

# TRAJEKTE

Eine Reihe des Zentrums für  
Literatur- und Kulturforschung Berlin

Herausgegeben von

Sigrid Weigel und Karlheinz Barck †

Daniel Weidner · Stefan Willer · Hrsg.

# Prophetie und Prognostik

Verfügungen über Zukunft  
in Wissenschaften, Religionen  
und Künsten

Wilhelm Fink

Die dieser Publikation zugrunde liegende Tagung und die Drucklegung dieses Bandes wurde vom Bundesministerium für Bildung und Forschung unter dem Förderkennzeichen 01UG0712 gefördert. Die Verantwortung für den Inhalt liegt bei den Herausgebern.

Umschlagabbildung:

Johann Heinrich Füssli: Therasias erscheint dem Ulysseus während der Opferung, 1785-85, Graphische Sammlung der Albertina Wien, <http://www.zeno.org/Kunstwerke/B/Füssli,+Johann+Heinrich%3A+Therasias+erscheint+dem+Ulysseus>

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek

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

Alle Rechte, auch die des auszugsweisen Nachdrucks, der fotomechanischen Wiedergabe und der Übersetzung, vorbehalten. Dies betrifft auch die Vervielfältigung und Übertragung einzelner Textabschnitte, Zeichnungen oder Bilder durch alle Verfahren wie Speicherung und Übertragung auf Papier, Transparente, Filme, Bänder, Platten und andere Medien, soweit es nicht §§ 53 und 54 UrhG ausdrücklich gestattet.

© 2013 Wilhelm Fink Verlag, München  
(Wilhelm Fink GmbH & Co. Verlags-KG, Jühenplatz 1, D-33098 Paderborn)

Internet: [www.fink.de](http://www.fink.de)

Einbandgestaltung: Evelyn Ziegler, München  
Printed in Germany.

Herstellung: Ferdinand Schöningh GmbH & Co. KG, Paderborn

ISBN 978-3-7705-5359-4

ARMIN GRUNWALD

## Prognostik statt Prophezeiung

### Wissenschaftliche Zukünfte für die Politikberatung

#### 1. Einführung und Überblick<sup>1</sup>

Prognostik steht am Beginn der modernen Wissenschaften. Die Vorhersage der Bewegung von Himmelskörpern für die Zwecke der Navigation, aber auch von besonderen Ereignissen wie Mond- oder Sonnenfinsternissen, gehört zu den ursprünglichen Motivationen wissenschaftlicher Beobachtung des Himmels. Versuche, die Himmelsmechanik zu verstehen, um bessere Vorhersagen zu machen, wie dies z. B. die Keplerschen Gesetze beanspruchten, können als Elemente der Geburt neuzeitlicher Wissenschaft gelten. Das prognostische Element ist auch heute wesentlicher Teil einiger Naturwissenschaften wie z. B. der Klimaforschung und der Meteorologie.

Im gesellschaftswissenschaftlichen Bereich ist die Zuwendung zur Zukunft jüngerer Datums. Moderne Sozial- und Wirtschaftswissenschaften befassen sich nicht nur mit der Gegenwart und der Vergangenheit, sondern seit einigen Jahrzehnten verstärkt auch mit gesellschaftlichen Zukunftsbildern und Zukunftstrends. Dies hängt damit zusammen, dass moderne Gesellschaften ihre Entscheidungen kaum mehr mit Bezug auf Traditionen, sondern viel stärker durch Zukunftsüberlegungen begründen. Die Stichworte nachhaltige Entwicklung,<sup>2</sup> Risikogesellschaft,<sup>3</sup> Erhalt der Wettbewerbsfähigkeit und demografische Entwicklung sind einschlägige Beispiele. Entscheidungsträger in Politik und Wirtschaft wollen sich auf zukünftige Entwicklungen einstellen und frühzeitig informiert werden, um mitgestalten zu können. Diese Zukunftsüberlegungen werden seit Jahrzehnten immer stärker mit wissenschaftlichen Methoden unterstützt. Wirtschaftswissenschaftliche Institute produzieren Prognosen über die wirtschaftliche Entwicklung und den Arbeitsmarkt, Systemanalyseinstitute bringen Szenarien zur zukünftigen Energieversorgung auf den Markt, die wissenschaftlichen Szenarien des Weltklimarats (IPCC) dominieren die klimapolitische Diskussion, der demographische Wandel wird wis-

