

# Der Umgang mit Ungewissheit und Nichtwissen in der Klimaforschung

---

Peter Wehling

*Ungewissheit, Nichtwissen, Klimaforschung.* Die seit den 1970er Jahren zunächst an Luft- und Wasserverschmutzung, Chemieunfällen und Störfällen in Atomkraftwerken manifest gewordene ökologische Krisendynamik hat auch zu einer neuen Sichtweise auf die Reichweite und Verlässlichkeit wissenschaftlichen Wissens geführt. Zunehmend in Frage gestellt wurde die konventionelle Auffassung, wonach die Wissenschaft gesichertes Wissen und Gewissheit produziert und damit zugleich Ungewissheit und Nichtwissen zurückdrängt, wenn nicht gar gänzlich beseitigt. Deutlich geworden ist vielmehr, dass die Wissenschaften nicht nur bestehende Ungewissheiten nicht ohne Weiteres auflösen können, sondern sogar selbst unsicheres Wissen oder Nichtwissen hervorbringen. Bereits 1986 hat der Wissenschaftsforscher Jerome Ravetz diesen Zusammenhang sehr prägnant formuliert: »Now we face the paradox that while our knowledge continues to increase exponentially, our relevant ignorance does so even more rapidly. And this is ignorance generated by science!« (Ravetz 1986: 423) Seitdem sind wissenschaftliche Unsicherheit oder Ungewissheit (*uncertainty*) und Nichtwissen (*ignorance* oder *non-knowledge*) zu prominenten Themen in sozialwissenschaftlichen Analysen der Wissenschaft geworden (vgl. Wehling 2021). Teilweise haben sie sogar zu grundlegend neuen Perspektiven auf die gegenwärtige Wissenschaft geführt, so etwa in dem von Ravetz gemeinsam mit Silvio Funtowicz formulierten Konzept der *Post-normal Science*. Darunter verstehen die Autoren eine Wissenschaft für und in Situationen, in denen die Tatsachen ungewiss (*uncertain*), die Werte umstritten sowie die Entscheidungen dringlich sind und überdies viel auf dem Spiel steht (Funtowicz & Ravetz 1993: 744). Im Folgenden verwende ich wie der Großteil der Wissenschaftsforschung ›Ungewissheit‹ als treffendstes Pendant für das englische Wort ›*uncertainty*‹, weil ›Unsicherheit‹ suggerieren könnte, fraglich sei lediglich die Sicherheit einzelner wissenschaftlicher Aussagen in einem ansonsten gesicherten Wissensbestand.

Im Horizont von Klimaforschung und -politik bewegt sich die sozialwissenschaftliche Thematisierung von Nichtwissen und Ungewissheit in einem äußerst komplizierten und spannungsgeladenen Konfliktfeld: Zwar ist es auf der einen Seite kaum überraschend, dass eine Forschung, die Aussagen über ein so komplexes globales System wie

das Klima und dessen langfristige Entwicklungsdynamik zu treffen versucht, mit einer Fülle von Wissenslücken und Ungewissheiten konfrontiert und behaftet ist. Doch andererseits bilden die tatsächlichen – oder auch nur behaupteten – Ungewissheiten der Klimaforschung immer wieder den Ansatzpunkt für gezielte Versuche von organisierten Lobbygruppen und sogenannten Klimawandelleugnern, nicht nur die Realität der globalen Erwärmung in Zweifel zu ziehen, sondern gleichzeitig auch jegliche Politik zu Fall zu bringen, die der Klimaveränderung entgegenzuwirken versucht (→ Klimawandelskeptizismus).

Nicht wenige sozialwissenschaftliche Beobachterinnen haben vor diesem Hintergrund in erster Linie den erreichten Konsens der internationalen Klimaforschung über die grundlegenden Zusammenhänge hervorgehoben (Oreskes 2004) und die wissenschaftliche Debatte über den anthropogenen Treibhauseffekt für im Kern beendet erklärt: »The scientific debate is over«, konstatierten Oreskes und Conway (2008: 55; Herv. i. O.) vor mehr als zehn Jahren. Ungewissheit und Nichtwissen galten unter dieser Perspektive in erster Linie als manipulatives Konstrukt von Interessengruppen und einzelnen wissenschaftlichen Außenseitern, die gezielt Zweifel und Unsicherheit schürten – nicht aber als mögliche Attribute des etablierten klimawissenschaftlichen Wissens selbst. Die Frontstellung gegen die Leugnung des Klimawandels war und ist zudem der Hauptgrund dafür, dass viele Sozialwissenschaftlerinnen die Klimaforschung gegen die Behauptung in Schutz nehmen, sie überzeichne die Dramatik des Klimawandels und seiner negativen Folgen, um auf diese Weise politische und mediale Aufmerksamkeit zu erlangen. Doch diese Abwehrhaltung gegen den Vorwurf der Übertreibung ließ zugleich die gegenteilige Möglichkeit, dass die Wissenschaft das Ausmaß, die Geschwindigkeit und Auswirkungen der Klimaveränderung nicht *über*-, sondern *unterschätzen* könnte, weitgehend aus dem Blickfeld geraten.

