BÖSCHEN (Aachen)

Alfred NORDMANN (Darmstadt)

und

Carsten REINHARDT (Bielefeld)

Mitglied der Akademie



**Deutsche Akademie der Naturforscher Leopoldina –
Nationale Akademie der Wissenschaften, Halle (Saale) 2023
Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft Stuttgart**

Redaktion: Dr. Michael KAASCH und Dr. Joachim KAASCH

Die Schriftenreihe *NAL-historica* erscheint bei der Wissenschaftlichen Verlagsgesellschaft Stuttgart, Birkenwaldstraße 44, 70191 Stuttgart, Bundesrepublik Deutschland.

Die Schriftenreihe wird gefördert durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung sowie das Ministerium für Wissenschaft, Energie, Klimaschutz und Umwelt des Landes Sachsen-Anhalt.

Einbandbild:

Symbolbild – Markus SCHOLZ für die Leopoldina.

Bitte zu beachten:

Die *NAL-historica* bilden bibliographisch die Fortsetzung von: *Acta Historica Leopoldina* 1–81.

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek

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

Die Abkürzung ML hinter dem Namen der Autoren steht für Mitglied der Deutschen Akademie der Naturforscher Leopoldina – Nationale Akademie der Wissenschaften.

© 2023 Deutsche Akademie der Naturforscher Leopoldina e. V. – Nationale Akademie der Wissenschaften

Postadresse: Jägerberg 1, 06108 Halle (Saale), Postfachadresse: 110543, 06019 Halle (Saale)

Hausadresse der Redaktion: Emil-Abderhalden-Straße 37, 06108 Halle (Saale)

Tel.: +49 345 47239134, Fax: +49 345 47239139

Herausgeber der Abhandlungen der Leopoldina: Diethard TAUTZ ML, *Director Ephemeridum* der Akademie (Plön)

Herausgeber der Reihe *NAL-historica*: Christina BRANDT ML (Jena), Heiner FANGERAU ML (Düsseldorf) und

Christoph MEINEL ML (Regensburg)

Printed in Germany 2023

Gesamtherstellung: Druck-Zuck GmbH Halle (Saale)

doi:10.26164/leopoldina_10_00838

ISBN: 978-3-8047-4412-7

ISSN: 2940-6897

Dieses Werk ist lizenziert unter einer Creative Commons Namensnennung – Nicht kommerziell –

Keine Bearbeitungen 4.0 International (CC BY-NC-ND 4.0) Lizenz.



Gedruckt auf chlorfrei gebleichtem Papier.

Inhalt

BÖSCHEN, Stefan, NORDMANN, Alfred, und REINHARDT, Carsten: Einleitung: Verlässlichkeit(en) in der Perspektive der Wissenschaftsforschung	7
NORDMANN, Alfred: Verdientes und verspieltes Vertrauen – Gegen die Verkürzung der Wissenschaft auf ihre Verlässlichkeit	13
BARLÖSIUS, Eva, und RUFFING, Eva: Drei Formen der Infragestellung der Bedeutsamkeit und Verlässlichkeit von wissenschaftlicher Expertise	25
BOGNER, Alexander: Legitimer und illegitimer Dissens. Zu einem aktuellen Problem der Wissenschaft(sforschung)	49
BÖSCHEN, Stefan: Offensiver Dilettantismus: Entgrenzung von Wissensproduktion und die Frage nach Verlässlichkeit und kollektiver Urteilsbildung	71
JAPPE, Arlette, und HEINZE, Thomas: Verlässliches Expertenwissen für die Hochschul- politik? Aktuelle Befunde zur bibliometrischen Forschungsevaluation in Europa	89
AMMON, Sabine: Artefaktwissen, Wissensartefakte und die Weisheit der Künstlichen Intelligenz: Wie maschinelles Lernen unser Verständnis von Verlässlichkeit und Vertrauenswürdigkeit herausfordert	105
DEBRU, Claude: Verlässlichkeit in der biomedizinischen Forschung: Ein Zwischenruf zu negativen Ergebnissen und zur Replizierbarkeit von Resultaten	125
BROCKE, Anna: Plausibilisierung wissenschaftsexterner Risikokommunikation zu Teilchenbeschleunigern des CERN und zu Atomkraftwerken, 1955 – 1965	131
Personenregister	159

Einleitung: Verlässlichkeit(en) in der Perspektive der Wissenschaftsforschung

Stefan BÖSCHEN (Aachen), Alfred NORDMANN (Darmstadt)
und Carsten REINHARDT ML (Bielefeld)

Als die Autorinnen und Autoren dieses Bandes im April 2019 an der Konferenz *Wissenschaft in der Verlässlichkeitsfalle? Praktiken der Konstruktion von Relevanz und Neutralität* teilnahmen, konnten sie nicht ahnen, dass weniger als ein Jahr später eine Pandemie beginnen würde. Zwar hatte man von Experten lernen können, der Eintritt einer Pandemie sei nur eine Frage des „Wann“, nicht des „Ob“. So könne man nur versuchen, das Auftreten einer Pandemie so früh wie möglich vorherzusagen, um sie womöglich noch einzudämmen. Dafür seien Methoden der „Surveillance“ bestimmt, die wiederum von den Experten eingerichtet und betrieben würden, die für Vorhersage und möglichst auch Beherrschung einer pandemischen Lage zuständig sind (WIELER 2019). Die Verlässlichkeit ihrer Methoden war dabei ebenso bedeutend, wie das Vertrauen in die Wissenschaftler und Wissenschaftlerinnen, die sie einsetzten.

Fragen zur Verlässlichkeit wissenschaftlichen Wissens, der Angemessenheit wissenschaftlicher Vorgehensweisen oder zur Vertrauenswürdigkeit von Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern stellen sich während der Pandemie nun nicht unbedingt grundsätzlich anders dar als vor ihr. Die Pandemie erhellt aber wie ein „Scheinwerferlicht“ grundlegende gesellschaftliche Zusammenhänge im Zusammenspiel von Wissen und Politik, die deutlicher als vor ihr hervortreten, vielleicht überhaupt sogar erst durch sie beobachtet werden können (DIEHL 2020). Unsere Autorinnen und Autoren mussten also ihre Thesen für die Veröffentlichung nicht korrigieren – im Gegenteil, die Pandemie diene oft ihrer Untermauerung und Verdeutlichung. Thesen und empirische Ergebnisse der Wissenschaftsforschung können also, so lässt sich vermuten, über lange Zeiträume hinweg entwickelt werden und trotzdem auch in plötzlich einbrechenden Krisenzeiten als reflexive Instanz nützlich sein. So hilft diese Form der Forschung etwa bei der Beantwortung der Frage, was wir zu welchem Zeitpunkt über die Pandemie verlässlich wissen können und in welcher Weise Wissenschaft und ihr Produkt Wissen politische Entscheidungen und gesellschaftliches Handeln als ein wesentlicher Faktor mitbestimmt – oder eben auch nicht. Inwieweit sind Diagnosen der Art „Die Krise der Pandemie sei auch eine Krise der Wissenschaft“ gerechtfertigt? Oder: Bietet die Pandemie im Gegenteil eine Chance für Wissenschaft, sich als vertrauenswürdige Garantin verlässlichen Wissens zu bewähren?

Gerade in Zeiten starker Verunsicherung über den Stellenwert des Wahrheitsgehalts von Aussagen tritt die Frage nach der Verlässlichkeit wissenschaftlichen Wissens in den Vordergrund. Verlässlichkeit erscheint hierbei nicht allein als eine epistemische Kategorie, sondern zugleich als eine soziale. In welchen Situationen und auf welche Weise wird wissenschaftliches Wissen überhaupt mit konkurrierenden Wissensbeständen verglichen und bewertet? Was

sind die Standards der Verlässlichkeit? Was bedeutet dies wiederum für die übergreifende Verlässlichkeit von Wissen und seine Glaubwürdigkeit in der Öffentlichkeit?

Seit langem nimmt wissenschaftliches Wissen bei der Lösung gesellschaftlicher Herausforderungen einen exponierten Stellenwert ein. Die allermeisten der sogenannten „Großen Herausforderungen“ zeichnen sich dadurch aus, dass sie wissensintensiv sind. Diese Wissensintensität umfasst dabei zum einen die interdisziplinäre Heterogenität (also die Vielfalt des erforderlichen wissenschaftlichen Wissens), aber zugleich auch die transdisziplinäre Heterogenität (also die Vielfalt von kontextspezifischer Expertise) von Wissen.¹ Eine große Vielfalt von Wissen spielt also beim gesellschaftlichen Problemlösen potenziell eine wichtige Rolle. Das bringt nicht nur mit sich, dass Wissenskongflikte eher auftreten dürften, sondern erschwert es auch, effektives wie legitimes Wissen für das Problemlösen zu mobilisieren.

Mehr noch: Beim Problemlösen sind Verschiebungen in der sozialen Ordnung zu erwarten. Denn die Selektion und Definition von spezifischen Problemen bringt in vielen Fällen soziale Ungleichheit mit hervor. Die Art, die Pandemie zu bekämpfen, hat nicht alle Bürgerinnen und Bürger in gleicher Weise betroffen, vielmehr haben sich hier sehr deutlich Bruchlinien im gesellschaftlichen Gefüge gezeigt. Personen aus systemrelevanten Berufen waren mehr betroffen, Arme stärker als Reiche, *blue-colour worker* stärker als *white-colour worker*, Frauen stärker als Männer, Familien trugen eine größere Last als Nicht-Familien. Generell gilt, dass die mit dem Relevantsetzen einzelner Probleme einhergehenden Chancen und Risiken in aller Regel ungleich verteilt sind. Die Selbstkonfrontation mit einer Vielzahl von Problemen, vom Klimawandel bis hin zu Pandemien, geht entsprechend nicht zufällig mit wachsender Verunsicherung einher.

Paradoxerweise scheint dies gerade das Ergebnis einer gesteigerten, und nicht einer verringerten, Problemlösungsfähigkeit von modernen Gesellschaften zu sein. Dies steht, so lässt sich vermuten, in enger Verbindung mit Entwicklungen, welche zeitdiagnostisch unter dem Label „Wissensgesellschaft“ untersucht werden. Diagnosen der Wissensgesellschaft gehen davon aus, dass nicht allein wissenschaftliches Wissen diffundiert, sondern dass Wissen in nicht-akademischen Kontexten produziert, vielleicht sogar der Handlungsmodus experimenteller Wissensproduktion generalisiert wird (insbesondere: WEINGART 2001). Die paradoxe Konsequenz dieser Verfüg- und Produzierbarkeit von Wissen im nicht-akademischen Raum besteht darin, dass die Konsensfähigkeit über das Medium Wissen gerade nicht gesteigert, sondern geradezu im Gegensatz dazu vielmehr die Dissensbereitschaft angefacht wird. Verstärkt wird diese durch parallele gegenwärtige Entwicklungen, wie sie insbesondere mit den Stichworten einer Individualisierung im Sinne von „Singularitäten“ (RECKWITZ 2018) sowie einem Wandel zu digitalisierten Öffentlichkeiten (z. B. EISENEGGER et al. 2020) angesprochen werden.

Vor diesem Hintergrund ergibt sich die Situation, dass Gegenwartsgesellschaften immer mehr von Wissenschaft und ihren Ergebnissen abhängen und zugleich eben diese potenziell immer weniger als verlässlich, glaubwürdig oder legitim angesehen werden. Gerade die Frage der Verlässlichkeit wissenschaftlichen Wissens tritt dabei in den Vordergrund. Wissenschaftliches Wissen wird in konkreten Konflikten mit anderen, eben auch konkurrierenden Wissensbeständen verglichen und bewertet. Dann lässt sich aber die Frage nach der Bemessung von Verlässlichkeit bzw. deren Standards nicht mehr ignorieren. Was bedeuten solche

1 Zur Differenzierung von Formen der Expertise: BÜTTNER und LAUX 2021, S. 25.

Einzel-situationen schließlich kumuliert für die übergreifende Verlässlichkeit von Wissen und seine Glaubwürdigkeit in der Öffentlichkeit?

Um solche Fragen zielführend zu bearbeiten, müssen epistemische und gesellschaftliche Faktoren verknüpft werden. Dies erfordert zudem eine Integration verschiedener Teilbereiche der Wissenschafts- und Technikforschung. Die Wissenschaftsforschung hat diese Fragen bisher vor allem mit Begriffen wie Objektivität, Neutralität, Robustheit oder den stärker sozial akzentuierten Kategorien der Glaubwürdigkeit, des Vertrauens und der Unabhängigkeit adressiert. Auf je unterschiedliche Weise stehen hier die Beziehungen der Wissenschaft zu gesellschaftlichen Teilbereichen und Institutionen im Mittelpunkt der Analyse. Ob sie als distanziert, wertfrei, moralisch oder flexibel gelten – den Wissenschaften wird abverlangt, für gesellschaftliche Probleme zwar hochgradig relevante Lösungen anzubieten, sich gleichzeitig aber nicht von gesellschaftlichen Interessen einseitig beeinflussen zu lassen. Dieser „Spagat“ wird, so die These des Bandes, durch differenzierte Praktiken der Konstruktion von Relevanz und Neutralität geleistet. Dies gilt für technische Kontexte ebenso wie für wissenschaftliche Politikberatung.

Dieser Spagat kann aber auch in eine Falle führen. Der meist in der Öffentlichkeit zum Tragen gebrachte Maßstab der Glaubwürdigkeit betrifft vor allem die Unabhängigkeit von Expertinnen und Experten. Eine solche Neutralitätsverpflichtung ist jedoch für wirtschaftlich vielversprechende und politisch strittige Fragen oft nur schwer durchsetzbar, vor allem, wenn Relevanzkriterien einzuhalten sind. Entsprechend spielt das Problem der Findung von Expertise im Wechselspiel von Verlässlichkeit und Glaubwürdigkeit – und damit im Spannungsfeld von Wissenschaft und Öffentlichkeit – eine wichtige Rolle.

Vor allem die Forderung nach Verlässlichkeit verbindet die beiden Pole der Wahrnehmung von Wissenschaft in der Öffentlichkeit und der Beurteilung wissenschaftlichen Wissens. Oft wird Verlässlichkeit (*reliability*) dabei im Zusammenhang des innerwissenschaftlichen Bereiches gesehen und mit methodischen und sachlichen Argumenten belegt. Glaubwürdigkeit (*credibility*) dagegen wird meist im Verhältnis von Wissenschaft und Öffentlichkeit angesiedelt und ist personal konnotiert. Im wissenschaftlichen Feld selbst gilt nämlich Verlässlichkeit als Beurteilungsmaßstab und wird vor allem bei den Fragen der Reproduzierbarkeit oder der (statistischen) Signifikanz thematisiert. Auch bei wissenschaftsinternen Begutachtungsverfahren (*Peer Review*) spielt allerdings die Glaubwürdigkeit der begutachteten Forscherinnen und Forschern eine große Rolle. Entsprechend spielen andere Methoden der Findung von Expertise eine wichtige Rolle. Dazu zählen zum Beispiel plural besetzte Kommissionen, bei denen dann aber oft das Problem auftritt, eine klare handlungsrelevante Empfehlung auszusprechen.

Dementsprechend treten zunächst Fragen der Erzeugung von Relevanz und Verlässlichkeit in technischen sowie wirtschaftlichen Anwendungs- und Begutachtungskontexten in den Vordergrund. Schon auf dieser Ebene treten Schwierigkeiten der Verständigung der verschiedenen beteiligten Disziplinen auf, die aufgrund der Komplexität der Problemstellung gemeinsam an deren Lösung arbeiten müssen. Vergrößert werden diese Schwierigkeiten, wenn neben die beteiligten Disziplinen mit ihren je unterschiedlichen Problemlösungskompetenzen nun auch verschiedene Politikfelder treten, die je eigene Problemstellungen ins Spiel bringen.

Die Generierung und Produktion von verlässlichem und vertrauenswürdigen Wissen in politischen Beratungsprozessen und dessen Autorisierung, bzw. Selbst-Autorisierung, stellt aber eines der wichtigsten Charakteristika moderner Wissensgesellschaften dar. In der Folge tritt eine Rückwirkung dieser *science for policy* in Form einer *policy of science* ein. Die Wis-

senschaftspolitik stellt eine entscheidende Größe bei der Formulierung neuer wissenschaftlicher Felder und ihrer Methodiken dar. Schließlich formt sich das Bild von Wissenschaft in verschiedenen Öffentlichkeiten auch durch die Anforderungen an die Verlässlichkeit und Glaubwürdigkeit von Wissen in unterschiedlichen gesellschaftlichen Bereichen.

Diese hier skizzierten, unterschiedlichen Problemstellungen werden in den Beiträgen dieses Bandes weiter differenziert und exploriert, aber beileibe nicht umfassend beantwortet. Sie geben vielmehr Anregungen, die hier aufgeworfenen Fragen in konzeptionellen wie empirischen Studien und in einer dabei möglichst breit aufgestellten Wissenschaftsforschung zu vertiefen. Der Band teilt sich umstandslos in zwei Teile. In seinem ersten werden aus verschiedenen Perspektiven der Wissenschaftsforschung grundsätzliche Fragen des Verhältnisses von Vertrauen in Wissenschaft und Verlässlichkeit der Wissenschaften gestellt. Alfred NORDMANN analysiert das Wechselspiel der sozialen Kategorie des Vertrauens mit der epistemischen Kategorie der Verlässlichkeit einerseits im Kontext der Aufklärung, andererseits im Zeitalter der Technowissenschaft. Wo Vertrauenswürdigkeit mit Verlässlichkeit und den Voraussageerfolgen der Wissenschaft gleichgesetzt wird, wird die gesellschaftliche Stellung der aufklärerischen Wissenschaft preisgegeben. Eva BARLÖSIUS und Eva RUFFING spannen drei Kontexte wissenschaftsorientierter Expertise auf, die sie in den Wissenschaften selbst, der Politik und der Gesellschaft identifizieren. Die je unterschiedlichen Kriterien, die im jeweiligen Kontext an Verlässlichkeit und deren Ermöglichung angelegt werden, bestimmen das Maß des Vertrauens oder Misstrauens, das der Wissenschaft entgegengebracht wird. Alexander BOGNER analysiert Versuche der Wissenschaftsforschung, Dissens auf einer epistemologischen Ebene aufzulösen und kommt auf dieser Basis zu dem Schluss, dass die Diskussion auf die normative Ebene gehoben werden muss, um einer Lösung zugeführt werden zu können. Fragen des legitimen oder illegitimen Dissenses – und des daraufhin zugewiesenen Status der Dissidenz – können letztlich nur als Wertfragen verhandelt werden. Welche konkreten Konsequenzen diese übergreifenden Diagnosen von BOGNER in epistemischen Interaktionen annehmen können, exploriert Stefan BÖSCHEN am Beispiel der Ausweitung von Partizipation in der Forschung. Diese wird unter dem Label eines „Offensiven Dilettantismus“ diskutiert, um Differenzen in der epistemischen Bedeutung nicht-akademischer Wissensakteure markieren zu können.

Der zweite Teil versammelt einige wichtige Fallstudien einzelner Wissenschaftsbereiche. Arlette JAPPE und Thomas HEINZE untersuchen das neuartige Feld der evaluativen Bibliometrie, also des sich neu bildenden professionellen Feldes der Wissenschaftssteuerung mittels quantitativer (und damit gemeinhin als neutral geltender) Methoden. Interessanterweise wird damit *policy of science* selbst zu einem von Experten betriebenen Feld, eine Kaskade von Beratung durch Wissenschaft und Steuerung der Wissenschaft, die, wie die Studie zeigt, in den Niederlanden und Italien sehr verschieden gehandhabt wird und entsprechend unterschiedliche Konsequenzen hat. Künstliche Intelligenz im Zeitalter des Maschinellen Lernens hat, so zeigt es Sabine AMMON, tiefgreifende Auswirkungen auf den Begriff des Wissens. Können wir einem „Wissen“ vertrauen, das zwar offenbar verlässliche Ergebnisse liefert, dies aber ohne eine Möglichkeit des Nachvollziehens seiner Entstehung? Claude DEBRU wendet sich den biomedizinischen Wissenschaften zu, die, so zeigt er prägnant, seit dem 19. Jahrhundert in einer Krise mangelnder Reproduzierbarkeit und dem Fokus auf der Publikation nur der positiven Erkenntnis gefangen sind. Zum Schluss zeigt Anna BROCKE am Beispiel der Kernenergie und der Hochenergiephysik, wie unterschiedlich gesellschaftliche Diskurse in diesen beiden Feldern gestaltet sind. Die Kommunikation von Verlässlichkeit der Sicherheits-

maßnahmen wird dabei grundlegend verschieden gestaltet und führt zu unterschiedlichen Risikoperzeptionen und dementsprechend einem unterschiedlichen Maß an Vertrauen in die zugrundeliegenden Expertensysteme.

Literatur

- BÜTTNER, Sebastian, und LAUX, Thomas: Umstrittene Expertise und die Wissensproblematik der Politik: Eine Einführung. In: BÜTTNER, Sebastian, und LAUX, Thomas (Hrsg.): Umstrittene Expertise. Zur Wissensproblematik der Politik. (zugleich Leviathan Sonderbd. 38) S. 13–40. Baden-Baden: Nomos 2021
- DIEHL, Paula: The Corona Crisis as a Political Stage. ZiF Blog, August 2020, <https://zif.hypotheses.org/860> (2020)
- EISENEGGER, Mark, PRINZING, Marlis, ETTINGER, Patrik, und BLUM, Roger (Hrsg.): Digitaler Strukturwandel der Öffentlichkeit. Historische Verortung, Modelle und Konsequenzen. Wiesbaden: Springer VS 2020
- RECKWITZ, Andreas: Die Gesellschaft der Singularitäten. Zum Strukturwandel der Moderne. 5. Aufl. Berlin: Suhrkamp 2018
- WEINGART, Peter: Die Stunde der Wahrheit? Weilerswist: Velbrück Wissenschaft 2001
- WIELER, Lothar: What is the real threat of pandemics? In: FRIEDRICH, Bärbel, and SIEGMUND, Britta (Eds.): Crossing Boundaries in Science. The Mystery of Risks. How Can Science Help Reconcile Perception and Assessment? Documentation of the Conference held by the Joint Committee on the Handling of Security-Relevant Research 4–6 July 2019 in Potsdam, Germany (German National Academy of Sciences Leopoldina and Deutsche Forschungsgemeinschaft [DFG]), pp.125–136 (2019)

Prof. Dr. Stefan BÖSCHEN
Lehrstuhl für Technik und Gesellschaft
Rheinisch-Westfälische Hochschule Aachen
Gebäude: 6070, Raum: 236
Theaterplatz 14
52062 Aachen
Bundesrepublik Deutschland
Tel.: +49 241 8025537
E-Mail: stefan.boeschen@humtec.rwth-aachen.de

Prof. Dr. Alfred NORDMANN
Institut für Philosophie
Technische Universität Darmstadt
Residenzschloss 1
64283 Darmstadt
Bundesrepublik Deutschland
E-Mail: nordmann@tu-darmstadt.de

Prof. Dr. Carsten REINHARDT
Universität Bielefeld
Fakultät für Geschichtswissenschaft
Philosophie und Theologie
Postfach 10 01 31
33501 Bielefeld
Bundesrepublik Deutschland
Tel.: +49 521 1064665
E-Mail: carsten.reinhardt@uni-bielefeld.de

Verdientes und verspieltes Vertrauen – Gegen die Verkürzung der Wissenschaft auf ihre Verlässlichkeit

Alfred NORDMANN (Darmstadt)

Zusammenfassung

Vertrauen ist eine soziale Kategorie, und Verlässlichkeit trägt technische Züge. Wer Vertrauenswürdigkeit und Verlässlichkeit von Wissenschaft dennoch gleichsetzt, traut der Wissenschaft nicht besonders viel zu. Während sich ihre Verlässlichkeit in einer Kultur der Vorhersage relativ leicht nachweisen lässt, kann Vertrauen verspielt und muss Vertrauen durch gute Taten verdient werden. Der Beitrag legt dar, wie die Forschung selbst zu einer Krise ihrer Vertrauenswürdigkeit beigetragen hat und wie sie Vertrauen wieder herstellen kann.

Abstract

Trust is a social category, and reliability is a technical virtue. If the trustworthiness of science is nevertheless reduced to its reliability, there is evidently not much that science deserves to be trusted for. In a culture of prediction, reliability can be ascertained fairly easily but trust can still be squandered and needs to be earned through good deeds. This contribution shows how research practices have themselves contributed to a crisis of trustworthiness, and how trust can be reclaimed.

Vertrauenswürdigkeit und Verlässlichkeit der Wissenschaft stehen zur Diskussion, zunächst vielleicht und vor allem der Forschung, die hinter Technikentwicklungen, Klimapolitik und Pandemiemaßnahmen steht und sie legitimieren soll. Dabei werden die beiden Begriffe „Vertrauenswürdigkeit“ und „Verlässlichkeit“ oft austauschbar verwendet, selten wird auf ihre grundlegend unterschiedliche Bedeutung verwiesen oder ihr Bedingungsverhältnis thematisiert. Insbesondere aus der Perspektive der *scientific community* gilt als gesetzt, dass die allgemein anerkannten Ergebnisse und Empfehlungen der Wissenschaft verlässlich sind und die Wissenschaft selbst vertrauenswürdig. Wenn es immer mal wieder so aussieht – Stichworte: Klimaskeptiker, Impfgegner –, als werde der Wissenschaft das Vertrauen versagt, ist die Verwunderung groß und werden die Gründe für diesen offenbar widersinnigen, anomalen Tatbestand in der Wissenschaftskommunikation gesucht, in populistischen Bewegungen, organisiertem Widerstand, allgemeiner Unwissenheit oder Ignoranz, jedenfalls nicht in der Wissenschaft selbst.

Dieser auch in der Wissenschaftsphilosophie weit verbreiteten Haltung möchte ich einen Appell von Honoré-Gabriel de Riquetti DE MIRABEAU (1749–1791) entgegensetzen:

„L’homme, dis-je encore une fois, obéit à ses impressions qu’au raisonnement. Ce n’est pas assez de lui montrer la vérité; le point capital est de le passionner pour elle.“¹

1 MIRABEAU 1791, S. 82f.

[Der Mensch, ich sage es noch einmal, folgt eher seinen Eindrücken als rationalen Schlussfolgerungen. Es ist nicht genug, ihm die Wahrheit zu zeigen; der Hauptpunkt ist, ihn für sie zu begeistern.]

Die Wahrheit spricht nicht für sich selbst. Auch wer meint, über sie oder auch nur eine relativ beste Hypothese zu verfügen, muss für sie noch werben. Vertrauen muss verdient, Verlässlichkeit erwiesen werden. Dies gilt auch für die Wissenschaft. Wie ihr dies manchmal besser, manchmal schlechter gelingt, ist nicht nur historisch interessant, sondern gibt uns Auskunft über das Verhältnis von Wissenschaft und Gesellschaft und wie es von beiden Seiten her gedacht wird. So oder so ist die Wissenschaft selbst nie unschuldig daran, ob ihr Vertrauen entgegengebracht wird oder nicht.

Die Versuchung ist groß, es sich leicht zu machen und ein Argument für die Vertrauenswürdigkeit der Wissenschaft anzuführen, das zwar viele Vorläufer hat und weiterhin Geltung beansprucht, aber letztlich die Züge der Nachkriegszeit und des Kalten Kriegs im 20. Jahrhundert trägt, heute jedoch nicht mehr hinreichend ist. Die Wissenschaft sei eine wahrheitssuchende Unternehmung; sie verwende interesselos ein methodisches Verfahren, das verlässlich auf immer bessere Theorien führe.² Dabei fügen sich die Mitglieder der *scientific community* einer „moral economy“,³ wonach sie natürlich nie behaupten können, dass ihre Behauptungen buchstäblich und letztgültig wahr sind. Stattdessen beanspruchen sie ihre methodischen Vorgehensweisen für sich, was den Wissenschaftsphilosophen Philip KITCHER (*1947) dazu bewegt, Kritiker und Zweifler wissenschaftlicher Erkenntnisse einfach in die Labore der Wissenschaft einzuladen. So können sie sich selbst davon überzeugen und ein Bild davon machen, wie gewissenhaft es dort zugeht und wie streng methodisch ihre Ergebnisse erzeugt werden – dass nicht interessensorientiert, sondern evidenzbasiert gearbeitet wird.⁴ Auch wenn Zweifler die Theorien und Apparate nicht verstehen, können sie sich doch von der strengen Prozeduralität überzeugen und den zwanglosen Zwang der Konsensbildung mitvollziehen, somit eines deliberativen Prozesses, der vorbildlich für kommunikative Vernunft steht.⁵

So weltfremd wie KITCHERS Vorschlag ist womöglich diese ganze Argumentationslinie für die Vertrauenswürdigkeit und Verlässlichkeit von Wissenschaft: Weder spricht die Wahrheit für sich selbst, noch tut dies die methodische Vorgehensweise der Wissenschaft. Was hinzukommen muss und was sonst noch alles zum Einsatz kam und kommt, kann hier nur schematisch dargestellt werden. Um auf wesentliche Verschiebungen wenigstens in jüngerer Zeit eingehen zu können, lohnt es sich zunächst einmal, die Unterschiedenheit und gegenseitige Bezüglichkeit von Vertrauenswürdigkeit und Verlässlichkeit hervorzuheben – und merkwürdig, jedenfalls bemerkenswert zu finden, dass von Verlässlichkeit der Wissenschaft überhaupt so viel die Rede ist.

2 Ausgehend von Charles Sanders PEIRCE (1839–1914) wurde dies besonders überzeugend dargestellt von Hans REICHENBACH (1891–1953) in *Experience and Prediction* (1938). „Interesselosigkeit“ ist eine der vier „Mertionian norms“, die den Ethos der Wissenschaft ausmachen, siehe MERTON [1942], 1973, S. 267–278.

3 DASTON 1995, S. 2–24.

4 KITCHER 2011.

5 Ausgehend vielleicht von Immanuel KANT (1724–1804) haben die Pragmatisten Charles Sanders PEIRCE und John DEWEY (1859–1952), Robert MERTON (1910–2003) (siehe oben, Anmerkung 2), Karl POPPER (1902–1994), Jürgen HABERMAS (*1929) und viele andere Denker des 20. Jahrhunderts gemeinsam, dass sie die kritische Rationalität der Gelehrtenrepublik oder der *scientific community* als Modell für eine bürgerliche, parlamentarische Öffentlichkeit betrachten. Dass wissenschaftliche Konsensbildung diese Vorbildfunktion hat, wurde zuletzt exemplarisch von Michael FRIEDMAN (*1947) betont in seinem Buch *Dynamics of Reason* (2001).

1. Vertrauenswürdigkeit und Verlässlichkeit

Vertrauen und Vertrauenswürdigkeit markieren soziale Verhältnisse, Verlässlichkeit dagegen ist eine technische Qualität. Das heißt aber nicht, dass sie sich jeweils nur auf die Sphäre des Sozialen oder des Technischen beziehen: Wir vertrauen nicht nur Menschen und Institutionen, sondern auch technischen Systemen und letztlich auch in die Beständigkeit der naturgegebenen und sodann technisch transformierten Welt. Verlässlich hingegen sind nicht nur Maschinen und Instrumente, sondern mehr und weniger berechenbare Institutionen und Menschen, die zum Beispiel verlässlich Wort halten oder nicht. Dass es sich bei Vertrauen und Vertrauenswürdigkeit um eine soziale Kategorie handelt, ergibt sich vor allem daraus, wie die Vertrauensfrage gestellt und beantwortet wird. Vertrauen muss gerechtfertigt sein, und sei es auch nur als Vertrauensvorschuss, der in der Abwesenheit besseren Wissens um des lieben Friedens willen gewährt wird.⁶ Es wird darüber gestritten, ob wir dem Verfassungsschutz vertrauen können, und wenn wir gute Gründe für Vertrauenswürdigkeit suchen, kann auch Verlässlichkeit ein guter Grund dafür sein. Dass Verlässlichkeit aber weder notwendige noch hinreichende Bedingung für Vertrauenswürdigkeit ist, ergibt sich schon daraus, dass es Dinge gibt, die verlässlich schiefgehen, und Menschen, die sich verlässlich als Schuft erweisen. Verlässlich leisten Suchmaschinen ihre Dienste, aber unser Vertrauen genießen viele Internet-Dienstleister nicht. Und auch wenn eine Person ganz für sich beschließt, diesen Demagogen oder jene Wissenschaftlerin für vertrauenswürdig zu halten, vollzieht sich dies in einem sozial verfassten Spiel der guten Gründe.

Verlässlichkeit auf der anderen Seite ist ein technisches Kriterium, das die Stetigkeit eines Verhaltens, etwa einer Funktionserfüllung, erfasst. Dabei wird eine Aussage über das Funktionieren als wiederholbare, beständige Leistung getroffen, es geht um Regelmäßigkeit, Vorhersagbarkeit, Pünktlichkeit eines Menschen, eines Geräts, eines technischen Systems oder einer sozialen Ordnung. Ein gut kalibriertes Thermometer zeigt verlässlich die Temperatur an, und analog macht eine nach etablierten Kriterien gut bestätigte Theorie verlässliche Voraussagen, ist eine gut funktionierende Voraussage-Maschine.⁷

So betrachtet lässt sich nicht sagen, die Wissenschaft sei verlässlich, weil sie der Wahrheitssuche verpflichtet ist. Dieser Charakterzug der Wissenschaft mag ein guter Grund sein, ihr zu vertrauen, ist aber kein Kriterium für Verlässlichkeit. Und umgekehrt gilt – wer die Wissenschaft für vertrauenswürdig hält, nur weil ihre Voraussagen verlässlich eintreten, redet von ihr wie von einer Maschine oder einem Apparat und sieht davon ab, dass es ihr nicht allein um Voraussagen geht, sondern auch um Erklären und Verstehen und die kritische Prüfung von Theorien. Und so öffnet sich die Verlässlichkeitsfalle: Wer im Namen der Verlässlichkeit für Vertrauen in die Wissenschaft wirbt, muss sich fragen lassen, was die so gelobte Wissenschaft ausmacht, ob sich das zu schwache Lob nicht womöglich als Fluch erweist („damning with faint praise“).

⁶ LUHMANN 1989.

⁷ So spricht Nancy CARTWRIGHT (*1944) von nomologischen Maschinen, z. B. CARTWRIGHT 1999, S. 180.

2. Vertrauenskrisen

Von einer Vertrauenskrise der Wissenschaft wird viel gesprochen, dabei handelt es sich bei näherem Hinsehen um wenigstens zwei. Die eine Krise ergibt sich aus dem hier und da vorerhaltenen Vertrauen seitens einer wissenschaftskritischen Öffentlichkeit. Die zweite Krise ergibt sich daraus, dass ihr auch von denen nicht mehr so recht vertraut wird, die sie zu verteidigen meinen, indem sie ihre Verlässlichkeit hervorheben. Sie werben dann nicht mehr eigentlich für klassisch moderne Wissenschaft, sondern für Technowissenschaft mit ihrem „engineering way of being within the sciences“.⁸

Die beiden Vertrauenskrisen gehören zusammen, vordergründig bedeutender ist dabei die erste. Wenn die Vertrauenswürdigkeit der Wissenschaft fraglich und in Teilen der Gesellschaft bestritten wird, dann ist das eine Krise nicht nur der Wissenschaft: Die Beglaubigung der Wahrheit durch eine hohepriesterlich disziplinierte, interesselos methodisch verfahrenende Wissenschaftsgemeinschaft erweist sich dann einerseits als unzureichend, während sie andererseits unverzichtbar bleibt.

Dass die innerwissenschaftliche Konsensbildung unzureichend ist, ergibt sich ganz banal schon aus dem bloßen Tatbestand, dass ihr tatsächlich nicht einfach vertraut wird in den Aussagen von Klimaskeptikern, Impfgegnern, *flat-earthern*, Kreationisten, Corona-Leugnern oder Verschwörungstheoretikern, und natürlich den vielseitigen Gegenpositionen zu einer „Schulmedizin“. Darüber hinaus ist der Hinweis auf die methodische Herleitung wissenschaftlicher Erkenntnisse unzureichend, weil sich Vertrauen in diese Erkenntnisse offenbar nicht einfach herstellen lässt, sei es durch den Vorschlag KITCHERS, sei es im größeren Stil durch ein breit aufgestelltes Programm für *Public Understanding of Science* (PUS), sei es mittels Aufklärungskampagnen gegen eine nicht angemessen wissenschaftsgestützte Alternativmedizin.⁹ Wer Bürgerinnen und Bürgern ein besseres Verstehen wissenschaftlicher Methoden und Zusammenhänge vermitteln will, um so ihr Vertrauen in die Wissenschaft zu festigen, bewirkt womöglich genau das Gegenteil: Je mehr eine Person über die Wissenschaft und wissenschaftliche Verfahrensweisen weiß, desto kritischer wird sie, da sie durch die hinzugewonnene Einsicht in der Lage ist, überhaupt erst kritische Nachfragen zu stellen, und insofern sie nun die Vielzahl unterdeterminierter Entscheidungen zu schätzen weiß.¹⁰

Unverzichtbar bleibt das Vertrauen in die Wissenschaft jedoch, weil wissenschaftliche Aushandlungsprozesse exemplarisch oder modellhaft für rationale Konsensbildung und den zwanglosen Zwang der besseren Argumente stehen. Dies tun sie nicht darum, weil wissenschaftliche Konsensbildung immer den höchsten Rationalitätsansprüchen genügt, sondern weil im Projekt Moderne, beziehungsweise im Zeitalter der Aufklärung die Gelehrtenrepublik Vorbild wurde für die deliberativen Verfahren einer parlamentarischen Demokratie. Die

8 GALISON 2017.

9 Hinter „Public Understanding of Science (PUS)“ verbirgt sich ein Ansatz noch aus dem späten 20. Jahrhundert, wonach öffentliche Akzeptanz vor allem eine Frage des Verstehens sei. Ängste vor Wissenschaft und Technik könnten abgebaut werden, wenn sich die Wissenschaft die Mühe macht, ihre Befunde und Empfehlungen zu erklären. Dieser Ansatz wurde spätestens nach dem sogenannten „GMO desaster“ aufgegeben, als sich europäische Bürgerinnen und Bürger als enorm streitbar erwiesen und sich den Segnungen genetisch modifizierter Organismen insbesondere in Nahrungsmitteln erfolgreich widersetzen.

10 Dies ist nicht etwa ein Scheitern, sondern könnte der heimliche Erfolg von PUS sein. Dies legt zumindest die Philosophie Paul FEYERABENDS (1924–1994) nahe: Wer die Wissenschaft wie Karl POPPER vor allem als kritisches Verfahren zu schätzen weiß, darf sich nicht ärgern, wenn sich die Kritik auch gegen die Wissenschaft selbst richtet, siehe FEYERABEND 1979.

Verfasstheit der *scientific community*, in der es nicht um die Meinung Einzelner, sondern um kollektive und kritische Wahrheitssuche gehen soll, diene und dient weiterhin als Modell für eine demokratische Gesellschaft, in der Volksvertreterinnen und Volksvertreter das Gemeinwohl ohne Bezugnahme auf die sehr wohl vorhandenen Partikularinteressen verhandeln.¹¹

Vertrauenskrise der Wissenschaft ist damit immer auch Legitimationskrise formaler Verfahren, die ergebnisoffen aus dem Widerstreit und Wettbewerb der Ideen auf eine relativ beste Lösung führen sollen. Der zwanglose Zwang der besseren Argumente wird in einer solchen Krise von der Hermeneutik des Misstrauens zersetzt; die angeblich bloß interesselose Pose einer nur an Wahrheit interessierten Wissenschaft wird entlarvt, indem ihre Unterdeterminiertheit aufgezeigt oder heimliche Absichten unterstellt werden.

Wie eingangs bereits angedeutet wurde, kann dieses wirklich fatale Misstrauen ganz unterschiedlich aufgefasst werden. Viele meinen, der Wissenschaft werde hier zu Unrecht etwas vorenthalten, das ihr dank ihres selbstlosen Einsatzes für die Wahrheit zusteht. Die Vertreter dieses Standpunktes sehen demnach eine Krise der Gesellschaft, die die Rationalität wissenschaftlicher Verfahrensweisen nicht würdigt, somit in eine Art populistischen Irrationalismus verfällt. Ich möchte hier einen anderen Standpunkt stark machen, dass nämlich Vertrauen verdient werden muss und verspielt werden kann, dass es einer permanenten Anstrengung bedarf, die eigene Vertrauenswürdigkeit unter Beweis zu stellen. Der Schutzheilige für die Permanenz und Vielseitigkeit dieser Anstrengung ist Galileo GALILEI (1564–1641/1642), der an jeder Front die Bedingungen schaffen wollte für die Akzeptanz seiner Forschung, daher sogar Vorschläge machte zu einer angemessenen Bibelexegese, um eine Grundlage zu schaffen für die Vereinbarkeit von heiligem Text und wissenschaftlicher Wahrheit.¹² Die Geschichte der modernen Wissenschaften ist seither auch eine Geschichte davon, wie die Wissenschaften ihre Vertrauenswürdigkeit immer wieder behaupten, verteidigen, durch Worte und Taten unter Beweis stellen müssen. Antoine Laurent DE LAVOISIER (1743–1794), Charles DARWIN (1809–1882), auch Werner HEISENBERG (1901–1976) und Niels BOHR (1885–1962) haben sich dieser Aufgabe ganz bewusst gewidmet. Die gegenwärtige Vertrauenskrise – so es denn überhaupt eine besondere Krise ist¹³ – wäre nur ein weiteres Kapitel in dieser Geschichte, nämlich die Herausforderung, ein Vertrauen zurückzugewinnen, das zuvor womöglich verspielt wurde. Und wenn wir betrachten, wie Vertrauen womöglich verspielt wurde, stellt sich wieder die Frage, warum eine Fürsprache oder Apologie der Wissenschaften nicht mehr für sie beansprucht als die bloß technische Qualität ihrer Verlässlichkeit.

11 Dies behauptet nicht nur der amerikanische Pragmatismus, die politische Wissenschaftsphilosophie Karl POPPERS, die wissenssoziologische Charakterisierung Robert MERTONS, sondern in der heutigen Zeit insbesondere die Habermassche Konzeption einer kommunikativen Vernunft, die auf die Idee eines herrschaftsfreien Diskurses zurückgeht.

12 Erwähnenswert ist hier Bertolt BRECHTS (1898–1956) *Das Leben des Galilei*, in dem BRECHT seine *Fünf Schwierigkeiten beim Schreiben der Wahrheit* (1934) dramatisiert, zu denen „Die Kunst, die Wahrheit handhabbar zu machen als eine Waffe“ gehört wie auch „Die List, die Wahrheit unter vielen zu verbreiten“ (abgedruckt in BRECHT 1956).

13 In den Zeiten der Corona-Pandemie, der öffentlichen Gelder für eine *hydrogen economy* und angesichts der treuerherzigen Parolen von *Fridays for Future* lässt sich derzeit genauso gut von einer exzessiven Wissenschaftsgläubigkeit sprechen. Tatsächlich speist sich die trotzig Impf-, Klima- oder Corona-Skepsis gerade aus der Unterstellung einer angeblich kritiklosen Wissenschaftshörigkeit in Gesellschaft und Politik. Diese Frage muss hier nicht entschieden werden, da sich das Vertrauensproblem so oder so immer stellt.

3. Verspieltes Vertrauen

Inwiefern ist es für die Wissenschaft allemal schwierig oder in heutiger Zeit schwieriger geworden, die Gesellschaft zu überzeugen von ihren Erkenntnissen bezüglich der Wirksamkeit von Impfstoff oder den Ursachen des Klimawandels, aber auch von der Unbedenklichkeit genetisch veränderter Lebensmittel oder automatisierter Fahrzeuge? Die Beantwortung dieser Frage wird auf viele Faktoren führen. Dass die Wissenschaft ihrerseits Vertrauen verspielt hat, ist nur einer davon.

Zunächst begegnen wir im Diskurs über Wissenschaftsfreiheit dem Problem, unter welchen Umständen dieses Freiheitsrecht beansprucht werden kann, ob es beispielsweise verwirkt ist, wenn die Wissenschaft ihren eigenen Ansprüchen nicht genügt. Wie Gernot BÖHME (1937–2022) in einem kleinen Essay gezeigt hat, ist das Recht auf Forschungsfreiheit der Aufklärung geschuldet und der großen Nähe von kritisch hypothesenprüfender Wissenschaft, parlamentarisch verfasster Demokratie und bürgerlicher Öffentlichkeit.¹⁴ Grundgesetzlich verbürgt ist diese Freiheit heute eine Art Vertrauensvorschuss, der nunmehr als Besitzstand reklamiert werden kann oder durch gute Taten verdient sein will. Wenn die Forschungsfreiheit in einer Reihe mit Meinungsfreiheit und Pressefreiheit steht, so darum, weil wissenschaftliches Arbeiten immer wieder gefährlich und schutzbedürftig war – wer Vorurteile angreift, wird womöglich den Zorn des Volks, der Kirche, des Staats und seiner Vertreter auf sich ziehen. Wie der Journalismus gilt die Wissenschaft als eine kritische Instanz, die unabhängig von Machtinteressen agiert. Aber trifft dies auch noch auf eine Wissenschaft zu, die vornehmlich Auftragsforschung betreibt – im Auftrag der Industrie und einer Volkswirtschaft, die Innovation geradezu als Selbstzweck setzt, im Auftrag auch einer Gesellschaft, der es um nachhaltige Entwicklung, sichere Infrastrukturen, öffentliche Gesundheit und andere unbestreitbare Gemeinplätze geht? Das ist Auftragsforschung also, die sich von der Industrie bezahlen lässt, Auftragsforschung aber auch, die gesellschaftlich definierte Problemstellungen aufgreift – sie beansprucht in ihrer täglichen Arbeit keine Freiheit, will sich nicht unbeliebt machen, agiert nicht im kritischen Abstand, sondern aus der Mitte der Gesellschaft heraus. Wer keine Freiheit beansprucht und sich Rechtfertigungszwängen gegenüber seinen privatwirtschaftlichen und gesellschaftlichen Auftraggebern unterwirft, ist keine unabhängige Instanz mehr, die grundgesetzliche Privilegien verdient – und ist schlussendlich gerade so vertrauenswürdig, wie es die jeweiligen Auftraggeber sind.

Die Vertrauensfrage stellt sich zweitens angesichts einer Darstellungspraxis, die es unmöglich macht, schon Erreichtes von bloß Versprochenem zu unterscheiden, die also schon der mühselig explorativen Laborforschung den Glanz der *science fiction* verleiht. So scheinen die molekularen Welten der Nanotechnologie in ihrer Darstellung aus diskret manipulierbaren Objekten zu bestehen, die nicht umsonst mit Kinderspielwelten verglichen werden – die technische Leistung, die in diese Visualisierungen einfließt, ruft unrealistische Kontrollfantasien hervor. So unterminiert die Wissenschaft, wenn auch auf subtile Art, ihre eigene Glaub- und Vertrauenswürdigkeit. Offensichtlicher gilt dies für die Erwartungen, die auch die kleinste Erfolgsgeschichte der Krebsforschung hervorruft – immer scheint die Wissenschaft unmittelbar vor einem Durchbruch zu stehen, der in dieser Form dann doch nie kommt. Verantwortungsvolle Forschung setzt eine verantwortliche (Selbst-)Darstellungspraxis voraus. Besucher beispielsweise des *Futuriums* in Berlin – einer vom Bundesministerium für Bildung

¹⁴ BÖHME 2006; vgl. WILHOLT 2012.

und Forschung qualitativ hochwertig produzierten Ausstellung – werden dazu aufgefordert, sich eine Welt ohne Krankheiten vorzustellen, werden gefragt, wie es wohl wäre, wenn Personen alles über sich selbst wissen könnten. Dass dies zwar interessante, aber in Bezug auf reale Technikentwicklung unseriöse Fragen sind, ist auch denen ersichtlich, die die Einladung zur Spekulation gerne annehmen.¹⁵

Drittens und ganz grundsätzlich hat die kritisch-aufklärerische Wissenschaft Vertrauen verloren, weil sie in einen technowissenschaftlichen Modus verfällt – „an engineering way of being within the sciences“.¹⁶ Dieser Modus unterscheidet sich grundlegend von der Haltung, die eine als Aufklärung begriffene und von der Aufklärung beanspruchte Wissenschaft ausmacht, und unterscheidet sich gerade darin, wofür und warum ihr vertraut werden kann. Kurz gesagt: Es sind die Technowissenschaften, die vor allem Verlässlichkeit beanspruchen und ihre Vertrauenswürdigkeit darauf reduzieren. Und es sind die klassischen, im Projekt Aufklärung verfassten Wissenschaften, denen es vor allem auf theoretische Weltbeschreibung ankommt und auf Fragen von wahr und falsch – sie sind es, die sich Vertrauen verdienen müssen und es verspielen können in Bezug auf die guten Gründe, den kritischen Geist und die qualifizierte Umsicht ihrer Aussagen.

Die Technowissenschaften sind nicht neu, spielen aber erst in den letzten Jahrzehnten eine dominante Rolle im öffentlichen Bewusstsein. Pharmazie, Agrarwissenschaft, Metallurgie, synthetische Chemie sind Technowissenschaften, dieser Tage insbesondere Nanotechnologie, Synthetische Biologie oder KI-Forschung. Die Erscheinungsformen der Technowissenschaften verdeutlichen, wie und warum sie Vertrauen unterminieren, wie sie uns auf Verlässlichkeit als einziges Kriterium, gewissermaßen letzten Strohalm verweisen.

So unterschiedlich sind die vielen Einzelwissenschaften, dass es wenig gibt, was verallgemeinernd über „die Wissenschaft“ gesagt werden kann, und das gilt auch für die Technowissenschaften.¹⁷ Und doch lässt sich idealtypisch feststellen, dass es der Wissenschaft um Reduktion von Komplexität zugunsten menschlichen Verstehens geht: Unser Verstand mit seiner begrenzten Auffassungsgabe ist das Maß aller Dinge, die vereinfachenden Modelle der Wissenschaften sind so etwas wie Krücken oder Prothesen, mit denen wir uns komplizierte Zusammenhänge erklärbar machen. Die Technowissenschaften haben das Ziel, Komplexität zu steigern, also aus relativ einfachen Theoriebausteinen und Modulen hoch vernetzte technische Systeme aufzubauen. Dies ist ein großer Zugewinn an Phänomenkontrolle, bedeutet aber einen Verlust von Nachvollziehbarkeit.

Eine Manifestation hiervon ist, dass die Symmetrie von Erklärung und Voraussage durchbrochen wird. Nach den methodischen Idealen kritisch-aufklärerischer Wissenschaft ist eine Erklärung so etwas wie die nachträgliche Voraussage eines schon vergangenen Ereignisses, und umgekehrt ist eine Voraussage die Erprobung einer Erklärung in Bezug auf zukünftige Ereignisse. Die Glaubwürdigkeit oder Wahrheit der Erklärung ergibt sich somit aus ihrer Voraussagekraft, sprich: der Verlässlichkeit der aus ihr ableitbaren Voraussagen. Dagegen werden in den Technowissenschaften komplizierte Modelle so entwickelt, gewissermaßen trainiert, dass sie verlässlich gute Voraussagen treffen. Diese Voraussagekraft besteht auch in Abwesenheit einer intellektuell nachvollziehbaren Erklärung, sie setzt nicht voraus, dass die

15 Vgl. hierzu einen scharfsinnigen Aufsatz von Helga NOWOTNY (*1937), wonach die Wissenschaft mit hohem Inszenierungsaufwand eine scheinbar leicht kontrollierbare Welt produziert – und die eigene Arbeit damit entwertet, sich unglaublich macht (NOWOTNY 2005).

16 Wie Anm. 8.

17 NORDMANN 2014, S. 24–38.

Voraussage aus dem Modell abgeleitet werden kann.¹⁸ Das Modell – beispielhaft werden hier Klimamodelle diskutiert – ist eine „black box“, die daraufhin optimiert wurde, gute Voraussagen zu liefern. Und wenn denn etwas erklärt werden soll in den Technowissenschaften, hat die Qualität oder Geltung der Erklärung nichts mit dem Voraussageerfolg zu tun. Es werden vielmehr Theorieelemente so kombiniert, dass sich das zu erklärende Phänomen mit ihrer Hilfe im Modell nachbauen oder nachstellen lässt. Damit wird nicht etwa der Nachweis erbracht, dass sich das zu erklärende Phänomen aus leicht verständlichen Gesetzmäßigkeiten ableiten lässt. Vielmehr wird ein Machbarkeitsbeweis produziert: Wenn sich ein Phänomen mit Mitteln der Theorie nachbauen oder plausibilisieren lässt, wissen wir, was wir wissen müssen – dass es sich irgendwie in der Sphäre des Erklärlichen, des Konstruierbaren befindet. Hier haben wir nicht etwa Wahrheit, die sich in der Verlässlichkeit der Voraussage bewährt, sondern einerseits Verlässlichkeit ohne Erklärung und andererseits Erklärungen, die nicht auf ihre Wahrheit hin befragt werden, sondern ihre Funktion schon dadurch erweisen, dass das Phänomen im Medium der Theorie dargestellt werden kann. So treten in der Technowissenschaft Fragen von Verständlichkeit, Wahrheit und Erklärung hinter die Möglichkeit technischer Kontrolle zurück. Konkrete Beispiele sind KI-Systeme oder Modelle komplexer Systeme, deren überprüfbare Aussagen menschlich nicht hergeleitet oder nachvollzogen werden können. Das verlässliche Voraussagenkönnen löst sich von dem klassischen epistemischen oder intellektuellen Anspruch ab, die Dinge für sich selbst nachvollziehen oder erklären zu können.¹⁹

Dass sich einige der prominentesten Wissenschaften als Technowissenschaften erweisen und gewissen epistemischen Tugenden nicht mehr entsprechen, trägt zur Vertrauenskrise bei: Wir müssen an ihre Erfolge glauben, ohne sie verstehen zu dürfen. Anders ausgedrückt: Wir müssen einen Kontrollverlust hinnehmen, um von technowissenschaftlicher Phänomenkontrolle profitieren zu können.

4. Kontrollverlust

Worin besteht nun aber ein Kontrollverlust, der mit dem Zuwachs von Phänomenkontrolle verbunden ist? Offenbar kann etwas technisch kontrolliert und nach vorgegebenen Leistungskriterien bewertet werden, ohne dass es einer intellektuellen Kontrolle des verstehenden Mitvollzugs von Systemverhalten unterliegt. Letztere ist eine auch sozial verfasste Kontrolle, insofern die intellektuelle Nachvollziehbarkeit von menschlichem Handeln, von sozialen Institutionen, von wissenschaftlichen Modellen oder von technischen Apparaturen an begriffliches Denken gebunden ist und einsehbare gute Gründe aufsucht. Dass es gute Gründe dafür gibt, warum so oder so gehandelt, entschieden, prognostiziert oder produziert wird, ist die Grundlage von begründetem Vertrauen. Im Zusammenhang bloß technischer Kontrolle tritt Verlässlichkeit an die Stelle von Vertrauen. Der intellektuelle Kontrollverlust wird dadurch kompensiert, dass Systemverhalten und technische Leistung den Vorgaben entsprechen. Wenn ein Klimamodell den dokumentierten Pfad hunderter Hurrikane erfolgreich simulieren kann, ist es verlässlich und kann für die Voraussage künftiger Hurrikane in Anspruch genommen werden. Und vielleicht ist diese Verlässlichkeit hinreichend, und es ist somit ganz und gar un-

18 Hierzu und zum Folgenden beispielhaft LENHARD 2015.

19 JOHNSON und LENHARD 2014; auch HEYMANN et al. 2017.

nötig, darüber hinaus auf intellektuellen Nachvollzug bestehen zu wollen – zumal wir so ein umfassendes und rechnerisch aufwändiges Modell überhaupt nur erzeugen konnten, indem wir von vornherein auf Nachvollzug verzichtet haben. Hier bedarf es somit einer Nichtwissenstoleranz, um in den Genuss zu kommen, auch das Verhalten hoch komplexer Systeme voraussagen zu können.²⁰

Insofern die heutigen Wissenschaften vor allem verlässlich technowissenschaftliche Phänomenkontrolle produzieren und nachweisen, insofern sie somit aus theoretischem Wissen technische Komplexität aufbauen, stehen wir vor einer Wahl, die sich angesichts technisch angewandter Wissenschaft keineswegs immer gestellt hat. Von Nichtwissenstoleranz war nicht die Rede, als Max WEBER (1864–1920) 1919 die „Wissenschaft als Beruf“ und somit die moderne Welt beschrieb:

„Die zunehmende Intellektualisierung und Rationalisierung bedeutet also *nicht* eine zunehmende allgemeine Kenntnis der Lebensbedingungen, unter denen man steht. Sondern sie bedeutet etwas anderes: das Wissen davon oder den Glauben daran: daß man, wenn man *nur wollte*, es jederzeit erfahren *könnte*, daß es also prinzipiell keine geheimnisvollen unberechenbaren Mächte gebe, die da hineinspielen, daß man vielmehr alle Dinge – im Prinzip – durch *Berechnung beherrschen* könne. Das aber bedeutet: die Entzauberung der Welt.“²¹

Indem er die „Entzauberung der Welt“ als Projekt der modernen Wissenschaft betrachtet, unterstellt er ihr das explizite Ziel, alle Dinge prinzipiell berechenbar zu machen, was so viel wie Intellektualisierung und Rationalisierung der Welt bedeutet. Dagegen bedeuten die Technowissenschaften eine Wiederverzauberung der Welt, in der uns das Funktionieren der Dinge wie etwas Magisches erscheint – sie sind zwar optimierbar, modulierbar, beherrschbar, aber selbst ihre Entwickler können ihr Geheimnis nicht lüften. Dieser Umstand lässt sich mit Günther ANDERS (1902–1992) als „prometheisches Gefälle“ beschreiben.²² Mit diesem Begriff bezeichnet ANDERS eine Diskrepanz zwischen Herstellungs- und Vorstellungsvermögen, die immer dann entsteht, wenn Menschen die Wirkungsweisen ihrer eigenen Erzeugnisse nicht mehr überschauen oder durchdringen können – selbst wenn sie es wollten.

Im Gegensatz zu der von WEBER beschriebenen Situation sind die Bürgerinnen und Bürger eines vornehmlich technowissenschaftlich orientierten Zeitalters mit der Frage konfrontiert, ob sie auf intellektuelle Kontrolle beharren wollen oder sich zufrieden geben mit einer technischen Bewertung technischer Leistungen, sprich: ob es ihnen reicht, Forschungsergebnisse für verlässlich zu halten.

Diese Frage ist historisch offen, derzeit wissen wir nur, dass sie im Raum steht. Damit steht aber auch im Raum, ob die Wissenschaft nur darum oder darum schon vertrauenswürdig sein soll, weil sie Phänomene verlässlich kontrollieren, Voraussagen verlässlich treffen, Verfahren verlässlich reproduzieren kann.

5. Vertrauenswürdig verantwortungsbewusste Forschung

Es ist ein gewisses Misstrauen gegenüber der angemäßen Autorität und den zugesprochenen Freiheitsrechten der Wissenschaft, das hier einen Weg vorzeichnet, wie Vertrauen immer wieder neu verdient werden kann von Wissenschaft als Inbegriff von gesellschaftlich

²⁰ NORDMANN 2020.

²¹ WEBER 1995.

²² ANDERS 1956.

verankerter kommunikativer Vernunft. Dieses produktiv herausfordernde Misstrauen firmiert forschungspolitisch unter dem Namen *Responsible Research and Innovation* (RRI) und läuft darauf hinaus, dass die Legitimation von Forschungsergebnissen auf dem vorbildlichen Verhalten der Forschenden beruht.²³ Nicht gemeint ist dabei ein vornehmlich epistemisch vorbildliches Verhalten, wonach die Forschung einer wissenschaftlichen Methodik folgt, fleißig Daten sammelt, und Schlussfolgerungen daraus zieht. Gemeint ist auch nicht, „ethische Implikationen“ der Forschung ausschließen zu können oder wenigstens im Blick zu haben. Wo es nicht genügt, eine Wahrheit, einen Machbarkeitsbeweis oder Prototypen, einen Funktionszusammenhang, ein technisches Können vorzuführen, sind es bürgerliche Tugenden, mittels derer Vertrauenswürdigkeit unter Beweis gestellt wird. Als Vorgabe der Forschungsförderung bedeutet RRI die Selbstverpflichtung auf einen an europäischen Werten ausgerichteten Beitrag zur Lösung gesellschaftlicher Problemstellungen, wobei diese Selbstverpflichtung im Forschungsprozess aktiv reflektiert und unter Beweis gestellt werden soll. Die Frage nach der Vertrauenswürdigkeit der Wissenschaft verschiebt sich somit auf die Frage nach der Vertrauenswürdigkeit der Forschungsprozesse, sprich, auf die Frage nach der Herkunft der Forschungsergebnisse aus mehr oder weniger umfassenden Diskussionszusammenhängen, die Wertkonflikte und Gegenstimmen selbstkritisch einbeziehen.

Die bürgerlichen Tugenden, die hier nur beispielhaft genannt werden, ergeben sich aus der bisherigen Diskussion und der hauptsächlich wissenschafts- oder diskursethischen Perspektive. Da ist zunächst ein Handlungsfeld, das verantwortungsbewusste Darstellungspraxis (*responsible representation*) erfordert – keine falschen Versprechungen zu machen und ehrlich anzuerkennen, was die derzeitigen und prinzipiellen Grenzen des Wissens, der technischen und intellektuellen Kontrolle sind. Hier gilt es auch, die Problemlösungsrelevanz und Ambivalenz herauszuarbeiten von Ergebnissen, die immer nur Teilergebnisse sind – die Differenz von Verifikation und Validierung fest im Blick.

Ein zweites Handlungsfeld für die Demonstration von Vertrauenswürdigkeit betrifft die Bemühung, nicht nur um epistemisch adäquate und technisch funktionale, sondern zugleich auch um sozial robuste Ergebnisse – und das setzt vor allem die Bereitschaft voraus, auch aus anscheinend irrationalen Ängsten und Vorbehalten in der Zivilgesellschaft zu lernen. Es bedarf eines Wissens um die große Schwierigkeit, im Forschungsprozess auch noch soziale Robustheit erzeugen zu müssen.

Drittens und für die Wiederherstellung eines Zusammenhangs mit Aufklärung und zweiter Moderne wesentlich ist die Fähigkeit, in die zweite Reihe zurückzutreten, also aus der Position der Bescheidenheit darum zu werben, Lösungsvorschläge in gesamtgesellschaftliche Gestaltungsprozesse einbringen zu dürfen. Das heißt auch, überzogene Erwartungen zu relativieren, etwa die Ethisierung der Wissenschaft zurückzuweisen mit dem Hinweis, dass das Erreichen der *Sustainable Development Goals* nicht von einer ethisierten Wissenschaft, sondern von einer klugen Politik – auch: Wissenschaftspolitik – abhängt. Eine kritische Konfrontation mit gesellschaftlichen Erwartungen muss auch die *Rebound*-Effekte betreffen, mit denen ein angepasstes Konsumverhalten die kleineren und größeren Effizienzgewinne von Wissenschaft und Technik zunichtemacht.

Wenn eine verantwortungsbewusste technowissenschaftliche Forschung ihre bürgerlichen Tugenden unter Beweis stellt, wird die Verlässlichkeit ihrer Befunde als mehr oder weniger trivial vorausgesetzt. Eine derart responsive Forschung stellt Wertbezüge zur Aufklärung un-

23 Für eine vielseitigere Darstellung siehe VON SCHOMBERG und HANKINS 2019.

ter veränderten Vorzeichen wieder her und behauptet sich selbstkritisch als Ideengeber für die derzeit viel beschworene gesellschaftliche Transformation. Dabei darf sie nicht voraussetzen, dass sie schon darum vertrauenswürdig ist, weil sie prototypische Ergebnisse vorweisen kann und ansonsten guten Willens und methodisch diszipliniert ist. Wie einst MÜNCHHAUSEN (1720–1797) muss sie sich vielmehr immer wieder an den eigenen Haaren aus der Verlässlichkeitsfalle herausziehen.

Literatur

- ANDERS, Günther: Die Antiquiertheit des Menschen. Bd. 1. München: Beck 1956
- BÖHME, Gernot: Die Wissenschaftsfreiheit und ihre Grenzen. In: FISCHER, Michael, und BADURA, Heinrich (Hrsg.): Politische Ethik II. Bildung und Zivilisation. S. 19–28. Frankfurt (Main): Peter Lang 2006
- BRECHT, Bertolt: Versuche 20/21 Heft 9. Berlin: Suhrkamp 1956
- CARTWRIGHT, Nancy: The Dappled World: A Study of the Boundaries of Science. Cambridge: UP 1999
- DASTON, Lorraine: The moral economy of science. In: Constructing Knowledge in the History of Science. *Osiris* 10, 2–24 (1995)
- FEYERABEND, Paul: Erkenntnis für freie Menschen. Frankfurt (Main): Suhrkamp 1979
- FRIEDMAN, Michael: Dynamics of Reason. Stanford: CSLI Publications 2001
- GALISON, Peter: The pyramid and the ring. In: BENSUADE-VINCENT, Bernadette, LOEVE, Sascha, NORDMANN, Alfred, and SCHWARZ, Astrid (Eds.): Research Objects in their Technological Setting; pp. 15–26. Abingdon: Routledge 2017
- HEYMANN, Matthias, GRAMELSBERGER, Gabriele, and MAHONY, Martin: Atmospheric and Climate Science Epistemic and Cultural Shifts in Computer-based Modelling and Simulation. Abingdon: Routledge 2017
- JOHNSON, Ann, und LENHARD, Johannes: Auf dem Weg zu einer neuen Kultur der Vorhersage – zur Philosophie der Computersimulation. In: NORDMANN, Alfred, RADDER, Hans, und SCHIEMANN, Gregor (Hrsg.): Strukturwandel der Wissenschaft: Positionen zum Epochenbruch. S. 224–237. Weilerswist: Velbrück 2014
- KITCHER, Philip: Science in a Democratic Society. Amherst, New York: Prometheus Books 2011
- LENHARD, Johannes: Mit allem rechnen – zur Philosophie der Computersimulation. Berlin: de Gruyter 2015
- LUHMANN, Niklas: Vertrauen. Stuttgart: Enke 1989
- MERTON, Robert: The normative structure of science [1942]. In: MERTON, Robert: The Sociology of Science: Theoretical and Empirical Investigations; pp. 267–278. Chicago: University of Chicago Press 1973
- MIRABEAU, Honoré-Gabriel de Riquetti DE: Travail sur l'Education Publique. Paris: Cabanis 1791
- NORDMANN, Alfred: Das Zeitalter der Technowissenschaften. In: NORDMANN, Alfred, RADDER, Hans, und SCHIEMANN, Gregor (Hrsg.): Strukturwandel der Wissenschaft: Positionen zum Epochenbruch. S. 24–38. Weilerswist: Velbrück 2014
- NORDMANN, Alfred: The advancement of ignorance. In: MAASEN, Sabine, DICKEL, Sascha, and SCHNEIDER, Christoph (Eds.): TechnoScienceSociety: Technological Reconfigurations of Science and Society. *Sociology of the Sciences Yearbook*; pp. 21–33. Cham: Springer 2020
- NOWOTNY, Helga: High- and low-cost realities for science and society. *Science* 308/5725, 1117–1118 (2005)
- REICHENBACH, Hans: Experience and Prediction. An Analysis of the Foundations and the Structure of Knowledge. Chicago [u. a.]: University of Chicago Press 1938
- SCHOMBERG, René VON, and HANKINS, Jonathan (Eds.): International Handbook on Responsible Innovation: A Global Resource. Cheltenham: Edward Elgar 2019
- WEBER, Max: Wissenschaft als Beruf. Stuttgart: Reclam 1995
- WILHOLT, Thorsten: Die Freiheit der Forschung: Begründungen und Begrenzungen. Frankfurt (Main): Suhrkamp 2012

Prof. em. Alfred NORDMANN
 Institut für Philosophie
 Technische Universität Darmstadt
 Residenzschloss 1
 64283 Darmstadt
 Bundesrepublik Deutschland
 E-Mail: nordmann@phil.tu-darmstadt.de

Fleckfieberforschung im Nationalsozialismus. Joachim Mrugowskys Fleckfieber-Abhandlung und seine Tätigkeit als Hygieniker der Waffen-SS

Acta Historica Leopoldina Nr. 76

Herausgegeben von: Paul WEINDLING (Oxford, Großbritannien)

(2021, 395 Seiten, 6 Abbildungen, 5 Tabellen, 8 tabellarische Zusammenstellungen,
29,95 Euro, ISBN: 978-3-8047-4109-6)

Der Arzt und Biologe sowie hohe SS-Führer Joachim MRUGOWSKY (1905–1948) gehört zu den Schlüsselfiguren der Medizin in der NS-Zeit und ist ein entscheidender Vertreter ihrer Moralvorstellungen. Er muss als Vordenker einer „Medizin ohne Menschlichkeit“ und wichtiger Koordinator tödlicher Humanexperimente in Konzentrationslagern angesehen werden. Nach dem Ende des NS-Staates war er einer der wenigen hochrangigen Ärzte, die im Nürnberger Ärzteprozess angeklagt wurden. Für die von ihm begangenen Verbrechen wurde er zum Tode verurteilt. In der Zeit des Prozesses verfasste MRUGOWSKY eine Schrift über das „Fleckfieber mit einer allgemeinen Theorie der Entstehung von Krankheit und Immunität“, die eine wichtige Quelle zur Fleckfieberforschung und SS-Hygiene darstellt. Sie wird hier in einer kritischen Edition, ergänzt durch Studien zu Biographie und wissenschaftspolitischem Umfeld MRUGOWSKYS, umfassend analysiert.

Drei Formen der Infragestellung der Bedeutsamkeit und Verlässlichkeit von wissenschaftlicher Expertise¹

Eva BARLÖSIUS (Hannover) und Eva RUFFING (Osnabrück)

Zusammenfassung

Wissenschaftliche Expertise wird in unterschiedlichen Kontexten auf verschiedene Weise infrage gestellt. Ebenso variiert der Referenzrahmen, auf den sich die Infragestellungen beziehen. Im Text werden drei Formen der Infragestellungen unterschieden: (1.) im Kontext der Wissenschaften, hierbei werden Verlässlichkeit und Geltung des wissenschaftlichen Wissens hinterfragt, der Referenzrahmen für diese Art der Infragestellung bildet Wissenschaftlichkeit. (2.) im Kontext von Verwaltung und Politik, wo der Gebrauch der wissenschaftlichen Expertise für Entscheidungen kritisiert wird. Diese Kritik referiert im Allgemeinen auf eine nicht genügende sachliche Angemessenheit der wissenschaftlichen Expertise. (3.) im Kontext der Transformation zur Wissensgesellschaft, an der der Vorrang wissenschaftlichen Wissens und wissenschaftlicher Expertise gegenüber anderen Wissensformen und Argumenten beanstandet und damit die Referenz auf rationale Begründungen für politische und administrative Entscheidungen abgelehnt wird.

Abstract

Scientific expertise is questioned in different ways in various contexts. The frame of reference of these contestations varies, too. We distinguish between three forms of contestations: (1.) in the context of the sciences, where the reliability and validity of scientific knowledge is questioned; the frame of reference is scientificity. (2.) in the context of politics and policy, where the use of scientific expertise for decision-making is criticized. This critique refers to an insufficient problem-adequacy of scientific expertise. (3.) in the context of the transformation to a knowledge society, where the priority of scientific knowledge and scientific expertise towards other forms of knowledge and arguments is claimed. This kind of contestation rejects rational substantiation of political and administrative decisions in principle.

Covid-19, Impfen, Glyphosat, die Stromtrasse Südlink, Stickoxide – bei diesen und vielen weiteren Themen wird die Bedeutsamkeit und die Verlässlichkeit wissenschaftlichen Wissens und wissenschaftlicher Expertise angezweifelt. Wissenschaftliche Expertise – so die grundlegende These unseres Aufsatzes – wird in unterschiedlichen Kontexten in unterschiedlicher Art und Weise infrage gestellt, und woran sich die Infragestellung festmacht – der Referenzrahmen –, variiert ebenfalls. Hinsichtlich des wissenschaftlichen Wissens, auf das sich wissenschaftliche Expertisen berufen, wird u. a. moniert, dass es nur begrenzte Geltung besäße oder unglaublich unwürdig sei. Immer häufiger wird behauptet, dass es unwahr sei. Diese Infragestellung der Verlässlichkeit stellt im *Kontext der Wissenschaften* eine komplizierte Herausforderung dar, weil

¹ Dieser Beitrag stellt eine wesentlich erweiterte Fassung unseres Impulspapiers „Für einen vorausschauenden Umgang mit der Infragestellung wissenschaftlicher Expertise“ dar (BARLÖSIUS und RUFFING 2020), das wir im Rahmen des vom Ministerium für Wissenschaft und Kultur Niedersachsen geförderten Projekts „Wissenschaftliche Expertise als Basis politisch administrativer Entscheidungen – Herausforderungen in Zeiten umstrittener Wissensbestände“ erarbeitet haben (<https://www.lcss.uni-hannover.de/de/forschung/unsere-forschungsprojekte/mwk-projekt-wiss-expertise/>). Die drei Formen der Infragestellung wissenschaftlicher Expertise haben wir mit unterschiedlichen Perspektivierungen auch in BARLÖSIUS und RUFFING 2021 und 2023 dargestellt. Dieser Aufsatz weist große Übereinstimmungen mit unserem Aufsatz „Die Infragestellung wissenschaftlichen Wissens und wissenschaftlicher Expertise“ auf.

wissenschaftliches Wissen gar keinen Anspruch auf absolute Geltung, hundertprozentige Verlässlichkeit oder gar auf Wahrheit erhebt. Vielmehr gehört es zu den Eigenarten von wissenschaftlichem Wissen, dass sich seine Verlässlichkeit immer nur auf den jeweiligen Stand der Forschung bezieht. Allerdings steht die begrenzte Geltung wissenschaftlichen Wissens keineswegs für Fehlerhaftigkeit, Unrichtigkeit oder gar Beliebigkeit. Entscheidend ist lediglich, dass es den Standards der Wissenschaftlichkeit entspricht. Die Infragestellung wissenschaftlichen Wissens meint deshalb vor allem eine Prüfung der Wissenschaftlichkeit, die den Referenzrahmen dafür bildet, welche Geltung und Verlässlichkeit wissenschaftliches Wissen für sich in Anspruch nehmen kann. Folglich bezieht sich diese Form der Infragestellung auf den Kern des wissenschaftlichen Prozesses: die Generierung von neuem Wissen, wodurch die Richtigkeit des vorhandenen Wissens auf den Prüfstand gestellt und Wissensdefizite verringert werden.

Im *Kontext von Politik und Verwaltung* stellt sich die Infragestellung der Verlässlichkeit und der Bedeutsamkeit wissenschaftlicher Expertisen anders dar. Politik und Verwaltung sind gegenwärtig mit zwei im Widerstreit stehenden Entwicklungen besonders konfrontiert: Zum einen nimmt die Bedeutung von wissenschaftlichen Expertisen in politisch-administrativen Prozessen stetig weiter zu, insbesondere durch eine stärkere Institutionalisierung evidenzbasierter Politik.² Dies steht im Zusammenhang mit einem wachsenden Gewährwerden der Komplexität und Ambiguität von *Policy*-Problemen.³ Zum anderen wird wissenschaftliche Expertise als Grundlage für politische und administrative Entscheidungen immer häufiger infrage gestellt. Dies verwundert nicht weiter, ist doch die Einflussnahme auf die Wahrnehmung, Bewertung und Definition von *Policy*-Problemen sowie mögliche Lösungen als eine zentrale Ressource in der politischen Auseinandersetzung zu verstehen.⁴ Dabei kommt dem Rückgriff auf wissenschaftliche Expertise als Argumentationsgrundlage eine besondere Bedeutung zu.⁵ Im Kontext von Politik und Verwaltung beziehen sich die Infragestellungen hauptsächlich auf den Gebrauch von wissenschaftlicher Expertise zu Zwecken der Findung und Legitimation von problemlösungsorientierten Entscheidungen im politisch-administrativen Feld. Die sachliche Angemessenheit dieser Entscheidungen – die Bedingung für eine tatsächliche Problemlösung ist – stellt den Referenzrahmen für die Infragestellung dar.