---

1 Der vorliegende Beitrag stützt sich auf Vorarbeiten des Autors und entwickelt diese weiter: Armin Grunwald: „Energiezukünfte vergleichend bewerten – aber wie?“, in: Dominik Möst/Wolf Fichtner/Armin Grunwald (Hg.): *Energiesystemanalyse*, Karlsruhe: Universitätsverlag Karlsruhe 2009, S. 33–47; Armin Grunwald: „Wovon ist die Zukunftsforschung eine Wissenschaft?“, in: Raimund Popp/Ernst Schüll (Hg.): *Zukunftsforschung und Zukunftsgestaltung. Beiträge aus Wissenschaft und Praxis*, Berlin/Heidelberg: Springer-Verlag 2009, S. 25–35.

2 Armin Grunwald/Jürgen Kopfmüller: *Nachhaltigkeit*, Frankfurt/New York: Campus 2006.

3 Ulrich Beck: *Risikogesellschaft. Auf dem Weg in eine andere Moderne*, Frankfurt a. M.: Suhrkamp 1986.

senschaftlich erforscht und auch die Bearbeitung der großen Fragen einer nachhaltigen Entwicklung der Menschheit wird mit wissenschaftlichen Mitteln versucht. Ein konkretes Beispiel: Der Verabschiedung des Energiekonzepts der deutschen Bundesregierung im Herbst 2010, das eine wesentliche Laufzeitverlängerung für Kernkraftwerke umfasste, ging die Erarbeitung wissenschaftlicher Energieszenarien voraus. Ein ganzer Forschungszweig mit einem eigenen Methodenarsenal hat sich entlang dieser Herausforderungen gebildet. Technikfolgenabschätzung<sup>4</sup> und Zukunftsforschung<sup>5</sup> sind nur einige der involvierten Forschungsrichtungen.

Die Karriere der wissenschaftlichen Erforschung der gesellschaftlichen Zukunft beginnt in den sechziger Jahren des vorigen Jahrhunderts, inmitten der Zeit des Planungsoptimismus. Die Zukunft galt als mehr oder weniger berechenbar durch Extrapolation erforschter Entwicklungen, durch Anwendung gesellschaftlicher Verlaufsgesetze oder durch komplexe Modellierungen, die durch die Fortschritte in der Computertechnik möglich wurden. Auch die Weltmodelle des Club of Rome, die zu der bekannten Studie „Grenzen des Wachstums“ führten, waren getragen von diesem Optimismus einer Erforschbarkeit der Zukunft. Bekannt sind die großen Studien von Hermann Kahn, die allerdings heute, nachdem der Zeitpunkt der erforschten Zukunft, meist das Jahr 2000, erreicht oder überschritten worden ist, teilweise merkwürdig altmodisch anmuten. Aufgrund vieler prognostischer Misserfolge, aber auch durch die Ergebnisse der theoretischen Reflexion der Erkenntnisgrenzen von Vorhersagen, wird vielfach über Möglichkeiten wissenschaftlicher Zukunftsforschung gestritten.<sup>6</sup>

In diesem Beitrag möchte ich der Frage nachgehen, wodurch sich wissenschaftliche Zukunftsbetrachtungen, die vielfach für die Politik- und Gesellschaftsberatung unternommen werden, von anderen Formen der Zukunftsschau unterscheiden. Wissenschaftliche Zukunftsschau ist oft teuer und langwierig, es erscheint also mehr als berechtigt, nach ihren Vorteilen gegenüber anderen Zugängen zu fragen, etwa der literarischen Zukunftsschau. Dazu werde ich folgende Thesen entfalten:

- Wissenschaftliche Zukünfte sind soziale Konstruktionen und keine wertneutralen Beschreibungen zukünftiger Entwicklungen.
- Ein Nachweis der Wissenschaftlichkeit *wissenschaftlicher* Zukünfte ist wissenschaftstheoretisch nicht trivial und unterscheidet sich von den Nachweisen der Wissenschaftlichkeit in anderen Bereichen.
- Die Erwartung, wissenschaftliche Zukünfte seien *per se* besser als nichtwissenschaftliche (wie z. B. literarische oder astrologisch motivierte Zukünfte) – in dem Sinne, dass sie besser die Zukunft vorhersagen –, ist nicht begründet.

