

# Grenzen des Wissens – Wissen um Grenzen

Herausgegeben von Ulrich Wengenroth

© Velbrück Wissenschaft, Weilerswist 2012

Ulrich Wengenroth  
Zur Einführung:  
Die reflexive Modernisierung des Wissens

ZEIT: Verabschiedet sich die Wissenschaft [...] von dem Anspruch, Gewissheiten herzustellen?  
Hüttl: Ich glaube, diese Sicht ist überholt.<sup>1</sup>

Allgemein anerkanntes Wissen in der Moderne zeichnet sich durch säkulare Rationalität aus; die Institution zur Klärung konfligierender Wissensansprüche ist die Wissenschaft. Die Vormoderne war zwar keineswegs irrational oder arational, doch sie ließ zu und forderte meist auch, dass menschliche Rationalität an göttliche Offenbarung oder eine andere Form transzendenter Gewissheit anknüpfte. Nur so waren in der Vormoderne Letztgewissheit und Wahrheitsvertrauen zu erlangen. Dem folgte auch noch, was oft etwas vorschnell »vormoderne Wissenschaft« genannt wird, samt ihrer berühmten Protagonisten wie z.#B. Leibniz und Newton, die heute meist vergessene theologische Debatten um die Geltungsansprüche ihrer »wissenschaftlichen« Theorien ausfochten (Cunningham/Williams 1993: 413-4; Mayr 1989: 97-101, 122). Moderne Wissenschaft, so der weitgehende Konsens in der aktuellen Wissenschaftsgeschichte, beginnt dagegen erst »ca. 1800« und wird im Englischen als Übergang von »natural philosophy« zu »science« beschrieben (Cahan 2003). Oder, wie es 1993 schon hieß: »To sum up, historical scholarship over the last twenty years enables us to identify the Age of Revolutions as the period which saw the origin of pretty well every feature which is regarded as essential and definitional of the enterprise of science: its name, its aim (secular as distinct from godly knowledge of the natural world), its values (the ›liberal‹ values of free enquiry, meritocratic expert government and material progress), and its history«(Cunningham/Williams 1993: 427). Die frühere Verortung der »scientific revolution« im 17. Jahrhundert wird dagegen als retrospektive Sinn- und

---

<sup>1</sup> Die ZEIT Nr. 21 (2011), S. 39. Reinhard Hüttl, Präsident der Deutschen Akademie der Technikwissenschaften (acatech).

Traditionsstiftung durch die Wissenschaftshistoriker der Ersten Moderne verstanden: » ... the philosophical characterization of science led them to conceive ›the scientific revolution‹ as the seventeenth-century transformation of human thought into a form close to that of ›scientific knowledge‹ as defined by twentieth-century philosophers of science« (Cunningham/Williams 1993: 412, 428). Was wir heute als »Wissenschaft« verstehen, ist erst mit der Moderne entstanden, also historisch kontingent und kein Ausdruck invarianter Wahrheitsbedingungen. Wenn wir als Ergebnis unserer Forschungen eine reflexive Modernisierung des Wissens in der jüngeren Vergangenheit postulieren, dann müssen wir zeigen können, wie sich Wissen und seine Zertifizierungsinstitution Wissenschaft im Laufe der Moderne verändert haben, ohne dabei ihren spezifisch modernen Charakter zu verlieren.<sup>2</sup>

Während der Glaube seine Pluralisierung in Form von Religionen bereits in den Konfessionskriegen wie in der Entdeckung außereuropäischer Formen des Glaubens durchgemacht und der Moderne dabei auf den Weg geholfen hatte (Hick 1991: vii-ix), begann die Wissenschaft mit dem erneuten Anspruch auf einheitliche Wege zur Erkenntnis. Das bislang von der Religion für den Zusammenhalt der Gesellschaft bearbeitete Problem gemeinschaftlicher Kontingenzbewältigung war mit konfessioneller Pluralisierung und aufklärerischer Religionskritik nicht verschwunden, sondern eher heimatlos geworden. Die verlorene eine Wahrheit entstand in der Wissenschaft neu. Positivismus und Naturalismus der Naturwissenschaften des 19. Jahrhunderts wurden zum Programm der Verwissenschaftlichung der Welt, dem sich die anderen Disziplinen der vormodernen Gelehrsamkeit wie auch neu entstehende Disziplinen anzupassen suchten. Es beginnt die Karriere des zunächst affirmativ verstandenen Szientismus und seiner aufhaltsamen Rückzugsgefechte im Laufe des 20. Jahrhunderts.

Naturwissenschaft mit ihrer Leitdisziplin Physik, die ihre Überlegenheit gegenüber vermuteter Offenbarung natürlicher Zusammenhänge am ebenso einfachen wie leicht nachvollziehbaren Beispiel der Himmelsmechanik des Sonnensystems demonstriert hatte<sup>3</sup>, wurde zur Referenz der Wissens-

---

<sup>2</sup> Der Sonderforschungsbereich 536 »Reflexive Modernisierung« war ein interdisziplinär und interinstitutionell angelegter, sozialwissenschaftlicher Forschungsverbund, der von der DFG zwischen dem 1.7.1999 und dem 30.6.2009 gefördert wurde. An ihm waren Soziologen, Sozialpsychologen, Ökonomen, Politikwissenschaftler, Historiker und Philosophen aus München (Ludwig-Maximilians-Universität, Technische Universität, Universität der Bundeswehr, Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung) und Augsburg (Universität) beteiligt. Zu weiteren Einzelheiten vgl. die Homepage des SFB (<http://www.sfb536.mwn.de/>).