Dennoch hat sich in den 1990er und frühen 2000er Jahren eine Reihe von Analysen aus der Wissenschafts- und Techniksoziologie und den *Science and Technology Studies* (STS) kritisch mit den Ungewissheiten und dem Nichtwissen der Klimaforschung selbst beschäftigt – *ohne* deswegen den Klimawandel zu leugnen und Klimapolitik als überflüssig und schädlich zu delegitimieren. Im Gegenteil: Diese Arbeiten fordern gerade nicht, alle Bemühungen zur Begrenzung der Klimaveränderung aufzugeben, sondern plädieren für eine *andere*, weniger technokratische Klimapolitik. Zugleich halten sie es aus Gründen, die weiter unten noch deutlich werden, ausdrücklich für möglich, wenn nicht sogar für wahrscheinlich, dass die Dynamik und die Gefahren des Klimawandels von der etablierten Klimaforschung systematisch unterschätzt werden könnten.

Die wichtigsten Arbeiten zur Bedeutung von und zum Umgang mit wissenschaftlicher Ungewissheit und Nichtwissen in der Klimaforschung stammen (in wechselnden Konstellationen und gelegentlich mit weiteren Ko-Autorinnen) von Simon Shackley, Jeroen van der Sluijs und Brian Wynne sowie (mit stärker mediensoziologischer Ausrichtung) Stephen Zehr. Im Folgenden werden die thematischen Schwerpunkte und wesentlichen Ergebnisse ihrer Analysen zusammenfassend dargestellt. Einen ersten Schwerpunkt bildet die kritische Analyse der hegemonialen Rolle, die globale Klimamodelle innerhalb der Forschung zum Klimawandel einnehmen. Ein zweites zentrales Thema sind die Formen und Strategien des Umgangs mit Ungewissheit in der Klimaforschung, aber auch in Politik und Medien. Drittens ziehen die genannten Autoren aus diesen

Analysen wichtige, auch heute noch aktuelle Schlussfolgerungen zum Zusammenhang zwischen der Form klimawissenschaftlicher Wissensproduktion einerseits und der problematischen Struktur der institutionalisierten Klimapolitik andererseits.

*Globale Klimamodelle.* Mathematische Modellierungen des globalen Klimas gelten seit den 1980er Jahren als die wichtigsten analytischen und methodischen Instrumente der Klimawandelforschung, nicht zuletzt auch, weil sie prognostische Aussagen über die mittel- und langfristige Entwicklung des Weltklimas zu treffen versuchen, die dann auch Anhaltspunkte und Orientierungswerte für politisches Handeln bieten könnten. Die sogenannten allgemeinen oder globalen Zirkulationsmodelle (*General/Global Circulation Models, GCMs*) beruhen auf mathematischen Darstellungen des globalen Klimasystems, sie erfassen die Entwicklung der Atmosphäre, der Ozeane, des Meereises und der Landoberfläche ebenso wie die Interaktionen und Wechselwirkungen, durch die diese Komponenten miteinander verknüpft sind (van der Sluijs et al. 1998: 297). Die Modelle sind darauf ausgerichtet, die Auswirkungen einer anhaltenden Zunahme von CO<sub>2</sub> in der Atmosphäre auf die globale Durchschnittstemperatur zu simulieren und vorherzusagen. Sowohl in der Wissenschaft als auch in Politik, Medien und Öffentlichkeit hat sich relativ rasch die Auffassung durchgesetzt, diese Modelle seien die besten verfügbaren analytischen Werkzeuge für Klimaforschung und -politik, auch wenn die von politischer Seite erwünschte regionale Auflösung der prognostizierten globalen Dynamik erhebliche Schwierigkeiten bereitet.