4 Armin Grunwald: *Technikfolgenabschätzung – eine Einführung*, Berlin: edition sigma <sup>2</sup>2010.

5 Raimund Popp/Ernst Schüll (Hg.): *Zukunftsforschung und Zukunftsgestaltung. Beiträge aus Wissenschaft und Praxis*, Berlin/Heidelberg: Springer-Verlag 2009.

6 Beispielhaft: Nelson Goodman: *Fact Fiction Forecast*, London: Sage 1954; Hans Georg Knapp: *Logik der Prognose*, Freiburg/München: Alber 1978; Paul Lorenzen: *Lehrbuch der konstruktiven Wissenschaftstheorie*, Mannheim: Bibliographisches Institut 1987.

- Stattdessen haben wissenschaftliche Zukünfte die Vorteile, dass sie allgemeine Zustimmungsfähigkeit schaffen, dass sie erlauben, Konsistenzforderungen zu stellen und zu überprüfen, und dass sie ein Lernen aus dem Vergleich der vorhergesagten mit den dann real eintretenden Ereignissen ermöglichen.

Wenn es in diesem Beitrag spezifisch um die Wissenschaftlichkeit von Zukunftsbetrachtungen geht – in Gegenüberstellung zu einer un- oder nichtwissenschaftlichen Prophezeiung –, so möchte ich die Betrachtung auf die wissenschaftlich gestützte Zukunftsschau *in gesellschaftlichen Feldern* beschränken und nicht auf Vorhersagen generell, etwa der Astronomie, der Meteorologie oder der Kosmologie, erstrecken.

## 2. Wissenschaftliche Zukünfte für die Politikberatung

Zukunftsforschung ist nicht aus reinem Erkenntnisinteresse entstanden, sondern vor dem Hintergrund konkreter Erwartungen aus Politik und Wirtschaft. Insbesondere nach dem Zweiten Weltkrieg ging es darum, unter sicherheitspolitischen und militärischen Aspekten Szenarien und Prognosen zu erstellen, um darauf aufbauend politische Entscheidungen zur Vorsorge treffen zu können. In jener Zeit entstanden die bekannten Think Tanks wie die RAND Corporation, in denen zentrale Methoden wie die Szenarientechnik entwickelt wurden. Auch in zivilen Bereichen wuchs der Bedarf nach wissenschaftlichen Zukünften, so in der Technologie- und Energiepolitik und seit den 1970er Jahren verstärkt in Umwelt- und Klimapolitik. Jeweils ging es darum, durch Zukunftsforschung Wissen zum Handeln zu generieren, ob nun für politische Entscheidungen oder für strategische Unternehmensentscheidungen. Zukünftige Entwicklungen sollten und sollen für die Zwecke der Früherkennung von Chancen, der Frühwarnung vor Risiken und der Antizipation politik- oder wirtschaftsrelevanter Rahmenbedingungen wie z. B. im demographischen Wandel möglichst frühzeitig eingeschätzt werden.

In modernen Gesellschaften ist es ein genereller Modus, Orientierung in Bezug auf heute anstehende Entscheidungen dadurch zu schaffen, dass (1) über zukünftige Entwicklungen und die Folgen von Handlungen und Entscheidungen nachgedacht wird, dass (2) diese Zukünfte im Hinblick auf Erwünschtheit oder Zumutbarkeit bewertet werden und dass (3) die Ergebnisse dieses Prozesses in die Entscheidungen hinein rückgekoppelt werden. Die Rede vom Vorsorgeprinzip oder von nachhaltiger Entwicklung sind Beispiele für diese ‚Umwegargumentation‘: Die Technikfolgenabschätzung ist geradezu zu dem Zweck ‚erfunden‘ worden, Wissen über mögliche Technikfolgen wie Risiken oder Innovationspotentiale möglichst frühzeitig zu erhalten und für Entscheidungs- und Gestaltungszwecke fruchtbar zu machen. Ausgehend von gegenwärtigen Herausforderungen, Problemen und Entscheidungsnotwendigkeiten wird dabei auf dem Umweg über Zukunftsdebatten Orientierung *für heute* gesucht (Abb. 1). Ist dies bereits im alltäglichen Leben gängige Praxis, etwa wenn der Wetterbericht als Basis genommen wird, um z. B. Ent-