<sup>3</sup> Der experimentelle Nachweis, dass die Erde sich dreht, wurde erst von der dann nun wirklich modernen Wissenschaft im Jahre 1850 mit dem Foucaultschen Pendelversuch erbracht. Vorher musste man das glauben. Geozentrisches und heliozentrisches Weltbild unterschieden sich in der Vormoderne nicht durch experimentelle Nachweise, die auch heute

produktion in der Moderne, ihr zentraler Gegenstand, die Materie, zur unbeirrten geglaubten Grundlage allen Seins. Was an Überzeugungen davon abwich oder darüber hinausging, war Ausdrucksform jener im historischen Vorlauf der Moderne pluralisierten Religion und der Privatsphäre zugeordnet. Die in der Frühen Neuzeit verloren gegangene Einheit des Glaubens entsteht in der Moderne als säkulare Religion der Wissenschaftlichkeit mit Fokussierung auf die Materialität des irdischen Lebens wieder neu. Das Ausscheiden des Transzendenten aus den universell verbindlichen Formen der Selbstorganisation der Gesellschaft, der »gesperrte Gott« in den Worten Bruno Latours, ist der erste große Rationalisierungserfolg der Moderne. Er verspricht, eine vereinfachte, weil nur noch immanente Heilserwartung, die jetzt »Fortschritt« heißt, einlösen zu können.

Das 19. Jahrhundert ist hier noch voller Optimismus. Die sichtbaren und im Wortsinne begreifbaren Erfolge neuer industrieller Technik, die es verstehen, sich mit dem Attribut »wissenschaftlich« zu schmücken und sich in »wissenschaftlicher« Sprache zu präsentieren, auch wenn sich ihre Produkte vorerst noch sehr viel mehr systematisierter Empirie und fortentwickeltem handwerklichem Gespür verdanken (Wengenroth 2003), speisen diese Hoffnungen. Nach der Jahrhundertwende hat zumindest die protestantische Theologie »die Selbständigkeit und ›Normalität‹ der Naturwissenschaften akzeptiert« (Schröder 2008: 495, Herv. im Original). Zur Sattelzeit der Hochmoderne, im frühen 20. Jahrhundert, kulminiert diese säkulare Fortschrittserwartung bis in den Wahn kognitiver »Restlosigkeit« (Krajewski 2006). Zugleich lässt das hohe Tempo der gespiegelten Gleichzeitigkeit von Emanzipation und Entfremdung erste kulturkonservative Reflexe und Abwehrstrategien als Zeichen von Überforderung erkennen (Herbert 2006). In diese Zeit fällt der erste Höhepunkt des Wissenschaftsoptimismus des zwanzigsten Jahrhunderts, vor dessen Hintergrund Max Weber mit deutlich spürbarer Skepsis seinen berühmten Aphorismus von der »Entzauberung der Welt« und ihrer prinzipiellen Berechenbarkeit formulierte. Und es ist zugleich der historische Moment, da die Hoffnungen auf eine »einheitliche Weltanschauung« unmittelbar vor ihrem Scheitern stehen, auch wenn sie noch 1929 in den berühmten zwei Schlusssätzen der Programmschrift des Wiener Kreises zur »Wissenschaftlichen Weltauffassung« als nicht mehr zu begründendes Fakt der Moderne konstatiert wird: »Wir erleben, wie der Geist wissenschaftlicher Weltauffassung in steigendem Maße die Formen persönlichen und öffentlichen Lebens, des Unterrichts, der Erziehung, der Baukunst durchdringt, die Gestaltung des wirtschaftlichen und sozialen Lebens nach rationalen Grundsätzen leiten hilft. Die wissenschaftliche Weltauffassung dient dem Leben und das Leben nimmt sie auf (Neurath et al.

---

Bestand hätten, sondern nur durch einen Paradigmenwechsel, wie u. a. Thomas Kuhn gezeigt hat.

1981: 315, Hervorhebung im Original). Doch so einfach war der »Feind« Metaphysik nicht aus dem Felde zu schlagen und auch die Wissenschaften einschließlich der Arithmetik sorgten für eine ganze Reihe nicht intendierter epistemischer Nebenfolgen.

Politisch zerfiel die säkulare Moderne zur selben Zeit in liberalen Kapitalismus, Sozialismus und Faschismus, die sich nach der Niederlage des letzteren auf den binären Antagonismus des Kalten Krieges reduzierten. Dieser Antagonismus fesselte die öffentliche Aufmerksamkeit bis zum Zusammenbruch der Sowjetunion und gab der Fortschrittserwartung den Charakter eines Systemwettstreits, nicht unähnlich der vormodernen Konfessionsrivalität. In der naturwissenschaftlichen Leitdisziplin Physik, wie auch in der nun immer stärker verwissenschaftlichten Technik werden die spektakulärsten Fortschritte seit dieser Zeit dann aber gerade unter Aufgabe determinierter Eindeutigkeit erreicht. Das ist vor allem die schon im späten 19. Jahrhundert von Boltzmann gegen heftige, vorwiegend weltanschauliche Widerstände propagierte »statistische Physik«, in der es nicht mehr stringente, dem einzelnen Beobachtungsobjekt zuzuordnende Kausalitäten sondern statistische Eintrittswahrscheinlichkeiten gibt. Im Zuge dieser Probabilistischen Revolution »determinism became a matter of metaphysical belief rather than a scientifically substantiated position« (Davies/Gregersen: 1-2; grundlegend: Krüger/Gigerenzer/Morgan 1987). Daneben entstehen mathematische Näherungsverfahren für bislang unlösbare Differentialgleichungen, für die es, vor allem dank des Einsatzes immer leistungsfähigerer Computer, jetzt »hinreichend gute« Lösungen gibt. Hierzu gehören die Iterationsverfahren oder Methoden finiter Elemente in der Konstruktion von Brücken, Autos, Haushaltsgeräten usw. Später tritt daneben die »fuzzy logic«, die mittlerweile in der Steuerung der meisten elektronischen Geräte vom OP-Saal bis zum Kühlschrank zum Einsatz kommt. Hinzu kommt dann als dritter Meilenstein die Simulation mit Hilfe der enorm gestiegenen Rechenleistung von Großcomputern, wie wir sie aus Schadensfallabschätzungen von Großtechnologien und den Klimaszenarien kennen, und die Bedrohungen, wie die Klimakatastrophe oder Kernschmelzen in Atomkraftwerken, überhaupt erst in ihrer quantitativen Dimension haben sichtbar werden lassen. Den Geist der neuen Naturwissenschaft des 20. Jahrhunderts hat Albert Einstein schon früh in dem lakonischen Satz festgehalten: »Insofern sich die Sätze der Mathematik auf die Wirklichkeit beziehen, sind sie nicht sicher und insofern sie sicher sind, beziehen sie sich nicht auf die Wirklichkeit« (Einstein 1921 nach Seising 2005: xiii).