Zu diesen beiden Formen der Infragestellung tritt in letzter Zeit immer häufiger eine dritte Form. Zunehmend wird wissenschaftliche Expertise auf eine viel grundsätzlichere Weise infrage gestellt: Ihre Bedeutsamkeit für die politische und administrative Entscheidungsfindung wird prinzipiell negiert und ihre Verlässlichkeit fundamental bestritten. Anthony PERL et al. (2018) sprechen in diesem Zusammenhang von einer „willful ignorance“ wissenschaftlicher Expertise durch eine steigende Zahl von Akteuren, die noch dadurch verstärkt wird, dass der öffentliche Diskurs zunehmend mehr in un- oder wenig regulierten (sozialen) Medien stattfindet (BOCK 2018). Hier treffen Infragestellungen zusammen, die sich auf wissenschaftliche Verlässlichkeit beziehen, und solche, die die Angemessenheit und die Legitimität der Entscheidungsfindung mittels wissenschaftlicher Expertisen grundsätzlich hinterfragen. Die dritte Form der Infragestellung reicht aber noch weit darüber hinaus, insofern sie grundsätzlich gegen die Bedeutsamkeit kämpft, die Wissenschaft⁶ in der Wissensgesellschaft erlangt hat. Die dritte Form ist

2 JANTZ 2018, RADAELLI 2007.

3 HEAD und ALFORD 2015, RITTEL und WEBBER 1973.

4 NULLMEIER 1993, 2005.

5 COLLINS und EVANS 2002, KROTT und SUDA 2007.

6 Wir sprechen von Wissenschaft, wenn wir das wissenschaftliche Feld bzw. System meinen, von Wissenschaften, wenn die forschenden Einheiten gemeint sind. Sofern von beidem gesprochen wird, verwenden wir den Singular.

deshalb *im Kontext der gesellschaftlichen Transformation zur Wissensgesellschaft* und den damit einhergehenden gesellschaftlichen Verwerfungen zu analysieren. Sie wendet sich dagegen, dass sich „richtige“ politische und administrative Entscheidungen darüber legitimieren, dass „alle zugänglichen Erkenntnisse über den jeweils einschlägigen Sachbereich herangezogen und berücksichtigt“⁷ wurden und dabei wissenschaftlichem Wissen und wissenschaftlicher Expertise Vorrang gegenüber anderen Erkenntnisformen und -inhalten eingeräumt wird. Dieser Vorrang wissenschaftlichen Wissens und wissenschaftlicher Expertise, die als sachlich angemessen gelten und oftmals auch als rationale Begründungen anerkannt werden, bildet den Referenzrahmen, gegen den die dritte Form der Infragestellung gerichtet ist.

Insgesamt unterscheiden wir also drei unterschiedliche Formen der Infragestellung, die sich jeweils in einem unterschiedlichen Referenzrahmen vollziehen: Infragestellung im Kontext der Wissenschaft, im Kontext von Politik und Verwaltung und im Kontext der gesellschaftlichen Transformation. Daraus ergibt sich für die Analyse der Infragestellungen, dass es unterschiedlicher wissenschaftlicher Perspektiven bedarf, um sie angemessen nachvollziehen zu können. Während für das Verständnis der ersten Form die Wissenschaftsforschung zentrale Bedeutung hat, sind für die zweite Form Politik- und Verwaltungswissenschaft maßgeblich, und für die Betrachtung der dritten Form ist eine gesellschaftstheoretische Perspektive erforderlich. In den folgenden Abschnitten werden wir die drei Formen der Infragestellung beschreiben. Dabei verzichten wir darauf, den Forschungsstand zu jeder der drei Formen umfassend darzustellen, vielmehr streben wir danach, die Systematik der drei Formen zu erfassen.

1. Infragestellung im Kontext der Wissenschaften: Begrenzte Geltung und Kontextgebundenheit

In einem ersten Kapitel dieses Beitrags befassen wir uns mit der Infragestellung von Wissen im Kontext der Wissenschaften. Wissenschaftliches Wissen hebt sich von anderen Wissensformen vor allem dadurch ab, dass es nach Objektivierung strebt, es mit standardisierten Methoden gewonnen wird, die Prozesse der Wissensgenese deshalb nachvollziehbar und die Ergebnisse valide sein sollten. Seine Geltung ist immer wieder zu prüfen, weshalb es nur als vorläufig „richtig“ gelten kann. Gerade weil die Geltung immer wieder neu hinterfragt wird, kann wissenschaftliches Wissen als besonders zuverlässige Wissensform angesehen werden. Ohne eine solche stetige Prüfung büßen die Wissenschaften ihren Anspruch auf Wissenschaftlichkeit ein. Die Infragestellung wissenschaftlichen Wissens gehört damit zur Eigenart von Wissenschaft, sie ist in ihren Nomos eingeschrieben (BOURDIEU 2001). Sie bezieht sich nicht nur auf die begrenzte Verlässlichkeit des wissenschaftlichen Wissens, sondern ebenso auf reale und behauptete Forschungsdefizite, weil auch hier Wissensgrenzen bestehen. Jeder Zuwachs an Wissen wirft zudem neue Wissenslücken auf.⁸ Weiterhin ist zu beachten, was die Wissenschaftsforschung umfangreich nachgewiesen hat und stets erweitert aufzeigt: dass die Prozesse der Wissensgenese durch soziale, kulturelle, habituelle und viele weitere Kontexte beeinflusst werden, etwa durch soziale Strukturen, Denkstile, ethische und religiöse Werte, Emotionen und Macht, berufliche Unsicherheit, ökonomische und rechtliche Restriktionen und vieles mehr.⁹

7 VOSSKUHL 2005, S. 426.

8 BÖSCHEN 2002, HESS 2012.

9 FLECK 1935, GINGRAS 2013, FRICKER 2009, HARAWAY 1989, LONGINO 1990.

Beides – Forschungslücken/begrenzte Geltung und die Kontextgebundenheit wissenschaftlichen Wissens – bietet viele (berechtigte) Ansatzpunkte für Infragestellungen der Verlässlichkeit wissenschaftlichen Wissens. Allerdings besteht Wissenschaftlichkeit darin, möglichst präzise anzugeben und immer genauer zu bestimmen, welche Geltungskriterien wissenschaftlichen Wissens erfüllt sind und welchen es genügen muss.

1.1 Wissenschaftliche Verfahren und Vorschläge der Zuerkennung größerer Geltung

Innerhalb der Wissenschaften wurden einige Verfahren entwickelt, um zu bestimmen, welchem wissenschaftlichen Wissen eine größtmögliche Geltung zuerkannt werden kann und sollte. Auch die Wissenschaftsforschung hat Vorschläge unterbreitet, solches Wissen zu identifizieren. So hat Bruno LATOUR (1947–2022) die Unterscheidung zwischen „heißem“ und „kaltem“ wissenschaftlichen Wissen eingeführt. Bei ersterem handelt es sich um neueres, beim zweiten um „gehärtetes“ Forschungswissen (LATOUR 2001). Gehärtetes wissenschaftliches Wissen wurde mehrfach und auf verschiedenste Weise geprüft und hat sich als stimmig und kohärent mit anderen Wissensbeständen erwiesen, beispielsweise auch im Rahmen von Metastudien. Unter gehärtetem Wissen soll solches wissenschaftliches Wissen gefasst werden, für welches eine hohe Evidenz besteht, weil es unter Einhaltung der wissenschaftlichen Standards gewonnen und geprüft wurde, und welches als vorläufig richtig akzeptiert wird.¹⁰ Selbstverständlich ist auch ein derartig geprüftes und anerkanntes Wissen nicht davor gefeit, dass es sich irgendwann als falsch herausstellt.¹¹

Auch „heißem“ wissenschaftlichem Wissen kann eine große Verlässlichkeit zuerkannt werden, wenn es sich in bestehende Wissensbestände konsistent einfügen lässt. Michael Joseph MULKAY (*1936) und Nigel GILBERT (*1950) haben zu diesem Punkt ein wissenschaftstypisches Verfahren herausgearbeitet. Sie beschreiben Konsensbildungsprozesse, die sie als „occasioned interpretative product“¹² begreifen und die darin bestehen, dass neues wissenschaftliches Wissen zusammen mit bereits als valide und plausibel anerkanntem Wissen vorgestellt und als „self-evident“ präsentiert wird.

Neben der Plausibilisierung der Verlässlichkeit von „heißem“ wissenschaftlichem Wissen durch Kohärenz mit bestehenden Wissensbeständen besteht ein weiterer Ansatz darin, deutlich zu machen, dass zwischen den Forschenden ein weitgehender Konsens besteht, wie dies etwa in dem berühmt gewordenen *Research Letter* „Consensus on the Consensus“ (COOK et al. 2016) geschehen ist.

Damit lassen sich insgesamt drei Verfahren unterscheiden, mit denen bestimmtes wissenschaftliches Wissen mit hoher Verlässlichkeit ausgezeichnet wird: Härtung und Bewährung, Darstellung der Konsistenz mit bestehenden anerkannten Wissensbeständen und Darstellung eines Konsenses zwischen den Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern.

1.2 Politisch-administrative Strategien und Verfahren für den Umgang mit begrenzter Geltung und Kontextgebundenheit

Politik und Verwaltung profitieren davon, dass im Kontext der Wissenschaft die obigen Verfahren existieren und angewendet werden, weil es so die Wissenschaften selbst sind, die wis-

¹⁰ Vgl. WALTON und ZHANG 2013, S. 174.

¹¹ WALTON und ZHANG 2013, S. 174.

¹² MULKAY und GILBERT 1984, S. 137.

senschaftliches Wissen mit größtmöglicher Geltung identifizieren, und sie dieses als Ausweis für die Verlässlichkeit des Wissens nutzen können. Politik und Verwaltung haben allerdings auch eigene Strategien und Verfahren für den Umgang mit der begrenzten Geltung und der Kontextgebundenheit wissenschaftlichen Wissens und mit Nicht-Wissen entwickelt.

Dazu gehört u. a., dass sich Gesetze und Verordnungen auf den je aktuellen Stand von Wissenschaft und Technik beziehen, oder die sogenannte *Sunset Legislation*, d.h. die zeitliche Beschränkung der Gültigkeit von Gesetzen. Beides ermöglicht Anpassungen an Veränderungen des wissenschaftlichen Wissens im Zeitverlauf. Bei der *Sunset Legislation* gelten die Regelungen von Anfang an nur für eine bestimmte Zeit und müssen dann im Rahmen einer etwaigen Verlängerungsgesetzgebung überprüft werden. Eine besondere Stellung hat hier das Vorsorgeprinzip, bei dem die Vorläufigkeit des wissenschaftlichen Wissens und das Nicht-Wissen als Risiko gefasst werden. Das Vorsorgeprinzip zielt darauf ab, trotz fehlender Gewissheit über Art, Ausmaß oder Eintrittswahrscheinlichkeit eines möglichen Schadensfalls dennoch vorbeugend zu handeln, um etwaige Schäden, auch wenn ihr Eintritt nach dem Stand der Wissenschaft ungewiss ist, möglichst von vornherein mit zu berücksichtigen oder sogar zu vermeiden. Für den politischen und administrativen Prozess bedeutet dies, dass auch in Fällen, in denen noch zu wenig wissenschaftliches Wissen vorliegt, entschieden und gehandelt werden kann. Man kann also entscheiden, „ohne die ‚richtige‘ Lösung zu kennen bzw. in der Gewissheit, dass es die eine, beste Lösung gar nicht geben wird“.¹³ Kern des Vorsorgeprinzips ist es folglich, wenn kein als zuverlässig anerkanntes wissenschaftliches Wissen vorliegt und deshalb Unsicherheit über die möglichen Folgen bestimmter Prozesse, Substanzen o. Ä. besteht, so zu entscheiden und zu handeln, als wären die möglichen Folgen negativ, um für deren Auswirkungen gerüstet zu sein. Das Vorsorgeprinzip findet sowohl in der Gesetzgebung als auch bei der Implementation von Gesetzen Anwendung.

Politik und Verwaltung haben also für einige Fälle der ersten Form der Infragestellung Strategien und Verfahren ausgebildet, um trotzdem handlungs- und entscheidungsfähig zu bleiben. Besonders scheint dies für solche eng umgrenzten Probleme zuzutreffen, bei denen Expertinnen und Experten aus den sogenannten exakten Wissenschaften gefragt sind, auch wenn dies – wie etwa in der Covid-19-Pandemie – an seine Grenzen stoßen kann. Grundsätzlich gilt aber: Je mehr (widerstreitende) Interessen im Spiel sind, je mehr unterschiedliche wissenschaftliche Perspektiven hinzugezogen werden, um so weniger greifen vermutlich die diskutierten Verfahren.

2. Infragestellung im Kontext von Politik und Verwaltung: Sachliche Angemessenheit

Der Rückgriff auf wissenschaftliches Wissen, insbesondere auf solches, über das ein weitgehender Konsens besteht, erfüllt für Akteure in Politik und Verwaltung eine wichtige Legitimierungsfunktion. Die sogenannte *Output*-Legitimität seines Handelns zieht der Staat aus der Einlösung eines Problemlösungsanspruchs (SCHARPF 2004), was am ehesten unter Rückgriff auf das zuverlässigste verfügbare Wissen – in der Regel auf wissenschaftliches Wissen – erreichbar scheint. Zum anderen entlastet der Rückgriff auf einen weitgehenden wissenschaftlichen Konsens Akteure in Politik und Verwaltung auch von Entscheidungskosten. Auf diesen

¹³ BOGNER und MENZ 2002, S. 393.

Zusammenhang hat Éric MONTPETIT (*1970) besonders aufmerksam gemacht: „Consensus-building paradigms are convenient for agreeable policymakers who believe that they can rely on science to avoid making politically divisive decisions.“¹⁴

In der Praxis ist der Rückgriff auf wissenschaftliches Wissen zur Legitimierung politisch-administrativer Entscheidungen allerdings nicht immer unproblematisch. Eine wichtige Ursache dafür ist, dass Forschungswissen auf Fragen aus der Forschung antwortet und nicht notwendigerweise auf die Probleme, die sich im *Policy-Making* oder bei der Implementation stellen. Das möchten wir am Beispiel von Gefahrstoffen illustrieren. Für die Wissenschaften stellen sich beispielsweise folgende Forschungsfragen: Wie kann man Gefahrenstoffe nachweisen und messen, welche Wirkungszusammenhänge bestehen zwischen diesen mit der Umwelt, welche Effekte entstehen daraus? Forschung strebt danach, zu analysieren, zu verstehen und zu erklären und vor allem aber auch immer weiter zu forschen, um genauere Mess- und Nachweismethoden zu entwickeln, um noch mehr Wirkungszusammenhänge zu entdecken und immer mehr weitere Effekte kennenzulernen.

Politik und Verwaltung haben dagegen Fragen zu beantworten, welche Gefahrenstoffe zu verbieten, welche Belastungen vertretbar, welche Grenzwerte festzulegen, welche Regelungsdichte, Kosten und welcher Zeitaufwand usw. zu akzeptieren sind und welche/r nicht. Dies sind wertende, sprich normative Fragen, die nicht rein wissenschaftlich entschieden werden können, sondern auch politisch abzuwägen sind. Hieran wird eine wichtige Differenz von wissenschaftlichem Wissen und wissenschaftlicher Expertise deutlich: Wissenschaftliches Wissen wird im Übergang zu politischer Expertise politisch gerahmt und zu Begründungswissen, welches darauf ausgerichtet ist, zu sachgerechten und zweckdienlichen Problemlösungen zu gelangen, Hilfestellung für politische Entscheidungen zu geben, sie zu rechtfertigen und administratives Handeln anzuleiten.

Politische Rahmung bedeutet kurzgefasst, dass politische Probleme in der Praxis in Politikfeldern verarbeitet werden, die sich jeweils durch unterschiedliche Akteurs- und Konfliktkonstellationen, politische Leitbilder und einen Bestand an institutionellen Regelungen auszeichnen, die politisch-administratives Handeln beeinflussen (DÖHLER 2015). Ausdifferenzierte Verwaltungsstrukturen, also „eigene“ Ministerien und Behörden, sind für Politikfelder häufig konstitutiv (DÖHLER 2015). Politikfelder sind aber nicht unbedingt trennscharf voneinander abzugrenzen, Probleme können grundsätzlich verschiedenen Politikfeldern zugeordnet werden. Je nachdem, wie das zu regelnde Problem gefasst wird, z. B. als Problem des Naturschutzes oder der Gesundheit, bestimmt sich, welchem Politikfeld es zugeordnet und welches Ressort für zuständig erklärt und aus welchem Forschungsfeld wissenschaftliches Wissen für die Expertise angefordert wird. Unterschiedliche wissenschaftliche Disziplinen entwickeln jeweils auf ihren Forschungsgegenstand passende Prüfverfahren und -kriterien bzw. wenden diese auf unterschiedliche Weise an. Keines der Verfahren oder Kriterien ist dabei wissenschaftlich „richtiger“. Sie zielen vielmehr jeweils auf unterschiedliche Forschungsgegenstände und Forschungsinteressen ab.

Um beim Beispiel zu bleiben: Es kann davon ausgegangen werden, dass unterschiedliches Wissen für die Expertise eingeholt wird, je nachdem, welchem Ressort die Gefahrstoffe zugeordnet sind. Wird der Gefahrstoff als Problem von Lebensmitteln gesehen und damit der Lebensmittelpolitik zugeordnet, dann wird eine andere wissenschaftliche Expertise angefragt, als wenn Politik und Verwaltung den Stoff als Problem der Umwelt oder des Arbeitsschutzes

14 MONTPETIT 2011, S. 520.

auffassen. Wenn Glyphosat lebensmittelpolitisch gefasst wird, dann besteht das wissenschaftlich zu klärende Phänomen darin, in welcher Höhe Rückstände in den Lebensmitteln enthalten sind und wie dies zu beurteilen ist. Wird es dagegen als Umweltproblem aufgefasst, dann ist wissenschaftlich zu untersuchen, in welchem Ausmaß Glyphosat in die Umwelt übergeht und welche Schäden daraus entstehen. Soll in erster Linie der Arbeitsschutz gesichert werden, so ist wissenschaftlich zu analysieren, wie stark Personen belastet sind, die mit Glyphosat in Berührung kommen.

Je nach politischer Rahmung wird das wissenschaftliche Wissen anderer Forschungslinien und -felder mit unterschiedlichen Nachweis- und Messmethoden, mit Fokus auf andere Wirkungszusammenhänge und Effekte für die Erstellung wissenschaftlicher Expertisen herangezogen. Entsprechend werden sich die wissenschaftlichen Expertisen auf unterschiedliche Belastungen konzentrieren, unterschiedlich hohe Grenzwerte vorschlagen und zumeist nicht zu einhelligen und eindeutigen, sondern teilweise zu widersprüchlichen Gesamtbeurteilungen gelangen. Keineswegs resultieren die uneinheitlichen und latent widersprüchlichen wissenschaftlichen Ergebnisse aus mangelhafter Wissenschaftlichkeit. Je nach Einsatzgebiet stehen unterschiedliche Folgewirkungen der Gefahrstoffe im Fokus, die Forschungsmethoden sind auf die jeweiligen Gegenstände anzupassen und die Folgewirkungen sind je nach Einsatzgebiet unterschiedlich zu bewerten.

2.1 Infragestellung mittels Problemverschiebung – Folgen für die Wissenschaft

Eine typische Strategie der Infragestellung der Richtigkeit wissenschaftlicher Expertise ist die *Problemverschiebung*, die primär Folgen für die Wissenschaft, aber auch für Politik und Verwaltung hat. Was ist mit Problemverschiebung gemeint? Wir hatten gesehen, dass in Abhängigkeit davon, wie das zu regelnde Problem gefasst wird, sich bestimmt, welchem Politikfeld es zugeordnet und welches Ressort für zuständig erklärt wird. Die Strategie der Problemverschiebung besteht darin, zu bestreiten, dass das Problem wissenschaftlich richtig definiert und – davon hergeleitet – auch korrekt politisch gerahmt und ressortiert ist. Eine andere wissenschaftliche Problemfassung wird als vorrangig bzw. richtig bestimmt und darauf abgestimmtes wissenschaftliches Wissen herangezogen, weshalb die entsprechende Forschung zu einer von der bisherigen Beurteilung abweichenden Einschätzung gelangen wird. Mit einer solchen Problemverschiebung geht zumeist eine Verlagerung in ein anderes Politikfeld und die Reklamation einer anderen Ressortzuständigkeit einher. Damit eng verknüpft sind oftmals auch abweichende Beurteilungen, weil in dem Ressort im Allgemeinen andere politische Präferenzen vorherrschen. Wird beispielsweise ein Problem von der Agrarpolitik zur Verbraucher- und Umweltschutzpolitik verschoben, dann ändert sich nicht nur das genutzte wissenschaftliche Wissen. Damit korrespondiert zusätzlich, entlang welcher politischen Präferenzen das Problem betrachtet wird, welche Akteure sich Gehör verschaffen werden, mit welchen politischen Widerständen zu rechnen ist usw.

Für die Wissenschaften kann daraus das Problem resultieren, dass wissenschaftliches Wissen und die Wissenschaft insgesamt als weniger verlässlich und vertrauenswürdig angesehen werden können. Wenn Problemverschiebungen dazu genutzt werden, politische Auseinandersetzungen mittels wissenschaftlichen Wissens zu führen, dann können die wissenschaftlich begründeten unterschiedlichen Forschungsperspektiven, -methoden und -ergebnisse als Beleg für die Behauptung verwendet werden, dass zwischen den Wissenschaften Uneinigkeit und Mehrdeutigkeit vorherrsche und sie damit zu keinem konsensfähigen Ergebnis gelangen

können. „The more a group of scientists becomes policy relevant, the more its knowledge will be scrutinized for potential errors and the more intensive the scrutiny, the higher the potential for disagreement among scientists.“¹⁵ Auf diese Weise werden politische Konflikte in die Wissenschaft getragen, wodurch sich die Wahrscheinlichkeit für Dissens zwischen Wissenschaftlerinnen bzw. Wissenschaftlern erhöht, der jedoch weniger wissenschaftlich denn politisch begründet ist.¹⁶

Die Austragung politischer Auseinandersetzungen mit Rückgriff auf unterschiedliches wissenschaftliches Wissen (also etwa Wissen aus unterschiedlichen Disziplinen) kann politisch-administrative Akteure jedoch auch dazu verleiten, Konflikte in die Wissenschaft auszulagern. Der Hinweis auf wissenschaftlichen Dissens wird dann als Begründungsfigur herangezogen, um politischen Dissens zu externalisieren. Das kann kurzfristig durchaus strategisch attraktiv sein, um die Verantwortung für das Scheitern politischer Vorhaben oder hartnäckige Konflikte anderen Akteuren zuzuweisen, sorgt jedoch langfristig dafür, dass die Legitimation des Rückgriffs auf wissenschaftliches Wissen, um zu sachgerechten und zweckdienlichen Antworten zu gelangen, brüchiger wird. Vor diesem Hintergrund wird an politische Akteure häufig die Forderung herangetragen, deutlich zu machen, dass der Rückgriff auf wissenschaftliches Wissen zu diesem Zweck eine politisch zu verantwortende Entscheidung darstellt.¹⁷ Die Frage ist allerdings, welche Anreize politische Akteure vor dem Hintergrund der oben dargestellten Problematik haben, sich so zu verhalten.

Probleme konfligierender kurz- und langfristiger Interessen können grundsätzlich durch Mechanismen der glaubwürdigen Selbstbindung gelöst werden (ELSTER 1977). Der Kern glaubwürdiger Selbstbindung ist die Delegation einer Entscheidung an einen anderen Akteur, wobei institutionelle Arrangements zu schaffen sind, die den delegierenden Akteur wirksam daran hindern, in die Entscheidung einzugreifen. In der Praxis wäre dies etwa dadurch vorstellbar, dass man Ressortforschungseinrichtungen, andere „wissenschaftsnahe“ Behörden oder sogar Forschungseinrichtungen damit beauftragt, einen politikfeldübergreifenden Konsens über den Stand der Forschung herzustellen, der die Perspektiven unterschiedlicher Disziplinen miteinander vereint,¹⁸ und sich anschließend an die Einschätzung dieser Behörden bindet. Der Nachteil dieser Lösung besteht allerdings darin, dass die Entscheidung, welche fachliche Expertise in eine politische Entscheidung in welchem Maß einfließen soll, vollkommen an die Verwaltung delegiert wird, obwohl dies mit weitreichenden Folgen für die ausgewählten Policies und damit auch für die Bürgerinnen und Bürger einhergehen kann.

2.2 *Wissenschaftliche Expertisen im politisch-administrativen Entscheidungsprozess*

Bevor wir zu den Infragestellungen von wissenschaftlichen Expertisen im politisch-administrativen Prozess kommen, soll kurz skizziert werden, warum und zu welchen Zwecken überhaupt auf sie zurückgegriffen wird. Im Allgemeinen gilt es als naheliegend und nicht extra begründungsbedürftig, dass Politik und Verwaltung wissenschaftliche Expertisen für die

¹⁵ Ebenda, S. 529.

¹⁶ Ebenda, S. 529.

¹⁷ Vgl. BOGNER und MENZ 2002, S. 394.

¹⁸ Dass solche Anfragen an Ressortforschungseinrichtungen herangetragen werden, wurde von Teilnehmerinnen und Teilnehmern unserer Projektworkshops berichtet. Ein Beispiel für einen Versuch, Konsens zwischen Expertinnen und Experten unterschiedlicher Disziplinen herzustellen, findet sich etwa hier: <https://www.bfr.bund.de/cm/343/bfr-veroeffentlicht-workshopbericht-des-expertentreffens-zu-endokrinen-disruptoren.pdf>.

Entscheidungsfindung und -legitimation nutzen. Es ist jedoch Ergebnis eines langen, vielfach umstrittenen historischen Prozesses. Nach und nach haben sich die verschiedenen Politikbereiche und administrativen Felder Zugang zu wissenschaftlichem Wissen verschafft, dieses für entscheidungsrelevant erklärt, teilweise sogar eine „staatsinterne Wissensorganisation“¹⁹ geschaffen, wie in den Ressortforschungseinrichtungen. Dieser politische und administrative Gebrauch wissenschaftlicher Expertise ist unmittelbar mit dem Staatsverständnis verknüpft, also mit Maßgaben für staatliches Handeln.²⁰ So betont Andreas VOSSKUHL (*1963), dass „das Rechtsstaatsprinzip [...] das staatliche Handeln im demokratischen Verfassungsstaat auf Rationalität fest[legt]“.²¹

Das deutsche Bundesverfassungsgericht hat vor diesem Hintergrund in mehreren Urteilen deutlich gemacht, dass der Gesetzgeber „die ihm zur Verfügung stehenden Erkenntnisquellen auszuschöpfen [hat], um die voraussichtlichen Auswirkungen seiner Regelungen so zuverlässig wie möglich abschätzen zu können“.²² Die Festlegung auf Rationalität impliziert, das verfügbare Wissen zu dem jeweiligen Sachbereich zur Entscheidungsfindung heranzuziehen, wobei auf wissenschaftliches Wissen recurrierende „Tatsachenfeststellungen“ als besonders geeignet gelten, weil sie für „objektive Richtigkeit“ stehen bzw. so präsentiert werden können. Der politische und administrative Gebrauch wissenschaftlicher Expertise beruht mithin auf einem weitgehenden Konsens darüber, dass auf wissenschaftlichem Wissen gegründete Entscheidungen und Argumente mehr Geltung und Legitimität besitzen als solche, die sich auf andere Erkenntnisse beziehen, und ihnen deshalb mehr „Rationalität“ eigen sei.

Mit VOSSKUHL²³ können vier Arten des Rückgriffs auf wissenschaftliche Expertisen für politische und administrative Entscheidungsprozesse unterschieden werden: a) entscheidungsunabhängig, wenn die politische und administrative Beratung mittels Expertise von der konkreten Entscheidung losgelöst ist; b) entscheidungspräformierend, wenn dargestellt werden muss, warum der Expertise (nicht) politisch und administrativ gefolgt wird; c) entscheidungsersetzend, wenn die wissenschaftliche Expertise für politische und administrative Entscheidungen bindend ist; d) sonstige entscheidungsmitwirkende Expertise, bei der die Einflussmöglichkeiten „von der konkreten Beratungssituation“ und „den beteiligten Akteuren“ abhängen.²⁴

Für unsere weiteren Ausführungen sind insbesondere der entscheidungsunabhängige wie auch der sonstige entscheidungsmitwirkende politische und administrative Einsatz von wissenschaftlichen Expertisen bedeutsam, weil bei diesen keine direkte rechtliche Verpflichtung für Politik und Verwaltung besteht, ihre Entscheidungen an wissenschaftliche Expertise zu binden bzw. zu begründen, warum sie dieser nicht folgt. Im Hinblick auf die uns interessierende Infragestellung der Verlässlichkeit und der Legitimität wissenschaftlicher Expertisen im politischen und administrativen Prozess sind solche Gebrauchsweisen relevanter, bei denen sich Politik und Administration entscheiden, dass wissenschaftliche Expertise für die Herleitung und Begründung ihrer Entscheidungen bedeutsam sein soll. Damit korrespondiert, dass in der politischen und administrativen Praxis der Gebrauch wissenschaftlicher Expertise

19 VOSSKUHL 2005, S. 429.

20 Vgl. LUNDGREEN et al. 1986.

21 Ebenda, S. 426.

22 BVerfGE 50, 290 (334), ähnlich BVerfGE 65, 1 (55).

23 VOSSKUHL 2005, S. 451–453.

24 Ebenda, S. 453.

oftmals nicht so eindeutig und klar auf sachgerechte und zweckdienliche Entscheidungen zusteuert, wie es die Unterscheidung von VOSSKUHL nahelegt.

Kritik an dieser Form der Nutzung wissenschaftlicher Expertise besteht seit Längerem. So wurde in der Literatur bereits auf die Möglichkeit erheblicher Widersprüche zwischen dem Rationalitätsanspruch evidenzbasierter Politik und der politischen Logik von Gesetzgebungsprozessen (z. B. Orientierung am Wählerklientel oder an Verteilungsfragen) hingewiesen.²⁵ Vor diesem Hintergrund erklärt sich die Umstrittenheit wissenschaftlicher Expertise – insbesondere in *Policy*-Bereichen, in denen die Wissenschaften selbst Lücken oder widersprüchliche Ergebnisse aufweisen oder in denen wissenschaftliche Expertise auf andere Argumentationsgrundlagen trifft (z. B. Identität oder normative Konzepte wie Gerechtigkeit) (PENDERS 2018).

Wir werden uns im Folgenden auf zwei Gebrauchsweisen von wissenschaftlichen Expertisen im politisch-administrativen Prozess konzentrieren: für die Suche nach sachgerechten Problemlösungen und zur Austragung von politischen Konflikten.

2.2.1 Expertise für sachgerechte Problemlösungen

Hier wird wissenschaftliche Expertise als Lieferantin von gehärtetem wissenschaftlichem Wissen genutzt, von dem sich mit wissenschaftlicher Autorität ausgestattete politische und administrative Entscheidungen begründen lassen. Handelt es sich um ein politisch wenig strittiges Thema und besteht auch weitgehender Konsens darüber, welches disziplinäre bzw. forschungsgebietsspezifische Wissen erforderlich ist und welchen wissenschaftlichen Standards dieses genügen muss, wird oftmals nur eine wissenschaftliche Expertise eingeholt. Steht dagegen eine Streitfrage auf der Agenda, werden zumeist mehrere wissenschaftliche Expertisen eingeholt. Diese gelangen nicht selten zu unterschiedlichen Ergebnissen, die sich aber in der Regel innerhalb einer überschaubaren Bandbreite bewegen und sich insbesondere aus unterschiedlichen wissenschaftlichen Vorgehensweisen, Nachweismethoden, Berechnungsformen usw. erklären, welche jedoch allesamt als wissenschaftlich angemessen anerkannt sind.

Solchen differenten Ergebnissen liegt kein prinzipieller wissenschaftlicher Dissens zugrunde. Ein Teil der Varianz zwischen den Expertisen resultiert aus den unterschiedlichen Problemrahmungen, wie oben diskutiert. Ein weiterer Teil der Unterschiede ist darauf zurückzuführen, dass bei der Bewertung der Ergebnisse hinsichtlich der Folgen für die Praxis unterschiedliche Werte oder Maßstäbe angelegt werden, also eine unterschiedliche politische Bewertung wissenschaftlicher Ergebnisse vorliegt. Im politisch-administrativen Prozess ist dies unter Umständen sogar wünschenswert. Auch hier kann es jedoch zu einer gegenseitigen Relativierung der wissenschaftlichen Geltungs- und Verlässlichkeitsansprüche der Expertisen kommen, wenn nicht deutlich kommuniziert wird, dass sich die unterschiedliche Bewertung nicht auf einen prinzipiellen wissenschaftlichen Dissens stützt. Trotzdem ist bei dieser Gebrauchsweise nur selten mit einer grundsätzlichen Infragestellung der Geltung und Verlässlichkeit der wissenschaftlichen Expertisen zu rechnen. Bei dieser Gebrauchsweise kann wissenschaftliche Expertise dazu dienen, politische Kontroversen – soweit dies möglich ist – auf sachgerechteres Wissen und fachgerechtere Argumente zu lenken, indem das behauptete Wissen und die vertretenen Argumente auf prinzipielle Richtigkeit geprüft werden.

²⁵ BOGUMIL und KUHLMANN 2015, VEIT 2009.

2.2.2 Expertise zur Lösung politischer Konflikte

Bei dieser Gebrauchsweise wissenschaftlicher Expertise steht im Vordergrund, dass mit ihrer Hilfe politische Konflikte ausgetragen werden sollen, die auf widersprüchliche politische Präferenzen oder Interessen und Ideen zurückzuführen sind. Hier wird also wissenschaftliche Expertise eingesetzt, um zu wissenschaftlich legitimierten Entscheidungen zu gelangen. Es besteht weniger ein Mangel an Wissen oder Bedarf an wissenschaftlichen Analysen. Solche Konflikte können mit dem Verweis auf wissenschaftliche Expertise nicht aufgelöst werden. Wissenschaft kann bei solchen politischen Konfliktlagen bestenfalls kommentieren, die Korrektheit der Behauptungen und Argumente prüfen – mehr nicht.

Bei dieser Gebrauchsweise wird wissenschaftliche Expertise auf die Funktion einer Ressource in der politischen Auseinandersetzung reduziert, ohne dass ein originäres Interesse daran bestünde, zu erfahren, welches wissenschaftliche Wissen über den Gegenstand der Auseinandersetzung vorliegt. Gegebenenfalls dient das Einholen von wissenschaftlicher Expertise auch dazu, auf kontroverse Ergebnisse verweisen zu können und damit zu rechtfertigen, warum Politik und Verwaltung derzeit nicht entscheiden bzw. nichts tun. Die zweite Gebrauchsweise untergräbt langfristig sowohl den Geltungsanspruch wissenschaftlicher Expertise als auch den Legitimitätsanspruch politischer Entscheidungen – zumindest insoweit er auf einer Rationalitätsannahme gegründet ist.

Aus politischer Sicht ist es kein Nachteil, dass bei diesen Formaten wissenschaftliche Expertise auf Gegen- und auf Gegen-Gegen-Expertise trifft. Im Gegenteil, es entspricht dem Zweck dieser Gebrauchsweise, denn nur, wenn wissenschaftliche Expertise auf Gegenexpertise(n) trifft, ist es möglich, politische Konflikte über den Umweg konkurrierender wissenschaftlicher Expertisen auszutragen. Wenn sich Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler hier engagieren, sollten sie sich bewusst sein, dass sie nicht einzig aufgrund ihres wissenschaftlichen Wissens tätig sind, sondern weil ihre wissenschaftliche Expertise zur Stützung einer politischen Position nützlich ist. MONTPETIT hat untersucht, warum ein solcher Rollenwechsel andere Bewertungen bedingen kann. „Concerns for the cost of error in policy-relevant scientific knowledge explain disagreement among scientists.“²⁶ Ein Großteil des Dissenses resultiert folglich daraus, dass zwar die wissenschaftliche Betrachtung ähnlich ausfällt, aber die Bewertung der möglichen negativen Folgen differiert, weil die wissenschaftlichen Expertinnen und Experten bewusst oder unbewusst unterschiedliche Wertmaßstäbe zugrunde legen. Insbesondere bei politisch kontroversen Problemen ist dies oft der Fall. Für die Wissenschaft kann dies zur Folge haben, dass ihre Glaubwürdigkeit und das Vertrauen in ihre Neutralität sinken. Aus dem Rollenwechsel ergibt sich deshalb eine besondere Verantwortung der Expertinnen und Experten gegenüber der Wissenschaft und deren Geltungs- und Verlässlichkeitsansprüchen.²⁷ Bei dieser Gebrauchsweise wissenschaftlicher Expertise geht es nur bedingt darum, zur Wissenschaftlichkeit der Debatten beizutragen. Vielmehr kommt der Wissenschaft stattdessen die Rolle der Moderatorin in politischen und gesellschaftlichen Auseinandersetzungen zu, oder es wird ihr die Aufgabe von „Dissensmanagement“ (BOGNER 2019) zugewiesen. Politik und Verwaltung profitieren bei dieser Gebrauchsweise davon, dass Wissenschaft die Richtigkeit wissenschaftlichen Wissens permanent infrage stellt und des-

²⁶ MONTPETIT 2011, S. 514.

²⁷ Ebenda, S. 526.

halb Verfahren ausgebildet hat, die Geltung des Wissens – also die vorgebrachten Thesen und Argumente – zu prüfen.

Umgekehrt kann auch die Wissenschaft von der politisch-administrativen Gebrauchsweise profitieren: Zum einen können dadurch blinde Flecken und die Kontextgebundenheit der Wissenschaften deutlich und damit eventuell auch einer Bearbeitung zugänglich werden. Zum anderen macht der politische Gebrauch wissenschaftlichen Wissens auch die gesellschaftliche Relevanz wissenschaftlichen Wissens deutlich, was beispielsweise die Ressourcenausstattung der Wissenschaften verbessern kann.

2.2.3 Infragestellungen mittels Gegen-Wissen und Gegen-Expertise

Eine typische Strategie, wissenschaftliche Expertisen bei dieser Gebrauchsweise infrage zu stellen, besteht darin, wissenschaftliches Gegen-Wissen und darauf aufbauende Gegen-Expertise zu etablieren. Dabei geht es darum, dass Akteure neue Forschungsweisen und -themen hervorbringen, die von den etablierten Wissenschaften nicht oder anders beforscht werden. Beispiele für die Etablierung anderer Forschungsweisen sind die transdisziplinäre und die sozial-ökologische Forschung zu zuvor nicht oder wenig erforschten Themen wie Gender, Diversity oder Nachhaltigkeit. Auf diese Weise können die Akteure einen Beitrag dazu leisten, Forschungslücken, die durch die Kontextgebundenheit (wie soziale, strukturelle und kulturelle Bedingungen) der Forschung entstehen, zumindest teilweise zu schließen.

Dabei muss es nicht das primäre Ziel der Akteure sein, wissenschaftliche Forschung voranzutreiben. Stattdessen kann auch im Vordergrund stehen, mittels Forschung eine Gegen-Expertise aufzubauen und so die eigene Position zu untermauern. Begünstigt wird dies dadurch, dass mit der Etablierung neuer Forschungsweisen und -themen häufig eine andere Gegenstandsauffassung einhergeht. Diese kann eine wissenschaftliche Problemverschiebung zur Folge haben und die Verlagerung in ein anderes Politikfeld und Ressort. Dass soziale Bewegungen ihre Anliegen immer häufiger mit Ergebnissen der Wissenschaften unterfüttern oder als wissenschaftliche Kritik formulieren, ist als Anpassung daran zu verstehen, dass zunehmend wissenschaftliche Expertisen zur Begründung politischer Entscheidungen und administrativen Handelns eingesetzt werden. Diese Art der Expertise wird allerdings häufig eher von wissenschaftsnahen als von genuin wissenschaftlichen Akteuren hervorgebracht, weshalb in besonderem Maße darauf zu achten ist, dass sie eine ausreichende wissenschaftliche Qualitätskontrolle durchlaufen hat. Das ist insbesondere deshalb wichtig, weil dieser Prozess auch instrumentell auf die De-Legitimierung bestehender wissenschaftlicher Expertise ausgerichtet sein kann, woraus sich ein besonders hoher Prüfungsanspruch ergeben sollte.

Bei dieser Variante der Infragestellung trifft zwar wissenschaftliche Expertise auf Gegen- und Gegen-Gegen-Expertise, aber über diese Gegensätze hinweg besteht weitgehende Einigkeit, dass die politischen und administrativen Entscheidungen auf der Grundlage von wissenschaftlichem Wissen getroffen und ihnen Legitimität zuerkannt werden sollte. Folglich werden hier Wissenschaft, Wissenschaftlichkeit und wissenschaftliche Expertise als Werkzeuge von Politik und Verwaltung nicht grundsätzlich kritisiert oder abgelehnt. Im Gegenteil, sie werden als Gewähr für sachgerechte und problemlösende politische und administrative Entscheidungen betrachtet und zudem als Verfahren der politischen und sozialen Konsensbildung akzeptiert. Genauer hingeschaut handelt es sich jedoch oftmals um politisch genutzte Verfahren zur Willensbildung und -durchsetzung mittels wissenschaftlichen Wissens und wissenschaftlicher Verfahren.

2.2.4 Infragestellung der Problemlösungsfähigkeit für ein konkretes Problem

Neben der Infragestellung wissenschaftlicher Expertise durch Gegen-Expertise und Gegen-Wissen kann auch für ein konkretes Problem ganz grundsätzlich darauf beharrt werden, dass dieses nicht mittels wissenschaftlicher Expertise gelöst werden kann und sollte. Auch hier wird prinzipiell anerkannt, dass wissenschaftliche Expertise wichtig für sachgerechte Problemlösungen sein kann. Es wird auch nicht generell die Geltung und Verlässlichkeit von wissenschaftlichem Wissen angefochten. Diese Kritik zielt aber darauf, dass wissenschaftliche Expertise nicht dazu dienen darf, über konfligierende Präferenzen hinweg politischen Konsens herzustellen oder politische Entscheidungen zu legitimieren. Weder eigne sich wissenschaftliche Expertise dazu, noch dürfe sie genutzt werden, politischen Dissens aufzulösen oder wissenschaftlich zu „überspielen“. Hier geht es nicht um eine Beanstandung des in der wissenschaftlichen Expertise angeführten wissenschaftlichen Wissens, das ungenügend oder einseitig sei, sondern um den politischen und administrativen Gebrauch von wissenschaftlicher Expertise zum Zweck der politischen Problemlösung.

Ein Beispiel dafür sind Zurückweisungen der wissenschaftlichen Expertisen darüber, ob Landwirtschaft und Weinbau ohne Glyphosat auskommen könnten, wenn wieder vermehrt Unkraut gehackt würde (*INRA* 2017), die im Zuge der Proteste der sogenannten Gelbwesten aufkamen. Im Rahmen dieser Proteste wurde nicht bestritten, dass sich Glyphosat negativ auf die Biodiversität auswirkt, auch nicht, dass die Rückkehr zum Unkrauthacken es ermöglichen würde, mit weniger Glyphosat auszukommen. Der Protest richtete sich dagegen, dass Politik und Verwaltung das Problem als eines behandelten, das durch Rekurs auf wissenschaftliche Expertise gelöst werden könnte. Aus Sicht der Gelbwesten prallten hier gegensätzliche Interessen aufeinander, wie sich in der Parole zeigt: „Die Eliten sprechen über das Ende der Welt, aber wir, wir sprechen über das Ende des Monats.“²⁸ Sie protestieren also dagegen, dass die „Kosten“ für den Wunsch nach biologisch erzeugten Lebensmitteln ihnen aufgebürdet werden.

Ein weiteres Beispiel für einen Konflikt dieser Art ist die Diskussion um den Verlauf von Stromtrassen: Auch wenn im politischen Diskurs gehärtetes Wissen zur gesundheitlichen Unbedenklichkeit von Freiluftleitungen herangezogen und vorgebracht wird, stellt das Anwohnerinnen und Anwohner nicht notwendigerweise zufrieden, die um den Wert ihrer Immobilien fürchten. Auch hier wird der Nutzen wissenschaftlicher Expertise zur Lösung des konkreten politischen Konflikts bestritten.

2.2.5 Politisch-administrative Strategien und Verfahren für den Umgang mit der Infragestellung wissenschaftlicher Expertise

Die dargestellten Problematiken lassen sich grundsätzlich nach zwei Seiten auflösen: wissenschaftlich und durch politische Aushandlung.

Für die wissenschaftsseitige Auflösung sind im politischen und administrativen Prozess zur Identifizierung von „gehärtetem“ wissenschaftlichem Wissen teilweise eigene Strukturen und Organisationen geschaffen worden. Dazu zählen insbesondere die Ressortforschungseinrichtungen.²⁹ Ihre Aufgabe ist es unter anderem, „gehärtetes“ Wissen zu identifizieren und für Politik und Verwaltung bereitzustellen. Dies geschieht insbesondere durch Wissenssynthese

²⁸ *France 2* 2018, eigene Übersetzung.

²⁹ BOURDIEU 1997, BARLÖSIUS 2010.

und Metastudien, bei denen Untersuchungen, die mit unterschiedlichen Methoden, Berechnungsweisen und Ansätzen arbeiten, daraufhin geprüft werden, inwiefern ihre Ergebnisse übereinstimmen. Solches „gehärtete“ Wissen kann sich allerdings durch weiteren Erkenntnisfortschritt und Neubewertung auch wieder „verflüssigen“.

Um die Trennung zwischen wissenschaftlichen und politischen Dissensen deutlicher zu machen, kommt zudem auch eine deutlichere institutionelle Trennung zwischen der Identifikation von „gehärtetem“ Wissen und dem politischen Aushandlungsprozess infrage,³⁰ z. B. die etwa im Lebensmittelbereich institutionalisierte Unterscheidung in „Risikobewertung“ und „Risikomanagement“ auf weitere Politikbereiche zu übertragen. Durch diese Trennung würde deutlicher, dass wissenschaftliche Expertise Forschungswissen in Begründungswissen, aber nicht in Handlungs- und Gestaltungswissen überführen sollte, weil es sich dabei um einen zweiten Prozess handelt, der vom ersten zu trennen ist. Ansonsten würde die wissenschaftliche Expertise mehr oder weniger die Entscheidungen vorgeben, die auf ihrer Grundlage getroffen werden können. Dadurch wird das, was Aufgabe und Verantwortung von Wissenschaft ist, klarer von dem, was Aufgabe und Verantwortung von Politik und Verwaltung ist, getrennt. Die Verbindung würde dann weitgehend darauf beschränkt werden, Begründungswissen zu liefern, auf dessen Grundlage sachgerechte Entscheidungen getroffen werden können, die aber politisch verantwortet werden. Diese Punkte sollten auch bei der Ausgestaltung von Entscheidungsverfahren bedacht werden.

Für die Auflösung durch politische Aushandlung existieren typische Formate wie öffentliche Anhörungen, Dialogforen, Experten-Kommissionen und weitere Beteiligungsverfahren. Dabei werden häufig wissenschaftliche Expertinnen und Experten eingebunden und ebenso – das ist Ausdruck des politischen Konflikts und des Gebrauchs von Expertise – Repräsentantinnen und Repräsentanten verschiedenster gesellschaftlicher und politischer Gruppen. Die Zusammensetzung der Gruppen folgt den Kriterien des gesellschaftlichen und politischen Proporz sowie der Anforderung, in der Politikberatung erfahrene Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler zu berufen, oder sie basiert – insbesondere im Fall von Beteiligungsverfahren – auf Selbstselektion. Allerdings genügt die Zusammensetzung oftmals nicht dem Anspruch auf gesellschaftliche und politische Repräsentanz, vielmehr bilden sich in diesen Formaten die Strukturen sozialer Ungleichheit und Benachteiligung ab. Die Einbindung der Expertise und Gegen-Expertise verschiedener sozialer Akteure, die häufig unternommen wird, um die soziale und politische Repräsentation zu stärken, kann genauso auch das Gegenteil bewirken. Häufig trägt sie zu einer stärkeren sozialen Fragmentierung (BROWN 2018) bei, weil die sozialen Gruppen, die in der Lage sind, wissenschaftliche Expertisen zu erstellen oder in Auftrag zu geben, im Allgemeinen überrepräsentiert sind. Für jene sozialen Gruppen, die aufgrund ihrer sozialstrukturellen Position keine Nähe zum Wissenschaftssystem aufweisen, resultiert daraus dann eine noch stärkere Unterrepräsentanz (siehe unten).

Ein weiteres wichtiges Verfahren, das auf die politische Einhegung des wissenschaftlichen Referenzrahmens abzielt, ist die Ressortabstimmung. Neben der oben dargestellten Konsensfindung zwischen Ressortforschungs- und anderen wissenschaftsnahen Verwaltungsakteuren kann auch die Ministerialverwaltung als „politiknäherer“ Akteur einen zentralen Beitrag dazu leisten. Obwohl die Bearbeitung spezifischer Probleme zunächst in der Regel einem federführenden Ressort zugeschlagen wird – das damit erst einmal auch entscheidet, welche Expertisen im Prozess der Gesetzesvorbereitung herangezogen werden –, ist dies lediglich ein

³⁰ Vgl. grundsätzlich dazu auch SCHARPF 2000.

erster Schritt. In der folgenden Ressortabstimmung sind dann auch alle anderen Ministerien zu beteiligen, deren Ressorts von der geplanten Maßnahme tangiert werden könnten. Diese Ministerien können daraufhin während der Gesetzesvorbereitung weitere Aspekte – und Expertisen – einbringen. Grundsätzlich ist dieses Verfahren darauf ausgerichtet, zwischen den Ministerien Einigkeit herzustellen oder zu einem Kompromiss zu gelangen, bevor ein Gesetzesentwurf dem Kabinett vorgelegt wird. Gelingt dies nicht, kann das Bundeskanzleramt, das über die Reihenfolge der Bearbeitung von Kabinettsvorlagen entscheidet, den Entwurf zurückstellen. Grundsätzlich muss in Fällen, in denen keine Einigkeit erzielt werden konnte, nach § 21 der Geschäftsordnung der Bundesregierung ein Begründungsschreiben an das Bundeskanzleramt verfasst werden, in dem die strittigen Punkte benannt und ein Lösungsvorschlag dafür unterbreitet wird. § 17 der Geschäftsordnung der Bundesregierung legt zudem fest, dass bei Meinungsverschiedenheiten zwischen den Bundesministerien zunächst ein Einigungsversuch im Gespräch unter den beteiligten Ministerinnen und Ministern erfolgen muss, bevor die Bundesregierung damit befasst werden darf.

Der Einigungsdruck in diesem Verfahren ist damit insgesamt hoch. Strategisch handelnde Akteure in der Ministerialverwaltung haben zudem einen Anreiz, mögliche Einwände anderer Ressorts bereits zu antizipieren und damit ein offenes Ausbrechen der Konflikte zu vermeiden. Grundsätzlich kann dem Verfahren damit ein hohes Potenzial zur erfolgreichen Bearbeitung von Problemen unterschiedlicher politischer Rahmung unterstellt werden. Obwohl das Verfahren innerhalb der Verwaltung stattfindet, gibt es hier ein gewisses Maß an Transparenz, da im Zuge der Gesetzesvorbereitung etwa die sogenannte Verbändebeteiligung stattfindet.³¹ Trotz der vielfachen Verquickungen zwischen Akteuren der Ministerialverwaltung, der Parteien und der Verbände gibt es allerdings auch keine Garantie, dass die im Rahmen der Ressortabstimmung gefundene Einigung zu einem späteren Zeitpunkt nicht wieder aufgeschnürt wird und neue Prozesse der Problemverschiebung in Gang gesetzt werden.

Insgesamt ist die Ressortabstimmung aber ein wohletablierter Mechanismus zur Bearbeitung solcher Probleme, in dem die unterschiedlichen Sichtweisen abgeglichen werden und im besten Fall ein Konsens hergestellt wird. Gelingt dies nicht, kann die jeweilige Frage noch einmal im Kabinett diskutiert werden, um auf höherer (politischer) Ebene eine gemeinsame Entscheidung herbeizuführen. Dies kann gelingen oder scheitern; an dieser Stelle ist es jedoch ein genuin politischer Prozess.

3. Eskalation der Infragestellung von wissenschaftlicher Expertise im Kontext gesellschaftlicher Transformationen

3.1 Problemlage

Sowohl die wissenschaftliche als auch die politische Bearbeitung finden ihre Grenze an sich wandelnden sozialen Strukturen. Kennzeichnend für die dritte Form der Infragestellung ist, dass die Bedeutsamkeit von wissenschaftlichem Wissen für Politik und Verwaltung weitgehend negiert und die Verlässlichkeit von wissenschaftlichen Expertisen grundsätzlich bestritten wird. Entsprechend werden wissenschaftliches Wissen und wissenschaftliche Expertise als Voraussetzung für legitime politische und administrative Entscheidungen abgelehnt,

³¹ Detailliert dazu DÖHLER 2020.

teilweise sogar als vollkommen irrelevant für Entscheidungen von Politik und Verwaltung erklärt. Auf diese Weise wird die durch wissenschaftliche Expertise hergestellte Verknüpfung von Wissenschaft und Politik beinahe gänzlich gelöst. Begründet wird diese Entkopplung damit, dass der Wahrheitsgehalt wissenschaftlicher Aussagen bestritten wird. Um diese grundsätzliche Infragestellung einer besonderen Geltung von wissenschaftlichem Wissen und wissenschaftlicher Expertise zu bezeichnen, haben sich Titulierungen wie „post-truth“ und „fake news“ etabliert, die verdeutlichen, dass hier Unrichtiges, Falsches und Fehlerhaftes verbreitet wird.

An dieser Stelle ist ein kleiner Zwischeneinschub vonnöten: Die Auseinandersetzungen um diese Form der Infragestellung sind zu einem großen Teil davon gekennzeichnet, dass sie oftmals auf Behauptungen abstellen, die überhaupt nicht aufgestellt wurden. Dazu gehört beispielsweise, dass Wissenschaft den Anspruch auf wie auch immer geartete absolute Wahrheit erheben würde. Nur auf der Grundlage dieser Behauptung kann der Wissenschaft vorgehalten werden, Unwahrheit zu verbreiten. Charakteristisch für die Auseinandersetzung ist aber auch, dass an manchen Stellen so etwas wie „Trotzpositivismus“ aufscheint, dessen Botschaft lautet: „Die Fakten haben wir“, womit der Vorwurf, Unwahres zu berichten, zurückgewiesen wird.³² Auffallend ist weiterhin, worauf Michael BUTTER (*1977) in seinen Studien über Verschwörungstheorien hinweist, dass einige als bezeichnend auftretende Begriffe wie Verschwörungstheorie – vielleicht könnte man „post-truth“ und Falschinformation dazu rechnen – bereits „De-Legitimierungen“ formulieren, sprich „immer auch bereits“ implizieren, „dass die so bezeichnete Sicht falsch ist“.³³ Insgesamt zeigen sich hier offenbar für die Wissensgesellschaft typische soziale und politische Konfliktlinien.

Wie im Einschub schon erwähnt, stützt sich die dritte Form der Infragestellung darauf, dass das wissenschaftliche Wissen nicht der Wahrheit entspreche. Dieser Anspruch wird aber gar nicht erhoben. Nur weil Wahrheiten stets umstritten und umkämpft sind, kann überhaupt ein Streit über die Wahrheit geführt werden, beispielsweise darüber, wie Sachzusammenhänge richtig dargestellt werden. Mit anderen Worten: Würde Wahrheit nicht stets in Zweifel gezogen und als fragwürdig dargestellt, dann würde die so begründete Infragestellung von wissenschaftlichem Wissen und wissenschaftlicher Expertise wohl kaum Resonanz erlangen und überzeugen.

In seiner „Metaphorik der ‚mächtigen‘ Wahrheit“ hat Hans BLUMENBERG (1920–1996) gezeigt, dass der Wahrheit seit der Antike eine solche Mächtigkeit zugeschrieben wurde, „daß niemand sich ihrer Eindringlichkeit und Leuchtkraft entziehen“ konnte.³⁴ Es dauerte sehr lange, bis der Wissenschaft die Entdeckung der Wahrheit übertragen wurde, einer Wahrheit, die „nur der Name für das Faktum“³⁵ ist – also keine transzendente oder absolute Wahrheit, wie die Religion sie beansprucht. Wenn die Wissenschaft kritisiert und ihr attestiert wird, nicht die Wahrheit zu verkünden, dann ist dies zuallererst als Missbilligung der Autorisierungskraft zu verstehen, die die Wissenschaft in einer Wissensgesellschaft erlangt hat. Es handelt sich also nicht um eine wissenschaftstheoretische Debatte darüber, welche Geltung und Verlässlichkeit wissenschaftliches Wissen beanspruchen kann oder welchen Kriterien Wissenschaftlichkeit zu genügen hat.

32 Vgl. BOGNER 2019, STROHSCHNEIDER 2017.

33 BUTTER 2020, S. 44.

34 BLUMENBERG 1998, S. 19.

35 Ebenda.

Bei der dritten Form der Infragestellung wird oftmals mit Stimmungen und Gefühlen, mit Interessen oder auch mit anderen Wissensformen argumentiert, beispielsweise Gegen-Wissen, wozu auch Verschwörungstheorien gezählt werden können. Letztere grenzen sich nachdrücklich von den Darlegungen von Ereignissen, Sachzusammenhängen und Erklärungen ab, die in der Öffentlichkeit dominant sind und im Allgemeinen als richtig gelten. Insofern repräsentieren Verschwörungstheorien wie auch alternative Fakten und Falschinformationen „echokammerartige Gegenöffentlichkeiten“,³⁶ die offenbar das Potenzial haben, „die Krisen der demokratischen Systeme, die wir derzeit in Europa und Nordamerika beobachten, zu verschärfen“.³⁷

Bisherige Studien über die dritte Form der Infragestellung führen im Wesentlichen drei Ursachen für ihre Zunahme an. Als eine Ursache gilt die Position der Wissenschaft in der Wissensgesellschaft, von der sich – wie Bart PENDERS zeigt – die kulturelle, politische und soziale Vormachtstellung derjenigen herleitet, die im Feld der Wissenschaft tätig sind, es organisieren und repräsentieren.³⁸ Die Glaubwürdigkeit der Wissenschaft wird ganz wesentlich von der Vertrauenswürdigkeit der Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler gespeist, von deren sozialen Zirkeln, moralischen Vorstellungen und nicht zuletzt von der Aura ihrer Titel. Dies erklärt, weshalb Wissenschaft mit Elite verknüpft ist. Entsprechend – so argumentiert PENDERS weiter – sind die öffentliche Zurückweisung von Wissenschaft und das öffentlich geäußerte Misstrauen gegenüber wissenschaftlichen Expertinnen und Experten im Kontext der Unzufriedenheit mit den politischen und staatlichen Eliten zu verstehen. „Public dismissal of science, or public distrust of experts should be seen in the context of public discontent with authorities and elites that exert power over citizens lives.“³⁹ Es geht folglich in diesen Streitigkeiten über die Glaubwürdigkeit von Wissenschaft mehr um soziale und politische denn um wissenschaftliche Fragen.⁴⁰

Häufig werden diese sozialen und politischen Fragen als Experten-Laien-Verhältnis aufgefasst und damit als eines konzipiert, das vorwiegend durch einen Wissensvorsprung gekennzeichnet sei. Entsprechend werden Lösungen darin gesehen, diesen Vorsprung zu verringern, z. B. durch bessere Wissenschaftskommunikation oder Beteiligung an der Wissensproduktion. Solche Maßnahmen erreichen jedoch im Allgemeinen hauptsächlich jene Personen, die der Analyse zustimmen, dass es sich im Wesentlichen um ein Problem des Wissenszugangs handelt. Bei dieser Annahme wird jedoch verkannt, dass um die Autorisierungsmacht wissenschaftlichen Wissens gekämpft wird oder, wie Marian FÜSSEL (*1973) formuliert, um die Zuerkennung von „Sonderwissen“ oder „wissensbasierten Sonderfähigkeiten“.⁴¹

Eine zweite Ursache für den enormen Zuwachs an grundsätzlicher Ablehnung von wissenschaftlichem Wissen und wissenschaftlicher Expertise wird darin gesehen, dass politische Entscheidungen oftmals mit dem Verweis auf wissenschaftliche Expertise als quasi vorgegeben begründet werden. Die Behauptung „alternativer Fakten“, die Bezeichnungen der Lüge sowie bewusst falsche Tatsachenaussagen zielen demnach weniger darauf, diesen Geltung zu verschaffen oder darauf zu bestehen, dass sie einen gleichen Grad an Verlässlichkeit besäßen wie die bestrittenen Aussagen der wissenschaftlichen Expertisen. Nach Silke

36 BUTTER 2020, S. 227.

37 Ebenda, S. 227.

38 PENDERS 2018, S. 1954.

39 Ebenda, S. 1956.

40 Ebenda, S. 1956.

41 FÜSSEL 2018, S. 125.

VAN DYK (*1972) wird damit bezweckt, die Spielregeln der öffentlichen Diskussion neu zu bestimmen.⁴² Axel FREIMUTH (*1957) weist in eine ähnliche Richtung: „Wissenschaftliche Ergebnisse werden häufig herangezogen, um politische [und andere] Entscheidungen als alternativlos auszuweisen.“⁴³ Daran schließt die Analyse von Jan SÖFFNER (*1971) an, dass dies häufig als „Übergriffigkeit eines nur Experten zugänglichen Wahrheitsdiskurses auf dem Feld politischer Entscheidungen“ erfahren wird.⁴⁴ So wird moniert, dass dort, wo früher Meinungsbildung stattfand, heutzutage eine Faktenanalyse betrieben würde.⁴⁵ Die Nutzung wissenschaftlicher Erkenntnisse – so fordert FREIMUTH – sollte gesellschaftlichen Diskussionen und politischen Entscheidungen unterzogen werden. Weiterhin müsse sich „die Wissenschaft [...] davor hüten, im Namen des ‚Faktischen‘ vor den Karren der ‚Alternativlosigkeit‘ gespannt zu werden“.⁴⁶ Ein solcher technokratischer Gebrauch von wissenschaftlicher Expertise trägt ebenfalls zur Auslaugung politischer und administrativer Prozesse bei und wird in der politikwissenschaftlichen Diskussion auch von Vertreterinnen und Vertretern der sogenannten agonistischen Demokratietheorie kritisiert, die eine Re-Politisierung im Sinne stärkerer Konfliktaustragung im Rahmen demokratischer Prozesse fordern.⁴⁷

Als dritte Ursache wird auf gestiegene soziale Fragmentierungen und soziale Exklusionen hingewiesen, die sich mittels dieser Form der Infragestellung Gehör verschaffen.⁴⁸ Demnach sind Verschwörungstheorien, die Verbreitung von Falschinformationen und von „alternativen“ Fakten als „Frühwarnsystem“ dafür zu lesen, dass sich bestimmte soziale Gruppen als machtlos erleben oder sich einem sozial stark normierenden Druck ausgesetzt fühlen.⁴⁹ Dementsprechend sind die öffentliche Zurückweisung von wissenschaftlichem Wissen sowie das öffentlich artikuliert Misstrauen gegenüber wissenschaftlichen Expertinnen und Experten im Kontext sozialstruktureller Benachteiligungen zu verstehen. Dazu gehört auch, dass die Werte und Normen, die Verhaltens- und Handlungsstandards wie die Lebensweisen und -stile dieser sozialen Gruppen oftmals mit Hinweis auf Expertenwissen abgewertet werden.⁵⁰

Wenn diese drei Ursachen den Kern der Auseinandersetzungen richtig beschreiben, dann repräsentiert sich in der dritten Form ein Streit darüber, wie die Positionen von Politik und Wissenschaft zueinander bestimmt werden sollten, inwieweit wissenschaftliche Expertise entscheidungsmitwirkend sein sollte, und ein sozialstruktureller Kampf gegen das Bündnis von Wissenschaft mit ihrer politischen und administrativen Autorisierungsmacht mit den gesellschaftlichen Eliten.

3.2 Politisch-administrative Strategien und Verfahren für den Umgang mit der reduzierten Autorisierungskraft wissenschaftlicher Expertise

Im politisch-administrativen Prozess bringt diese grundsätzliche Infragestellung der Bedeutung von wissenschaftlicher Expertise und wissenschaftlichem Wissen eine zusätzliche Her-

42 VAN DYK 2017, S. 355.

43 FREIMUTH 2018, S. 104.

44 SÖFFNER 2018, S. 137.

45 Ebenda, S. 137.

46 FREIMUTH 2018, S. 105.

47 Insbesondere MOUFFE 2005, 2013.

48 Vgl. GAUCHAT 2012, 2015.

49 Vgl. MOORE 2018, S. 4–5.

50 Vgl. MONTPETIT 2011, S. 1956.

ausforderung: Neben Akteuren, die mit Rückgriff auf politische Präferenzen entscheiden, und solchen, die mit Rückgriff auf wissenschaftliche Expertise agieren, nehmen nun auch vermehrt Akteure am politischen Diskurs teil, die Tatsachen und Sachzusammenhänge behaupten, für die sie es nicht als notwendig ansehen, einen wie auch immer gearteten Nachweis ihrer Richtigkeit bzw. Angemessenheit zu erbringen. Diese Akteure erkennen selbst gehärtetes wissenschaftliches Wissen nicht an,⁵¹ und damit auch nicht die auf seiner Grundlage getroffenen politischen Entscheidungen. Die Legitimität solcherart hergeleiteter und begründeter Entscheidungen wird grundsätzlich bestritten. Auf der anderen Seite kann diese „willful ignorance“⁵², „in which facts and evidence which contradict or undermine strongly held opinions and beliefs are denied, obstinately contested or simply ignored“⁵³ – wie viele aktuelle Beispiele zeigen – nicht nur im öffentlichen Diskurs stattfinden, sondern auch durch die für politische und administrative Entscheidungen verantwortlichen Personen selbst. Es steht allerdings zu vermuten, dass auf der Basis einer solchen „willful ignorance“ zustande gekommene Entscheidungen auf Dauer nicht den Problemlösungsanspruch der Mehrheit der Bürgerinnen und Bürger gegenüber dem Staat einlösen können. Denn für die Anerkennung der Legitimität staatlichen Handelns ist die Einlösung dieses Anspruchs von essentieller Bedeutung (SCHARPF 2004).

Das politisch-administrative System in Deutschland – aber auch in anderen Staaten – verfügt bisher über vergleichsweise wenige etablierte Verfahren, um mit dieser Form der Beliebigkeit von Tatsachenbehauptungen umzugehen. Einige existieren jedoch. Ein erstes wichtiges Verfahren ist die gerichtliche Kontrolle. In Deutschland sind bewusst falsche Tatsachenbehauptungen nicht von der Meinungsfreiheit gedeckt, ihre Äußerung kann somit gerichtlich sanktioniert und unterbunden werden. So hat das Bundesverfassungsgericht im Europawahlkampf 2019 die Ausstrahlung eines NPD-Wahlwerbespots untersagt, der evident falsche und verhetzende Aussagen verwendete. Auch in anderen Ländern bestehen solche Klagemöglichkeiten. So wurde eine Klage wegen Amtsmissbrauchs gegen Boris JOHNSON (*1964) wegen seiner Aussage, Großbritannien zahle wöchentlich 350 Mio. Pfund an die EU, im Vorfeld des Brexit-Referendums zunächst zugelassen, später vom *High Court* aber abgewiesen.⁵⁴

Zweitens können möglichst transparente Verfahren, die in bestmöglicher Weise die Einhaltung wissenschaftlicher Standards sichern, bei der Ermittlung gehärteten Wissens die Angriffsfläche für Akteure verkleinern, die wissenschaftliches Wissen grundsätzlich infrage stellen. Dies ist etwa im Nachgang der Glyphosat-Entscheidung auf europäischer Ebene geschehen, wo das Verfahren, in dem die Europäische Lebensmittelbehörde Risiken bewertet, reformiert wurde und nun ein breiterer Zugang zu den Dokumenten gewährt wird, auf denen die Behörde ihre Entscheidungen gründet.

Ein dritter Ansatzpunkt können öffentliche oder private „Faktencheck“-Initiativen sein. So ist bei der EU etwa die Stelle „EU vs disinfo“⁵⁵ angesiedelt, die sich mit der Überprüfung

51 PERL et al. 2018, S. 586.

52 Ebenda, S. 586.

53 Ebenda, S. 585.

54 Das Gericht folgte der Argumentation der Verteidigung, dass JOHNSON die Aussagen zwar getätigt habe, während er ein öffentliches Amt innehatte, allerdings nicht in dieser Funktion. Amtsmissbrauch liege daher nicht vor. Siehe <https://www.judiciary.uk/wp-content/uploads/2019/07/2019ewhc-1709-admin-johnson-v-westminster-mags-final.pdf>.

55 Siehe <https://euvsdisinfo.eu/>.

von Medieninhalten, vor allem in Russland, befasst. Grundsätzlich schlagen etwa PERL et al. (2018) eine striktere Regulierung „neuer“ Medien vor, da in diesen in schwächerem Maße als etwa bei Zeitungen die etablierten Mechanismen der Qualitätssicherung greifen.

Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler sollten stärker reflektieren, welche gesellschaftliche Position der Wissenschaft in der Wissensgesellschaft zukommt. Wissenschaft steht nicht außerhalb der Gesellschaft, sondern hat gesellschaftliche, insbesondere sozialstrukturelle Strukturierungsmacht gewonnen. Damit hat sie auch eine größere gesellschaftliche Verantwortung. Für die Wissenschaft folgt daraus, dass sie sich nicht mehr darauf zurückziehen kann, Politik und Verwaltung nur zu beraten. Sie hat sich immer auch gegenüber der daraus erwachsenden Autorisierungsmacht zu verantworten und – soweit eine Vorausschau möglich ist – die Folgen dieser Autorisierung in ihre wissenschaftliche Expertise einzubeziehen und dort zu reflektieren.

Wenn jedoch die vorne aufgestellte Diagnose richtig ist, dass wichtige Ursachen für die dritte Form der Infragestellung darin gründen, dass Wissenschaft in der Wissensgesellschaft eine dominante gesellschaftliche Position erlangt hat, die weit darüber hinausreicht, wissenschaftliches Wissen zur Verfügung zu stellen, dann werden sich die aus dieser heteronomen Position resultierenden Probleme für den politisch-administrativen Prozess nicht mit einem einfachen Neuarrangement des Verhältnisses von wissenschaftlicher Expertise und politischen Entscheidungen lösen lassen. Es war ein langer, politisch und sozial umkämpfter Prozess, bis gesellschaftlich anerkannt war, dass sich „richtige“ politische und administrative Entscheidungen auch darüber zu legitimieren haben, dass sie auf dem als geltend anerkannten Wissen basieren, weil so die größte Gewähr für sachgerechte und zweckdienliche Lösungen gegeben ist. Die gegenwärtige Herausforderung scheint darin zu bestehen, wie einerseits zukünftig weiterhin gesichert werden kann, dass politisch-administrative Entscheidungen nach Sachgerechtigkeit streben, was in der großen Mehrzahl der Fälle einen Bezug zu wissenschaftlichem Wissen erforderlich macht. Andererseits besteht die Herausforderung darin, dass grundsätzlich darüber nachzudenken ist, wie bewerkstelligt werden kann, dass die Referenz auf Wissenschaft nicht gesellschaftlich strukturierend wirkt, indem sie die politischen Partizipationschancen bestimmter sozialstruktureller Gruppen mindert. Dabei ist davon auszugehen, dass die große Mehrzahl der Beteiligungsverfahren, die bislang erprobt und etabliert sind, um die „Gesellschaft“ näher an die Wissenschaft und politische Entscheidungen heranzuführen oder sogar mitwirken zu lassen, dies nicht erreicht haben. Sie sprechen vorwiegend soziale Gruppen an, die aufgrund ihres Bildungskapitals bereits eine große kulturelle Nähe zur Wissenschaft aufweisen und aufgrund ihrer sozialen Position auch ihre politischen Beteiligungsrechte nutzen.