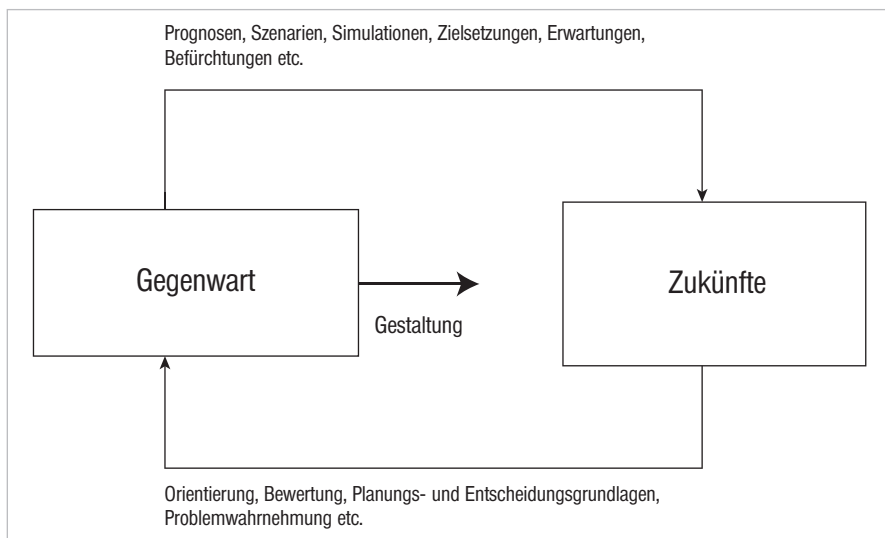


Abb. 1: Der entscheidungstheoretische Kreisgang über Zukunftsreflexion<sup>7</sup>

scheidungen über die angemessene Kleidung zu treffen, so gilt dies auch im politischen Bereich. Umweltpolitik, Energiepolitik oder Sicherheitspolitik sind einschlägige Felder.

Diese ‚Umwegargumentation‘ führt jedoch keineswegs wie von selbst zu neuen Formen gesellschaftlicher Orientierung. Denn Zukunftserwartungen und -befürchtungen sind häufig selbst umstritten<sup>8</sup> und zeigen tief gehende Ambivalenzen<sup>9</sup>. Nicht nur, dass sie in Bezug auf die vorhergesagten Ereignisse, Entwicklungen oder Zustände stark divergieren, hinzu kommt noch die Divergenz daran anschließender Bewertungen. Epistemische Unsicherheit ist gepaart mit normativen Konflikten. Oft sind Zukünfte daher Ausdruck der Konflikte einer pluralistischen Gesellschaft, da in Zukunftsdebatten Werte, Menschenbilder, Hoffnungen, Befürchtungen und Vorstellungen der zukünftigen Gesellschaft mit verhandelt werden, in denen sich selbstverständlich die unterschiedlichsten weltanschaulichen und politischen Positionen widerspiegeln. Man kann geradezu sagen, dass moderne Gesellschaften ihre wesentlichen Konflikte über derartige Zukunftsdebatten austragen.

Ein prominentes Beispiel sind energiepolitische Debatten. Entscheidungen in Energiepolitik, Energiewirtschaft und Energieforschung im Hinblick auf Techno-

<sup>7</sup> Armin Grunwald: *Auf dem Weg in eine nanotechnologische Zukunft. Philosophisch-ethische Fragen*, Freiburg: Alber 2008, S. 286.

<sup>8</sup> Nicholas Brown/Brian Rappert/Andrew Webster (Hg.): *Contested Futures. A sociology of prospective techno-science*, Burlington: Ashgate Publishing 2000.