All diese hier etwas plakativ zusammengefassten innerwissenschaftlichen Perspektiverweiterungen und Revisionen früherer Weltbilder sind nicht ohne erhebliche weltanschauliche Konflikte in der Wissenschaftlergemeinschaft über die Bühne gegangen. Boltzmann wurde von seinen Kollegen für sei-

ne statistische Physik genauso angefeindet wie fast ein Jahrhundert später Lotfi Zadeh für seine als paradoxe Provokation verstandene »unscharfe Logik«<sup>4</sup> (Seising 2005: 223-8).

Die größten Erkenntnisfortschritte in den Naturwissenschaften werden im 20. Jahrhundert gerade durch die Suspendierung der rigiden »Ursache-Wirkung-Kopplung« der klassischen Mechanik, deren popularisierte Erfolge die Grundlage für den Wissenschaftsglauben der frühen Moderne gestiftet hatte, erzielt. »The empire of chance seems to be rooted not only in the human mind, but also in the constitution of the universe«, lautet der für die vollmundigen Sicherheitsversprechen früher moderner Wissenschaft ernüchternde Befund (Gigerenzer et al. 1989: 202). Aus der rigiden Kopplung von Ursache und Wirkung werden »schwache Kausalität«, aber zugleich auch »schwacher Zufall«. »Das klassisch-moderne Physikverständnis wird nicht verabschiedet, wohl aber problematisiert und pluralisiert, ergänzt und erweitert«. Wir erleben die »Anerkennung von Stabilität als einer Sonderform von Instabilität«, heißt es dazu in einer neueren Bestandsaufnahme physikalischen Denkens am Ende des 20. Jahrhunderts (Schmidt 2008: 397-8). Damit wird die »klassisch-moderne Physik«, wie Schmidt sie nennt, nicht auf den Kopf gestellt oder suspendiert, wohl aber entwickelt sich physikalisches Denken in eine zuvor unvermutete Richtung. »Natur wird als Natur bestimmbar, insofern sie instabilitätsfähig ist« (Schmidt 2008: 1). Mit diesem Perspektivwechsel, der vor gut einem Jahrhundert begonnen und in den letzten Jahrzehnten nochmal an Fahrt aufgenommen hat<sup>5</sup>, ändern sich jedoch auch die erwartbaren Resultate einer Technik, deren Ursache-Wirkung-Kopplungen nicht mehr vollkommen determiniert bzw. nicht mehr vollkommen prognostizierbar sind.<sup>6</sup> Hier gibt es dann nur noch Wahrscheinlichkeiten, mithin Risiken für die Anwender und die der Technik ausgesetzten Menschen. Statistische Gewissheit ist immer zugleich individuelle Ungewissheit.

Judith Shklar hat hervorgehoben, dass technischer Fortschritt – in der nichtreflexiven Moderne, muss man hinzufügen – aus dem Unglück eine Ungerechtigkeit gemacht hat (Shklar 1990: Kap.2). Indem die zuverlässige Funktionstüchtigkeit technischer Instrumente und Verfahren als herstellbar gilt, wird deren Nicht-Gewähren oder Versagen im Gebrauch zu einer mora-

---

<sup>4</sup> Insofern steht die ebenfalls nicht von allen goutierte »Sowohl-als-auch-Logik« des SFB Reflexive Modernisierung heute schon in einer guten mathematischen Tradition.

<sup>5</sup> Wie viele Strukturbrüche es in der Geschichte der Physik des vergangenen Jahrhunderts gegeben hat, wie sie zu bewerten sind und wo sie zeitlich genau zu verorten sind, kann hier im Einzelnen nicht diskutiert werden. Das muss der Physikgeschichte überlassen bleiben. Allein dass diese Brüche diskutiert und konstatiert werden, ist hier relevant.

<sup>6</sup> Dass ein Prozess determiniert ist, heißt noch nicht, dass er auch prognostizierbar ist. Das Paradebeispiel der Chaostheorie, das Doppelpendel, ist in seinen Bewegungen zwar vollständig determiniert aber dennoch nicht prognostizierbar.

lischen Verfehlung. Kausalität wird mit Schuld verknüpft. Wo eine eindeutige causa besteht, dort gibt es auch eine eindeutige Schuld. Aus dem vor-modernen Unglück wird in der technisch-wissenschaftlichen Moderne die Ungerechtigkeit. Mit der Entzauberung dieser eindeutigen Gewissheit kehrt nun das Unglück wieder zurück – und das oft genug sogar in genau berechneter aber in ihrem künftigen Verhalten gleichwohl nicht prognostizierbarer Weise.