Literatur

- BARLÖSIUS, Eva: Ressortforschung. In: HORNBOSTEL, Stefan, KNIE, Andreas, und SIMON, Dagmar (Hrsg.): Handwörterbuch Wissenschaftspolitik. S. 377–389. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften 2010
- BARLÖSIUS, Eva, und RUFFING, Eva: Für einen vorausschauenden Umgang mit der Infragestellung wissenschaftlicher Expertise. Impulspapier. In: Institutionelles Repositorium der Leibniz Universität Hannover, 16 S. <https://doi.org/10.15488/10245> (2020)
- BARLÖSIUS, Eva, und RUFFING, Eva: Die Infragestellung wissenschaftlichen Wissens und wissenschaftlicher Expertise. Eine sozialwissenschaftliche Heuristik. In: Umstrittene Expertise. Sonderband Leviathan, 111–134 (2021)
- BARLÖSIUS, Eva, und RUFFING, Eva: Questioning evidence. Three modes of contestation. In: ZACHMANN, Karin, GADBUSCH BONDIO, Mariacarla, JUKOLA, Saana, and SPARSCHUH, Olga (Eds.): Evidence Contestation Dealing with Dissent in Knowledge Societies; pp. 57–75. London: Taylor & Francis 2023
- BLUMENBERG, Hans: Paradigmen zu einer Metaphorologie. Frankfurt (Main): Suhrkamp 1998
- BOCK, Jan-Jonathan: Migrants in the mountains: Shifting borders and contested crisis experiences in rural Germany. *Sociology – The Journal of the British Sociological Association* 5, 569–586 (2018)
- BOGNER, Alexander: Legitimer und illegitimer Dissens. Zu einem aktuellen Problem der Wissenschaft(sforschung). *NAL-historica* Nr. 82, 49–69 (2023)
- BOGNER, Alexander, und MENZ, Wolfgang: Wissenschaftliche Politikberatung? Der Dissens der Experten und die Autorität der Politik. *Leviathan* 30, 384–399 (2002)
- BOGUMIL, Jörg, und KUHLMANN, Sabine: Legitimation von Verwaltungshandeln – Veränderungen und Konstanten. *dms – der moderne Staat* 8/2, 237–252 (2015)
- BÖSCHEN, Stefan: Risikogenese. Metamorphosen von Wissen und Nicht-Wissen. *Soziale Welt* 53, 67–85 (2002)
- BOURDIEU, Pierre: Les usages sociaux de la science. Paris: INRA 1997
- BOURDIEU, Pierre: Science de la Science et Réflexivité. Paris: Raison d'Agir 2001
- BROWN, Mark B.: Expertise. In: NERLICH, Brigitte, HARTLEY, Sarah, RAMAN, Sujatha, and SMITH, Alexander (Eds.): Science and the Politics of Openness. Here be Monsters; pp. 169–175. Manchester: Manchester University Press 2018
- BUTTER, Michael: „Nichts ist, wie es scheint“: Über Verschwörungstheorien. Berlin: Suhrkamp 2020
- COLLINS, Harry M., and EVANS, Robert: The third wave of science studies: Studies of expertise and experience. *Social Studies of Science* 32/2, 235–296 (2002)
- COOK, John, ANDEREGG, William R. L., CARLTON, J. Stuart, DORAN, Peter T., LEWANDOWSKY, Stephan, GREEN, Sarah A., JACOBS, Peter, MAIBACH, Ed W., NUCCITELLI, Dana, ORESKES, Naomi, PAINTING, Rob, RICE, Ken, RICHARDSON, Mark, SKUCE, Andrew G., VERHEGGEN, Bart, and WINKLER, Bärbel: Consensus on consensus: A synthesis of consensus estimates on human-caused global warming. *Environmental Research Letters* 11/4, 048002 (2016)
- DÖHLER, Marian: Das Politikfeld als analytische Kategorie. *dms – der moderne Staat* 8/1, 51–69 (2015)
- DÖHLER, Marian: Ministerialverwaltung und Interessengruppen – Neues und Vergessenes zu einem alten Thema. *Zeitschrift für Politikwissenschaft* 30/1, 1–26 (2020)
- ELSTER, Jon: Ulysses and the Sirens: A theory of imperfect rationality. *Social Science Information* 16/5, 469–526 (1977)
- FLECK, Ludwik: Entstehung und Entwicklung einer wissenschaftlichen Tatsache. Einführung in die Lehre vom Denkstil und Denkkollektiv. Basel: Benno Schwabe & Co 1935
- France 2: Envoyé spécial, soirée spéciale „Glyphosate, comment s'en sortir?“ jeudi 13 décembre 2018. Paris: 2018
- FREIMUTH, Axel: Vertrauenswürdige Wissenschaft: Alternativlosigkeit, Impact und andere Verführungen. In: BLAMBERGER, Günter, FREIMUTH, Axel, und STROHSCHNEIDER, Peter (Hrsg.): Vom Umgang mit Fakten. Antworten aus Natur-, Sozial- und Geisteswissenschaften. S. 99–110. Paderborn: Wilhelm Fink 2018
- FRICKER, Miranda: Epistemic Injustice: Power and the Ethics of Knowing. Oxford: Clarendon Press 2009
- FÜSSEL, Marian: Vertrauenskulturen in der Geschichte der Wissenschaften. In: BLAMBERGER, Günter, FREIMUTH, Axel, und STROHSCHNEIDER, Peter (Hrsg.): Vom Umgang mit Fakten: Antworten aus Natur-, Sozial- und Geisteswissenschaften. S. 121–130. Paderborn: Wilhelm Fink 2018
- GAUCHAT, Gordon: Politicization of science in the public sphere: A study of public trust in the United States, 1974 to 2010. *American Sociological Review* 77/2, 167–187 (2012)
- GAUCHAT, Gordon: Public views of science-based policy and funding. The political context of science in the United States: Public acceptance of evidence-based policy and science funding. *Social Forces* 94/2, 723–746 (2015)
- GINGRAS, Yves: Sociologie des sciences. Paris: Presses Universitaires de France 2013
- HARAWAY, Donna: Primate Visions: Gender, Race and Nature in the World of Modern Society. London: Routledge and Kegan Paul 1989

- HEAD, Brian, and ALFORD, John: Wicked problems. Implications for public policy and management. *Administration & Society* 47, 711–739 (2015)
- HESS, David J.: Kulturen der Wissenschaft. In: MAASEN, Sabine, KAISER, Mario, REINHART, Martin, und SUTTER, Barbara (Hrsg.): *Handbuch Wissenschaftssoziologie*. S. 177–189. Wiesbaden: Springer VS 2012
- INRA: Usages et alternatives au glyphosate dans l'agriculture française. Rapport Novembre 2017. Paris 2017
<https://www.actu-environnement.com/media/pdf/news-30183-rapport-inra-glyphosate.pdf>
- JANTZ, Bastian: Entbürokratisierung und bessere Rechtsetzung. In: VEIT, Sylvia (Hrsg.): *Handbuch zur Verwaltungsreform*. S. 1–13. Wiesbaden: Springer VS 2018
- KROTT, Max, und SUDA, Michael (Hrsg.): *Macht Wissenschaft Politik? Erfahrungen wissenschaftlicher Beratung im Politikfeld Wald und Umwelt*. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften 2007
- LATOUR, Bruno: *Le métier de chercheur: Regard d'un anthropologue*. Versailles: Editions Quae 2001
- LONGINO, Helen E.: *Science as Social Knowledge: Values and Objectivity in Scientific Inquiry*. Princeton: Princeton University Press 1990
- LUNDGREEN, Peter, HORN, Bernd, und KROHN, Wolfgang: *Staatliche Forschung in Deutschland 1870–1980*. Frankfurt (Main): Campus 1986
- MONTPETIT, Éric: Scientific credibility, disagreement, and error costs in 17 biotechnology policy subsystems. *Policy Studies Journal* 39/3, 513–533 (2011)
- MOORE, Alfred: Conspiracies, conspiracy theories and democracy. *Political Studies Review* 16/I, 2–12 (2018)
- MOUFFE, Chantal: *On the Political*. London: Routledge 2005
- MOUFFE, Chantal: *Agonistics: Thinking the World Politically*. London: Verso 2013
- MULKAY, Michael J., and GILBERT, Nigel: *Opening Pandoras's Box. A Sociological Analysis of Scientists Discourse*. Cambridge: Cambridge University Press 1984
- NULLMEIER, Frank: Wissen und Policy-Forschung. *Wissenspolitologie und rhetorisch-dialektisches Handlungsmodell*. *Politische Vierteljahresschrift* 24, 175–196 (1993)
- NULLMEIER, Frank: Knowledge and decision-making. In: MAASEN, Sabine, and WEINGART, Peter (Eds.): *Democratization of Expertise? Exploring Novel Forms of Scientific Advice in Political Decision-Making*; pp. 123–134. Dordrecht: Springer 2005
- PENDERS, Bart: Why public dismissal of nutrition science makes sense. Post-truth, public accountability and dietary credibility. *British Food Journal* 120, 1953–1964 (2018)
- PERL, Anthony, HOWLETT, Michael, and RAMESH, Michael: Policy-making and truthiness: Can existing policy models cope with politicized evidence and willful ignorance in a 'post-fact' world? *Policy Sciences* 51, 581–600 (2018)
- RADAELLI, Claudio M.: Whither better regulation for the Lisbon agenda. *Journal of European Public Policy* 14, 155–169 (2007)
- RITTEL, Horst, and WEBBER, Melvin: Dilemmas in a general theory of planning. *Policy Sciences* 4, 155–169 (1973)
- ROQUEPLO, Philippe: *Entre savoir et decision, l'expertise scientifique*. Paris: INRA 1997
- SCHARPE, Fritz W.: *Interaktionsformen. Akteurzentrierter Institutionalismus in der Politikforschung*. Opladen: Leske + Budrich 2000
- SCHARPE, Fritz W.: *Legitimationskonzepte jenseits des Nationalstaats*. MPIfG Working Paper 04/6. (2004)
https://pure.mpg.de/rest/items/item_1234256_9/component/file_3315564/content
- SCHENUIT, Felix: *Modelle wissenschaftlicher Politikberatung auf dem Prüfstand. Impulse für die Politikwissenschaft aus den Science and Technology Studies*. Arbeitspapier FG EU/Europa, Nr. 03 (April) (2017)
- SÖFFNER, Jan: Truth Politics: Warum wissenschaftliche Expertise und parlamentarische Demokratie gleichzeitig in die Krise geraten sein könnten. In: BLAMBERGER, Günter, FREIMUTH, Axel, und STROHSCHNEIDER, Peter (Hrsg.): *Vom Umgang mit Fakten. Antworten aus Natur-, Sozial- und Geisteswissenschaften*. S. 131–142. Paderborn: Wilhelm Fink 2018
- STROHSCHNEIDER, Peter: Über Wissenschaft in Zeiten des Populismus. *forschung* 42/3, I–VIII (2017)
doi:10.1002/fors.201770312
- VAN DYK, Silke: Krise der Faktizität? Über Wahrheit und Lüge in der Politik und die Aufgabe der Kritik. *PROKLA* 47, 347–367 (2017)
- VEIT, Sylvia: *Bessere Rechtsetzung durch Folgenabschätzung? Deutschland und Schweden im Vergleich*. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften 2009

- VOSSKUHL, Andreas: Sachverständige Beratung des Staates. In: ISENSEE, Josef, und KIRCHHOF, Paul (Hrsg.): Handbuch des Staatsrechts. S. 425–476. Heidelberg: C. F. Müller 2005
- WALTON, Douglas, and ZHANG, Nanning: The epistemology of scientific evidence. *Artificial Intelligence and Law* 21, 173–219 (2013)

Prof. Dr. Eva BARLÖSIUS
Leibniz Universität Hannover
Schneiderberg 50
30167 Hannover
Bundesrepublik Deutschland
Tel.: +49 511 7625432
Fax: +49 511 7625435
E-Mail: e.barloesius@ish.uni-hannover.de

Prof. Dr. Eva RUFFING
Universität Osnabrück
Seminarstraße 33
49074 Osnabrück
Bundesrepublik Deutschland
Tel.: +49 541 9696024
E-Mail: eva.ruffing@uni-osnabrueck.de

Harald Kümmerle: Die Institutionalisierung der Mathematik als Wissenschaft im Japan der Meiji- und Taishō-Zeit (1868–1926)

Acta Historica Leopoldina Nr. 77

Herausgegeben von: Wolfgang U. ECKART (†) und Dieter HOFFMANN (Berlin)
(2022, 417 Seiten, 48 Abbildungen, 35 Tabellen, 3 tabellarische Zusammenstellungen,
39,00 Euro, ISBN: 978-3-8047-4112-6)

Japanische Mathematiker fanden früher als japanische Forscher anderer Disziplinen für ihre modernen wissenschaftlichen Leistungen Anerkennung in Europa und Amerika. Der Band, der aus einer Dissertation hervorgegangen ist, untersucht die rasante Institutionalisierung der Mathematik als Wissenschaft im Japan der Meiji- und Taishō-Zeit (1868–1926). Diese Entwicklung erfolgte auf der Basis einer reichhaltigen bereits bestehenden Wissenstradition. Sie wird hier mithilfe des Konzepts der Wissenszirkulation in ihren Grundlagen, ihrem Verlauf und ihren Charakteristika analysiert. Dazu werden Organisationsbildung, Professionalisierung, Standardisierung und Disziplinausbildung der Mathematik in Japan unter Verwendung vielfältiger Quellen im Kontext von Veränderungen des japanischen Bildungssystems und im Vergleich mit der Physik betrachtet.

Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft Stuttgart

Legitimer und illegitimer Dissens Zu einem aktuellen Problem der Wissenschaft(sforschung)

Alexander BOGNER (Wien, Österreich)

Zusammenfassung

In vielen zäh verlaufenden Kontroversen, etwa um den Klimawandel, die grüne Gentechnik oder das Impfen, gilt dauerhafter Dissens in Form (pseudo-)wissenschaftlicher Gegenexpertise als zentrales Hindernis auf dem Weg zu einer fortschrittlichen Politik. Es häufen sich daher in der Wissenschaftsforschung die Versuche, Kriterien für die Unterscheidung zwischen legitimem und illegitimem Dissens zu finden, um auf diese Weise lästige und unproduktive Auseinandersetzungen mit normativ unliebsamen Gegenstimmen wirkungsvoll beenden zu können. In diesem Kontext haben sich inzwischen drei Argumentationslinien etabliert: Eine erste Variante setzt auf Metaexpertise, d.h., interdisziplinär zusammengesetzte Expertengremien sollen über die Grenze zwischen relevanten und irrelevanten Wissensansprüchen bestimmen. Eine zweite Variante setzt auf Partizipation, d.h., kleine Gruppen gut informierter Bürger sollen darüber urteilen, ob ein bestimmter Dissens öffentliche Aufmerksamkeit verdient oder nicht. Eine dritte Variante verwirft die Suche nach eindeutigen Kriterien und plädiert dafür, das Vertrauen in die Wissenschaft zu stärken, um illegitimem Dissens die Resonanzgrundlage zu entziehen. Allen drei Varianten ist gemeinsam, dass sie an eine große, generalisierbare Lösung glauben. Konstruktives Dissensmanagement jedoch, so die Kernthese dieses Artikels, sollte nicht auf der Ebene des Wissens stehen bleiben und nur die epistemische Qualität von Tatsachenbehauptungen kritisch prüfen. Vielmehr gilt es, die normativen Prämissen der Kontrahenten, also die normativen Quellen ihrer spezifischen Ontologie und Methodologie, zu rekonstruieren, um lästigen oder ärgerlichen Dissens wirkungsvoll entkräften zu können.

Abstract

In many tenacious controversies, such as climate change, genetic engineering or vaccination, permanent dissent in the form of (pseudo)scientific counter-expertise is considered a central obstacle on the way to progressive politics. For this reason, attempts to find criteria for differentiating between legitimate and illegitimate dissent are becoming increasingly common in science and technology studies, in order to effectively end annoying and unproductive disputes with normatively disagreeable dissenting voices. In this context, three lines of argumentation have now become established: A first variant relies on meta-expertise, i.e., interdisciplinary panels of experts should determine the boundary between relevant and irrelevant knowledge claims. A second variant relies on participation, i.e., small groups of well-informed citizens should judge whether a particular dissent deserves public attention or not. A third variant rejects the search for unambiguous criteria and advocates strengthening trust in science in order to remove the basis for resonance from illegitimate dissent. What all three variants have in common is that they believe in a definitive, generalizable solution. Constructive dissent management, however, according to the core thesis of this article, should not stop at the level of knowledge and only critically examine the epistemic quality of knowledge claims. Rather, it is necessary to reveal the normative premises of the opponents, i.e., the normative sources of their specific ontology and methodology, in order to effectively invalidate cumbersome dissent.

1. Einleitung

Derzeit modische Begriffe wie „Post-Wahrheit“ oder „postfaktische Konstellation“ bringen in erster Linie ein weit verbreitetes Unbehagen an Interpretationen bzw. Wahrheitsbehauptungen zum Ausdruck, die in scharfem Kontrast zur gut begründeten Mehrheitsmeinung relevanter Expertenzirkel stehen bzw. den real existierenden Expertenkonsens in wichtigen

Streitfragen ignorieren. Paradigmatisch dafür ist die zähe Kontroverse um den Klimawandel: In diesem Streit, in dem immer auch um das bessere Wissen gerungen wird (Ist die globale Erwärmung menschengemacht? Wie hoch wird der Temperaturanstieg in den nächsten Dekaden sein?), gilt grundlegender Dissens oft als strategisches Instrument einflussreicher Interessengruppen, die künstlich Zweifel säen, um eine fortschrittliche Politik zu verhindern. Es gibt diesbezüglich auch historische Beispiele, etwa die Kontroversen um die Kanzerogenität des Rauchens oder um die Existenz des Ozonlochs (ORESKE und CONWAY 2010). In all diesen Fällen war und ist nicht immer leicht zu entscheiden, welchen Dissens die Wissenschaft als ernsthafte Herausforderung verstehen muss – und welcher Dissens nur Teil einer politischen Strategie ist, um unliebsame politische Entscheidungen zu verhindern oder zu verzögern.

Für die Wissenschaft geht es in diesen und ähnlichen Kontroversen (etwa um das Impfen, um die Ursache von AIDS oder die Gefährlichkeit des Coronavirus) letztlich um die Frage nach der Grenze zwischen ernstzunehmender Dissidenz und bloßer Verschwörungstheorie, produktiven Wissenskollisionen und strategisch motivierten Pseudokontroversen bzw. „Fake Controversies“ (HANSSON 2017). Es geht, mit anderen Worten, um die Unterscheidung zwischen legitimem und illegitimem Dissens.¹ Diese Unterscheidung ist wichtig, weil Expertendissens geeignet erscheint, die Leistungsfähigkeit der Wissenschaft öffentlich in Zweifel zu ziehen (CARRIER 2017), und die wissenschaftliche Auseinandersetzung mit rein strategischem Dissens außerdem unnötig Ressourcen bindet.

In diesem Beitrag werden drei Modelle vorgestellt, die innerhalb der Wissenschaftsphilosophie zum Umgang mit unliebsamem bzw. illegitimem Dissens entwickelt wurden. Allen drei Varianten ist gemeinsam, dass sie an eine große, generalisierbare Lösung glauben. Konstruktives Dissensmanagement jedoch, so die Kernthese dieses Artikels, sollte nicht auf der Ebene des Wissens stehen bleiben und nur die epistemische Qualität von Tatsachenbehauptungen kritisch prüfen. Vielmehr gilt es, die normativen Prämissen der Konfliktparteien, also die normativen Quellen ihrer spezifischen Ontologie und Methodologie, zu rekonstruieren, um lästigen oder ärgerlichen Dissens wirkungsvoll entkräften zu können. Zur Entfaltung dieser Argumentation wird zunächst daran erinnert, dass die Wissenschaft – ähnlich wie die liberale Demokratie – von einer grundlegenden Wertschätzung des Dissenses getragen ist (Abschnitt 2). Anschließend wird die Unzulänglichkeit aktueller Praktiken und Strategien aufgezeigt, die seitens der Wissenschaft zur Abwehr unliebsamen Dissenses angewendet werden (Abschnitt 3). Um nachvollziehbar zu machen, wann Dissens überhaupt zum Politikum wird, folgt eine analytische Unterscheidung zwischen der epistemischen und normativen Bezugsebene von Dissens (Abschnitt 4). Im Anschluss werden elaborierte Modelle zur Bestimmung (il-)legitimen Dissenses vorgestellt, die in jüngerer Zeit innerhalb der Wissenschaftsforschung entwickelt wurden (Abschnitt 5). Abschließend werden auf Basis einer Kritik dieser Modelle Konturen eines konstruktiven Dissensmanagements skizziert, in

1 Der Begriff des „(il-)legitimen“ Dissenses fokussiert auf die in moralischer Hinsicht als (un-)problematisch bewerteten Folgewirkungen (pseudo-)wissenschaftlicher Gegenpositionen. Mit illegitimem Dissens haben wir es im Extremfall dort zu tun, wo durch Tatsachenleugnung Menschenrechtsverbrechen verharmlost (wie im Fall des Holocaust) oder wissentlich Menschenleben aufs Spiel gesetzt werden. Letzteres geschah beispielsweise im Rahmen der südafrikanischen AIDS-Politik unter dem Präsidenten Thabo Mbeki (*1942). Unter seiner Regentschaft, die von 1999 bis 2008 andauerte, führte die Ablehnung des Antiretroviren-Programms der *World Health Organization* (WHO) zur Tragödie. Weil Mbeki die westliche Medizin (nicht ganz ohne Grund) als Verbündete einer rassistischen Politik fürchtete und daher gerne auf die Stimmen prominenter AIDS-Leugner wie des Berkeley-Virologen Peter Duesberg (*1936) hörte, war er letztlich für den vorzeitigen Tod von rund 330 000 Menschen verantwortlich, die mithilfe der AIDS-Medikamente überlebt hätten (NATTRASS 2011).

dessen Mittelpunkt die (selbstkritische) Analyse der normativen Quellen des Dissenses steht (Abschnitt 6). Am Ende steht ein Fazit, das die Bedeutung eines konstruktiven Dissensmanagements vor dem Hintergrund einer erstarkenden Leugnerbewegung (*Science Denialism*) hervorhebt (Abschnitt 7).

2. Die Wertschätzung des Dissenses

Die Nähe der modernen Wissenschaft zur liberalen Demokratie ist oft bemerkt worden (MERTON 1973, EZRAHI 1990). Gerade in ihrer gemeinsamen Hochachtung gegenüber dem Dissens wird diese Nähe deutlich. Die *liberale Demokratie* ist von der Überzeugung getragen, dass die Institutionalisierung eines freien Meinungswettbewerbs zur Mäßigung der Debattierenden und damit zur Rationalisierung politischer Debatten beiträgt. Dahinter steht die Ideologie, dass die ideologiefreie politische Mitte die Vernunft repräsentiert. Diese Gedankenfigur gehört zur Basisausstattung des klassischen Liberalismus, und Philosophen wie John Stuart MILL (1806–1873) haben stets darauf hingewiesen, dass es keine echte Wahrheit ohne die Herausforderung durch Gegenstimmen und Dissens geben könne.² Die *Wissenschaft* fördert darum die Artikulation von Kritik und Widerspruch auf allen Ebenen, weil sie sich durch die konstruktive Auseinandersetzung mit dem Dissens Qualifizierungseffekte verspricht: solide begründete Behauptungen, robustere Erkenntnisse, besseres Wissen.

Die moderne Wissenschaft entwickelt sich bald zur Entfesselungskünstlerin des Dissenses. In Seminaren und auf Konferenzen, bei Forschungsanträgen und Publikationen wird die Kollegenschaft aktiv zur Kritik eingeladen. Der Dissens ist für die Wissenschaft zum einen in *kognitiver* Hinsicht von großer Bedeutung, und zwar weil er die Begründungslasten erhöht und vor Dogmatismus bewahrt. Er ist aber auch in *sozialer* Hinsicht konstitutiv: Nur der Dissens garantiert das Fortdauern des Systems Wissenschaft. Schließlich sorgt er dafür, dass der Kommunikationsfluss nicht abreißt. Großflächiger Konsens ist nicht nur langweilig, sondern gefährdet außerdem den Bestand des Systems. „Das Spiel Wissenschaft hat grundsätzlich kein Ende“, so Karl POPPER (1902–1994). „Wer eines Tages beschließt, die wissenschaftlichen Sätze nicht weiter zu überprüfen, sondern sie etwa als endgültig verifiziert zu betrachten, der tritt aus dem Spiel aus.“³ Wer auf dauerhaften Konsens hofft, mit anderen Worten, der hat die Logik der Forschung nicht verstanden. Die eigentümliche Dynamik des wissenschaftlichen Fortschritts verdankt sich nicht der zunehmenden Anhäufung unbezweifelbarer Wahrheiten, sondern vielmehr der andauernden Überarbeitung zu kurz greifender Erklärungen. Das realistische Ziel dieses Entwicklungsprozesses ist nicht die absolute Wahrheit, sondern der bessere Irrtum. Wissenschaft ist kompetitiv, kritisch und stets im Fluss. Sie ist niemals abgeschlossen und damit im Wortsinne ein Projekt.

Nicht der Dissens ist also für die Wissenschaft zunächst einmal das Problem. Erklärungsbedarf entsteht vielmehr dann, wenn in einem hochdynamischen Forschungsfeld weitreichender Konsens herrscht. Manchmal lässt dies sogar den Verdacht der Manipulation aufkommen, so wie im Fall von *Climategate*.⁴ Zur Erinnerung: Die Computerserver der Klimaforscher von der *University of East Anglia* (Großbritannien) waren 2009 gehackt und ihre Mails veröffent-

2 MILL 1974, S. 57.

3 POPPER 1971, S. 26.

4 Vgl. BECK 2012.

licht worden. Die Attacke verdankte sich der Vermutung, dass die Klimaforscher kritische Stimmen gezielt marginalisieren und aus strategischen Gründen ein absichtlich verdüstertes Bild der Klimaentwicklung zeichnen würden. Im Zuge der Aufklärung dieser Affäre wurden die Forscher vom Verdacht des Verstoßes gegen die Regeln guter Wissenschaft entlastet. Gleichzeitig wurde deutlich, in welchem Ausmaß sich die Wissenschaftler weltweit auf eine konsensuelle Interpretation der teilweise uneindeutigen Datenlage verständigt hatten, um unliebsamem Dissens (in Gestalt der Klimawandelleugner) die Spitze zu nehmen.

Gleichzeitig wird Dissens in der Wissenschaft keineswegs als Selbstzweck geschätzt. Vielmehr gilt Dissens als ein zwar notwendiges, aber überwindungsbedürftiges Durchgangsstadium auf dem Weg zu (vorläufiger) Wahrheit und weitgehendem Konsens. Die Konsenserwartung bezieht sich dabei zum einen auf die *Mikroebene* der wahren Aussagen. Zum anderen spielt Konsens – wenngleich in eher impliziter Form – auf der *Mesoebene* eine Rolle, und zwar mit Blick auf die Herausbildung und Stabilisierung einer disziplinären *Scientific Community*. Voraussetzung jeder Normalwissenschaft, so Thomas KUHN (1922–1996), sei die Verständigung der Fachgemeinde auf eine gemeinsame forschungsleitende Perspektive, auf ein Paradigma, an dem sich die einzelnen Forschungsbemühungen wie Eisenpfailspäne an einem Magneten ausrichten (KUHN 1976). Radikaler Dissens, der diesen gemeinsamen Referenzrahmen transzendiert, führt zu Krisen und auf mittlere Sicht zu einer grundlegenden Neuorientierung, die mit der Etablierung eines neuen Paradigmas quasi konsensuelle Zustimmung findet. Das heißt, erst die breite Übereinstimmung innerhalb der Fachgemeinde führt zu einer fruchtbaren Aneignung und Anwendung der revolutionären Ideen. Und selbst auf der *Makroebene* – der Wissenschaft als umfassendem Sozialsystem zur Herstellung neuen Wissens – artikuliert sich manchmal ein unbedingter Wille zum Konsens, beispielsweise in der Programmatik des Wiener Kreises zur Herstellung einer Einheitswissenschaft. Der Wiener Kreis konnte sich eine moderne, antime-taphysisch gestimmte Wissenschaft nur als ein auf die Prinzipien des logischen Empirismus verpflichtetes Unternehmen vorstellen (NEURATH 1935). Dieses – an der Physik orientierte – Analyse- und Forschungsmodell sollte die Grenzen legitimer Wissenschaft bestimmen und damit den ewigen Streit zwischen den Denksystemen ein für alle Mal beenden.

Die Verwirrung, die durch Postmoderne und Konstruktivismus ausgelöst wurde, geht nicht zuletzt darauf zurück, dass der Dissens von vielen nicht länger als ein Durchgangsstadium verstanden wurde. Das aufregende Ziel der postmodernen Denker bestand letztlich in der Relativierung des (natur-)wissenschaftlichen Referenzrahmens.⁵ Was in der oberflächlichen Rezeption schnell als Kampf gegen die Fakten wahrgenommen wurde, war in Wirklichkeit der Versuch, die mithilfe eines wissenschaftlichen Referenzrahmens buchstäblich fest-gestellte Faktenwelt – die Welt der Elementarteilchen, Mikroben und Naturgesetze – als Resultat eines Herstellungsprozesses und damit als prinzipiell revidierbare Konvention zu verstehen. Der Ruf nach epistemischer Gerechtigkeit schloss die Option ein, die materielle und ideelle Zusammensetzung der Welt nach Maßgabe gemeinsamer Verständigung neu zu verhandeln (LATOURE 2001). Das radikale Lob der Differenz diente dem Projekt, eine wirklich offene, also von den epistemischen Zwängen des Rationalismus befreite Gesellschaft zu realisieren. Dissens, und zwar Dissens aller Art, erhielt auf diese Weise einen Eigenwert.

5 Greifbar wird dies bereits in LYOTARDS (1924–1998) Aufforderung, die Heterogenität der Sprachspiele nicht durch Orientierung am Konsens zu unterschlagen. Nur die Überwindung des alten Geists der Wissenschaft, der auf Eindeutigkeit, Wahrheit und Kontrolle gerichtet war, befähige uns, „das Inkommensurable zu ertragen“ (LYOTARD 1994, S. 16).

3. Trotzpositivismus & Co: Der Kampf gegen unliebsamen Dissens

Die voraussetzungslose Affirmation des Dissenses kann heute – anders als zu MILLS Zeiten – nicht mehr automatisch als ein politisch progressives Projekt gelten. Dies wird am Beispiel von Steve FULLERS (*1959) Interpretation des *Science Denialism* deutlich (FULLER 2018). Unter *Science Denialism* ist eine globale Bewegung zu verstehen, die die fundamentale Infragestellung weithin anerkannter wissenschaftlicher Erkenntnisse betreibt. Bekannte Argumentationen lauten, dass der Klimawandel ein wissenschaftlicher Mythos sei, dass AIDS nichts mit HIV zu tun habe oder dass SARS-CoV-2 nur ein harmloses Grippevirus sei. In den Vereinigten Staaten hat die Leugnung gesicherten Wissens extreme Formen angenommen, aber die Skepsis gegenüber dem wissenschaftlich Erwiesenen ist längst auch hierzulande verbreitet. So hat jede(r) vierte Deutsche Zweifel an der Evolutionstheorie oder lehnt sie sogar ab. Jede(r) Dritte glaubt, dass Impfungen Kindern Schaden zufügen, oder ist zumindest unsicher über den Nutzen von Impfungen (*Wissenschaft im Dialog* 2017).

Weil FULLER nun davon ausgeht, dass das bessere Wissen der Wissenschaft nur Resultat eines Machtspiels ist, versteht er die Klimawandelleugner, den Kreationismus und die Lehre vom *Intelligent Design* als eine Form echter Aufklärung. Schließlich artikuliert sich in diesen Ideologien eine Fundamentalskepsis gegenüber wissenschaftlichen Faktenbehauptungen und akademischem Expertentum. Das heißt, indem er die Legitimität jeder Form von Dissens kritiklos voraussetzt, kann er sämtliche Initiativen zur Entzauberung der Wissenschaft ernsthaft als demokratischen Fortschritt feiern. *Science Denial* als Demokratisierung der Wissenschaft – das kann nicht überzeugen.

Genau so wenig überzeugend erscheinen allerdings auch Versuche aus den Reihen der Wissenschaft, die Autorität der Wissenschaft mittels demonstrativen Konsenses zu verteidigen. In aktivistischer Form erfolgte dies anlässlich des von der Wissenschaft initiierten *March for Science*. Im Frühjahr 2017 demonstrierten rund eine Million Menschen weltweit für die Unabhängigkeit und den Nutzen der Wissenschaft. Diese Protestmärsche fanden zentral in Washington und 600 Städten weltweit statt. In den Jahren 2018 und 2019 gab es Neuauflagen dieser Proteste, wenngleich das öffentliche Interesse deutlich nachließ. Auch wenn die Budgetkürzungen bei den US-amerikanischen *National Institutes of Health* sowie in der Klimaforschung wichtige Aufhänger waren: Die Sorge der Wissenschaft bezog sich weniger auf konkrete Budget- und Finanzierungsdefizite, sondern vielmehr auf alarmierende Anzeichen eines neuen Anti-Rationalismus. Man protestierte für evidenzbasierte Politik und gegen den politischen Versuch, den weitreichenden Expertenkonsens in der Klimaforschung zu relativieren. In Berlin, Köln und München skandierten Forscher, Bürger und Politiker gemeinsam: „Zu den Fakten gibt es keine Alternative“ (ZINKANT 2017). „Die Wissenschaft hat die Fakten“, war auf den Transparenten der Demonstranten zu lesen. Oder: „Das Schöne an der Wissenschaft ist, dass sie die Wahrheit hat, ob Sie es glauben oder nicht.“ Das heißt, in einer Art *Trotzpositivismus* beharrten die demonstrierenden Forscherinnen und Forscher darauf, dass sie die – alternativlosen – Fakten hätten und die Öffentlichkeit der Wissenschaft daher vertrauen solle.

In der Wissenschaft selbst spielt demonstrative Konsenspolitik vor allem im Klimabereich eine große Rolle. Diese Konsenspolitik ist nicht nur durch Praktiken und Strategien aus dem engeren Kreis der Klimaforschung getragen, sondern wird zusätzlich durch das unterstützt, was man *empirische Konsensforschung* nennen könnte. Das Ziel dieser Forschung besteht darin, die Stärke des Expertenkonsenses in der Frage des anthropogenen Klimawandels in

Zahlen darzustellen. Der Verweis auf weitreichenden Expertenkonsens soll die Politik zu entsprechenden Reformen bewegen. Startpunkt dieser quantitativen Konsensforschung war eine *Science*-Publikation im Jahr 2004 (ORESKE 2004). Mittlerweile hat die Publikation von John COOK et al. (2013) Referenzcharakter. Sie beziffert das Ausmaß des Expertenkonsenses zur Frage des Klimawandels auf 97 %. Das heißt, 97 % aller hochrangig begutachteten Artikel aus der Klimawissenschaft, die eine Position zur globalen Frage des Klimawandels einnehmen, bringen explizit oder implizit zum Ausdruck, dass dieser menschengemacht ist. Empirische Basis ist die Auswertung von knapp 12 000 Abstracts im Zeitraum von 1991 bis 2011, wobei über 4000 Abstracts konkret zu diesem Thema Stellung nehmen.

Die Gegenseite lässt natürlich nicht locker und fragt: Welcher Expertenbegriff liegt der repräsentativen Stichprobe zugrunde? Sind nur Forscher berücksichtigt, die aktiv in hochrangigen Zeitschriften publizieren oder auch andere? Wie werden narrative Aussagen zum Klimawandel aus den Kurzzusammenfassungen der Artikel in die Ja/Nein-Logik des Konsensproblems übersetzt? Wie lassen sich Autoren interpretieren, die gar nicht explizit zum Klimawandel Stellung nehmen? Versteckt sich dahinter Skepsis oder verrät schon deren Problemstellung eine positive Identifikation mit der Klimawandelthese? Richard TOL (*1969) zum Beispiel, Klimaökonom und zeitweiliges Mitglied des Weltklimarats (IPCC), bewertet in seiner Metaanalyse der empirischen Konsensstudien eine *fehlende* Positionierung zum Klimawandel als *Nicht-Zustimmung* zur Klimawandelthese und rechnet damit das Ausmaß des Expertenkonsenses auf rund 30 % herunter (TOL 2016). So geht der Streit hin und her und verliert sich recht bald in methodologischen Details. Am Ende bestätigt sich eine alte Annahme der Wissenschaftsforschung: Mehr Forschung führt zu einer Differenzierung des Problems, erzeugt also mehr Nachfragen und damit am Ende mehr Unsicherheit – und mehr Konflikte, die man mithilfe der Konsenspolitik ja eigentlich beenden wollte.

Konsenspolitik weist noch eine Reihe anderer Risiken und Probleme auf. *Erstens*: Sie unterstellt ein lineares Modell der Politikberatung (*Speaking Truth to Power*). Es wird so getan, als sei alles gesagt, wenn die Wissenschaft gesprochen hat, gerade im Klimabereich. Wäre dies tatsächlich der Fall, hätten wir es auf politischer Ebene mit einer Art Expertokratie in Grün zu tun. *Zweitens*: Die Abstraktionsebene, auf die sich der Expertenkonsens bezieht, ist nicht immer unmittelbar politisch relevant. Schließlich müssen globale Zielsetzungen in lokale Politik übersetzt werden. Der allgemeine Wunsch, das Klima zu retten, kollidiert mit konkreten Interessen, wenn es beispielsweise um den Transport alternativ erzeugter Energie geht. Im politischen Alltag dreht sich der Streit weniger um die Glaubwürdigkeit der Klimawandelthese als vielmehr um die konkrete Route der Hochleistungsstrassen quer durch die Republik.⁶ *Drittens*: Konsenspolitik läuft immer Gefahr, notwendige Differenzierungen und diskussionsbedürftige Aspekte zu unterschlagen, um nicht dem Gegner eine offene Flanke zu bieten. Die epistemische Qualität des Konsenses, mit anderen Worten, wird nicht auf den Prüfstand gestellt. Doch gerade im Klimabereich beruht Expertise über viele komplexe Phänomene nicht allein auf kanonischem Wissen, sondern ebenso auf Modellen, Szenarien und Extrapolationen. Die damit verbundenen Unsicherheiten müssen zum Ansatzpunkt für eine offene Auseinandersetzung mit seriösen wissenschaftlichen Gegenpositionen werden.

6 Dazu halten Autoren aus den Reihen der Wissenschaftsforschung, die keineswegs Klimawandelleugner sind, fest: „Centering on consensus about climate science in public debates does little to resolve the most pressing questions in climate policy design and implementation. Instead, it distracts attention away from important practical challenges that highlight the need to negotiate between different scales of concern and action rather than box them into a linear relationship between scientific consensus and political action.“ (PEARCE et al. 2017, S. 727.)

Schließlich ist nur jener Konsens für die Auseinandersetzung mit politischen oder ideologischen Kontrahenten tauglich, der sich der offenen Auseinandersetzung mit dem Dissens verdankt. Doch welcher Dissens verdient es, wissenschaftlich ernst genommen zu werden?

4. Dissens und Dissidenz

Um diese Frage zu beantworten, sollten wir uns vergegenwärtigen, unter welchen Bedingungen Dissens eine Routineangelegenheit für den Wissenschaftsbetrieb bleibt und wann er zu einem skandalisierungsfähigen Problem wird. Zunächst: Der Begriff des Dissenses ist nicht einfach gleichbedeutend mit „Abweichung“ oder „Widerspruch“. Gemeint ist vielmehr die Opposition zu einem Standpunkt, der innerhalb einer Fachgemeinschaft oder eines Expertenzyklus breit geteilt wird. Mit dem Begriff des Dissenses verbindet sich also die Vorstellung einer spezifischen Ordnung des Diskurses. Die Rede vom Dissens markiert eine klare Differenz zwischen einer Mehrheits- und der Außenseiter-Position. Die Außenseiter-Position kann gut oder schlecht begründet sein, einen stichhaltigen oder weniger stichhaltigen Einwand formulieren, kurzum: als funktional oder dysfunktional für den wissenschaftlichen Erkenntnisfortschritt gelten. Man kann eine solche abweichende Position dementsprechend als „(un-)produktiven“ oder „(ir-)relevanten“ Dissens bezeichnen. Ein derartiger Dissens provoziert in aller Regel keine größeren Konflikte, sofern er sich innerhalb eines bestimmten disziplinären Relevanzrahmens, innerhalb eines etablierten Paradigmas usw. bewegt. Er beschränkt sich, so könnte man sagen, auf die epistemische Ebene – aber nicht deshalb, weil an diesem Dissens nichts Normatives wäre, sondern weil die normativen Bezugspunkte in der intellektuellen Auseinandersetzung nicht mitthematisiert werden müssen.

Dissens wird hingegen als Dissidenz wahrgenommen, wenn die normativen Bezugspunkte (pseudo-)wissenschaftlicher Gegenpositionen in den Blick geraten. Dies passiert zum Beispiel dann, wenn forschungsfeldspezifische Standards (Paradigmen) oder sogar gesicherte wissenschaftliche Erkenntnisse (Fakten) in Frage gestellt werden. Ein Beispiel für letzteren Aspekt bietet das bereits erwähnte Phänomen des *Science Denialism*, also einer globalen Leugnerbewegung, die mit Blick auf Klima, Impfen oder Corona grundlegende wissenschaftliche Einsichten bekämpft.⁷ Öffentliche Sichtbarkeit erreicht diese Bewegung deswegen, weil sie mittels ihrer Wissenspolitik allgemein als hochrangig anerkannte Werte in Gefahr bringt (z. B. Gesundheit, Demokratie, Biodiversität). Ein Beispiel für den erstgenannten Aspekt (Infragestellung methodologischer Standards) bietet der Streit um die grüne Gentechnik: In Anlehnung an das Vorsorgeprinzip votieren die Technikgegner für Evidenzbildungspraktiken, die teilweise in Widerspruch zu einer streng quantifizierenden Risikoforschung stehen (BOGNER und TORGERSEN 2018). Das heißt, aus politischen oder normativen Beweggründen wird hier ein abweichendes Wissenschaftsideal vertreten.

Der Begriff des „(il-)legitimen“ Dissenses rückt diese normative Bezugsebene in den Vordergrund. Er bringt zum Ausdruck, dass in dem betreffenden Wissensstreit etwas Grundsätzliches auf dem Spiel steht; dass ein Dissens, der sich auf der epistemischen Ebene äußert, mit einem Konflikt der Weltbilder, Werte und Interessen verknüpft ist. Die Rede vom (il-)legitimen Dissens impliziert also, dass man es mit einem Dissens zu tun hat, dessen normative Bezüge zum Thema werden sollten, auch wenn dieser Dissens sich auf epistemischer Ebene artikuliert

⁷ Vgl. McINTYRE 2018.

bzw. eine Kontroverse auslöst, die sich auf die Frage nach dem besseren Wissen beschränkt. Diese enge Verquickung zwischen epistemischer und normativer Ebene lässt sich an einem aktuellen Beispiel darstellen, nämlich der Rolle wissenschaftlicher Expertise in der Coronakrise.

Anfang Dezember 2020 veröffentlichte die Leopoldina eine siebte *Ad-hoc*-Stellungnahme⁸ zur Coronavirus-Pandemie. Die 34-köpfige Arbeitsgruppe votierte einstimmig für einen harten Lockdown über die Weihnachtstage und befand sich damit in Übereinstimmung mit der Regierungslinie. Aus den Reihen der Wissenschaftsforschung wurde der Vorwurf laut, dass es sich hier gar nicht um wissenschaftliche Expertise im strengen Sinne handle (erkennbar an politischer Ergebnisoffenheit), sondern um einen klaren politischen Appell (HIRSCH 2021). Schließlich sei es unplausibel, dass sich ein multidisziplinäres Gremium von 34 Fachleuten auf eine einzige Lesart der verfügbaren relevanten Daten, Studien und Modelle verständigen könne – sofern es nicht nach politischem Kalkül zusammengesetzt ist. Die Leopoldina, so der zentrale Vorwurf, habe also ihre wissenschaftliche Autorität missbraucht, um mittels einer einstimmig formulierten Stellungnahme einen politischen Sachzwang zu konstruieren. In unserem Zusammenhang ist nun interessant, dass im Kontext dieses autoritativen Expertenkonsenses wissenschaftliche Gegenstimmen nicht nur als sachlich falsch, sondern auch als politisch unverantwortlich erscheinen. Schließlich muss jemand politische Gründe haben, um gegen die Leopoldina – also gewissermaßen gegen die Wahrheit – zu opponieren, so die zwangsläufige Schlussfolgerung. Dissens wird auf diese Weise zu Dissidenz.

Ein anderes Beispiel aus dem innerwissenschaftlichen Streit um die richtige Strategie gegen die Corona-Pandemie: Im Oktober 2020 verfassten drei Gelehrte, die an hochrangigen britischen bzw. US-Universitäten arbeiten, in Great Barrington (Massachusetts) eine Deklaration, die die Pandemie-Politiker zum Umdenken aufrief.⁹ Die Lockdown-Politik, so heißt es dort, trage mittelfristig zu einer Verschlechterung der öffentlichen Gesundheit und einer Verschärfung der sozialen Ungleichheit bei. Empfohlen wird stattdessen die Strategie des gezielten Schutzes („focused protection“): Der Großteil aller Menschen soll ein normales Leben führen, damit sich durch natürliche Infektion eine Herdenimmunität herstellt. Risikopersonen hingegen sollen vorerst isoliert werden.

„This is a dangerous fallacy unsupported by scientific evidence“, urteilten die Verfasser eines Gegen-Memorandums, das in der medizinischen Fachzeitschrift *The Lancet* veröffentlicht wurde (ALWAN et al. 2020). Gegen die Strategie der Herdenimmunität wird auf wissenschaftlichen Konsens in folgenden Punkten verwiesen: Die Sterblichkeitsrate von Covid-19 sei um ein Vielfaches höher als bei der Grippe; Infektionen könnten auch bei Jüngeren zu langanhaltenden Erkrankungen führen, und außerdem sei unklar, wie man die große Gruppe der Risikopersonen wirkungsvoll schützen könne.

In beiden Fällen, sowohl in der „Great Barrington Declaration“ wie beim „John Snow Memorandum“, werden aus einer wissenschaftlichen Debatte, die im Fluss ist, mit großer Entschlossenheit eindeutige Handlungsempfehlungen an die Politik adressiert. Beide Positionen beanspruchen, die wissenschaftliche Evidenz für sich zu haben. Weil ein überzeugender Nachweis epistemischer Überlegenheit kaum zu erbringen ist, behilft man sich mit der Konstruktion einer (fiktiven) Mehrheitsposition. So wurden beide Politikempfehlungen online jeweils von Tausenden Fachleuten unterzeichnet. An die Stelle überlegener Wahrheitsansprüche tritt ein demonstrativer Expertenkonsens.

8 7. Ad-hoc-Stellungnahme vom 8. Dezember 2020.

https://www.leopoldina.org/uploads/tx_leopublication/2020_12_08_Stellungnahme_Corona_Feiertage_final.pdf.

9 Die sogenannte „Great Barrington Declaration“ ist abrufbar unter: <https://gbdeclaration.org/>.

Anhand dieser Beispiele wird deutlich, dass (il-)legitimer Dissens sich nicht allein durch die Infragestellung von Paradigmen oder Fakten konstituiert. In den Beispielen erscheint (potenzieller) Dissens deshalb als illegitim, weil demonstrativer Expertenkonsens ein Szenario der Alternativlosigkeit begründet. Das heißt, indem eine autoritative Expertenmehrheit darauf dringt, dass die wissenschaftlich entwickelten Daten, Statistiken und Szenarien nur *eine* Interpretation zulassen, markiert sie (potenziellen) Dissens als rein interessengesteuert und nicht wirklich wissenschaftsbasiert – und damit, im Rahmen einer wissenschaftlich dominierten Debatte, als illegitim.

Damit kommen wir zur eingangs formulierten Frage zurück, unter welchen Umständen Dissens für die Wissenschaft zu einem öffentlichkeitsrelevanten Problem wird. Offensichtlich erscheint Dissens vor allem dann als problematisch, wenn dessen normative Bezugspunkte in den Vordergrund treten (aus welchen Gründen auch immer). Genauer gesagt: Wenn in Kontroversen, die sich auf die Frage nach dem richtigen Wissen konzentrieren (wie im Fall von Corona oder beim Klimawandel), interessenpolitische Aspekte zu dominieren scheinen. Die Wissenschaft ist dann schnell geneigt, ihre Auseinandersetzung mit unliebsamen Gegenpositionen auf Ideologiekritik zu beschränken. Wie gerade das Beispiel der Leopoldina zeigt, könnte (und sollte) man den Verdacht der Normativität aber auch auf sich selbst anwenden. So würde die Auseinandersetzung mit der Gegenseite eine Reflexion der eigenen normativen Position anstoßen. Dies könnte zu den Kernpunkten des Konflikts führen und damit langwierige und detailreiche Streitigkeiten um epistemische Aspekte verkürzen.

5. Welcher Dissens ist legitim? Drei Modelle der Entscheidungsfindung

In kontroversen Fragen, bei denen die Politik in hohem Maß von wissenschaftlicher Expertise abhängt (wie Klimawandel, Corona, Gentechnik), kommt öffentlich dargestelltem Expertenkonsens eine besondere Rolle zu. Er macht deutlich, dass im konkreten Fall Dissens innerhalb der Wissenschaft als Dissidenz wahrgenommen wird. Außerdem fungiert der Konsens gewissermaßen als Wahrheitssubstitut und lässt damit die normativen Aspekte von Wissenskonflikten in den Hintergrund treten. Auf diese Weise werden die entscheidenden Fragen oft gar nicht gestellt: Wer bestimmt darüber, wie weit der Konsens reicht und welche Qualität er hat? Wer entscheidet, ob es sich im Einzelfall um eine echte oder eine Pseudokontroverse handelt? Welchen Dissens muss die Wissenschaft ernstnehmen? Und wie lässt sich zwischen produktivem und rein strategischem Dissens unterscheiden? In den folgenden Abschnitten werden drei Ansätze aus dem Bereich der Wissenschaftsphilosophie bzw. Wissenschaftssoziologie vorgestellt, die auf diese dringlichen Fragen Antworten formulieren.

5.1 Das Expertenmodell

Von Seiten der Wissenschaftssoziologie ist die Idee eingebracht worden, die Entscheidung, welcher Dissens legitim und welche Kontroverse wirklich produktiv ist, einer neu zu gründenden Expertenkommission zu überantworten (COLLINS und EVANS 2017). Diese interdisziplinäre Expertenkommission soll in erster Linie aus „Eulen“ bestehen, das heißt aus Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern, die intellektuell wendig genug sind, um die fremde Fachkultur (der Natur- bzw. Sozialwissenschaften) verstehen zu können. Solche Eulen sind zum Beispiel Wissenschaftsforscher wie Harry COLLINS (*1943) selbst, die – etwa im Bereich der Hochenergie-

physik – über „interactional expertise“ verfügen,¹⁰ also über die Fähigkeit, mit den einschlägigen Experten auf Augenhöhe kommunizieren zu können, ohne freilich dieses Feld mit eigenen Forschungsleistungen bereichern zu können. Während die „Adler“ nur den wissenschaftlichen Fortschritt im Auge haben und auf ihrem Weg geradeaus voranfliegen, ohne ihren Blick jemals zur Seite zu wenden, haben die Eulen aufgrund ihres erweiterten Blickwinkels die Fähigkeit, ihren eigenen Standpunkt zu relativieren und die guten Gründe der Gegenseite zu sehen. Diese Versammlung der Eulen also soll aufzeigen, wie weit der Konsens im Einzelfall reicht und wo der Dissens beginnt. Der Expertenrat soll Reichweite und Qualität des Konsenses bestimmen und über die Stichhaltigkeit des Dissenses urteilen. Er soll bewerten, welche Seite über relevante wissenschaftliche Expertise verfügt. Wissenschaftliche Experten bestimmen also darüber, was in zähen Streitfragen als relevante Expertise und gute Wissenschaft gelten darf.

Mit diesem Expertenmodell zur Bestimmung relevanten Dissenses handelt man sich mehrere Probleme ein:

- *Erstens*: In Form dieser Metaexpertise lässt sich zwar die Qualität des Konsenses evaluieren, nicht aber die von der Expertenschaft gemeinsam geteilte Problemperspektive bzw. das konsensuelle Problem-*Framing* hinterfragen. Aber wer garantiert, dass die einflussreichen Experten die richtigen Fragen stellen?
- *Zweitens*: Mit der Fixierung auf den Expertenkonsens läuft man Gefahr, abweichende Stimmen als irrational abzutun, sofern sie nicht von einschlägigen Fachvertreterinnen und Fachvertretern stammen. Schließlich ist die Unterscheidung zwischen Konsens und Dissens hinsichtlich ihrer Bedeutung in ein System homologer Gegensätze eingebettet (Experte/Laie, Wissen/Meinen, Wissenschaft/Esoterik). Dies wird durch die Konstruktion der Kommission unterstrichen, in der nur die Wissenschaft (in Form verschiedener Disziplinen) repräsentiert ist.
- *Drittens*: Die Idee von COLLINS und EVANS, das Problem lästiger und irreführender Pseudokontroversen durch eine vertiefte Debatte über die Qualität des Wissens zu lösen, ist von der Überzeugung getragen, dass öffentlich kontroverse Themen wie Klimapolitik, Gentechnik oder das Impfen vorwiegend oder ausschließlich als Wissensfragen zu behandeln sind. Damit verbindet sich die Erwartung, dass die richtigen politischen Entscheidungen getroffen werden, wenn man nur erst einmal den normativ missliebigen Dissens als epistemisch illegitimen Dissens entlarvt hat. Die Hoffnung richtet sich damit implizit auf eine Herrschaft der Wissenden für den guten Zweck.

Dieser (kritisch gemeinte) Fokus auf die Wissensverhältnisse trägt unwillentlich zu einer Entpolitisierung der Konflikte bei. Denn es besteht die Gefahr, dass sich der politische Disput an Wissensfragen festbeißt und dabei die Ebene divergierender Werte und Interessen – also das genuin Politische – vernachlässigt wird. Der Streit um die richtige Klimapolitik jedoch wird in erster Linie durch widersprüchliche Werte und Interessen veranlasst und nicht durch differierende Expertise.¹¹ Anders gesagt: Die wissenschaftlich gut belegte Tatsache globaler Erwärmung erhält

¹⁰ COLLINS 2014, S. 68.

¹¹ Auch wenn abweichende Expertise dann im weiteren Verlauf der Kontroverse natürlich oft zum Vehikel abweichender Interessen wird. Deutlich wird dies vor allem im Klimastreit: Eine unheilige Allianz aus Gegenexperten, mächtigen Industrieinteressen, konservativen *Think Tanks* (wie dem *Heartland Institute*, dem *Cato Institute* und dem *Marshall Institute* in den USA oder *The Institute of Public Affairs* in Australien) und dem *Murdoch-Imperium* bildet die Achse einer regelrechten „Denial Machine“ (DUNLAP 2013, S. 692f.). Das heißt, eine gut organisierte Gegen- oder Pseudoexpertise soll die Skepsis gegenüber wirkungsvollen Klimaschutzmaßnahmen wachhalten.

erst auf der Basis bestimmter, weitgehend geteilter Werte eine politische Bedeutung. Das Wissen darum, dass sich ohne entsprechende Gegenmaßnahmen das Klima bis zur nächsten Jahrhundertwende um drei oder vier Grad aufheizen könnte, entfaltet für uns alle, die wir das gar nicht mehr erleben werden, nur deshalb eine gewisse Schockwirkung, weil wir diese Prognose ins Verhältnis zu den Werten der globalen Gerechtigkeit (der Klimawandel trifft die Ärmsten), der Nachhaltigkeit oder der Generationengerechtigkeit setzen. Diese überragende Bedeutung der Werteebene für das Politische heißt aber auch: Selbst wenn in einer politischen Streitfrage ein *Expertenkonsens* existierte und sogar unwidersprochen bliebe, wäre es prinzipiell legitim, mit Rekurs auf die Werteebene die scheinbare politische Sachzwangwirkung des überlegenen Wissens zu unterlaufen. Doch der strenge Fokus auf Wissensaspekte verstellt diesen Zusammenhang nur allzu oft. Deswegen gilt der- oder diejenige im Klimastreit, die gegen bestimmte Klimamaßnahmen argumentiert, fast automatisch als Klimawandelleugnerin bzw. Klimawandelleugner – selbst wenn deren Position in erster Linie durch andere Werte und Zielsetzungen motiviert sein sollte und nicht durch Skepsis an den Aussagen der Experten.

5.2 Das Partizipationsmodell

Eine Alternative zum Expertenmodell stammt aus der wissenschaftsphilosophischen Debatte darüber, wie man irrationalen oder jedenfalls unproduktiven Dissens effektiv zum Schweigen bringen könnte. Philip KITCHER (*1947) hat kleine Gruppen gut informierter und weltanschaulich divergierender Bürger als *Grand Juries* vorgeschlagen, die darüber urteilen sollen, ob ein bestimmter Dissens öffentliche Aufmerksamkeit verdient oder nicht.¹² Mit seiner Idee des Bürgerpanels schließt KITCHER an James FISHKINS (*1948) Konzept des *Deliberative Polling* an. In diesem Modell geben repräsentativ zusammengesetzte, gut informierte Bürgerräte nach einem mehrstufigen Beratungsprozess einhellige Empfehlungen zum jeweiligen Streitthema ab. Allerdings waren die Themen solcher Bürgerversammlungen bislang zwar stets politisch, nicht aber epistemisch umstritten. Das heißt, die Fakten, also die Wissensgrundlage des Streits, waren in diesen Prozessen nicht umstritten. Mit Blick auf aktuelle Wissenskonflikte, die sich an Themen wie Klimawandel, 5G-Netze oder Feinstaubbelastung festmachen, ist offensichtlich ein aufwändigerer Prozess nötig, um glaubwürdig und transparent eine ausgewogene Wissensbasis zu schaffen.

Im Rahmen seines Partizipationsmodells empfiehlt KITCHER einen dreistufigen Prozess der Entscheidungsfindung. Zunächst bieten berufene Experten einen fundierten Einblick in Konzepte, Methoden, Evidenzstandards der Wissenschaft, um die Qualität des aktuellen Expertenkonsenses nachvollziehbar zu machen. Im Anschluss daran werden elaborierte Gegenstimmen, die Alternativen zum Expertenkonsens bzw. zu zentralen Paradigmen vertreten (wie z. B. der „Hockey Stick“-Kurve in der Klimadebatte), zur Diskussion eingeladen.¹³ Die *Mainstream*-Experten antworten dieser Kritik der Gegenexperten, und die Bürgerinnen und Bürger verfassen ihre Empfehlung zum Umgang mit dem Expertenkonsens, nachdem in der Diskussion alle Zweifel ausgeräumt worden sind.¹⁴

¹² KITCHER 2011, S. 222.

¹³ Die sogenannte Hockeyschläger-Kurve – basierend auf einer Publikation von Michael E. MANN (*1965) und Kollegen aus dem Jahr 1999 – stellt den Temperaturverlauf der letzten Jahrhunderte dar und belegt eine ungewöhnlich rasche Erwärmungsphase ab dem Industrialisierungszeitalter. Diese mittlerweile gut belegte These ist von den Klimawandelleugnern immer wieder attackiert worden.

¹⁴ KITCHER 2011, S. 224f.

Empirischer Bezugspunkt dieses Partizipationsmodells sind die zähen Auseinandersetzungen mit den Kreationisten. Sie sind schon tausend Mal schlüssig widerlegt worden, wie KITCHER genervt anmerkt, aber sie bringen einfach immer wieder dieselben Argumente auf den Tisch. Diesen illegitimen Dissens, der seine Resonanz nicht zuletzt der Macht und Logik der Medien verdankt, wird man nie zum Verstummen bringen.¹⁵ Auf Basis der Bürgerempfehlungen jedoch erhalten diese so oft widerlegten Positionen jetzt quasi einen Warnhinweis. KITCHER stellt sich das so ähnlich vor wie bei den einschlägigen Gesundheitswarnungen auf Zigarettenschachteln: „Rauchen tötet.“ Im Fall überflüssiger Debatten, die längst durch den Expertenkonsens entschieden sein sollten, wäre einschlägigen Publikationen aus der Leugnerbewegung der Warnhinweis voranzustellen: „Diese Diskussion langweilt.“ Oder: „Diese Debatte ist überflüssig, weil sie nichts Neues bringt.“ Oder: „Der Rat der informierten Bürger weist darauf hin, dass die hier vorgetragene Position längst widerlegt ist.“ Die Frage ist nur: Wer wird diesen Bürgerräten Glauben schenken? Das Dilemma solcher *Citizen Juries* ist offensichtlich: Entweder sind deren Mitglieder gebildete Bürger, also quasi Experten im Kleinform und daher für viele Experten- und Konsenskritiker ebenso wenig glaubwürdig wie diese. Oder sie sind authentische und dann allerdings weitgehend ahnungslose Laien, die in ihren Aushandlungen allenfalls die allgemeine Konfusion fortsetzen. Im Übrigen: Die Möglichkeit, dass informierte Laien sich dem (gut begründeten) Expertenkonsens *entgegenstellen* könnten, zieht KITCHER nicht einmal in Erwägung. Seine Begeisterung für das partizipative Modell verdankt sich offensichtlich der Erwartung, dass die Laien aufgrund der Rationalisierungswirkung des Expertendiskurses letztlich schon die „richtige“ Meinung vertreten werden.

5.3 Der Vertrauensansatz

Innerhalb der Wissenschaftsphilosophie gibt es mittlerweile grundsätzliche Zweifel daran, ob sich jemals haltbare Kriterien für die Unterscheidung zwischen legitimem und illegitimem Dissens finden lassen werden. Inmaculada MELO-MARTÍN und Kerstin INTEMANN haben zuletzt argumentiert, dass die einschlägigen Abgrenzungsversuche nicht wirklich zielführend seien.¹⁶ Wer etwa die Illegitimität des Dissenses durch verwerfliche *normative Motive* begründe, übersehe, dass auch niedere Motive zu verdienstvollen Forschungsergebnissen führen können. Auch der Versuch, illegitimen Dissens durch *Kritikresistenz* und den offensichtlichen Verzicht auf wissenschaftliche Standards zu bestimmen, greife zu kurz. Schließlich sei zwischen den Streitparteien kaum Konsens darüber zu erzielen, ob Kritikresistenz auf Ignoranz oder mangelnde Überzeugungskraft der Kritik zurückzuführen sei. Der ewige Streit zwischen Kreationisten und Evolutionsbiologen illustriert dieses Problem. Um diesen Streit zu überwinden, bedürfte es eines gemeinsam geteilten Verständnisses von Evidenz, wissenschaftlicher Methodologie und unverzichtbaren Forschungsstandards. Aber diesen Konsens gibt es nicht einmal innerhalb der Wissenschaft. Und selbst der naheliegende und scheinbar einfache Rekurs auf das *Kriterium der Expertise* reiche nicht aus, um legitimen und illegiti-

¹⁵ Die Medien haben deswegen eine zentrale Rolle, weil das journalistische Ethos der Ausgewogenheit dazu verleitet, in Ergänzung zu den „offiziellen“ Experten auch Gegen- und Pseudoexperten eine Bühne zu geben – ohne zu erwägen, ob diese Gegenstimmen auch wirklich legitim sind. Die unreflektierte Erfüllung des journalistischen Gebots der Balance führt damit zur systematischen Aufwertung von Außenseiterpositionen und erzeugt den Eindruck, es gäbe relevanten Dissens innerhalb der Expertenschaft (BOYKOFF und BOYKOFF 2004).

¹⁶ MELO-MARTÍN und INTEMANN 2018, S. 33ff.

men Dissens zu unterscheiden.¹⁷ Eine zu enge (streng disziplinär orientierte) Definition von Expertenschaft läuft Gefahr, produktiven Dissens, etwa von Seiten kritischer, informierter Laien, auszuschließen. Und inter- und transdisziplinär strukturierte Forschungsfelder wie die Klimawissenschaft unterlaufen ohnehin die Anforderungen eines engen Expertenbegriffs. Wer zum Beispiel dürfte zweifelsfrei als „Klimaexpertin“ gelten? Eine Meteorologin? Ein Ozeanograph? Eine Sozialökologin? Aber ist die Sozialökologie nicht ihrerseits eine Interdisziplin mit recht lose gestrickter Methodologie?

MELO-MARTÍN und INTEMANN ziehen aus all diesen Einwänden die Schlussfolgerung, dass sich illegitimer Dissens nicht verlässlich identifizieren lässt. Daher plädieren sie dafür, den Blick zu wenden und sich nicht weiterhin auf den unerfreulichen Dissens in seinen vielen Spielarten zu konzentrieren. Es müsse vielmehr darum gehen, die schädlichen Auswirkungen dieses Dissenses zu begrenzen. Um unseriösem Dissens seine gesellschaftliche Resonanzgrundlage zu entziehen, sei es am besten, das Vertrauen in die Wissenschaft zu stärken. Letztlich kann illegitimer Dissens nur dann wirklich Schaden anrichten, wenn er ein entsprechendes Echo in der Öffentlichkeit findet. Die Stärke dieses Echos jedoch hängt vom Ausmaß des Vertrauens ab.¹⁸ Daraus lässt sich schlussfolgern: Gäbe es mehr Vertrauen, wären die irrationalen Gegenstimmen vielleicht nicht weniger zahlreich, aber weniger resonanzstark. Fehlendes Vertrauen jedoch erzeugt das Problem der Beweislastumkehr: Die Beweislast liegt nicht länger bei jenen, die abstruse Theorien verbreiten, sondern plötzlich bei der seriösen Wissenschaft, deren Herausforderung durch die Wissens- oder Wissenschaftsleugner ein Teil der Öffentlichkeit heimlich oder offen genießt. Sollen die Besserwisser doch mal zeigen, was sie können!

Aber woher kommen die Vertrauensverluste? Die Autorinnen nennen eine Reihe bekannter Faktoren aus der älteren und jüngeren Wissenschaftsgeschichte, etwa die Ökonomisierung der Wissenschaft (Forschung orientiert sich nicht mehr am Gemeinwohl, sondern an Industrieinteressen), wissenschaftliches Fehlverhalten (Betrug, Plagiate, Verstöße gegen die Forschungsethik) oder die Verquickung von Wissen und Werten (Wissenschaft als Politik mit anderen Mitteln). Diese Tendenzen werten sie als Indiz dafür, dass sich die Wissenschaft steigendem Misstrauen gegenüber sieht.¹⁹ Ihre grundsätzliche Diagnose lautet daher: Vertrauensverluste schaffen ein resonanzfähiges Klima für irrationalen Dissens. Ihr Therapieversuch: Vertrauen stärken – aber nicht (oder jedenfalls nicht in erster Linie) irrationalen Dissens an sich attackieren (durch Suche nach sinistren Motiven, durch Konsenspolitik usw.).

Jedoch: Ist die Diagnose der beiden Autorinnen empirisch plausibel? Haben wir es mit Blick auf die Wissenschaft heute tatsächlich mit einer Vertrauenskrise zu tun? Im Großen und Ganzen wohl eher nicht. Eine vom *Pew Research Center* im Jahr 2019 durchgeführte repräsentative Befragung in den USA ergab, dass das Vertrauen in die Wissenschaft noch nie so groß war wie heute.²⁰ Rund 85 % aller US-Bürger haben eine Menge oder ziemlich viel Vertrauen, dass Wissenschaftler im öffentlichen Interesse handeln. Damit hat die Wissenschaft in Sachen Vertrauen in den USA mittlerweile gleichgezogen mit dem anderen großen Vertrauensträger, dem Militär. Diese Befunde werden durch eine groß angelegte Metadatenanalyse im Auftrag der US-amerikanischen *National Science Foundation* untermauert. Rund

¹⁷ Ebenda, S. 53ff.

¹⁸ Ebenda, S. 87ff.

¹⁹ Ebenda, S. 96ff.

²⁰ FUNK et al. 2019, S. 5.

70 % der US-Bürger glauben, dass der Nutzen der Wissenschaft deren Risiken und Gefahren überwiegt, und diese Zahlen sind seit 40 Jahren stabil.²¹ Ähnliche Werte gelten, wie der Bericht anmerkt, auch für Europa.²²

Gegen die These einer generellen Vertrauenskrise spricht auch die Tatsache, dass das Vertrauen mit den konkreten Themen erheblich variiert. Das heißt, die Leute vertrauen der Wissenschaft in einer Frage mehr als in einer anderen (PECHAR et al. 2018). Das Vertrauen hängt vor allem davon ab, von wem die Wissenschaft finanziert wird. Während jene, die in hohem Maße den staatlichen Institutionen vertrauen, den Expertenkonsens beim Klimawandel überzeugend finden, glauben jene, die der Industrie positiv gegenüberstehen, an die gesundheitliche Unbedenklichkeit von gentechnisch veränderten Lebensmitteln.

Doch selbst wenn wir es mit einer veritablen Vertrauenskrise zu tun hätten, wie MELO-MARTÍN und INTEMANN unterstellen, hätte der starke Fokus auf Vertrauen problematische Konsequenzen. Denn der Ruf nach vertrauensbildenden Maßnahmen setzt die Unterscheidung zwischen Wissenschaft und Pseudowissenschaft bereits voraus. Wer Vertrauen fordert, geht davon aus, dass die Wissenschaft aufgrund ihrer klaren Abgrenzung zur Pseudowissenschaft *per se* vertrauenswürdig ist. Doch die Fakten- und Konsensleugner bestreiten im Grunde ja genau die Legitimität dieser Grenzziehung. Mithilfe der Vertrauenspolitik entzieht man sich also letztlich der Kontroverse. Außerdem: Wem soll die wissenschaftsfreundlich gestimmte Öffentlichkeit glauben, wenn das Feld nicht so einfach nach Etablierten und Außenseitern vermessen werden kann, weil zum Beispiel so etwas wie eine kanonische Position vielleicht gar nicht existiert? Anders gefragt: Wie lässt sich der Anspruch auf besseres Wissen dort verteidigen, wo es nicht um einen rein politisch motivierten Dissens geht, sondern um einen epistemisch begründeten Dissens, und zwar aufgrund von Schulbildungen, Traditionen und divergierenden Forschungsparadigmen? Wer – wie die beiden Autorinnen – auf Vertrauen setzt, drängt – mangels plausibel begründeter Abgrenzung zwischen Wissenschaft und Pseudowissenschaft – die Leute dazu, einfach den Experten zu glauben, wer oder was ihr Vertrauen verdienen soll. Eine solche Strategie wird kaum das Vertrauen stärken. Vor diesem Hintergrund erscheint die Debatte über die Abgrenzung zwischen legitimem oder illegitimem Dissens unumgänglich.

6. Konstruktives Dissensmanagement

Im Jahr 1999 startete die *T-Mobile* ein bis dato einzigartiges Experiment. Sie wollte herausfinden, wie belastbar der – damals schon offensichtlich gewordene – Expertendissens in der Frage von Gesundheitsrisiken durch den Mobilfunk ist. Zu diesem Zweck beauftragte sie vier wissenschaftliche Institutionen, die für unterschiedliche Werthaltungen in Risikofragen bekannt waren, eine Metaexpertise auf Basis zentraler wissenschaftlicher Literatur anzufertigen (zwei Universitätsinstitute sowie das *Ecolog-* und das *Öko-Institut*). Im Anschluss daran führte die Programmgruppe „Mensch, Umwelt, Technik“ am Forschungszentrum Jülich ein Dialogverfahren durch, in dem gemeinsam geprüft wurde, wie weit der Konsens zwischen den Experten reicht, wo Dissens besteht und wie gut er begründet ist (WIEDEMANN et al. 2003).

21 *National Science Board* 2018, S. 7/53.

22 Eine repräsentative Umfrage in Deutschland kommt zu dem Schluss, dass nur 7 % der Befragten der Wissenschaft misstrauen (*Wissenschaft im Dialog* 2018, S. 16). Allerdings sind rund 40 % der Befragten unentschieden. Ob sich das Vertrauen nur auf das interne Funktionieren des Wissenschaftssystems bezieht oder auf dessen gesellschaftliche Problemlösungskompetenz, wird bei dieser Studie außerdem nicht ersichtlich.

In einem Zeitraum von anderthalb Jahren wurden fünf jeweils eintägige Workshops durchgeführt. Im ersten Workshop wurden die vier Gutachten vorgestellt und hinsichtlich ihrer Datengrundlage verglichen; die 100 wichtigsten Arbeiten, so die Vorgabe der Veranstalter, sollten als Basis für die Risikobewertung dienen. Obwohl sich die Gutachten ausnahmslos auf wissenschaftliche Arbeiten stützten, war die Übereinstimmung in der Textauswahl gering. In drei weiteren Workshops wurden neun Themen abgehandelt, die für die Beantwortung der Basisfrage (Gesundheitsrisiken durch Mobilfunk?) als zentral galten. So wurde etwa über epidemiologische Untersuchungen zur Frage der kanzerogenen Wirkung hochfrequenter elektromagnetischer Felder debattiert oder über Studien zum Einfluss der Mobilfunkstrahlung auf kognitive Funktionen beim Menschen. Diese Debatten wurden durch einschlägige Gutachten weiterer externer Expertinnen unterstützt. Auf dem Abschlussworkshop wurde der Endbericht von allen anwesenden Dialogteilnehmern einhellig verabschiedet.

Der Konsens innerhalb der vier Gutachter war relativ weitreichend. Man stellte übereinstimmend fest, dass es zum Zeitpunkt der Gespräche keinen wissenschaftlichen Nachweis für gesundheitsschädliche Effekte von Mobilfunkstrahlung bei Expositionen im Rahmen der geltenden Grenzwerte gab. Gleichzeitig wurde deutlich, dass ein stabiler Expertendissens existierte, der sich auch nicht durch einen langwierigen und konstruktiven Dialogprozess auflösen ließ. Dieser unauflösliche Dissens resultierte zum großen Teil aus einem divergierenden Problem-Framing. Während nämlich die ökologisch ambitionierten Experten ihre Risikobewertung aus der Perspektive eines relativ weitreichenden *Vorsorgegedankens* formulierten, bezogen sich die universitären Gutachter auf das Prinzip „bloßer“ *Gefahrenabwehr*. Diese Differenz in der Wahl des normativen Fluchtpunkts hat erhebliche Auswirkungen für den Umgang mit den Daten: Während beim Vorsorgeprinzip auch und gerade das Aufspüren von Verdachtsmomenten als legitim gilt, kann es im Kontext der Gefahrenabwehr ausschließlich um den Nachweis statistisch signifikanter Risiken gehen. Aus den beiden normativen Prinzipien folgen also letztlich unterschiedliche Anforderungen an die – im Prinzip von allen Beteiligten hochgeschätzten – Wissenschaftlichkeitsstandards. So wurde zum Beispiel statistische Signifikanz nicht von allen Experten als erforderlich angesehen. Manche plädierten dafür, dass auch (statistisch nicht signifikante) Trends, die in den Daten sichtbar werden, als relevante Informationen für die Interpretation der Ergebnisse herangezogen werden dürfen. Ein ähnlicher Streit bezog sich auf das wissenschaftliche Qualitätskriterium der Replikation von Studien. Einem Teil der Experten galten auch nicht-replizierte Studien als Grundlage robusten Wissens. Dieser Streit setzte sich bald im Kleingedruckten fort: Wie exakt muss eine Studie die Originalarbeit wiederholen, um überhaupt als Replikation gelten zu können? Und so weiter. Über diese – letztlich wissenschaftstheoretischen – Fragen ließ sich zu keiner Zeit ein Konsens erzielen.

Das Experiment des Risikodialogs lässt sich als idealtypische Form eines konstruktiven Dissensmanagements verstehen. Zum einen war das gesamte Verfahren von der festen Überzeugung getragen, dass nicht die Überwindung des real existierenden Expertendissenses das zentrale Ziel des Dialogs sein kann, sondern nur die gemeinsame Rekonstruktion der Ursachen und Ausmaße des Dissenses. Es ging also nicht darum, über den Weg der Metaexpertise ein von allen Beteiligten als überlegen empfundenes Wissen zu identifizieren, sondern vielmehr etwas über die epistemischen Strategien rivalisierender Expertengruppen zu erfahren. Aufgrund dieser prozeduralen Perspektive gerieten jene (normativen oder politischen) Kontextfaktoren in den Blick, die zu unterschiedlichen Evidenzbildungspraktiken und damit letztlich zu divergierenden Risikobewertungen führen. Mithilfe solcher Einsichten ließen

sich im Dialogprozess weitere und wahrscheinlich fruchtlose Debatten über Latenzzeiten, Expositionsfehlklassifizierungen und Signifikanzniveaus vermeiden. Stattdessen trat das eigentliche Problem ins Zentrum, nämlich die Frage, welche methodologischen Ansprüche für die Durchführung von Risikobewertungen als verbindlich und legitim gelten sollen.

Im Rahmen dieses dialogischen Dissensmanagements wurden außerdem die Argumente der jeweiligen Risikobewertungen einem epistemischen Belastungstest unterzogen. Im Kern ging es darum, ob die einzelnen Risikobewertungen nachvollziehbar und wissenschaftlich belastbar sind. So führten die Diskussionen über Auswahl und Interpretation relevanter Studien (zu bestimmten Themenaspekten) letztlich zur Reflexion institutionenspezifisch differierender Wissenschaftlichkeitskriterien, die stets im Zentrum von Methodenstreitigkeiten stehen. Das Ziel, so lässt sich aus diesem Experiment schließen, kann nicht einfach darin bestehen, die strengsten Kriterien einzuklagen; vielmehr muss es darum gehen, die eigenen Ansprüche mit Blick auf den konkreten Problem- und Verwertungszusammenhang des Wissens kritisch zu reflektieren. Außerdem wurden in diesen Auseinandersetzungen auch die Grenzen des Wissens, also Unsicherheiten und Zonen des Nichtwissens, thematisiert. Im konkreten Fall diskutierte man beispielsweise darüber, wo noch nicht ausreichend tragfähige Daten vorliegen, wo zielführende Interpretationen nur auf Basis von Trendaussagen möglich sind oder wo sich unüberwindliche Inkongruenzen zwischen wissenschaftlichen Forschungsergebnissen und politischer Problemstellung ergeben und sich damit Grenzen des Transfers wissenschaftlichen Wissens abzeichnen.

Für unsere Themenstellung macht dieses aufwändige Experiment vor allem eines deutlich: Im Fall stabilen Dissenses und verhärteter Fronten muss sich die Reflexion auf die in der Fragestellung, in der Methodologie und im (divergierenden) Problem-*Framing* versteckten Zielvorstellungen und Werthaltungen richten. Das heißt, überspitzt formuliert: Wenn es um die Verteidigung der Geltungsansprüche von Wissen geht, sollte man auf (die fremden und eigenen) Werte und Weltbilder zu sprechen kommen. Und zwar nicht deshalb, weil das Wissen nicht objektiv sein kann (auch wenn dies in der Praxis oft ein Problem darstellen mag). Um Werte muss es vielmehr deshalb gehen, weil objektives Wissen („Fakten“) nur innerhalb eines bestimmten Rahmens, der selbst wieder nicht durch überlegenes Wissen begründet werden kann, funktioniert.²³ Dies wird mit Blick auf Expertise, also wissenschaftliches Wissen im Verwendungszusammenhang, besonders deutlich: Die spezifische Art und Weise der Problemwahrnehmung und Problemformulierung, also das Problem-*Framing*, ist maßgeblich dafür, welche Entitäten existent sind, wessen Wissen und welche Informationen als relevant gelten und welche Methoden als zielführend. So verstecken sich hinter zähen Kontroversen um das bessere Wissen oftmals Konflikte um die Angemessenheit des gewählten Problem-zuschnitts.

Dieser Aspekt lässt sich anhand des viel zu wenig wahrgenommenen Problems der „Problemverschiebung“ deutlich machen.²⁴ Was ist damit gemeint? Um es am Beispiel der Kontroverse um das Pflanzengift Glyphosat zu illustrieren: Je nachdem, ob Glyphosat als Umwelt-,

23 Die grundsätzliche Bedeutung des Referenzrahmens für die „Feststellung“ von Fakten hat Ludwig WITTGENSTEIN (1889–1951) an der berühmten „Ente-Hase-Kippfigur“ illustriert (WITTGENSTEIN 1984, S. 520). Der Witz an dieser Figur ist, dass sie uneindeutig ist und mehrere Interpretationen zulässt. Erst durch einen bestimmten Rahmen wird Faktizität erzeugt (*Ente* oder *Hase*), wobei die Eindeutigkeit dieser Faktizität (eben *Ente* oder *Hase*) auf deren Konstruktionscharakter verweist. Was die Dinge wirklich sind (*Ente* oder *Hase*), wird durch unsere Interpretation bestimmt. Die Abstraktion von dieser Interpretationsleistung begünstigt das Entstehen von Tatsachen.