Wie und aus welchen Gründen haben globale Klimamodelle ihre dominierende Rolle in der Klimaforschung erlangt? Sind sie tatsächlich schlicht die ›beste‹ Wissenschaft zur Erforschung des Klimawandels und seiner möglichen Auswirkungen? Dies ist das Thema vor allem der Beiträge von Shackley und Wynne (1995), Shackley et al. (1998) und Wynne (2010). Die Autoren gehen dabei von zwei Überlegungen aus: Erstens seien die von den GCMs erbrachten Erkenntnisse über den Klimawandel mit enormen Ungewissheiten belastet (Shackley et al. 1998: 159f.): inhärenten Ungewissheiten in den Modellen selbst (vgl. mit vielen Beispielen vor allem Shackley et al. 1998) wie auch Unklarheiten über die Auswirkungen (*impacts*) des Klimawandels, über seine mutmaßlichen ökonomischen Kosten sowie über die politischen Reaktionen und gesellschaftlichen Entwicklungen. Wie die Autoren hervorheben, bleiben (zumindest in den damaligen Modellen) sowohl positive Rückkopplungs- und Verstärkungseffekte im Klimasystem als auch die Möglichkeit abrupter, unvorhergesehener Klimaveränderungen (etwa ein Nachlassen der sogenannten thermohalinen Zirkulation, die unter anderem den Golfstrom nach Europa antreibt) weitgehend ausgeblendet (Shackley & Wynne 1995: 223; Wynne 2010: 296f.). Stattdessen werden Veränderungen des Klimas in den mathematischen Modellierungen durch »continuous, smooth differences« abgebildet (Wynne 2010: 296), obwohl es für die Vernachlässigung schneller, diskontinuierlicher Dynamiken keine wissenschaftlich überzeugenden Gründe gibt (Shackley & Wynne 1995: 227). In einer zugespitzten Formulierung bezeichnet Wynne (2010: 295) die etablierten Klimamodellierungen vor diesem Hintergrund sogar als »sozial konstruierte Untertreibung« (*socially constructed understatement*).

Zweitens wollen die Autoren zeigen, dass GCMs – trotz aller Probleme und Ungewissheiten – nicht zuletzt deshalb als die ›beste‹ verfügbare Wissenschaft gelten, weil bei dieser Bewertung auch nicht-wissenschaftliche Kriterien eine Rolle spielen,

vor allem eine Art von Passungsverhältnis zwischen Klimaforschung und Klimapolitik. Shackley und Wynne (1995) sprechen von der »wechselseitigen Konstruktion« (*»mutual construction«*) beider Bereiche und der Herausbildung einer übergreifenden *»science-policy domain«*: Globale Klimamodelle seien auch deshalb die dominante Form von Klimaforschung, weil sie die vorherrschende Form von Klimapolitik unterstützen und ihrerseits von dieser gestützt werden. Die institutionell etablierte Klimapolitik sei nämlich vor allem darauf ausgerichtet, einen als »reassuringly gradual« (Wynne 2010: 295) verstandenen Klimawandel mit Hilfe wissenschaftlicher Langzeit-Prognosen und mit gängigen politischen Instrumenten kalkulieren und kontrollieren zu können (vgl. Shackley & Wynne 1995: 219, 228; Wynne 2010: 295f.).

Dennoch münden diese kritischen Überlegungen wie erwähnt nicht in eine grundsätzliche Ablehnung der Klimaforschung und ihrer zentralen Annahme einer anthropogen bedingten Erderwärmung. Bestritten wird allerdings die verbreitete Wahrnehmung globaler Klimamodelle als »prognostischer Wahrheitsmaschinen« (*»predictive truth-machines«*) (Wynne 2010: 295; vgl. bereits Wynne & Shackley 1994). Die Autoren plädieren stattdessen für einen reflektierten theoretischen und methodischen Pluralismus in der (naturwissenschaftlichen) Klimaforschung und die Ergänzung der dominierenden GCMs durch weitere Forschungsansätze und Modellierungen (Shackley et al. 1998: 194f.).

*Strategien des Umgangs mit Ungewissheit.* Die Formen des Umgangs mit Ungewissheit sind sowohl für die Klimaforschung selbst als auch für ihr Verhältnis zu Politik und Öffentlichkeit von entscheidender Bedeutung. Dies ist das Thema von drei weiteren Beiträgen (Shackley & Wynne 1996; van der Sluijs et al. 1998; van der Sluijs 2005). Dabei grenzen die Autoren sich zunächst von der simplifizierenden Annahme ab, das Eingeständnis und die Kommunikation von Ungewissheit untergrabe notwendigerweise die Autorität der Wissenschaft und begrenze den Nutzen des wissenschaftlichen Wissens für die Politik. In Anlehnung an die in den STS prominenten Konzepte des *boundary-work* (Gieryn 1983) und der *boundary objects* (Star & Griesemer 1989) wollen Shackley und Wynne (1996: 280) vielmehr zeigen, dass die Art, wie Ungewissheit durch Klimaforscherinnen dargestellt wird, einerseits der Grenzziehung (*»boundary-work«*) gegenüber der Politik dient und die Autorität der Wissenschaft sichern soll. Andererseits werden durch die gemeinsame Bezugnahme auf Ungewissheit als ein für beide Seiten relevantes *»boundary object«* aber auch Aushandlungs- und Verständigungsprozesse ermöglicht, die die Grenze zwischen Wissenschaft und Politik übergreifen und eine geteilte *»science-policy culture«* etablieren helfen. Shackley und Wynne (1996: 280) bezeichnen die Repräsentationen von Ungewissheit in der Klimaforschung daher als »Vorrichtungen zur Grenzordnung« (*»boundary-ordering devices«*).