<sup>9</sup> Armin Grunwald: „Technische Visionen und ihre Ambivalenzen“, in: ders. (Hg.): *Technik und Politikberatung*, Frankfurt a. M.: Suhrkamp 2008, S. 76–94.

logien und Infrastrukturen für Energiebereitstellung und Energieumwandlung erfolgen im Hinblick auf teils weit entfernte Zukünfte. Aufgrund der hohen Investitionskosten von Energieinfrastruktur und -bereitstellungstechnologien sowie der in der Regel langen Betriebsdauern einmal in Betrieb genommener Großanlagen oder kostspielig installierter Infrastrukturen wird durch Entscheidungen im Energiebereich die Zukunft auf lange Sicht ‚festgelegt‘ oder wenigstens stark beeinflusst. Die langen Zeiträume bis zur Marktreife neuer Energietechnologien und bis zum Aufbau neuer Infrastrukturen führen ebenfalls zu einem hohen Bedarf an Energiezukünften, damit entsprechend langfristig geplant werden kann. Schließlich führt die zentrale Bedeutung von Energie für die Funktionsfähigkeit moderner Volkswirtschaften zu erheblichen politischen Vorsorgenotwendigkeiten, die ebenfalls der Orientierung durch Zukunftsüberlegungen bedürfen, z. B. im Hinblick auf geopolitische Verschiebungen.

Mit teils hohem Aufwand werden wissenschaftliche Energiezukünfte, insbesondere Szenarien und Prognosen erstellt, um rationale Entscheidungen zu orientieren. Einerseits sind dies *normative* Szenarien, die z. B. bestimmten erneuerbaren Energieträgern im Jahr 2050 einen konkreten Anteil an der Gesamtenergieversorgung zuweisen und dadurch das Zielsystem umschreiben, das es zu erreichen gilt. Daraus werden dann abgeleitet, was heute getan werden müsse, um die Ziele zu realisieren.<sup>10</sup> Andererseits werden *explorative* Szenarien angefertigt, die mögliche Zukünfte untersuchen und das Spektrum mehr oder weniger plausibler Zukunftsentwicklungen zwischen *worst-case*- und *best-case*-Szenarien kartieren, häufig um *business-as-usual*-Szenarien als Extrapolationen heutiger Trends herum organisiert. Damit soll herausgefunden werden, auf welches Spektrum an Zukünften sich Entscheidungsträger einstellen sollten und welche politischen oder technischen Maßnahmen auch in unterschiedlichen Szenarien positive Beiträge leisten können. Zu erwähnen sind gerade im Energiebereich auch die so genannten Potentialstudien, in denen die möglichen Beiträge neuer, zumeist erneuerbarer, Energieträger zur zukünftigen Energieversorgung vorhergesagt werden. Diese stecken nach Maßgabe einer Reihe von Prämissen ‚Möglichkeitsräume‘ ab, welche z. B. für Überlegungen zum Ausstieg aus der Kernenergie erforderlich sind.

Die Erfüllung dieser Erwartungen an Energieszenarien führt jedoch zu erheblichen Problemen von Beliebigkeit, Ambivalenzen und Intransparenz. Vielfach sind Zukunftsvorstellungen oder Teile davon mangels Wissen einfach ‚gesetzt‘, z. B. über die zukünftige Rolle der Kernenergie, über Trends hin zu einer eher dezentralen bzw. zurück zu einer zentralen Energieversorgung oder über die zukünftige Verfügbarkeit von neuen Energieträgern. Energiezukünfte sind unsicher, teils normativ

10 Christian Dieckhoff/Wolf Fichtner/Armin Grunwald et al. (Hg.): *Energieszenarien. Konstruktion, Bewertung und Wirkung – „Anbieter“ und „Nachfrager“ im Dialog*, Karlsruhe: KIT Scientific Publishing 2011.

11 Joachim Nitsch/Christine Rösch: „Perspektiven für die Nutzung regenerativer Energien“, in: Armin Grunwald/Reinhard Coenen/Joachim Nitsch et al. (Hg.): *Forschungswerkstatt Nachhaltigkeit*, Berlin: edition sigma 2002, S. 297–319.