Nun ist dieser Effekt nicht erst mit der Anwendung neuer physikalischer Erkenntnisse in die Welt gekommen. Er bestand schon vorher und das ganz offensichtlich in allen technischen Anwendungsgebieten. Die Entwicklungen in der Physik sind nicht deswegen so bedeutsam, weil Technik physikalisch ist, sondern weil sich die Verzeitlichung der Sicherheitserwartung, jene Webersche »prinzipielle Berechenbarkeit« auf die Theorieerwartungen in der Physik und über die Physik gestützt hat; und genau diese Theorieerwartungen wurden im Laufe des 20. Jahrhunderts von der Physik selbst revidiert. Wenn es je eine sich begründet vorkommende Hoffnung auf vollständiges menschliches Verstehen und daraus Beherrschen der Welt gab, dann gründete das in der Physik der Moderne. Diese Hoffnung wurde von der Physik selbst zerstört. Der Eideshelfer des Fortschrittsoptimismus ist im Laufe des 20. Jahrhunderts desertiert. Die wissenschaftliche Zukunft, nicht deren Gegenwart, änderte sich. Die Leitdisziplin, mehr der Wissenschaftstheorie und der popularisierten Wissenschaftsversprechen als der tatsächlichen Wissenschaftsentwicklung, nahm einen unvermuteten epistemischen Weg, der die Heilserwartungen in eine vollständig beherrschbare technische Zukunft desavouierte. Der in den Kulturkämpfen des 19. Jahrhunderts noch vermutete sichere Sieg in der Leistungskonkurrenz mit religiösen Heilsversprechen wird nicht eintreten. Die säkulare Heilserwartung reiht sich in die individuellen Optionen der transzendenten Heilsversprechen ein. So weit war die Religionskritik der Moderne an ihrem Anfang schon einmal. In der reflexiven Moderne wird diese spezifisch moderne Kritik in der Selbstanwendung neu aufgelegt.

Die Entdeckung neuer und alter Risiken ist gerade ein Resultat verbesserter physikalischer Theorie und mathematischer Methoden, gestützt auf die enorme Rechenleistung der Großcomputer. So hat z.#B. die US-amerikanische Academy of Science noch in den 1970er Jahren aufgrund empirischer Daten geglaubt, vor der Möglichkeit einer Abkühlung des Weltklimas im 21. Jahrhundert warnen zu müssen (National Academy of Sciences 1975: 186-90), während erst die mathematische Simulation mit konstruierten Daten, wie sie seit den 1990er Jahren vom IPCC publiziert werden, die jetzt angenommene, katastrophale Erwärmung der Erde im Laufe des 21. Jahrhunderts hat sichtbar werden lassen. Schätzverfahren und Simulationen, »in-silico« statt »in-situ« Experimente, sind die wichtigsten Instru-

mente zur Entdeckung und Quantifizierung von Risiken (Gramelsberger 2010: 141-76).<sup>7</sup> Sie verwandeln empirisches Nichtwissen und Spekulation in gewusst unscharfes Wissen, das, wie Atomkraft- und Klimadiskussion zeigen, politisch ebenso manifest wie empirische Befunde werden kann. Zugleich sind Schätzverfahren und Simulationen die wichtigsten Grundlagen neuer Technologien. Der mechanistisch geprägte Glaube des 19. Jahrhunderts an die Möglichkeit einer vollkommen sicheren Prognose des Verhaltens natürlicher oder technischer Prozesse wird im 20. Jahrhundert – siehe oben Einstein – wissenschaftlich naiv.

Die Folgen, die diese innerwissenschaftliche Dynamik für das Selbstbild der Moderne hatte, wurden bis ins zweite Drittel des 20. Jahrhunderts von den viel elementarerem Sorgen und Ängsten vor Kriegen und nuklearer Bedrohung überlagert und im öffentlichen Diskurs weitgehend ausgeblendet. Ordnung und Sicherheit wurden vermisst und gegen alle Alltagserfahrung herbeigeklaubt und herbeigebaut. Verlässlichkeit nicht Problematisierung wurde von der Wissenschaft erwartet und mit Begierde wahrgenommen (Toulmin 1992: 152-60). Wissenschaft und Technik erschienen vor allem durch militärischen Missbrauch bedrohlich und weniger per se. Das ändert sich mit der andauernden, wenngleich immer noch prekären persönlichen Friedenserfahrung und dem Wechsel der atomaren Bedrohung von den Bomben zu den Kraftwerken in den 1970er Jahren. Statistische Physik wird in den Risikoszenarien der nuklearen Kraftwerkstechnik und bei der weiträumigen Luftverschmutzung durch Verbrennungsprozesse erstmals zum Gegenstand öffentlichen Diskurses und emotionaler Positionierung (Douglas/Wildavsky 1982: 67-82). Statistisches Risiko und individuelle Furcht erweisen sich als inkompatibel, der Versuch des vermittelnden Diskurses darüber als fruchtlos. Die von der Simulation aufgezeigten transempirischen Möglichkeitsräume schaffen eine Präsenz finaler Katastrophen, die gar nicht mehr zustimmungsfähig sein können. Der reflexiv fundamentalistische Versuch, aus errechneten 99,9% gefühlte 100% zu machen, scheitert gerade am hierzu beschworenen »gesunden Menschenverstand«. Der Lernprozess, dass es letztlich für gar nichts 100% Sicherheit gibt, schreitet jedoch nur langsam aber bislang offenbar unaufhaltsam fort. Aus der naiven Ausgangsvermutung, dass Risiken nur dort bestehen, wo sie durch Simulation plausibel gemacht werden konnten, wird allmählich die Einsicht, dass sie überall bestehen. Das Ausmaß der zu befürchtenden Schäden ist dabei nicht mehr eine Frage der Empirie, sondern der gewählten Ausgangsparameter der Simulation, die ihrerseits mit einer Mischung aus Annahmen und Daten, daraus konstruierten Fakten und deren Re-entry als Daten zweiter Ordnung in die Berechnungen operieren (Gramelsberger 2010: 191-4). So