Unter diesem Blickwinkel beobachten sie sechs unterschiedliche Strategien der Darstellung von und des Umgangs mit Ungewissheit und Nichtwissen in der etablierten Klimaforschung. Grundlegend sind erstens die *Klärung und das Management von Ungewissheit*, denn, so die Autoren, »[t]he potentially damaging effects of uncertainty can be limited if certainty about uncertainty can be achieved« (Shackley & Wynne 1996: 281; Herv. i. O.). Ein bevorzugtes, in der Klimaforschung sehr häufig eingesetztes Mittel, um (vermeintliche) Gewissheit über Ungewissheit herzustellen, besteht in der quantitativen Bewertung von Ungewissheiten, beispielsweise durch die Angabe von

Wahrscheinlichkeiten für die Richtigkeit einer (letztlich gleichwohl ungewiss bleibenden) Aussage. Ein zweites *boundary-ordering device* sehen die Autoren in der *Reduktion von Ungewissheit* beziehungsweise dem Versprechen einer solchen Reduktion, wovon die Wissenschaft wie die Politik gleichermaßen profitieren können: Die Wissenschaft kann sich weitere Fördergelder sichern, der Politik eröffnet die Ankündigung, die Ungewissheiten würden künftig verringert, flexible Handlungsspielräume, weil sie bei Bedarf – und trotz des allgemeinen Bekenntnisses zur Wissenschaftsbasierung politischen Handelns – auch unabhängig von dem »noch« ungewissen wissenschaftlichen Wissen agieren kann. Zugleich können die Politikerinnen die Verantwortung für die Entwicklung einer effektiven Klimapolitik zunächst an die Wissenschaft abgeben, wodurch aber wiederum deren privilegierte Rolle in der dominierenden »*science-policy culture*« gestärkt wird (282f.).

Ein drittes Mittel zur Ordnung der Grenze zwischen Wissenschaft und Politik bildet die *Transformation von Ungewissheit*; darunter fassen Shackley und Wynne die Umwandlung verschiedener Typen von unsicherem Wissen in eine einzige Kategorie. Beispielhaft hierfür sei die Transformation von Unbestimmtheit (»*indeterminacy*«) oder völligem Nichtwissen (*ignorance*) in Fälle von (vermeintlich) handhabbarem und kalkulierbarem »Risiko« (283). Eng verwandt mit der Transformation ist die *Verdichtung* (»*condensation*«) von Ungewissheit als viertes *boundary-ordering device*. Hierbei erkennen die Wissenschaftlerinnen zwar die Existenz grundlegend verschiedener Formen oder Ebenen von Ungewissheit (wie Unbestimmtheit und Nichtwissen) an, komprimieren diese aber de facto zu einer einzigen undifferenzierten Kategorie. Im Ergebnis erzeugt auch diese Verdichtung, so Shackley und Wynne (285ff.), vor allem für Politiker den Anschein beherrschbarer Formen von Ungewissheit.

Eine fünfte Strategie besteht darin, konkrete Zeiträume für die zukünftige Verringerung von Ungewissheit anzugeben (»*scheduling into the future*«): Bestehende Ungewissheiten werden als zu einem bestimmten Zeitpunkt in der Zukunft mit Sicherheit reduzierbar behandelt, etwa wenn bestimmte Daten oder leistungsfähigere Computer zur Verfügung stehen – während die Möglichkeit unvorhergesehener Schwierigkeiten und Erkenntnisbarrieren heruntergespielt wird (287). Dieser Umgang mit Ungewissheit geht insofern über die oben erwähnte zweite Strategie (»*reduction of uncertainty*«) hinaus, als er eine regelrechte »Landkarte« der Zukunft und des zukünftigen Wissens hervorbringt und dabei eine bestimmte Art wissenschaftlicher Arbeit mit spezifischen Formen der (zeitlichen) Entwicklung von Klimapolitik verbindet (289). Doch während Politikerinnen dazu neigten, solche Zeitpläne wörtlich zu nehmen, würden sie in der Wissenschaft weniger strikt als ein *mögliches* Zukunftsszenario (»wenn alles nach Plan läuft«) interpretiert und zugleich als Ritual betrachtet, das notwendig ist, um Forschungsgelder zu bekommen (289). Als sechstes und letztes Mittel zur Grenzordnung nennen die Autoren die Verschiebung (»*displacement*«) von Ungewissheit: Hierbei wird die Verantwortung für die Entstehung und/oder Überwindung von Ungewissheiten von der (Klima-)Wissenschaft auf andere gesellschaftliche Bereiche verlagert, etwa auf die Politik oder auf andere wissenschaftliche Disziplinen (290ff.). All diese Formen der Grenzziehung und -ordnung, so resümieren Shackley und Wynne (293), sichern – trotz oder gerade wegen der Anerkennung und Kommunikation von Ungewissheit – nicht nur die Relevanz und Autorität einer bestimmten Form von Wissensproduktion, nämlich