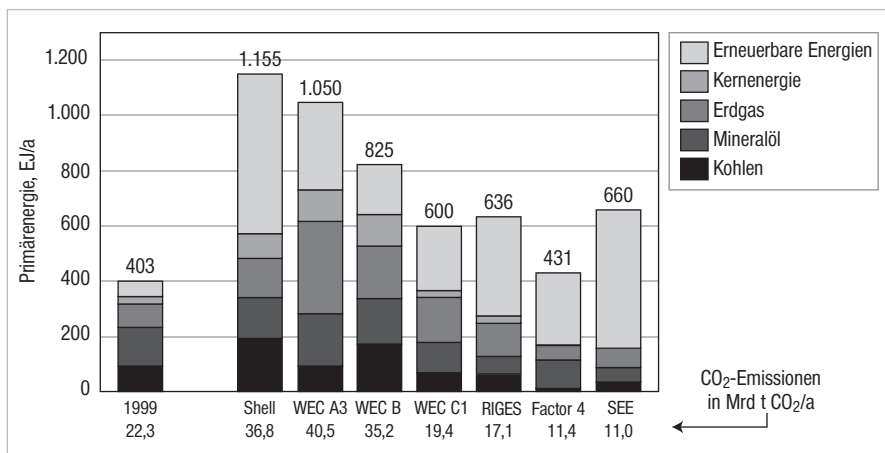


Abb. 2: Szenarien des Weltenergieverbrauchs für das Jahr 2050 und Vergleich mit dem derzeitigen Verbrauch: Shell-Szenario „Nachhaltige Entwicklung“; WEC = Szenarien der Weltenergiekonferenzen 1995 und 1998; RIGES = „Renewable Intensive Global Energy Scenario“; Faktor 4 – Szenario Wuppertal-Institut; SEE = Szenario „Solar Energy Economy“.<sup>11</sup>

geprägt und häufig umstritten. Vertreter gesellschaftlicher Positionen, substantieller Werte und spezifischer Interessen scheinen einfach die ihnen passenden Zukunftsbilder zu produzieren, um diese dann in Auseinandersetzungen zur Durchsetzung ihrer partikularen Positionen zu nutzen.<sup>12</sup> So werden z. B. im Energiebereich seit Jahren inkompatible und divergierende Energiezukünfte gehandelt (vgl. die Beispiele in Abb. 2), ohne dass klar ist, welche Zukünfte wie weit durch Wissen abgesichert sind, wo die Konsensbereiche liegen und wo wenig oder gar nicht gesicherte Annahmen über Randbedingungen und gesellschaftliche Entwicklungen die Zukünfte determinieren.

Angesichts der Fragestellung dieses Beitrags ist die Beobachtung interessant, dass es hier nicht um einen Streit zwischen wissenschaftlichen und nichtwissenschaftlichen Zukünften geht, sondern um einen Streit zwischen Zukünften, von denen die Autoren sämtlich behaupten, dass sie wissenschaftlich seien. Die unglaubliche Divergenz beispielsweise der Energiebedarfsrechnungen in Abb. 2 ist jedoch schwer mit der Vorstellung vereinbar, dass Wissenschaftlichkeit auch etwas mit klaren Ergebnissen zu tun haben müsse. Im Feld der Zukünfte scheint (beanspruchte) Wissenschaftlichkeit eine üblicherweise als unwissenschaftlich bezeichnete Beliebigkeit nicht auszuschließen.

Eine Beliebigkeit auch wissenschaftlicher Zukünfte würde jedenfalls auch alle Hoffnungen auf Orientierungsleistung für anstehende Entscheidungen (Abb. 1)

<sup>12</sup> Brown et al: *Contested Futures* (Anm. 8).