---

<sup>7</sup> »In-silico« steht für siliziumbasierte Computerchips.

bietet z.#B. das IPCC in seinen Reports ohne eigene Festlegung eine ganze Schar gleich plausibler Szenarien zur Auswahl an (z.#B.: IPCC 2007: 26).

Erschrecken und Beruhigung haben denselben fragwürdigen epistemischen Status und sind nur noch als Glaubensentscheidungen verhandelbar, zumal Nicht-Handeln wie auch Verweigerung nur neue Simulationen mit ganz ähnlichen Überraschungen veränderter Nebenfolgenkaskaden hervorbringen. Die naturwissenschaftlich-mathematischen Fortschritte des 20. Jahrhunderts bedeuten nun aber nicht, wie bisweilen vorschnell unterstellt wird, den Abschied von vormals eindeutigen Wegen zu einer sicheren Technik und einer zumindest perspektivisch sicheren Beherrschung der Natur, sondern deren Entzauberung als immer schon nur bedingt sicher. Das säkulare Fortschrittsversprechen hebelt sich selbst in einem wesentlichen Punkt aus. Absolut sichere wissenschaftlich basierte Beherrschung von Natur und Artefakten erweisen sich als säkularer Kinderglauben, zu dem es auf beiden Seiten der politischen Auseinandersetzungen allenfalls ein fundamentalistisches Zurück geben kann. Der Baum der Erkenntnis nimmt den probabilistischen Apfel nicht zurück. Oder, wie es in einer jüngeren Geschichte der Stochastik resümierend heißt: »The price of our life together is sometimes the willingness to forego one kind of fact – [...] particulars – for another kind – the statistician's averages and macroscopic regularities« (Gigerenzer et al. 1989: 292).

Der Szientismus der Ersten Moderne, der hinter der zunächst viel drängenderen Bedrohung durch unmittelbare politische und militärische Gewalt bis in 1980er Jahre noch fundamentalistisch verteidigt werden konnte, verliert mit dem allmählichen Abklingen der Systemkonkurrenz des Kalten Krieges dort, wo er entstanden war, seine ideologische Hegemonialstellung. Um ein schönes Bild von Deleuze und Guattari aufzunehmen: Die Erste Moderne hat sich die Meinung (opinion) vom Legitimationsmonopol wissenschaftlichen Wissens gebildet, das sie als Schirm vor dem Chaos der Welt schützen sollte (Deleuze/Guattari 2003: 190). Nur hat sich dieser Schirm Wissenschaft in den vergangenen Jahrzehnten als durchlässig für das Chaos der Welt erwiesen und es wie zum Spott sogar als eigene Theorie etabliert. Diese postchiliastische Nüchternheit ist nicht allgemein, doch sie hat – so unsere These – am Ende des 20. Jahrhunderts eine hegemoniale Stellung im Wissensdiskurs der Moderne errungen. Fundamentalistische Vertreter des erstmodernen Szientismus, wie etwa der medial omnipräsente Physiknobelpreisträger Steven Weinberg, der nach wie vor glaubt, die Lösung aller Ungereimtheiten der Physik stehe unmittelbar bevor und man müsse sich nur noch ein wenig gedulden, um den Nachweis zu erhalten, dass im Grunde auch bisher schon alles richtig war, sind schon seit längerem nicht mehr repräsentativ (Weinberg 2008). »Scientia locuta, causa fini-

ta« ist heute weder eindeutig noch durchzusetzen; da geht die Debatte erst richtig los.

Ein enttäuschter, materialistischer Szientismus kippt darum vielerorts in sein Spiegelbild, ein postmodern beliebiges »anything goes«<sup>8</sup> um und verfehlt damit allerdings genauso das Grundproblem der Moderne. Es lässt sich nach wie vor meist recht schnell mit guten Gründen zeigen, dass nicht »anything« als Lösung in Frage kommt, sich wohl aber oft mehr als »one best way« auftut. Insofern ist die viel beschworene postmoderne Beliebigkeit kein Befund, sondern nur Ausdruck einer enttäuschten Eindeutigkeits-erwartung und damit das genaue Spiegelbild moderner Heilserwartung – seitenverkehrt aber formgleich. Schon bei nur zwei wissenschaftlich gleich plausiblen Alternativen oder auch nur einer handlungsrelevant breit streuenden Unschärfe versagt die auf Eindeutigkeit angewiesene Verantwortungsentlastung durch die Wissenschaft bzw. das wissenschaftlich gestützte Wissen. Der Experte kann, so er wissenschaftlicher Experte bleiben will, keine eindeutige Handlungsempfehlung mehr geben (Weingart/Lentsch 2008). Andererseits wird das wohl abgewogene Expertenurteil in der Wissenschaftstheorie angesichts wachsender epistemologischer Unübersichtlichkeit zur letzten sicheren Quelle von Rationalität (Brown 1988: Kap. 4). Einer Rationalität freilich, die sich in der Praxis durch ein entschlossenes »sowohl als auch« auszeichnet.