globale Klimamodellierungen. Sie bestätigen auch die vermeintliche Rationalität einer diesem Wissen und dem damit verbundenen Umgang mit Ungewissheit entsprechenden Art von Politik.

Van der Sluijs (2005) hat einige Jahre später eine Typologie von vier Formen des Umgangs mit Ungewissheit in Klimaforschung und -politik entwickelt, die sich in vielerlei Hinsicht mit der Analyse von Shackley und Wynne überschneidet, etwa hinsichtlich der Bedeutung, die der Quantifizierung von Ungewissheit als Managementstrategie zuerkannt wird (90). Van der Sluijs bedient sich der Metaphorik des »Monsters«, um Ungewissheit als ein Phänomen zu charakterisieren, worin sich scheinbar klar getrennte und gegensätzliche Kategorien wie Wissen und Nichtwissen, objektiv und subjektiv, Fakten und Werte, Vorhersage und Spekulation sowie Wissenschaft und Politik miteinander vermischen. Während die vorherrschenden Strategien versuchen, solche »Mischwesen« zu bekämpfen und zu vertreiben, hält van der Sluijs es für aussichtsreicher, sich das Monster Ungewissheit produktiv anzueignen und ihm eine zentrale Bedeutung beim Umgang mit ökologischen Risiken zuzuweisen (91). Diese Strategie der »*monster-assimilation*« würde sowohl bedeuten, einander vermeintlich ausschließende Kategorien wie Wissen und Nichtwissen, Fakten und Werte in ihrer wechselseitigen Verschränkung neu zu durchdenken als auch die Forderung nach der *einen* Wahrheit und Gewissheit aufzugeben. Notwendig sei es stattdessen, die Vielzahl von Positionen sichtbar zu machen sowie mit Uneindeutigkeit und Pluralismus bei der Risikobewertung leben zu lernen. Van der Sluijs lehnt sich bei diesen Überlegungen an das eingangs erwähnte Konzept der »post-normalen Wissenschaft« von Funtowicz und Ravetz (1993) an. Es steht für eine Form von Wissenschaft, für die Ungewissheit und Komplexität (wie in der Klimaforschung) unhintergebar sind. Konstitutiv für »post-normale« Wissenschaft ist nicht zuletzt, dass sowohl das vorliegende Wissen als auch Ungewissheit und Nichtwissen nicht allein von den Wissenschaftlerinnen, sondern von »extended peer communities« zu bewerten ist (→ Transdisziplinarität), die auch lokal betroffene Gruppen oder zivilgesellschaftliche Initiativen miteinschließen (Funtowicz & Ravetz 1993: 752-755).

Eine weitere wichtige Facette des Managements von Ungewissheit sowie der Regulierung des Verhältnisses von Klimaforschung und Klimapolitik haben van der Sluijs et al. (1998) an einem prägnanten Beispiel analysiert: an dem bemerkenswert stabilen wissenschaftlichen Konsens über die Bandbreite der sogenannten Klimasensitivität. Klimasensitivität ist eine komplexe, nur durch Modellierungen erfassbare und bestimmbare Größe; der Begriff bezeichnet die durch eine Verdopplung des CO<sub>2</sub>-Gehalts in der Atmosphäre zu erwartende Erhöhung der globalen (Gleichgewichts-)Temperatur (296). Hierfür wurde bereits 1979 eine Bandbreite von 1,5 Grad bis 4,5 Grad Celsius angegeben, eine Abschätzung die anschließend trotz aller Weiterentwicklungen und Differenzierungen der Klimamodellierung über mehrere Jahrzehnte auffallend stabil geblieben ist. Van der Sluijs et al. zeichnen nach, wie sich seit Ende der 1970er Jahre ein wissenschaftlicher Konsens über diese Bandbreite herausgebildet und konsolidiert hat, obwohl bereits früh Hinweise aus Klimamodellierungen existierten, wonach die Klimasensitivität auch größer als 4,5 Grad sein könnte. Die Autorinnen schlagen das Konzept des »*anchoring device*« (»Ankervorrichtung« oder »Stabilitätsanker«) als Bezeichnung für solche »*boundary-objects*« vor, die in einem äußerst dynamischen wissenschaftlichen und politischen Kontext dennoch unverändert bleiben (312). *Anchoring devices* dienen dem