24 Vgl. BARLÖSIUS und RUFFING 2019.

Gesundheits- oder Ernährungsproblem verhandelt wird, erhält man ganz unterschiedliche Expertenempfehlungen. Das liegt daran, dass die Medizin die Kanzerogenität von Glyphosat als prinzipielle Gesundheitsgefahr, also unabhängig von der aufgenommenen Menge des Pestizids, verhandelt. Die individuellen Ernährungsgewohnheiten werden erst relevant, wenn Glyphosat als Ernährungsproblem gerahmt wird. Kurz gesagt: Die Differenzen zwischen den Experten repräsentieren keinen substanziellen Widerspruch; vielmehr sind sie Folge (notwendig) divergierender disziplinärer Perspektiven auf das zugrundeliegende Problem. Im Zuge der Beauftragung bestimmter Fachleute legt also die politische Administration (wissentlich oder unwissentlich) das Problem-*Framing* fest, denn mit dem gewählten Fach ändert sich auch der Problemzuschnitt. Was also manchmal als verwirrender Expertendissens skandalisiert wird, begründet sich ganz nüchtern durch Differenzen in der politischen Rahmung des Themas.²⁵

Das oben diskutierte Beispiel aus der Risikoforschung hat gezeigt: Evidenzbildungspraktiken können auch dann variieren, wenn das zugrundeliegende Problem *nicht* in verschiedenen politischen Ressorts verhandelt wird – sondern „nur“ aufgrund divergierender normativer Orientierungen der Experten in unterschiedlicher Weise zugeschnitten ist. Die Reflexion des *Framings* ist im Rahmen konstruktiven Dissensmanagements deshalb so wichtig, weil jede Art der Fragestellung immer schon bestimmte Ontologien und Methodologien privilegiert. Mit jeder Problemstellung verbinden sich bestimmte Theorieentscheidungen und Methoden, bestimmte Natur- und Gesellschaftsbilder. Die Fragestellung weist nicht nur den Weg, sondern nimmt bis zu einem gewissen Grad bereits die Problemlösung vorweg. Es gilt daher, die Grenzen und Entscheidungsabhängigkeiten des eigenen Wissens zu reflektieren. Natürlich lässt sich der Dialog mit der Gegenseite, so wie dies oben beschrieben wurde, im Kontext alltäglicher Forschung bzw. Expertiseerstellung nur in imaginärer Form führen. Allerdings ist gerade in normativ belasteten bzw. politisch umstrittenen Forschungsbereichen ein solcher „innerer“ Dialog empfehlenswert. Denn auf diese Weise kann der eigene Forschungsbericht (oder die Expertise) nicht länger als eine „Siegesschrift“ präsentiert werden, in der die eigenen Erkenntnisse zum Resultat einer Kette von Zwangsläufigkeiten stilisiert werden. Der Bericht wird vielmehr zur Aufklärung darüber, dass Forschungsergebnisse durch eine Reihe von Entscheidungen zustande kommen, die sich immer dem gewählten Problem-*Framing* und damit auch bestimmten theoretischen und methodischen Traditionen und Vorlieben verdanken. Um die Glaubwürdigkeit der Wissenschaft zu erhöhen, müsste es in der Praxis also darum gehen, in der Darstellung der eigenen Forschungsergebnisse gewissermaßen eine Landkarte legitimen Dissenses mitzuliefern. Das heißt, es gilt, aussichtsreiche alternative Forschungswege und instruktive Minderheitenpositionen sowie verbleibende Unsicherheiten und Zonen des Nichtwissens in der Darstellung der eigenen Resultate immer mit zu thematisieren.

Bleibt die Frage: Welche Art von Dissens ist ein produktiver Ausgangspunkt für die beschriebenen Reflexionsprozesse? Mit wem sollte man sich (real oder imaginär) in Dialog

25 Tatsächlich wird man beim Glyphosat-Beispiel gar nicht wirklich von Dissens sprechen können, weil sich die verschiedenen wissenschaftlichen Problematisierungsperspektiven gar nicht decken. Auf Seiten der Rezipienten entsteht jedoch aufgrund unterschiedlicher Problemzuschnitte der Eindruck von Beliebigkeit. Die Skandalisierung von Dissens kann also durch mangelnde Einsicht in die (begründete) Vielfalt wissenschaftlicher Evidenzbildungspraktiken motiviert sein. Die Politik kann, wie die Autorinnen festhalten (BARLÖSIUS und RUFFING 2019), diese Vielfalt strategisch nutzen: Indem ein Problem beispielsweise von der Agrarpolitik zur Umweltschutzpolitik verschoben wird, lässt sich steuern, welche Expertise relevant ist, welche Interessengruppen gehört werden müssen usw.

begeben? Im *T-Mobile*-Experiment stellte sich diese Frage letztlich gar nicht, weil nur wissenschaftliche Experten am Tisch saßen; in epistemischer Hinsicht ging es daher quasi nur um die feinen Unterschiede. Mit Blick auf die Legionen der Fakten- und Konsensleugner, der Kreationisten und Klimawandelskeptiker, ist das anders. Die großen Lösungen – im Stil kategorischer Abgrenzungen durch Expertenkommissionen (COLLINS und EVANS) oder Bürgerinnenräte (KITCHER) – haben nicht überzeugt. Aufgrund dieser Notlage sollte man mit normativen Ansprüchen sparsam umgehen und eine eher pragmatische Lösung wählen. In diesem Sinne wird man zunächst jenen Dissens als produktiv verstehen, der die eigene Argumentation differenzierter, besser und plausibler macht. Dies lässt sich nur fallspezifisch entscheiden. Und man muss damit rechnen, dass diese Entscheidungen – je nach Problemkontext, Zeitpunkt und Wissenskultur – ganz unterschiedlich ausfallen werden. Es geht also nicht in erster Linie darum, ob die Positionen der Fakten- und Konsensleugner wahr sind oder definitiv als widerlegt gelten können. Es geht vielmehr darum, ob diese Stimmen in irgendeiner Hinsicht interessant, also als Anregung für die eigene Argumentation bzw. für eine bessere Explizierung des eigenen Standpunkts oder Weltbilds dienen können. In *einer* Hinsicht sind die oft lästigen Gegenstimmen also immer hilfreich: Sie erinnern uns daran, den eigenen Problemzuschnitt, implizite Prämissen und die gewählte Methodologie zu begründen und damit letztlich offenzulegen, worin der Mehrwert eines wissenschaftlich-disziplinären Weltzugangs bei der Bearbeitung des spezifischen Problems liegt.

7. Schluss

Wissenschaft und wissenschaftlicher Fortschritt leben vom Dissens, doch angesichts eines Dissenses, der sich geflissentlich über Fakten und gesicherte wissenschaftliche Erkenntnisse hinwegsetzt (*Science Denialism*), stellt sich heute verschärft die Frage nach der Legitimität des Dissenses. Tatsächlich wird in den Auseinandersetzungen mit den Fakten- und Konsensleugnern nicht einfach nur um wahr und falsch, um gute und schlechte Wissenschaft gestritten. Dies wäre für die Wissenschaft gewissermaßen nur die Fortsetzung des Normalbetriebs. Die gegenwärtigen Grenzziehungskonflikte drehen sich vor allem darum, welcher Dissens seitens der Wissenschaft überhaupt als ernstzunehmende Gegenposition berücksichtigt werden soll und welche Gegenstimmen mit guten Gründen ignoriert werden dürfen. Diese Frage wird insbesondere in jenen Kontroversen virulent, in denen vorrangig um das bessere Wissen gestritten wird. Wenn es um die Bewältigung der Klimakrise geht, um den Einsatz von Pestiziden in der Landwirtschaft (Glyphosat), um Grenzwerte der Feinstaubbelastung, um Risiken elektromagnetischer Felder (5G-Netz) oder um die Frage der richtigen Ernährung – in all diesen Konflikten ist wissenschaftliche Expertise die zentrale Ressource. Gestritten wird darum in erster Linie um die Zuverlässigkeit von Daten, die Glaubwürdigkeit von Szenarien und Modellen oder die Stichhaltigkeit von Grenzwerten und Kennzahlen. Auf diese Weise wird der jeweilige politische Konflikt einem wissenschaftlichen Disput immer ähnlicher, und der starke Fokus auf das (bessere) Wissen in diesen Kontroversen setzt potenzielle Kontrahenten unter Druck, ihre Interessen und politischen Absichten ebenfalls in epistemischen Kategorien zu reformulieren (BOGNER 2021).

Mit Blick auf gegenwärtige Wissenskontroversen (um Corona, das Klima oder die Risiken des Frackings) ist also nicht immer leicht einzuschätzen, welcher Dissens wirklich illegitim ist. Denn Dissens, der sich auf epistemischer Ebene artikuliert, kann rein strategischer Art

sein und nur darauf abzielen, eine politische Entscheidung zu verzögern. Außerdem hängt die Einschätzung, welcher Dissens legitim ist, von Zukunftserwartungen ab (zum Beispiel: wie viele Menschenleben gefährdet eine lasche Klimapolitik?) und natürlich von der jeweiligen normativen Perspektive. Wer davon ausgeht, dass ein Wachstumsregime auf Basis fossiler Energieträger mehr Menschenleben schützt als ein klimabewegtes Postwachstumsdenken, wird die Legitimität von Dissens in Klimafragen erwartungsgemäß großzügiger beurteilen. Bezüglich der Frage also, welcher Dissens (un-)produktiv oder (il-)legitim ist, wird man nicht so leicht einen Konsens finden. Dafür wäre sowohl ein weitreichender Wertkonsens notwendig bzw. eine weitreichende Einigkeit innerhalb der Wissenschaft über methodologische Fragen der Datenzuverlässigkeit und Dateninterpretation.

Mit diesen Problemen haben auch jene Entscheidungsmodelle für die Bestimmung (il-)legitimen Dissenses zu kämpfen, die in diesem Beitrag vorgestellt wurden: das „Eulen-Modell“ von COLLINS und EVANS und das Partizipationsmodell von KITCHER. Mit Blick auf diese Modelle wird man wohl festhalten müssen: Eine generelle, überzeitlich gültige und vom konkreten Problemkontext abstrahierende Definition legitimen Dissenses wird es nicht geben können. Wissen und Wissenschaft sind dynamisch, d. h. unsere Vorstellung davon, was unter einem produktiven Dissens zu verstehen ist, variiert je nach Sachlage und wird sich im Lauf der Zeit ändern. So galt in der modernen Genetik die Auseinandersetzung mit dem Lamarckismus die längste Zeit als bestenfalls überflüssig. In jüngerer Zeit jedoch haben Entwicklungen im Bereich der Epigenetik die Diskussionen um die Vererbbarkeit erworbener und erlernter Fähigkeit unter ganz neuen Vorzeichen wiederbelebt.²⁶ Auch wenn dies erwartungsgemäß nicht zur Rehabilitation seiner Evolutionstheorie führen wird, so werden doch Jean-Baptiste DE LAMARCKS (1744–1829) Forschungsleistungen inzwischen differenzierter gewürdigt.

Dass die Entkräftung unliebsamen oder illegitimen Dissenses letztlich eine Frage des Vertrauens in die Wissenschaft ist, haben MELO-MARTÍN und INTEMANN (2018) richtig gesehen. Allerdings kann es nicht darum gehen, eine regelrechte Vertrauensoffensive zu starten oder den Leuten einzureden, dass sie den (richtigen!) Experten glauben sollen. Eine solche Strategie wäre schon deshalb zweifelhaft, weil es gar kein prinzipielles Vertrauensdefizit gibt; vielmehr wird die Wissenschaft nur in ausgewählten, oft einschlägig politisch aufgeladenen Themenbereichen attackiert. Außerdem müsste eine solche Vertrauenspolitik die Unterscheidung zwischen legitimem und illegitimem Dissens bzw. zwischen Wissenschaft und Pseudowissenschaft bereits voraussetzen. Doch es ist nur fall- und kontextspezifisch zu erklären, warum bestimmte Gegenstimmen abweichende, aber (un-)interessante Lesarten darstellen. Indem die Wissenschaft (oder im Fall einer innerwissenschaftlichen Kontroverse: ein bestimmtes Paradigma) am konkreten Fall nachweist, warum der eigene Problemzugang und die spezifische Methodologie der (außer-)wissenschaftlichen Konkurrenz überlegen ist, stärkt sie auch das Vertrauen.

Letztlich geht es darum, für die Auseinandersetzung mit unliebsamem Dissens die richtige Ebene zu finden. Konstruktives Dissensmanagement kann sich nicht darauf beschränken, die Inkompatibilität bestimmter Aussagen mit wissenschaftlichen Erkenntnissen nachzuweisen. Es ist nicht ausreichend, auf die wissenschaftliche Definitionsmacht oder den real existierenden Expertenkonsens hinzuweisen. Dies führt zum oben beschriebenen Trotzpositivismus oder zur empirischen Konsensforschung, also zu Praktiken, die zentrale Einsichten der

26 SPORK 2011, S. 220ff.

Wissenschaftsforschung vernachlässigen. Es muss vielmehr darum gehen, die normativen Quellen des Dissenses aufzuspüren. Im Vordergrund muss die Reflexion der divergierenden Problem-Rahmungen stehen bzw. die argumentative Begründung des eigenen *Framings*. Das heißt, es bringt meist wenig, frontal die falschen Aussagen bzw. Tatsachenbehauptungen der Gegenseite zu attackieren. Denn diese Attacke wird für die Öffentlichkeit nur dann als Ausdruck überlegenen Wissens lesbar, wenn sich auf diese Weise die Überlegenheit der mit diesem Wissen verbundenen Werte und Weltbilder vermittelt. Eine wirkliche Entkräftung bzw. Delegitimierung lästigen oder ärgerlichen Dissenses funktioniert nur über den Umweg der Auseinandersetzung mit den normativen Prämissen der Gegenseite, mit deren Ontologie und Methodologie. Die Wissenschaft hat, wie erwähnt, in liberalen Demokratien kein grundlegendes oder generelles Vertrauensproblem. Es gibt nur das Problem, dass eine Wissenschaft, die im Vertrauen auf ihre gesellschaftliche Sonderstellung auf eine fallspezifische Begründung (il-)legitimen Dissenses verzichtet, möglicherweise nachhaltig die Vertrauensfrage aufwirft.

Literatur

- ALWAN, Nisreen A. [et al.]: Scientific consensus on the COVID-19 pandemic: We need to act now. *The Lancet* 396 (2020), e71–72 (online publiziert am 14. Oktober 2020)
- BARLÖSIUS, Eva, und RUFFING, Eva: Für einen vorausschauenden Umgang mit der Infragestellung wissenschaftlicher Expertise. Manuskript. Universität Hannover (2019)
- BECK, Silke: From truth to trust. Lessons learnt from “Climategate”; pp. 220–241. In: HOGL, Karl, KVARDA, Eva, NORDBECK, Ralf, and PREGERNIG, Michael (Eds.): *Environmental Governance. The Challenge of Legitimacy and Effectiveness*. Cheltenham UK: Edward Elgar 2012
- BOGNER, Alexander: *Die Epistemisierung des Politischen. Wie die Macht des Wissens die Demokratie gefährdet*. Stuttgart: Reclam 2021
- BOGNER, Alexander, and TORGENSEN, Helge: Precaution, responsible innovation and beyond – In search of a sustainable agricultural biotechnological policy. *Frontiers in Plant Science* 9, Art. 1884. doi: 10.3389/fpls.2018.01884 (2018)
- BOYKOFF, Maxwell T., and BOYKOFF, Jules M.: Balance as bias: Global warming and the US prestige press. *Global Environmental Change* 14, 125–136 (2004)
- CARRIER, Martin: Facing the credibility crisis of science: On the ambivalent role of pluralism in establishing relevance and reliability. *Perspectives on Science* 25, 439–464 (2017)
- COLLINS, Harry: *Are We All Scientific Experts Now?* Cambridge, UK: Polity Press 2014
- COLLINS, Harry, and EVANS, Robert: *Why Democracies Need Science*. Cambridge, UK: Polity Press 2017
- COOK, John, NUCCITELLI, Dana, GREEN, Sarah A., RICHARDSON, Mark, WINKLER, Bärbel, PAINTING, Rob, WAY, Robert, JACOBS, Peter, and SKUCE, Andrew: Quantifying the consensus on anthropogenic global warming in the scientific literature. *Environmental Research Letters* 8, 024024 (2013)
- DUNLAP, Riley E.: Climate change scepticism and denial: an introduction. *American Behavioural Scientist* 57, 691–698 (2013)
- EZRAHI, Yaron: *The Descent of Icarus: Science and the Transformation of Contemporary Democracy*. Cambridge, MA: Harvard University Press 1990
- FULLER, Steve: *Post-Truth. Knowledge as a Power Game*. London: Anthem Press 2018
- FUNK, Cary, HEFFERON, Meg, KENNEDY, Brian, and JOHNSON, Courtney: *Trust and Mistrust in Americans’ Views of Scientific Experts*. Washington: Pew Research Center 2019
<https://www.pewresearch.org/science/2019/08/02/trust-and-mistrust-in-americans-views-of-scientific-experts/>
- HANSSON, Sven Ove: Science denial as a form of pseudoscience. *Studies in History and Philosophy of Science* 63, 39–47 (2017)
- HIRSCHI, Caspar: Kalkül schlägt Kompetenz. *Frankfurter Allgemeine Zeitung* 9. März 2021, S. 9 (2021)
- KITCHER, Philip: *Science in a Democratic Society*. Amherst, NY: Prometheus Books 2011
- KUHN, Thomas: *Die Struktur wissenschaftlicher Revolutionen*. (Amerikanische Originalausgabe 1962). Frankfurt (Main): Suhrkamp 1976
- LATOUR, Bruno: *Das Parlament der Dinge. Für eine politische Ökologie*. Frankfurt (Main): Suhrkamp 2001

- LYOTARD, Jean-François: Das postmoderne Wissen. Ein Bericht. (Französische Originalausgabe 1979). Wien: Passagen 1994
- MCINTYRE, Lee: Post-Truth. Cambridge, MA: The MIT Press 2018
- MELO-MARTÍN, Inmaculada, and INTEMANN, Kerstin: The Fight Against Doubt. How to Bridge the Gap between Scientists and the Public. New York: Oxford University Press 2018
- MERTON, Robert: The Normative Structure of Science. (Original 1942). In: MERTON, Robert: The Sociology of Science. Theoretical and Empirical Investigations. Ed. by Norman STORER; pp. 267–278. Chicago: University of Chicago Press 1973
- MILL, John Stuart: Über die Freiheit. (Englisches Original 1859). Stuttgart: Reclam 1974
- National Science Board: Science & Engineering Indicators 2018. Alexandria, VA: National Science Foundation 2018. www.nsf.gov/statistics/indicators/
- NATTRASS, Nicoli: Defending the boundaries of science: AIDS denialism, peer review and the Medical Hypotheses saga. *Sociology of Health & Illness* 33, 507–521 (2011)
- NEURATH, Otto: Einheit der Wissenschaft als Aufgabe. *Erkenntnis* 5, 16–22 (1935)
- ORESKE, Naomi: The scientific consensus on climate change. *Science* 306, 1686 (2004)
- ORESKE, Naomi, and CONWAY, Eric M.: Merchants of Doubt: How a Handful of Scientists Obscured the Truth on Issues from Tobacco Smoke to Global Warming. New York: Bloomsbury Press 2010
- PEARCE, Warren, GRUNDMANN, Reiner, HULME, Mike, RAMAN, Sujatha, KERSHAW, Eleanor Hadley, and TSOUVALIS, Judith: Beyond counting climate consensus. *Environmental Communication* 11, 723–730 (2017)
- PECHAR, Emily, BERNAUER, Thomas, and MAYER, Frederick: Beyond political ideology: The impact of attitudes towards government and corporations on trust in science. *Science Communication* 40, 291–313 (2018)
- POPPER, Karl: Logik der Forschung. (Original 1934). 4. verb. Aufl. Tübingen: Mohr Siebeck 1971
- SPORK, Peter: Der zweite Code: Epigenetik – oder Wie wir unser Erbgut steuern können. 2. Aufl. Reinbek: Rowohlt 2011
- TOL, Richard S. J.: Comment on ‘Quantifying the consensus on anthropogenic global warming in the scientific literature’. *Environmental Research Letters* 11, 048001 (2016)
- WIEDEMANN, Peter M., SCHÜTZ, Holger, und THALMANN, Andrea: Mobilfunk und Gesundheit: Risikobewertung im wissenschaftlichen Dialog. (Reihe Umwelt, Bd. 42). Forschungszentrum Jülich 2003
- Wissenschaft im Dialog*: Wissenschaftsbarometer 2017. Berlin: Wissenschaft im Dialog 2017
www.wissenschaftsbarometer.de
- Wissenschaft im Dialog*: Wissenschaftsbarometer 2018. Berlin: Wissenschaft im Dialog 2018
www.wissenschaftsbarometer.de
- WITTGENSTEIN, Ludwig: Tractatus logico-philosophicus. Tagebücher 1914–1916. Philosophische Untersuchungen. Werkausgabe Bd. 1. Frankfurt (Main): Suhrkamp 1984
- ZINKANT, Kathrin: Science Marches: „Zu Fakten gibt es keine Alternative“. *Süddeutsche Zeitung*, 24. April 2017, S. 16 (2017)

PD Dr. Alexander BOGNER
Institut für Technikfolgen-Abschätzung
Österreichische Akademie der Wissenschaften
Apostelgasse 23
A-1030 Wien
Österreich
Tel.: +43 1 515816595
Fax: +43 1 515816570
E-Mail: abogner@oeaw.ac.at

Blockades of the Mind – Science, Academies, and the Aftermath of the Great War

Acta Historica Leopoldina Nr. 78

Herausgegeben von: Wolfgang U. ECKART (Heidelberg, Halle/Saale)
und Robert FOX (Oxford, Großbritannien)

(2021, 170 Seiten, 5 Abbildungen, 5 Tabellen, 21,95 Euro, ISBN: 978-3-8047-4113-3)

Der Band setzt die Bemühungen der Leopoldina fort, die Geschichte der Akademien im und nach dem Ersten Weltkrieg zu analysieren. Er untersucht an Beispielen aus Wissenschaftspolitik, Astronomie, Psychologie und Meteorologie vor allem die Phase nach dem Ende der militärischen Feindseligkeiten mit dem Waffenstillstand vom November 1918 bis in die Mitte der 1920er Jahre. Sie war durch Konflikte zwischen Alliierten und Zentralmächten auch in den internationalen Wissenschaftsbeziehungen gekennzeichnet. Als besonders problematisch erwies sich in den Nachkriegsjahren die Entscheidung der Wissenschaftsvertreter von fünf führenden alliierten Ländern, die ehemaligen Zentralmächte von der neuen Struktur der internationalen Wissenschaft auszuschließen, die 1918–1919 in einer Reihe von Konferenzen formalisiert wurde und u. a. zur Gründung des Internationalen Forschungsrates (*International Research Council*) führte.

Offensiver Dilettantismus: Entgrenzung von Wissensproduktion und die Frage nach Verlässlichkeit und kollektiver Urteilsbildung

Stefan BÖSCHEN (Aachen)

Zusammenfassung

Wissenschaft ist weiterhin Garant gesellschaftlicher Problemlösung. Die kognitiven wie institutionellen Rahmenbedingungen hierfür haben sich jedoch geändert. Die Vielfalt von Relevanzen, Kriterien und Perspektiven bei der Bereitstellung wie Gewichtung von Wissen müssen anerkannt und produktiv in Relation gesetzt werden. Dabei gewinnt eine alte Fragestellung, nämlich das Problem kollektiver Urteilsbildung, wieder an Bedeutung. Der Beitrag untersucht, wie die Interaktionen von Experten und Laien im epistemischen Niemandsland zwischen akademischem Feld und anderen gesellschaftlichen Teilbereichen in Bezug auf die Herausforderungen kollektiver Urteilsbildung verstanden werden können.

Abstract

Science continues to be the guarantor of social problem solving. However, the cognitive and institutional framework for this has changed. The diversity of relevance, criteria and perspectives in the provision and weighting of knowledge must be recognized and productively put into relation. In this context, an old question, namely the problem of collective judgment, is gaining renewed importance. This contribution explores how the interactions of experts and laypeople in the epistemic no-man's land between the academic field and other social subfields can be understood in relation to the challenges of collective judgment formation.

1. Entgrenzung von Wissensproduktion und das Problem der Verlässlichkeit

Die große Leistung von Wissensgesellschaften, wie sie sich im 19. Jahrhundert etablierten, bestand in der Ausdifferenzierung von Expertenrollen, welche Wissen für ökonomische Innovation wie politisches Entscheiden mobilisierten. Wissensgesellschaften formieren sich als Expertengesellschaften, was auch durch das Aufkommen eines differenzierten Systems von Wissenschaft gestützt wurde.¹ Dies schuf ein effektives arbeitsteiliges System der Produktion von Expertise für gesellschaftliches Problemlösen. Mit den 1970er Jahren hat sich die Situation allerdings geöffnet. Man denke etwa an die Charakterisierung von Wissensgesellschaften als Risikogesellschaften (BECK 1986), welche die Figur des Experten neu denkt, weil Umfang und Dynamik von Gegen-Expertisen immer stärker Raum greifen. Schließlich werden Settings von Expertise mit der Betonung experiment-orientierter Gesellschaftsentwicklung² noch einmal weiter geöffnet. Solche Öffnungen bringen jedoch ganz eigene Probleme mit sich. Die etablierten Arbeitsteilungen werden immer mehr porös, gar in Frage gestellt. Pointiert münden diese Entwicklungen in dem Paradox, dass sich eine wachsende Relevanz von Expertise bei gleichzeitig wachsender Infragestellung von Expertise beobachten lässt.

1 Vgl. z. B. GIDDENS 1996.

2 Vgl. z. B. FELT und WYNNE 2007.

Die Wissensabhängigkeit und hohe Wissensintensität kollektiven Problemlösens sind unbestritten. Man denke nur an die Definition der *Sustainable Development Goals* (SDGs) durch die Vereinten Nationen. Dies stellt nicht nur ein ambitioniertes Programm des Problemlösens im globalen Maßstab dar. Mehr noch ist es ein von seinen Wissensgrundlagen her höchst anspruchsvolles Projekt, weil es nicht nur ganz unterschiedliche Wissensformen, Wissensakteure und Wissensverfahren erfordert, sondern zugleich auch gezielt verknüpfen muss. Oder gerade in der Corona-Pandemie ist das Auseinanderdriften von Relevanz und Infragestellung von Expertise geradezu tagtäglich beobachtbar gewesen. Offenkundig zeichnet sich eine neue Entwicklungsstufe in der Expertengesellschaft ab, die neue Grenzkonflikte hervorbringt und womöglich in einer gegenläufigen Dynamik zu münden scheint: Steht der „Epistemisierung des Politischen“ (BOGNER 2021) eine „De-Epistemisierung“ von Wissenschaft gegenüber (BÖSCHEN 2019)?

Diese Frage verdankt sich einer spezifischen Entwicklung von Wissenschaft in der Wissensgesellschaft. Diese betont zugleich die Sonderstellung wie die Veralltäglichung von Wissenschaft.³ Dabei meint Sonderstellung insbesondere zum einen die institutionelle Sonderstellung von Wissenschaft, etwa in Form von Forschungsfreiheit sowie dem Postulat normativer Neutralität. Zum anderen meint dies aber auch die epistemische Sonderstellung, welche sich insbesondere in den Prinzipien der „Methodischen Sicherung des Wissens“ sowie dem des „Universalismus von Wissensansprüchen“ ausdrückt. Die Veralltäglichung von Wissenschaft zeigt sich nachdrücklich in der vielschichtigen Mobilisierung von Laien, Nicht-Experten, Dilettanten für die Wissensproduktion. Hier kann von einem offensiven Dilettantismus insofern gesprochen werden, weil es nicht allein Akteure außerhalb des Systems akademischer Wissensproduktion sind, die sich *bottom-up* gerne einmischen möchten, vielmehr noch werden diese *top-down* dazu eingeladen, mitunter geradezu aufgefordert.⁴

Jedoch ist diese Mobilisierung nicht ohne Nebenfolgen, weil in diesen Prozessen deutlich wird: Verwissenschaftlichung bedeutet eben nicht die Vereinheitlichung sozialen Handelns, sondern zeigt im Gegenteil eine Vervielfältigung von Wissensperspektiven (ZITTEL 2014) sowie eine Steigerung von Ungewissheit oder eine Zunahme normativer Uneindeutigkeit (WEHLING et al. 2007). Vor diesem Hintergrund lautet die These dieses Beitrags, dass Wissenschaft zwar weiterhin Garant gesellschaftlicher Problemlösung ist, sich aber die kognitiven wie institutionellen Rahmenbedingungen hierfür geändert haben. Die Vielfalt von Relevanzen, Kriterien und Perspektiven bei der Bereitstellung wie Gewichtung von Wissen gilt es nicht nur anzuerkennen, sondern produktiv in eine Relation zu bringen. Damit betritt ein altes Problem wieder die Bühne, es ist dies das Problem kollektiver Urteilsbildung. Die Destabilisierung institutionalisierter Formen gesellschaftlicher Problemlösung geht mit einer Verunsicherung kollektiver Urteilsbildung einher. Es stellt sich mithin die Frage, ob und wie in Situationen entgrenzter Wissensproduktion Verlässlichkeit durch neue Formen kollektiver Urteilsbildung konstituiert werden kann.

Deshalb untersucht dieser Beitrag nicht, welche konkreten Beiträge Nicht-Experten in der disziplinären Wissensproduktion, also inmitten des akademischen Feldes, geben können. Vielmehr geht es zunächst um das konzeptionelle Problem, wie die Interaktionen von Experten und Laien im epistemischen Niemandsland zwischen akademischem Feld und anderen gesellschaftlichen Teilbereichen in Bezug auf die Herausforderungen kollektiver Urteilsbil-

3 Vgl. STEHR 2000, WILLKE 2002, WEINGART et al. 2007.

4 Vgl. z. B. EC 2016.

dung verstanden werden können. Um die mit dieser Frage verbundene Problemstellung näher zu konturieren, wenn auch nicht schon einer Antwort zuführen zu können, gliedern sich die Überlegungen dieses Aufsatzes in die folgenden fünf Schritte. In einem ersten Schritt werden die unterschiedlichen Formen der Entgrenzung zwischen Wissenschaft und anderen Bereichen von Gesellschaft betrachtet, um die besonderen Herausforderungen der Konstruktion von Verlässlichkeit in diesen Settings hervorzuheben (Kapitel 2). In einem zweiten Schritt werden unter dem Blickwinkel des Dilettantismus die mitunter subtilen, mitunter scharfen Grenzen und Grenzziehungsprozesse im Niemandsland zwischen „Experten“ und „Nicht-Experten“ aufgezeigt (Kapitel 3). Diesen Gedanken weitertreibend werden Formen von Expertise und das Problem der kollektiven Urteilsbildung insbesondere im Spannungsfeld von Kollektiv und Subjekt der Urteilsbildung unter die Lupe genommen (Kapitel 4). In jüngster Zeit wurden mit Reallaboren besondere Settings an der Grenzstelle zwischen Wissenschaft und anderen gesellschaftlichen Bereichen etabliert, welche als exponierte Orte einer Praxis kollektiver Urteilsbildung angesehen werden können (Kapitel 5). Der Artikel schließt schließlich mit Überlegungen zum Spannungsverhältnis von offensivem Dilettantismus und der Konstruktion von Verlässlichkeit, welches nur im Rahmen von maßgeschneiderten Institutionen produktiv bearbeitet werden kann (Kapitel 6).

2. Entgrenzung von Einflusszonen

Es ist ja schon erstaunlich, in welcher Zahl, welcher Intensität und in welchem Umfang sich eine Entgrenzung von Einflusszonen zwischen Wissenschaft und anderen Bereichen von Gesellschaft abzeichnet. Dabei geht es zunächst einmal um neue Formen der Partizipation und Inklusion von Laien in Prozesse der Wissensproduktion. *Upstream-Engagement*, also die Beteiligung von Laien in der Wissensproduktion möglichst am Anfang der Kette der Wissensproduktion respektive der Wertschöpfung mit und durch Wissen, lässt sich in ganz unterschiedlichen Formen beobachten. Eine erste wichtige Form bezieht sich auf die Rahmung von politisch sensiblen Themen durch den systematischen Einbezug von Laien von Anfang an, etwa bei der Bereitstellung von Therapien im Feld der Medizin,⁵ der Thematisierung von Entwicklungen in Feldern sogenannter *emerging technologies* (wie z. B. der Nanotechnologie: ROGERS-HAYDEN und PIDGEON 2007), die kritische Reflexion von Umwelttechnologien (wie z. B. *Climate Engineering Optionen*: CARR et al. 2014) oder der politischen Rahmung potenziell umstrittener medizinischer Technologien.⁶ Eine zweite wichtige Form bezieht sich auf die Produktentwicklung (z. B. HIPPEL 2005, HYYSALO et al. 2016). Drittens schließlich gibt es auch Varianten, die gezielt die Partizipation von zivilgesellschaftlichen Akteuren in der Forschung hervorheben (z. B. BÖSCHEN et al. 2020) und die insbesondere als *Citizen Science* firmieren (z. B. FINKE 2014, KIMURA und KINCHY 2019).

Die Inklusion bzw. Partizipation von Laien in der Wissensproduktion drückt sich nicht allein in der Vielfalt von Aktivitäten aus, sondern hat in der Zwischenzeit vielmehr zu Prozessen des Mainstreaming geführt. Mainstreaming lässt sich etwa in Entwicklungen zu einer transformativen Wissenschaft (für viele: WBGU 2011) ablesen, aber ebenso auch in wissenschaftspolitischen Impulsen, welche etwa große gesellschaftliche Herausforderungen als

⁵ Vgl. mit Blick auf die *AIDS activist movement* die frühe und stilbildende Studie von EPSTEIN 1995.

⁶ Vgl. ESCOBAR 2014.

nur durch die systematische Integration von Bürgerinnen und Bürgern zu bewältigen ansieht (insbesondere *WR* 2015). Darüber hinaus verbindet die Europäische Kommission mit den forschungspolitischen Leitbildern „Responsible Research and Innovation“ (für viele: SCHOMBERG 2013, SCHOMBERG und HANKINS 2019) und aktuell mit dem der *Open Science and Society* (EC 2016) hohe Erwartungen hinsichtlich der Beteiligung zivilgesellschaftlicher Akteure in Forschungs- und Innovationsprozessen und schreibt diese als Anforderungen in der Forschungsförderung fest. Schließlich lässt sich die Herausbildung von Reallaboren als neuer Forschungsinfrastruktur (SCHÄPKE et al. 2018, BERGMANN et al. 2021) als ein Mainstreaming von Partizipation und Inklusion von Laien in der Wissenschaft ansehen.

Betrachtet man die Erwartungen, welche in diesen Aktivitäten an die sogenannten Laien gestellt werden, so drückt sich die Erkenntnisbedeutsamkeit von Nicht-Fachleuten in erstaunlich vielfältigen Funktionen aus. Da ist zunächst die Orientierungs- und Zusammenhangsfunktion zu nennen, durch die wissenschaftliches Wissen in Bezug zu den alltäglichen Handlungsroutrinen gestellt und auf diese Weise eingebettet wird (JOSS und BELLUCCI 2002, HENNEN 2012). Weitere wichtige Funktionen sind die Ergänzungs- und Kompensationsfunktion (FINKE 2014), die Übersetzungsfunktion (ebenda) und die Kontrollfunktion (ebenda). Zugleich lassen sich aber auch die Entwurfsmfunktion (DICKEL 2019) sowie die Mobilisierungs- und Politisierungsfunktion (FRICKEL et al. 2010, KIMURA und KINCHY 2019) nennen. Die schiere Anzahl und Unterschiedlichkeit dieser Funktionen macht deutlich, dass jedenfalls wesentliche Beiträge von Nicht-Experten bei der Konstruktion von Verlässlichkeit des Wissens erwartet werden. Allerdings ist dabei zunächst offen, wie tief diese Beiträge in die Domäne von Wissenschaftlern und Wissenschaftlerinnen hineinragen dürfen. Die Erwartung einer produktiven Arbeitsteilung, aber zugleich auch das Aufrechterhalten von Grenzen zwischen dem Feld akademischer Wissensproduktion und anderen Handlungsdomänen scheinen dabei Hand in Hand zu gehen.⁷ Von daher lassen sich Formen und Strategien der Abgrenzungsarbeit bei der Expansion von Expertensystemen sowie deren neue Kontextualisierung durch Inklusion und Partizipation von Laien vermuten. Deshalb ist zu fragen: Wie vollzieht sich die Grenzziehungsarbeit im Raum von (Nicht-)Expertisen? Um diese Frage näher konturrieren zu können, wird hier der Weg beschritten, zunächst von der „anderen Seite“, also der der Laien, her zu argumentieren. Dazu wird der Blick zunächst eingehender auf die verschiedenen Formen von Dilettantismus gerichtet.

3. Dilettantismus: Wissensträgerschaften jenseits epistemischer Reinräume

Emphatisch gesprochen entwickeln Dilettanten nicht nur eigenständige Beiträge für die Wissensproduktion. Dilettanten kommt auch als Publikum für das Selbstverständnis und die Vertiefung wissenschaftlichen Wissens eine entscheidende Rolle zu – Dilettanten sind eine soziale Stütze von Wissenschaft. Jedoch zeigt sich auch: Die Angst vor Dilettantismus hat sich tief in die Beurteilung der Qualität von Wissen eingeschlichen und verhindert so leicht eine Würdigung der produktiven Bedeutung des Dilettantismus. Nun gehört der Begriff des Dilettantismus zu einer ganzen Gruppe von Kennzeichnungen, die eine Grenze zwischen Experten und Nicht-Experten ziehen. Dilettantismus reiht sich ein in einen wahren Reigen von „Nicht-Könnens-Begriffen“ – wobei jeder Begriff spezifische Nuancen aufweist. Dilett-

⁷ Vgl. schon GIERYN 1983.

tanten erscheinen als Amateure, Fachfremde, Liebhaber, Autodidakten oder Laien. Diese Kennzeichnungen eröffnen oder verschließen in ihrer substantiellen bzw. relationalen Bestimmung des „Außenseiters“ den Raum möglicher Interaktionen mit den Profis, den Experten, Fachleuten, Kennern oder Virtuosen. Denn die Etikettierung der anderen Wissensträger als Außenseiter dient zunächst dazu, eine Grenze zwischen den verschiedenen Bereichen und Räumen der Wissensproduktion zu etablieren und durchzusetzen. Nicht jeder kann und soll in gleicher Weise bei der Erzeugung methodisch gesicherten Wissens mitarbeiten dürfen. Dabei erscheint die Grenzziehungsarbeit von innen heraus umso notwendiger zu sein, als die Wissenschaft als soziale Unternehmung eine zu den Rändern hin offene Struktur aufweist.⁸ Soziologisch zeichnet sich die Differenz zwischen Dilettanten und Profis in einem ersten Zugriff dadurch aus, dass letztere über eine größere Palette an sozialem, symbolischem, kulturellem, institutionellem und ökonomischem Kapital verfügen, um ihrer „Liebhabelei“ der Wissenschaften nachzugehen. Gemeint sind Ämter, Stellen, Labors usw. – Ressourcen, über welche Dilettanten in aller Regel in weit geringerem Maße verfügen.

Diesem spannungsreichen und schillernden Verhältnis soll im Folgenden skizzenhaft nachgegangen werden, wobei deutlich werden wird, dass Dilettantismus eben nicht nur das Außen von Wissenschaft betrifft, sondern ebenso im Innen wirksam ist. Die epistemische Bedeutung von Dilettanten wurde im Laufe der wissenschaftsreflexiven Analyse sehr unterschiedlich eingeschätzt. Max WEBER (1864–1920) schreibt etwa in seinem Essay *Wissenschaft als Beruf*:

„Viele unserer allerbesten Problemstellungen und Erkenntnisse verdanken wir gerade Dilettanten. Der Dilettant unterscheidet sich vom Fachmann [...] nur dadurch, daß ihm die feste Sicherheit der Arbeitsmethode fehlt, und daß er daher den Einfall meist nicht in seiner Tragweite nachzukontrollieren und abzuschätzen oder durchzuführen in der Lage ist.“⁹

Dilettanten sind also relevant beim Entdecken von Problemstellungen, auch wenn sie mit Blick auf den Rechtfertigungszusammenhang von Wissenschaft nicht über das nötige Rüstzeug zu verfügen scheinen. Hingegen formuliert Justus VON LIEBIG (1803–1873) in seinen *Chemischen Briefen* pointiert: „Das Wesen des Dilettantismus ist in dieser Darlegung klar; die Hypothese selbst hat keine Thatsachen für sich und ist darum nicht beweisbar, und indem sie erklärt, dass die Erfahrungen der Menschen unzureichend seien, um ihre Wahrheit zu prüfen, so ist sie natürlich auch nicht widerlegbar.“¹⁰ Dilettanten kommt in dieser Lesart nicht nur keine Erkenntnisbedeutsamkeit zu, vielmehr erscheinen sie als ‚epistemische Störenfriede‘, da ihre Beiträge eher dazu angetan sind, den geordneten wissenschaftlichen Betrieb aufhalten.

Diese beiden Positionen verweisen auf eine spezifische Konstellation im 19. Jahrhundert, in dem Kämpfe um die Grenzziehung zwischen Experten und Nicht-Experten mit großer Schärfe ausgetragen wurden. Zum einen zeugen die Kämpfe der Abgrenzung zwischen Experten und Nicht-Experten vom Prozess der Ausdifferenzierung der modernen Wissenschaft im Laufe des 19. Jahrhunderts.¹¹ Mit der Professionalisierung und Institutionalisierung von Wissenschaft in der akademischen Landschaft musste der Markt der Disziplinen immer auch gegenüber Scharlatanen nach außen und innen hin verteidigt werden. Zum anderen hebt mit

8 Vgl. FLECK [1935] 1993, GLÄSER 2006.

9 WEBER [1919] 1988, S. 532.

10 Zitiert nach WIRTH 2010, S. 16.

11 WIRTH 2010, S. 16.

dem 19. Jahrhundert die Tradition der „Popularisierung von Wissenschaft“ an, der es gerade darum ging, wissenschaftliches Wissen für das geneigte Publikum mit klar umrissenen Zielen zu bündeln – zur Wissenssteigerung, Legitimationsbeschaffung und Unterhaltung.¹² Dieser Prozess war mithin facettenreich und Teil des Bildungsgefüges, in dem nicht nur Wissenschaft orientierend in die Kultur der Zeit eingebettet wurde,¹³ sondern auch wesentliche Ordnungsimpulse für das selbst erzeugte wissenschaftliche Wissen erhielt, etwa in Form von „populärem Wissen“.¹⁴ Zugleich zeigt sich in dieser Zeit auch eine innere Kritik am Fachidiotentum, welche die Bedeutung des Dilettantismus für den Gang der Wissenschaft hervorhob. So schrieb etwa Jacob BURCKHARDT (1818–1897) in seinen *Weltgeschichtlichen Betrachtungen*: Der Spezialist sei „noch an möglichst vielen anderen Stellen Dilettant [...]“; sonst bleibt man in allem, was über die Spezialität hinausliegt, ein Ignorant“.¹⁵

Ende des 19. Jahrhunderts, als sich manche Wogen wieder glätteten, konnte die Kulturbedeutung des Dilettantismus sehr scharf konturiert hervortreten. So skizzierte Alfred LICHTWARK (1852–1914) in *Wege und Ziele des Dilettantismus* (1894), das als Begleitbuch zur Ausstellung künstlerischer Werke von Dilettanten diente, Grundlinien der Kulturbedeutung des Dilettantismus. Generell hielt er dabei fest, dass der Dilettantismus als Ausdruck von Bildungstendenzen der Zeit gelesen werden müsse und gerade der Dilettantismus in den Bildenden Künsten von großer Bedeutung sei. Denn noch im 18. Jahrhundert war die Aristokratie die tragende Schicht einer spezifisch künstlerischen Bildung, die jedoch mit der französischen Revolution zerfiel: „Diese Kultur mußte ihr Haupt auf den Block der Guillotine legen.“¹⁶ Das 19. Jahrhundert wird durch das Bürgertum geprägt, das jedoch ohne „Kulturtradition“ agiere, weshalb nun am Ende des 19. Jahrhunderts der Dilettantismus als „tiefe Sehnsucht nach Erneuerung der Bildung auf künstlerischer Grundlage [...]“¹⁷ auftrete. Entsprechend weise der Dilettantismus eine Reihe von besonderen Aspekten auf. *Erstens* zeige er eine ethische Qualität, denn: „Der echte Dilettantismus macht bescheiden, weil er empfinden lehrt, was schaffen heißt.“¹⁸ Der Autor erhofft sich geradezu die Heilung eines „Nationalfehlers“, den er in der „unerzogenen Art der Meinungsäußerung“ erkennt: „das Losziehen, Herunterreißen, Lospoltern, Herfallen, Absprechen, die Tadelsucht, die Krittlichkeit, die Nörgelei“.¹⁹ Der Dilettantismus kann geradezu als „Zuchtmeister“ wider die „Gewohnheit, abzuurteilen, [...]“²⁰ dienen. Dilettantismus weise *zweitens* eine volkswirtschaftliche Bedeutung auf, denn es braucht eine Gruppe von „ruhigen Beurteilern und Sachverständigen, die unserer künstlerischen und gewerblichen Produktion fehlt“.²¹ Der Dilettantismus beinhalte schließlich eine berufsbiographische und sozial-innovatorische Bedeutung, um künstlerische Energien zu bändigen: „Die allermeisten Begabungen sind nicht stark und selbstständig genug, um zur Künstlerlaufbahn zu berechtigen.“²² Aber: „Im Dilettantismus könnten Tausende neben ihrem bürgerlichen Le-

12 Vgl. SCHWARZ 2003.

13 Vgl. z. B. AZZOUNI 2010.

14 Vgl. FLECK [1935] 1993.

15 Zitiert nach WIRTH 2010, S. 26.

16 LICHTWARK 1894, S. 18.

17 Ebenda, S. 21.

18 Ebenda, S. 28.

19 Ebenda, S. 29.

20 Ebenda, S. 33.

21 Ebenda, S. 34.

22 Ebenda, S. 35.

bensberuf ihre Fähigkeiten zu ihrer und anderer Freude und Nutzen verwerten, ohne Gefahr sich zu verlieren.“²³

Neben dieser kulturellen Bedeutung des Dilettantismus kann aber ebenso seine epistemische herausgestellt werden. Dazu hilft ein tieferer Blick in die innere Struktur von Wissenschaft. Fachmenschen zeichnen sich als „Performanz-Experten“²⁴ aus. Sie können den Effekt-Raum ihrer Experimentalanordnung kalkulatorisch bändigen, sind geübt im Umgang mit den verschiedenen Instrumenten und können schließlich auch den forschungsökonomischen Aufwand abschätzen.²⁵ „Performanz-Expertise“ erhält ihren spezifischen Wert durch die Verortung in konkreten Wissensgebieten und charakterisiert diese zugleich. Dieser Blick bleibt unvollständig, wenn man nicht die Relationen der verschiedenen Wissensgebiete zueinander berücksichtigt.²⁶ Festkörperphysik steht in enger Relation zur Physik und in einer weiten zur Soziologie. Physik und Festkörperphysik teilen die Disziplin, Festkörperphysik und Soziologie nur den Aspekt, Wissenschaft zu sein. Ludwik FLECK (1896–1961) teilte bekanntlich die verschiedenen Kreise von Wissensgebieten nach der Relationierung ihres Personals; danach unterschied er zwischen dem „speziellen Fachmann“ und dem „allgemeinen Fachmann“ und trennte diese beiden vom gebildeten Dilettanten (FLECK [1935] 1993). Der Aspekt des Dilettantischen kann aber nicht ausschließlich in den disziplinären oder akademischen Außenraum verbannt werden, verhält sich doch der Physiker („allgemeiner Fachmann“) zum Festkörperphysiker („spezieller Fachmann“) mit Blick auf die Unterschiede in der „Performanz-Expertise“ wie ein „relativer Dilettant“.²⁷ Genau betrachtet durchzieht das Feld der Wissenschaft demnach der Dilettantismus in unterschiedlichen Formen. Pointiert formuliert: selbst im „Reinraum“ wissenschaftlicher Wissensproduktion spielen Relationen von Dilettantismus eine zentrale Rolle. Umso bedeutsamer also, die Differenzierung von Expertise auch im „Außen“ von Wissenschaft genauer zu betrachten, um so das Problem kollektiver Urteilsbildung spezifischer erfassen zu können.

4. Differenzierung von Expertise und Probleme kollektiver Urteilsbildung

Nun hat sich in den *Science and Technology Studies* schon seit längerem ein facettenreicher Diskurs um das Problem der Expertise gebildet, welcher insbesondere das Verhältnis von Wissenschaft und Macht untersucht. Denn es sind Positionen, welche mit der Zuteilung von Expertise differenziert werden. In diesem Sinne gibt es etwa eine Tradition von Arbeiten, die im Wesentlichen Expertise als Attribution untersuchen (LATOURE 1987, IRWIN und MICHAEL 2003). Hierbei wird der Fokus auf das soziale Phänomen scharf gestellt und im Zuge dessen Autorität als durch die Position evoziert sowie eine starke Differenz zwischen Experten und Laien als konstitutiv angesehen. Die Glaubwürdigkeit von Wissen wird durch epistemische Autorität hergestellt. Eine andere Tradition untersucht Expertise als Kompetenz (COLLINS und EVANS 2002, 2007), wobei der Fokus auf der inhaltlichen Seite liegt und Wissen als Fähigkeit untersucht wird. Im Sinne dieser Perspektive kann die Glaubwürdigkeit von Wissen durch Differenzierung von Expertenrollen und Formen von Expertise hergestellt werden. In

²³ Ebenda, S. 36.

²⁴ KALVERKÄMPER, zitiert nach WIRTH 2010, S. 21.

²⁵ Ebenda.

²⁶ Vgl. FLECK [1935] 1993.

²⁷ WIRTH 2010, S. 23.

einer dritten Form schließlich wird Expertise als fachkundige Praktik (LIDSKOG und SUNDQVIST 2018) charakterisiert, die den Fokus sowohl auf die soziale wie die inhaltliche Seite der Expertise legt und relevante Differenzen zwischen Wissensarten und Expertiseträger und Expertiseträgerinnen markiert. Konsequenterweise wird hier die Glaubwürdigkeit von Wissen als Ausdruck fachkundiger Praktik, angeeignet durch Sozialisation und Training, gedeutet. Bei diesen Untersuchungen zeigt sich als Stärke, dass beide Seiten betont werden: die soziale wie die Inhaltsseite. Allerdings mangelt es an einer Differenzierung von epistemischen Qualitäten, und es werden Bezüge zwischen epistemischer Qualität und epistemischer Autorität kaum ausgeleuchtet. Diese Varianten im Verständnis von Expertise weisen auf eine übergreifendere Problemstellung hin: Es geht nicht allein darum, die Heterogenität von Expertise zu erfassen (das lässt sich mit diesen Ansätzen je nach Akzentsetzung gut bewerkstelligen), sondern es stellt sich die Folgefrage, wie denn vor diesem Hintergrund kollektive Urteile über die Verlässlichkeit von unterschiedlichen Wissensangeboten entwickelt werden können.

Die Frage nach der kollektiven Urteilsbildung und ihren Problemen kann nicht umstandslos bei dem Wissenssubjekt ansetzen. Vielmehr scheinen einige Veränderungen bei den Rahmenbedingungen kollektiver Ordnung von relevantem Einfluss zu sein. An dieser Stelle müssen ein paar Stichworte genügen. *Erstens* das Stichwort der Gesellschaft von Singularitäten (RECKWITZ 2019), welche nicht nur mit einer Fragmentierung von Anspruchspositionen einhergeht, sondern ebenso mit einer Expansion von Partizipationserwartungen. *Zweitens* das Stichwort eines Wandels von Öffentlichkeit, durch die es zu einer Öffnung „öffentlicher Kultur“ (PETERS 2007) sowie einer „Algorithmisierung von Öffentlichkeit“ (HAGEN et al. 2017) bzw. Fragmentierung von Öffentlichkeit (EISENEGGER et al. 2020) kommt. Diese Entwicklungen befeuern eine De-Stabilisierung von Problemlösungsroutinen durch De-Zentrierung von bis dato etablierten Formen der Arbeitsteilung bei der Produktion von Expertise für gesellschaftliches Problemlösen. Dabei differenziert sich das Feld der Bildung von Expertise jenseits der Wissenschaft, und das Gespenst vielfältiger Fakten geht um. Verlässlichkeit von Wissen scheint dabei ganz grundlegend in Frage gestellt zu sein.

Jedoch ist dieser Eindruck unzutreffend. Analytiken der Wissenschaftsforschung sollten diesen deshalb nicht schon durch ihre Konzeption reproduzieren. Vielmehr sollte genauer untersucht werden, wie denn Verlässlichkeit im Rahmen von öffentlich-politischen Diskursen hervorgebracht wird. Dabei könnte eine Heuristik von Hilfe sein, welche das Feld öffentlich-politischer Diskurse nach drei grundlegenden Dimensionen untersucht: dem politischen Können, dem politischen Wollen, dem politischen Sollen sowie deren Interferenzen. Dabei lässt sich festhalten, dass „in öffentlichen Diskursen stets simultan differente politische Grundanliegen adressiert werden. Neben Fragen kompetenter *governance* auf Grundlage von (technischer) Expertise werden zugleich die fundamentalen demokratischen Belange kollektiver Willensbildung und moralischer Selbstverständigung verhandelt. Diesen Grundanliegen entsprechen drei unterscheidbare Semantiken öffentlichen Sprechens.“²⁸ Das politische Können setzt einen Fokus auf effiziente Entscheidung und Problemlösung, das politische Wollen legt den Akzent auf die Artikulation von differenten Wertperspektiven und Interessen für die politische Willensbildung und das politische Sollen schließlich umfasst die Artikulation von moralischen Beschränkungen kollektiver Willensbildung und Problemlösung. In diesem Sinne lässt sich das Feststellen von Verlässlichkeit als eine sozio-epistemische Fixierung verstehen. Sie ist das Ergebnis eines Prozesses, bei dem Probleme von den beteiligten Akteuren je nach

28 BÖSCHEN und SIGWART 2020, S. 20.

Position verschieden konstruiert, im Kollektiv schließlich konfiguriert und dabei zugleich Maßstäbe von Verlässlichkeit formiert werden.

Nun wäre es zu einfach gedacht, würde man Schwierigkeiten der Urteilsbildung allein in dieser luftigen Dimension politischer Diskurse diskutieren. Gerade auf der Ebene der Subjekte lassen sich eine Fülle von Problemen der Urteilsbildung dingfest machen. So zeigt sich etwa bei Untersuchungen zum Risikoverhalten von Individuen, dass dieses oftmals durch eine Furcht vor dem ‚Falschen‘ (RENN 2014) gesteuert wird. Eine markante Differenz ist zudem die zwischen Risiko und Risikowahrnehmung (SLOVIC 1987). Die Urteile von Experten unterschieden sich von denen der Nicht-Experten, weil hierbei ganz verschiedene Routinen zum Einsatz kommen. Ganz ausgeprägt zeigt sich dies in Heuristiken subjektiver Risikowahrnehmung (KAHNEMAN et al. 2021). Aber das Gelände wird noch etwas unwegsamer. Gerade bei Personen, die über viel Wissen verfügen, zeigt sich eine Reihe von Mustern, die nachdenklich stimmen müssen. Denn sie verdeutlichen, dass einfach eine Steigerung von Wissen das Problem der Urteilsbildung nicht lösen wird.

Womit hängt das zusammen? Es gibt eine Reihe von ungünstigen Faktoren, durch die es zu einer Überschätzung individueller Urteilsfähigkeit durch das Bewusstsein von Wissen kommen kann. Es ist auffällig, dass es bei hohem Bildungsgrad und kognitiver Intelligenz leichter zu einer Eindeutung und Verstärkung von Weltbildern kommt (GAINES et al. 2007). Auch kommt es gerade beim Vorliegen ausgeprägter kognitiver Fähigkeiten nicht zu einer Minderung, sondern eher zu einer Steigerung der Konfliktintensität, etwa durch Rechthaberei (SHOOTS-REINHARD et al. 2021). Schließlich kann die Zuweisung von kognitiver Intelligenz zu einer Form der Selbst-Überhöhung bzw. Selbst-Überschätzung führen (ZAJENKOWSKI und GIGNAC 2021). Die ungemütliche Nachricht lautet: Mehr Wissen schützt nicht notwendig vor Fehlurteilen – sogar im Gegenteil: eher nicht.

Was stärkt also die Urteilsbildung inmitten vielschichtiger Lagen? Die Antwort auf diese Frage scheint eine zweifache zu sein. Zum einen gilt es in Richtung subjektiver Urteilsbildung und ihrer Praxis genauer zu überlegen, was diese begrenzt und was diese stärkt. Die Fähigkeit guter Urteilsbildung ist nicht nur abhängig von Intelligenz und kognitiver Gründlichkeit, sondern auch einem kognitiven Stil „aktiver Selbsthinterfragung“.²⁹ Es stellt eine nicht geringe Herausforderung dar, für die Einübung eines solchen Stils Möglichkeiten zu schaffen. Deshalb ist neben der Ebene des Individuums ebenso die Ebene von Institutionen in den Blick zu rücken. Denn institutionell gesicherte Routinen der Reduktion von Komplexität entlasten subjektive Urteilsbildung. Allerdings nur, wenn die mitunter konfliktreiche Ko-Präsenz der verschiedenen Artikulationen von politischem Können, politischem Wollen und politischem Sollen zu einer effektiven wie legitimen Selektion und Kontrolle von Problembeschreibungen führt. So können Erfahrungsräume und Erwartungshorizonte ausgeleuchtet sowie die Positionierungen durch normative Prämissen transparent gemacht und Legitimitätsräume ausgeleuchtet werden.

5. Das zugespitzte Setting: Reallabore

Dieser Doppelblick wird gegenwärtig an kaum einem Ort so stark gefordert wie in Reallaboren. Reallabore können nicht nur als gesellschaftlicher Auftrag verstanden werden, sondern sie stellen zugleich ein sehr heterogenes Feld von experimentellen Praktiken dar, welche, je nach

²⁹ KAHNEMAN et al. 2021, S. 259.

Standpunkt der Akteure, mit unterschiedlichen Erwartungen aufgeladen werden. Das hat verschiedene Implikationen: (a) Was jeweils als Verlässlichkeit definiert wird, das hängt von unterschiedlichen Faktoren ab, und die Maßstäbe von Verlässlichkeit variieren mit den Akteuren. (b) Deswegen sind die Zuschreibungen von Verlässlichkeit nicht notwendigerweise homogen in einem Reallabor. Vielmehr können diese als Orte verstanden werden, in denen gerade Maßstäbe von Verlässlichkeit fallbezogen herausgearbeitet und festgelegt werden müssen.

Nun hat schon Karin KNORR CETINA (*1944) das Labor als Ort der Rekonfiguration von natürlichen und sozialen Ordnungen beschrieben (KNORR CETINA 1988, 2002). Was heißt das für Reallabore? Zunächst gilt es festzuhalten, dass KNORR CETINA seinerzeit gegen ein Bild von Wissenschaft als Maschinerie der Konstruktion objektiven Wissens argumentierte. Wissenschaftliches Wissen wurde als „reines Wissen“ angesehen, und eine mögliche Beeinflussung durch andere Akteure galt als ‚schmutzig‘. In der Gegenwart von Reallaboren ist die Mitwirkung anderer Akteure gerade das Programm, die Verknüpfung stellt das Gewünschte dar. Zugleich steht dann aber die Frage im Raum, wie es dann um das Wissen bestellt ist. Vielleicht ist ja gerade der Umstand, dass man in Reallaboren eine nur begrenzte Anzahl an Varianten wissenschaftlicher Wissensproduktion beobachten kann, gar kein Zufall. Vielmehr ließe es sich unter Umständen so erklären, dass für Wissenschaftler Reallabore potenziell Orte des Kontrollverlustes sind, des Verlustes von Kontrolle über die Muster der Rekonfiguration von Natur und Gesellschaft nach ihren je eigenen, exklusiven wissenschaftlichen Mustern.

Seit den ersten Ideen zur Realisierung von Reallaboren haben sich in der Zwischenzeit eine ganze Reihe von Initiativen zur Förderung sowie auch ganz unterschiedliche konkrete Formen von Reallaboren national und international etabliert.³⁰ Letztlich gehen mit diesem Konzept eine Vielzahl unterschiedlicher Formen lokalen Experimentierens einher. Dazu zählen etwa *Living Labs*, *Urban Labs*, *Transition Experiments*, *Social Innovation Labs* und viele andere (SCHÄPKE et al. 2018). Zwar mangelt es nicht an Versuchen, die verschiedenen Formen analytisch voneinander zu trennen und zueinander zu positionieren, jedoch ist dieser begriffliche Dschungel bisher noch nicht wirklich durchdrungen, schon allein, weil die Vielfalt der sozialen und kulturellen Kontexte von Reallaboren sehr hoch ist. Dessen ungeachtet besteht ein all diesen Aktivitäten übergreifendes Bestimmungsmerkmal von Reallaboren darin, dass mit diesen als gesellschaftlich relevant positionierte Probleme experimentell aufgegriffen und mittels kollaborativen Handelns (Wissens-)Lösungen erarbeitet werden sollen. Dabei lassen sich ganz grob drei Gruppen von Reallaboren klassifizieren.

Da ist erstens die Gruppe von Reallaboren, die sich um einzelne Produkte, Dienstleistungen oder anderweitig klar abgrenzbare Gegenstände gruppieren (z. B. HYYSALO und HAKKARAINEN 2014). Solche Reallabore zeichnen sich durch eine hohe Verdichtung der konkreten Forschungssituation und Spezifikation von Fragestellungen aus, die im Rahmen des Reallabors behandelt werden sollen. Wohl nicht zufällig wurden gerade im Feld von digitalen Technologien eine Fülle von Reallaboren dieses Typs platziert.³¹ Die zweite Gruppe von Reallaboren konzentriert sich auf Aktivitäten aus dem Feld raumgebundener Entwicklungen. Hier stehen insbesondere Quartiere oder auch Städte im Blickpunkt. Dieser Typus, der als *Urban Transition Labs*, *Urban Labs* oder *City Labs* (SCHOLL und DE KRAKER 2021) auch mit ganz eigenständigen Bezeichnungen versehen wird, erhält eine exponierte Bedeutung, weil die damit verbundenen experimentellen Praktiken nicht nur räumlich klar zugeordnet sind,

30 Für viele: EVANS und KARVONEN 2014, WANNER et al. 2018, ENGELS et al. 2019.

31 Vgl. ALAVI et al. 2020.

sondern zugleich über Planungsstäbe in Verwaltungen hierarchische Handlungskoordination erleichtert wird, sowie über spezifische Milieus zivilgesellschaftlicher Akteurinnen und Akteure neue Optionen eher ins Spiel gebracht werden können (WBGU 2016). In diesen Reallaboren sollen Akteure von Wissenschaft, Zivilgesellschaft, Politik und Wirtschaft kooperieren, um experimentell neue Ansätze nachhaltigen Handelns hervorzubringen und so Beiträge für die Transformation vor Ort zu gestalten.

Die dritte Gruppe behandelt Fragen der Nachhaltigkeitstransformation in unterschiedlichen Facetten. Auch wenn hierbei vielfach das Moment nah-räumlicher Koordination (etwa in Quartieren) bedeutsam ist, so sind diese Aktivitäten gerade nicht von einem spezifischen innovatorischen Willen geprägt, sondern versuchen vielmehr, einen Raum für vielfältiges experimentelles Erproben zu öffnen (z. B. *QuartierZukunft* 2020). Zugleich hat sich in diesem Feld der Nachhaltigkeits- und Transformationsforschung ein reichhaltiger Reflexionsdiskurs etabliert. So zeichnen sich Reallabore durch fünf relevante Dimensionen aus (z. B. nach SCHÄPKE et al. 2018), die sie als Beitrag zu Transformationsprozessen, den Einsatz experimenteller Methoden, die Orientierung an einem transdisziplinären Forschungsmodus, die Skalierbarkeit und Transferierbarkeit von Ergebnissen sowie Lernen und Reflexivität bestimmen. In anderen Arbeiten werden spezifische normative Wertungen noch stärker akzentuiert, wie etwa die „normative Orientierung an Nachhaltigkeit“ oder „zivilgesellschaftliche Orientierung“.³² Im Kern geht es um die Ko-Produktion modellfähigen Gestaltungswissens, das mittels transdisziplinärer Transformations- bzw. Nachhaltigkeitsforschung an einem festen Ort erarbeitet wird, um konkrete, bisher schlecht definierte bzw. schlecht definierbare gesellschaftliche Probleme zu lösen.

Nimmt man diese unterschiedlichen Typen von Reallaboren, dann zeigen sich hierbei jeweils spezifische Herausforderungen mit Blick auf ihre transdisziplinäre Gestaltung. Ganz grundsätzlich lässt sich vermuten, zentrale Probleme transdisziplinärer Projekte verdanken sich dem Umstand, dass solche Prozesse ihrer Struktur nach einem offensiven Dilettantismus folgen. Dabei werden jedoch in vielen Fällen die Fallstricke des „relativen Dilettantismus“³³ nicht ausreichend beachtet. Mit solchen transdisziplinären Prozessen türmen sich ja auch sehr unbequeme Fragen auf. Um nur ein paar zu stellen: Wie gut ist der andere der Beteiligten in seinem Gebiet? Woran erkennen wir überhaupt die Qualität der gemeinsamen wie je individuellen Forschungsarbeit? Wie kann konstruktiv mit dem strukturellen Dilettantismus in transdisziplinären Projekten umgegangen werden?

Um das Feld offensiven Dilettantismus in Reallaboren aufzuschließen, sollte man sich noch einmal die Bedeutung des methodischen Formulierens und Bearbeitens von Hypothesen für die Unterscheidung zwischen Experten und Nicht-Experten vergegenwärtigen. Die Schwierigkeiten ergeben sich dadurch, dass man als Beteiligter nicht umstandslos sein „know how“, genauer: seine spezifische „Performanz-Expertise“, einbringen kann, da man als Dilettant mit Blick auf die zentrale Fragestellung, die das Projekt steuern soll, positioniert ist. Inter- bzw. transdisziplinäre Projekte, die diese Kennzeichnung verdienen, gruppieren sich um eine Frage, die in keiner der beitragenden Disziplinen beheimatet ist. Die Beantwortung einer übergreifenden Fragestellung kann dann aber nur gelingen, wenn die „Performanz-Experten“ geordnet und zudem eine neue, projektspezifische „Performanz-Expertise“ ausgebildet wird. Dieser Prozess ist für die Beteiligten riskant. Denn es steht

32 BEECROFT und PARODI 2016, S. 7.

33 WIRTH 2010, S. 23.

die Androhung des Ausschlusses im Raum. Können sie ihre spezifische Fähigkeit nicht positionieren, dann können sie sich nur noch als ‚wertlose Dilettanten‘ im konkreten Projektkontext begreifen. Da diese Situation für alle Beteiligten gleichermaßen gilt, zeichnen sich viele transdisziplinäre Projekte durch eine ungewöhnliche Starre oder eine unverbundene multidisziplinäre Perspektive aus.

Wie kann die diesem Prozess inhärente destruktive Dynamik ein Stück weit entschärft werden? Es lässt sich vermuten, dass hierzu eine Reflexion auf die Gestalt von Nichtwissen hilfreich ist. Dies lässt sich mit einem Rekurs auf die Soziologie von Nichtwissen verdeutlichen.³⁴ Robert K. MERTON (1910–2003) hat die (disziplinäre) Beantwortung von Forschungsfragen als Prozess der Spezifikation von Nichtwissen beschrieben.³⁵ Das Problem von Nichtwissen in der Forschung wird also dadurch gelöst, dass man schon weiß, wie man damit umzugehen hat. Denn die Disziplin hat Methoden entwickelt, um solche Fragen zu beantworten und Prozesse der Spezifikation anzuleiten. Es handelt sich also gleichsam um ein ‚sicheres‘ Nichtwissen. Anders nun in einem transdisziplinären Prozess. Schon bei der Formulierung der zentralen Fragen verbleiben Momente unauflöslichen Nichtwissens, die nicht ohne weiteres aufgehoben werden können. Denn hier geht es um übergreifende Fragen, und deshalb muss Nichtwissen grundlegender betrachtet werden, um zielführende Perspektiven und Methoden überhaupt erst aushandeln zu können. Dies kann nur gelingen, wenn die Beteiligten damit umgehen können, in Bezug auf die gemeinsame Arbeit Dilettanten zu sein.

Wie kann es gelingen, produktiven Dilettantismus zu ermöglichen? Was sind hierfür die Randbedingungen? Was die Voraussetzungen? Die erste These ist, dass es je eher zu einem produktiven Dilettantismus kommen kann, je eher die Spezifizierung von Nichtwissen als eigenständiges Problem erkannt und entsprechend reflexiv im transdisziplinären Forschungsprozess eingeführt wird. Dies stellt sich freilich als notwendige und nicht auch schon als hinreichende Bedingung dar. Hinreichend wird sie dann, wenn, so die zweite These, die Androhung beschämenden Dilettantismus durch einen offensiven Dilettantismus ausbalanciert wird, der sich über die Reflexion und Gestaltung „relativen Dilettantismus“ in inter- bzw. transdisziplinären Forschungsgruppen einleben lässt. Und dies lässt sich mit einer dritten These verknüpfen: dieser „relative Dilettantismus“ ist umso eher produktiv zu bearbeiten und in eine Form verlässlichen Wissens zu überführen, wenn die dabei eingewobenen Schichten von politischem Können, Wollen und Sollen voneinander differenziert und behutsam in eine geteilte sinnstiftende Problemerkzählung neu konfiguriert werden.

Nun gilt generell: Immer, wenn jemand etwas Neues anfängt, dann dilettiert er notwendigerweise. Es gibt also eine notwendige und positive Funktion des Dilettierens. Dilettantismus ist in den normalen Wissenschaften notwendig. Allerdings wird er dort eher implizit mitgeführt und bestenfalls im Nachhinein, wenn es zu neuen Durchbrüchen der Wissenschaft kam, anerkannt. Auf der einen Seite ist Dilettantismus (und der Mut dazu) also für die wissenschaftliche Entwicklung ein wichtiger Aspekt. Denn neue Perspektiven entstehen an den Randbereichen, wo ein Übergang zu einer anderen Disziplin markiert wird, in der man in den meisten Fällen eben kein Experte, sondern vielmehr ein Dilettant ist. Das Sich-Aussetzen kann dann produktiv werden, wenn die Integration von andersartigen Denkperspektiven und -modellen gelingt. Unter Verbindung der Terminologie des „relativen Dilettanten“ könnte man diese Transformation so formulieren: Grundlegende Innovationen gelingen dann, wenn

³⁴ Vgl. zum Überblick WEHLING 2006.

³⁵ Vgl. MERTON 1987.

aus einer Situation „relativen Dilettantismus“ neue Anforderungen an die eigene „Performanz-Expertise“ herangetragen und diese entsprechend umstrukturiert wird.

Dilettanten dürfen nicht nur als funktionales Zubehör von Wissenschaft betrachtet werden, sie schaffen wesentliche Voraussetzungen für die Legitimität von Wissenschaft. Um zwei Punkte stärker hervorzuheben. *Erstens* sind Dilettanten erstaunliche Wegbegleiter normalwissenschaftlicher Forschung, die mit ihren Funden zur Weiterentwicklung des Wissens beitragen. Dabei halten sie auch den Anfängersinn wach, der für jede Form der Wissenschaft so bedeutsam ist – von dieser aber in Zeiten erhöhter Expertiseanforderung schneller ignoriert wird. *Zweitens* verhindern Dilettanten, dass das weit verbreitete Misstrauen gegenüber Wissenschaft in eine offensive Ablehnung derselben umschlägt. Es steht zu vermuten, dass ohne das soziale und kulturelle Wirken von Dilettanten sich die Vorbehalte gegenüber Wissenschaft schon längst eine breitere Bahn geschlagen hätten.

Um es noch einmal zu verdichten: Eine solche Wissensproduktion inmitten von Gesellschaft, wie es Reallabore darstellen, sind nicht ohne einen differenzierten Blick auf Formen von Dilettantismus zu verstehen. Denn die enorme Expansion und Verdichtung zeitlicher Horizonte sowie die in diesen Settings auftretende Vervielfältigung von Rechtfertigungszumutungen und Relevanzsetzungen verdeutlicht die Multiperspektivität von Wissen und Fakten. Dabei können die im akademischen System verankerten Routinen der Validierung von Wissen nicht umstandslos verlängert werden. Vielmehr verwandelt sich das Problem der Zertifizierung von Wissen als verlässliches Wissen in eines der exzentrischen Positionalität der Wissensproduktion. Verlässlichkeit von Wissen ist das Ergebnis einer legitimen wie effektiven Konfiguration potenziell divergierender relativer Dilettantismen.

6. Offensiver Dilettantismus, Urteilsbildung und Verlässlichkeit

Tritt man noch einmal einen Schritt zurück und vergegenwärtigt sich den Gedankengang, dann wird deutlich, dass der Dilettantismus nicht nur neue Funktionen erhält, sondern dass es auch zu einer Vervielfältigung von Dilettanten kommt. Dieser ist Ausdruck des Erfolgs der Bildungsexpansion und verdeutlicht aber auch die Grenzen von Expertensystemen, in denen die neue Relevanz von Dilettanten sich spiegelt. Möchte man die eingangs dargelegte Perspektive auf die Kulturbedeutung des Dilettantismus historisieren, so ließe sich vermuten, dass gegenwärtig eine Bewegung sichtbar wird, welche die Bildungsfunktion weniger in das Zentrum rückt als vielmehr die Transformationsfunktion des Dilettantismus.³⁶ Mehr noch, die Treiber eines solchen offensiven Dilettantismus sitzen in zwei unterschiedlichen ‚Fahrersitzen‘ und bringen im Grunde zwei ‚Offensiven‘ hervor, eine *Top-down-Offensive*, wonach sich Expertinnen und Experten eine Mitarbeit von Bürgerinnen und Bürgern wünschen, um spezifische Erkenntnisziele und Innovationsabsichten besser realisieren zu können, aber eben auch eine *Bottom-up-Offensive*, weil Bürgerinnen und Bürger einen Anspruch auf Inklusion

36 Nur um diesen Punkt nicht unerwähnt gelassen zu haben. Beim offensiven Dilettantismus gibt es eine Reihe von Fehlentwicklungen zu beklagen. Pointiert formuliert treten Dilettanten nicht gerade selten als ‚Daten-Wasserträger‘ einer unterfinanzierten Forschung auf, oder es wird der Dilettantismus als Quelle ungewöhnlicher Einfälle nur zu oft nicht erkannt bzw. anerkannt. In diesem Sinne tritt dann der Dilettantismus in eine Kompensationsrolle, oder Dilettanten werden systematisch abgewertet. Eine solche epistemische Abwertung kann als Ausdruck für die Prekarisierung der epistemischen Autorität der Wissenschaft gewertet werden, wonach die Differenz zwischen Experten und Dilettanten-Experten herzustellen eben unselbstverständlich geworden ist.

und Teilhabe immer deutlicher einfordern. Vor diesem Hintergrund erhält der Dilettantismus für die Transformation eine besondere funktionale Bedeutung, die in der Diversifizierung von Kontextualisierungsanforderungen besteht, wie auch in der Diversifizierung relevanter Expertisen zur Kontextualisierung.

Diese Bezüge zu einer umfassenderen Kontextualisierung rücken nun ihrerseits das Problem kollektiver Urteilsbildung in den Fokus. Bezüglich des Problems kollektiver Urteilsbildung in der Gegenwart sollen einige Facetten abschließend wenigstens benannt werden. Das Zusammentreffen großer gesellschaftlicher Herausforderungen bei gleichzeitiger De-Zentrierung von Wissenschaft als Problemlösungsmaschine bringt hybride Zonen hervor. Diese zeichnen sich durch eine Spannung zwischen epistemischem Autoritarismus und epistemischem Egalitarismus aus, welche nur durch eine Re-Adjustierung gesellschaftlicher Problemlösungsfähigkeit in Form einer individuellen wie kollektiven Einübung in Urteilskraft bearbeitet werden kann. Dabei wäre es ein grundlegendes Missverständnis, diese Aufgabe zu individualisieren. Vielmehr stellt die Einübung kollektiver Urteilskraft eine Aufgabe der Bildung und Entfaltung dafür maßgeschneiderter Institutionen dar. Die kollektive Produktion von Verlässlichkeit ist demnach das Ergebnis eines erfolgreichen Navigierens in epistemischen Grenzgebieten. Die Navigation beruht darauf, Wissensvielfalt gezielt freizusetzen und zugleich ebenso gezielt wieder einzuhegen. Als kleines Brevier für das Navigieren in solchen epistemischen Grenzgebieten lassen sich folgende Punkte mit Blick auf Wissenssubjekte, Wissensverfahren und -institutionen knapp skizzieren.

An die Adresse von Wissenssubjekten lässt sich in ein ‚Lob der Nachdenklichkeit‘ einstimmen, um einen kognitiven Stil aktiver Selbsthinterfragung³⁷ zu praktizieren. Mehr noch geht es um das Erkennen und Bewältigen „epistemischer Hybris“ (BARKER et al. 2022) sowie eine Praxis der epistemischen Demut. Diese lässt sich als die Fähigkeit zur De-Zentrierung von wissenskulturellen Prämissen der Wissensproduktion charakterisieren. Und ja, es geht um die Einübung in individuelle Urteilskraft im Sinne der *phronesis* als Klugheit, inmitten von normativen und epistemischen Differenzen den Raum von Problemartikulationen nicht vorschnell zu schließen, sondern im Aushalten dieser Spannung sinnstiftende und welterfassende Problemerkzählungen zu gestalten.