Die Wiederkehr des Unglücks findet ihr Korrelat in der Unausweichbarkeit des Dezisionismus – individuell wie politisch. Man kann und muss sich eines der gleichermaßen »wahren« Szenarien aussuchen. Würfeln ist in solchen Situation zwar erkenntnistheoretisch rational, doch den gesellschaftlichen Frieden kann es, wie manche formale Rationalität, gleichwohl nicht stiften. Deshalb wird angesichts solcher Dilemmata auch nicht beliebig verfahren, sondern anderes als wissenschaftliches Wissen, das dem Szientismus als irrational und illegitim galt, wieder offensiv und vernünftig in Gebrauch genommen. Die reflexive Modernisierung des Wissens gibt die fundamentalistische Überforderung wissenschaftlicher Klärungsmonopole auf und sucht – darin weiter modern – nach empirisch überprüfbaren und in anderer, möglichst komplementärer Weise ebenso unvermeidlich unvollkommenen Formen nichtwissenschaftlichen Wissens. An die Stelle des »alles oder nichts« eines erstmodernen Monismus und seiner postmodernen Spiegelung tritt das reflexiv moderne »sowohl-als-auch« der Aushandlung

---

<sup>8</sup> Paul Feyerabends »anything goes« hat sich ebenso wie Max Webers »prinzipielle Berechenbarkeit der Welt« in der Literatur weitgehend vom Autor und seinen Intentionen emanzipiert. Feyerabends Anliegen war jedenfalls weniger radikal, als die mittlerweile übliche Verwendung seines Zitats vermuten lässt und zielte nur auf die Unsinnigkeit universell gültiger Methodologien. In konkreten Zusammenhängen geht auch nach Feyerabend keineswegs »anything« (Feyerabend 1976: 387), womit er der hier vertretenen Position nahe ist.

nicht mehr überforderter aber gleichwohl in ihren jeweiligen Grenzen anerkannter Wissensansprüche unterschiedlicher Provenienz.

Nun hat es in der Moderne immer Pendelbewegungen zwischen optimistischem Szientismus und pragmatischem Beharren bei Erfahrungswissen und »Gespür« gegeben. Doch fanden diese bis über die Mitte des 20. Jahrhunderts hinaus immer vor dem Hintergrund eines »noch nicht« statt. Die wissenschaftliche Durchdringung der jeweiligen Gegenstände sei »noch nicht« so weit, dass man ohne traditionelles Erfahrungswissen und konstruktives oder gar künstlerisches Gespür auskomme. Nichtwissenschaftliches Wissen hatte die Funktion eines unentbehrlichen Lückenbüßers; und es wurde durchaus heftig darum gestritten, wie groß diese Lücke noch sei und wo die dysfunktionale Überforderung einer noch unvollkommenen Wissenschaft einsetze. Am grundsätzlichen Vertrauen in den Weberschen Aphorismus, »dass man vielmehr alle Dinge – im Prinzip – durch Berechnen beherrschen könne« änderte das jedoch nichts. Es ging um die jeweilige Distanz von diesem Fixpunkt wissenschaftlichen Fortschritts und den dieser Distanz angemessenen Rückgriff auf vorwissenschaftliche Methoden, die als unvermeidlicher Notbehelf galten. Sehr zögerlich seit den 1960er Jahren, mit einem deutlichen Schub in den späten 1970er und frühen 1980er Jahren und der Sedimentierung in den ingenieurwissenschaftlichen Lehrbüchern in den 1990ern setzt sich jedoch die Sicht durch, dass es sich bei den verschiedenen Formen nicht-propositionalen Wissens nicht etwa um vorläufig noch notwendige Aushilfsmittel sondern um jetzt eben auch »im Prinzip« ganz unverzichtbare Bestandteile technisch-wissenschaftlichen Wissens handelt (Heymann 2005: 451-99; Heymann/Wengenroth 2002). Michael Polanyis Konzept des »tacit knowing« hatte für das Selbstverständnis in der Technik eine ganz ähnliche Bedeutung wie die gleichzeitig von Thomas Kuhn in die Wissenschaftsforschung eingeführten »Paradigmen«. Beide Begriffe stehen für einen grundsätzlichen Perspektivwechsel in Technik und Wissenschaft am Ausgang des 20. Jahrhunderts (Polanyi 1967; Kuhn 1994).

Das Pendeln blieb nicht ohne Lernprozess. Zwar gibt es nach wie vor den Streit um das richtige Maß beim Einsatz der verschiedenen Wissensformen, doch aus der Verzeitlichung der totalen Verwissenschaftlichung wurde deren Suspendierung. Wo Wissenschaft immer deutlicher ihre eigenen prinzipiellen Grenzen aufgezeigt hat, liegen auch die prinzipiellen Grenzen verwissenschaftlichter Technik. Der Versuch, das szientistische Programm trotz der immer präziseren und in immer weitere Bereiche der Naturwissenschaften vordringenden Identifikation der Grenzen wissenschaftlichen Wissens beizubehalten, nimmt vor allem im letzten Drittel des 20. Jahrhunderts zunehmend fundamentalistische Züge an. Vielmehr geht es, und darum ist es sinnvoll von reflexiver Modernisierung zu sprechen, darum, die verschiedenen Wissensformen, unter denen wissenschaftliches Wissen nach

wie vor eine hervorragende Position einnimmt, nach ihren jeweiligen Reichweiten zu verwenden, um – nach wie vor essentiell modern – ein Optimum an Wissen mobilisieren zu können.