Management von Ungewissheit, indem sie die zugrundeliegenden wissenschaftlichen Annahmen konstant halten und gegen Infragestellung schützen und so auch die politische Debatte gleichsam ›auf Kurs halten‹ (316). Damit erweist sich wissenschaftlicher Konsens als wesentlich vielschichtiger und auch vieldeutiger als die gängige Vorstellung einer sachlich wohlbegründeten Übereinstimmung der Forscherinnen oder gar eines ›Platzhalters‹ und Äquivalents für objektive Wahrheit. Erst im 2021 veröffentlichten Sachstandsbericht des *Intergovernmental Panel on Climate Change* (IPCC) zum Klimawandel ist die Bandbreite der Klimasensitivität modifiziert und auf zwei bis vier Grad eingegrenzt worden. Neuere Modellierungen, die eine deutlich höhere Klimasensitivität (fünf bis sechs Grad) errechnet hatten, wurden dabei »herausgeglättet«, so einer der Autoren des Sachstandsberichts in einem Zeitungsinterview (Notz 2021: 2), weil sie als wenig plausibel und nicht sehr wahrscheinlich erschienen.

Gegenstand der Analyse von Stephen Zehr (2000) ist dagegen weniger der Umgang mit Ungewissheit in der Wissenschaft selbst, sondern die *mediale Darstellung* von Ungewissheiten der Klimaforschung durch Journalistinnen. Zehr interessiert sich aber nicht nur dafür, wie wissenschaftliche Ungewissheit in Presseartikeln über den globalen Klimawandel behandelt wird, sondern auch dafür, wie in diesen Darstellungen zugleich Grenzen und Hierarchien zwischen dem angeblich rationalen, differenzierten Umgang der Wissenschaftlerinnen mit Ungewissheit einerseits und dem vermeintlich unzureichenden Verständnis einer uninformierten, ›emotionalen‹ Öffentlichkeit andererseits konstruiert werden. Auch Zehr kann zeigen, dass die Kommunikation von Ungewissheit der Autorität der Wissenschaft keineswegs per se schadet, sondern diese sogar noch steigern kann, wenn die Wissenschaft gleichzeitig als die (einzige) Instanz ausgezeichnet wird, die bestehende Ungewissheiten korrekt verstehen und zukünftig beseitigen kann (87f., 95ff.). Demgegenüber werde die – als homogen unterstellte – Öffentlichkeit in den medialen Darstellungen durch eine Neigung zu apokalyptischem Denken, voreiligen Schlussfolgerungen und Oberflächlichkeit charakterisiert (97). Die Repräsentation wissenschaftlicher Ungewissheit in den Medien fungiere daher nicht, wie von Shackley und Wynne (1996) analysiert, als »boundary object«, das die Grenze zwischen Wissenschaft und Politik weitgehend konsensuell »ordnet«. Sie diene vielmehr dazu, die Monopolstellung des wissenschaftlichen Wissens in der Debatte um den Klimawandel zu verfestigen: Trotz des Eingeständnisses von Ungewissheit behaupte die Wissenschaft letztlich »its authoritative position over climate change knowledge to the exclusion of non-scientific knowledge« (Zehr 2000: 98). Diese Abwertung der Öffentlichkeit, ihres (lokalen) Wissens, ihrer Erfahrungen und Wertvorstellungen hat Zehr zufolge wiederum fatale politische Konsequenzen: Sie trage mit hoher Wahrscheinlichkeit zur Demotivierung und Untätigkeit der Öffentlichkeit bei, die damit als klimapolitische Akteurin weitgehend ausfällt (98f.).