Mit Blick auf Wissensverfahren gilt es, insbesondere darauf zu achten, solche Verfahren zu entwickeln, die es erlauben, potenzielle Wissensvielfalt zu strukturieren. Dies bedeutet, eine solche Wissensvielfalt nicht nur zu erkennen, sondern ebenso auch anzuerkennen. Diese Dimension ist aber nicht nur epistemisch zu verstehen, sondern weist zugleich auch eine soziale Qualität auf. Denn in Abhängigkeit von den unterschiedlichen Problemlagen bedarf es einer mehr oder weniger ausgeprägten Mobilisierung von Dilettantismus. Bei transformativen Problemen, welche sich durch eine besondere Dichte und Verquickung von Fragen des politischen Könnens, Wollens und Sollens auszeichnen, sollten Wissensverfahren als Plattformen experimenteller Welterprobung durch aktiven bidirektionalen Wissenstransfer (z. B. im Rahmen von Reallaboren) ausgestaltet werden. In diesem Sinne sind sie „Schutzräume“ zur Entfaltung gesellschaftlicher Kreativität.

Schließlich rücken Wissensinstitutionen in den Blickpunkt der Aufmerksamkeit. Denn die Sicherung institutioneller Grenzziehungen ist als demokratiepolitische Aufgabe zu erkennen und anzuerkennen. Wie können und sollen Wissenschaft und Politik voneinander separiert bleiben, damit der Rat auch als extern vom politischen Entscheidungssystem wahrgenommen wer-

37 KAHNEMAN et al. 2021, S. 260.

den kann? Wie lassen sich in einem globalen Setting Formen der epistemischen Subsidiarität (JASANOFF 2013) denken, welche den je regional-nationalen Stilen der Wissensproduktion gerecht werden und zugleich eine Wissensbasis für globales Problemlösen aufzubauen erlauben? Da die Produktion von Wissen sehr voraussetzungsreich ist und zugleich die genannten Überlagerungen zwischen den unterschiedlichen politischen Diskursen zu einer mitunter undurchsichtigen Lage von Faktizitäten führt, deren Verlässlichkeit es sicher für die gesellschaftliche Problemlösung zu bestimmen gilt, stellt sich, möchte man die hier präsentierten Überlegungen pointiert zusammenfassen, letztlich die Frage, ob es zur Sicherung kollektiver Urteilsbildung einer Weiterentwicklung der Gewaltenteilung bedarf, welche ihre Aufgabe in der Sicherstellung einer Wissensbasis für kollektive Ordnungsbildung und Problemlösung hat. Sollte also eine vierte Gewalt als „Sapiative“ eingeführt werden (BÖSCHEN 2019)?

Literatur

- ALAVI, Hamed S., LALANNE, Denis, and ROGERS, Yvonne: The five strands of Living Lab: A literature study of the evolution of Living Lab concepts in HCI. *ACM Transactions on Computer-Human Interaction* 27/2, 1–26 (2020)
- AZZOUNI, Safia: Wilhelm Bölsches populärwissenschaftliche Strategie der „Humanisierung“: Dilettantismus als Orientierungswissen. In: AZZOUNI, Safia, und WIRTH, Uwe (Hrsg.): *Dilettantismus als Beruf*. S. 83–94. Berlin: Kadmos 2010
- AZZOUNI, Safia, und WIRTH, Uwe (Hrsg.): *Dilettantismus als Beruf*. Berlin: Kadmos 2010
- BARKER, David C., DETAMBLE, Ryan, and MARIETTA, Morgan: Intellectualism, anti-intellectualism, and epistemic hubris in red and blue America. *American Political Science Review* 116/1, 38–53 (2022)
- BECK, Ulrich: *Risikogesellschaft. Auf dem Weg in eine andere Moderne*. Frankfurt (Main): Suhrkamp 1986
- BEECROFT, Richard, und PARODI, Oliver: Reallabore als Orte der Nachhaltigkeitsforschung und Transformation. *Technikfolgenabschätzung – Theorie und Praxis* 25/3, 4–51 (2016)
- BERGMANN, Matthias, SCHÄPKE, Niko, MARG, Oskar, STELZER, Franziska, LANG, Daniel J., BOSSERT, Michael, GANTERT, Marius, HÄUSSLER, Elke, MARQUARDT, Editha, PIONTEK, Felix M., POTTHAST, Thomas, RHODIUS, Regina, RUDOLPH, Matthias, RUDDAT, Michael, SEEBACHER, Andreas, and SUSSMANN, Nico: Transdisciplinary sustainability research in real-world labs – success factors and methods for change. *Sustainability Science* 10, 541–564 (2021) DOI: <https://doi.org/10.1007/s11625-020-00886-8>
- BOGNER, Alexander: *Die Epistemisierung des Politischen*. Stuttgart: Reclam 2021
- BÖSCHEN, Stefan: Im Feuersturm der Relevanzen. Über die Säkularisierung von Wissenschaft und ihre demokratiepolitischen Herausforderungen. *Forschung und Gesellschaft* 14, 65–86 (2019)
- BÖSCHEN, Stefan, LEGRIS, Martine, PFERSDORF, Simon, and STAHL, Bernd Carsten: Identity politics: Participatory research and its challenges related to social and epistemic control. *Social Epistemology* 34/4, 382–394 (2020)
- BÖSCHEN, Stefan, und SIGWART, Hans-Jörg: Demokratisierung von Technikfolgenabschätzung? Zum Problem der Verhältnisbestimmung von Öffentlichkeit und wissenschaftlicher Expertise. *TATuP – Zeitschrift für Technikfolgenabschätzung in Theorie und Praxis* 29/3, 18–23 (2020)
- CARR, Wylie, YUNG, Laurie, and PRESTON, Christopher: Swimming upstream: Engaging the American public early on climate engineering. *Bulletin of the Atomic Scientists* 70/3, 38–48 (2014)
- COLLINS, Harry M., and EVANS, Robert: The third wave of science studies: Studies of expertise and experience. *Social Studies of Science* 32, 235–296 (2002)
- COLLINS, Harry M., and EVANS, Robert: *Rethinking Expertise*. Chicago: Chicago University Press 2007
- DICKEL, Sascha: *Prototyping Society. Zur vorauseilenden Technologisierung der Zukunft*. Bielefeld: transcript 2019
- EC (European Commission): *Open Innovation, Open Science, Open to the World – A Vision for Europe*. Luxembourg: Publications Office of the EU 2016
- EISENNEGER, Mark, PRINZING, Marlis, ETINGER, Patrik, und BLUM, Roger (Hrsg.): *Digitaler Strukturwandel der Öffentlichkeit. Historische Verortung, Modelle und Konsequenzen*. Wiesbaden: Springer VS 2020
- ENGELS, Franziska, WENTLAND, Alexander, and PFOTENHAUER, Sebastian M.: Testing future societies? Developing a framework for test beds and living labs as instruments of innovation governance. *Research Policy* 48/9, 103826 (2019)
- ESCOBAR, Oliver: Upstream public engagement, downstream policy-making? The Brain Imaging Dialogue as a community of inquiry. *Science and Public Policy* 41, 480–492 (2014)

- EPSTEIN, Steven: The construction of lay expertise: AIDS activism and the forging of credibility in the reform of clinical trials. *Science, Technology & Human Values* 20/4, 408–437 (1995)
- EVANS, James, and KARVONEN, Andrew: ‘Give me a laboratory and I will lower your carbon footprint!’ – Urban laboratories and the governance of low-carbon futures. *International Journal of Urban and Regional Research* 38/2, 413–430 (2014)
- FELT, Ulrike, and WYNNE, Brian: Taking European Knowledge Society Seriously. Brüssel: DG Research (Report) 2007
- FINKE, Peter: Citizen Science. Das unterschätzte Wissen der Laien. München: oekom 2014
- FLECK, Ludwik: Entstehung und Entwicklung einer wissenschaftlichen Tatsache. Einführung in die Lehre vom Denkstil und Denkkollektiv [1935]. Frankfurt (Main): Suhrkamp 1993
- FRICKEL, Scott, GIBBON, Sahra, HOWARD, Jeff, KEMPNER, Joanna, OTTINGER, Gwen, and HESS, David J.: Undone science: Charting social movement and civil society challenge to research agenda setting. *Science, Technology & Human Values* 35/4, 444–473 (2010)
- GAINES, Brian J., KUKLINSKI, James H., QUIRK, Paul J., PEYTON, Buddy, and VERKUILEN, Jay: Same facts, different interpretations: Partisan motivation and opinion on Iraq. *The Journal of Politics* 69/4, 957–974 (2007)
- GIDDENS, Anthony: Konsequenzen der Moderne. Frankfurt (Main): Suhrkamp 1996
- GIERYN, Thomas F.: Boundary-work and the demarcation of science from non-science: Strains and interests in professional ideologies of scientists. *American Sociological Review* 48/6, 781–795 (1983)
- GLÄSER, Jochen: Wissenschaftliche Produktionsgemeinschaften. Die soziale Ordnung von Forschung. Frankfurt (Main): Campus-Verlag 2006
- HAGEN, Lutz M., WIELAND, Mareike, und IN DER AU, Anne-Marie: Algorithmischer Strukturwandel der Öffentlichkeit. *Medien Journal* 41/2, 127–143 (2017)
- HENNEN, Leonhard: Why do we still need participatory technology assessment? *Poiesis & Praxis* 9, 27–41 (2012)
- HIPPEL, Eric von: Democratizing Innovation. Cambridge, MA: MIT Press 2005
- HYYSALO, Sampsa, and HAKKARAINEN, Louna: What differences does a living lab make? *CoDesign* 10/3–4, 191–208 (2014)
- HYYSALO, Sampsa, JENSEN, Torben Elgaard, and OUDSHOORN, Nelly (Eds.): The New Production of Users: Changing Innovation Collectives and Involvement Strategies. London: Routledge 2016
- IRWIN, Alan, and MICHAEL, Mike: Science, Social Theory and Public Knowledge. Maidenhead, UK: Open University Press 2003
- JASANOFF, Sheila: Epistemic subsidiarity — Coexistence, cosmopolitanism, constitutionalism. *European Journal of Risk Regulation* 4/2 (Special Issue on Transnational Risks and Multilevel Regulation 2013), 133–141 (2013)
- JOSS, Simon, and BELLUCCI, Sergio (Eds.): Participatory Technology Assessment – European Perspectives. London: Centre for the Study of Democracy (CSD) at University of Westminster in association with TA Swiss 2002
- KAHNEMAN, Daniel, SIBONY, Olivier, und SUNSTEIN, Cass R.: Noise. Was unsere Entscheidungen verzerrt und wie wir sie verbessern können. München: Siedler 2021
- KIMURA, Aya Hirata, and KINCHY, Abby (Eds.): Science by the People. Participation, Power, and the Politics of Environmental Knowledge. New Brunswick, NJ: Rutgers University Press 2019
- KNORR CETINA, Karin: Das naturwissenschaftliche Labor als Ort der „Verdichtung“ von Gesellschaft. *Zeitschrift für Soziologie* 17, 85–101 (1988)
- KNORR CETINA, Karin: Wissenskulturen. Frankfurt (Main): Suhrkamp 2002
- LATOUR, Bruno: The Pasteurization of France. Cambridge, MA: Harvard University Press 1987
- LICHTWARK, Alfred: Wege und Ziele des Dilettantismus. (Nachdruck Ausgabe München: Verlagsanstalt für Kunst und Wissenschaft 1894). La Vergne, TN 2010
- LIDSKOG, Rolf, and SUNDQVIST, Göran: Environmental expertise as group belonging. *Environmental sociology meets science and technology studies. Nature & Culture* 13/3, 309–331 (2018)
- MERTON, Robert K.: Three fragments from a sociologist’s notebook: Establishing the phenomenon, specified ignorance, and strategic research materials. *Annual Review of Sociology* 13, 1–28 (1987)
- PETERS, Bernhard: Der Sinn von Öffentlichkeit. Frankfurt (Main): Suhrkamp 2007
- Quartier Zukunft* (Hrsg.): Dein Quartier und Du – Nachhaltigkeitsexperimente im Reallabor zu Nachbarschaften, Bienen, Naschbeeten, Kreativität und Konsum. Karlsruhe: Scientific Publishing 2020
- RECKWITZ, Andreas: Die Gesellschaft der Singularitäten. Frankfurt (Main): Suhrkamp 2019
- RENN, Ortwin: Das Risikoparadox. Frankfurt (Main): Fischer 2014
- ROGERS-HAYDEN, Tee, and PIDGEON, Nick: Moving engagement “upstream”? Nanotechnologies and the Royal Society and Royal Academy of Engineering’s inquiry. *Public Understanding of Science* 16/3, 345–364 (2007)
- SCHÄPKE, Niko, STELZER, Franziska, CANIGLIA, Guido, and BERGMANN, Matthias: Jointly experimenting for transformation? Shaping real-world laboratories by comparing them. *GAIA* 27/1, 85–96 (2018)

- SCHOLL, Christian, and KRAKER, Joop DE: The practice of urban experimentation in Dutch city labs. *Urban Planning* 6/1, 161–170 (2021)
- SCHOMBERG, René VON: A vision of responsible research and innovation. In: OWEN, Richard, BESSANT, John R., and HEINTZ, Maggie (Eds.): *Responsible Innovation*; pp. 51–74. Chichester, UK: John Wiley & Sons, Ltd. 2013
- SCHOMBERG, René VON, and HANKINS, Jonathan (Eds.): *International Handbook on Responsible Innovation. A Global Resource*. London: Routledge 2019
- SCHWARZ, Angela: Bilden, überzeugen, unterhalten: Wissenschaftspopularisierung und Wissenskultur im 19. Jahrhundert. In: KRETSCHMANN, Carsten (Hrsg.): *Wissenschaftspopularisierung. Konzepte der Wissensverbreitung im Wandel*. S. 221–234. Berlin: Akademie Verlag 2003
- SHOOTS-REINHARD, Brittany, GOODWIN, Raleigh, BJÄLKEBRING, Pär, MARKOWITZ, David M., SILVERSTEIN, Michael C., and PETERS, Ellen: Ability-related political polarization in the COVID-19 pandemic. *Intelligence* 88, 101580 (2021)
- SLOVIC, Paul: Perception of risk. *Science* 236/4799, 280–285 (1987)
- STEHRE, Nico: Die Zerbrechlichkeit moderner Gesellschaften. Die Stagnation der Macht und die Chancen des Individuums. Weilerswist: Velbrück 2000
- WANNER, Matthias, HILGER, Annaliesa, WESTERKOWSKI, Janina, ROSE, Michael, STELZER, Franziska, and SCHÄPKE, Niko: Towards a cyclical concept of real-world laboratories: A transdisciplinary research practice for sustainability transitions. *DisP – The Planning Review* 54/2, 94–114 (2018)
- WBGU (Wissenschaftlicher Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen): *Welt im Wandel. Gesellschaftsvertrag für eine Große Transformation*. Berlin: WBGU 2011
- WBGU (Wissenschaftlicher Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen): *Der Umzug der Menschheit: die transformative Kraft der Städte*. Berlin: WBGU 2016
- WEBER, Max: Wissenschaft als Beruf [1919]. In: WEBER, Max: *Aufsätze zur Wissenschaftslehre*. 7. Aufl., S. 582–613. Tübingen: Mohr Siebeck 1988
- WEHLING, Peter: Im Schatten des Wissens? Perspektiven einer Soziologie des Nichtwissens. Konstanz: UVK 2006
- WEHLING, Peter, VIEHÖVER, Willy, KELLER, Reiner, and LAU, Christoph: Zwischen Biologisierung des Sozialen und neuer Biosozialität: Dynamiken der biopolitischen Grenzüberschreitung. *Berliner Journal für Soziologie* 17, 547–567 (2007)
- WEINGART, Peter, CARRIER, Martin, and KROHN, Wolfgang: Nachrichten aus der Wissensgesellschaft. Analysen zur Veränderung der Wissenschaft. Weilerswist: Velbrück 2007
- WILLKE, Helmut: *Dystopia. Studien zur Krisis des Wissens in der modernen Gesellschaft*. Frankfurt (Main): Suhrkamp 2002
- WIRTH, Uwe: Dilettantische Konjekturen. In: AZZOUNI, Safia, and WIRTH, Uwe (Hrsg.): *Dilettantismus als Beruf*. S. 11–29. Berlin: Kulturverlag Kadmos 2010
- WR (Wissenschaftsrat): Zum wissenschaftspolitischen Diskurs über Große gesellschaftliche Herausforderungen. Positionspapier (Drs. 4594-15, April 2015). Bonn: Wissenschaftsrat 2015
- ZAJENKOWSKI, Marcin, and GIGNAC, Gilles E.: Telling people they are intelligent correlates with the feeling of narcissistic uniqueness: The influence of IQ feedback on temporary state narcissism. *Intelligence* 89, 101595 (2021)
- ZITTEL, Claus: Wissenskulturen, Wissensgeschichte und historische Epistemologie. *Rivista Internazionale di Filosofia e Psicologia* 5/1, 29–42 (2014)

Prof. Dr. Stefan BöSCHEN
 Lehrstuhl für Technik und Gesellschaft
 Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule Aachen
 Gebäude: 6070
 Raum: 236
 Theaterplatz 14
 52062 Aachen
 Bundesrepublik Deutschland
 E-Mail: stefan.boesch@humtec.rwth-aachen.de

Kann Wissenschaft in die Zukunft sehen?

Prognosen in den Wissenschaften

Acta Historica Leopoldina Nr. 79

Herausgegeben von: Alfons LABISCH (Düsseldorf)

(2021, 210 Seiten, 31 Abbildungen, 3 Tabellen, 22,95 Euro, ISBN: 978-3-8047-4114-0)

Jede Epoche und jede Kultur wird immer wieder aufs Neue versuchen, in der eigenen Gegenwart und auch in der Vergangenheit nach Spuren des Zukünftigen zu suchen, um diese zu deuten und daraus eine Vorstellung von dem Kommenden zu gewinnen. Welche Rolle die formalisierte Erkenntnisgewinnung bzw. die Wissenschaft dabei spielt, untersucht der vorliegende Band. Die Beispiele für Varianten entsprechender Orientierungen reichen von der Wahrsagekunst des Alten Orients und der antiken Medizin über die Astrologie/Astronomie in der Frühen Neuzeit sowie Wissens- und Glaubenssysteme auf dem afrikanischen Kontinent und in den Geschichtswissenschaften allgemein bis hin zu Voraussagen der Geophysik über die zukünftige Entwicklung des Erdmagnetfeldes, Prognosen in der Krebstherapie und Rechtsmedizin sowie Fragen der Statistik und Psychologie.

Verlässliches Expertenwissen für die Hochschulpolitik? Aktuelle Befunde zur bibliometrischen Forschungsevaluation in Europa

Arlette JAPPE und Thomas HEINZE (Wuppertal)

Zusammenfassung

Der vorliegende Beitrag untersucht Praktiken der Konstruktion verlässlichen, entscheidungsrelevanten Wissens am Beispiel der bibliometrischen Evaluation von Forschungsleistungen. Gegenstand der Analyse ist die bisherige Verwendung und Institutionalisierung bibliometrischer Methoden in der Hochschulevaluation am Beispiel der Niederlande und Italiens. Die Auswahl dieser beiden Länder basiert auf einer umfangreichen Meta-Analyse der bibliometrischen Evaluationspraxis in Europa im Zeitraum 2005–2019. Wir argumentieren, dass diese beiden Länder entgegengesetzte Pole darstellen, was die Möglichkeiten einer verlässlichen Konstruktion von Expertenwissen angeht. Der Fall der Niederlande (*Strategy Evaluation Protocol*) lässt sich als ein Modell eines bibliometrischen Professionalismus charakterisieren, das die Autonomie der Universitäten stärkt und im Laufe der Zeit zu einer hohen Akzeptanz bibliometrischer Indikatoren in den betroffenen akademischen Disziplinen beigetragen hat. Demgegenüber stellt der Fall Italiens (*Valutazione della Qualità della Ricerca*) ein zentralisiertes, bürokratisches Modell dar, das zwar akademische Eliten kooptiert, dessen Methoden und Ergebnisse jedoch von Bibliometrikerinnen und Bibliometrikern stark angegriffen wurden. Der Beitrag wendet die professionssoziologische Theorie von Andrew ABBOTT auf das Feld der *Evaluativen Bibliometrie* an, um die Unterschiede zwischen beiden Ländern zu analysieren.

Abstract

This paper examines practices of generating reliable evidence for decision-making using the example of bibliometric research assessment. We analyze how bibliometric methods have been implemented in the national evaluations of higher education institutions in the Netherlands and Italy. The selection of these two countries is based on a comprehensive meta-evaluation of bibliometric assessment practices in Europe in the period 2005–2019. We argue that these two countries represent opposite poles with regard to possible approaches for the construction of reliable expert knowledge. The case of the Netherlands (*Strategy Evaluation Protocol*) can be characterized as a model of bibliometric professionalism that has had an enhancing effect on university autonomy and has over time led to broad acceptance of bibliometric indicators among academic disciplines. In contrast, the case of Italy (*Valutazione della Qualità della Ricerca*) represents a centralistic bureaucratic model that, while coopting elites from academic disciplines, has met with harsh methodological criticism from bibliometric experts. We apply Andrew ABBOTT's sociology of professions to the field of evaluative bibliometrics in order to analyze the differences between the two country cases.

1. Einleitung

Der vorliegende Beitrag¹ untersucht Praktiken der Konstruktion verlässlichen, entscheidungsrelevanten Wissens an Beispielen der bibliometrischen Evaluation von Forschungsleistungen. Der Einsatz bibliometrischer Methoden bei der Evaluation öffentlicher Forschungseinrichtungen hat in den 1980er Jahren begonnen² und seit den 2000er Jahren stark zugenommen.

1 Die Befunde zum Vergleich Niederlande – Italien sind auf Englisch bereits publiziert in HEINZE und JAPPE 2020.

2 MARTIN und IRVINE 1983, MOED et al. 1985.

Eine umfangreiche und kontroverse Methodendiskussion in der akademischen Bibliometrie einerseits und harsche Kritik an der Verwendung bibliometrischer Kennzahlen aus den betroffenen Wissenschaftsgebieten andererseits³ haben zu einer unübersichtlichen Situation und auch zu Verunsicherung unter politischen Entscheidungsträgern hinsichtlich der inhaltlichen Validität, der Akzeptanz unter Stakeholdern und der praktischen Relevanz bibliometrischer Methoden in der Forschungsevaluation beigetragen (JAPPE et al. 2018). Der Beitrag untersucht die bisherige Verwendung und Institutionalisierung bibliometrischer Methoden am Beispiel der Niederlande und Italiens. Wir argumentieren, dass diese beiden Länder entgegengesetzte Pole darstellen, sowohl was die Möglichkeiten einer verlässlichen Konstruktion als auch einer nutzbringenden Implementation bibliometrischen Expertenwissens angeht. Für die komparative Analyse verwenden wir die professionssoziologische Theorie des Chicagoer Soziologen Andrew ABBOTT (*1948).

Sowohl in den Niederlanden als auch in Italien gibt es seit vielen Jahren nationale Evaluationsverfahren, die darauf abzielen, eine Leistungssteigerung der universitären Forschung zu erreichen. Das niederländische *Strategy Evaluation Protocol*, früher *Standard Evaluation Protocol* (SEP) besteht in seiner jetzigen Form seit 2003, die italienische *Valutazione della Qualità della Ricerca* (VQR) wird seit 2004 durchgeführt. Während beide genannten Evaluationsverfahren den regelmäßigen Einsatz bibliometrischer Daten vorsehen, unterscheiden sie sich sowohl hinsichtlich der Konstruktion der entscheidungsrelevanten Informationen als auch hinsichtlich der Implementation der gewonnenen Information erheblich. Der Vergleich der beiden Fälle erweist sich als überraschend eindeutig und aufschlussreich hinsichtlich der Frage, unter welchen Bedingungen vom Einsatz bibliometrischer Methoden ein Beitrag zur Leistungssteigerung von Universitätssystemen erwartet werden kann. Unsere These lautet, dass die Kombination aus (a) der Erzeugung bibliometrischer Information als einer Dienstleistung professioneller Expertinnen und Experten und (b) der Verwendung bibliometrischer Information für organisationale Entscheidungen durch die Leitung von Universitäten zusammen gute Voraussetzungen dafür darstellen, dass bibliometrische Evaluation eine rationalisierende und leistungssteigernde Wirkung entfalten kann. Beide Bedingungen sind in den Niederlanden verwirklicht, in Italien dagegen nicht. Die Niederlande weisen eine Tradition dezentraler Forschungsevaluation auf, in der Autonomie und Leitungsverantwortung auf der Ebene von Universitäten und Fakultäten sowie Rechenschaftspflicht für Forschungsqualität zentrale Bausteine sind (VAN DER MEULEN 2010). Das Vorgehen in Italien kann dagegen als zentralisierte bürokratische Informationserzeugung unter Kooptierung akademischer Eliten charakterisiert werden. Die staatliche Implementation der Qualitätsbewertung beschneidet die Autonomie der italienischen Universitäten (CAPANO 2018), ohne ihnen als organisationalen Akteuren aussagekräftige Informationen über ihre Leistungsfähigkeit in der Forschung zur Verfügung zu stellen. Die These unseres Beitrags bezieht sich auf erwartbare Steuerungswirkungen, die im institutionellen Design der jeweiligen Evaluationsverfahren angelegt sind. Die tatsächlich eintretenden Wirkungen und auch die Kosten der beiden Evaluationsregime wurden bisher nicht umfassend untersucht, wo möglich verweisen wir auf entsprechende Literatur (SIVERTSEN 2023).

Die Fallauswahl basiert auf einer Studie, in der wir die Praxis der bibliometrischen Forschungsbewertung in Europa im Zeitraum 2005–2019 untersucht haben, d.h. in einem Zeitraum, in dem der Einsatz dieser Methoden stark zugenommen hat (JAPPE 2020). Es wurden insgesamt 138 Evaluationsstudien aus 21 europäischen Ländern berücksichtigt. Bibliome-

3 ADLER et al. 2009, CAGAN 2013, WALTMAN 2016, TODESCHINI und BACCINI 2016.

trische Evaluationsstudien wurden insgesamt am häufigsten in den nordischen Ländern, den Niederlanden, Italien und dem Vereinigten Königreich durchgeführt. Nachdem wir zu dem Ergebnis gekommen waren, dass das akademische Forschungsfeld der evaluativen Zitationsanalyse mangels reputationaler Geschlossenheit keine eindeutigen und autoritativen Vorgaben zur Verwendung bibliometrischer Methoden hervorgebracht hat (JAPPE et al. 2018), untersucht die genannte Studie, welche bibliometrischen Methoden in der Evaluationspraxis als *De-facto*-Standards gelten können und welche Akteure diese Methoden im Feld etabliert haben (JAPPE 2020). Während das Vereinigte Königreich, die Niederlande und Italien regelmäßige Evaluationen ihrer universitären Forschung institutionalisiert haben, ist der Einsatz bibliometrischer Daten unterschiedlich geregelt und in der britischen *Research Excellence Framework* (REF) am wenigsten etabliert. Der Einsatz bibliometrischer Methoden in der Evaluation universitärer Forschung ist somit in den Niederlanden und Italien am stärksten institutionalisiert. Umso erstaunlicher wirkt es, dass beide Länder so gegensätzliche Pfade beschritten haben.

Unser Beitrag berichtet aus einem umfangreichen Projekt, in dem wir die *Professionalisierung der Evaluativen Bibliometrie* untersucht haben. Als theoretischer Rahmen für die Analyse dient die professionssoziologische Theorie von ABBOTT, die wir systematisch und unter Einsatz unterschiedlicher historischer, qualitativer und quantitativer Methoden angewendet und ihre analytische Fruchtbarkeit und empirische Aussagekraft an dem besonderen Fall überprüft haben. Dieses Vorgehen entspricht dem Plädoyer ABBOTTS, historische Fallstudien durchzuführen, um die Vielfalt der jurisdiktionalen Regelungen in modernen Gesellschaften zu untersuchen und vergleichen zu können.

Der Beitrag gliedert sich wie folgt. Zunächst werden der professionssoziologische Theorierahmen und dessen Anwendung auf den Fall der Evaluativen Bibliometrie skizziert (Abschnitt 2). (Ausführlichere Darstellungen der Theorie finden sich in den genannten Studien des Projektes.) Anschließend wird die Evaluation der universitären Forschung in den Niederlanden und Italien (Abschnitt 3 und 4) dargestellt, gefolgt von einer vergleichenden Analyse der Professionalisierung der Evaluativen Bibliometrie in beiden Ländern (Abschnitt 5) und einer zusammenfassenden Diskussion der wichtigsten Ergebnisse (Abschnitt 6).

2. Professionssoziologischer Theorierahmen

Professionelle Arbeit kann nach ABBOTT (1988) allgemein als die Anwendung abstrakten Wissens auf komplexe Einzelfälle beschrieben werden. Die Wissensanwendung umfasst die drei Schritte *Diagnose*, *Inferenz* und *Behandlung*, und sie findet typischerweise an speziellen Arbeitsorten statt, wie zum Beispiel im Krankenhaus oder in wissensintensiven Dienstleistungsunternehmen wie Anwaltskanzleien, Unternehmensberatungen oder Ingenieurbüros. Nach ABBOTT müssen Professionelle ihre wissensfundierte Problemlösungskompetenz in drei gesellschaftlichen Arenen durchsetzen: dem Rechtssystem, der Öffentlichkeit und am Arbeitsplatz. Expertengruppen benötigen eine gesellschaftliche Lizenz für ihre Tätigkeit.

Eine weitere wichtige Aussage ABBOTTS besteht darin, dass professionelle Gruppen im Wettbewerb um gesellschaftliche Anerkennung ihrer Expertise stehen und danach streben, exklusive Domänen anerkannter Kompetenz zu etablieren, sogenannte *Jurisdiktionen*. Dieser Wettbewerb zwischen Gruppen von Expertinnen und Experten kann zu unterschiedlichen jurisdiktionalen Regelungen (*settlements*) führen. Eine erste Möglichkeit besteht darin, dass

eine Expertengruppe eine exklusive Lizenz für das gesellschaftliche Aufgabengebiet erhält und andere Expertengruppen außen vor bleiben. Möglich ist zweitens auch, dass es zu einer Arbeitsteilung zwischen mehreren Expertengruppen kommt. Das ist beispielsweise beim Bau von Häusern und Gebäuden der Fall, den sich Bauingenieure, Architekten und Notare teilen. Eine dritte Möglichkeit besteht in der Unterordnung einer unter eine andere Expertengruppe, so wie wir sie bei Ärzten und Apothekern finden: Apotheker geben verschreibungspflichtige Medikamente nur nach ärztlichem Rezept an die Patienten aus; ohne ein solches Rezept sind sie nicht befugt, solche Medikamente zu verkaufen. Eine vierte Möglichkeit stellt die Beratung dar. Hier wird eine Expertengruppe „im Schatten“ einer anderen Profession tätig, beispielsweise die religiöse Seelsorge im Krankenhaus.

Eine wichtige Konsequenz aus ABBOTTS Konzeption von Professionen lautet, dass regelmäßig Aushandlungsprozesse um vorhandene Jurisdiktionen stattfinden und zudem Expertengruppen Zuständigkeitsansprüche für neue gesellschaftliche Problembereiche anmelden. Hierbei ist zu beachten, dass die Konkurrenz neuer Expertengruppen um vorhandene Jurisdiktionen dort einen guten Nährboden findet, wo es Anlass zum Zweifel darüber gibt, ob die etablierten Professionen tatsächlich ihrer gesellschaftlichen Funktion gerecht werden. Zu denken ist hier etwa an den „PISA-Schock“ im Jahr 2000, als herauskam, dass deutsche Schülerinnen und Schüler im internationalen Vergleich nur mittelmäßig beim Lesen und Rechnen abschnitten. Dies hat nicht nur zu einer bildungspolitischen Krise, sondern auch zu einer Schwächung der Lehrerverberufung und zu einer Reform des Lehramtsstudiums geführt.⁴ Auch Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler an Universitäten ist vorgeworfen worden, sich im akademischen Elfenbeinturm einzuschließen und Wissensbedarfe ihrer gesellschaftlichen Umwelt zu vernachlässigen.⁵ Zugleich hat die enorme *Expansion des Wissenschaftssystems*⁶ zu der Frage geführt, ob die akademische Selbstkontrolle durch Fachdisziplinen in diesem Systemzustand noch funktionieren kann oder ob es nicht neues Expertenwissen zur Leistungsbewertung für die Herstellung von Wissen und Technologien geben sollte.

Die *Entstehung der Evaluativen Bibliometrie* gründet auf einem doppelten Prozess. Zum einen findet sie ihren Nährboden im Kontext eines behaupteten Leistungsdefizits der etablierten Expertengruppen: der akademischen Selbstverwaltung durch Fachkollegen (Peer Review), die im Rahmen der Begutachtung von Aufsätzen in Fachzeitschriften, bei der Auswahl von Kooperationspartnern für Projekte oder im Rahmen der Stellenvergabe Anwendung findet. In diesem Kontext versucht eine neue Expertengruppe, Unterstützung für quantitative Verfahren der Publikations- und Zitationsanalyse zu erhalten, die eine gänzlich anders geartete Form der Kontrolle wissenschaftlicher Tätigkeit ermöglicht als der hergebrachte Peer Review. Bibliometrische Expertinnen und Experten interessieren sich nicht so sehr für den Inhalt dessen, was publiziert wird, sondern vielmehr dafür, welche Forschungsergebnisse besonders häufig weiterverwendet und damit offenkundig anschlussfähig sind. Ihre Evaluationen lassen sich auch dazu verwenden, produktive von weniger produktiven Instituten zu ermitteln. Expertinnen und Experten der Evaluativen Bibliometrie sind in der Lage, jedes akademische Fachgebiet zu untersuchen, ohne selbst Fachexpertise in dem untersuchten Gebiet aufweisen zu müssen.

4 RINGARP 2016, ERTL 2006.

5 ETZKOWITZ et al. 2000, BARRY et al. 2001, SHAPIN 2012.

6 TELI und DUTTA 2020, BORNHANN und MUTZ 2015.

Die Entstehung der Evaluativen Bibliometrie gründet zum anderen darauf, dass aufgrund der erwähnten erheblichen Expansion des Wissenschaftssystems ein gesellschaftliches Problem entstanden ist, das es vorher nicht bzw. nicht in diesem Umfang gegeben hat. Hierbei handelt es sich um das Problem von mit Forschung befassten Organisationen, ein fach- bzw. gebietsübergreifendes *Steuerungswissen über die durchgeführte Forschung*, deren Originalität, Qualität und Anschlussfähigkeit zu erhalten. Dieses Problem ist typischerweise an der Spitze der Organisation angesiedelt, d.h., die Leitung einer Forschungseinrichtung möchte wissen, wie die verschiedenen Abteilungen, Institute oder Fakultäten sich entwickeln und wo Ansatzpunkte für institutionelle Reformen sein könnten. Zugleich möchten Einrichtungen der Forschungsförderung wissen, welche Gebiete und welche Forschungseinrichtungen sie fördern sollen. Für dieses Problem hat es lange Zeit keine Expertengruppe gegeben, die hierfür im Sinne ABBOTTS Diagnose, Inferenz und Behandlung angeboten hätte. Die bibliometrischen Expertinnen und Experten haben diese Lücke erkannt und sind seit einigen Jahren damit beschäftigt, eine neue Jurisdiktion zu etablieren, für die sie das Zuständigkeitsmonopol erhalten wollen. Zu ihnen gehören auf Bibliometrie spezialisierte Auftragsforschungsinstitute, kommerzielle Betreiber bibliometrischer Datenbanken sowie individuelle Bibliometrikerinnen und Bibliometriker.

3. Die Evaluation der universitären Forschung in den Niederlanden

In den Niederlanden gibt das *Strategy Evaluation Protocol* (SEP) den Rahmen für die institutionelle Evaluation vor. Diese betrifft alle Forschungseinheiten an Universitäten, einschließlich hochschulmedizinischer Einrichtungen, sowie die Institute der Niederländischen Organisation für wissenschaftliche Forschung (NWO) und der Königlich-Niederländischen Akademie der Wissenschaften (KNAW). Derzeit wird die vierte Periode des SEP implementiert, 2003–2009, 2009–2015, 2015–2021, 2021–2027 (VSNU, KNAW, & NWO 2003, 2009, 2014, 2020). Die Verantwortung für die Formulierung des Evaluationsprotokolls liegt bei der KNAW, der NWO und dem Verband der niederländischen Universitäten (VSNU). Die rechtliche Grundlage ist das Hochschul- und Forschungsgesetz (1992), das eine regelmäßige Evaluation der Forschung an Universitäten und öffentlichen Forschungseinrichtungen verlangt.

Das SEP gibt ein dezentrales Vorgehen vor, bei dem die einzelnen Evaluationen von den Vorstandsorgans der Forschungsorganisationen selbst in Auftrag gegeben werden. Eine zentrale Agentur, welche die Informationen über die verschiedenen Einrichtungen zusammenführen oder eine zentrale Kontrolle über den Evaluationsprozess ausüben würde, ist nicht vorgesehen (VAN DROOGE et al. 2013). Vielmehr ist es das Ziel des SEP, gemeinsame Richtlinien für die Evaluation und Verbesserung von Forschung und Forschungspolitik auf der Basis von Experteneinschätzungen bereitzustellen. Das Protokoll schreibt vor, dass jede Forschungseinrichtung einmal alle sechs Jahre evaluiert wird. Die früher vorgesehene Halbevaluation wurde inzwischen fallengelassen.

Die externe Forschungsevaluation wird üblicherweise auf zwei Ebenen durchgeführt, auf der Ebene von Forschungsinstituten und auf der Ebene von deren Forschungsprogrammen. Drei hauptsächliche Aufgaben werden auf beiden Ebenen bewertet: die Relevanz der Forschungsergebnisse für die wissenschaftliche Gemeinschaft, die Relevanz der Forschungsergebnisse für die Gesellschaft und die Ausbildung von Doktoranden. In den beiden ersten Evaluationsperioden galten als vier Hauptkriterien die wissenschaftliche Qualität, Produktivität,

gesellschaftliche Relevanz und Dynamik sowie Durchführbarkeit (VAN DROOGE et al. 2013). In der darauffolgenden Periode wurde das Produktivitätskriterium zugunsten einer stärkeren Gewichtung der gesellschaftlichen Relevanz aufgegeben (PETERSOHN und HEINZE 2018). Die Ziele des SEP bestehen darin, die Qualität der Forschung zu verbessern sowie Rechenschaft für die Verwendung öffentlicher Gelder gegenüber den Vorstandsorganen der Forschungseinrichtungen, den beteiligten Forschungsförderorganisationen, der Regierung und der Gesellschaft insgesamt abzulegen (VAN DROOGE et al. 2013).

Vorläufer des SEP war das VSNU-Protokoll, das in den frühen 1990er Jahren durch den Verband der niederländischen Universitäten unter Beratung mit NWO und KNAW entwickelt worden war. Im Gegensatz zum derzeitigen SEP sah das VSNU-Protokoll vor, disziplinäre Evaluationen landesweit über alle Forschungseinrichtungen hinweg durchzuführen. In den meisten Disziplinen wurde die Forschungsqualität durch eine Kombination von Peer Review und bibliometrischen Daten durchgeführt. In Reaktion auf Kritik an diesem Vorgehen wurde der Evaluationsansatz 1999–2000 überarbeitet. Der nationale Vergleich akademischer Disziplinen wurde zugunsten einer größeren Freiheit für die Universitäten aufgegeben, die nun selbst das Format bestimmen können, in dem sie ihre Forschungsbewertung durchführen wollen. Die Verantwortung für die Einsetzung bzw. Beauftragung der Evaluationen wurde von disziplinären Gutachtergremien auf die exekutiven Vorstandsorgane der Forschungsorganisationen selbst übertragen (PETERSOHN und HEINZE 2018).

4. Die Evaluation der universitären Forschung in Italien

In Italien ist die „Evaluation der Forschungsqualität“ (*Valutazione della Qualità della Ricerca*, VQR) eine regelmäßige landesweite Evaluationsmaßnahme, die von einer nationalen Behörde (*Agenzia Nazionale di Valutazione del Sistema Universitario e della Ricerca*, ANVUR) implementiert wird. Die Evaluation ist für alle öffentlichen und privaten Universitäten verpflichtend, ebenso wie für zwölf außeruniversitäre Forschungseinrichtungen, die durch das Bildungsministerium (MIUR) finanziert werden, und betrifft alle Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler mit Zeit- oder Dauerverträgen. Die rechtliche Grundlage bildet das Gesetz Nr. 232/2016, das vorsieht, alle fünf Jahre auf der Basis eines ministerialen Erlasses eine nationale Evaluation durchzuführen. Die VQR wurde bisher für drei Perioden abgeschlossen 2004–2010 (VQR I), 2011–2014 (VQR II), 2015–2019 (VQR III) (ANVUR 2013, 2017, 2022). Die Jahresangaben beziehen sich jeweils auf die Publikationsjahre der Forschungsergebnisse, die in der jeweiligen Maßnahme bewertet wurden.

Ziel der Evaluationsmaßnahme VQR ist es, die Forschungsqualität der betreffenden Einrichtungen zu verbessern und den leistungsbasierten Anteil der universitären Grundfinanzierung zu bemessen. Leistungsbasierte Finanzierung wird als ein zusätzlicher Anreiz für die Universitäten implementiert, Forschung von hoher Qualität durchzuführen. Das Gesetz 98/2013 bestimmt, dass der Anteil der jährlichen Grundfinanzierung (*Fondo di Finanziamento Ordinario*), der an diese Organisationen als Prämie ausgeschüttet wird (d. h. hauptsächlich in Abhängigkeit ihrer VQR-Resultate), jährlich bis auf ein Niveau von 30 % ansteigen soll, wovon im Jahr 2018 23 % erreicht waren. Die Evaluationsmaßnahme VQR basiert auf der administrativen Einteilung des italienischen Universitätssystems in 14 disziplinäre Oberkategorien und erstellt offizielle Rankings aller italienischen Universitätsfakultäten innerhalb dieser Fachgebiete auf der Basis mehrerer zusammengesetzter Indikatoren. Die Bewertung

basiert auf einer festgelegten Anzahl von Forschungsprodukten (zumeist Zeitschriftenpublikationen) je Wissenschaftlerin bzw. Wissenschaftler. Beispielsweise verlangte die VQR-I für jede Wissenschaftlerin bzw. jeden Wissenschaftler mit einer Universitätsanstellung drei und für jede Wissenschaftlerin bzw. jeden Wissenschaftler an außeruniversitären Instituten ohne Lehraufgaben sechs Publikationen. Die Universität oder Forschungseinrichtung sammelt die eingereichten Produkte und trifft die endgültige Auswahl des Sets, das an ANVUR übermittelt wird. Diese Zeitschriftenaufsätze und andere Forschungsoutputs wie Monographien, Software, Karten oder Kunstwerke werden dann einer von 14 (VQR-I) bzw. 16 (VQR-II) Gruppen von Evaluationsgutachtern zugeordnet.

Die Forschungsqualität wird nach den Kriterien wissenschaftlicher Relevanz, Originalität und Innovativität sowie Internationalität bewertet. Die Gutachter haben die Aufgabe, jedes Produkt auf einer Fünf-Punkt-Skala zu bewerten, wobei sie auf bibliometrische Indikatoren, Fachgutachten (Peer Review) oder auf eine Kombination von beidem zurückgreifen sollen. Die VQR-I beinhaltet fast 185 000 Forschungsprodukte (zumeist Artikel aus begutachteten Fachzeitschriften) von 61 822 Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern (ANCAIANI et al. 2015). ANVUR berechnet daraus Qualitätsindikatoren für jede Fakultät, Universität oder Forschungseinrichtung (ANCAIANI et al. 2015).

Vorläufer der heutigen VQR war eine dreijährige Forschungsevaluation (VTR), die im Zeitraum 2004–2006 mit Bezug auf die Veröffentlichungsperiode 2001–2003 durchgeführt wurde. Die VTR orientierte sich an der damaligen *Research Assessment Exercise* (RAE) im Vereinigten Königreich; es war ein Peer-Review-Prozess, bei dem 20 Gutachtergruppen die Qualität der Publikationen bzw. anderer Forschungsoutputs von Wissenschaftlerinnen bzw. Wissenschaftlern aller italienischen Universitäten und Forschungseinrichtungen bewerten sollten (GEUNA und PIOLATTO 2016). Im Rahmen des VTR wurden ungefähr 14 % des gesamten Forschungsoutputs Italiens während der betreffenden Jahre (2001–2003) erneut bewertet, und zwar ausschließlich auf der Basis von Peer Review (ABRAMO et al. 2009). Die Ergebnisse des VTR hatten nur einen geringen Einfluss auf die Universitätsfinanzierung.

5. Die Professionalisierung bibliometrischer Expertise in den Niederlanden und Italien

Die Unterschiede in der Ausrichtung des niederländischen und des italienischen Evaluationsansatzes lassen sich mit der Frage in Verbindung bringen, wie bibliometrische Expertise in beiden Ländern institutionalisiert wurde. Institutionelle Forschungsevaluation kann im Sinne von ABBOTT als Konkurrenz zum Peer Review und damit zu jener *reputationalen Kontrolle* (WHITLEY 2000, 2007) verstanden werden, die typisch für die akademische Selbstverwaltung ist. Diese Form der Arbeitskontrolle wird den Ergebnissen unserer Fallstudie folgend nicht durch institutionelle Forschungsevaluationen einfach ersetzt, sondern stellt eine zusätzliche Kontrollebene dar. Die professionssoziologisch interessante Frage ist, welche Rolle bibliometrische Expertinnen und Experten bei der Evaluation der universitären Forschung spielen, und damit verknüpft: welche jurisdiktionale Regelung sich zwischen den etablierten Expertinnen und Experten (Peer Review) und der neuen Expertengruppe (*Evaluative Bibliometrie*) herausgebildet hat.

Das niederländische System lässt sich als ein *Modell des bibliometrischen Professionalismus* charakterisieren. In den Niederlanden besteht eine Klientenbeziehung zwischen den Universitäten und Forschungseinrichtungen mit ihrem gesetzlich geregelten Bedarf an regelmäßiger Leistungsbewertung auf der einen Seite, und hauptsächlich einem einzigen Auftrags-

forschungsinstitut, dem CWTS, auf der anderen Seite. Das CWTS bietet bibliometrische Bewertung als eine professionelle Dienstleistung an. In einer Untersuchung zur Jurisdiktion der Bibliometrie haben PETERSOHN und HEINZE (2018) die Geschichte des CWTS seit den 1970er Jahren untersucht, das als Expertenorganisation im Kontext der niederländischen Wissenschafts- und Hochschulpolitik entstanden ist. Auch wenn Bibliometrie keineswegs von allen Forschungsorganisationen oder allen Disziplinen in den Niederlanden eingesetzt wird, und obwohl einige potenzielle Klientinnen bzw. Klienten sich mit „ready-made“-Indikatoren aus kommerziellen Datenbanken zufriedengeben, führt das SEP zu einer anhaltenden Nachfrage nach bibliometrischen Dienstleistungen. In den 2000er Jahren etablierte sich das CWTS zunehmend über die Grenzen der Niederlande hinaus auch im benachbarten europäischen Ausland als Anbieter und gewann auch hinsichtlich der Methodenentwicklung im Feld der bibliometrischen Forschungsevaluation erheblich an Einfluss (JAPPE 2020).

Hinsichtlich der *professionellen Autonomie* sind im niederländischen System zwei Punkte zu beachten. Erstens wurde die zusätzliche Arbeitskontrolle in Gestalt des SEP auf der Ebene der Forschungsorganisation eingeführt und nicht auf der Ebene des intellektuellen Feldes oder der Disziplin. Entsprechend besteht das Ziel der Forschungsevaluation darin, die Leitung einer Universität oder einer Forschungseinrichtung über deren Stärken und Schwächen in der Forschung zu informieren. Die Leitung einer Universität bzw. Forschungseinrichtung legt den Informationsbedarf fest und setzt Evaluationen ein. Auf diese Weise wird die Rolle der Arbeitgeberorganisation in ihrem Verhältnis gegenüber wissenschaftlichen Eliten der intellektuellen Felder gestärkt, indem die Organisationsleitung Informationen über die wissenschaftliche Leistung erhält, die auch von Nicht-Expertinnen bzw. Nicht-Experten der betreffenden Felder verstanden und verwendet werden können. Allerdings scheint diese organisationale Arbeitskontrolle davon abhängig, dass akademische Eliten in den Niederlanden offenbar mehrheitlich bereit sind, bibliometrische Dienstleistungen als professionelle und unparteiische Informationsbasis zu akzeptieren. Wie PETERSOHN und HEINZE (2018) hervorheben, laufen die Geltungsansprüche professioneller Bibliometrikerinnen und Biometriker in den Niederlanden auf eine dem *Peer Review untergeordnete Jurisdiktion* (*subordinate jurisdiction*, ABBOTT 1988) hinaus.

Dies führt zu einem zweiten Punkt, der sich auf die professionelle Autonomie der Bibliometrie als eines eigenen Expertenfeldes bezieht. Im Fall der Niederlande haben die Wissenschafts- und Hochschulpolitik dazu beigetragen, nicht nur die Expertenorganisation CWTS, sondern auch eine neue akademische Fachgemeinschaft von Bibliometrikerinnen und Biometrikern entstehen zu lassen. Die Entwicklung bibliometrischer Methoden wird dieser Gruppe von Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler überantwortet. Weder staatliche Agenturen noch die Universitäten als Arbeitgeber beanspruchen Expertenstatus hinsichtlich der bibliometrischen Methodik. Um die gesellschaftliche Akzeptanz ihres Expertenstatus zu erreichen, ist eine professionelle Organisation wie das CWTS andererseits auf eine enge Zusammenarbeit mit ihren Klientinnen und Klienten angewiesen, um deren Informationsbedarfe genau zu kennen. Daraus lässt sich ableiten, dass das *professionelle Modell der bibliometrischen Evaluation* in den Niederlanden einerseits die Führung der Forschungseinrichtungen als Arbeitgeberorganisationen stärkt und andererseits die Entwicklung einer untergeordneten professionellen Jurisdiktion mit einem gewissen Grad an wissenschaftlicher Autonomie unterstützt. Das Modell bibliometrischen Professionalismus scheint auf diese Weise zu einer vergleichsweise breiten Akzeptanz quantitativer Leistungsmessung im niederländischen Wissenschaftssystem beigetragen zu haben.

In starkem Kontrast dazu folgt das italienische System einem *zentralisierten bürokratischen Modell*, das zwar akademische Eliten aus verschiedenen Fachgebieten kooptiert, aber im Gegensatz zu den Niederlanden nicht die Entstehung einer eigenständigen akademischen Fachgemeinschaft von Bibliometrikerinnen und Bibliometrikern unterstützt. In Italien ist die bibliometrische Leistungsmessung Bestandteil eines staatlichen Programms, das von zentraler Stelle über die 14 disziplinären Gliederungen des öffentlichen wissenschaftlichen Personals umgesetzt wird. Im Vergleich zu den Niederlanden hat Peer Review insofern eine größere Vorrangstellung, als die Evaluation von Gutachterkommissionen durchgeführt wird, die die Details der bibliometrischen Methodik und der Evaluationskriterien festlegen, die für die jeweilige Gliederung gelten sollen. Die Einbindung von Bibliometrikerinnen und Bibliometrikern aus der akademischen Fachgemeinschaft ist nicht vorgesehen, vielmehr wird der gemeinsame methodische Rahmen von einer staatlichen Behörde vorgegeben (ANFOSSI et al. 2016). Auf diese Weise kooperiert der italienische Staat mit etablierten akademischen Eliten, nicht aber mit der neuen Expertengruppe der Bibliometrikerinnen und Bibliometriker.

Im Vergleich der beiden Systeme fallen zwei Punkte auf, was die *Entwicklung eines neuen professionellen Feldes der Evaluativen Bibliometrie* angeht. Erstens wurde im italienischen Fall die zusätzliche Arbeitskontrolle auf der Ebene einer staatlichen Agentur eingeführt, die landesweit Fakultätsrankings erstellt, sowie auf der Ebene des Bildungsministeriums, das für die daran gekoppelte Mittelzuweisung an die Universitäten verantwortlich ist. Man kann sagen, dass die Rolle der Organisationsleitungen an Universitäten und Forschungseinrichtungen durch das zentrale Evaluationsprogramm nicht gestärkt, sondern geschwächt wurde. Alle öffentlichen Forschungseinrichtungen werden nach denselben Leistungskriterien bewertet und sehen sich denselben Optionen gegenüber, ihre Performanz zu verbessern. Administrative, makro-disziplinäre Gliederungen werden als einheitlicher Referenzrahmen für die organisationale Leistungsfähigkeit in der Forschung vorgegeben. Zudem gilt, dass Rektoren und Dekane zwar über die VQR aggregierten Informationen über die Position ihrer Fakultäten im nationalen Vergleich, jedoch keinen Zugang zu individuellen Leistungswerten erhalten dürfen. Demnach ist die VQR nicht geeignet, um die Leitung über Stärken und Schwächen auf der individuellen oder Gruppenebene innerhalb ihrer Organisation zu informieren. VQR bedeutet für die Organisationsleitung nur in begrenztem Maß einen Zugewinn an handlungsrelevanter Information. Hinzu kommt, dass die fehlende Transparenz zu Bedenken über die Fairness individueller Leistungsbewertungen Anlass geben kann. Es scheint keine Vorkehrungen für nachgelagerte Validitätsprüfungen von Leistungseinschätzungen oder für Beschwerden von Seiten der betroffenen Forschungsorganisationen oder Wissenschaftlerinnen bzw. Wissenschaftler zu geben. Auch darin äußert sich die hierarchische Planungslogik der VQR-Maßnahmen.

Der zweite Punkt bezieht sich auf die Professionalisierung der Bibliometrie. Auch in Italien existieren Expertenorganisationen mit bibliometrischer Kompetenz, wie das *Laboratory for Studies in Research Evaluation* (REV Lab) am *Institute for System Analysis and Computer Science* des Italienischen Forschungsrates (IASI-CNR) in Rom. Bei der Entwicklung und Umsetzung der nationalen Evaluationsmaßnahmen blieben diese jedoch außen vor. Beispielsweise bezog das REV Lab eine sehr kritische Haltung hinsichtlich der Vorgängermaßnahme VTR und der VQR-I. ABRAMO et al. (2009) kritisierten, dass viele italienische Forschungsorganisationen offenbar nicht ihre – nach bibliometrischen Kriterien – besten Forschungsprodukte für die Einreichung zum VTR ausgewählt hätten, wie aus einem *ex-post*-bibliometrischen Vergleich der eingereichten mit den nicht-eingereichten Publikationen hervorgeht. Als Konsequenz aus diesen Selektionsfehlern stellten die Autoren die Validität der VTR weit-

gehend infrage: „the overall result of the evaluation exercise is in part distorted by an ineffective initial selection, hampering the capacities of the evaluation to present the true level of scientific quality of the institutions“.⁷ Die Autoren kritisierten die VQR auch dafür, dass die Leistung einer Einrichtung auf der Basis einer unvollständigen Publikationsliste bewertet wird, welche nicht die gesamte Produktion dieser Einrichtung abbildet und verschiedene Disziplinen zu unterschiedlichen Anteilen erfasst (ABRAMO und D'ANGELO 2015). Auch die Kombination von absoluten Zitationszahlen und *Journal Impact*, die durch ANVUR entwickelt wurde, wurde als methodisch fehlerhaft kritisiert (ABRAMO und D'ANGELO 2016). Hinzu kommt, dass die Bewertungsmethodik im VQR stark von Bewertungsansätzen abweicht, die im Feld der bibliometrischen Evaluationspraxis in Europa verbreitet sind (JAPPE 2020). In der Literatur wird berichtet, dass der VTR/VQR-Evaluationsansatz gegen starken Widerstand von Seiten der italienischen Universitätsprofessoren durchgesetzt werden musste (GEUNA und PIOLATTO 2016). Wie BONACCORSI (2018) dokumentiert, wurde einiges unternommen, um auch in wissenschaftlichen Fachgebieten jenseits der Natur- und Ingenieurwissenschaften eine stärkere Akzeptanz einer quantitativen Leistungsbewertung zu erreichen.

Zusammengefasst lässt sich feststellen, dass das *zentralstaatlich-bürokratische Modell der bibliometrischen Evaluation* in Italien die universitäre Autonomie beschränkt, indem eine direkte Verbindung zwischen zentralisierter, staatlich organisierter Leistungsmessung und Grundfinanzierung hergestellt wird. Während hergebrachte Expertengruppen berücksichtigt werden, indem intellektuelle Eliten in Gutachterkommissionen kooptiert werden (Peer Review), bleiben die Bibliometrikerinnen und Biometriker als neue Expertengruppe außen vor. Im Kontrast zur Situation in den Niederlanden hat der bisherige italienische Evaluationsansatz nicht zur Entwicklung einer professionellen Jurisdiktion der Bibliometrie in Italien beigetragen.

6. Diskussion

Zwischen den Universitätssystemen der Niederlande und Italiens bestehen erhebliche Leistungsunterschiede. Insbesondere zeichnet sich das niederländische System dadurch aus, dass es darauf ausgelegt ist, alle Forschungsuniversitäten an die Spitze in Europa zu bringen, während das italienische System intern hinsichtlich der Forschungsleistung stärker differenziert ist. In der Studie von BONACCORSI et al. (2017) zu exzellenten Universitäten im Vergleich der Weltregionen Nordamerika, Asien-Pazifik und Europa finden sich auf dem Indikator „Top-Dezil hinsichtlich der Anzahl der Publikationen weltweit 2007–2010“ 12 (von 14) niederländischen Universitäten im Vergleich zu 7 (von über 70) italienischen.⁸ Auf dem Indikator „Top-Dezil hinsichtlich der Anzahl der Zitationen weltweit“ im gleichen Zeitraum sind es 12 niederländische Universitäten im Vergleich zu 4 italienischen.⁹ Diese, hier nur angedeuteten, Leistungsunterschiede sind sehr wahrscheinlich nicht allein auf Unterschiede in den Evaluationsverfahren beider Länder zurückzuführen, sondern haben viele Ursachen, nicht zuletzt die Investition von finanziellen Ressourcen (LEPORI et al. 2019). Allerdings sollte der Beitrag einer etablierten Evaluationskultur, die universitäre Autonomie unterstützt und im Gegen-

7 ABRAMO et al. 2009, S. 212.

8 BONACCORSI et al. 2017, S. 230.

9 Ebenda, S. 233.

zug eine transparente Rechenschaftslegung hinsichtlich der Leistungsfähigkeit fordert, dabei auch nicht unterschätzt werden (VAN DIJK und VAN SAARLOOS 2017).

Unsere professionssoziologisch informierte Analyse führt zu dem Schluss, dass die Erzeugung von bibliometrischen Informationen als *professionelle Dienstleistung für Universitäten* eine Voraussetzung für qualitativ hochwertige Information darstellt und dass die Verwendung dieser Information für organisationale Entscheidungen in Universitäten wie im Fall der Niederlande eine Voraussetzung dafür darstellt, dass die erzeugte Information tatsächlich zu deren Leistungssteigerung beitragen kann. Dagegen kann die zentralisiert und bürokratisch gesteuerte Erzeugung und Verwendung im Grunde ähnlicher Informationen unter Kooptierung akademischer Eliten wie im Fall Italiens dazu beitragen, dass die Bibliometrie keinen *Erkenntnisgewinn über die Leistungsfähigkeit der einzelnen Universitäten* erbringen kann, sondern ein Ranking erzeugt wird und das gesamte Verfahren, einschließlich der Mittelallokation, die Autonomie der Universitäten weiter beschneidet. Eine interne Organisationsentwicklung ist durch das italienische Evaluationssystem trotz der sehr hohen Transaktionskosten somit nicht zu erwarten, sondern allenfalls in dem Sinn, dass insgesamt im Universitätssystem die Erwartung an jede Wissenschaftlerin und jeden Wissenschaftler verstärkt wird, in angesehenen, englischsprachigen Fachzeitschriften zu publizieren. Ein ähnliches Ziel verfolgt im Übrigen auch das nationale Habilitationsverfahren in Italien.

Die Entwicklung der Bibliometrie als einer potenziellen Jurisdiktion aus der Perspektive der Professionssoziologie von ABBOTT zu untersuchen, ist zunächst mit der Annahme verbunden, dass die Nachfrage nach verlässlicher, entscheidungsrelevanter Information über Leistungen im Wissenschaftssystem grundsätzlich rational ist. Wir nehmen an, dass die *Nachfrage nach quantitativer bibliometrischer Information* besonders auf der Mesoebene von Forschungsorganisationen und Forschungsförderern angesiedelt ist. Wir sehen diese Nachfrage nicht in erster Linie durch zeitgenössische Reformdiskurse im Sinn eines „New Public Management“ begründet, sondern halten sie angesichts des dynamischen Wachstums des Wissenschaftssystems für funktional erwartbar, denn Wachstum und internationaler Wettbewerb stellen Forschungsorganisationen und Forschungsförderer regelmäßig vor die Entscheidung, in welche Wissenschaftsgebiete sie investieren sollten. Aber auch auf der Makroebene nationaler Forschungssysteme in Europa wird die Frage nach der Leistungsfähigkeit von Forschungseinrichtungen und deren Messung zunehmend gestellt.

Angesichts der Nachfrage nach entscheidungsrelevanter Information besteht aus professionssoziologischer Sicht eine *Konkurrenz zwischen etablierten und neuen Expertengruppen*. Etablierte Expertengruppen sind demnach die intellektuellen Eliten in den bestehenden akademischen Disziplinen. Es ist ein gesellschaftlich anerkannter Anspruch der autonomen reputationalen Kontrolle, dass nur wissenschaftliche Peers die Leistungen ihrer Kolleginnen/Kollegen-Wettbewerber innerhalb eines Forschungsgebietes beurteilen können (WHITLEY 2000). Das Prinzip des Peer Review, der ursprünglich der Begutachtung von wissenschaftlichen Befunden vor deren Veröffentlichung in Fachzeitschriften diente, wird im Zuge der Nachfrage nach institutioneller Evaluation auf Forschungseinrichtungen übertragen. Dies zeigt sich beispielhaft im Fall der italienischen VQR, in deren Rahmen alle fünf Jahre Gutachterkommissionen mit insgesamt über 400 Professoren eingesetzt werden, um das gesamte Universitätssystem in seinen 14 administrativen Gliederungen zu vermessen. Diese Gutachtergruppen führen keine Begehungen vor Ort durch, sondern sie begutachten überwiegend bereits begutachtete Zeitschriftenartikel (und andere Outputs) erneut hinsichtlich ihrer wissenschaftlichen Qualität.

Die Entstehung der *Evaluativen Bibliometrie* als neue Expertengruppe ist darüber hinaus auch im Kontext zunehmender Kritik an der Zuverlässigkeit von Peer Review zu sehen. Es ist zwar unbestritten, dass Peer Review unersetzlich ist, wenn es darum geht, konstruktive Kritik und Verbesserungsvorschläge für Manuskripte zu erhalten (JUBB 2016). Wenn es um die Bewilligung von Forschungsprojekten geht, kommen Meta-Analysen aber zu dem Ergebnis, dass die Interrater-Reliabilität der Gutachter gering ist (BORNMANN et al. 2010). Auch die Prognosequalität von Peer Review Scores für die Produktivität von Forschungsvorhaben ist gering (FANG et al. 2016). Ebenso gibt es erhebliche empirische Evidenz dafür, dass Forschungsvorhaben, die eine Begutachtung durchlaufen haben, den Mainstream stärken und Forscherinnen bzw. Forscher mit den langfristig einflussreichsten Publikationen häufig nicht von der Projektförderung berücksichtigt werden.¹⁰ Die nachträgliche Benotung der Qualität von bereits begutachteten Fachartikeln durch Peers, wie es im italienischen VQR praktiziert wird, lässt sich als eine *staatlich gelenkte Bürokratisierung der Forschungsevaluation* interpretieren, in die die etablierten akademischen Eliten, nicht aber die neuen bibliometrischen Expertinnen und Experten, kooptiert werden.

Der professionssoziologische Theorierahmen bietet eine Orientierung hinsichtlich der Frage, wie *verlässliches, handlungsrelevantes Wissen* in der Gesellschaft erzeugt werden kann. Sie lautet: durch unabhängige Expertengruppen, sogenannte Professionen, deren Ansprüche auf abstraktes Wissen sowie auf adäquate Diagnose-, Inferenz und Behandlung in Konkurrenz zu anderen professionellen Gruppen etabliert und verteidigt werden müssen. Professionen wenden abstraktes Wissen auf komplexe, individuelle Fälle von Klientinnen und Klienten an und sind auf deren Vertrauen angewiesen. Unsere Untersuchungen zur *professionellen Jurisdiktion der Evaluativen Bibliometrie* haben ergeben, dass deren Entwicklung bisher unvollständig geblieben ist. Die Zitationsanalyse als Forschungsfeld, in ABBOTTS Terminologie der „akademische Sektor“ der Profession, hat viele Beiträge mit neuen Zitationsindikatoren hervorgebracht, von denen nur wenige den Weg in die Evaluationspraxis gefunden haben. Das Feld weist bisher eine geringe reputationale Kontrolle gegenüber Beiträgen von außen auf, was die Möglichkeiten begrenzt, die Evaluationspraxis mit autoritativen Empfehlungen auszustatten (JAPPE et al. 2018). Noch gravierender für die Methodenentwicklung und -verbreitung erscheint die Tatsache, dass die großen Zitationsdatenbanken *Web of Science* und *Scopus* nicht unter professioneller Kontrolle stehen, sondern privaten Firmen gehören (ABBOTT 1991). Diese Datenbankanbieter haben einen maßgeblichen Einfluss darauf, welche Indikatoren und Referenzkategorien letztlich in der bibliometrischen Evaluationspraxis in Europa verwendet werden (JAPPE 2020). Die Schlussfolgerung hieraus lautet, dass der professionellen Entwicklung und Verbreitung neuer, verbesserter Diagnosemethoden bisher noch erhebliche Hindernisse gegenüberstehen.

Schließlich bietet der professionssoziologische Rahmen auch eine Orientierung hinsichtlich der Frage, welche Rolle der Anwendungskontext für die Herstellung verlässlichen, entscheidungsrelevanten Wissens spielt. Das Beispiel der Niederlande legt nahe, dass es vorteilhaft sein kann, wenn Universitäten und Forschungseinrichtungen ihren Informationsbedarf in einem weiten Rahmen selbst bestimmen können und dezentral selbst Expertinnen bzw. Experten mit der Evaluation beauftragen können, seien es Gutachterkommissionen oder bibliometrische Expertinnen und Experten. Wenn Forschungsorganisationen wie im SEP verpflichtet sind, sich regelmäßig alle sechs Jahre einer Evaluation zu stellen, dann ist es sinn-

¹⁰ WU et al. 2019, STAVROPOULOU et al. 2019, NICHOLSON und IOANNIDIS 2012.

voll, dass ihre eigenen Zukunftsfragen die Informationserhebung anleiten. Auf diese Weise dürfte es wahrscheinlicher sein, dass die erhobenen Daten über wissenschaftliche Leistungen von der Organisationsleitung auch als inhaltlich geeignet und ausreichend vertrauenswürdig eingeschätzt werden, um auf dieser Basis Entscheidungen zu treffen.

Im Kontrast dazu dient die italienische Evaluationsmaßnahme dazu, einen Teil der universitären Grundfinanzierung zu bemessen. Die VQR wird damit begründet, dass die Ausschüttung von Grundmitteln in Abhängigkeit von der nationalen Rankingposition einer Universität bzw. ihrer Fakultäten als Anreiz für bessere Forschungsleistungen wirken sollen. In der Praxis besteht ein wesentlicher Effekt der VQR (wie übrigens auch des britischen REF, in dem bibliometrische Indikatoren keine Rolle spielen) darin, Forschungsmittel an der Spitze des Wissenschaftssystems zu konzentrieren. GEUNA und PIOLATTO (2016) geben an, dass 63 % der im Jahr 2013 über die VQR vergebenen Mittel an die oberen 20 % der Einrichtungen ausgeschüttet wurden (im Vergleich zu 76 % im britischen REF).

Unter der Annahme, dass die wichtigste politische Zielsetzung der VQR eine Konzentration von Forschungsmitteln ist, stellt sich jedoch die Frage, ob diese Spitzeneinrichtungen nicht auch kostengünstiger ermittelt werden könnten. Dazu müsste die Redundanz der VQR-Indikatoren zu anderen Informationsquellen über Unterschiede zwischen italienischen Universitätsstandorten untersucht werden. Bei der Bewertung einer Kosten-Nutzen-Bilanz muss auch berücksichtigt werden, dass das VQR im Gegensatz zum niederländischen Verfahren nicht darauf angelegt ist, inhaltliche Informationen zu den Forschungsstärken und -schwächen zu generieren, und damit keine Information zur Beantwortung der Frage generiert, wie die Strukturprobleme mittelmäßiger Standorte oder von Standorten in strukturschwachen Regionen vom Universitätsmanagement oder von der Hochschulpolitik adressiert werden könnten.

Literatur

- ABBOTT, Andrew: *The System of Professions. An Essay on the Division of Expert Labor*. Chicago: University of Chicago 1988
- ABBOTT, Andrew: *The future of professions: Occupation and expertise in the age of organisation*. *Research in the Sociology of Organisations* 8, 17–42 (1991)
- ABRAMO, Giovanni, D'ANGELO, Ciriaco Andrea, and CAPRASECCA, Alessandro: *Allocative efficiency in public research funding: Can bibliometrics help?* *Research Policy* 38, 206–215 (2009)
- ABRAMO, Giovanni, and D'ANGELO, Ciriaco Andrea: *The VQR, Italy's second national research assessment: Methodological failures and ranking distortions*. *Journal of the Association for Information Science and Technology* 66/11, 2202–2214 (2015)
- ABRAMO, Giovanni, and D'ANGELO, Ciriaco Andrea: *Refrain from adopting the combination of citation and journal metrics to grade publications, as used in the Italian national research assessment exercise (VQR 2011–2014)*. *Scientometrics* 109, 2053–2065 (2016)
- ADLER, Robert, EWING, John, and TAYLOR, Peter: *Citation statistics: A report from the International Mathematical Union (IMU) in cooperation with the International Council of Industrial and Applied Mathematics (ICIAM) and the Institute of Mathematical Statistics (IMS)*. *Statistical Science* 24/1, 1–14 (2009)
- ANCAIANI, Alessio, ANFOSSI, Alberto F., BARBARA, Anna, BENEDETTO, Sergio, and BLASI, Brigida: *Evaluating scientific research in Italy: The 2004–10 research evaluation exercise*. *Research Evaluation* 2015, 242–255 (2015)
- ANFOSSI, Alberto, CIOLFI, Alberto, COSTA, Filippo, PARISI, Giorgio, and BENEDETTO, Sergio: *Large-scale assessment of research outputs through a weighted combination of bibliometric indicators*. *Scientometrics* 107, 671–683 (2016)
- ANVUR: *Valutazione della Qualità della Ricerca 2004–2010. Rapporto finale ANVUR Parte Prima: Statistiche e risultati di compendio*. Agenzia Nazionale di Valutazione del sistema Universitario e della Ricerca 2013

- ANVUR: Valutazione della Qualità della Ricerca 2011–2014. Rapporto finale ANVUR Parte Prima: Statistiche e risultati di compendio. Agenzia Nazionale di Valutazione del sistema Universitario e della Ricerca 2017
- ANVUR: Valutazione della Qualità della Ricerca 2015–2019. Rapporto finale ANVUR. Statistiche e risultati di compendio. Agenzia Nazionale di Valutazione del sistema Universitario e della Ricerca 2022
- BARRY, Jim, CHANDLER, John, and CLARK, Heather: Between the Ivory Tower and the academic assembly line. *Journal of Management Studies* 38/1, 87–101 (2001)
- BONACCORSI, Andrea (Ed.): *The Evaluation of Research in Social Sciences and Humanities. Lessons from the Italian Experience*. Springer International Publishing 2018
- BONACCORSI, Andrea, CICERO, Tindaro, HADDAWY, Peter, and HASSAN, Saeed-UL: Explaining the transatlantic gap in research excellence. *Scientometrics* 110, 217–241 (2017)
- BORNMANN, Lutz, and MUTZ, Rüdiger: Growth rates of modern science: A bibliometric analysis based on the number of publications and cited references. *Journal of the Association for Information Science and Technology* 66/11, 2215–2222 (2015)
- BORNMANN, Lutz, MUTZ, Rüdiger, and DANIEL, Hans-Dieter: A reliability-generalization study of journal peer reviews: A multilevel meta-analysis of inter-rater reliability and its determinants. *PLoS ONE* 5/12, e14331 (2010)
- CAGAN, Ross: The San Francisco declaration on research assessment. *Disease Models & Mechanisms* 6, Editorial (2013)
- CAPANO, Giliberto: Policy design spaces in reforming governance in higher education: The dynamics in Italy and the Netherlands. *Higher Education* 75, 675–694 (2018)
- ERTL, Hubert: Educational standards and the changing discourse on education: The reception and consequences of the PISA study in Germany. *Oxford Review of Education* 32/5, 619–634 (2006)
- ETZKOWITZ, Henry, WEBSTER, Andrew, GEBHARDT, Christiane, and TERRA, Branca Regina Cantisano: The future of the university and the university of the future: Evolution of ivory tower to entrepreneurial paradigm. *Research Policy* 29/2, 313–330 (2000)
- FANG, Ferric C., BOWEN, Anthony, and CASADEVALL, Arturo: NIH peer review percentile scores are poorly predictive of grant productivity. *eLife* 5, e13323 (2016)
- GEUNA, Aldo, and PIOLATTO, Matteo: Research assessment in the UK and Italy: Costly and difficult, but probably worth it (at least for a while). *Research Policy* 45, 260–271 (2016)
- HEINZE, Thomas, and JAPPE, Arlette: Quantitative science studies should be framed with middle-range theories and concepts from the social sciences. *Quantitative Studies of Science* 1, 983–992 (2020)
- JAPPE, Arlette: Professional standards in bibliometric research evaluation? A meta-evaluation of European assessment practice 2005–2019. *PLoS ONE* 15/4, e0231735 (2020)
- JAPPE, Arlette, PITHAN, David, and HEINZE, Thomas: Does bibliometric research confer legitimacy to research assessment practice? A sociological study of reputational control, 1972–2016. *PLoS One* 13/6, e0199031 (2018)
- JUBB, Michael: Peer review: The current landscape and future trends. *Learned Publishing* 29, 13–21 (2016)
- LEPORI, Benedetto, GEUNA, Aldo, and MIRA, Antonietta: Scientific output scales with resources. A comparison of US and European universities. *PLoS ONE* 14/10, e0223415 (2019)
- MARTIN, Ben R., and IRVINE, John: Assessing basic research – some partial indicators of scientific progress in radio astronomy. *Research Policy* 12/2, 61–90 (1983)
- MOED, Henk F., BURGER, W. J. M., FRANKFORT, J. G., and VAN RAAN, Anthony F. J.: The use of bibliometric data for the measurement of university-research performance. *Research Policy* 14/3, 131–149 (1985)
- NICHOLSON, Joshua M., and IOANNIDIS, John P. A.: Conform and be funded. *Nature* 492, 34–36 (2012)
- PETERSOHN, Sabrina, and HEINZE, Thomas: Professionalization of bibliometric research assessment. Insights from the history of the Leiden Centre for Science and Technology Studies (CWTS). *Science and Public Policy* 45, 565–578 (2018)
- RINGARP, Johanna: PISA lends legitimacy: A study of education policy changes in Germany and Sweden after 2000. *European Educational Research Journal* 15/4, 447–461 (2016)
- SHAPIN, Steven: The Ivory Tower: The history of a figure of speech and its cultural uses. *British Journal for the History of Science* 45/164, 1–27 (2012)
- STAVROPOULOU, Charitini, SOMAI, Melek, and IOANNIDIS, John P. A.: Most UK scientists who publish extremely highly-cited papers do not secure funding from major public and charity funders: A descriptive analysis. *PLoS ONE* 14/2, e0211460 (2019)
- SIVERTSEN, Gunnar: Performance-based research funding and its impacts on research organization. In: LEPORI, Benedetto, JONGBLOED, Ben, and HICKS, Diana (Eds.): *Handbook of Public Funding of Research*. Chap. 6, pp. 60–106. Cheltenham: Edward Elgar 2023
- TELI, Soumen, and DUTTA, Bidyarthi: Revisiting De Solla Price: Growth dynamics studies of various subjects over last one hundred years. *Annals of Library and Information Studies* 67/1, 17–23 (2020)

- TODESCHINI, Roberto, and BACCINI, Alberto: Handbook of Bibliometric Indicators: Quantitative Tools for Studying and Evaluating Research. Weinheim, Germany: Wiley VCH 2016
- VAN DER MEULEN, Barend J. R.: The Netherlands. In: SIMON, Dagmar, KNIE, Andreas, HORNBOSTEL, Stefan, und ZIMMERMANN, Karin (Hrsg.): Handbuch Wissenschaftspolitik. S. 514–528. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften 2010
- VAN DIJK, José, and VAN SAARLOOS, Wim: The Dutch Polder Model in Science and Research. Amsterdam: KNAW (2017)
- VAN DROOGE, Leonie, JONG, Stefan, FABER, Marike, and WESTERHEIJDEN, Don F.: Twenty years of research evaluation. In: Facts & Figures. The Hague, Netherlands: Rathenau Institute 2013
- VAN STEEN, Jan, and ELFFINGER, Marcel: Evaluation practices of scientific research in the Netherlands. Research Evaluation 7/2, 113–122 (1998)
- VSNU, KNAW, & NWO: Standard Evaluation Protocol. Protocol for Research Assessments in the Netherlands. Association of Universities in the Netherlands (VSNU), the Netherlands Organisation for Scientific Research (NWO), and the Royal Netherlands Academy of Arts and Sciences (KNAW) 2003, 2009, 2014
- VSNU, KNAW, & NWO: Strategy Evaluation Protocol. Protocol for Research Assessments in the Netherlands. VSNU, KNAW, NWO 2020
- WALTMAN, Ludo: A review of the literature on citation impact indicators. Journal of Informetrics 10, 365–391 (2016)
- WHITLEY, Richard: The Intellectual and Social Organization of the Sciences. 2nd Edition. Oxford: Oxford University Press 2000
- WHITLEY, Richard: Changing governance of the public sciences. In: WHITLEY, Richard, and GLÄSER, Jochen (Eds.): The Changing Governance of the Sciences; 3–27. Dordrecht: Springer 2007
- WU, Lingfei, WANG, Dashun, and EVANS, James A.: Large teams develop and small teams disrupt science and technology. Nature 566, 378–382 (2019)

Dr. Arlette JAPPE
Bergische Universität Wuppertal
Interdisziplinäres Zentrum für Wissenschafts- und Technikforschung (IZWT)
Gaußstraße 20
42119 Wuppertal
Bundesrepublik Deutschland
Tel.: +49 202 4395065
E-Mail: jappe@uni-wuppertal.de

Prof. Dr. Thomas HEINZE
Bergische Universität Wuppertal
Fakultät für Human- und Sozialwissenschaften
Gaußstraße 20
42119 Wuppertal
Bundesrepublik Deutschland
Tel.: +49 202 4392092
E-Mail: theinze@uni-wuppertal.de

Vorträge und Abhandlungen zur Wissenschaftsgeschichte

Acta Historica Leopoldina Nr. 80

Herausgegeben von:

Dieter HOFFMANN (Berlin), Joachim KAASCH und Michael KAASCH (Halle/Saale)

(2021, 226 Seiten, 29 Abbildungen, 1 Tabelle, 22,95 Euro, ISBN: 978-3-8047-4115-7)

Der Band versammelt Beiträge aus den wissenschaftshistorischen Seminaren des Leopoldina-Studienzentrums für Wissenschaftsforschung und weitere Untersuchungen. Einen besonderen Schwerpunkt bilden Ausführungen zur Akademiehistorie und zur Wissenschaftsgeschichte in der Zeit des Nationalsozialismus. Analysiert werden u. a. die Anatomie in der NS-Zeit, die Arbeit der Deutschen Bücherei Leipzig in den NS-Jahren und die Positionierung der Göttinger Akademie der Wissenschaften nach dem Zweiten Weltkrieg. Weiterhin werden biographische Ansätze zum Mathematiker Richard VON MISES und zum Chemiker Julius Lothar MEYER verfolgt. Die Geschichte der Deutschen Sammlung von Mikroorganismen und die Entwicklung der Kernphysik im 20. und 21. Jahrhundert liefern weitere Schwerpunkte. Ergänzt wird der Band durch eine Abhandlung über das Wissen zur Milchstraße im arabischen Kulturraum des 8.–13. Jahrhunderts.

Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft Stuttgart

Artefaktwissen, Wissensartefakte und die Weisheit der Künstlichen Intelligenz: Wie maschinelles Lernen unser Verständnis von Verlässlichkeit und Vertrauenswürdigkeit herausfordert

Sabine AMMON (Berlin)

Zusammenfassung

Visionen der Künstlichen Intelligenz haben Hochkonjunktur und erstrecken sich auch auf eine automatisierte Wissensproduktion. Der Beitrag hinterfragt kritisch die zugrundeliegenden Narrative, die sich mit Verfahren des maschinellen Lernens von deduktiven zu induktiven Vorgehensweisen gewandelt haben. Auf der Basis einer Erkenntniskritik des maschinellen Lernens werden zentrale Bestandteile dieser neuen Form der Wissensgenese – Daten, lernende Algorithmen, Anwendung und die Leithypothese des Gesamtsystems – auf ihre theoretisch-konzeptionelle Vorannahmen und technisch-mediale Rahmenbedingungen hin untersucht. Deutlich wird dabei, wie in der KI-Entwicklung weitreichende epistemische Setzungen vorgenommen werden, die implizit bleiben und in ihren Auswirkungen nicht kritisch reflektiert werden. Der Beitrag zeigt auf, wie im mangelnden Bewusstsein dieser Präkonfigurationen Gefahren für die Verlässlichkeit und damit auch für die Vertrauenswürdigkeit der darauf aufbauenden Wissensgenese liegen – und wie darauf reagiert werden sollte.

Abstract

Visions of Artificial Intelligence are booming and amount to automated knowledge production. The paper critically questions the underlying narratives, which have changed from deductive to inductive approaches using machine learning methods. Based on a critique of machine learning, key components of this new form of knowledge generation – data, learning algorithms, application and the guiding hypothesis of the overall system – are examined in terms of their theoretical-conceptual assumptions and technical-media framework conditions. It becomes visible how far-reaching epistemic propositions are made in AI development, which remain implicit and are not critically reflected in their effects. The contribution shows how the lack of awareness of these preconfigurations threatens the reliability and thus also the trustworthiness of the knowledge genesis based on them – and how to react to them.

1. Einleitung

Angeheizt durch Erfolge im Bereich des maschinellen Lernens haben Visionen der Künstlichen Intelligenz (KI) Hochkonjunktur.¹ Groß sind die Verheißungen, was die Wissensgenese betrifft. Ein neues Narrativ spricht künstlichen Systemen die Fähigkeit zu, sich selbst Wissen anzueignen. Verborgenen in den großen Datenmengen läge die Weisheit der Künstlichen Intelligenz, die nur gehoben werden muss. Durch die neuen digitalen Anwendungen stünden Daten scheinbar unbegrenzt zur Verfügung. Sie zu schürfen, verspricht Reichtum und Macht und

1 Die Autorin dankt Philipp GEYER, Alfred NORDMANN und Mario VERDICCHIO sowie den Veranstaltern und Teilnehmerinnen und Teilnehmern der Frühjahrstagung des Leopoldina-Zentrums für Wissenschaftsforschung „Wissenschaft in der Verlässlichkeitsfalle“ im April 2019 für bereichernde Diskussionen während der Entstehung dieses Manuskripts.

ein besseres Leben. Denn die erwartete Superintelligenz soll durch lernende Algorithmen ihr Wissen exponentiell steigern können – und damit weit über das hinauswachsen, was wir als endliche menschliche Wesen mit unserer begrenzten Intelligenz an Wissen je zusammentragen könnten.²

Jenseits dieser großen Versprechungen halten Verfahren des maschinellen Lernens Einzug in die Wissenschaft und sind dabei, ein wichtiges Element der Wissensgenese der Zukunft zu werden. Hoffnungen liegen im Aufspüren von Gesetzmäßigkeiten in großen Datenmengen, verkürzten Rechenzeiten durch die Ersetzung von Simulationen, die Bearbeitung von Problemstellungen hoher Komplexität oder in der automatischen Erschließung impliziter Wissensbestände.

Doch das Wissensnarrativ des maschinellen Lernens provoziert: Technische Systeme erarbeiten sich durch maschinelles Lernen eigenständig eine Wissensbasis? Die Wissenstheorie³ muss sich hier einer doppelten Herausforderung stellen. Zum einen muss sie kritisch hinterfragen, inwiefern der epistemische Anspruch dieses Wissensnarrativs gerechtfertigt ist. Zu kurz gegriffen wäre es, die Produkte des maschinellen Lernens als Wissensartefakte abzutun, die sich als künstliche Effekte nur den Anschein von Wissen geben. Kritisch zu prüfen ist vielmehr, ob durch Verfahren des maschinellen Lernens eine neue Form der Wissensgenese geschaffen wird. Zugespitzt müsste hier von einem Artefaktwissen die Rede sein – ein Wissen, das durch technische Prozesse und Methoden hervorgebracht wurde und sich in Artefakten verkörpert.

Zum anderen ist die Wissenstheorie gefordert, sich in ihrer eigenen Theoriebildung den technischen Neuerungen durch das maschinelle Lernen zu stellen, um die anstehenden Fragen überhaupt bearbeiten zu können. Denn Wissen zu haben, wird in der Erkenntnistheorie traditionell ausschließlich einem Subjekt zugeschrieben.⁴ Sollte dieses Vermögen nun in die Domäne der technischen Systeme verlagert werden, braucht die Wissenstheorie einen Erneuerungsschub in ihrer eigenen Begriffsbildung. Notwendig wird eine Antwort in der Theoriebasis auf das entstehende epistemische Milieu, das sich zwischen dem Menschen und „intelligenten“ technischen Systemen ausbildet.⁵ Denn die verantwortliche Gestaltung dieses Milieus, das den Menschen als souveränen epistemischen Akteur behandelt und auf eine epistemische Ermächtigung zielt, zeigt sich als zentrale Zukunftsaufgabe. Damit diese neue, kooperative Wissensgenese gedacht – und damit ein angemessener entwerflicher Denkraum eröffnet werden kann, um „intelligente“ technische Systeme sinnvoll zu konzeptionalisieren – ist eine Weiterentwicklung des Wissensbegriffs notwendig. Fragen nach der Güte und Geltung des Wissens, nach der Dynamik und damit der Veränderlichkeit von Wissen oder nach dem Verhältnis von Wissenswerkzeugen und Manifestationsformen von Wissen stellen sich unter den Rahmenbedingungen einer Epistemologie des maschinellen Lernens neu. Auf dem Prüfstand steht damit auch die Vertrauenswürdigkeit eines derart gewonnenen Wissens.

2 Zum Konzept der Superintelligenz z. B. BOSTROM 2014.

3 Der Begriff „Wissenstheorie“ soll im Folgenden übergreifend auf Fragestellungen und Methoden aus Erkenntnistheorie und Wissenschaftsphilosophie verweisen. Mit der Aufspaltung des philosophischen Diskurses in die Subdisziplinen Erkenntnistheorie und Wissenschaftstheorie im frühen 20. Jahrhundert spaltete sich auch die Diskussion um den Wissensbegriff. „Wissenstheorie“ steht für den Versuch, diese Spaltung begrifflich zu überwinden und Elemente beider Diskussionsstränge wieder zusammenzuführen.

4 Für eine erste Übersicht siehe ICHIKAWA et al. 2018.

5 Zum Begriff des epistemischen Milieus siehe AMMON 2019.

Es sind große Fragen, die hier aufgeworfen werden – sicherlich nicht alle neu, doch durch die Entwicklungen des maschinellen Lernens in einer neuen Zuspitzung. Der Beitrag versucht im Folgenden einen ersten Problemaufriss, dessen Bearbeitung zukünftigen Forschungsarbeiten vorbehalten werden muss. In einem ersten Schritt soll dazu das neue Narrativ des maschinellen Lernens in den Kontext älterer Narrative der Wissensproduktion durch Künstliche Intelligenz gestellt werden (Abschnitt 2). Dahinter steht ein Paradigmenwechsel in der Strategie der Wissensproduktion, die sich von einem deduktiven zu einem induktiven Vorgehen wandelt (Abschnitt 3). Als Basis einer Erkenntniskritik des maschinellen Lernens werden anschließend Bestandteile mit einer hohen Relevanz für die Wissensgenese – Daten, lernende Algorithmen, Anwendung und die Leithypothese des Gesamtsystems – auf ihre Voraussetzungen hin untersucht (Abschnitt 4). Ihre Bearbeitung stellt neue Ansprüche an die Wissenstheorie und zeigt dadurch den Weg ihrer konzeptionellen Weiterentwicklung (Abschnitt 5). Der Beitrag schließt mit einigen Überlegungen, wie wir auf die Herausforderungen der Wissensproduktion durch maschinelles Lernen und auch auf die Vertrauenswürdigkeit wissenschaftlichen Wissens reagieren sollten (Abschnitt 6).

2. Narrative der Wissensproduktion in der Künstlichen Intelligenz

Um die Aufbruchsstimmung durch Verfahren des maschinellen Lernens zu verstehen, hilft der Blick auf die Narrative der Wissensproduktion im Feld der Künstlichen Intelligenz. Präziser gesagt, sind es Narrative einer *automatisierten Produktion* von Wissen: Hier verspricht das maschinelle Lernen eine wesentliche Neuerung, mit der Grenzen der älteren Verfahren überwunden werden können.

Die Geschichte der Künstlichen Intelligenz lässt sich auch als Wandel ihrer Wissensnarrative erzählen. Den drei großen Entwicklungsschüben seit den 1950er Jahren korrespondieren drei Erzählungen, die einander abgelöst haben: die Wissensproduktion durch generelles Problemlösen, durch expliziertes Domänenwissen in Verbindung mit allgemeinen Schlussverfahren und durch Extraktion von implizitem Wissen aus großen Datenmengen. Was die Narrative eint, ist die Annahme, dass Artefakte die Genese des Wissens übernehmen. Künstliche Systeme werden durch ihre Maschinenintelligenz zu Produzenten und Besitzern von Wissen. Menschliche Akteure treten nur noch in einer verwertenden Rolle auf; die epistemische Souveränität verlagert sich auf die künstlichen Systeme. Unterschiede der Narrative liegen in der Ausprägung dieser Verlagerung und in den epistemischen Strategien, um das Ziel der automatisierten Wissensproduktion zu erreichen. Auf diese Weise entsteht eine spezifische Rahmung, innerhalb derer sich die Narrative entfalten, die im Folgenden exemplarisch vorgestellt werden.

2.1 Wissensproduktion durch generelles Problemlösen

In der disziplinären Legendenbildung gilt die *Dartmouth Conference* in Hanover, New Hampshire, gemeinhin als Initialzündung der Künstlichen Intelligenz.⁶ Die zehn Männer, die sich am dortigen College im Sommer 1956 trafen, standen überwiegend am Beginn ihrer

6 Der vollständige Titel lautet: Dartmouth Summer Research Project on Artificial Intelligence; nach [https://de.wikipedia.org/wiki/Dartmouth_Conference; zuletzt aufgerufen am 3. 5. 2021].

akademischen Karriere und sollten das Feld nachhaltig prägen.⁷ Die Versprechungen waren grandios. Davon ausgehend, dass „grundsätzlich alle Aspekte des Lernens und anderer Merkmale der Intelligenz so genau beschrieben werden können, dass eine Maschine zur Simulation dieser Vorgänge gebaut werden kann“, erhofften sich die Initiatoren einen Durchbruch, um herauszufinden, „wie Maschinen dazu gebracht werden können, Sprache zu benutzen, Abstraktionen vorzunehmen und Konzepte zu entwickeln.“⁸ Damit sollte es möglich sein, Probleme zu lösen, die bis dato nur Menschen vorbehalten waren, und zugleich über die menschliche Problemlösekompetenz hinauszuwachsen. Auch wenn die Veranstaltung die Erwartungen nicht einlösen konnte, setzte sie eine große Dynamik frei. Was ihr folgte, wird häufig als die Goldenen Jahre der Künstlichen Intelligenz bezeichnet: hohe Fördersummen für die Forschung verbunden mit hochfliegenden Träumen von schnellen Erfolgen.

Stellvertretend für das Narrativ dieser frühen Phase steht der *General Problem Solver*, federführend von Allen NEWELL (1927–1992) und Herbert SIMON (1916–2001) konzipiert. Dieser sogenannte allgemeine Problemlöser hatte keinen geringeren Anspruch, als das menschliche Denken in einem künstlichen System zu simulieren.⁹ Hinter dem Ansatz stehen zwei starke epistemische Vorannahmen. Zum einen ist es die Einschätzung, die menschliche Wissensgenese ließe sich auf Problemlösevorgänge reduzieren. Zum anderen ist es der Glaube, dass diesen Problemlösevorgängen eine universelle Struktur zugrunde liegt, die in eine allgemein beschreibbare Form überführbar wäre. Wissensgenese wird hier gerahmt als ein Problemlösen, das allgemein erfasst werden kann, um alle Erkenntnisvorgänge abzubilden und die Erkenntnisproduktion zu automatisieren.

Der *General Problem Solver* sah vor, dass ein Problem zunächst in wohlgeformte Formeln (auch Horn-Formeln genannt) übersetzt wird, was es in einem weiteren Schritt programmierbar – und für ein Computerprogramm lösbar macht. Damit wird die Herausforderung auf die explizite und exakte Beschreibung des Problems verlagert, verbunden mit einer Selbstimmunisierung des Ansatzes. Denn nur, was auch explizierbar und in wohlgeformte Formeln überführbar ist, wird als ein Problem zugelassen. Die Einsicht, dass sich nicht alle Probleme derart erfassen lassen, kam erst deutlich später, dafür aber umso schmerzhafter. Die angestrebte universelle Umsetzung von NEWELL und SIMON in ein Computerprogramm gilt als gescheitert. Die Sicht auf das Denken als Problemlösevorgang ist aber in vielen Disziplinen geblieben – von der Künstlichen Intelligenz über die kognitive Psychologie und Pädagogik bis zu den Entwurfsdisziplinen.¹⁰

2.2 Wissensproduktion durch Explikation von regelhaften Domänenwissen

Die Erfolge der sogenannten *Expertensysteme* in den 1980er Jahren stehen für ein neues Narrativ der Wissensproduktion. Mit dem Scheitern eines allgemeinen Problemlöseansatzes war

7 Darunter waren John MCCARTHY (1927–2011), Marvin MINSKY (1927–2016), Claude SHANNON (1916–2001), Allen NEWELL und Herbert SIMON. SIMON sollte später den Nobelpreis erhalten und vier von ihnen den *Turing Award* für ihre „bleibende und große technische Bedeutung für den Computerbereich“; vgl. dazu https://en.wikipedia.org/wiki/Turing_Award; https://de.wikipedia.org/wiki/Dartmouth_Conference [aufgerufen am 3. 5. 2021].

8 Übersetzt und zitiert aus dem Förderantrag, August 1955 nach https://de.wikipedia.org/wiki/Dartmouth_Conference [zuletzt aufgerufen am 3. 5. 2021].

9 NEWELL und SIMON [1961] 1995, 1972.

10 Zur historischen Einordnung im Bereich der Entwurfsmethoden siehe AMMON 2021.

deutlich geworden, dass Wissen einen hohen Kontextbezug aufweist und – mit Ausnahme weniger Bereiche in Mathematik und Logik – sich nicht von seinem Weltgehalt entkoppelt darstellen lässt. Die Trennung in eine Inferenzmaschine und eine Wissensbasis versprach, genau dieses Problem zu lösen. Die Inferenzmaschine sollte für die Operationen des deduktiven Schlussfolgerns zuständig sein und mit einer Wissensbasis arbeiten, die sich aus dem aufbereiteten Wissen der Expertinnen und Experten speist, deren Erfahrungswissen dafür expliziert wird. Anstelle allgemeiner Problemlösestrategien standen nun domänenspezifische Regeln im Vordergrund. Durch die wissensbasierten Systeme wurde zugleich die epistemische Rolle der intelligenten künstlichen Systeme neu definiert. Sie galten nun primär als Werkzeug des Menschen, das sie in der Entscheidungsfindung nicht ersetzen, sondern unterstützen sollte. Menschliche Akteure werden in diesem Narrativ Bestandteil der (teil-)automatisierten Wissensproduktion: sowohl auf der Inputseite in der Genese der Systeme als auch auf der Outputseite in der Anwendung.

Trotz erfolgreicher Anwendungen und einiger kommerzieller Erfolge zeigten sich auch hier schnell die Grenzen des Ansatzes. Denn Expertensysteme setzen explizites Wissen voraus, d. h. ein Wissen, das klar artikuliert und in symbolische Darstellungssysteme überführt werden kann. Große Bereiche des Erfahrungswissens liegen aber als implizites Wissen vor, das sich nicht oder nur mit großem Aufwand in explizites Wissen überführen lässt. Zugleich setzt dieses Vorgehen voraus, dass Menschen ihre Expertise auch bereitwillig zur Verfügung stellen. Wenn automatisierte Verfahren drohen, genau diese Expertise in Zukunft überflüssig zu machen, fällt die Bereitschaft an der Mitwirkung der Entwicklung dieser Systeme auch entsprechend gering aus. Hinzu kommen weitere Probleme. Oftmals veraltet das mühsam gewonnene Domänenwissen schnell und bedürfte einer kontinuierlichen Erneuerung, um aktuell zu bleiben. Auch kommt die Inferenzmaschine an ihre Grenzen, wenn durch viele Kombinationsmöglichkeiten die Komplexität drastisch steigt und Entscheidungen Priorisierungen verlangen, die nicht immer auf formalisierbaren Wertentscheidungen beruhen. Daher stellt die Wissensakquisition eine große Herausforderung für Expertensysteme dar, die ihre Anwendungsmöglichkeiten stark eingrenzen.

2.3 Wissensproduktion durch Erschließung impliziten Erfahrungswissens

Mit der Zusammenführung der Bereiche *Big Data* und *maschinelles Lernen* in den letzten beiden Dekaden bricht sich das dritte Narrativ der Wissensproduktion seine Bahn, das genau für die schwierige Wissensakquisition eine Lösung verspricht. Es ist die Aussicht, Wissensbestände nicht mehr mühsam explizieren zu müssen, um mit ihnen intelligente Systeme zu füttern. Die Auswertung riesiger Datenmengen durch *Data Mining* eröffnet den Zugriff auf implizites Wissen, das sich die Systeme selbständig erarbeiten: die Hoffnung ist groß, die in den Daten verborgene Weisheit durch maschinelles Lernen automatisch zu extrahieren. Grenzen des Wissens scheinen nur noch in der Begrenzung der Daten und ihrer Verarbeitbarkeit zu liegen – eine Hürde, die sich mit Hilfe einer immer umfassenderen Verfügbarkeit von Daten und immer größeren, schnelleren Rechnern nehmen lässt, so die Erwartung. Durch dieses vermeintlich endlose Reservoir an Wissensbeständen scheint der Schritt zur „Superintelligenz“ auch nicht mehr weit, hinter der nach Ansicht meinungsprägender Visionäre unsere menschliche Erkenntnisfähigkeit rettungslos zurückfallen wird.

Durch diesen neuen Ansatz kann das maschinelle Lernen scheinbar mühelos jene Grenzen in der Aufbereitung impliziten Erfahrungswissens sprengen, die Expertensysteme in

ihre Schranken verwiesen. Das Domänenwissen muss nicht erst mühsam expliziert und formalisiert werden. Auch rein pragmatische Beschränkungen – von hohem Zeitaufwand, der Alterung der Wissensbestände bis zur bereitwilligen Mitarbeit der Expertinnen und Experten – scheinen überwunden. Denn die schwierige, mühsame und nur bedingt umsetzbare Überführung von Expertenwissen in explizites Regelwissen wird obsolet. Das Narrativ verspricht, Wissen direkt aus impliziten Wissensbeständen zu produzieren: Automatisiert sollen intelligente Algorithmen Regelmäßigkeit, die verborgen als implizites Wissen in den Daten ruht, extrahieren. Somit steht das dritte Narrativ der Wissensproduktion auch für einen Wandel der Absicherung der Ergebnisse der automatisierten Verfahren. Der methodischen Absicherung liegen Prinzipien der Induktion zugrunde: Aus den Datenpunkten als Einzelergebnissen werden durch statistische Verfahren allgemeine Gesetzmäßigkeiten extrahiert, die als neues Wissen aus diesen Verfahren hervorgehen.

Noch steht die Geltung dieses Wissens vor einem Problem, denn die Extraktion bleibt selbst ein implizites Verfahren – häufig auch als „Blackbox“ bezeichnet. Damit ist die Genese der Ergebnisse und die unterstellte Rückführung auf Regeln nicht nachvollziehbar. Die Hoffnung ruht derzeit auf technologischen Neuerungen, um „Erklärbarkeit“ und „Transparenz“ in die Wissensgenese zu bringen – und ist doch vor allem ein wissenschaftsmethodisches Problem.

3. Methodischer Paradigmenwechsel mit Folgen: Von deduktiven zu induktiven Verfahren

Der Vergleich der drei Narrative der automatisierten Wissensproduktion durch Künstliche Intelligenz zeigt, wie die Erzählung des maschinellen Lernens in einem entscheidenden Punkt von den vorherigen Ansätzen abweicht. Die *Wissensproduktion* durch generelles Problemlösen stützt sich in ihrer epistemischen Strategie, d. h. in der Strategie der Absicherung des entstehenden Wissens, auf deduktive Formen des Schlussfolgerns. Dort, wo Sachverhalte in befriedigender Art und Weise in logische Formeln übersetzt werden können, ist die Gültigkeit der Schlussfolgerungen durch die korrekte Anwendung der Regeln der deduktiven Logik abgesichert. Ähnlich verhält es sich bei der *Wissensproduktion durch Explikation von regelhaftem Domänenwissen*. Die Wissensbasis wird hier in der Aufbereitung menschlicher Expertise und im Auffinden bereichsspezifischer Regeln gelegt. Gelingt es, das KI-System mit diesem Wissen zu füttern, ist die Gültigkeit der eigentlichen Schlussfolgerungen wiederum durch Regeln der deduktiven Logik abgesichert. Entsprechend der philosophischen Tradition befindet sich damit die Absicherungsstrategie der Wissensgenese auf sicherem Boden: Sowohl der Ansatz des generellen Problemlösens als auch jener der Expertensysteme verlässt sich in den entscheidenden Schritten auf logisches Schlussfolgern.

Das Wissensnarrativ des maschinellen Lernens, sprich, der *Wissensproduktion durch die Erschließung impliziten Erfahrungswissens*, greift auf eine andere epistemische Strategie zurück. Im Kontrast zu den früheren Ansätzen beruht die Ergebnisproduktion des maschinellen Lernens – und damit die automatisierte Wissensgenese – nicht auf deduktiven Verfahren. Wissen soll hier durch Extraktion aus großen Datenmengen – die für implizit vorliegendes Wissen stehen – gehoben werden. Legitimiert wird dieser Schritt als Induktion, der aber, wie im Folgenden zu sehen sein wird, allenfalls als quasi-induktives Verfahren gewertet werden kann. Als klassische wissenschaftliche Vorgehensweise erlaubt die Induktion, aus einzelnen

Beobachtungen natürlicher Phänomene Regelhaftigkeit abzuleiten und zielt dabei auf die Gewinnung von Naturgesetzen. Doch wenn die Datengrundlage auf menschlichem Erfahrungswissen und stark kulturell geformten Informationen beruht, beginnt diese Analogie Probleme zu bereiten. Denn induktive Verallgemeinerungen basieren auf der Unterstellung, dass den Beobachtungen universell gültige Naturgesetze zugrunde liegen, die – wenn ausreichend Beobachtungen angestellt werden – in ihrer Regelhaftigkeit auch zutage treten.

Stützt sich aber die Wissensproduktion des maschinellen Lernens in der Auswertung auf menschliche Artefakte, sind zumindest in zwei Hinsichten große Zweifel anzumelden, dass die Gültigkeit der Schlussfolgerungen mit dem Verweis auf ein induktives Vorgehen ausreichend gewährleistet ist. Sie betreffen zum ersten die Art der „Beobachtungen“. Damit die Empirie als Quelle zuverlässiger Erkenntnisse dienen kann, sind hohe Anforderungen an die Güte der empirischen Beobachtungen geknüpft. Die Beobachtungen müssen „objektiv“ sein, d. h., die Beobachtungen müssen frei von Vorurteilen und Werten und aus einer neutralen Beobachtungsperspektive heraus angestellt werden. Zum zweiten beziehen sich die Zweifel auf die erwartete Ableitung von „Gesetzen“. Der Verweis auf induktive Schlussfolgerungen setzt implizit voraus, dass hinter den Beobachtungen Naturgesetze liegen, die sich extrahieren lassen. Damit setzt der Anwendungsbereich von Induktionsschlüssen nicht nur gut beobachtbare, natürliche Phänomene voraus, sondern auch die Gesetzesartigkeit des Phänomenbereichs.

Wenn sich nun das Narrativ der Wissensgenese des maschinellen Lernens auf induktives Schlussfolgern beruft, werden Daten mit Beobachtungen gleichgesetzt und die Mustererkennung mit Gesetzen – eine Gleichsetzung, die im Umgang mit den Ergebnissen zu einer falschen Sicherheit verleitet und die Ergebnisse mit einer vermeintlichen Verlässlichkeit umgibt. Das zeigt sich an der Parallelisierung von Daten mit Beobachtungen natürlicher Phänomene. Während induktive Verfahren an die Objektivität der Beobachtungen höchste Ansprüche stellen, speist sich ein Großteil der Daten zur Erschließung impliziten Erfahrungswissens aus Quellen, die nicht den Qualitätsanforderungen „objektiver“ Beobachtungen gerecht werden. Das Wissen soll hier gerade in indirekter Weise aus seinen Spuren und Ablagerungen ausgelesen werden. Diesen „Spuren“ sind als menschliche Artefakte ihre kulturelle Formung und ihre Prägung durch technische Rahmenbedingungen inhärent. Eingeschrieben in die Daten werden gesellschaftliche Etikettierungen und Klassifizierungen, kulturelle Konventionen der Medien wie auch Ablagerungen der Apparate, mit denen sie erzeugt, abgespeichert und transformiert wurden. Diese „Gemachtheit“ der Daten ist tief in sie eingeschrieben und unterscheidet sich von einer deutlich ausgeprägteren „Objektivität“, die natürlichen Phänomenen eigen ist. Damit ist klar, dass eine Untersuchung zur Verlässlichkeit dieser neuen Art der Wissensproduktion auf einer Rekonstruktion und kritischen Bestandsaufnahme der Spuren fußen muss. Denn nur so kann sichergestellt werden, dass auf ihrer Basis angestellte Schlussfolgerungen nicht in Wissensartefakte münden, d. h. in ein scheinbares Wissen, das ein bloßes Produkt der eigenen Herstellung ist.

Eine ähnliche Problematik ergibt sich durch die Parallelisierung von statistischer Mustererkennung mit Naturgesetzen. Die statistischen Auswertungen können lediglich Korrelationen ausfindig machen; offen bleibt dabei – und in den meisten Fällen fraglich –, ob diesen Korrelationen auch tatsächlich Gesetzmäßigkeiten zugrunde liegen. Um auszuschließen, dass hier keine Wissensartefakte durch die automatisierten Verfahren produziert wurden, muss die Absicherung der Ergebnisse durch eine Fülle von Test- und Prüfverfahren ergänzt werden. Doch sind letztere selbst wiederum durch vielfältige kulturell-technische Setzungen geprägt, die Einfluss auf die Wissensproduktion und deren Ergebnisse nehmen. Da es sich bei Ver-

fahren des maschinellen Lernens um in großem Maße unzugängliche Berechnungen handelt (was sich im Begriff der sogenannten Blackbox spiegelt), entfallen direkte Prüfverfahren wie die sogenannte Verifikation, bei der nach Fehlern im Softwarecode gesucht wird. Es bleibt der Rückgriff auf Validierungsverfahren, die eine Prüfung über Plausibilität, Erfahrungswerte oder ausgewählte Testfälle vornehmen, in der Hoffnung, dass sie möglichst viele Rückschlüsse auf spätere Anwendungsbereiche erlauben.¹¹

In einer (teil-)automatisierten Wissensdynamik im Zusammenspiel mit KI-Verfahren spielen die traditionellen Sicherungsstrategien in der Wissensgenese nur noch eine untergeordnete Rolle und müssen um neue Formen der Absicherung ergänzt werden. Großen Einfluss entfalten dadurch die technisch-medialen und die kulturell-gesellschaftlichen Rahmenbedingungen, die das entstehende Wissen prägen. Dazu kommen die theoretisch-konzeptionellen Vorannahmen sowie zahlreiche Test- und Prüfstrategien. Sie alle haben großen Einfluss auf die Verlässlichkeit der Ergebnisse und damit auf deren Güte. Um diese Herausforderungen der Wissensproduktion durch das maschinelle Lernen einschätzen zu können, bedarf es einer neuen Erkenntniskritik. Im Sinne Immanuel KANTS (1724–1804) muss sie die Voraussetzungen der Wissensgenese sowie ihre Auswirkungen auf die Möglichkeiten und Grenzen des entstehenden Wissens aufzeigen. Doch der Erkenntnisprozess kann hier nicht mehr als ein rein menschlicher behandelt werden. Er entfaltet sich in komplexen Reflexionsmilieus zwischen Menschen und technischen Erkenntniswerkzeugen, deren Rahmenbedingungen sich in die Ergebnisse, und damit in das resultierende Wissen einschreiben. Um diese „Gemachtheit“ des Wissens und ihren Einfluss auf Verlässlichkeit und Vertrauenswürdigkeit besser zu verstehen, sollen die epistemischen Rahmenbedingungen dieses Reflexionsmilieus im nächsten Schritt genauer in den Blick genommen werden.

4. Epistemische Rahmenbedingungen des maschinellen Lernens: Eine Erkenntniskritik

Die Metapher des maschinellen Lernens bringt den Anspruch auf den Punkt: Ein künstliches System eignet sich in einem automatisierten Verfahren Wissen selbst an.¹² Um die Angemessenheit und Grenzen des Narrativs zu analysieren, soll nun im Sinne einer Erkenntniskritik nach den Voraussetzungen, Bedingungen und Möglichkeiten dieser Erkenntnis gefragt werden. Gewendet auf den Kontext des maschinellen Lernens heißt das, in den vorliegenden Praktiken und Techniken theoretisch-konzeptionelle Vorannahmen und technisch-mediale Rahmenbedingungen aufzudecken, die sich in die Ergebnisse einschreiben. In der KI-Entwicklung werden weitreichende epistemische Setzungen vorgenommen, die aber implizit bleiben und in ihren Auswirkungen nicht kritisch reflektiert werden. Gerade im mangelnden Bewusstsein dieser Präkonfigurationen liegen Gefahren für die Verlässlichkeit und damit auch für die Vertrauenswürdigkeit der darauf aufbauenden Wissensgenese. Denn vielfältige erkenntnisrelevante Vorannahmen gehen in die Daten und in die Wahl der Algorithmen, die

11 Das Begriffspaar „Verifikation“ und „Validierung“ sowie ihre methodische Rolle in der Systementwicklung wird auf BOEHM 1979 zurückgeführt. Zur Einordnung siehe auch AMMON 2021.

12 Im deutschen Wikipedia-Eintrag „Maschinelles Lernen“ wird dieser Zusammenhang explizit hergestellt. Dort heißt es: „Maschinelles Lernen ist ein Oberbegriff für die ‚künstliche‘ Generierung von Wissen aus Erfahrung: Ein künstliches System lernt aus Beispielen und kann diese nach Beendigung der Lernphase verallgemeinern.“ [https://de.wikipedia.org/wiki/Maschinelles_Lernen#; aufgerufen am 18. 3. 2021].

als Erkenntniswerkzeuge eingesetzt werden, ein. Gleiches gilt für den Anwendungskontext, der durch neue Daten oder neue Domänen Effekte auf die Güte der Erkenntnisse haben kann. Vorannahmen stecken darüber hinaus im übergreifenden epistemischen System und der mit ihm verbundenen Leithypothese. Doch bevor im Folgenden diese Bestandteile der Wissensgenese des maschinellen Lernens auf ihre Vorannahmen und Rahmenbedingungen hin überprüft werden, zunächst einige Erläuterungen zum Verfahren des maschinellen Lernens aus erkenntnistheoretischer Perspektive.

Dem maschinellen Lernen liegt ein simples Strukturschema zugrunde: Auf einen Input (in Form eines Datenpunktes) folgt eine Berechnung, die einen Output (in Form einer Zuordnung des Datenpunktes) hervorbringt. Die automatisierte Zuordnung zwischen Input und Output ist das Ergebnis eines „Lernvorgangs“. Im Lernvorgang erarbeitet ein komplexer Lernalgorithmus diese Zuordnungsfunktion und hat einen einfachen Anwendungsalgorithmus (also eine fixe Folge von Matrixoperationen) zum Ergebnis.¹³ Um eine gesuchte Zuordnung zu erreichen, wird das „Training“ als Optimierungsvorgang ausgebildet, der auf statistische Prinzipien zurückgreift. Das Schema der Zuordnung wird als „Mustererkennung“ oder Aufdecken von „Gesetzmäßigkeiten“ in den Daten gedeutet. Je nach Verwendungskontext können diese Ergebnisse in der Wissenschaft zur Analyse, Vorhersage oder Auffindung neuer Muster eingesetzt werden.¹⁴

Die Zuordnung des Outputs erfolgt grob unterteilt entweder zu einer Klasse oder auf einer Skala bzw. einem Spektrum. Wenn ein Datenpunkt einer Klasse zugeordnet wird, ist von der Klassifikation die Rede. Dieses Verfahren wird beispielsweise eingesetzt, um einen Schriftzug als ‚7‘, ein Foto als ‚Katze‘ oder eine medizinische Aufnahme als ‚verkrebstes Gewebe‘ zu identifizieren. Wenn der Datenpunkt auf einer Skala angeordnet wird, ist von der Regression die Rede. Darunter fallen Anwendungen wie die Einschätzung des Energieverbrauchs für ein geplantes Gebäude oder die Abschätzung des Preises für einen bestimmten Gebrauchtwagen.

Für die wissenstheoretische Betrachtung ist wichtig, das Training – also den eigentlichen „Lernvorgang“ – von der Anwendung des „Erlernten“ auf neue Nutzungskontexte zu unterscheiden.¹⁵ Um die Verlässlichkeit des entstehenden Wissens einschätzen zu können, ist die Fehlerquote der trainierten Zuordnungsfunktion entscheidend. Bei vielen Anwendungen hat sich die Fehlerquote durch technologische Weiterentwicklungen erheblich verbessert; dennoch bleibt sie bei Anwendungen, insbesondere bei jenen mit hohen Sicherheitsanforderungen, oftmals noch zu hoch für den Einsatz in der Praxis. Die Frage nach der Güte des generierten Wissens wird somit zentral für eine wissenstheoretische Betrachtung. Daran schließt sich unmittelbar eine zweite Frage an, nämlich, welche Güte für bestimmte Anwendungsgebiete ausreicht. Wichtig ist aber festzuhalten, dass selbst die Fehlerquote des Anwendungsalgorithmus noch nichts über die Richtigkeit eines einzelnen Ergebnisses in der Anwendung,

13 Die zugrundeliegende Matrix wird irreführend in der Regel als Modell bezeichnet; irreführend deshalb, weil diese Modelle ohne fragwürdige Zusatzannahmen weder als Modell „von“ noch als Modell „für“ gelten können.

14 Die Erzeugung von Neuem erscheint hier als Spezialfall, bei dem Operationen des maschinellen Lernens eingesetzt werden, um neue Daten zu erzeugen. Mit Hilfe von *Generative Adversarial Networks* (GAN) können beispielsweise aus Trainingsbildern neue Bilder erzeugt werden.

15 Einen Sonderfall stellen wiederum Verfahren dar, die in der Nutzung weiterlernen. Hier werden Anwendungsergebnisse genutzt, um einen neuerlichen Lernvorgang anzustoßen, aus dem ein adaptierter Anwendungsalgorithmus hervorgeht.

also eines singulären Outputs, sagt. Das heißt, selbst bei einer akzeptablen Fehlerquote¹⁶ braucht es ergänzender Validierungsstrategien, um die Richtigkeit des Outputs einschätzen zu können. Hier spielen wiederum Plausibilitätsüberlegungen und Erfahrungswissen bei den Anwenderinnen und Anwendern eine entscheidende Rolle, was spezifische Kompetenzen im Umgang mit den Anwendungsalgorithmen voraussetzt.

Für den „Lernvorgang“ können verschiedene Herangehensweisen gewählt werden. Je nachdem, auf welche Lernstrategie die Wahl fällt, werden unterschiedliche Anforderungen an den Input und damit an den Zuschnitt der Daten gestellt. Das „Lernen“ kann einerseits „unter Anleitung“ geschehen (überwachtes Lernen), „ohne Anleitung“ (unüberwachtes Lernen) oder durch „Anreize“ (bestärkendes Lernen). Im Falle des *überwachten Lernens* werden etikettierte Daten benötigt, die bereits Kategorien zugeordnet sind (annotierte Daten). Nehmen wir die Bilderkennung erneut als Beispiel: Um Ziffern voneinander abzugrenzen, etwa eine „1“ von einer „7“, wird das System mit etikettierten Schriftproben gespeist, die bereits den Hinweis auf die korrekte Zuordnung enthalten. Durch das kontinuierliche Abgleichen des Ergebnisses und einer entsprechenden Rückkopplung kann die Zuordnung Stück für Stück verbessert werden. In komplexen Zuordnungsfunktionen werden Muster nur aufgrund sehr großer Datenmengen erkennbar.¹⁷ Beim *unüberwachten Lernen* gehen Daten ohne eine Vorab-Etikettierung in die Auswertung. Doch auch hier finden in der Aufbereitung der Daten, insbesondere durch die verwendeten Merkmale, starke Vorstrukturierungen statt, die in ihren Setzungen und ihrer Eingriffstiefe jenen der Etikettierung ähneln.¹⁸ Auch im *bestärkenden Lernen* werden Daten ohne Vorab-Etikettierung eingesetzt; durch die Bewertung der Ergebnisse (als „Belohnung“ bezeichnet) wird die Zuordnung in die gewünschte Richtung gelenkt.

Aufgrund dieses Strukturschemas des maschinellen Lernens zeichnen sich drei Bereiche ab, die in der Wissensproduktion eine hohe epistemische Relevanz entfalten. Dazu gehört der Input mit dem Bereich der Daten, die Verarbeitung mit dem Bereich der lernenden Algorithmen sowie der Bereich des Outputs und damit des Verwendungskontextes der Ergebnisse. Hier wird das im Training erworbene und im System gespeicherte „Wissen“ wiederum als Wissenswerkzeug eingesetzt, um darauf aufbauende, neue Erkenntnisse zu generieren. Übersehen werden darf dabei nicht ein vierter Bereich, der – weil er dem Strukturschema vorausgeht – weniger offensichtlich, dafür aber umso wirkmächtiger ist. Es ist die in das epistemische Gesamtsystem eingebettete Leithypothese, die jeder Anwendung des maschinellen Lernens zugrunde liegt. Das Zuordnen von Schriftzügen zu Ziffern oder von medizinischen Aufnahmen zu verkrebstem Gewebe unterstellt gesetzesartige Zusammenhänge wie eine „7-artigkeit“ als Typus, der allen geschriebenen Ziffern der „7“ zugrunde liegt, oder generalisierbare Strukturmerkmale von Krebs in Gewebeproben, die sich in medizinischen Aufnahmen identifizieren lassen. In den zugrundeliegenden Hypothesen stecken unausgesprochene Hintergrundannahmen, die intransparent bleiben und doch – wie im Folgenden zu sehen sein wird – eine Schlüsselrolle für die Überprüfung von Wissensansprüchen spielen.

16 Was als akzeptable Fehlerquote gilt, lässt sich nicht allgemein beantworten, sondern muss für den jeweils spezifischen Anwendungskontext bestimmt werden.

17 Dies macht das Training aufwändig (in zeitlicher Hinsicht, in infrastruktureller Hinsicht und mit Blick auf den Energieverbrauch) und damit auch teuer. Die Verfahren setzen den Zugriff auf (und gegebenenfalls Besitz von) großen Datenmengen voraus. Hierin liegen brisante Problemstellungen.

18 Ein Verfahren in diesem Zusammenhang ist das sogenannte „Feature Engineering“.

4.1 Daten

Die Qualität der Ergebnisse eines KI-Systems hängt stark von der Güte und der Menge der Daten ab, die verwendet werden. Dies gilt sowohl für den Lernprozess, wenn ausgewählte Daten verwendet werden, um den Anwendungsalgorithmus zu generieren, als auch bei der Verwendung dieses Algorithmus in den neuen Anwendungskontexten, wenn also das trainierte System mit neuen Daten arbeiten muss. Bedeutsam für das Verständnis der Wissensgenerierung durch maschinelles Lernen ist, dass in die Daten zahlreiche epistemische Vorannahmen einfließen. Was bei sogenannten *synthetischen Daten*, die beispielsweise aus Simulationsverfahren gewonnen werden, auf der Hand liegt, gilt ebenso für die Realwelt-Daten. Letztere können beispielsweise aus Sensoren stammen (z. B. eines Fahrzeugs), aus IT-Anwendungen (z. B. als Klick- oder Tippverhalten) oder aus Standortinformationen (z. B. eines Handys); sie können Text-, Bild- oder Audiodaten umfassen und in unterschiedlichen Datenformaten und auf unterschiedlichen Datenträgern gespeichert werden. Damit sie für das Training und die Anwendung im maschinellen Lernen eingesetzt werden können, müssen die Daten in Abhängigkeit vom Verwendungsziel aufbereitet – z. B. sortiert, gesäubert, etikettiert – werden. Das Annotieren der Daten, sprich ihre Zuordnung zu bestimmten Etiketten, passiert in der Regel händisch, wofür wiederum auf Wissen von Expertinnen und Experten oder auch Laien zurückgegriffen wird.¹⁹ Die Güte dieser Daten, etwa ihr Informationsgehalt, ihre Genauigkeit und Korrektheit sowie das in ihnen vorstrukturierte Wissen, entscheidet somit auch in hohem Maße über die Güte des im späteren Prozess generierten Wissens.²⁰

4.2 Lernende Algorithmen

Eine Vielzahl unterschiedlicher KI-Verfahren, die unter Namen wie *Convolutional Neural Networks*, *Support Vector Machines* oder *Decision Trees* firmieren, ermöglichen heute das maschinelle Lernen. Gleich einem Baukastensystem werden sie von verschiedenen Anbietern teils sogar kostenfrei und fertig zum Einsatz zur Verfügung gestellt und versprechen

19 Ein bekannter Anbieter dieser Dienstleistungen ist der Tech-Konzern Amazon unter dem Slogan „Amazon Mechanical Turk“. Vermittelt wird die *crowd*-basierte Bearbeitung von Aufgaben, für die es der kognitiven Fähigkeiten von Menschen bedarf (sogenannte *Human Intelligence Tasks*). Die Bearbeiterinnen und Bearbeiter werden auch als *Turkers* oder *crowdworkers* bezeichnet. Deutlich ist die metaphorische Ankündigung auf der Webseite des Konzerns, die eine „Ernte“ der „kollektiven Intelligenz“ verspricht: „Amazon Mechanical Turk (MTurk) is a crowdsourcing marketplace that makes it easier for individuals and businesses to outsource their processes and jobs to a distributed workforce who can perform these tasks virtually. This could include anything from conducting simple data validation and research to more subjective tasks like survey participation, content moderation, and more. MTurk enables companies to harness the collective intelligence, skills, and insights from a global workforce to streamline business processes, augment data collection and analysis, and accelerate machine learning development. While technology continues to improve, there are still many things that human beings can do much more effectively than computers, such as moderating content, performing data deduplication, or research. Traditionally, tasks like this have been accomplished by hiring a large temporary workforce, which is time consuming, expensive and difficult to scale, or have gone undone. Crowdsourcing is a good way to break down a manual, time-consuming project into smaller, more manageable tasks to be completed by distributed workers over the Internet (also known as ‚microtasks‘).“ [https://www.mturk.com/; aufgerufen am 3. 5. 2021]

20 Einen guten Überblick gibt der Bericht der Enquete-Kommission Künstliche Intelligenz (*Deutscher Bundestag* 2020, S. 53ff.).

eine leichte Anwendbarkeit.²¹ Zu einem der bekanntesten Verfahren zählt heute das *Deep Learning*, das sogenannte tiefe Lernen. Die Architektur dieses Verfahrens sieht „Neuronen“ auf mehreren Ebenen vor, die ein „neuronales Netz“ formen. Das Training dieses Netzes übernimmt ein Lernalgorithmus, der eine passende Gewichtung zwischen den Verbindungen der Neuronen ermittelt. Die Passung wird wiederum durch einen Vergleich mit unabhängigen Kontrolldaten ermittelt (sogenannte Kreuzvalidierung).

Die Wahl des KI-Verfahrens für den Lernvorgang ist nicht trivial. Sie hat entscheidenden Einfluss auf die entstehende Zuordnungsfunktion und damit auf das Wissen, das in der Entwicklung aus den Daten gezogen und im Anwendungsalgorithmus verkörpert wird, sowie das Wissen, das im späteren Einsatz des Anwendungsalgorithmus gewonnen werden kann. Je nach Art der Daten und gewünschter Anwendungsdomäne erweisen sich bestimmte Verfahren als besser geeignet als andere, um bestimmte Abgrenzungen zu erreichen. Die Wahl des passenden Verfahrens wird damit zu einer eigenen Wissensstrategie, die in der praktischen Wissensgenese heute noch vielfach durch Versuch-und-Irrtum ermittelt wird.

Eine große epistemische Herausforderung des maschinellen Lernens besteht darin, dass sich seine Verfahren fast durchweg als eine Blackbox darstellen. Denn die eigentlichen Berechnungen bleiben undurchsichtig und die Gründe eines Ergebnisses nicht nachvollziehbar. Die Forschungsbestrebungen sind groß, dieses Manko zu beheben. In welchem Ausmaß es gelingen wird, Interpretierbarkeit, Erklärbarkeit und Verstehbarkeit der Berechnungsergebnisse herzustellen, wird in vielen Anwendungsdomänen über den Erfolg des Einsatzes entscheiden.²²

Umso wichtiger wird in diesem Zusammenhang die Frage, wie die Ergebnisse (und damit das vermeintliche Wissen, das aus den Daten gezogen wird), abgesichert ist. Da die Verfahren nicht über einen interpretierbaren Code zugänglich sind, entfällt die Überprüfungsmethode der „Verifikation“, mit der in der Softwareentwicklung direkt nach Fehlern im Code gesucht wird. Um eine ausreichende Qualität der Ergebnisse sicherzustellen, werden in das Training andere Prüfstrategien integriert. Ein verbreitetes Verfahren ist die bereits erwähnte Kreuzvalidierung. Das Training findet dabei nur mit einem Teil des Ausgangsdatensatzes statt; die Qualität des resultierenden Anwendungsalgorithmus wird dann mit den verbliebenen Daten überprüft, indem die Berechnungsergebnisse (als sogenannte „Voraussagen“) mit diesen unabhängigen Daten abgeglichen werden. Je nachdem wie dieser Vergleich ausfällt, sind weitere Verbesserungsschritte notwendig, bis ein zufriedenstellendes Ergebnis erreicht ist.

4.3 Anwendung

Nach erfolgreichem Abschluss des Trainings wird der entstandene Anwendungsalgorithmus mit neuen Daten konfrontiert. Dadurch fließen in die Berechnungen auch neue Rahmenbedingungen ein, die sich durch eine veränderte Zusammensetzung der Daten, eine andere technische Aufbereitung (z. B. durch gerätetypische Eigenschaften, die sich in die Daten einschreiben) oder durch neue Umweltbedingungen (z. B. Lichtverhältnisse bei den Bildaufnahmen) ergeben. Als Folge können sich dadurch die Güte und Aussagekraft der Ergebnisse

21 Zu den bekannten Plattformen, die Software-Bibliotheken für maschinelles Lernen zur Verfügung stellen, gehören z. B. TensorFlow, Keras und Scikit-learn (als Schnittstellen zur Programmiersprache Python) [https://www.tensorflow.org/; https://keras.io/; https://scikit-learn.org/stable/; aufgerufen am 3. 5. 2021].

22 Für einen Überblick des Feldes siehe ARRIETA et al. 2020.

der Berechnungen verändern. Denn jeder Anwendungsalgorithmus ist durch das Training von einer spezifischen, epistemischen Charakteristik geprägt, die sich aus Eigenarten der Trainingsdaten, der Wahl des KI-Verfahrens und der Art und Weise des Trainings ergibt.

Trainierte Anwendungsalgorithmen können nicht nur auf neue Daten, sondern auch auf neue Bereiche übertragen werden. Durch diesen Wissenstransfer lassen sich Trainingszeiten und -aufwand reduzieren. Er ist auch ein Schlüssel für jene Anwendungsfelder, bei denen grundsätzlich nur wenige Trainingsbilder zur Verfügung stehen (z. B. bei Schadensanalysen, bei denen nur wenige oder keine Bilder von Ereignissen vorliegen). So kann der „Wissenstransfer“ zur Chance werden, den Anwendungsbereich eines Algorithmus zu erweitern und auf eine breitere Basis zu stellen.²³

Zugleich aber birgt der Wissenstransfer in epistemischer Hinsicht Gefahren, denn hier wird gekapseltes Wissen weitergegeben. Was beispielsweise an Mustererkennung von Katzen extrahiert wurde, soll nun auf die Erkennung von Hunden, Pferden oder Mäusen übertragen werden, ohne dass die Kriterien der Auswahl durch die „Blackbox“ nachvollziehbar wären. Wenn nur der trainierte Anwendungsalgorithmus weitergegeben wird, ist die Geschichte seiner Entstehung mit all ihren impliziten Setzungen abgeschnitten – und damit auch die Kenntnis der möglichen Einflussnahmen und der daraus resultierenden Beschränkungen auf das Ergebnis. Was bei der Analyse von Tierbildern noch harmlos klingt, bekommt in sicherheitssensiblen Bereichen eine andere Tragweite. Aufgrund der Blackbox des Ursprungstrainings werden Vorannahmen und mögliche Unsicherheiten der primären Wissensgenese in das Folgetraining der sekundären Wissensgenese eingetragen. Durch mehrstufige Kapselungen von iterativ bearbeiteten Anwendungsalgorithmen kann die Verlässlichkeit der Berechnungen eingeschränkt sein. Denn gekapseltes Wissen erschwert das Aufdecken von Vorannahmen und Einflussfaktoren, was wiederum Auswirkungen auf die Abschätzung der Güte und Aussagekraft der Ergebnisse hat. Wenn Anwendungsalgorithmen Teil von Folgealgorithmen werden und höherstufige Wissensgenesen auf der vorausgehenden Wissensgenese aufbauen, ist es umso wichtiger, die epistemischen Vorbedingungen im Transfer offenzulegen und das weitere Lernen in neuen Kontexten unter Einbeziehung dieser Vorbedingungen zu überwachen.

4.4 Leithypothese des epistemischen Gesamtsystems

Ein wesentliches Element der impliziten Vorannahmen ist die Leithypothese des epistemischen Gesamtsystems, die kaum beachtet, aber für die verdeckten Wissensansprüche eine zentrale Rolle spielt. Ob Verfahren des maschinellen Lernens Ergebnisse produzieren, die sinnvoll in die Wissensgenese eingehen können, liegt hierin begründet. Kehren wir zum Beispiel der medizinischen Diagnostik zurück, bei der Gewebeschnitte durch Verfahren des maschinellen Lernens ausgewertet werden, um Krebs zu erkennen. Die zugrundeliegende Leithypothese geht davon aus, dass in den Schnittaufnahmen bestimmte Muster auftreten, die sich bei gesundem und krankem Gewebe unterscheiden. Wie wichtig die Leithypothese in der Beurteilung von Wissensansprüchen ist, zeigt ein Vergleich mit Beispielen, bei denen genau an diesem Punkt gravierende Fehler gemacht wurden. Die Identifikation von Homosexualität oder verbrecherischem Verhalten aufgrund von Portraitaufnahmen ist nicht nur moralisch und wissenschaftsethisch verwerflich. Offensichtliche Fehler lagen hier in der Hypothesen-

²³ Es wird versucht, sich diesen Ansatz im sogenannten Transferlernen zu Nutze zu machen; siehe PAN und YANG 2010, WEISS et al. 2016.

bildung des epistemischen Gesamtsystems. Berücksichtigt wurde in diesen Fällen nicht, dass sich in Fotografien immer Konventionen der Bildaufnahme niederschlagen sowie Kleidung und Habitus zwar Indikatoren für ein soziales Milieu darstellen können, sich daraus aber keine validen Aussagen über sexuelle Orientierung oder verbrecherische Verhaltensweisen ableiten lassen. Die Kopplung neuer technologischer Möglichkeiten mit einem pseudowissenschaftlichen Vorgehen machen Ansätze salonfähig, die schon in der Vergangenheit den theoretischen Boden für Diskriminierung und Rassismus bereitet haben.²⁴ Alarmierend in diesen Fällen ist die jeweilige implizite Ausgangshypothese, bei der aus vermeintlichen biometrischen Merkmalen Rückschlüsse auf Charaktereigenschaften und sexuelle Orientierung gezogen werden. Um derartige Grundannahmen in der Entwicklung von KI-Technologien zu hinterfragen, braucht es nicht nur ein profundes Domänenwissen und eine wissenschaftsmethodische Kompetenz, sondern auch ein kultur- und wissenschaftshistorisches Grundverständnis.

5. Herausforderungen des maschinellen Lernens für die Wissenstheorie

Die Erkenntniskritik des maschinellen Lernens deckt nicht nur die theoretisch-konzeptionellen Vorannahmen und technisch-mediale Rahmenbedingungen in den bestehenden Praktiken und Techniken auf. Sie ist zugleich eine Herausforderung für die Wissenstheorie, die sich weiterentwickeln muss, um die dynamischen Prozesse abzubilden. Benötigt wird eine Theoriebildung der Wissensdynamik, um die Auswirkungen für Verlässlichkeit und Vertrauenswürdigkeit des mit Hilfe von KI-Verfahren gewonnenen Wissens besser einschätzen zu können. Das wird deutlich, wenn wir nochmals einen genaueren Blick auf die Ergebnisse von Anwendungen des maschinellen Lernens werfen.

Entscheidend für die Güte des Ergebnisses eines Berechnungsdurchlaufs ist die Güte des Anwendungsalgorithmus, der aus einem Lernprozess hervorgegangen ist und nun auf einen neuen Fall angewendet wird. Aufgrund dieses Zusammenhangs wirken sich die epistemischen Rahmenbedingungen in der Entwicklung unmittelbar auf die Anwendungssituation aus. Sie gehen bei jedem neuen Einsatz in die Generierung der Ergebnisse ein, was wiederum unmittelbare Auswirkungen auf die Ergebnisse hat. Das lässt sich an der Fehlerquote der Zuweisungsfunktion veranschaulichen.²⁵ Wenn beispielsweise bei der Bilderkennung die Fehlerquote durch eine neue ML-Anwendung im Vergleich zu früheren Anwendungen von 30 % auf 3 % gesenkt werden konnte, ist das beeindruckend.²⁶ Doch die Frage, ob eine 3 %ige Fehlerquote ausreichend niedrig ist, ob es vielmehr eine 1 %ige oder 0,0001 % Fehlerquote braucht, bleibt eine Frage, die nur im Zusammenhang mit dem konkreten Anwendungsfall

²⁴ Vgl. den Physiognomik-Streit des 18. Jahrhunderts als prominente Ausprägung einer Entwicklung, die im 20. Jahrhundert in die Eugenik mündete.

²⁵ Die Fehlerquote der Zuweisungsfunktion steht hier vereinfachend für den Testfehler in der Entwicklung einer Zuweisungsfunktion des maschinellen Lernens. Um den Fehler zu ermitteln, wird auf das Verfahren der Kreuzvalidierung (*cross-validation*) zurückgegriffen, das bereits im eigentlichen Training mit einem Teilsatz der Daten Einsatz findet. Um den Fehler zu quantifizieren, liegen unterschiedliche Metriken vor, z. B. das Bestimmtheitsmaß (*coefficient of determination*), der durchschnittliche absolute prozentuale Fehler (*mean absolute percentage error*) oder die Quadratwurzel des mittleren quadratischen Fehlers (*root mean squared error*).

²⁶ Laut dem Wikipedia-Eintrag zu einem der erfolgreichsten Verfahren im Bereich der Klassifizierung von Bildern wurde im Wettbewerb der Benchmark-Datenbank ImageNet im Jahr 2016 eine Fehlerquote von unter 3 % erreicht. [https://de.wikipedia.org/wiki/Convolutional_Neural_Network; abgerufen am 2. 5. 2021]

beantwortet werden kann und von der jeweiligen Risikoeinschätzung abhängig ist. Gehen diese Berechnungen in Entscheidungen ein, ist das über die Extraktion von Mustern aus den Trainingsdaten gewonnene Wissen kein Wissen im Sinne einer absoluten Gewissheit. Vielmehr wird es in seiner Verlässlichkeit entscheidend von der Fehlerquote beeinflusst. Denn die impliziten Setzungen aus der Entwicklung sind Bestandteil des Anwendungsalgorithmus, der nun als Wissenswerkzeug die Produktion von neuen Erkenntnissen durch seine Rahmenbedingungen gestaltet.

Allerdings ist die Aussagekraft der Güte des Anwendungsalgorithmus und seiner spezifischen Fehlerquote beschränkt, wenn eine Aussage über die Güte eines konkreten Berechnungsergebnisses in der Anwendung getroffen werden soll. Da der Anwendungsalgorithmus mit neuen Daten konfrontiert wird, kann es aufgrund einer mangelnden Passung der statistischen Verteilung zu Abweichungen von der Fehlerquote aus der Trainingssituation kommen. Doch viel wichtiger ist noch, dass die allgemeine Fehlerquote des Trainings nichts über die tatsächliche Richtigkeit eines einzelnen Ergebnisses in der Anwendung des Algorithmus aussagt. Das Ergebnis für sich genommen erlaubt keine Rückschlüsse darüber, ob es nun im Fehlerbereich oder im Bereich der Treffer liegt. Um also die Richtigkeit des Ergebnisses einordnen zu können, müssen eine Reihe von zusätzlichen Faktoren einbezogen werden. Dazu gehören beispielsweise Plausibilitätsprüfungen, Erfahrungswerte oder die Berücksichtigung von Kontextbedingungen sowie Vorannahmen der Trainingssituation. Das aber setzt wiederum eine menschliche Interaktion voraus, weshalb die Behauptung von einer automatisierten Wissensproduktion durch künstliche Systeme sich klar als falsch erweist. Erkenntnisse bilden sich vielmehr in einer engen Mensch-Maschine-Interaktion aus, oder, vielleicht treffender, in einer Mensch-Maschine-Kognition. Zwischen dem technischen System und dem interagierenden Menschen bildet sich ein gemeinsames Reflexionsmilieu aus, das Schlussfolgerungen erlaubt.²⁷

Bei einem gelingenden Prozess der Mensch-Maschine-Kognition kann sich bei der Nutzerin oder dem Nutzer ein Zugewinn an Wissen in der Interaktion mit dem System einstellen. Damit sich aber ein epistemischer Aufstieg und damit ein Zugewinn an Erkenntnis ausbilden kann, bedarf es bestimmter Voraussetzungen auf beiden Seiten – unabhängig von der Frage, wo sich die konkrete Anwendung auf dem Spektrum zwischen automatisierter Entscheidung und unterstützender Empfehlung bewegt. Im Umgang mit den KI-Systemen braucht der menschliche Akteur in einem erheblichen Maße Vorwissen und Kompetenzen, damit es nicht zu irreführenden Schlussfolgerungen kommt. Zugleich muss das technische System bestimmte Affordanzen wie Interpretierbarkeit, Erklärbarkeit und Verstehbarkeit aufweisen, um eine souveräne kognitive Interaktion zu ermöglichen.²⁸ Gelingende Schlussfolgerungen und

27 Dies gilt sowohl für Anwendungen als beratendes Assistenzsystem als auch in der Automatisierung von Entscheidungen, denn auch bei Letzteren müssen wiederum die Ergebnisse (in Form von Entscheidungen) in einem größeren Sinnzusammenhang eingebettet werden.

28 Der Begriff der Affordanz, auch als Aufforderungscharakter oder Angebotscharakter, geht auf James Jerome GIBSON (1904–1979) zurück (GIBSON 1966, 1979). GIBSON beschreibt damit für den Wahrnehmungsvorgang ein Wechselverhältnis zwischen einer Umwelteigenschaft und einem Tier, die aufeinander abgestimmt sind (GIBSON 1979, S. 127). Von Donald NORMAN (*1935) wurde der Begriff der Affordanz für die Gestaltung technischer Objekte fruchtbar gemacht (NORMAN 2013). Die Art der Gestaltung kann bestimmte Nutzungen befördern oder behindern. Für den Kontext von ML-Anwendungen verbindet sich die Forderung, die Ergebnisse der Systemdurchläufe intelligibel zu gestalten, um die epistemische Souveränität der Nutzerinnen und Nutzer zu gewährleisten. Die Ausgabe des Systems muss so beschaffen sein, dass eine Nutzerin / ein Nutzer mit Ergebnissen einer KI-Anwendung eine Erklärung formen und sich ein Verstehen einstellen kann.

ein epistemischer Aufstieg hängen damit sowohl von der Güte der technischen Affordanzen als Ermöglicher von kognitiven Operationen als auch den menschlichen Kompetenzen im Bereich der Anwendung ab. Deutlich wird damit, dass die wissensdynamischen Anforderungen an die Gestaltung von „intelligenten“ technischen Systemen hoch sind.

Welche Herausforderung sich durch die Wissensdynamik des maschinellen Lernens für die Theoriebildung stellt, wird im Kontrast zum traditionellen Wissensverständnis deutlich. Denn wenn wir das Etikett „Wissen“ verwenden, schwingen bestimmte Ansprüche an das mit, was wir als Wissen bezeichnen. Aus dem normalsprachlichen Verständnis heraus steht Wissen für etwas Erreichtes: Wissen ist ein Erfolgswort. Es beschreibt das Ergebnis gelungener Erkenntnisprozesse. Als Wissen haben wir uns Erkenntnisse angeeignet und ein höheres epistemisches Niveau erreicht.²⁹ Zugleich steht Wissen für Sicherheit. Was den Status von Wissen erreicht, ist verlässlich abgesichert und ein tragfähiges Fundament für weitere Erkenntnisbemühungen ebenso wie für unsere Handlungen. Damit einher geht auch ein binäres Verständnis: entweder trägt etwas den Status Wissen oder nicht – graduelle Stufungen sieht das Konzept nicht vor. Es ist diese Verlässlichkeit, die Wissen unterstellt wird, die es auch in höchstem Maße vertrauenswürdig macht. Aufgrund der im Wissensbegriff angelegten Güte unterstellen wir daher Aussagen, die als Wissen bezeichnet werden, qua unseres Grundverständnisses Vertrauenswürdigkeit.

In der klassischen philosophischen Fassung steht Wissen für wahre und gewisse Aussagen. Doch genau das liegt nicht als Ergebnis des maschinellen Lernens vor. Für Berechnungsergebnisse des maschinellen Lernens gilt, dass sie durch qualitätssichernde Strategien ergänzt werden müssen, um in die Wissensgenese einzugehen. Die Abweichungen vom traditionellen Wissensverständnis zeigen zugleich die Gefahr für die Kommunikation innerhalb der Wissenschaft wie auch zwischen Wissenschaft und Gesellschaft. Was Gewissheit verspricht, aber sie nicht hat, untergräbt Vertrauen. Der Anspruch, mit KI-Operationen Wissen bereitzustellen, löst nicht nur einen Anthropomorphismus aus, bei dem allein durch die Wortwahl einem künstlichen System menschliche kognitive Fähigkeiten unterstellt werden. Die Zuschreibung von Wissen löst eine Erwartungshaltung bei jenen aus, die mit diesen Ergebnissen umgehen (müssen), ohne dass sie eingelöst wird. Vorsicht ist daher geboten, wenn derartige Ergebnisse vorschnell als „Wissen“ deklariert werden. Der Verlust von Verlässlichkeit dürfte noch eine der harmlosesten Konsequenzen sein, wenn schlecht abgesicherte Ergebnisse als Basis weiterer Handlungen dienen. Das Etikett „Wissen“ muss für epistemisch im besonderen Maße gesicherte Erkenntnisse vorbehalten bleiben.

Zugleich aber brauchen wir eine Weiterentwicklung der Wissenstheorie, um sie auf die Dynamik der Wissensgenese und ihre technikbasierten Praktiken anwendbar zu machen. Mit der prozessualen Perspektive wird deutlich, dass der Einstufung als Wissen häufig keine simple binäre Unterscheidung zugrunde liegt, durch die Wissen sich von sonstigen Meinungen absondern ließe. In vielen Fällen entsteht Wissen graduell, reift aus und erhärtet sich. Zugleich veraltet Wissen, wird ungültig oder geht verloren. Wie am Beispiel des maschinellen Lernens zu sehen, treten Erkenntnisse in unterschiedlichen Graden der Absicherung auf – die zugleich Indikatoren für ihre Verlässlichkeit sein können (aber nicht müssen).

Die prozessuale Perspektive macht deutlich, wie wichtig es ist, mit dem Wissen auch seine Güte zu kommunizieren. Wie gezeigt, ist die Güte der Ergebnisse von vielfältigen Voraussetzungen und Einflussnahmen abhängig, sei es von der Datenqualität, dem Betrachtungs-

29 Eine ausführliche Darstellung dieser Überlegungen findet sich in AMMON 2016.

schnitt und -zeitraum (da bei dynamischen Systemen sich die Güte im Verlauf ändern kann) wie auch der übergreifenden Fragestellung und den epistemischen Voraussetzungen des sich ausbildenden Reflexionsmilieus. Entscheidend ist daher, mit den Ergebnissen zugleich ihre Güte und damit den Grad der Absicherung wie auch Rahmenbedingungen und die ihnen zugrundeliegenden Vorannahmen zu vermitteln. Doch das passiert derzeit bei den Verfahren des maschinellen Lernens – wenn überhaupt – nur in Ansätzen.

6. Wie wir auf die Herausforderungen der Wissensproduktion durch maschinelles Lernen antworten sollten – ein Ausblick

Schon die Selbstbeschreibung als „Künstliche Intelligenz“ ist programmatisch. Das Feld sprudelt an den in den Narrativen verwobenen Metaphern der Kognition geradezu über. Mit „Intelligenz“, „Lernen“, „Neuronen“ bleibt es nicht bei einem Transfer von Konzepten, denn die Narrative entfalten Wirkung in der Gestaltung. Weit mehr als bloße Rhetorik wird die Kognition von Menschen und anderen Tieren zum Vorbild für die Entwicklung der technischen Verfahren. Dahingestellt sei, ob es sich hierbei um einen bioinspirierten Ansatz handelt, der versucht, ausgewählte kognitive Funktionsweisen von Lebewesen auf technische Systeme zu übertragen, um eine Simulation oder um einen essentialistischen Ansatz. Denn die kognitive Terminologie, mit der technische Verfahren im Bereich der Künstlichen Intelligenz bezeichnet werden, löst Zuschreibungen aus. Sie können in die Irre führen – und zwar nicht nur technologische Laien, sondern ebenso Expertinnen und Experten in Forschung und Entwicklung.

Dringend notwendig ist daher, die Entwicklung durch eine korrespondierende Erkenntniskritik zu begleiten. Geschieht dies nicht, ist die Gefahr groß, dass sich Entwickler- und Nutzerinnen sowie Entwickler und Nutzer mit Blick auf die Geltung – und damit auch auf die Verlässlichkeit der Ergebnisse – in falscher Sicherheit wiegen. Begriffe bereiten einer Erwartungshaltung den Boden, womit eine unpassende Terminologie zur Hypothek für die Konzeptionalisierung und den Umgang mit neuen Technologien werden kann. Begriffe eröffnen Denkräume; für Entwurfsprozesse, die sich in entscheidenden Phasen ausschließlich im Konzeptionellen bewegen, werden sie prägend. Die mimetische Rede von „Intelligenz“ und „Lernen“ kann so einen Entwicklungsansatz auf die falsche Fährte locken und wichtige Stellschrauben übersehen lassen.

Aus dem gleichen Grund kann ein schlecht platzierter Wissensbegriff zum Problem für die Vertrauenswürdigkeit von Ergebnissen aus Verfahren des maschinellen Lernens werden, wenn die durch den Wissensbegriff ausgelöste Erwartung an die Güte der Ergebnisse nicht eingelöst wird. Eine Zukunftsaufgabe ist daher nicht nur, in die Qualitätssicherung der Wissensgenese von Verfahren des maschinellen Lernens zu investieren und die Qualitätsstandards transparent zu machen. Zentral wird es in Prozessen der Mensch-Maschine-Kognition sein, die Güte des entstehenden Wissens zu kommunizieren, ebenso wie die Voraussetzungen, Bedingungen und Begrenzungen, die damit verbunden sind.

Doch dabei kann es nicht bleiben. Zugleich muss ein Verständnis der Besonderheiten der Wissensdynamik des maschinellen Lernens bei den Nutzerinnen und Nutzern erreicht werden, was für die Expertenwendungen ebenso wie für unseren Alltagsumgang gilt.³⁰ Wir

30 Dieser Bedarf ist nicht neu, doch nun umso dringender. Durch Verfahren des maschinellen Lernens spitzen sich wissenstheoretische Problemstellungen zu, die bereits in älteren KI- und Simulationsverfahren angelegt sind.

müssen lernen, mit Wissen, das nur graduell und nicht in einem absoluten Sinn gesichert ist, umzugehen. Das setzt auch ein erneuertes Wissensverständnis voraus, das nicht unmittelbar davon ausgeht, Wissen mit vollständiger Gewissheit gleichzusetzen. Die Rollenverteilung in der Interaktion mit Wissenswerkzeugen verdient dabei sehr viel größere Aufmerksamkeit als bisher. Um die epistemische Souveränität der Nutzerinnen und Nutzer zu gewährleisten, bedarf es einer umfassenden Erkenntnis- und Methodenkritik dieser Technologien ebenso wie ihrer kultur- und wissenschaftshistorischen Einbettung. Das kritische Denken der Wissens- und Wissenschaftsforschung wird hier zur Zukunftskompetenz und muss in den Ausbildungsstrukturen – gerade auch der technischen Fächer – tief verankert werden.³¹ Neben die verantwortliche Gestaltung der Wissenswerkzeuge tritt die Vermittlung umfassender Kompetenzen für ihren Umgang als zentrale Zukunftsaufgabe. Es ist höchste Zeit, sich ihr zu stellen.

Literatur

- AMMON, Sabine: Explaining understanding, understanding knowledge. In: GRIMM, Stephen, BAUMBERGER, Christoph, and AMMON, Sabine (Eds.): Explaining Understanding: New Perspectives from Epistemology and Philosophy of Science; pp. 92–110. New York: Routledge 2016
- AMMON, Sabine: Drawing inferences: Thinking with 6B (and sketching paper). *Philosophy & Technology*, 32/4, 591–612 (2019). <https://doi.org/10.1007/s13347-018-0323-5>
- AMMON, Sabine: Design methods and validation. In: DOORN, Neelke, and MICHELFELDER, Diane (Eds.): Routledge Handbook of Philosophy of Engineering; pp. 315–327. New York: Routledge 2021
- AMMON, Sabine, DÖSSEL, Olaf, HERMANN, Isabella, MARKSCHIES, Christoph, MOLNÁR-GÁBOR, Fruzsina, NIDA-RÜMELIN, Julian, PETERS, Jonas, PFLÜGER, Dirk, RADEMACHER, Timo, RENN, Ortwin, ROSTALSKI, Frauke, SCHWEIZER, Pia-Johanna, STOCK, Günter, and THIEL, Thorsten: Verantwortungsvoller Einsatz von KI? Mit menschlicher Kompetenz! Schriftenreihe der interdisziplinären Arbeitsgruppe #Verantwortung KI – Künstliche Intelligenz und gesellschaftliche Folgen, Berlin-Brandenburgische Akademie der Wissenschaften. Berlin: Berlin-Brandenburgische Akademie der Wissenschaften 2020
https://www.bbaw.de/files-bbaw/user_upload/publikationen/BBAW_Verantwortung-KI-4_A5_Broschuere_2020_online-version.pdf
- ARRIETA, Alejandro Barredo, DÍAZ-RODRÍGUEZ, Natalia, DEL SER, Javier, BENNETOT, Adrien, TABIK, Siham, BARBADO, Alberto, GARCIA, Salvador, GIL-LOPEZ, Sergio, MOLINA, Daniel, BENJAMINS, Richard, CHATILA, Raja, and HERRERA, Francisco: Explainable Artificial Intelligence (XAI): Concepts, taxonomies, opportunities and challenges toward responsible AI. *Information Fusion* 58, 82–115 (2020)
- BOEHM, Barry: Guidelines for verifying and validating software requirements and design specifications. In: SAMET, Paul A. (Ed.): EURO IFIP 79: Proceedings of the European Conference on Applied Information Technology of the International Federation for Information Processing, London, 25 – 28 September, 1979; pp. 711–719. Amsterdam: North-Holland 1979
- BOSTROM, Nick: Superintelligence: Paths, Dangers, Strategies. Oxford, England: Oxford University Press 2014
- Deutscher Bundestag: Bericht der Enquete-Kommission Künstliche Intelligenz – Gesellschaftliche Verantwortung und wirtschaftliche, soziale und ökologische Potenziale (2020)
- GIBSON, James Jerome: The Senses Considered as Perceptual Systems. Boston: Houghton Mifflin 1966
- GIBSON, James Jerome: The Ecological Approach to Visual Perception. Boston: Houghton Mifflin 1979
- ICHIKAWA, Jonathan Jenkins, and STEUP, Matthias: The analysis of knowledge. In: ZALTA, Edward N. (Ed.): The Stanford Encyclopedia of Philosophy (Summer 2018 Edition). <https://plato.stanford.edu/archives/sum2018/entries/knowledge-analysis/> [zuletzt aufgerufen am 3. 5. 2021]
- NEWELL, Allen, and SIMON, Herbert A.: Human Problem Solving. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall 1972
- NEWELL, Allen, and SIMON, Herbert A.: GPS, a program that simulates human thought (1961). In: FEIGENBAUM, Edward, and FELDMANN, Julian (Eds.): Computers and Thought. Menlo Park [u. a.]: AAAI Press [u. a.] 1995
- NORMAN, Donald: The Design of Everyday Things. New York: Basic Books 2013

31 Zu diesen Forderungen siehe auch AMMON et al. 2020.

- PAN, Sinno J., and YANG, Qiang: A survey on transfer learning. *IEEE Transactions on Knowledge and Data Engineering* 22, 1345–1359 (2010)
- WEISS, Karl, KHOSHGOFTAAR, Taghi M., and WANG, Ding Ding: A survey of transfer learning. *Journal of Big Data* 3, 9 (2016)

Prof. Dr. Sabine AMMON
Technische Universität Berlin
Pascalstraße 8–9
10587 Berlin
Bundesrepublik Deutschland
E-Mail: ammon@tu-berlin.de

Strategien der Kommunikation von Naturwissen und Medizin.