Reflexiv an dieser Strategie ist, dass sie keine ideologischen Entscheidungen – Meinungen im oben zitierten Sinne von Deleuze und Guattari – über prinzipielle Überlegenheiten trifft, sondern angesichts der prinzipiell anerkannten Unvollständigkeit und Unsicherheit aller Wissensformen einen nur diskursiv herbeizuführenden Anwendungskompromiss sucht. Das bedeutet auch, dass, in allerdings nur scheinbarer Revision reflexiven Wissens, also Wissen über das Wissen, der Moderne auch das körperlich gebundene und empfundene Wissen dort gleichberechtigt neben das propositionale Wissen tritt, wo beide im »fuzzy state« ihrer Grenzen stehen.

Konkurrenz der Wissensformen in der reflexiven Moderne ist – ganz modern – Leistungskonkurrenz und nicht mehr (unreflektierte) Glaubenskonkurrenz. Das heißt auch, dass keine Wissensform in einer Umkehrung des erstmodernen Monismus »an die Stelle« einer anderen tritt; sie treten nebeneinander und müssen sich so bewähren. Im Entwicklungsalltag auch extrem wissenschaftsbasierter Technologien von Softwareentwicklung über Biotechnologie bis Teilchenbeschleuniger ist das von zahlreichen Laborstudien in den letzten beiden Jahrzehnten immer wieder festgestellt und bestätigt worden. (wenige Bsp. Latour 1987; Pickering 1995; Knorr-Cetina 2003) Die Labors haben sich längst reflexiv modernisiert. Mangels ausreichender älterer Studien wissen wir nur nicht genau, wann sie damit begonnen haben oder ob sie dies in Ausblendung szientistischer Überforderung schon immer getan haben.

Das stellt die fachdisziplinären wie die gesellschaftlichen Diskurse vor bislang, in der Ersten Moderne, qua Verweis auf den verantwortungsentlastenden »Stand der Wissenschaft« sorgsam vermiedene Herausforderungen. Wir stehen vermutlich erst am Anfang einer solcherart provozierten neuen Unordnung der Diskurse, in denen, um Heinz von Foerster zu paraphrasieren, entschieden werden muss, was nicht entschieden werden kann (von Foerster/Schmidt 1997: 351). Was die reflexive Moderne auszeichnet, scheint vielmehr zu sein, dass sie auch ohne Rekurs auf den verfallenen Joker »Wissenschaft« vernünftige Entscheidungen herbeiführen kann. Das bedeutet auch, dass der Konsens zur Entscheidung keinen vorangegangenen Konsens in der Sache voraussetzen kann und muss. Entscheidung verlangt nicht die Auflösung des Pluralismus der Positionen in einem wie auch immer gearteten Harmonisierungsverfahren. (Rescher 1996: insb. 179-85) Ob sich die reflexive Moderne dabei überfordern wird, wie es aus einer eher europäischen Position als Gefahr erscheinen mag, oder ob sich der eher amerikanische Optimismus in Richtung friedlicher »acquiescence« bestätigt, können wir jetzt noch nicht absehen. Das Zurück zu »wissenschaftlich erwiesen« als al-

leinige und autoritative Begründung erscheint jedenfalls nicht mehr gangbar.

Das – je nach Perspektive – Dilemma oder die Chance des Pluralismus reproduziert sich in der Wissens- und Wissenschaftstheorie, die seit über 2000 Jahren vergeblich versucht, eine konsistente und einvernehmliche Position zu entwickeln.<sup>9</sup> Gesellschaftlich virulent wurde dieses früher eher akademische Problem mit der säkularen Rationalisierung in der Moderne, in der ohne Rekurs auf eine höhere Vernunft, deren Offenbarungen wahrgenommen werden konnten und auf deren gütige Führung man glaubte oder hoffte, sich verlassen zu können, die Bedingungen wahrer Aussagen als Voraussetzung für vernünftige Entscheidungen festgestellt werden mussten. Die Hoffnung oder der Glaube der Ersten Moderne, dass diese Bedingungen invariant seien und darum formale Verfahren zur Herbeiführung wahrer Urteile möglich sind, mussten im Zuge der Repragmatisierung und Rehistorisierung der Philosophie im späten 20. Jahrhundert weitgehend aufgegeben werden (Gamm 2000: 173). Wenngleich es auch hier an fundamentalistischem Widerstand nicht fehlte. Der Versuch, Einvernehmen über die Bedingungen eindeutiger und autoritativer Akkreditierung wissenschaftlichen Wissens zu erzielen, wie etwa vom Wiener Kreis und vor allem Rudolf Carnap in hervorragender und schulbildender Weise unternommen, wurde im letzten Drittel des 20. Jahrhunderts de facto abgebrochen.

Die wissenschaftstheoretische Konstruktion der Leitdisziplin Physik in der Ersten Moderne fand sich in den empirischen Studien der Physik – in den schon erwähnten Laborstudien – in der Wissensproduktion vor Ort nicht wieder. Stattdessen sahen sich wissenssoziologische Vermutungen aus der Zeit der ersten epistemischen Verunsicherung der Moderne, die die soziale und kulturelle Kontingenz der Wissensproduktion hervorhoben, im Übergang zur reflexiven Moderne bestätigt (Mannheim, Fleck, Bachelard). Zugleich wurde das Anliegen des logischen Empirismus, eine Theorie wissenschaftlicher Bestätigung zu formulieren, durch Wiederbelebung des Bayesianismus auf eine subjektive und probabilistische Grundlage gestellt. Subjektive Überzeugungsgrade treten an die Stelle logischer und damit objektiver Wahrscheinlichkeiten. Als Ersatz für absolute Wahrheiten entstehen Vertrauensketten als Grundlage rationaler Entscheidungen. Dies verspricht vor allem, die unzähligen Probleme im Umgang mit allen Formen des Nicht-Wissens, von ungenügend bis zu völlig unsichtbaren aber keineswegs seltenen Überraschungen, in der Technik epistemisch und ethisch in den Griff zu bekommen. Wenn sich quasi »hinter dem Rücken der Ak-