*Klimaforschung und technokratische Klimapolitik.* Letztlich stimmen alle hier erwähnten Beiträge an einem zentralen Punkt überein: Sie betonen den engen wechselseitigen Zusammenhang zwischen der dominanten Form von Klimaforschung und ihrem Umgang mit Ungewissheiten einerseits und der Etablierung einer administrativ verengten Klimapolitik andererseits, die in zwischenstaatlichen Verhandlungen langfristige, quantifizierte nationale CO<sub>2</sub>-Reduktionsziele festlegt und diese durch ökonomische und technische ›top down‹-Maßnahmen umzusetzen versucht. Die meisten staatlich-

politischen Akteure orientieren sich dabei, explizit oder implizit, an der Vorstellung von »smooth and manageable forms of anthropogenic climate change, corresponding with the idea of its intellectual amenability to the modern epistemic culture of prediction and control« (van der Sluijs et al. 1998: 318). Eine als vorhersagbar und kontrollierbar unterstellte Klimaveränderung soll im Rahmen und mit den Mitteln der etablierten administrativen Politik »gemanagt« und unterhalb bestimmter mutmaßlicher Schwellenwerte des globalen Temperaturanstiegs gehalten werden. Weiterreichende gesellschaftliche Veränderungen, etwa die Transformation des wachstumsorientierten kapitalistischen Produktions- und Konsummodells oder der dominierenden Formen von Mobilität oder Landwirtschaft, sollen dadurch als unnötig erscheinen und ausgeschlossen werden (vgl. Wynne 2010: 295f.). Politische und zivilgesellschaftliche Initiativen, die auf solche Transformationsprozesse zielen, werden als zu kleinteilig und zu »lokal« abgewertet, zumal sich ihr quantitativer Beitrag zur nationalen oder gar globalen CO<sub>2</sub>-Reduktion kaum beziffern und vorausberechnen lässt. Klimapolitische Aktivitäten »von unten« wurden damit (zumindest über lange Zeit) für irrelevant erklärt und demotiviert (vgl. Shackley et al. 1998: 194, 196). Die administrativ-technokratische Vereinseitigung hat nicht nur zur Störanfälligkeit und Fragilität des »Gebäudes« der globalen Klimapolitik beigetragen (Shackley et al. 1998: 196), sondern, so kann man aus heutiger Sicht ergänzen, wesentlich auch zu deren anhaltender Erfolglosigkeit: Auch 30 Jahre nach Unterzeichnung der UN-Klimarahmenkonvention ist der weltweite Anstieg der CO<sub>2</sub>-Emissionen keineswegs nachhaltig gebremst und die Gefahr eines unkontrollierbaren Klimawandels alles andere als gebannt.

*Fazit.* Für dieses ernüchternde Resultat ist sicherlich nicht allein die Art der klimawissenschaftlichen Wissensproduktion verantwortlich – aber auch nicht nur die sogenannten Klimawandelleugner, deren blockierender Einfluss auf eine effektive Klimapolitik häufig weit überschätzt wird. Selbstverständlich besteht auch kein zwangsläufiger Zusammenhang zwischen globalen Klimamodellierungen einerseits und technokratischer Klimapolitik andererseits. Doch insofern beide Bereiche sich seit den 1980er Jahren wechselseitig stabilisiert und verstärkt haben, konnte sich eine hegemoniale »*science-policy domain*« (Shackley & Wynne 1995) etablieren. Dieser gegenüber konnte sich weder eine stärker pluralistische Klimaforschung, wie sie Shackley et al. (1998: 194f.) vorgeschlagen haben, in nennenswertem Umfang durchsetzen noch ein anderer Umgang mit Ungewissheit und Nichtwissen, der den Grenzen der Vorhersagbarkeit und der Möglichkeit unerwarteter, abrupter Veränderungen expliziter Rechnung getragen hätte (Wynne 2010: 295–301). Marginalisiert blieb über lange Zeit auch eine »radikalere«, auf grundlegende gesellschaftliche Transformationen gerichtete und von lokalen oder regionalen zivilgesellschaftlichen Akteuren getragene Klimapolitik (vgl. Zehr 2000: 99). Den hier vorgestellten sozialwissenschaftlichen Analysen gebührt das Verdienst, schon früh auf diese problematischen Verengungen sowohl der Klimaforschung als auch der Klimapolitik aufmerksam gemacht zu haben – wenn auch zunächst ohne größere Resonanz.

Auch wenn die globalen Klimamodelle seither zweifellos differenzierter und (möglicherweise) genauer geworden sind, hat sich an der von den Autoren beschriebenen »wechselseitigen Konstruktion« von internationaler Klimaforschung und -politik lange Zeit nichts Entscheidendes geändert: Den wissenschaftlichen Prognosen eines allmäh-

lichen Anstiegs der globalen Durchschnittstemperatur entsprachen die politischen Bemühungen, diese Erwärmung durch globale, mühsam auf die einzelnen Nationalstaaten »heruntergebrochene« CO<sub>2</sub>-Reduktionsziele in Grenzen zu halten und zu kontrollieren. Erst seit einigen Jahren findet dagegen die Möglichkeit abrupten und irreversiblen Klimawandels durch das Überschreiten sogenannter »Kipp-Punkte« (*tipping points*) stärkere systematische Berücksichtigung (vgl. Lenton et al. 2019). Und erst die »Fridays for Future«-Bewegung hat – trotz ihrer problematischen Wissenschaftsgläubigkeit und zumindest bis zur Corona-Pandemie – durch ihre gesellschaftliche Dynamik (»Klimastreiks«) den technokratischen Top-down-Modus der bisherigen Klimapolitik wirksam aufgebrochen und eine Politisierung »von unten« in relevanten Handlungsbereichen wie Mobilität und Stadtentwicklung, Energieversorgung oder Landwirtschaft zumindest angestoßen.