Zeitschriften gelehrter Akademien in der frühen Neuzeit

Acta Historica Leopoldina Nr. 81

Herausgegeben von: Wolfgang U. ECKART (†) und Heinz SCHOTT (Bonn)

(2022, 196 Seiten, 65 Abbildungen, 22,95 Euro, ISBN: 978-3-8047-4130-0)

Der Band analysiert für die Gelehrtenwelt die internationale Kommunikation in der Frühen Neuzeit. Im Fokus stehen die Wissenschaftsakademien. Sie trugen rasch zum Austausch der Forschungsergebnisse bei, ungeachtet aller verkehrstechnischen und politischen Hindernisse. Die Beiträge behandeln die Bedeutung der entstehenden Zeitschriften als Vermittler sowie die Kooperation zwischen den Gelehrten als Autoren und den Verlegern. Sie betrachten die Textformen und die Rolle von Illustrationen oder untersuchen die Abbildung der seinerzeitigen Gedankenwelt und des herrschenden Zeitgeistes. Die Ephemeriden der Leopoldina, die 1670 erstmals erschienen, bieten einen besonderen Bezugspunkt. Der Band ist dem 2021 verstorbenen Medizinhistoriker Wolfgang U. ECKART gewidmet. Die Auseinandersetzung mit der frühneuzeitlichen Wissenschafts- und Kulturgeschichte erlaubt einen unvoreingenommenen Blick auf die Wissenschaft der Gegenwart, naive Fortschrittsgläubigkeit und ideologische Verblendungen.

Verlässlichkeit in der biomedizinischen Forschung: Ein Zwischenruf zu negativen Ergebnissen und zur Replizierbarkeit von Resultaten¹

Claude DEBRU ML (Paris, Frankreich)

Zusammenfassung

Der Beitrag analysiert zwei in Bezug auf die heutige Komplexität der biomedizinischen Forschung wichtige Probleme. Zum einen thematisiert er die Frage nach der epistemologischen Bedeutung negativer Ergebnisse und ihrer Bekanntgabe. Zum anderen behandelt er die Frage der epistemologischen Bedeutung der oft nicht umzusetzenden Replizierbarkeit von Ergebnissen. Es werden Argumente für die These vorgeschlagen, dass das Vorliegen von widersprüchlichen, also sowohl positiven als auch negativen, Ergebnissen innerhalb einer Versuchsreihe nicht die Verlässlichkeit der Wissenschaften selbst in der Öffentlichkeit vermindern sollte, da die vermeintlichen Widersprüche eine neue Gelegenheit darstellen, die wissenschaftliche Methode erneut anzuwenden.

Abstract

The contribution analyzes two important problems in relation to the complexity of biomedical research today. First, it addresses the question of the epistemological significance of negative results and their disclosure. On the other hand, it addresses the question of the epistemological significance of the often unrealizable replicability of results. Arguments are proposed for the position that the presence of contradictory, i. e., both positive and negative, results within a series of experiments should not diminish the reliability of the sciences themselves in the public mind, since the alleged contradictions represent a new opportunity to reapply the scientific method.

Es wird oft behauptet, das Vertrauen in die Wissenschaft würde in der gegenwärtigen Öffentlichkeit im Vergleich zu früher abnehmen. Viele soziologische Studien zeigen, dass eine solche allgemeine Behauptung zwar nicht für alle Schichten der Gesellschaft bestätigt werden kann, aber eine milieuspezifische Tendenz zur Wissenschaftsskepsis nicht von der Hand zu weisen ist. Die Gründe der möglichen Verminderung dieses Vertrauens sind vermutlich vielfältig, da Vertrauen eine innere, wechselseitige Beziehung zwischen Subjekten voraussetzt und dementsprechend im Rahmen dieses kurzen Essays auch nicht untersucht werden kann. Stattdessen soll dieses Thema vom Standpunkt der Verlässlichkeit der wissenschaftlichen Ergebnisse und ihrer inneren epistemologischen Bedingungen im Feld der biomedizinischen Forschung angesprochen werden. Ein Teil der Probleme, die mit Untersuchungen der Verlässlichkeit der Wissenschaften einhergehen, liegt in den vielfältigen Aspekten der wissenschaftlichen Praxis begründet. Hier scheint vor allem die tatsächliche Anwendung, bzw. der Mangel der Anwendung, epistemologischer Normen den Ausschlag zu geben. Tatsächlich kann man einen Konflikt zwischen der weiten Verbreitung unethischen Verhaltens – sei es bewusst oder unbewusst – bei einigen Wissenschaftlern und der Verankerung der epistemologischen Regeln in Bewusstsein und Gewissen der Wissenschaftler beobachten. Somit ist Verlässlichkeit

1 Ich danke Léo COUTELLE, Benoît ELICHABE, Olivier LE GALL, Sebastian MOSER und Romain PARENT für unsere Diskussionen, und Amira MEZIANI für ihre Arbeit beim *Espace Ethique Île de France*.

zum Problem der Wissenschaftspolitik aller Forschungsinstitutionen unter dem Namen der wissenschaftlichen Integrität geworden.

In dieser Hinsicht werden wir zwei spezielle Fragestellungen, die den grundsätzlichen epistemologischen Normen der biomedizinischen Forschung entsprechen und auch die wissenschaftliche Verlässlichkeit im Kontext aktueller sozialer Erfordernisse betreffen, untersuchen: zum einen soll die Frage nach der epistemologischen Bedeutung negativer Ergebnisse und ihrer Bekanntgabe thematisiert werden; zum anderen stellt sich die Frage der epistemologischen Bedeutung der oft nicht umzusetzenden Replizierbarkeit von Ergebnissen. Vom epistemologischen Standpunkt sind diese beiden Themen, bezogen auf die heutige Komplexität der biomedizinischen Forschung, eng miteinander verbunden.

In diesem kurzen Essay werde ich Argumente für folgende These vorschlagen: Das Vorliegen von widersprüchlichen, also sowohl positiven als auch negativen, Ergebnissen innerhalb einer Versuchsreihe sollte nicht die Verlässlichkeit der Wissenschaften selbst in der Öffentlichkeit vermindern, da die vermeintlichen Widersprüche eine neue Gelegenheit darstellen, die wissenschaftliche Methode erneut anzuwenden. Diese Tatsache wird nicht *per se* in allen Teilen der Öffentlichkeit anerkannt, meistens weil die Methode der wissenschaftlichen Untersuchung, ganz besonders die der biomedizinischen Wissenschaften, in der Öffentlichkeit nicht wirklich verstanden wird. In einer solchen Lage, wenn die subjektiven und objektiven, soziologischen und epistemologischen Aspekte von Forschung durcheinander gebracht werden, wird es wieder nötig, eine philosophische These normativ darzulegen und zu verteidigen.

Die epistemologischen Probleme der experimentellen Medizin, die aus dem Konflikt zwischen der inneren Komplexität der Organismen und der notwendigen Vereinfachung der Experimente entstehen, sind nicht neu: In seiner *Einführung in das Studium der experimentellen Medizin* (1865) hat Claude BERNARD (1813–1878) die existierenden wissenschaftstheoretischen Probleme zum Thema negativer Ergebnisse und Replizierbarkeit von Ergebnissen in voller Klarheit diskutiert. Es handelt sich um Experimente mit dem sogenannten „diabetischen Stich“, einem Stich am Boden des vierten Ventrikels des Gehirns eines Kaninchens. Aus theoretischen Gründen vermutete BERNARD, dass der Stich Diabetes verursachen würde. BERNARD schrieb:

„Von Bedeutung ist lediglich, dass der Versuch gleich beim erstenmal gelang, d.h. das erste Tier, an dem ich den Versuch ausführte, wurde stark diabetisch. Dann aber wiederholte ich den Versuch mehrmals (acht- oder zehnmal) ohne Erfolg. Ich hatte also ein positives und acht oder zehn negative Ergebnisse; es kam mir aber nie in den Sinn, meinen ersten positiven Befund aufgrund der folgenden negativen zu bestreiten. Da ich voll überzeugt war, mein Misserfolg komme nur davon, dass ich den Determinismus meines ersten Versuch nicht kannte, experimentierte ich hartnäckig weiter, indem ich mich bemühte, die Bedingungen der Operation genau zu erkennen. [...] An das Vorausgehende möchte ich eine Betrachtung anschließen, die zeigen soll, von wievielen Fehlerquellen der Physiologe bei der Erforschung der Lebensvorgänge bedroht ist. Nehmen wir an, es wäre mir nicht beim ersten Versuch geglückt, ein Kaninchen diabetisch zu machen, sondern zunächst wären alle Versuche negativ verlaufen; offenbar hätte ich nach zwei oder drei Misserfolgen nicht nur geschlossen, dass die Theorie, die ich geführt hatte, falsch sei, sondern auch, dass der Stich in den vierten Ventrikel keinen Diabetes bewirkt. Dennoch hätte ich mich geirrt.“²

An früherer Stelle im selben Buch schreibt BERNARD zudem: „Ich habe sogar den Grundsatz aufgestellt: es gibt keine schlechten Experimente; wenn ihre Bedingungen festgelegt sind, dann sind sie alle gut und die negativen Ergebnisse können die positiven nicht umstossen.“³

BERNARDS idealtypische, epistemologisch normative Darstellung gibt kein getreues Abbild der heutigen Lage. Denn die epistemischen Normen der Forschung haben sich seit

2 BERNARD 1961, S. 245.

3 Ebenda, S. 168–169.

BERNARD erheblich verändert und sind viel komplexer geworden. Tatsächlich würde die Menge der negativen Ergebnisse die Gültigkeit der positiven Ergebnisse heute in Zweifel ziehen. Das ist besonders bei wirtschaftlichen oder medizinischen Forschungsergebnissen der Fall. Hier werden positive Ergebnisse dringend benötigt, da die negativen Ergebnisse die positiven unterminieren können. Ein Ergebnis wird dann als negativ gekennzeichnet, wenn das erwünschte Ziel nicht regelmäßig erreicht wird. In den Naturwissenschaften ist im Allgemeinen ein „negatives“ Ergebnis ein Ergebnis, das die Erwartungen der Forscher, die die Anordnung des Experiments konzipiert haben, nicht erfüllt. In der gegenwärtigen biomedizinischen Forschung gibt es zunehmend mehr solcher Fälle, in denen der Versuch, ein gewisses Ziel zu erreichen, scheitert oder problematisch verläuft. Das ist zum Beispiel der Fall bei einigen Untersuchungen zum Arzneimittel oder zur Impfung gegen Covid-19: Hier könnte die mangelnde Relevanz der experimentellen Planung zum Problem werden.

Bei klinischen Versuchen handelt es sich um lange experimentelle Reihen, die streng definierten Prozessen folgen. Um die Ergebnisse möglichst objektiv bewerten zu können, werden statistische Kriterien verwendet. Die Werte dieser Kriterien können aber verändert werden, sodass die Ergebnisse manchmal ein bisschen geschönt und positiver gestaltet werden. Die Komplexität der heutigen experimentellen Protokolle ist zudem gestiegen, sodass sich Gelegenheit bietet, die Ergebnisse zu arrangieren. Es existieren Aufzählungen solcher möglichen Schwächen im wissenschaftlichen Prozess, wie Fälschung der Daten oder Beseitigung unpassender Ergebnisse. Insbesondere bei Fällen von wirtschaftlich orientierten Untersuchungen kommt die Verantwortung der Forscherinnen und Forscher in der Darstellung der Ergebnisse und ihrer Interpretation stärker ins Spiel.

In dieser Hinsicht möchte ich eine Fallstudie präsentieren, die sich im Feld der Diätetik befindet, einem Bereich, in dem wirtschaftliche Interessen die Forschung enorm beeinflussen. Es handelt sich um eine Reihe von Experimenten mit vielen Teilnehmern auf dem Gebiet der Fettleibigkeit – ein wirkliches Problem der öffentlichen Gesundheit.⁴ Die Frage ist: Ist es möglich, die Fettleibigkeit älterer Menschen durch eine Kombination aus regelmäßigem physischen Training und besonderen zusätzlichen Ernährungssubstanzen zu bekämpfen? Das Thema ist nicht schwer zu beurteilen, denn es handelt sich um angewandte Wissenschaft, vielleicht auch mit wirtschaftlichen Interessen. Im Folgenden stütze ich mich auf die Studie einer jungen Forscherin, die über ethische Schwierigkeiten mit der Direktorin des Labors berichtet hat. In ihrem Fall wurden die üblichen Richtlinien für Experimente nicht befolgt, wurden aber als solche in der endgültigen Veröffentlichung genannt – ein typischer Betrug. Das Schlimmste ist aber, dass nur die Teilnehmer der Studie, die positive Ergebnisse zeigten, in der Veröffentlichung erwähnt wurden – auch ein Betrug. Die Ergebnisse, die nach einer statistischen Analyse als negativ betrachtet werden mussten, wurden vernachlässigt. Kontrollexperimente wurden zum Teil nicht gemacht. Dieser Einzelfall zeigt, wie weit die Manipulation in verschiedenen Etappen eines Experiments erfolgen kann, damit nur positive Ergebnisse der Öffentlichkeit präsentiert werden können. In diesem Fall muss man das Ziel und die Qualität der experimentellen Planung in Frage stellen. Solche Fälle gibt es viele. In seinem Buch *Die Anschauung der Welt. Die Vernunft der Schönheit, die Unvernunft der Rationalität* schrieb der Journalist Tilman STEINER:

„Die Medizin dürfte das Feld mit den meisten Expertisen sein. In den fünf Jahren von 1996 bis 2001 zählte einer der schärfsten Kritiker des medizinischen Publikations(betriebs), John Ioannidis von der Stanford University, 25 Millio-

4 Siehe MEZIANI 2018.

nen Fachartikel, die insgesamt einen sehr mäßigen Beitrag zur fachlichen Weiterentwicklung ergeben, allerdings der Karriere nutzen. Diese würden sich dann auf der Mittelmäßigkeit aufbauen, jedoch Forschungsrichtungen lenken und bestimmen. Mit den klinischen Studien sei es nicht besser, 85 Prozent gehörten in die Tonne.“⁵

Unter solchen Umständen wird die Frage viel diskutiert, ob negative Ergebnisse veröffentlicht werden sollten – oder nicht. Möglicherweise können negative Ergebnisse verschiedenartige Ursachen haben. Sie können eine Konsequenz von Fehlern im Forschungsverfahren sein. Sie können aber auch aus der Komplexität der Natur selbst und der Unangemessenheit des Forschungsprojekts resultieren. In diesem Fall müsste die Forschung auf eine andere Weise erfolgen – diese Einsicht wäre eine Folge des vorherigen Scheiterns. Auf jeden Fall sind negative Ergebnisse wahre Ergebnisse. Sollen sie veröffentlicht werden? Einige Zeitschriften erlauben und fördern die Veröffentlichung negativer Ergebnisse: Beispielsweise wurde die Zeitschrift *Negative Results* 2016 gegründet. Die Zeitschrift *Journal of Negative Results in Biomedicine* wurde dagegen kürzlich eingestellt. Insgesamt gibt es eine neue Tendenz zur Veröffentlichung negativer Ergebnisse, aufgrund der Häufung der wissenschaftlichen Betrugsfälle und auch der falsch-positiven Ergebnisse. Zwischen 2010 und 2015 wurden am INSERM (*Institut National de la Santé et de la Recherche Médicale*) 62 Fälle von verschiedenartigen Betrugsfällen aufgedeckt. Diese Tendenz scheint nicht abzunehmen, so dass besondere Massnahmen getroffen wurden, um die Lage zu kontrollieren.

Tatsächlich wird die Veröffentlichung negativer Ergebnisse in einigen Zeitschriften aus finanziellen und zeitlichen Aspekten verhindert. Andererseits wird manchmal die Veröffentlichung negativer Ergebnisse als eine Art betrachtet, ihre Reproduktion in anderen Laboren zu vermeiden. Auch das spart Zeit und Geld. Die negativen Ergebnisse werden von manchen Forschern als wahre Ergebnisse betrachtet, die neue Forschungen auslösen können. Zeitschriften, die nur positive Ergebnisse veröffentlichen, befinden sich manchmal in schwierigen Situationen, da vermeintlich positive Ergebnisse sich später als reine Betrugsfälle erweisen können.

Der Fall der Covid-19-Tests ist besonders interessant, weil verschiedene Tests unterschiedlicher Hersteller nicht denselben Grad der Verlässlichkeit zeigen und weil falsch-positive sowie auch falsch-negative Ergebnisse vorkommen können. Es gibt viele innere (wissenschaftliche) und äußere (praktische) Gründe dafür, die mit der zeitlichen Entwicklung der Infektion selbst und mit der zeitlichen Gliederung zwischen Grad der Infektion und dem Testprozedere zu tun haben.

Nun zur Frage der Replizierbarkeit: Wie Claude BERNARDS Erläuterungen zeigten, existieren die beiden Aspekte der Replizierbarkeit und der negativen Ergebnisse nicht unabhängig voneinander. Replizierbarkeit ist zur grundsätzlichen Norm der experimentellen Wissenschaft geworden – Replizierbarkeit im selben Labor oder zwischen Laboren. Der Versuch, das positive Ergebnis eines Experimentes zu wiederholen, kann scheitern. Diese Frage wurde kürzlich in einem Leitartikel in der Zeitschrift *Nature* diskutiert.⁶ In manchen Wissenschaften scheint das Scheitern der Replizierbarkeit sogar sehr alltäglich zu sein. So ist es in der Chemie bisweilen schwierig, die echte Zusammensetzung von Lösungen festzustellen. Im Bereich der Agronomie möchte ich ein besonderes Beispiel erwähnen.⁷ Es handelt sich um Forschungen über Pflanzenviren. Positive Ergebnisse wurden im Gewächshaus am INRAE (*Institut national de la recherche agronomique et environnementale*) in Bordeaux erzielt, die

5 STEINER 2016, Teil VI, Kapitel 2, § Doktorspiele: Beispiel Medizin.

6 *Nature-Editorial* 2016.

7 Olivier LE GALL, persönliche Mitteilung.

dort auch wiederholt werden konnten. Diese Ergebnisse konnten mit demselben Virusstamm aber nie in den Gewächshäusern des INRAE in Avignon reproduziert werden. Grund dafür waren unter anderem wahrscheinlich die Zusammensetzung der Erde oder die Sonneneinstrahlung. Die beiden Experimentalsysteme, die technischen Gewohnheiten und Kulturen der Labore waren verschieden. Trotzdem wurden einmal positive Ergebnisse erzielt, und das ist genug für die Wissenschaft, um sie als wahre Erkenntnisse zu charakterisieren. Nun zur Frage der Veröffentlichung: Es scheint zunehmend mehr der Fall zu sein, dass die Veröffentlichung mit sehr genauen und detaillierten Protokollen der Experimente in Zeitschriften stattfindet. Dabei handelt es sich aber nicht um eine wirklich neue Tendenz. „Material and Methods“ war auch früher ein üblicher Teil wissenschaftlicher Veröffentlichungen.

Der ehemalige Präsident der *Académie des sciences*, Pierre CORVOL (*1941), bemerkte auf einem Treffen der Akademie über „Offene Wissenschaft“, dass nur 11 bis 25 % der Daten im Bereich der biomedizinischen Forschung reproduziert werden könnten.⁸ Pierre CORVOL hat zudem einen Bericht für das französische Forschungsministerium verfasst, um eine nationale Charta der wissenschaftlichen Integrität vorzuschlagen. Eine der Empfehlungen des Berichts ist u. a. die Gründung eines Amtes, des „Office français de l'intégrité scientifique“. Dieses Amt wurde neulich mit Olivier LE GALL (*1964) vom INRAE als Präsident geschaffen. Unter den insgesamt 16 Empfehlungen des Berichts befinden sich auch solche zur Einrichtung einer besonderen Ausbildung in Fragen der Integrität in den Graduiertenkollegs. Jeder angehende Doktor sollte eine besondere Ausbildung erhalten. Eine andere Empfehlung betrifft die Finanzierung der nationalen und europäischen Forschungsprojekte. Diese wird an die Regelwerke der sich bewerbenden Institution geknüpft. So gibt es keine Förderung, wenn Maßnahmen zur Erreichung und Kontrolle wissenschaftlicher Integrität nicht nachweislich vorgeschrieben und umgesetzt werden. Hier stellt sich die Frage: Reichen bildungspolitische Maßnahmen, um grundlegende Probleme der Verlässlichkeit zu lösen? Wir sollten auch eine breitere Integritätskultur in der ganzen Gesellschaft fördern, mit Hilfe „Offener Wissenschaft“.

Einer der Gründe, warum sich die heutige biomedizinische Wissenschaft nicht auf sich selbst verlassen kann, liegt in den äußeren und inneren Bedingungen des wissenschaftlichen Prozesses selbst. Bezüglich der inneren Bedingungen lässt sich feststellen, dass in dem Maß, in dem die Forschung stärker in die Komplexität der vielfältigen Ursachen der biologischen Erscheinungen eindringt, die epistemischen Normen selbst notwendigerweise immer komplexer und darum immer schwieriger zu erfüllen sein werden.

Zum Schluss ein Zitat von Claude BERNARD: „Man hat mir gesagt, ich habe etwas gefunden, das ich nicht suchte.“⁹ Er beschrieb dabei seine wichtigste Entdeckung, die der zuckererzeugenden Funktion der Leber. Man kann noch eine Lehre aus dieser grundsätzlichen Entdeckung ziehen: die Nützlichkeit einer zweckfreien Forschung.

Literatur

BERNARD, Claude: Einführung in das Studium der experimentellen Medizin. Ins Deutsche übertragen von Paul SZENDRÖ und biographisch eingeführt und kommentiert von Karl E. ROTHSCUH. Sudhoffs Klassiker der Medizin Bd. 35. Leipzig: Barth 1961

BERNARD, Claude: Cahier de notes 1850–1860. Édité par Mirko D. GRMEK. Paris: Gallimard 1965

⁸ CORVOL 2019.

⁹ BERNARD 1965, S. 145.

CORVOL, Pierre: Science et communication: Open. In: Prospective en science ouverte. Colloque de l'Académie des sciences, 2 avril 2019

MEZIANI, Amira: La fabrique du chercheur ou la fabrique de l'imposteur. M1 Dissertation, Espace Ethique Île de France, 2018

Nature-Editorial: Reality check on reproducibility [Editorial]. *Nature* 533/7604 (25 May 2016)

STEINER, Tilman: Die Anschauung der Welt. Die Vernunft der Schönheit, die Unvernunft der Rationalität. München: Europa Verlag 2016

Prof. Dr. Claude DEBRU
École Normale Supérieure | Département de Philosophie
45, Rue d'Ulm
75005 Paris
France
Tel.: +33 145 502971
E-Mail: claude.debru@ens.fr

Plausibilisierung wissenschaftsexterner Risikokommunikation zu Teilchenbeschleunigern des CERN und zu Atomkraftwerken, 1955 – 1965

Anna BROCKE (Oberkochen)

Zusammenfassung

Obwohl Ringbeschleuniger und Atomkraftwerke verschiedenartige Strahlenschutzprobleme aufweisen, gehen von beiden Risiken aus, die im Untersuchungszeitraum von Wissenschaftlern gegenüber Laien thematisiert und bewertet wurden. Wie konnten die Absender dieser Kommunikation Glaubwürdigkeit und Vertrauen bei Rezipienten erzielen? Glaubwürdigkeit entwickelt gerade bei prospektiven Schätzungen für Eintrittswahrscheinlichkeit eines Schadens eine besondere Bedeutung, war allerdings im Untersuchungszeitraum schwer zu erlangen. Wissenschaftler besaßen Wissenslücken zu Strahlenrisiken. Umgekehrt war Laien nach Abwurf der Atombomben bewusst: Strahlung ist gefährlich. Es wurden Medien der externen Kommunikation des CERN untersucht und mit populärwissenschaftlichen Printmedien verglichen, welche Wissenschaftler zur Risikobetrachtung von Kernkraft publizierten. CERNs Medien verwenden zur Plausibilisierung Statistiken, Berechnungen, technische Zeichnungen sowie Fotos und Filmsequenzen, welche die Strahlenschutzmaßnahmen zeigen. Wissenslücken wurden benannt. Quellen, die der Risikokommunikation zu Atomkraftwerken dienten, benennen Gefahren und kombinieren dies mit Entwarnungen. Eine Plausibilisierung, etwa in Form von Statistiken, fehlt. Die Autoren gingen mit emotionaler Gestaltung der Inhalte auf Ängste ein, die sie bei Rezipienten vermuteten. Wissenslücken wurden nicht benannt. Die Gründe für die Befunde sind vielschichtig. Ökonomische Interessen der Atomwirtschaft, die bei CERN so nicht vorhanden waren, spielten hier eine ebensolche Rolle wie Ziele politischer Akteure, zu deren Unterstützung Wissenschaftler ihre Expertise zur Verfügung stellten – nicht zuletzt aus individuellen finanziellen Interessen.

Abstract

Although ring accelerators and nuclear power plants have various radiation protection problems, both produce risks which were addressed and evaluated by scientists to laymen during the investigation period. How could the senders of this communication gain credibility in recipients? Credibility is particularly important in prospective estimates of the probability of damage occurring, but was difficult to obtain during the investigation period because scientists had knowledge gaps on radiation risks. Conversely, laymen knew after the dropping of the atomic bombs: radiation can be extremely dangerous. This work examines media of CERN's external communication and compares the content with popular scientific print media published by scientists to assess the risk of nuclear power. CERN's authors used statistics, calculations, technical drawings, photos and film sequences showing radiation protection measures to create plausibility. Knowledge gaps were specified. Sources that used risk communication on nuclear power plants, name hazards and combine this with all-clear. Plausibility, for example in the form of statistics, is lacking. Knowledge gaps were not mentioned. The authors addressed the fears they suspected in recipients with an emotional design of the content. The reasons for the findings are complex. Economic interests of the nuclear industry, which were not present at CERN, played a role here as well as the goals of political actors, to whose support scientists made their expertise available – not least for individual financial interests.

1. Teilchenbeschleuniger und Atomreaktoren: Ähnliche Herausforderungen für Absender von Risikokommunikation

Auf den ersten Blick erscheint es wenig naheliegend, die Risikokommunikation für zwei so verschieden konstruierte technische Anlagen zu vergleichen. Doch bietet bei näherem Hin-

sehen gerade dieser Vergleich ein aufschlussreiches Fallbeispiel, um die Konstruktion von Relevanz und Neutralität zu beobachten. Plausibilisierung von Risikokommunikation fand im Untersuchungszeitraum unter schwierigen Bedingungen statt. Von Akteuren,¹ zu denen auch Wissenschaftler zählten, waren drei Probleme zu bewältigen, die sowohl für Teilchenbeschleuniger als auch für Atomreaktoren relevant waren.

Die Risiken für den Betrieb der beiden technischen Anlagen ähneln sich stark. Nicht nur von Kernreaktoren, auch von Teilchenbeschleunigern gehen Gesundheitsgefahren aus. Beschleunigte Teilchen besitzen die Fähigkeit, sich an die komplexen organischen Moleküle des menschlichen Körpers anzuheften und diese zu ionisieren. Verallgemeinernd lässt sich sagen, dass Strahlung das Potenzial besitzt, Moleküle im menschlichen Körper zu destabilisieren und zu zerstören. Dabei entstehen toxische Substanzen.² Auch für die Umgebung besteht Strahlengefahr. Beschleunigte Teilchen erzeugen gasförmige radioaktive Nukleotide, die über Abluftsysteme in die Umwelt gelangen können. Kühlwasser kann ebenso belastet werden. In Beschleunigern wird es an Orten mit hoher Strahlungsintensität benötigt, nämlich dort, wo der Strahl aus beschleunigten Teilchen auf Materie trifft. Umspült dieses Kühlwasser Materialien, können radioaktive Stoffe herausgelöst werden. Kühlwasser von Teilchenbeschleunigern ist daher strahlenschutzrelevant.³ Dass eine Strahlengefahr bestand, war bereits im Untersuchungszeitraum bekannt. Jedoch existierten damals für Atomreaktoren und insbesondere aber auch für Teilchenbeschleuniger große Wissenslücken, was die Risikobewertung dieser Strahlung betrifft. Die Art möglicher Schäden war seinerzeit erst in Ansätzen zu überblicken. Die Auftrittswahrscheinlichkeit von Schadensereignissen ließ sich ebenso wenig exakt berechnen wie das Ausmaß der zu erwartenden Schäden. Konnten Strahlenschäden, die von Atomreaktoren ausgingen, noch nicht sinnvoll abgeschätzt werden, so galt das erst recht für Teilchenbeschleuniger. Zwar bestand um 1960 grundsätzliche Einigkeit über die Schädlichkeit von Strahlung, und es existierten Methoden zur Messung von Strahlung. Wie aber die gewonnenen Messergebnisse bewertet werden sollten, blieb spekulativ.⁴ Um 1960 wurde Strahlenschutz als Definition und Erhebung physikalischer Messgrößen verstanden. Solche Berechnungen idealisieren, was die Anwendung auf Menschen angeht. Die Berechnungen lassen sich für Messungen in physikalischen Versuchsaufbauten verwenden, nicht aber für medizinisch-biologische Zwecke.⁵ Weiterhin war nichts bekannt zu Langzeitfolgen.⁶ Erkenntnisse wurden lediglich aus militärischen Forschungsprojekten gewonnen, welche aber unter Verschluss blieben.⁷ Strahlenmediziner erhofften sich neues Wissen durch Beobachtung und Therapie von Patienten, die als Atombombenopfer in Japan Schäden durch Strahlung davongetragen hatten.⁸ Biologen untersuchten Strahlungswirkung an verschiedenen Organismen. Am CERN⁹ experimentierte man mit Pflanzenkeimlingen, Mäusen und Ratten.¹⁰ Ob

1 Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wird das generische Maskulinum verwendet.

2 ABEL et al. 1963, S. 35.

3 EWEN 1985, S. 67, 97.

4 ABEL et al. 1963, S. 39f.; *Technische Universität München* 1997, S. 40.

5 ABEL et al. 1963, S. 60f, 82, 85; JAEGER 1959, S. 213, 221, 224f.

6 LADU 1994, S. 1; LÖWENTHAL und HAUSEN 1956, S. 189f.

7 ORESKES und KRIGE 2014, S. 42; JOHNSON 2012, S. 27, 35, 38, 45, 77, 90f.

8 LADU 1994, S. 1.

9 Europäische Organisation für Kernforschung, *Conseil Européen pour la Recherche Nucléaire, European Council for Nuclear Research*.

10 Jahresbericht 1963, S. 140; SULLIVAN 1994, S. 178f.

sich Erkenntnisse auf den Menschen übertragen ließen, blieb allerdings offen.¹¹ Mit noch mehr Unbekanntem mussten Strahlenschutzverantwortliche an den Teilchenbeschleunigern des CERN hantieren. Literatur zu Strahlenschutz, wie sie aus der Nutzung von Röntgengeräten oder medizinischen Isotopen bekannt war, lässt sich im Umfeld von Teilchenbeschleunigern nicht immer anwenden. Denn hier handelte es sich um unbekannte Strahlungsquellen, -arten oder -phänomene, die nur an hochenergetischen Teilchenbeschleunigern auftraten, etwa Strahlung durch Positronen.¹² Über eben diese war im Untersuchungszeitraum kaum etwas bekannt. Forscher am CERN konnten nicht auf Erkenntnisse aus bisher errichteten Beschleunigern zurückgreifen. Teilchenbeschleuniger, die in den 1930er Jahren in Betrieb waren, produzierten Teilchenstrahlen mit niedriger kinetischer Energie.¹³ Von kosmischer Strahlung, wie sie von Teilchenphysikern bis in die frühen 1950er Jahren mit Versuchsaufbauten im Hochgebirge untersucht wurde, ging keine Gefahr aus.¹⁴ CERNs Gründung fällt in jene Jahre, als sich Hochenergiephysik gerade erst zu entwickeln begann. Zu diesem Zeitpunkt waren weltweit sechs Teilchenbeschleuniger gebaut worden, die dem Hochenergiebereich zuzuordnen sind. Alle waren nach 1950 in Betrieb gegangen. Strahlenschutz war hier Neuland: Teilchen waren nie zuvor mit so hoher kinetischer Energie beschleunigt worden.¹⁵ Noch 25 Jahre später konstatiert ein physikalisches Lehrbuch, für den Strahlenschutz in Beschleunigern stünde nur ein geringes Angebot an Literatur zur Verfügung.¹⁶ Dieses hätte auch kaum genutzt, denn Teilchenbeschleuniger sind Unikate. Jeder funktioniert anders und benötigt daher individuelle Kalkulationen für den Strahlenschutz.¹⁷ 1960 galt etwa die Ermittlung von Abschirmdicken bei Beschleunigeranlagen „mehr als Kunst denn als Wissenschaft“.¹⁸

Neben Plausibilisierung von Risikokommunikation unter Unsicherheit existierte im Untersuchungszeitraum eine zweite Herausforderung: Angst vor radioaktiver Strahlung und Betriebsunfällen war in der Bevölkerung europaweit beobachtbar (DUBE 1988). Keineswegs herrschte allerorten Atomeuphorie.¹⁹ Trotz der Vielzahl der zur Popularisierung des Atomzeitalters eingesetzten Medien – Filme, Bücher, Comics, Broschüren und Ausstellungen – kann bei weitem nicht verallgemeinert davon gesprochen werden, dass in Europa breite Bevölkerungsschichten die Atomeuphorie teilten. Es muss unterschieden werden zwischen einer Sicht der Eliten – Wissenschaftler, Journalisten, Politiker – und einer Sicht der Bevölkerung. Der Technikhistoriker Joachim RADKAU (*1943) mahnt an, hier zwischen „öffentlicher und veröffentlichter Meinung“ genau zu unterscheiden.²⁰ „Angst vor dem Atom“ war vor allem durch entsetzliche Bilder aus Nagasaki und Hiroshima tief geprägt worden (ZWIGENBERG 2014). Sie zeigten, was Atomwaffen konkret angerichtet hatten, und wurden intensiv rezipiert. So wurden von der Buchversion einer Hiroshima-Reportage der Zeitschrift *The New Yorker* drei Millionen Exemplare verkauft, und die Reportage wurde im Radio gesendet (MICHAUD 2010). Bereits 1946 wurde das Buch zum 40. Mal aufgelegt (HERSEY 1946). „Die lichte Sei-

11 KAPLAN 1958, S. 78–80.

12 SULLIVAN 1994, S. 177.

13 LADU 1994, S. 4.

14 In den Gründungsjahren gab es am CERN eine Forschungsgruppe „Jungfrauenjoch“, die sich eben diesen Beobachtungen zuwendete. Vgl. z. B. Progress Report vom Juni 1957, S. 8.

15 HERMANN 1990, S. 74f.

16 EWEN 1985, Vorwort ohne Seitenangabe.

17 SULLIVAN 1994, S. XIf.; ABEL et al. 1963, S. 51, 56.

18 EWEN 1985, S. 53.

19 LAUFS 2006, S. 73, 92f.

20 RADKAU 2017, S. 166, 153. Hervorhebung im Original.

te der Atomkraft“²¹ war dagegen keineswegs konkret erfahrbar. Amerikas *Atoms for Peace* beinhaltete vielmehr Versprechungen, bunte Bilder und Prototypen, kurz: „Atomvisionen“.²² Diese Furcht bezog sich nicht nur auf Atomreaktoren, sondern auch auf CERN. *Conseil Européen pour la Recherche Nucléaire, European Council for Nuclear Research*: „Nuclear“ verhielt nichts Gutes. Der Diplomat François DE ROSE (1910–2014) warb 1949 bei europäischen Regierungsvertretern für die Idee eines gemeinsamen Großforschungsinstituts für Atomphysik und nahm dabei bei den Politikern eine diffuse Angst wahr: „The governments had no idea of what it was all about: when they heard the words ‚atomic research‘, they immediately thought of the atom bomb.“²³ „Nuklear“ signalisierte auch eine mögliche Gesundheitsgefährdung durch radioaktive Substanzen, die aus den CERN-Labors in die Umgebung gelangen könnten. Mit misstrauischem Blick auf den Dampf aus dem Schornstein des Heizkraftwerks, das CERN mit Wärme versorgte, hieß es in der Tageszeitung *Journal de Genève* im Frühjahr 1961: „Le visiteur profane quide mande: Ce nuage radioactif n’est-il pas dangereux?“²⁴ Ob das Wasser des Flüsschens Aar durch CERN radioaktiv belastet werden könnte, sorgte sich die *Ligue Suisse pour la protection des eaux*.²⁵ Im Dezember-Heft des *CERN Courier* von 1964 erinnerte sich ein Mitarbeiter der ersten Stunde anlässlich des 10. Geburtstags des CERN an die Konflikte im Gründungszeitraum:

„It should be remembered that, at that time, CERN was looked upon by Geneva and its habitants as a very strange animal indeed. Many of the local people quite sincerely thought that they were in immanent danger of atomic disintegration, or at the very least, that mysterious radiations would produce a flock of two-headed babies around the town. Shortly before our arrival, a public referendum had been organized against the establishment of CERN in Geneva, and it was only thanks to some intensive campaigning by certain of the more enlightened citizens that CERN finally was accepted. It took many years for CERN to reach its present level of comparative respectability, and in the early days we got a little tired of having to disclaim any connection with atom bombs.“²⁶

In der Tat war die geplante Ansiedlung des CERN umstritten und wurde 1952 im Genfer Großen Rat diskutiert. Zwei Abgeordnete wendeten ein, dieser Plan gefährde nicht nur die Neutralität der Schweiz, sondern berge auch Gesundheitsrisiken, die von CERN ausgingen.²⁷ Am 27. und 28. Juni 1953 fand im Kanton Genf eben jene von dem CERN-Mitarbeiter erwähnte Volksabstimmung statt, welche von der *Partie de Travail* initiiert worden war.²⁸ Die Abstimmung ging mit 16 539 Ja-Stimmen gegen 7332 Nein-Stimmen zugunsten des CERN aus.²⁹ Obwohl der Disput eher von politischen Diskussionen als von Debatten um Strahlengefahr geprägt war, zeigt das Ergebnis doch auf, dass der Institution des CERN seitens der Bevölkerung Vorbehalte entgegengebracht wurden. Angst vor Strahlengefahren gewann als Kommunikationsanlass in den Folgejahren, vor allem aber ab 1960, an Bedeutung. Ende 1959 starteten Probelaufe des Protonsynchrotrons, welches zu Jahresbeginn 1960 in den Regelbetrieb übergang.³⁰ Zu diesem Zeitpunkt war der kleinere Beschleuniger des CERN,

21 LÖWENTHAL und HAUSEN 1956, S. 14.

22 Eine Sammlung von „Atomvisionen“ findet sich bei GLEITSMANN und OETZEL 2012, S. 18–23; RADKAU 2017, S. 131.

23 CERN: A noble cause.

24 *Journal de Genève* 20. 4. 1961, S. 15.

25 *Journal de Genève* 1. 4. 1955, S. 7.

26 *CERN Courier* Dezember 1964, S. 169.

27 *Neue Zürcher Zeitung*, 11. 11. 1952, S. 6.

28 FRASER 1997, S. 79.

29 CERN: History of CERN.

30 *CERN Courier* Januar–Februar 1960, S. 1, 7.

das Synchrozyklotron, bereits drei Jahre in Betrieb. War in der Bauphase noch keine Gefahr durch die Beschleuniger zu befürchten, so konnte sich das nun ändern.

Das dritte Problem ist etwas weniger augenfällig, aber dennoch wichtig, wenn Techniken zur Konstruktion von Neutralität untersucht werden sollen. Wie gezeigt werden wird, nahmen Wissenschaftler im Untersuchungszeitraum eine janusköpfige Rolle als Akteure innerhalb des Dialogs mit der Öffentlichkeit wahr. Sie forschten an Reaktoren und Teilchenbeschleunigern und berieten gleichzeitig wissenschaftliche Laien zu Risiken eben dieser Geräte. Diese Konstellation ist geeignet, Akteure voreingenommen und somit nicht neutral erscheinen zu lassen.

Die vorliegende Arbeit geht der Frage nach, wie Akteure unter diesen widrigen Bedingungen Glaubwürdigkeit und Vertrauen zu erlangen versuchten. Untersucht werden Botschaften, Sprachmerkmale und grafische Gestaltung ausgewählter Medien. Daraus werden Kommunikationsmuster abgeleitet und mögliche Motive von Akteuren für die Verwendung eben dieser Muster rekonstruiert. Letztlich wird die Frage beantwortet, wie Akteure mit den eingangs geschilderten Problemen umgingen.

2. Auswahl der Medien

2.1 Medien des CERN

CERN verfügte im Untersuchungszeitraum über verschiedene Medien zur externen Kommunikation. Die Zeitschrift *CERN Courier*, zwei Filme und Veranstaltungen in Form von Besichtigungstouren werden in die Analyse zur Risikokommunikation einbezogen.

Der *CERN Courier* erschien erstmals im August 1959. Wie der damalige Generaldirektor Cornelis BAKKER (1904–1960) in der ersten Ausgabe schrieb, war die Publikation zunächst ausschließlich für die Mitarbeiter des CERN gedacht.³¹ Das änderte sich schon bald. Bereits im *Progress Report* des CERN vom Dezember 1959 wird ein „growing need for [...] information“ außerhalb CERNs vermerkt. Für die Aktivitäten des CERN interessierten sich nicht nur Wissenschaftler, sondern auch Regierungsstellen und Presseagenturen.³² Der in der Regel monatlich erscheinende *CERN Courier* wird als Medium zur externen Kommunikation auch deshalb gefragt gewesen sein, weil die beiden anderen Printmedien des CERN, *Jahresbericht* und *Progress Report*, halbjährlich bzw. jährlich publiziert wurden, einen großen Umfang besaßen und in protokollartiger Nüchternheit Statusberichte des CERN wiedergaben, die sich fast vollständig auf Forschungsprojekte bezogen und daher wohl eher die Aufmerksamkeit von Teilchenphysikern als von Laien auf sich zogen. Der *Progress Report* bestand zudem vollständig aus maschinengeschriebenen Seiten, deren nüchterner Anblick auf externe Rezipienten im Vergleich zum bebilderten *CERN Courier* unattraktiv gewirkt haben mag. So wurde der *CERN Courier* ein publizistischer Erfolg, was sich an der Auflagenhöhe ablesen lässt. Sie versechsfachte sich von 1959 bis 1965.³³ Der *Jahresbericht* von 1961 vermerkt, dass der *CERN Courier* neben den Mitarbeitern „2000 outside readers“ habe.³⁴ Zudem finden sich ein-

³¹ CERN Courier August 1959, S. 1.

³² Progress Report Dezember 1959, S. 4.

³³ ANTHOINE 2009, S. 24; Progress Report Dezember 1960, Anhang ohne Seitenangabe; Progress Report Dezember 1961, S. 60; Progress Report 1962, S. 43, 60; Progress Report Dezember 1964, S. 77; Progress Report Dezember 1965, S. 91.

³⁴ Jahresbericht 1961, S. 138.

deutige Hinweise in einzelnen Ausgaben, die belegen, dass CERN-Akteure beabsichtigten, den *CERN Courier* als Medium zur externen Kommunikation zu etablieren.³⁵ Typische Inhalte, die sich in Medien zur internen Kommunikation finden, fehlen im *CERN Courier*, etwa Wissenswertes zu internen Einrichtungen wie Kantine oder Personalbüro. Führungskräfte – etwa der Generaldirektor – wendeten sich innerhalb des untersuchten Zeitraums selten im *CERN Courier* in persönlichen Worten an die Mitarbeiter. Dies alles sind deutliche Hinweise darauf, dass der *CERN Courier* als Medium für die externe Kommunikation diente. Daher wurden die 61 Ausgaben, die im Untersuchungszeitraum erschienen und lückenlos erhalten sind, in die Analyse einbezogen.

Das öffentliche Interesse am CERN spiegelt sich auch in der Anzahl der Besucher wider, die das Forschungsinstitut besichtigten. Zwar sind Besucherführungen kein Medium wie Film oder Zeitschrift, wohl aber ist es aufschlussreich, was in den Führungen über die Strahlengefahr am CERN vermittelt wurde. Das ist deshalb von Bedeutung, weil die Besichtigungen lange vor Inbetriebnahme der Teilchenbeschleuniger große öffentliche Popularität erlangten. Bereits 1955 vermerkt der *Jahresbericht* reges Besucherinteresse: Obwohl außer dem aufgewählten Gelände der Großbaustelle in Meyrin noch nicht viel zu besichtigen war, fühlten sich Physiker in ihren provisorischen Holzbauten von den anklopfenden Besuchern gestört, die das damals noch nicht umzäunte Gelände betraten.³⁶ Kamen 1957 rund 2200 Besucher ans CERN,³⁷ so waren es nach Inbetriebnahme des Synchrotrons 1960 bereits 3200.³⁸ Zwei Jahre später hatte sich die Besucherzahl mehr als verdoppelt auf 7600 Personen³⁹ und erreichte schließlich am Ende des Untersuchungszeitraums im Jahr 1965 die Zahl von rund 9200 Besuchern.⁴⁰ Insgesamt kamen also während des gesamten Untersuchungszeitraums 50 000 Besucher ans CERN. Die hohe Popularität des CERN, die sich anhand der steigenden Besucherzahlen ermessen lässt, führte wohl auch dazu, dass Angebote nötig waren, die sich für eine Vielzahl von Besuchern eigneten und abseits von personalaufwändigen Besichtigungstouren einen Eindruck von dem Forschungsinstitut vermittelten. Neben Ausstellungen,⁴¹ die sich allerdings kaum mehr rekonstruieren lassen, waren dies im Betrachtungszeitraum auch zwei Filme, die von CERN hergestellt und im Auditorium gezeigt wurden.

*Matter in Question*⁴² ist als englischsprachige Video-Datei auf dem CERN Document Server verfügbar, hat eine Spielzeit von 22 Minuten, stammt aus dem Jahr 1961 und war jahrelang in Gebrauch: „Is still in limited use although now largely outdated“, wie der *CERN Courier* in der Oktoberausgabe 1972 vermerkte.⁴³ Das Bild der Archivalie ist gut erhalten, der Ton ist allerdings an mehreren Stellen beschädigt und in den letzten 30 Sekunden des Films nur noch bruchstückhaft vorhanden. Die Fertigstellung des Films war ein Ereignis, welches nicht nur im *CERN Courier*, sondern auch in einer Pressemitteilung publik gemacht wurde. Die Pressemitteilung weist zudem darauf hin, dass Kopien des Films für nicht-kommerzielle

35 CERN Courier April 59, S. 8; CERN Courier Januar 1962, S. 1.

36 Jahresbericht 1955, S. 39.

37 Progress Report 1957, S. 42.

38 Jahresbericht 1960, S. 101.

39 Jahresbericht 1962, S. 151.

40 Jahresbericht 1965, S. 156f.

41 Einen kleinen Einblick in eine solche Ausstellung gibt der Film *Heart of CERN*. Gezeigt wird hier, wie der *Public Information Officer* Roger ANTHOINE einer Besuchergruppe die Funktionsweise des Protonsynchrotron anhand eines interaktiven Modells erläutert.

42 CERN Document Server, CERN-VIDEO-1961-002-001.

43 CERN Courier Oktober 1972, S. 328.

Zwecke beim *Public Information Office* des CERN erhältlich seien.⁴⁴ *Matter in Question* stand 1961 an 60 Terminen im CERN-Auditorium auf dem Programm.⁴⁵ Wie sich aus Fotos⁴⁶ rekonstruieren lässt, fasste dieses Auditorium rund 400 Personen. So lässt sich eine maximale Reichweite von 24 000 Zuschauern pro Jahr berechnen.

Der englischsprachige, 26-minütige Film mit dem Titel *Heart of CERN* wurde im Januar 1967 veröffentlicht. Damit fällt *Heart of CERN* zwar aus dem Betrachtungszeitraum heraus. Die kurze Zeitspanne von zwei Jahren erscheint allerdings tolerierbar. Zudem wird ein Vergleich zwischen den Filmen möglich. Auch dieser Film ist als digitale Archivalie auf dem CERN Document Server verfügbar.⁴⁷ Bild und Ton sind vollständig erhalten.

2.2 Medien zur Risikokommunikation von Atomreaktoren

Untersucht wurden Bücher und Broschüren, die von Wissenschaftlern zumeist im Auftrag von staatlichen Institutionen verfasst wurden und sich mit der Risikokommunikation von Atomreaktoren beschäftigen. Ausgewählt wurden folgende Werke:

- Das von zwei Journalisten verfasste Buch *Wir werden durch Atome leben* mit Vorworten von Otto HAHN (1879–1968) und Franz Josef STRAUSS (1915–1988).
- Ein Artikel des Magazins *Der Spiegel*, der Äußerungen von westdeutschen Physikern hinsichtlich der Verwendung von Atomreaktoren enthält.
- Die Broschüre *Mensch und Atom*, welche Ärzte, Physiker, Biologen als Vertreter der *World Health Organisation* (WHO) verfassten. Die Publikation erschien 1960 in der Schriftenreihe des Bundesministers für Atomkernenergie und Wasserwirtschaft.
- Artikel der Zeitschrift *Die Atomwirtschaft*, deren Texte auch von Naturwissenschaftlern geschrieben wurden. Herausgeber waren u. a. der damalige Bundesminister für Atomfragen Siegfried BALKE (1902–1984) und der Vizepräsident des Bundesverbandes der Deutschen Industrie Alexander MENNE (1904–1993).
- Das Buch *Unser Freund, das Atom*, verfasst vom Naturwissenschaftler Heinz HABER (1913–1990) und illustriert von Walt DISNEY (1901–1966).
- Das Buch *Strahlenschutz geht alle an*, dessen Autor der Physikprofessor und Leiter des staatlichen Instituts für Strahlenschutz (heute: Bundesamt für Strahlenschutz) Felix WACHSMANN (1904–1995) war.

Untersucht wurden ferner Quellen, die Meta-Texte enthalten und Aufschluss darüber geben, wie die Akteure ihre Kommunikationsstrategien herleiteten und begründeten.

3. Befunde in den Medien

3.1 Befunde für CERN

Die Medien des CERN, die zur externen Kommunikation eingesetzt wurden, zeigen im Analysezeitraum mit hoher Konsistenz viele Merkmale wissenschaftsinterner Kommunikation.

44 CERN Document Server, Pressemitteilung vom 7. 7. 1961.

45 Progress Report Dezember 1961, S. 60.

46 CERN Document Server, CERN-PHOTO-59101727.

47 CERN Document Server, CERN-VIDEO-1967-001-001.

Dies kennzeichnet auch die Fundstellen, die sich auf Strahlenschutz beziehen. Mathematische Herleitungen, Fachtermini oder technische Zeichnungen werden ebenso zur Plausibilisierung der Aussagen eingesetzt wie Fotos und Filmsequenzen, welche die Strahlenschutzmaßnahmen konkret aufzeigen. Wissenslücken hinsichtlich Strahlenschutz werden benannt. Im Folgenden werden die Befunde im Detail dargestellt.

Im *CERN Courier* wurde über Strahlenschutz im Analysezeitraum an mehreren Stellen berichtet. Der Textumfang der Fundstellen variiert vom mehrseitigen Artikel, der das Thema prominent platziert, über einzelne Absätze bis zum Nebensatz in einer Bildunterschrift. Ausführlich berichtet wird erstmals in einem Artikel, der sich in der Ausgabe vom August/September 1960 findet.⁴⁸ Dieser gliedert sich in drei thematische Abschnitte. Der erste Abschnitt schildert die Geschichte der Strahlenschutzabteilung des CERN, der *Health Physics Group*. Berichtet wird etwa von den Anfängen 1957 in einfachen Holzbaracken. Wissenslücken werden indirekt thematisiert: „Some of the technical problems, especially those of handling mildly radioactive material, are conventional, but the problems of measuring extremely high energy radiation in biologically meaningful units are very unusual.“ Man stehe in Austausch mit anderen Beschleunigern und nehme an Konferenzen teil: „As a result CERN has health physics instruments as good as any in the world.“ Im zweiten Abschnitt des Textes werden die damaligen Strahlenschutzmaßnahmen aufgezählt: Abschirmung der Beschleuniger, Zugangskontrollen zu gefährlichen Bereichen und regelmäßige Kontrollmessungen auf dem CERN-Gelände. Gefettet sind zwei Sätze hervorgehoben, die offensichtlich auf Rezipienten abzielen, die auch Anwohner sein könnten: „Personal exposures are very low and we have never had a radiation accident“ sowie: „No possibility of widespread contamination as result of an accident“. Interessanterweise fügt der Autor dem zweiten Satz einen Abschnitt hinzu, der die Gefahr von Radioaktivität in Beschleunigern von derjenigen in Atomreaktoren abgrenzt: „This is a significant difference from reactors as mechanical damage at CERN would stop the accelerators – and consequently their radiation – whereas with a reactor it may cause the release of radioactive materials which continue to emit radiation after the reactor has stopped working.“ In einem dritten Abschnitt berichtet der Artikel, wer in der Strahlenschutzabteilung arbeitet, und stellt einzelne Mitarbeiter in wenigen Worten vor. Genannt werden Name, Nationalität, Qualifikation und Aufgabenbereich. Illustriert ist der Text mit einem Foto von einem Kleinbus, der in seinem Inneren eine Ausrüstung zur mobilen Messung von Radioaktivität beherbergt.⁴⁹ Auffallend wenige Fachbegriffe werden verwendet, was untypisch ist für wissensvermittelnde Texte des *CERN Courier*, die im Untersuchungszeitraum durch einen hohen Grad an Fachsprachlichkeit charakterisiert sind. Dennoch ist die Sprache des Textes schlicht. Die Tonalität ähnelt der eines Zeitungsberichts. Der Text soll weder werben noch ängstigen, aber auch nicht entwarnen. Er enthält keine Metaphern, nichts Emotionales, weder Gedankenexperimente noch Meinungen.

Im Januar 1962 erschien ein fünfseitiger Artikel über Strahlenschutz – für Textbeiträge des *CERN Courier* ungewöhnlich umfangreich.⁵⁰ Dieser basiert – wie am Text vermerkt ist – auf einem wissenschaftlichen Aufsatz, den der Leiter der Strahlenschutzabteilung, der Mediziner Johan BAARLI (1921–2017), auf einer Fachkonferenz in Montreux im Oktober 1961 vorgestellt hatte. Entsprechend fachlich fällt der Textbetrag aus. Der Text zeigt die typische

48 CERN Courier August/September 1960, S. 3–4.

49 Vgl. Abb. 3.

50 CERN Courier Januar 1960, S. 4–8.

Fachsprache, die Artikel des *CERN Couriers* im Untersuchungszeitraum aufweisen. Fachbegriffe wie „polonium-beryllium neutron sources“ oder „fast neutrons“ werden verwendet. Wiederum ist zu lesen, dass gefährliche Bereiche des Beschleunigers Zutrittsbeschränkungen unterliegen, bauliche Maßnahmen Radioaktivität abschirmen (vgl. Abb. 2) und dass das Personal, welches sich im gefährdeten Bereich aufhält, mit Messgeräten versehen und regelmäßig medizinisch untersucht wird (vgl. Abb. 1). Dem Rezipienten wird sachlich mitgeteilt: „Most danger arises when machines are operating [...] main hazard is given by fast and slow neutrons.“⁵¹ Wissenslücken werden mehrfach thematisiert:

- „Prediction of actual beam hazards is difficult because of scarce data on biological effects of particles with GeV energy.“
- „In the regions outside the walls of the experimental halls the radiation level varies greatly according to the kind and number of experiments which are carried out at any particular time. This makes the prediction of radiation safety for these regions quite difficult.“
- „Nobody knows exactly what damage radiation will do the human body. A large amount of radiation will cause death, it is true, but as the intensity is reduced it becomes more and more impossible to predict precisely what will happen.“⁵²

BAARLI schreibt, „outside the fence and elsewhere on the site the radiation level is very low and not measurable with normal sensitive radiation dosimeters during machine operation“. Als Begründung erläutert BAARLI:

„This degree of safety has been confirmed by special low-level neutron measurements carried out in a laboratory located 400 m from the center of the PS machine and 110 m from the SC machine. At this position, an increase in the neutron background by a factor of 3 was found to be caused by the operation of both machines together. A similar measurement was done on another position, 40 m from the SC and approximately 350 m from the PS. This showed an increase by a factor of 5, which compares favourably with the factor of 10 obtained just by going to an altitude of 3000 m. Assuming a cosmic-ray neutron level at the CERN site of 50 n/cm² per hour, all these values are less than 1 % of the maximum permissible radiation level.“⁵³

Der Artikel wird mit einem kursiv gesetzten Text ergänzt, dessen Überschrift lautet „What is Radiation Safety?“. Auch dies im Untersuchungszeitraum ein charakteristisches Element des *CERN Courier*. Autoren gingen beim Verfassen wissensvermittelnder Texte meist so vor, dass sie fachsprachliche Formulierungen zunächst beließen, um in abgesetzten Kästen, etwa mittels von Glossaren, Begriffe zu erklären. Doch auch hier ist der Stil nicht emotional, sondern erklärend: „There are more neutrinos in the air at the top of a mountain than there are in the valley, for example; rocks and soil, and indeed bricks for houses, in some parts of the world are more radioactive than in others.“⁵⁴

Im April 1964 enthält der *CERN Courier* einen Bericht über Wartungsarbeiten am Synchrozyklotron.⁵⁵ Darin findet sich ein längerer Abschnitt über „Radiation Control“, welcher schildert, wie viele Personen welche Wartungsarbeiten durchführten und mit welchen Maßnahmen das Wartungspersonal vor Strahlung geschützt wurde. Der Textabschnitt ist nicht mit Fotos oder Zeichnungen illustriert und verwendet einige wenige Fachbegriffe wie „film

51 Ebenda, S. 4.

52 Ebenda, S. 4f.

53 Ebenda, S. 6.

54 Ebenda, S. 5.

55 CERN Courier April 1964, S. 44–47.

badge“ oder „rem“, welche nicht erläutert werden. Die Sprache klingt ähnlich wie in dem Text von 1960 emotionslos und sachlich. Wissenslücken werden nicht thematisiert.

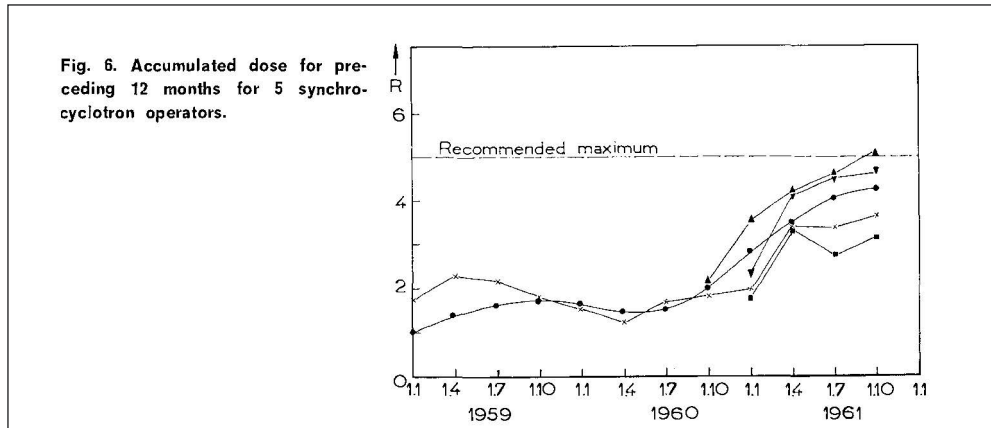


Abb. 1 Mit Hilfe dieser Abbildung zeigte der Leiter der *Health Physics Group* auf, welchen Dosen radioaktiver Strahlung Mitarbeiter ausgesetzt waren, die an den Beschleunigern gearbeitet haben.⁵⁶ Copyright: CERN.

Strahlenschutz wurde zudem an drei weniger prominenten Fundstellen erwähnt: Ein Artikel, der im Herbst 1960 die Unterschiede zwischen den beiden Teilchenbeschleunigern des CERN erläuterte, ging auf bauliche Maßnahmen ein. Das ringförmige Gebäude des Protonsynchrotrons sei gegen Gammastrahlung und schnelle Neutronen mit 40 cm dicken Betonwänden und einem 3 m dicken Erdwall geschützt: „The level of radioactivity is probably more intense between the two experimental halls – north and south – because of the presence of the targets. There, the ceiling tunnel is made of 2 m of special baryte concrete with a density of 3.5 t/m³.“ Zudem war vermerkt, dass das Synchrozyklotron automatisch stoppe, wenn jemand während des Betriebs versuchen sollte, die Türen zum Beschleunigerring zu öffnen. Hier diene das Gebäude als Strahlenschutz. Die Wände seien 5,8 m dick, und der verwendete Spezial-Beton, „standard or with baryte added“, wiege insgesamt 22 000 t.⁵⁷

Auch die beiden Filme des CERN enthalten Sequenzen zur Risikokommunikation. Der Film *Matter in Question* verwendet rund 1 Minute für dieses Thema. Davon wird 40 Sekunden lang gezeigt, wie sich Metalltore am Eingang zum Experimentalbereich vor Inbetriebnahme des Protonsynchrotrons schließen. Die Kamera fängt genau ein, wie sich der Spalt langsam immer weiter verengt und schließlich ganz verschwindet. Dazu kommentiert der Sprecher: „Because of the intense radiation it produces, the accelerator must be controlled from a safe distance. Walls around the machine are twelve feet thick. And the massive entrance door weights ever 100 tons. The machine cannot be started up until all exits have been sealed.“ Zu einer Luftaufnahme heißt es in dem Film: „A huge circular structure, 120 yards in diameter, lies embedded underneath concrete and earth mount in order to protect the outside world against radiation.“⁵⁸

⁵⁶ CERN Courier Januar 1962, S. 8.

⁵⁷ CERN Courier August/September 1960, S. 6f.

⁵⁸ CERN-VIDEO-1961-002-001.

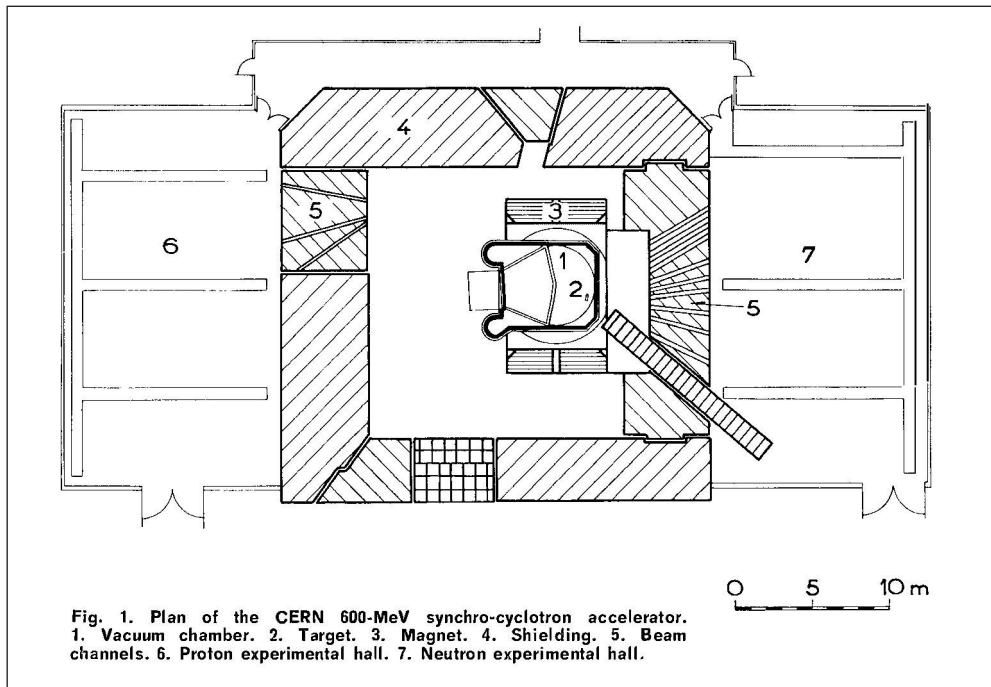


Abb. 2 Eine Bauzeichnung illustriert im *CERN Courier* Strahlenschutzmaßnahmen im Beschleunigergebäude durch mehrere Meter dicke Betonwände, die das Synchrozyklotron umgeben.⁵⁹

Heart of CERN zeigt in einem mehrminütigen Filmabschnitt Ähnliches ausführlicher, nämlich die Sicherheitsprozedur, die dem Einschalten des Teilchenstrahls vorausgeht: Uniformiertes Kontrollpersonal inspiziert mit Taschenlampen Laborräume, Türen werden versiegelt, Warnlampen blinken und mehrsprachige Warnhinweise ertönen: „Attention please, operation will begin in half an hour. The ring building will be cleared of all persons in ten minutes time! Attention s’il vous plaît!“, später ertönt es aus den Lautsprechern: „Attention, you are in danger! Push an emergency knob! Attention! Danger de mort!“ Zudem wird eine Blutabnahme beim medizinischen Dienst des CERN gezeigt und mit folgenden Worten kommentiert: „Life near radiation sources requires continuing vigilance but it becomes habit as do many other things such as thinking in the abstract world of physics.“⁶⁰

Obwohl sich die Besichtigungstouren nicht mehr rekonstruieren lassen, so zeigen doch Fotos, dass auch Strahlenschutzmaßnahmen thematisiert wurden. So wurde etwa der in Abbildung 3 gezeigte Kleinbus mit mobilen Strahlungsmessgeräten von Besuchern besichtigt. Gut vorstellbar, dass die Führer der Besuchertouren auch auf Ängste eingingen, wenn Besucher entsprechende Fragen zur Funktion des Busses stellten. Das wäre gut möglich gewesen, denn es wurde im Untersuchungszeitraum eine Obergrenze für Gruppen eingeführt – nicht mehr

⁵⁹ CERN Courier Januar 1962, S. 5.

⁶⁰ CERN-VIDEO-1967-001-001.

als 20 Personen sollten gemeinsam das Gelände betreten.⁶¹ Überliefert sind Fotos von den Touren, welche Besucher an dem Kleinbus zeigen, der als mobiles Strahlungsmesslabor diente.



Abb. 3 Die Arbeit der Strahlenschutzmediziner des CERN stieß auch bei der Öffentlichkeit auf Interesse. Hier eine Besuchergruppe, die sich im April 1960 vor Ort informierte. Besichtigt wurden der Kleinbus mit seinem mobilen Strahlungsmesslabor sowie die Räumlichkeiten der *Health Physics Group* mit den dort befindlichen Meß- und Auswertungsgeräten.⁶² Copyright: CERN.

3.2 Befund Atomreaktoren

Sichtet man die Quellen zur Risikokommunikation von Atomkraftwerken, so treten einige Befunde gehäuft hervor. Gefahren werden benannt, aber stets mit Entwarnungen kombiniert. Her-

⁶¹ Progress Report Juni 1958, S. 3.

⁶² CERN Document Server, CERN-PHOTO-60052367.

leitungen und technische Begründungen dafür fehlen. Autoren setzen in ihren Medien emotionale Inhalte ein, thematisieren Ängste und Hoffnungen. Wissenslücken werden nicht benannt.

Der erstgenannte Befund, die Kombination aus Gefahr und Entwarnung, ist am augenfälligsten. So erläutert das populärwissenschaftliche Werk *Wir werden durch Atome leben* die Betriebssicherheit eines Atomreaktors anhand eines simulierten Unfalls, bei dem ein Reaktor außer Kontrolle gerät und explodiert. An dieser Stelle findet sich der Hinweis, dass zwar ein Risiko gegeben sei, die Gefahr für Mensch und Umwelt aber selbst bei völliger Zerstörung des Reaktors überschaubar bleibe. Das Fazit des Autors lautete, „dass die Explosion, obwohl sie den Reaktor zerstört hatte, relativ harmlos verlaufen war“, denn „wassergebremste Reaktoren regeln sich weitgehend selbst“. Radioaktivität sei ab einem Radius von 100 m um den Reaktor nicht mehr festgestellt worden. An anderer Stelle heißt es in dem Buch, mit „besonders konstruierten Schutzanzügen aus Kunststoff“ ließe es sich „in radioaktiv verseuchten Räumen sicher arbeiten“, „Spezialstaubsauger“ seien im Einsatz, um radioaktive Partikel zu entfernen.⁶³

Auch im *Spiegel* lässt sich in einem Artikel über atomkraftgetriebene Schiffe nachlesen, dass Atomreaktoren kaum Risiken bergen. Zitiert werden dazu die deutschen Physiker Kurt DIEBNER (1905–1964) und Erich BAGGE (1912–1996). Physikprofessor BAGGE verneint Gefahren von Kernreaktoren, die „auf Drängen des Physikers Dr. Kurt Diebner“ in Handelsschiffen verbaut werden sollen. „Sinke ein solches Schiff in einem großen Hafen, so würde unübersehbarer Schaden durch radioaktive Verseuchung des Wassers und der Luft entstehen“, zitierte *Der Spiegel* Kritiker des neuartigen Schiffsantriebs. „Aber“, so heißt es in dem Text weiter, „der Hamburger Professor Bagge will diese Argumente nicht gelten lassen. Wenn ein Atomschiff sinkt, so meint er, geschehe gar nichts, denn der Atom-Ofen würde sich bei jedem Unfall automatisch ausschalten und erkalten.“⁶⁴ Ähnlich äußert sich BAGGE an anderer Stelle zur Gefahr, die von Atomreaktoren ausgeht:

„Wegen des Auftretens von Radioaktivität bringen in einem Werk wie Calder Hall einige der Arbeitsvorgänge gewisse Gefahren mit sich, wie man ihnen in gewöhnlichen Fabriken nicht ausgesetzt ist; aber das Wesen dieser Gefahren ist wohl bekannt, und bedenkliche Folgen können mit Hilfe eines geeigneten Warn- und Kontrollsystems verhütet werden. Wir können nicht nachdrücklich genug betonen, dass in einem Energiereaktor eine ‚Atomexplosion‘ nicht erfolgen kann. Das Schlimmste, was geschehen könnte, wäre kaum bedrohlicher als mancher Unfall in vielen anderen Industrien. Und die Gefahr eines Unfalls in Calder Hall ist gering – wie gesagt, es ist ein überaus sicheres Werk.“⁶⁵

Für das Nebeneinander von Gefahr und Harmlosigkeit liefern auch die Autoren der Broschüre der *World Health Organization* ein Beispiel, nämlich die mögliche Schädigung des Gehirns durch radioaktive Strahlung. Tierversuche hätten zwar die Gefährlichkeit von Strahlung für Neuronen nachgewiesen, heißt es dort. „Selbst für sehr kleine Dosen unter 100 rem“ hätten Versuchstiere sowohl Gewebs- und Zellveränderungen in Blutgefäßen, Nervenzellen und anderen Körperteilen gezeigt. Allerdings erlangten „die oben erwähnten organischen Hirnveränderungen bei den kleinen Strahlendosen im Rahmen der friedlichen Nutzung der Kernenergie geringe oder gar keine Bedeutung“.⁶⁶ An anderer Stelle heißt es in der Broschüre: „Dosen über 3000 r können histologische Schädigungen an Hirngefäßen und am Nervengewebe hervorrufen, das Demyelinisierung, fibrotische Degeneration, Neuroglia- und sogar Vakuolenbildung zeigt.“ „Im Übrigen“, so fassen die Autoren auf derselben Seite ihre Erkenntnisse zusammen, „weisen

63 LÖWENTHAL und HAUSEN 1956, S. 167, 209.

64 *Der Spiegel* 4. April 1956, S. 43–46.

65 BAGGE et al. 1957, S. 132.

66 *Bundesminister für Atomenergie* 1960, S. 10f.

die Ergebnisse darauf hin, dass das Gehirn eines Erwachsenen ganz besonders strahlenresistent ist. Dosen in der Größenordnung von 3000 r scheinen gut vertragen zu werden.“⁶⁷

Gefahren mit Entwarnungen zu kombinieren, findet sich auch in der bundesdeutschen Zeitschrift *Die Atomwirtschaft*, welche versprach, ihren Lesern „wirtschaftliche Fragen der Kernumwandlung [...] in sachlicher Klarheit [...] umfassend und konzentriert“ mit „ernsthafter Berichterstattung“ nahezubringen.⁶⁸ In einem Artikel mit der Überschrift *Das unerforschte Risiko* berichten die Autoren vom „Sonderfall Chalk River“:

„Hier genügt ein geringer, etwa durch Korrosion bedingter Dichtungsmangel, um die am Reaktor Tätigen oder außerhalb befindlichen Dritten in Gefahr zu bringen. Solche Anlagen werden allerdings gasdicht erstellt. Wenn beim ‚Durchgehen‘ aber der Reaktoraufbau und eventuell auch das Bauwerk aufgerissen werden, so dass Spaltprodukte herauskommen, dann ist eine Schädigung der am Reaktor Tätigen [...] zu befürchten. Mit Sachschäden in der Umgebung – abgesehen von Verseuchung – ist auch in einem solchen Fall nicht zu rechnen.“⁶⁹

In einer anderen Ausgabe der *Atomwirtschaft* desselben Jahrgangs benennt ein Artikel mit der Überschrift *Wann wird radioaktive Strahlung gefährlich?* über mehrere Seiten Schilderungen zu Risiken radioaktiver Strahlung, schließt aber mit den Worten, „durch die richtige Handhabung“ sei „eine Schädigung der mit radioaktiven Stoffen umgehenden Personen – und erst recht ihrer Umgebung oder gar der Öffentlichkeit – ebenso sicher vermeidbar wie bei der uns selbstverständlich gewordenen Benutzung eines Leuchtgasherd. So kann beispielsweise aus der jahrelangen Praxis richtig geführter Isotopen-Laboratorien berichtet werden, dass selbst beim Umgang mit stark radioaktiven Präparaten die betreffenden Sachbearbeiter weniger an Strahlung insgesamt erhielten als dies bei einer einmaligen Röntgendurchleuchtung der Fall ist.“⁷⁰

Das Abrücken von naturwissenschaftlich-technischen Erklärungen spiegelt sich nicht nur im Text, sondern auch und gerade deutlich sichtbar in den verwendeten Illustrationen wider. Beispiele für besonders simplifizierende Abbildungen ohne Informationsgehalt finden sich in dem Werk *Unser Freund, das Atom* mit seinen farbigen Illustrationen.⁷¹ Hier sind vor allem die Abbildungen 4 und 5 zu nennen. Das Buch ist nicht als technische Information konzipiert, sondern vielmehr als unterhaltender Comic voller bunter Bilder und unübersehbar emotionaler Sprache. „Die Geschichte des Atoms gleicht einer Fabel“, die Menschheit habe wie ein Fischer „auf der Suche nach Erkenntnis unser Netz in das Meer des Unbekannten geworfen. [...] Der Mensch fand eine winzige Flasche – das Atom –, in der eine gewaltige Macht gefangen lag: die Atomenergie“. Als der Mensch die Flasche öffnete, „setzte er eine schreckliche Energie frei, die ihn mit den grausamsten Todesarten bedrohte: Tod durch brennende Hitze, Tod durch vernichtende Explosion, Tod durch unheimliche Strahlung.“ Vom „Dämon des Atomkerns“ ist die Rede, einem „ausgemachten Bösewicht“, einem „Schurken“ mit der „Macht des dämonischen Geistes“. Strahlengefahr wird an einigen wenigen Fundstellen thematisiert: „Mit dem Atomreaktor haben wir den Atomdämon unter sicherer Kontrolle.“ Und: „Wenn von Atomstrahlen die Rede ist, denkt man zunächst immer an die Gefahren, die mit ihnen verbunden sind, und vergisst ganz, dass die Strahlen des Atoms auch schon viel Gutes getan haben und erst recht noch tun.“ Vielmehr soll offensichtlich vermittelt werden, dass „die zauberhafte Energie des Atoms bald in der ganzen Welt und für die ganze Welt zu wirken beginnt“, indem der gebannte Dämon aus der Flasche als „unerschöpfliche Kraftquelle“ Ener-

67 Ebenda, S. 9.

68 *Die Atomwirtschaft* Jahrgang I, Nr. 1, Januar 1956, S. 1.