---

<sup>9</sup> Schon die nach wie vor viel zitierte Standarddefinition des Wissens aus Platons »Theaitet« als »wahrer, gerechtfertigter Glaube« wird noch im selben Dialog von Sokrates wieder als »Windeier« verworfen. (Theaitetos 210b) An dieser Offenheit der Wissensdefinition hat sich trotz immer raffinierteren theoretischen Derivatehandels bis heute nicht viel geändert.

teure« als kollektiver ungesteuerter Prozess durch ständige Rekursivität eine Verlässlichkeit der Technik herstelle, wäre alles gut (Constant 1999: 350-5). Die Spannung zwischen statistischer Schadenswahrscheinlichkeit und individuellem Unglück verschwindet dadurch freilich nicht.

Von den kausal-mechanistischen Erklärungen am Anfang der Moderne, die oft noch die von Shklar beschriebene Unglück-Ungerechtigkeits-Dynamik im öffentlichen Diskurs beherrschen, hat sich die Wissenschaftstheorie nach dem retardierenden Moment des logischen Empirismus auch in ihren nicht-konstruktivistischen Varianten weit entfernt. Das Vordringen des Konstruktivismus schließlich, insbesondere in Verbindung mit dem amerikanischen Pragmatismus, befeuerte im letzten Drittel des 20. Jahrhunderts eine ähnliche innerwissenschaftliche Dynamik weg von den Grundannahmen der szientistischen Erstmoderne wie Wissenssoziologie und – überragend natürlich – die beschriebenen Kernbereiche der Naturwissenschaft und mathematischer Simulation.

Die Wissenschaftstheorie, die einst angetreten war, die Begründung des Vertrauens in die Wissenschaft zu überprüfen und einer normativen Bewertung zu unterziehen, spricht mittlerweile selbst in inkompatiblen Varianten. Dadurch entsteht ein Expertenproblem zweiter Ordnung dergestalt, dass nicht mehr einvernehmlich zu klären ist, welches Aussagesystem einen wie weit reichenden Expertenstatus begründet und wie mit konkurrierenden Aussagesystemen zu verfahren sei. Dem erstmodernen Versuch, hier eine Klärung herbeizuführen, droht ein ähnliches Schicksal, wie es der Wissensbegriff seit der Antike erleidet. Die Kakophonie der natur- und ingenieurwissenschaftlichen Expertisen wird auf der Ebene der diese beobachtenden Geistes- und Sozialwissenschaften wiederholt. Joseph Rouse hat einer ausführlichen Rezension den Titel »Vampires: Social constructivism, realism, and other philosophical undead« gegeben und damit die Situation möglicherweise treffender beschrieben als von ihm selbst intendiert. Die von ihm herbeigewünschte postkonstruktivistische Lösung als Pflöck ins Herz der Debatten, um nun doch »ein für alle Mal« Klarheit zu finden (Rouse 2002: 78), wird es kaum geben. Konstruktivismus, ob sozial oder anders, und Realismus, gerne auch korrespondenztheoretisch, sind aus gutem Grunde Untote und recht eigentlich noch quicklebendig. Da ihre berechtigten Einwände in anderen Theorien nicht aufgehoben werden konnten, bleiben sie aktuell und die monistische Hoffnung auf »Klärung« in einer konsistenten einheitlichen Theorie unerfüllt. Auf ein idealistisches Argument sollte man realistisch nachfragen, auf ein essentialistisches konstruktiv usw. Das sind die checks and balances vernünftigen Theoriegebrauchs in der reflexiven Moderne, das »sowohl als auch« statt des »entweder oder«. Es gibt ebenso gute Gründe, dass unser Wissen von der Welt konstruiert ist, wie die berechnete Furcht vor technischen und natürlichen Katastrophen nicht

eine vor mentalen Konstrukten sondern vor transphänomenaler Wirklichkeit ist.

Die reflexive Moderne lehrt, dass wir den physikalischen Fundamentalismus eines Steven Weinberger nicht in die Sozialwissenschaften übertragen sollten. Wir werden wohl Bewohner von Ian Hacking's »Borgesian Library« bleiben, in der das Wissen der Welt in vielen miteinander inkompatiblen Bänden aufgeschrieben ist und wo der zentrale Verweisband zur »Klärung« und Auflösung der Inkonsistenzen unauffindbar bleibt (Hacking [1983] 2005: 219). Diesen Gott hat die Moderne bei ihrer Konstituierung aus dem legitimen gesellschaftlichen Diskurs ausgeschlossen, ohne sich zu vergewissern, ob sie seiner Funktion kraft eigener Tüchtigkeit bzw. Schaffung funktionaler Äquivalente schon entbehren kann. Sie arbeitet an den Nebenfolgen und wir beobachten, dies nun doch nach Otto Neurath, seit dem letzten Drittel des 20. Jahrhunderts die Umbauarbeiten auf hoher See (Neurath 1932: 206), um Ungewissheiten ungewussten Ausmaßes im Weltmaßstab politisch zu verarbeiten (Beck 2007). Das Schiff »Moderne« wird dabei nicht verlassen. Solange es noch schwimmt, mag der Anblick verschiedenartigster kleiner Rettungsboote auf manche beruhigend oder gar verlockend wirken; eine überzeugende Reisealternative sind sie auch angesichts der offensichtlichen Mängel des Hauptschiffs nicht.