## Literaturverzeichnis

- Funtowicz, Silvio & Jerome Ravetz (1993): Science for the Post-normal Age. *Futures* 25(7): 739-55. [https://doi.org/10.1016/0016-3287\(93\)90022-L](https://doi.org/10.1016/0016-3287(93)90022-L)
- Gieryn, Thomas (1983): 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. <https://doi.org/10.2307/2095325>
- Lenton, Timothy M., Rockström, Johan, Gaffney, Owen, Rahmstorf, Stefan, Richardson, Katherine, Steffen, Will & Hans Joachim Schellnhuber (2019): Climate Tipping Points – Too Risky to Bet Against. *Nature* 575(7784): 592-596. <https://doi.org/10.1038/d41586-019-03595-0>
- Notz, Dirk (2021): »Stunden um einzelne Wörter gerungen« (Interview). *Frankfurter Allgemeine Zeitung*, Nr. 183 (10.08.2021): 2.
- Oreskes, Naomi (2004): The Scientific Consensus on Climate Change. *Science* 306(5702): 1686-1687. <https://doi.org/10.1126/science.1103618>
- Oreskes, Naomi & Erik Conway (2008): Challenging Knowledge: How Climate Science Became a Victim of the Cold War. S. 55-89 in: Robert Proctor & Londa Schiebinger (Hg.), *Agnotology: The Making and Unmaking of Ignorance*. Stanford: Stanford University Press.
- Ravetz, Jerome (1986): Usable Knowledge, Usable Ignorance. S. 415-432 in: William Clark & Robert Munn (Hg.), *Sustainable Development of the Biosphere*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Shackley, Simon & Brian Wynne (1995): Global Climate Change: The Mutual Construction of an Emergent Science-policy Domain. *Science and Public Policy* 22(4): 218-230. <https://doi.org/10.1093/spp/22.4.218>
- Shackley, Simon & Brian Wynne (1996): Representing Uncertainty in Global Climate Change Science and Policy: Boundary-ordering Devices and Authority. *Science, Technology, & Human Values* 21(3): 275-302. <https://doi.org/10.1177/016224399602100302>
- Shackley, Simon, Young, Peter, Parkinson, Stuart & Brian Wynne (1998): Uncertainty, Complexity and Concepts of Good Science in Climate Change Modelling: Are GCMs

- the Best Tools? *Climatic Change* 38: 159-205. <https://doi.org/10.1023/A:1005310109968>
- Star, Susan Leigh & James R. Griesemer (1989): Institutional Ecology, ›Translations‹ and Boundary Objects: Amateurs and Professionals in Berkeley's Museum of Vertebrate Zoology, 1907-39. *Social Studies of Science* 19(4): 387-420. <https://doi.org/10.1177/030631289019003001>
- van der Sluijs, Jeroen (2005): Uncertainty as a Monster in the Science-policy Interface: Four Coping Strategies. *Water Science and Technology* 52(6): 87-92. <https://doi.org/10.2166/wst.2005.0155>
- van der Sluijs, Jeroen, van Eijndhoven, Josée, Shackley, Simon & Brian Wynne (1998): Anchoring Devices in Science for Policy: The Case of Consensus around Climate Sensitivity. *Social Studies of Science* 28(2): 291-323. <https://doi.org/10.1177/030631298028002004>
- Wehling, Peter (2021): Why Science Does Not Know: A Brief History of (the Notion of) Scientific Ignorance in the Twentieth and Early Twenty-first Century. *Journal for the History of Knowledge* 2(1): 6, 1-13. <https://doi.org/10.5334/jhk.40>
- Wynne, Brian (2010): Strange Weather, Again. *Climate Science as Political Art. Theory, Culture & Society* 27(2-3): 289-305. <https://doi.org/10.1177/0263276410361499>
- Wynne, Brian & Simon Shackley (1994): Environmental Models: Truth Machines or Social Heuristics? *The Globe* 21 (September): 6-8.
- Zehr, Stephen C. (2000): Public Representations of Scientific Uncertainty about Global Climate Change. *Public Understanding of Science* 9(2): 85-103. <https://doi.org/10.1088/0963-6625/9/2/301>