69 GERLING und GRUSE 1956, S. 75.

70 SAUERWEIN und VAUPEL 1956, S. 182.

71 DISNEY und HABER 1958.

gie spendet und mittels Isotopen „wunderbare Forschungsmittel“ bereitstellt, „die uns helfen, mehr Nahrung zu schaffen und die Gesundheit der Menschen zu fördern“.⁷²



Abb. 4 „Den Atomdämon unter sicherer Kontrolle“: Anders als in den Medien des CERN, gehen Autoren in Medien zur Risikokommunikation für Atomkraftwerke auf Emotionen ein, die wohl beim Rezipienten vermutet wurden.⁷³

Emotionen setzt das Werk *Strahlenschutz geht alle an* in besonders augenfälliger Weise ein. Der Untertitel verheißt „100 heitere Bilder mit ernsten Texten“. Themen werden jeweils auf einer Doppelseite beschrieben: Rechts kurze Texte mit besorgniserregenden Inhalten, links Karikaturen, die das Thema mehr oder weniger humorvoll illustrieren sollen: Ist nicht alles halb so schlimm? So sind etwa Fall-Outs nichts anderes als missliche Folgen von „unglücklichen Atombombenversuchen“. Arbeiten mit radioaktiven Stoffen im Physikunterricht lassen sich gewiss so gestalten, dass Schülern und Lehrern „keine Gefahr erwächst“. Nicht etwa strahlende Nukleotide, sondern disziplinlose Schüler sind gefährlich. Man müsse als Lehrkraft bedenken, „dass unter Kindern eben auch Lausbuben sind, denen alles zuzutrauen ist!“ Die Folgen von unbedarften Streichen lassen sich problemlos im Klassenzimmer beheben: „Haben leichte Kontaminationen stattgefunden, so sind die Schüler zum gründlichen Waschen der Hände mit Seife anzuhalten.“ Unter der Überschrift „Bekämpfung der krankhaften Strahlenangst (Radiophobie)“ vermerkt das Buch schließlich: „eine der modernsten Arten des Verfolgungswahns ist es zweifellos, sich von Strahlen bedroht zu fühlen. [...] Die an solchen Vorstellungen leidenden Menschen sind bedauernswürdig [...] auch deshalb [...] da Strahlen [...] überhaupt nicht da sind! [...] Spinnen kann man auf verschiedene Weise!“⁷⁴

⁷² Ebenda, S. 13, 20, 136f, 149, 150, 160.

⁷³ DISNEY und HABER 1958, S. 21.

⁷⁴ WACHSMANN 1969, S. 100f, 120f, 141, 145. Das Werk fällt zwar aus dem Untersuchungszeitraum heraus, wird aber wegen seiner besonders augenfälligen Kombination aus Warnung und Verharmlosung zitiert.



Abb. 5 Radium zerfällt irgendwie zu Blei: Anders als Statistiken oder technische Zeichnungen des CERN dienten simplifizierende Abbildungen wie diese als unterhaltende Illustrationen.⁷⁵

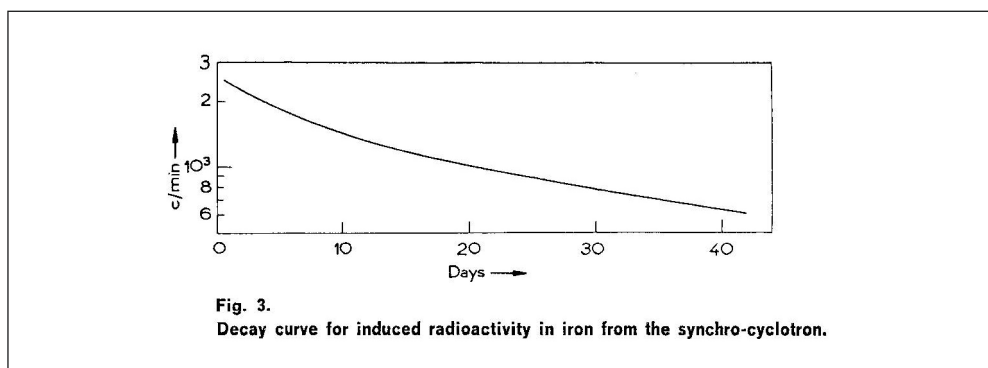


Abb. 6 Radioaktiver Zerfall über die Zeit hinweg: Autoren des CERN setzten bei Rezipienten mathematisches Verständnis voraus.⁷⁶

4. Diskussion der Befunde

4.1 Motive der Akteure zur Verwendung von Kommunikationsmustern

Ein wesentlicher Befund ist, dass Risikokommunikation zu Atomreaktoren Gefahr mit Entwarnung verknüpft. Diese Herangehensweise findet sich allerdings nicht in den Medien des CERN. Im Folgenden wird versucht, mögliche Motive der Akteure zu rekonstruieren. War-

⁷⁵ Ebenda, S. 87.

⁷⁶ CERN Courier Januar 1962, S. 7.

um verhielten sie sich unterschiedlich, und weshalb erschien ihnen die jeweilige Gestaltung von Risikokommunikation erfolversprechend? Erklärt wird die Verwendung des „Ja, aber“-Musters in einer Analyse der Texte so:

„This technique of calling the public's attention to obviously dangerous situations and then immediately reassuring them that the situation was actually under control emerges as a standard approach adopted by journalists throughout the Cold War era when reporting on the Hanford Site. It was an approach that mirrored that of the Atomic Energy Commission which supervised the management of the facility at that time and which responded to any concerns by assuring local communications that they were in good hands.“⁷⁷

Die Autorin des wissenschaftlichen Aufsatzes zu US-amerikanischer Berichterstattung über die Gefahren von Radioaktivität sieht in der Schreibtechnik der Journalisten eine Ambiguität widergespiegelt, nämlich die Unfähigkeit, der Leserschaft kontroverse Aspekte von radioaktiver Verschmutzung zu erklären. Pressevertreter hätten über lückenhaftes Fachwissen verfügt und bruchstückhafte Informationen aneinanderfügen müssen, „generating what might be called a middle ground between knowing and not knowing“.⁷⁸ Wahrscheinlicher ist allerdings, dass behördliche Vertreter der *United States Atomic Energy Commission* durch die Entwarnungen Rezipienten Sicherheit vermitteln wollten.

Aus heutiger Sicht erscheint das „Ja, aber“-Kommunikationsmuster freilich als eine leicht zu durchschauende, eindeutig interessengeleitete und somit äußerst unglaubliche Rhetorik. Mit oben zitierten Aussagen, welche angesichts der verheerenden Havarien von Tschernobyl oder Fukushima geradezu verantwortungslos anmuten, könnte es jedoch im Untersuchungszeitraum Wissenschaftlern selbst unter der Randbedingung unvollständiger Information gelungen sein, durch eben diese Gegenüberstellung von Gefahr und Entwarnung Relevanz und Neutralität zu konstruieren und somit ihre Glaubwürdigkeit und Verlässlichkeit in der öffentlichen Wahrnehmung zu stärken.

Dieser offensichtlich erfolversprechenden Kommunikationsstrategie schloss sich CERN allerdings nicht an. „Unfähigkeit, kontroverse Aspekte von radioaktiver Verschmutzung zu erklären“ traf gewiss nicht auf CERN-Mitarbeiter zu, erst recht nicht auf Verfasser von *CERN Courier*-Texten wie den Leiter der *Health Physics Group*, den Strahlenmediziner BAARLI. Ebenso wenig dürfte ein psychologischer Aspekt eine Rolle gespielt haben, nämlich das Empfinden von Patriotismus und Stolz. Während des Kalten Krieges waren diejenigen bereit, Gefährliches zu ertragen, die sich im Staatsauftrag den Gefahren von Radioaktivität aussetzten. Ein Beispiel dafür ist eine Broschüre der Technischen Universität München, welche die ersten Mitarbeiter des Garching Forschungsreaktors zu heroischen Pionieren werden lässt, die sich im Auftrag der Wissenschaft in neues Gelände vorwagen und dafür bereit sind, sich Risiken auszusetzen:

„Es war nicht die Zeit wie heute, in der Restrisikodenken, Vollkasko mentalität, Arbeitszeitminimierung und Wohlstand, Wehleidigkeit und Ängste verbreitet wurden, als die grundlegenden Entscheidungen für den Forschungsreaktor getroffen wurden. [...] Es wurde nicht lange gefragt, ob die Bürokratie einer Hochschule, ob ihre technischen Einrichtungen und ob ihre Institute alles das leisten können, wofür Kernforschungsanlagen vorgesehen waren. Die Leute werden es schon schaffen! [...] Gruppen junger Physiker und Studenten [arbeiteten] mit Begeisterung an der Vorbereitung der ersten Experimente.“⁷⁹

„Ja, es ist gefährlich, aber wir ertragen es tapfer“: Dies lässt sich als Abwandlung des „Ja, aber“-Kommunikationsmusters lesen. Mitarbeiter zu risikofreudigen Helden zu überhöhen,

⁷⁷ MACUGLIA 2017, S. 120f.

⁷⁸ Ebenda, S. 126.

⁷⁹ *Technische Universität München* 1997, S. 8.

die der Menschheit den Weg in ein neues Zeitalter ebnen, oder sich gar als eine Art militärische Forschungskompanie zu inszenieren, war für Akteure des CERN keine mögliche Form der Risikokommunikation. Man distanzierte sich vielmehr von solchen Sichtweisen. Zum einen, weil angesichts der *Dual-Use*-Problematik von Beschleunigern das Vertrauen der Bevölkerung eine notwendige Voraussetzung zum Betrieb des CERN war und man jeden Bezug zu militärischer Forschung zu vermeiden suchte, aber auch immer wieder betonte, zweckfrei zu forschen,⁸⁰ also auch zweckfrei im zivilen Sinne. Das wiederum schloss aus, CERN in der externen Risikokommunikation als ein Labor zu beschreiben, dessen Mitarbeiter unter Gefahren heroische Pioniertaten für ein heraufdämmerndes Atomzeitalter vollbringen.

Wenn Motive zur Verwendung von Mustern in der Risikokommunikation analysiert werden, dürfen ökonomische Interessen nicht außer Acht gelassen werden. Solche Motive wurden von Akteuren deutlich artikuliert. Die Autoren der Zeitschrift *Die Atomwirtschaft* formulierten dies so:

„Der Umgang mit radioaktiven Isotopen ist in zweifacher Hinsicht vorbelastet. Dadurch, dass das Interesse der Allgemeinheit an der Radioaktivität und ihren Begleiterscheinungen durch die Atombombe ausgelöst worden ist, entstand ein dominierender Eindruck von der zerstörerischen Komponente der Atomenergie, der sich als psychologische Belastung auswirkt. Der dadurch hervorgerufene ‚Strahlenschock‘ und damit die starke Überschätzung der bei den oft sehr harmlosen Isotopen-Arbeiten vorhandenen Gefahren ist ein Haupthindernis für den Einsatz von radioaktiven Isotopen.“⁸¹

„Wir brauchen eine besondere Atompsychologie“, heißt es folgerichtig in der dritten Ausgabe der *Atomwirtschaft* vom März 1956. „Hat der Psychologe nicht die Aufgabe, Unsicherheit auf die Eigenart der Atomkraft überhaupt abzustellen?“⁸² Offensichtlich setzten Herausgeber und Autoren der Fachzeitschrift darauf, dass nur Vertreter der Atomindustrie zu den Lesern zählen und nicht etwa die breite Öffentlichkeit, die sich so Kenntnis über die eigennützigen Motive des „Ja, aber“-Kommunikationsmusters hätte verschaffen können. Das wiederum hätte Relevanz und Glaubwürdigkeit von Botschaften und Absendern beschädigt – was aber offensichtlich nicht eintrat. Die Wirksamkeit des Kommunikationsmusters führte vielmehr dazu, dass es Akteure für sich selbst im Sinne einer „besonderen Atom-Psychologie“ aufgriffen, um wirtschaftliche Vorteile zu erlangen. Die Physiker Kurt DIEBNER und Erich BAGGE etwa schrieben über die Gefahrllosigkeit von Atomreaktoren⁸³ und schilderten Journalisten, wie harmlos Havarien von atomaren Schiffsantrieben verlaufen würden.⁸⁴ Das war kein Zufall. Die beiden gerieten nach Ende des Zweiten Weltkriegs zeitgleich in Kriegsgefangenschaft und hatten während ihrer gemeinsam Internierung weiterhin an theoretischen kernphysikalischen Fragestellungen gearbeitet.⁸⁵ DIEBNER besaß zum Zeitpunkt, als das zitierte Buch und der Text im *Spiegel* erschienen, zahlreiche Patente zu Vorrichtungen, die in Kernreaktoren verbaut wurden, teilweise gemeinsam mit BAGGE.⁸⁶ So erscheint es kaum verwunderlich, dass BAGGE im *Spiegel* Gefahren von Kernreaktoren pauschal verneint, die „auf Drängen des Physikers Dr. Kurt Diebner“ in Handelsschiffen verbaut werden sollen.⁸⁷ Der Öffentlichkeit

80 So enthält jedes Heft des CERN Courier Jahrgangs 1965 auf Seite 1 ein Kurzportrait des CERN mit dem Hinweis, man betreibe „nuclear research of a pure and fundamental character“.

81 *Die Atomwirtschaft* Mai 1956, S. 179.

82 *Die Atomwirtschaft* Januar 1956, S. 2.

83 BAGGE et al. 1957, S. 132.

84 *Der Spiegel* 4. April 1956, S. 43–46.

85 BAGGE et al. 1957, S. 42ff.

86 Beispielsweise Patentschrift 1 058 024 vom 6. 5. 1955; Auslegeschrift 1 010 202 vom 15. 12. 1955; Auslegeschrift 1 016 856 vom 18. 11. 1955, alle beim Deutschen Patentamt.

87 *Der Spiegel* 4. April 1956, S. 46.

waren diese Zusammenhänge wohl verborgen. Zumindest die Redakteure des *Spiegels* konnten sie nicht und zitierten in gutem Glauben die beiden Forscher als unabhängige Experten. Diese Unkenntnis und Gutgläubigkeit erlaubte es letztlich BAGGE und DIEBNER, mit Hilfe ihrer Risikokommunikation nach außen Relevanz und Neutralität zu konstruieren, während sie zugleich hinter den Kulissen persönliche Interessen bedienten.

4.2 Funktion der kommunizierten Inhalte, Sprachmerkmale und grafischen Gestaltung von Medien

Wenn man Techniken zur Konstruktion von Relevanz und Neutralität untersucht, lohnt neben einem Blick auf mögliche Motive der Akteure auch ein Nachdenken darüber, welche Funktionen einzelne Elemente der verwendeten Kommunikationsmuster erfüllt haben könnten. Daher werden in den folgenden Abschnitten die Befunde zu Inhalten der Kommunikation, Merkmalen der Sprache und zur grafischen Gestaltung von Medien diskutiert.

Ein Charakteristikum der „Ja, aber“-Kommunikation ist die Abwesenheit von Begründungen. Im Gegensatz zur Kommunikation des CERN fehlt jegliche Herleitung von Aussagen. Was könnten hierfür die Gründe gewesen sein? Aufschlussreich ist dazu die Sicht der Absender auf die Rezipienten. Ein Beispiel dafür sind Texte der Studiengruppe über Geistige Gesundheit und friedliche Nutzung der Atomenergie in der Broschüre der *World Health Organisation* namens „Mental Health Aspects of the Peaceful Uses of Atomic Energy“. Dieses Werk war offensichtlich dazu gedacht, „die Aufmerksamkeit der Behörden zu finden“, jedoch kaum die Aufmerksamkeit der Bevölkerung, insbesondere der Presse und der Wissenschaftler. Beide Gruppen schätzten Strahlungsgefahr als unrealistisch hoch ein, heißt es in der Broschüre. Dagegen müsse man staatlicherseits etwas unternehmen. „Reaktionen auf die sich anbahnende Atomkraft“ und das „anbrechende Atomzeitalter“ „zwingt die Menschheit dazu, sich mit bestimmten psychohygienischen Problemen auseinanderzusetzen“. Man wolle in dem Werk „einen wertvollen und konkreten Beitrag zur Anpassung der Menschheit an das beginnende Atomzeitalter leisten“.⁸⁸ Dieser bestand ganz offensichtlich darin, bekannte Gefahren gering erscheinen zu lassen und dem Produkt Atomkraft somit zur Akzeptanz in der Öffentlichkeit zu verhelfen. Einig sind sich die Autoren, dass „unvorsichtiger Umgang mit Strahlen zu sehr gefährlichen Folgen führt“, nämlich zu „schweren Verbrennungen“, „gefährlichen nekrotischen Prozessen“, „Schädigung der Keimdrüsen“ und „Sterilität“. „So ist“, urteilen die Autoren, „die Vorstellung einer möglichen Schädigung späterer Generationen durch nachteilige Mutationen sehr beunruhigend.“ Die Experten gestehen aber die eigene, sorgenvolle Haltung nicht der Bevölkerung zu. Journalisten, die über Strahlengefahr für Schwangere berichteten, werden für das Verfassen „panikerregender Schlagzeilen“ gerügt. Äußern Bürger Befürchtungen, werten die Autoren diese als irrational, sachlich falsch und unvernünftig, kurz als „kindliche Phantasie“ ab. Da man Radioaktivität weder sehen, noch hören, schmecken, riechen oder ertasten könne, „ruft sie leicht irrationale Phantasien hervor. Solche Phantasien können mit den Träumen der frühen Kindheit über magische Kräfte, Verzauberungen, Wunder und dergleichen verglichen werden.“ „Reaktionen sind in vielen Fällen als pathologisch anzusehen“, in der Bevölkerung seien „kindhafte Vorstellungen“, „Verwirrung“, „Blockieren des Denkens“, „irrationale Befürchtungen“ und „emotionale Störungen“ zu beobachten.⁸⁹

⁸⁸ *World Health Organization* 1958 in *Bundesminister für Atomenergie* 1960.

⁸⁹ *Bundesminister für Atomenergie* 1960, S. 6, 8f, 11, 16, 22, 35, 46, 49.

Wer seine Rezipienten Kindern gleichsetzt, die sich vor bösen Geistern fürchten und eher irrational als rational handeln, wird Glaubwürdigkeit und Vertrauen weder mit Hilfe von Statistiken noch mit technischen Zeichnungen herleiten wollen, sondern eher versuchen, die Kernbotschaft der Gefährlosigkeit als bloße Behauptung zu vermitteln. Schmückende Bilder, die solche Behauptungen in bunten Farben unterhaltsam illustrieren, eignen sich als Ergänzung besonders gut. Sind knallfarbige Comics nicht viel possierlicher als Berechnungen zu Massenschwächungskoeffizienten?

Um Rezeption noch stärker zu erleichtern und mehr Aufmerksamkeit zu erlangen, könnte zudem eine emotionale Gestaltung der Kernbotschaft helfen. Die Darstellung des Atoms als mordender und zugleich wohlthätiger Geist ist denn auch der zentrale Inhalt von *Unser Freund, das Atom*. Dies zeigt sich in der emotionalen Sprache, aber erst recht in personifizierter Darstellung atomarer Kräfte als böseartig zähnefletschende Fantasiewesen, die sich aber auch in gütig lächelnde Heilsbringer verwandeln können und in warmen Farben über ganze Buchseiten erstrahlen. Auch der damalige Bundesminister für Atomfragen, Franz Josef STRAUSS, spricht in seinem Vorwort zu *Wir werden durch Atome leben* voller Emotion von „einer ersten Bekanntschaft mit dem Atom“, welche eine „Begegnung mit Luzifer“ gewesen sei. In der „lichten Seite der Atomkraft“ müsse man aber nunmehr „einen guten Geist erblicken“.⁹⁰ Wer von seinen Rezipienten vermutet, sie stünden unter „Strahlenschock“,⁹¹ wird dies sicherlich als sinnvoll aufbereitete Risikokommunikation erachten.

Wie aber ließen sich Glaubwürdigkeit und Relevanz erlangen, wenn zugunsten von Emotionen und bunten Abbildungen gänzlich auf Herleitungen und Zahlenmaterial verzichtet wurde? Offensichtlich setzte man darauf, dass Absender der Kommunikation über wohlklingende akademische Titel verfügten – ein Nachweis hoher Bildung und Prestigeobjekt zugleich. So wie Kinder den Erwachsenen Glauben schenken, so sollten also offensichtlich auch wissenschaftliche Laien den kompetenten Absendern der Risikokommunikation vertrauen. Aussagen ausgewiesener Experten ungeprüft akzeptieren: Erscheint diese Haltung im Zeitalter der Technik für Laien denn nicht nur legitim, sondern angesichts immer komplexerer technischer Entwicklungen gar unvermeidbar? Aufschlussreich ist hierzu ein Text, der in der *Atomwirtschaft* im Mai 1956 unter der Überschrift erschien: „Vertrauen in die Wissenschaft, aus einem Vorlesungsmanuskript von Bundesminister Dr.-Ing. S. Balke, Wintersemester 1955/56, Universität München“: „Unkenntnis in den Spezialgebieten der modernen Wissenschaft und ihren Anwendungen muss für die Allgemeinheit, die aber von eben diesen Anwendungsmöglichkeiten Gebrauch machen soll oder ihnen ausgesetzt ist, als Tatbestand hingenommen werden“, sagte BALKE. Man benutze doch ebenso kritiklos Fernseher oder Kraftfahrzeuge, ohne deren technische Grundlagen zu verstehen. „Seelischen Potenzialen“ und „irrationalen Kräften des Menschen“ räumte BALKE daher eine Schlüsselfunktion bei der Akzeptanz der Atomkraft ein. „Was also zur Stärkung der irrationalen Kräfte [...] geschehen muss, ist in erster Linie eine Stärkung des Vertrauens in die Wissenschaft und ihre Vertreter [...] Vertrauen in die grundsätzliche Lauterkeit des Strebens nach Erkenntnis im Reich der Wissenschaft.“⁹² Eine Aussage sah BALKE also allein schon dadurch plausibilisiert, dass ein Wissenschaftler deren Urheber ist. Es wird daher wohl auch Kalkül gewesen sein, dass der Diplom-Ingenieur BALKE seinen Text als „Vorlesungsmanuskript“ bezeichnete, als Vortrags-

⁹⁰ LÖWENTHAL und HAUSEN 1956, S. 14.

⁹¹ Die Atomwirtschaft Januar 1956, S. 2.

⁹² Die Atomwirtschaft Mai 1956, S. 191.

ort die Universität München wählte und seinen Dokortitel erwähnte. War doch die Nähe zur Wissenschaft geeignet, seine Neutralität, Glaubwürdigkeit und Relevanz als Politiker zu stärken. Dieselbe Technik nutzte auch STRAUSS. Auf dem Umschlag des oben erwähnten Buches *Wir werden durch Atome leben* ist deutlich lesbar vermerkt: „Mit einem Geleitwort von Nobelpreisträger Prof. Dr. Otto Hahn.“⁹³ Somit könnte diese Kommunikationsstrategie erfolgreich zur Konstruktion von Glaubwürdigkeit und Relevanz eingesetzt worden sein, da sie Vorteile für zwei Parteien miteinander kombiniert: Absender konnten Wissenslücken verbergen und Unwägbarkeiten ignorieren, indem sie Gefährlosigkeit schlicht behaupteten und zur Untermauerung ihre akademischen Titel benutzten. Rezipienten konnten umgekehrt Behauptungen ohne Denkanstrengungen und kritisches Hinterfragen folgen, da sich diese doch auf die Expertise ausgewiesener Experten gründeten.

Betrachtet man dagegen die externe Kommunikation des CERN im Untersuchungszeitraum, wird eine gegenteilige Haltung deutlich. Man unternahm hier nichts, um Rezeption zu erleichtern. Externe Kommunikation des Gründungszeitraums zeigt im Gegenteil viele Merkmale wissenschaftsinterner Kommunikation. Das trifft sowohl auf Abbildungen als auch auf die verwendete Sprache zu. Im Selbstverständnis der CERN-Akteure reichte es ganz gewiss zur Plausibilisierung von Risikokommunikation nicht aus, dass Behauptungen aufgestellt wurden. Akademische Abschlüsse und das Innehaben wichtiger Managementfunktionen des CERN änderten nichts an der Notwendigkeit, dass Aussagen stets begründet und hergeleitet werden müssen. So führte auch der Leiter der *Health Physics Group* in seinem Artikel den mathematischen Nachweis, dass Strahlenbelastung der Umwelt durch CERNs Beschleuniger geringer ausfiel als natürlich vorkommende Strahlung im Schweizer Gebirge. Weit bedeutsamer als das Selbstverständnis der Akteure des CERN muss allerdings die Tatsache gewesen sein, dass hier keine ökonomischen Ziele verfolgt wurden. Die Teilchenbeschleuniger des CERN waren im Gegensatz zu Kernkraftwerken weder käuflich zu erwerben noch produzierten sie irgendeine Art von neuartiger Ware, deren Markteinführung bewerkstelligt werden musste. Zwar besaßen die Ängste der Anwohner das Potenzial, zu einem Akzeptanzproblem für CERN zu werden und die Reputation des Forschungsinstituts zu beschädigen, jedoch hatten diese Ängste keine Konsequenzen für den Genehmigungsprozess des CERN-Budgets im wissenschaftlichen Beirat des Forschungsinstituts. Dies wirkte auf die Gestaltung externer Kommunikation ein. Risiken konnten von CERN benannt werden, ohne sie mit einem Unbedenklichkeitshinweis versehen zu müssen. Wissenslücken traten bei der Herleitung von Aussagen zutage, konnten aber eingestanden werden. Rezipienten mit Hilfe bunter Bilder oder emotionaler Gestaltung der Medien für Inhalte des Strahlenschutzes zu interessieren und ihnen die Rezeption von Gefährlosigkeit zu erleichtern, war nicht notwendig.

Auch aus politischen Interessenslagen heraus unterschied sich CERNs Kommunikation zur Strahlengefahr von der Vorgehensweise staatlicher Stellen. Politiker wie STRAUSS, der als Atomminister Kernreaktoren als neuartige Energielieferanten zu etablieren versuchte, wollten sich der Unterstützung der Bevölkerung sicher sein und ihre politischen Ziele nicht durch Proteste in Frage gestellt sehen. Für CERN traf diese politische Motivation nicht zu. Akzeptanzprobleme, die CERN im Vorgründungszeitraum gehabt hatte, waren durch den Volksentscheid und abschließende Diskussion im Schweizer Nationalrat beigelegt worden.

93 LÖWENTHAL und HAUSEN 1956.

5. Ausblick

Die vorliegende Analyse zeigt, wie fragil Neutralität werden kann, wenn sich Politik und Wissenschaft stark in gegenseitigen Abhängigkeiten verstricken. Politiker ziehen nicht selten individuellen Nutzen aus dem Urteil von Sachverständigen. Für Forschende kann es umgekehrt durchaus verführerisch sein, politisch relevante Risikokommunikation so zu gestalten, dass die gesendeten Botschaften persönliche Interessen bedienen.

Gerade letztere Erkenntnis scheint unbequem. Sind Wissenschaftler nicht vielmehr Lichtgestalten, die in Raumschifflaboratorien um die Erde kreisen, und dort, weit abgeschieden vom eiteln Getümmel der Politik und dem gewinnsüchtigen Streben der Wirtschaft, forschen, lesen, experimentieren und ihren Gedanken nachhängen? Wenn Politiker oder Wirtschaftsvertreter um eine Einschätzung bitten, steigen Wissenschaftler herab auf die Erde, beraten und entschwinden, bleiben unvernetzt und autonom. „Wissenschaft spricht, Politik setzt um.“ Wissenschaftler als „externe Experten“, „Wissenschaftler *versus* Stakeholder“, nicht aber Wissenschaftler *als* Stakeholder: Diese Sicht wurde nicht nur in zahlreichen Vorträgen deutlich, sondern auch in persönlichen Gesprächen während der Frühjahrstagung der Leopoldina lebhaft geäußert.

Ich vertrete jedoch die These, dass es sich hierbei um eine Idealvorstellung handelt. Wissenschaft und Politik lassen sich aus dieser Perspektive nicht als Festkörper, sondern als Fluida betrachten, die sich nicht nur unter bestimmten Umweltbedingungen auf sichtbare Weise mischen. Sie koexistieren als Welten, die mit schwankender Intensität stetig miteinander verwoben sind. Denn Politik braucht Wissenschaft, aber Wissenschaft umgekehrt auch Politik – wenn etwa staatliche Forschungsgelder verteilt oder Gesetze erlassen werden, die Arbeit in Forschungslabors reglementieren. Wissenschaftler können zweifelsohne Vorteile erzielen, wenn sie ihre Sphäre verlassen. Der Historiker Mitchell Ash (*1948) sieht hier vor allem die Fragestellung als relevant an, „welche Menschen es sind, die durch eigenes Handeln nicht allein für die Selbstorganisation des Teilsystems Wissenschaft, sondern auch und insbesondere für die Vernetzungen desselben mit Staat, Wirtschaft usw. sorgen, und welche Rollenmodelle neben dem des forschenden Wissenschaftlers dabei zum Vorschein kommen“.⁹⁴

In Gesprächen, die sich dem Vortrag anschlossen, wurde als eine Umweltbedingung zur Mischung der Fluida ein Raum besonders deutlich, der eben diese Vernetzung nicht nur erlaubt und begünstigt, sondern mehr noch, sie einfordert, ja nach ihr geradezu in formalisierter Weise verlangt: Gremien und Behörden. Werden Wissenschaftler und Politiker unter dem Dach einer Behörde oder eines Gremiums durch gemeinsame Interessen vereint, weicht in Sitzungsräumen leicht die distanzierte Neutralität einer Parteilichkeit. Werte können verblasen. Moral läuft Gefahr, eigenen oder fremden Interessen geopfert zu werden. Rollenmodelle neben dem des forschenden Wissenschaftlers werden hier besonders deutlich sichtbar.

Ein Beispiel dafür ist die Deutsche Atomkommission, welche gemäß des Beschlusses der Bundesregierung vom 21. Dezember 1955 die Aufgabe übernehmen sollte, den Bundesminister für Atomfragen „in allen wesentlichen Angelegenheiten zu beraten, die mit der Erforschung und Verwendung der Kernenergie zu friedlichen Zwecken zusammenhängen“, so formulierte es die Geschäftsordnung.⁹⁵ Im Vorwort zur Geschäftsordnung der Atomkommission schreibt der damalige Minister BALKE:

⁹⁴ Ash 2010, S. 13.

⁹⁵ *Der Bundesminister für Atomkernenergie* 1962, S. 7.

„Die öffentliche Verwaltung, selbst wenn sie über eine Reihe von ausgezeichneten Fachleuten verfügt, ist heute nicht mehr in der Lage, die ihr von Regierung und Parlament gestellten Aufgaben nur mit Hilfe ihrer Beamten zu bewältigen. Sie ist auf die Beratung durch Sachverständige aus Wissenschaft und Technik und Wirtschaft angewiesen. Schon lange sind Überlegungen im Gange, wie und in welcher Form sich die öffentliche Verwaltung den Sachverständigen von Wissenschaft, Technik und Wirtschaft nutzbar machen kann.“⁹⁶

Sachverständige *nutzbar* machen – schon diese Formulierung deutet darauf hin, was die Erwartung der Politiker an die wissenschaftlichen Mitglieder der Kommission gewesen sein muss. Eine neutrale, gar kritische Haltung gegenüber Atomenergie war gewiss nicht gefragt. „Der Empfehlung kommt große praktische Bedeutung zu“, heißt es in der Broschüre, etwa „bei der Zuweisung von Mitteln zur Förderung der Atomforschung und Atomtechnik“.⁹⁷ Im Präsidium der Atomkommission saßen neben Otto HAHN, Otto HAXEL (1909–1998), Werner HEISENBERG (1901–1976) und anderen Naturwissenschaftlern auch mächtige Wirtschaftsvertreter wie Hermann ABS (1901–1994), Vorstandsmitglied der Deutschen Bank, Karl WINNACKER (1903–1989), Vorstandsvorsitzender der Farbwerke Hoechst und Chemieprofessor an der Universität Frankfurt, sowie Gerhard GEYER (1897–1972), Generaldirektor der Esso AG.⁹⁸ Als Mitglied findet sich auch der Patentinhaber Erich BAGGE, Direktor des Instituts für Reine und Angewandte Kernphysik der Universität Kiel, in der Fachkommission III für technisch-wirtschaftliche Fragen bei Reaktoren sowie im Arbeitskreis II-II/1, der sich mit Kernreaktoren beschäftigte.⁹⁹ Werner HEISENBERG saß im Präsidium, in der Fachkommission II für Forschung und Nachwuchs, in der Fachkommission III für technisch-wirtschaftliche Fragen bei Reaktoren, und war Vorsitzender des Arbeitskreises II/3 für Kernphysik.¹⁰⁰ Der Technikhistoriker RADKAU und der Physiker Lothar HAHN (1944–2021) heben in ihren Analysen der „Atompolitik zwischen Adenauer, Erhard, Heisenberg“ hervor, dass HEISENBERG Anfang der 1950er Jahre „mit bemerkenswerter Direktheit“ „auf das Ziel des Reaktorbaus lossteuerte“.¹⁰¹ Wenn man so will, haben sich BAGGE mit unübersehbaren persönlichen ökonomischen Interessen und HEISENBERG, der seine Ideen für einen Münchener Forschungsreaktor bei Politikern günstig zu positionieren versuchte, selbst beraten.

Allein aus einer intrinsischen Motivation wird dies nicht der Fall gewesen sein. Dass Wissenschaftler in der Atomkommission nicht neutral, distanziert und wertfrei urteilen sollten, wurde von Politikern konkret eingefordert. Nur wenn sich Sachverständige parteiisch äußern, kann Expertise „nutzbar“ gemacht werden, wie Minister BALKE sich dies wünschte. So wendete sich STRAUSS in seiner Rede zur Konstituierung der Deutschen Atomkommission im Januar 1956 mit deutlichen Worten an die Teilnehmer der ersten Sitzung. STRAUSS sah in der Atomkommission auch eine Allianz aus Politik und Wissenschaft, zu deren Aufgabe Risikokommunikation gehöre. „Auf uns kommt die Aufgabe zu [...] der Menschheit zu zeigen, dass die Erforschung und Verwertung der Atomenergie für friedliche Zwecke geeignet ist, ein neues Zeitalter [...] herbeizuführen. [...] Für uns ist jetzt die Stunde der Arbeit gekommen, wo Wissenschaft, Wirtschaft und andere Stellen Hand in Hand in engster Weise zusammenarbeiten müssen. [...] Der Bundesminister für Atomfragen bittet Sie dringend um Ihren Rat,

96 Ebenda, S. 5.

97 Ebenda, S. 6.

98 Ebenda, S. 11–13.

99 Ebenda, S. 19 und 39.

100 Ebenda, S. 12, 18, 20, 32.

101 RADKAU und HAHN 2013, S. 30.

Ihre Mitarbeit und Ihre tatkräftige Unterstützung.“¹⁰² Wissenschaft soll zwar Relevanz konstruieren, vermischt sich aber hier unter dem Verlust von Neutralität mit politischen Interessen: „Vermeintlich wissenschaftliche Legitimierung dient der Glaubwürdigkeit der jeweils vorzubringenden sozialpolitischen Programme“ und ist im Fall der Atomwirtschaft „keine Unterwerfung der Wissenschaft unter die Politik, sondern Verbindung der beiden zum gegenseitigen Vorteil“.¹⁰³

Auch der *CERN Council*, der wissenschaftliche Beirat aus Vertretern der CERN-Mitgliedsstaaten, bildete und bildet bis heute einen Raum, wo sich Politik und Wissenschaft nicht nur begegnen, sondern durchaus auch „zum gegenseitigen Vorteil“ vermischen. So waren es am CERN „Official Delegates“ aus Politik und Wissenschaft, die sich in den ersten neun Sitzungen des Gremiums trafen und gemeinsam die Geschicke des CERN im Untersuchungszeitraum lenkten. Für die Bundesrepublik waren dies Werner HEISENBERG und Alexander HOCKER (1913–1996), Rechtsanwalt und Direktor der Deutschen Forschungsgemeinschaft, 1956–1961 Ministerialrat und Ministerialdirigent im Bundesministerium für Atomfragen. Für die Schweiz saßen im Council der Jurist und Schweizer Politiker Albert PICOT (1882–1966) und der Physikprofessor Paul SCHERRER (1890–1969), Direktor des Physikalischen Instituts der Eidgenössisch Technischen Hochschule Zürich. Der Physiker Francis PERRIN (1901–1992) und der Diplomat Robert VALEUR (1903–1973) vertraten Frankreich.¹⁰⁴ Konnte es Teilchenphysikern und Mitgliedern des *CERN Council* gelingen, Politiker neutral und wertfrei zum Management des Genfer Forschungslabors zu beraten? Gerade Fragen der Finanzierung wiesen im Untersuchungszeitraum eine hohe Brisanz auf, denn CERN drohte als chronisch unterfinanzierte Institution bereits im Gründungszeitraum an der politischen Diskussion um stetig steigende Millionenbudgets zu scheitern. Auch und gerade hier gilt: Physiker berieten sich im Council selbst. Historiker, die die Geschichte des CERN detailliert untersucht haben, weisen auf die notwendige Verknüpfung von Wissenschaft und Politik hin, die zur Finanzierung von Großforschung nötig sei.¹⁰⁵ Die wissenschaftliche *Community* der Teilchenphysiker habe CERN geplant und eine exzellent vernetzte „CERN lobby“¹⁰⁶ habe verstanden, „the best way of selling it to the politicians“ zu finden.¹⁰⁷ Eine besondere Rolle nimmt in dieser Konstellation die Person des CERN-Generaldirektors ein, welcher zugleich sowohl einem teilchenphysikalischen Labor als auch einer staatlichen Institution vorsteht. Eine solche Position verlangt nicht nur wissenschaftliche Expertise, sondern vor allem auch diplomatisches Geschick, einen hohen Vernetzungsgrad mit internationalen Politikern und ausgezeichnetes Verständnis für politische Entwicklungen (WEISSKOPF 1989, 1991). So hat im Untersuchungszeitraum der Generaldirektor und Teilchenphysiker Victor WEISSKOPF (1908–2002) seine Institution gegen stark rezipierte, öffentlich vorgebrachte Vorwürfe der Nutzlosigkeit und Finanzierungsunwürdigkeit verteidigen müssen.¹⁰⁸ Umgekehrt haben auch Politiker, die Mitglieder des *CERN Council* waren, im Untersuchungszeitraum großes Interesse an partiischer Beratung durch Teilchenphysiker gehabt. Hervorzuheben ist hier Albert

102 STRAUSS 1956.

103 ASH 2010, S. 16.

104 HERMANN et al. 1987, Anhang 7.4, S. 232–234.

105 HERMANN et al. 1987, S. XX. Dazu auch Anmerkungen zum „decisionmaking at the science-government interface“ in HERMANN et al. 1987, Anhang 13.2, S. 506–511.

106 KRIGE und PESTRE 1987, S. 532.

107 PESTRE 1987, S. 200.

108 CERN Courier Juli 1964, S. 88f. und 95.

PICOT, der sich im Vorgründungszeitraum stark für die Ansiedlung des CERN am Genfer See einsetzte.¹⁰⁹ Auch der Vertreter Deutschlands, der im Bundesministerium für Atomfragen arbeitete, dürfte in Genf eben jene Interessen vertreten haben, welche BALKE und STRAUSS in oben zitierten Texten so prägnant formuliert hatten: „Sachverständige nutzbar machen.“

Die Analyse der beiden Gremien zeigt: Erkenntnisse tun sich dann auf, wenn nicht diffuse Sphären oder Gruppierungen, sondern Individuen betrachtet werden. Der Beitrag plädiert daher dafür, Wissenschaft nicht als undifferenziertes Ganzes zu betrachten, wenn untersucht werden soll, wie Forschende Techniken zur Konstruktion von Glaubwürdigkeit und Neutralität entwickeln und anwenden. Ich möchte anregen, Wissenschaft vielmehr als etwas anzusehen, was Steven SHAPIN (*1943) als „a human endeavor through and through“¹¹⁰ bezeichnete. SHAPIN mahnt anzuerkennen, dass Wissenschaftler nichts anderes sind als „people with bodies, situated in time, space, culture, and society, and struggling for credibility and authority“.¹¹¹ Aus diesem Grund appelliert er daran, Wissenschaftler, deren Handeln nach außen parteiisch und undistanziert erscheint, nicht pauschal anhand eigener Wertmaßstäbe zu verurteilen. Für weitere Forschungen sei es lohnender, „moral ordinariness of scientists“ zu verstehen, „that neither poison gas nor the atomic bomb was produced by bad people, badly motivated. So if you had an academic reason to do so, you could be curious about who scientists were, free from either a moral or intellectual Gold Standard. [...] You could say that scientists are morally and constitutionally diverse specimens of humankind, that extraordinarily reliable knowledge has been produced by morally and cognitively ordinary people, and, further, that the ordinariness of individual scientists was not effectively repaired by any special virtues said to attach to their communal way of life.“¹¹²

Literatur

- ABEL, Helmut, ROSSBANDER, Werner, und TOLKENDORF, Erika: Strahlenschutz und Dosimetrie in der Kerntechnik. Leipzig: Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie 1963
- ANTHOINE, Roger: The birth of the CERN Courier. CERN Courier Juli 2009, 23–24 (2009)
- ASH, Mitchell: Wissenschaft und Politik. Eine Beziehungsgeschichte im 20. Jahrhundert. Archiv für Sozialgeschichte 50, 11–46 (2010)
- BAGGE, Erich, DIEBNER, Kurt, und JAY, Kenneth: Von der Uranspaltung bis Calder Hall. Hamburg: Rowohlt 1957
- Bundesminister für Atomenergie und Wasserwirtschaft* (Hrsg.): Mensch und Atom. Geistige Gesundheit und friedliche Nutzung der Atomkernenergie. Bericht einer Studiengruppe. Originaltitel: Mental Health Aspects of Peaceful Uses of Atomic Energy. Weltgesundheitsorganisation, Technische Berichtserie 1958, Nr. 151. München: Gersbach & Sohn 1960
- CERN: A noble cause. <http://public-archive.web.cern.ch/public-archive/en/People/DeRose-en.html> (abgerufen am 8. 8. 2018)
- CERN: History of CERN. <http://timeline.web.cern.ch/timelines/The-history-of-CERN> (abgerufen am 6. 3. 2017)
- <https://timeline.web.cern.ch/timeline-header/89> (abgerufen am 18.8.2023)
- Der Bundesminister für Atomkernenergie* (Hrsg.): Deutsche Atomkommission. Geschäftsordnung, Mitgliederverzeichnis, Organisationsplan. Regensburg: Gebrüder Held 1962
- DISNEY, Walt, und HABER, Heinz: Unser Freund, das Atom. München, Zürich: Droemersch Verlagsanstalt 1958
- DUBE, Norbert: Die öffentliche Meinung zur Kernenergie in der Bundesrepublik Deutschland 1955–1986. Veröffentlichungsreihe der Abteilung Normbildung und Umwelt des Forschungsschwerpunkts Technik-Arbeit-Umwelt des Wissenschaftszentrums Berlin zur Sozialforschung 1988

109 Vgl. z. B. Journal de Genève 26. 6. 1953, S. 3.

110 SHAPIN 2010, S. 10.

111 Untertitel von SHAPIN 2010.

112 SHAPIN 2010, S. 5 und 12.

- EWEN, Klaus: Strahlenschutz an Beschleunigern. Stuttgart: Teubner 1985
- FRASER, Gordon: The Quark Machines. How Europe Fought the Particle Physics War. 2. ed. New York: CRC Press 1997
- GERLING, Hans, und GRUSE, Erich: Das unerforschte Risiko. Die Atomwirtschaft 1/2, 73–75 (1956)
- GLEITSMANN, Rolf-Jürgen, und OETZEL, Günther: Fortschrittsfeinde im Atomzeitalter? Protest und Innovationsmanagement am Beispiel der frühen Kernenergiepläne der Bundesrepublik Deutschland. Berlin: Verlag für Geschichte der Naturwissenschaften und der Technik 2012
- HERMANN, Armin: Some Aspects of the History of High-Energy Physics, 1952–1966. In: HERMANN, Armin, KRIGE, John, MERSITS, Ulrike, und PESTRE, Dominique: History of CERN. Vol. 2: Building and Running the Laboratory 1954–1965; pp. 41–93. Amsterdam, Oxford, New York, Tokio: North-Holland 1990
- HERMANN, Armin, KRIGE, John, MERSITS, Ulrike, und PESTRE, Dominique (Eds.): History of CERN. Vol. 1: Launching the European Organisation for Nuclear Research. Amsterdam, Oxford, New York, Tokio: North Holland 1987
- HERSEY, John: Hiroshima. Paris: Laffont 1946
- JAEGER, Robert G.: Dosimetrie und Strahlenschutz. Physikalische und technische Daten. Stuttgart: Thieme 1959
- JOHNSON, Robert: Romancing the Atom. Nuclear Infatuation from the Radium Girls to Fukushima. Santa Barbara: Praeger 2012
- KAPLAN, Reinhold: Gefährdung der Erbanlagen des Menschen durch Strahlen. In: *Der Bundesminister für Atomenergie und Wasserwirtschaft* (Hrsg.): Deutsche Atomkommission. Fachkommission Strahlenschutz. Referatensammlung. S. 76–87. Braunschweig: Gersbach 1958
- KRIGE, John, und PESTRE, Dominique: The how and the why of the birth of CERN. In: HERMANN, Armin, KRIGE, John, MERSITS, Ulrike, und PESTRE, Dominique (Eds.): History of CERN. Vol. 1: Launching the European Organisation for Nuclear Research; pp. 523–544. Amsterdam, Oxford, New York, Tokio: North Holland 1987
- LADU, Mario: Health physics at accelerators: A global perspective. In: PATTERSON, Wade, und THOMAS, Ralph (Eds.): The History of Accelerator Radiological Protection; pp. 1–13. Ashford: Nuclear Technology Publishing 1994
- LAUFS, Paul: Die Entwicklung für Sicherheitstechnik für Kernkraftwerke im politischen und technischen Umfeld der Bundesrepublik Deutschland seit dem Jahr 1955. Dissertation der Universität Stuttgart, Historisches Institut, Abteilung Geschichte der Naturwissenschaften und Technik 2006
- LÖWENTHAL, Gerhard, und HAUSEN, Josef: Wir werden durch Atome leben. Berlin: Blanvalet 1956
- MACUGLIA, Daniele: Talking about secrets. The Hanford nuclear facility and news reporting of silence, 1945–1989. In: MELLOR, Felicity, und WEBSTER, Stephen: The Silences of Science. Gaps and Pauses in the Communication of Science; pp. 115–134. London, New York: Routledge 2017
- MICHAUD, John: Eighty-Five from the archive: John Hersey. 2010. <https://www.newyorker.com/books/double-take/eighty-five-from-the-archive-john-hersey> (abgerufen am 12. 8. 2020)
- ORESKE, Naomi, und KRIGE, John (Eds.): Science and Technology in the Global Cold War. Cambridge, London: MIT Press 2014
- PESTRE, Dominique: The establishment of a council of representatives of European states december 1951 – februar 1952. In: HERMANN, Armin, KRIGE, John, MERSITS, Ulrike, und PESTRE, Dominique (Eds.): History of CERN. Vol. 1: Launching the European Organisation for Nuclear Research; pp. 179–206. Amsterdam: North-Holland 1987
- RADKAU, Joachim: Geschichte der Zukunft. Prognosen, Visionen, Irrungen in Deutschland von 1945 bis heute. München: Carl Hanser 2017
- RADKAU, Joachim, und HAHN, Lothar: Aufstieg und Fall der deutschen Atomwirtschaft. München: Oekom 2013
- SAUERWEIN, Kurt, und VAUPEL, Otto: Wann wird radioaktive Strahlung gefährlich? Die Atomwirtschaft 1/5, 179–182 (1956)
- SHAPIN, Steven: Never Pure. Historical Studies of Science as if It Was Produced by People with Bodies, Situated in Time, Space, Culture, and Society, and Struggling for Credibility and Authority. Baltimore: The Johns Hopkins University Press 2010
- STRAUSS, Franz Josef: Rede anlässlich der Konstituierung der Deutschen Atomkommission 1956. https://www.fjs.de/fileadmin/user_upload/FJS/Documents/politiker/Atomkommission_Rede.pdf (abgerufen am 21. 8. 2020)
- SULLIVAN, Anthony: Early days of health physics at CERN. In: PATTERSON, Wade, und THOMAS, Ralph: The History of Accelerator Radiological Protection; pp. 171–182. Ashford: Nuclear Technology Publishing 1994
- Technische Universität München* (Hrsg.): 40 Jahre Atom-Ei Garching. Garching: Ohne Verlagsangabe 1997
- WACHSMANN, Felix: Strahlenschutz geht alle an. 100 heitere Bilder mit ernsten Texten. München: Karl Thiemig 1969

WEISSKOPF, Victor: The Privilege of Being a Physicist. New York: Freeman and Company 1989

WEISSKOPF, Victor: Mein Leben. Ein Physiker, Zeitzeuge und Humanist erinnert sich an unser Jahrhundert. Bern, München, Wien: Scherz 1991

ZWIGENBERG, Ran: Hiroshima. The Origins of Global Memory Culture. Cambridge: Cambridge University Press 2014

Dr. Anna BROCKE
Industrial Excellence (SMT-OA)
Zeiss Sparte Semiconductor Manufacturing Technology
Carl Zeiss SMT GmbH
Rudolf-Eber-Straße 2
73447 Oberkochen
Bundesrepublik Deutschland
Tel.: +49 7364 205757
E-Mail: anna.brocke@zeiss.com

Haeckels ambivalentes Vermächtnis

NAL-historica Nr. 84

(vormals Abhandlungen der Deutschen Akademie der Naturforscher Leopoldina:
Acta Historica Leopoldina)

Herausgegeben von: Thomas BACH (Jena), Christina BRANDT (Jena),
Heiner FANGERAU (Düsseldorf) und Kristian KÖCHY (Kassel)

(2023, 176 Seiten, 6 Abbildungen, 23,00 Euro, ISBN: 978-3-8047-4414-1)

Der Zoologe Ernst HAECKEL (1834–1919) aus Jena gehört zu den schillerndsten Akteuren der Biologiegeschichte. Im Fokus des Bandes steht die Rezeption seines vielfältigen Werkes zu verschiedenen Zeiten und in unterschiedlichen Gesellschaften. Dabei werden unter differierenden Aspekten die Beziehungen zwischen Naturwissenschaften, insbesondere Evolutionsbiologie, Naturphilosophie und politischen Dimensionen in HAECKELS Wirken aufgearbeitet. Die Beiträge untersuchen die Rezeptionsgeschichte des Haeckelschen Schaffens in der Zeit des Nationalsozialismus und unter den Bedingungen der DDR. Sie analysieren HAECKEL als Opponenten sowohl des mystischen Spiritismus als auch des Neukantianismus im frühen 20. Jahrhundert oder beschäftigen sich mit der Popularisierung naturwissenschaftlicher Erkenntnisse am Beispiel von HAECKELS Publikationsstrategien. Zudem werden Dispute um Darstellungen und Bilder HAECKELS und ihr Einfluss auf Biologielehrbücher in den USA nachgezeichnet.

Personenregister

- Abbott, Andrew (*1948) 89, 90, 91, 92, 93, 95, 96, 99, 100, 101
 Abel, Helmut (1928–2019) 132, 133, 155
 Abramo, Giovanni (*1958) 95, 97, 98, 101
 Abs, Hermann (1901–1994) 153
 Adenauer Konrad (1876–1967) 153
 Adler, Robert 90, 101
 Alavi, Hamed 80, 85
 Alford, John 26, 46
 Alwan, Nisreen A. 56, 68
 Ammon, Sabine (*1971) 10, 105, 106, 108, 112, 120, 122, 123
 Ancaiani, Alessio (*1969) 95, 101
 Anderegg, William R. L. 45
 Anders, Günther (1902–1992) 21, 23
 Anfossi, Alberto F. 97, 101
 Anthoine, Roger (1925–2015) 135, 136, 155
 Arrieta, Alejandro Barredo 116, 122
 Ash, Mitchell (*1948) 152, 154, 155
 Azzouni, Safia (*1969) 76, 85, 87
- Baarli, Johan (1921–2017) 138, 139, 147
 Baccini, Alberto (*1965) 90, 103
 Badura, Heinrich (*1951) 23
 Bagge, Erich (1912–1996) 143, 148, 149, 153, 155
 Bakker, Cornelis (1904–1960) 135
 Balke, Siegfried (1902–1984) 137, 150, 152, 153, 155
 Barbado, Alberto 122
 Barbara, Anna 101
 Barker, David C. 84, 85
 Barlösius, Eva (*1959) 10, 25, 37, 45, 47, 64, 65, 68
 Barry, Jim 92, 102
 Baumberger, Christoph (*1971) 122
 Beck, Silke 51, 68
 Beck, Ulrich (1944–2015) 71, 85
 Beecroft, Richard (*1977) 81, 85
 Bellucci, Sergio (*1950) 74, 86
 Benedetto, Sergio (*1945) 101
 Benjamins, Richard 122
 Bennetot, Adrien 122
 Bensaude-Vincent, Bernadette (*1949) 23
 Bergmann, Matthias (*1951) 74, 85, 86
 Bernard, Claude (1813–1878) 126, 127, 128, 129
 Bernauer, Thomas (*1963) 69
 Bessant, John R. (*1952) 87
- Bjälkebring, Pär 87
 Blamberger, Günter (*1951) 45, 46
 Blasi, Brigida 101
 Blum, Roger (*1945) 11, 85
 Blumenberg, Hans (1920–1996) 40, 45
 Bock, Jan-Jonathan 26, 45
 Boehm, Barry (1935–2022) 112, 122
 Bogner, Alexander (*1969) 10, 29, 32, 35, 40, 45, 49, 55, 66, 68, 69, 72, 85
 Bogumil, Jörg (*1959) 34, 45
 Böhme, Gernot (1937–2022) 18, 23
 Bohr, Niels Henrik David (1885–1962) 17
 Bölsche, Wilhelm (1861–1939) 85
 Bonaccorsi, Andrea (*1962) 98, 102
 Bornmann, Lutz (*1967) 92, 100, 102
 Böschen, Stefan (*1965) 7, 10, 11, 27, 49, 71, 72, 73, 78, 85, 87
 Bossert, Michael 85
 Bostrom, Nick (*1973) 106, 122
 Bourdieu, Pierre (1930–2002) 27, 37, 45
 Bowen, Anthony 102
 Boykoff, Jules M. (*1970) 60, 68
 Boykoff, Maxwell T. 60, 68
 Brecht, Bertolt (1898–1956) 17, 23
 Brocke, Anna 10, 131, 157
 Brown, Mark B. 38, 45
 Burckhardt, Jacob (1818–1897) 76
 Burger, W. J. M. 102
 Butter, Michael (*1977) 40, 41, 45
 Büttner, Sebastian 8, 11
- Cagan, Ross (*1960) 90, 102
 Caniglia, Guido 86
 Capano, Giliberto (*1960) 90, 102
 Caprasecca, Alessandro 101
 Carlton, J. Stuart 45
 Carr, Wylie 73, 85
 Carrier, Martin (*1955) 50, 68, 87
 Cartwright, Nancy (*1944) 15, 23
 Casadevall, Arturo (*1957) 102
 Chandler, John 102
 Chatila, Raja (*1952) 122
 Cicero, Tindaro 102
 Ciolfi, Alberto 101
 Clark, Heather 102
 Collins, Harry M. (*1943) 26, 45, 57, 58, 66, 67, 68, 77, 85
 Conway, Eric M. (*1965) 50, 69
 Cook, John (*1972) 28, 45, 54, 68

Corvol, Pierre (*1941) 129, 130

Costa, Filippo 101

Coutellec, Léo (*1983) 125

D'Angelo, Ciriaco Andrea (*1969) 98, 101

Daniel, Hans-Dieter (*1955) 102

Darwin, Charles (1809–1882) 17

Daston, Lorraine (*1951) 14, 23

Debru, Claude (*1944) 10, 125, 130

Del Ser, Javier (*1979) 122

Detamble, Ryan 85

Dewey, John (1859–1952) 14

Díaz-Rodríguez, Natalia 122

Dickel, Sascha (*1978) 23, 74, 85

Diebner, Kurt (1905–1964) 143, 148, 149, 155

Diehl, Paula (*1970) 7, 11

Disney, Walt (1901–1966) 137, 144, 145, 155

Döhler, Marian (*1957) 30, 39, 45

Doorn, Neelke (*1973) 122

Doran, Peter T. (*1960) 45

Dössel, Olaf (*1954) 122

Dube, Norbert (1958–2019) 133, 155

Duesberg, Peter (*1936) 50

Dunlap, Riley E. (*1943) 58, 68

Dutta, Bidyarthi 92, 102

Eijffinger, Marcel 103

Eisenegger, Mark (*1965) 8, 11, 78, 85

Elchabé, Benoit (*1974) 125

Elster, Jon (*1940) 32, 45

Engels, Franziska 80, 85

Epstein, Steven (*1961) 73, 86

Erhard, Ludwig (1897–1977) 153

Ertl, Hubert (*1968) 92, 102

Escobar, Oliver 73, 85

Ettinger, Patrik (*1966) 11, 85

Etzkowitz, Henry (*1940) 92, 102

Evans, James 80, 86

Evans, James A. 103

Evans, Robert (*1968) 26, 45, 57, 58, 66, 67, 68, 77, 85

Ewen, Klaus (1937–1923) 132, 133, 156

Ewing, John (*1944) 101

Ezrahi, Yaron (1940–2019) 51, 68

Faber, Marike 103

Fang, Ferric C. 100, 102

Feigenbaum, Edward A. (*1936) 122

Feldmann, Julian 122

Felt, Ulrike (*1957) 71, 86

Feyerabend, Paul (1924–1994) 16, 23

Finke, Peter (*1942) 73, 74, 86

Fischer, Michael (1945–2014) 23

Fishkin, James (*1948) 59

Fleck, Ludwik (1896–1961) 27, 45, 75, 76, 77, 86

Frankfort, J. G. 102

Fraser, Gordon (1943–2013) 134, 156

Freimuth, Axel (*1957) 42, 45, 46

Frickel, Scott 74, 86

Fricke, Miranda (*1966) 27, 45

Friedman, Michael (*1947) 14, 23

Friedrich, Bärbel (*1945) 11

Fuller, Steve (*1959) 53, 68

Funk, Cary 61, 68

Füssel, Marian (*1973) 41, 45

Gadebusch Bondio, Mariacarla (*1962) 45

Gaines, Brian J. 79, 86

Galilei, Galileo (1564–1641/1642) 17

Galison, Peter (*1955) 16, 23

Gantert, Marius 85

Garcia, Salvador 122

Gauchat, Gordon 42, 45

Gebhardt, Christiane 102

Gerling, Hans (1915–1991) 144, 156

Geuna, Aldo (*1965) 95, 98, 101, 102

Geyer, Gerhard (1897–1972) 153

Geyer, Philipp 105

Gibbon, Sahra 86

Gibson, James Jerome (1904–1979) 119, 122

Giddens, Anthony (*1938) 71, 86

Gieryn, Thomas F. (*1950) 74, 86

Gignac, Gilles E. 79, 87

Gilbert, Nigel (*1950) 28, 46

Gil-Lopez, Sergio 122

Gingras, Yves (*1954) 27, 45

Gläser, Jochen (*1960) 75, 86, 103

Gleitsmann (-Topp), Rolf-Jürgen (*1950) 134, 156

Goodwin, Raleigh 87

Gramelsberger, Gabriele (*1964) 23

Green, Sarah A. 45, 68

Grimm, Stephen (*1971) 122

Grmek, Mirko D. (1924–2000) 129

Grundmann, Reiner (*1955) 69

Gruse, Erich 144, 156

Haber, Heinz (1913–1990) 137, 144, 145, 155

Habermas, Jürgen (*1929) 14, 17

Haddawy, Peter (*1959) 102

Hagen, Lutz M. (*1962) 78, 86

- Hahn, Lothar (1944–2021) 153, 156
 Hahn, Otto (1879–1968) 137, 151, 153
 Hakkarainen, Louna 80, 86
 Hankins, Jonathan 22, 23, 74, 87
 Hansson, Sven Ove (*1951) 50, 68
 Haraway, Donna (*1944) 27, 45
 Hartley, Sarah 45
 Hassan, Saeed-UL (†2022) 102
 Hausen, Josef 132, 134, 143, 150, 151, 156
 Häussler, Elke 85
 Haxel, Otto (1909–1998) 153
 Head, Brian 26, 46
 Hefferon, Meg 68
 Heintz, Maggie 87
 Heinze, Thomas (*1974) 10, 89, 94, 96, 102, 103
 Heisenberg, Werner (1901–1976) 17, 153, 154
 Hennen, Leonhard 74, 86
 Hermann, Armin (*1933) 133, 154, 156
 Hermann, Isabella 122
 Herrera, Francisco (*1966) 122
 Hersey, John (1914–1993) 133, 156
 Hess, David J. (*1956) 27, 46, 86
 Heymann, Matthias (*1961) 20, 23
 Hicks, Diana 102
 Hilger, Annaliesa 87
 Hippel, Eric von (*1941) 73, 86
 Hirschi, Caspar (*1975) 56, 68
 Hocker, Alexander (1913–1996) 154
 Hogl, Karl 68
 Horn, Alfred (1918–2001) 108
 Horn, Bernd 46
 Hornbostel, Stefan (*1955) 45, 103
 Howard, Jeff 86
 Howlett, Michael (*1955) 46
 Hulme, Mike (*1960) 69
 Hyysalo, Sampsa (*1974) 73, 80, 86

 Ichikawa, Jonathan Jenkins 106, 122
 In der Au, Anne-Marie 86
 Intemann, Kerstin 60, 61, 62, 67, 69
 Ioannidis, John P. A. (*1965) 100, 102, 127
 Irvine, John 89, 102
 Irwin, Alan (*1955) 77, 86
 Isensee, Josef (*1937) 47

 Jacobs, Peter 45, 68
 Jaeger, Robert Gottfried (*1893) 132, 156
 Jantz, Bastian (*1978) 26, 46
 Jappe, Arlette 10, 89, 90, 91, 96, 98, 100, 102, 103

 Jasanoff, Sheila (*1944) 85, 86
 Jay, Kenneth (*1909) 155
 Jensen, Torben Elgaard (*1967) 86
 Johnson, Ann 20, 23
 Johnson, Boris (*1964) 43
 Johnson, Courtney 68
 Johnson, Robert (*1951) 132, 156
 Jong, Stefan 103
 Jongbloed, Ben (*1958) 102
 Joss, Simon 74, 86
 Jubb, Michael 100, 102
 Jukola, Saana 45

 Kahneman, Daniel (*1934) 79, 84, 86
 Kaiser, Mario (*1976) 46
 Kalverkämper, Hartwig (*1949) 77
 Kant, Immanuel (1724–1804) 14, 112
 Kaplan, Reinhold 133, 156
 Karvonen, Andrew 80, 86
 Keller, Reiner (*1962) 87
 Kempner, Joanna 86
 Kennedy, Brian 68
 Kershaw, Eleanor Hadley 69
 Khoshgofaar, Taghi M. 123
 Kimura, Aya Hirata (*1974) 73, 74, 86
 Kinchy, Abby 73, 74, 86
 Kirchhof, Paul (*1943) 47
 Kitcher, Philip (*1947) 14, 16, 23, 59, 60, 66, 67, 68
 Knie, Andreas (*1960) 45, 103
 Knorr Cetina, Karin (*1944) 80, 86
 Kraker, Joop de (*1965) 80, 87
 Kretschmann, Carsten (*1974) 87
 Krige, John (*1941) 132, 154, 156
 Krohn, Wolfgang (*1941) 46, 87
 Krott, Max (*1955) 26, 46
 Kuhlmann, Sabine (*1970) 34, 45
 Kuhn, Thomas (1922–1996) 52, 68
 Kuklinski, James H. (*1946) 86
 Kvarda, Eva 68

 Ladu, Mario 132, 133, 156
 Lalanne, Denis 85
 Lamarck, Jean-Baptiste de (1744–1829) 67
 Lang, Daniel J. (*1974) 85
 Latour, Bruno (1947–2022) 28, 46, 52, 68, 77, 86
 Lau, Christoph (*1947) 87
 Laufs, Paul (*1938) 133, 156
 Laux, Thomas 8, 11
 Lavoisier, Antoine Laurent de (1743–1794) 17

Le Gall, Olivier (*1964) 125, 128, 129
 Legris, Martine 85
 Lenhard, Johannes 20, 23
 Lepori, Benedetto (*1965) 98, 102
 Lewandowsky, Stephan (*1958) 45
 Lichtwark, Alfred (1852–1914) 76, 77, 86
 Lidskog, Rolf (*1961) 78, 86
 Liebig, Justus von (1803–1873) 75
 Loeve, Sacha (*1980) 23
 Longino, Helen E. (*1944) 27, 46
 Löwenthal, Gerhard (1922–2002) 132, 134, 143, 150, 151, 156
 Luhmann, Niklas (1927–1998) 15, 23
 Lundgreen, Peter (1936–2015) 33, 46
 Lyotard, Jean-François (1924–1998) 52, 69

Maasen, Sabine (*1960) 23, 46
 Macuglia, Daniele (*1984) 147, 156
 Mahony, Martin 23
 Maibach, Ed W. 45
 Mann, Michael E. (*1965) 59
 Marg, Oskar 85
 Marietta, Morgan 85
 Markowitz, David M. 87
 Marksches, Christoph (*1962) 122
 Marquardt, Editha 85
 Martin, Ben R. (*1952) 89, 102
 Mayer, Frederick 69
 Mbeki, Thabo (*1942) 50
 McCarthy, John (1927–2011) 108
 McIntyre, Lee 55, 69
 Mellor, Felicity 156
 Melo-Martín, Inmaculada 60, 61, 62, 67, 69
 Menne, Alexander (1904–1993) 137
 Menz, Wolfgang (*1971) 29, 32, 45
 Mersits, Ulrike 156
 Merton, Robert K. (1910–2003) 14, 17, 23, 51, 69, 82, 86
 Mezzani, Amira 125, 127, 130
 Michael, Mike 77, 86
 Michaud, John 133, 156
 Michelfelder, Diane (*1953) 122
 Mill, John Stuart (1806–1873) 51, 53, 69
 Minsky, Marvin (1927–2016) 108
 Mira, Antonietta 102
 Mirabeau, Honoré-Gabriel de Riquetti de (1749–1791) 13, 23
 Moed, Henk F. (1951–2021) 89, 102
 Molina, Daniel 122
 Molnár-Gábor, Fruzsina (*1984) 122
 Montpetit, Éric (*1970) 30, 32, 35, 42, 46

Moore, Alfred 42, 46
 Moser, Sebastian 125
 Mouffe, Chantal (*1943) 42, 46
 Mulkay, Michael J. (*1936) 28, 46
 Münchhausen, Hieronymus Carl Friedrich Freiherr von (1720–1797) 23
 Mutz, Rüdiger 92, 102

 Natrass, Nicoli (*1961) 50, 69
 Nerlich, Brigitte (*1956) 45
 Neurath, Otto (1882–1945) 52, 69
 Newell, Allen (1927–1992) 108, 122
 Nicholson, Joshua M. 100, 102
 Nida-Rümelin, Julian (*1954) 122
 Nordbeck, Ralf (*1968) 68
 Nordmann, Alfred (*1956) 7, 10, 11, 13, 19, 21, 23, 105
 Norman, Donald (*1935) 119, 122
 Nowotny, Helga (*1937) 19, 23
 Nuccitelli, Dana 45, 68
 Nullmeier, Frank (*1957) 26, 46

Oetzel, Günther (*1965) 134, 156
 Oreskes, Naomi (*1958) 45, 50, 54, 69, 132, 156
 Ottinger, Gwen 86
 Oudshoorn, Nelly (*1950) 86
 Owen, Richard 87

Painting, Rob 45, 68
 Pan, Sinno Jialin 117, 123
 Parent, Romain 125
 Parisi, Giorgio (*1948) 101
 Parodi, Oliver (*1973) 81, 85
 Patterson, Wade 156
 Pearce, Warren 54, 69
 Pechar, Emily 62, 69
 Peirce, Charles Sanders (1839–1914) 14
 Penders, Bart 34, 41, 46
 Perl, Anthony (*1962) 26, 43, 44, 46
 Perrin, Francis (1901–1992) 154
 Pestre, Dominique (*1950) 154, 156
 Peters, Bernhard (1949–2005) 78, 86
 Peters, Ellen 87
 Peters, Jonas (*1984) 122
 Petersohn, Sabrina 94, 96, 102
 Peyton, Buddy 86
 Pfersdorf, Simon 85
 Pflüger, Dirk 122
 Pfotenhauer, Sebastian M. (*1980) 85
 Picot, Albert (1882–1966) 154, 155

- Pidgeon, Nick 73, 86
 Piolatto, Matteo 95, 98, 101, 102
 Piontek, Felix M. (*1989) 85
 Pithan, David (*1987) 102
 Popper, Karl (1902–1994) 14, 16, 17, 51, 69
 Potthast, Thomas (*1963) 85
 Pregernig, Michael (*1968) 68
 Preston, Christopher (*1968) 85
 Prinzing, Marlis (*1962) 11, 85

 Quirk, Paul J. (*1949) 86

 Radaelli, Claudio M. (*1960) 26, 46
 Radder, Hans (*1949) 23
 Rademacher, Timo (*1984) 122
 Radkau, Joachim (*1943) 133, 134, 153, 156
 Raman, Sujatha 45, 69
 Ramesh, Michael (*1960) 46
 Reckwitz, Andreas (*1970) 8, 11, 78, 86
 Reichenbach, Hans (1891–1953) 14, 23
 Reinhardt, Carsten (*1966) 7, 11
 Reinhart, Martin (*1976) 46
 Renn, Ortwin (*1951) 79, 86, 122
 Rhodius, Regina 85
 Rice, Ken 45
 Richardson, Mark 45, 68
 Ringarp, Johanna 92, 102
 Rittel, Horst (1930–1990) 26, 46
 Rogers, Yvonne 85
 Rogers-Hayden, Tee 73, 86
 Roqueplo, Philippe (*1926) 46
 Rose, François de (1910–2014) 134
 Rose, Michael 87
 Roßbander, Werner (1933–2021) 155
 Rostalski, Frauke (*1985) 122
 Rothsuh, Karl Eduard (1908–1984) 129
 Ruddat, Michael 85
 Rudolph, Matthias 85
 Ruffing, Eva 10, 25, 45, 47, 64, 65, 68

 Samet, Paul A. (1930–2017) 122
 Sauerwein, Kurt 144, 156
 Schäpke, Niko (Nick) (*1977) 74, 80, 81, 85, 86, 87
 Scharpf, Fritz W. (*1935) 29, 38, 43, 46
 Schenuit, Felix 46
 Scherrer, Paul (1890–1969) 154
 Schiemann, Gregor (*1954) 23
 Schneider, Christoph 23
 Scholl, Christian 80, 87
 Schomberg, René von (*1959) 22, 23, 74, 87

 Schütz, Holger 69
 Schwarz, Angela (*1963) 76, 87
 Schwarz, Astrid (*1963) 23
 Schweizer, Pia-Johanna (*1977) 122
 Seebacher, Andreas 85
 Shannon, Claude Elwood (1916–2001) 108
 Shapin, Steven (*1943) 92, 102, 155, 156
 Shoots-Reinhard, Brittany 79, 87
 Sibony, Olivier (*1967) 86
 Siegmund, Britta (*1971) 11
 Sigwart, Hans-Jörg (*1969) 78, 85
 Silverstein, Michael C. 87
 Simon, Dagmar (*1954) 45, 103
 Simon, Herbert A. (1916–2001) 108, 122
 Sivertsen, Gunnar 90, 102
 Skuce, Andrew G. (1954–2017) 45, 68
 Slovic, Paul (*1938) 79, 87
 Smith, Alexander 45
 Söffner, Jan (*1971) 42, 46
 Somai, Melek 102
 Sparschuh, Olga (*1979) 45
 Spork, Peter (*1965) 67, 69
 Stahl, Bernd Carsten (*1967) 85
 Stavropoulou, Charitini 100, 102
 Stehr, Nico (*1942) 72, 87
 Steiner, Tilman (*1939) 127, 128, 130
 Stelzer, Franziska 85, 86, 87
 Steup, Matthias 122
 Stock, Günter (*1944) 122
 Storer, Norman W. (1930–2017) 69
 Strauß, Franz Josef (1915–1988) 137, 150, 151, 153, 154, 155, 156
 Strohschneider, Peter (*1955) 40, 45, 46
 Suda, Michael (*1957) 26, 46
 Sullivan, Anthony 132, 133, 156
 Sundqvist, Göran (*1957) 78, 86
 Sunstein, Cass R. (*1954) 86
 Sussmann, Nico 85
 Sutter, Barbara (*1980) 46
 Szendrő, Paul 129

 Tabik, Siham 122
 Taylor, Peter 101
 Teli, Soumen 92, 102
 Terra, Branca Regina Cantisano 102
 Thalmann, Andrea 69
 Thiel, Thorsten (*1980) 122
 Thomas, Ralph 156
 Todeschini, Roberto (*1959) 90, 103
 Tol, Richard S. J. (*1969) 54, 69
 Tolkendorf, Erika 155

Torgersen, Helge (*1954) 55, 68
Tsouvalis, Judith 69

Valeur, Robert (1903–1973) 154
van der Meulen, Barend J. R. 90, 103
van Dijk, José 99, 103
van Drooge, Leonie 93, 94, 103
van Dyk, Silke (*1972) 42, 46
van Raan, Anthony F. J. (*1945) 102
van Saarloos, Wim (*1955) 99, 103
van Steen, Jan 103
Vaupel, Otto (1902–1993) 144, 156
Veit, Sylvia (*1977) 34, 46
Verdicchio, Mario 105
Verheggen, Bart 45
Verkuilen, Jay 86
Viehöver, Willy (*1958) 87
Voßkuhle, Andreas (*1963) 27, 33, 34, 47

Wachsmann, Felix (1904–1995) 137, 145, 156
Waltman, Ludo 90, 103
Walton, Douglas (1942–2020) 28, 47
Wang, Dashun 103
Wang, Ding Ding 123
Wanner, Matthias 80, 87
Way, Robert 68
Webber, Melvin (1920–2006) 26, 46
Weber, Max (1864–1920) 21, 23, 75, 87
Webster, Andrew (1951–2021) 102
Webster, Stephen (*1957) 156
Wehling, Peter (*1954) 72, 82, 87

Weingart, Peter (*1941) 8, 11, 46, 72, 87
Weiss, Karl 117, 123
Weisskopf, Victor (1908–2002) 154, 157
Wentland, Alexander 85
Westerheijden, Don F. 103
Westerkowski, Janina 87
Whitley, Richard (*1944) 95, 99, 103
Wiedemann, Peter M. (*1948) 62, 69
Wieland, Mareike 86
Wieler, Lothar (*1961) 7, 11
Wilholt, Thorsten (*1973) 18, 23
Willke, Helmut (*1945) 72, 87
Winkler, Bärbel 45, 68
Winnacker, Karl (1903–1989) 153
Wirth, Uwe (*1963) 75, 76, 77, 81, 85, 87
Wittgenstein, Ludwig (1889–1951) 64, 69
Wu, Lingfei 100, 103
Wynne, Brian (*1947) 71, 86

Yang, Qiang 117, 123
Yung, Laurie 85

Zachmann, Karin (*1956) 45
Zajenkowski, Marcin 79, 87
Zalta, Edward N. (*1952) 122
Zhang, Nanning 28, 47
Zimmermann, Karin 103
Zinkant, Kathrin (*1974) 53, 69
Zittel, Claus (*1965) 72, 87
Zwigenberg, Ran (*1976) 133, 157