zunichte machen. Aus Beliebigem kann nichts verlässlich gefolgert werden. Um in der Arena kontroverser Zukünfte ‚Orientierung‘ zu erbringen, bedarf es – jedenfalls insofern die Schaffung von Orientierung unter der Maßgabe von Wissenschaftlichkeit und damit von argumentativer Rationalität erfolgt und nicht dem gesellschaftlichen Spiel der Kräfte, medialer Macht oder tagespolitischen Erwägungen überlassen werden soll – zumindest transparenter und nachvollziehbarer Kriterien sowie einschlägiger Verfahren der argumentativen Abwägung und Entscheidung zwischen verschiedenen Zukunftserwartungen, Befürchtungen, Hoffnungen, Szenarien, Visionen oder Projektionen, um aus der Beliebigkeit der Zukunftsprojektionen herauszukommen. Demokratische Öffentlichkeit und Entscheidungsverfahren, innerhalb derer legitimiert über konkurrierende Zukünfte und Konsequenzen für die Gegenwart entschieden wird, benötigen eine rationale und transparente Aufarbeitung der Gehalte der ‚verhandelten Zukünfte‘ als Basis für eine informierte Beratung. Dementsprechend ist ein Urteil darüber auszubilden, welche Zukunftsstrukturen aufgrund welcher Kriterien und mit welchen Gründen Beratungs- und Entscheidungsgrundlage sein sollen und welche nicht. Es ist jedoch nicht a priori klar, welche Kriterien und Gründe hier anzulegen sind. Ob und in welcher Hinsicht von einer ‚argumentativen Qualität‘ oder Belastbarkeit von Zukunftsaussagen gesprochen werden kann, ist klärungsbedürftig.

Prägnanter formuliert: Was das Attribut ‚wissenschaftlich‘ in Bezug auf Zukunftsaussagen bedeutet, ist nicht ohne weiteres klar. Diese Diagnose kann als eine Anfrage an die Wissenschaftstheorie verstanden werden, durch Reflexion auf die Ursachen und Gründe der befürchteten Beliebigkeit die Wissenschaftlichkeit wissenschaftlicher Zukünfte zu ‚retten‘ und Kriterien und Verfahren bereitzustellen, um konkurrierende Zukünfte mit wissenschaftlichen Mitteln beurteilen und gegeneinander abwägen zu können. Auf diesem Weg ist zunächst eine generelle, sprachphilosophisch motivierte Reflexion vorzuschalten.

### 3. Zukünfte als je gegenwärtige Konstruktionen

Der Begriff der Zukunft gehört zu den scheinbaren Selbstverständlichkeiten der Sprache, sowohl in der Lebenswelt als auch in den Wissenschaften. Wir machen Aussagen im Futur, geben Prognosen ab oder richten uns nach ihnen, simulieren zeitliche Entwicklungen, formulieren Erwartungen und Befürchtungen an zukünftige Entwicklungen, bewerten Zukünfte unter den Aspekten von Chance oder Risiko, setzen Ziele und denken über Pläne zu ihrer Realisierung nach. Zumeist reden wir dabei über Zukunft in dem Sinne der *zukünftigen Gegenwart*, d. h. wie über einen Zustand, der dem Erleben der Gegenwart entspricht, der allerdings mit einem anderen Zeitindex versehen ist.<sup>13</sup> In dieser Redeweise versetzen wir uns wie in einem Gedankenexperiment in die Perspektive eines Teilnehmers jener ‚zukünf-

<sup>13</sup> Zur Unterscheidung zukünftiger Gegenwarten und gegenwärtiger Zukünfte: Georg Picht: *Prognose Utopie Planung*, Stuttgart: Metzler 1971.

tigen Gegenwart'. Wenn wir über Urlaubspläne, den Wetterbericht, die Aussichten für das Wirtschaftswachstum im nächsten Jahr oder den demografischen Wandel reden, denken wir dabei jeweils zumeist an derartige zukünftige Gegenwarten. Auch die Wissenschaften, zu deren Programm Zukunftsaussagen gehören, wie etwa die Volkswirtschaftslehre und die Zukunftsforschung, formulieren zumeist Aspekte zukünftiger Gegenwarten, über die man heute schon etwas wissen könne. Es scheint kein Verständnisproblem zum Begriff ‚Zukunft‘ zu geben. Diese Sicherheit ist jedoch trügerisch.

Denn Zukunft und Zukünfte ‚gibt‘ es nur im Medium der Sprache, in Texten, Diagrammen oder Bildern. Weder lebensweltlich noch wissenschaftlich haben wir einen außersprachlichen Zugriff auf die Zukunft. Niemand kann zukünftige Gegenwarten unmittelbar beobachten, weder in der Realität noch in einem Labor. Höchstens in einer Modellsimulation, aber damit wären wir schon wieder im Bereich der Sprache, denn Modelle sind Konstruktionen, die sprachlich (z. B. in der Sprache der Mathematik) erklärbar sind und sein müssen.

Zukunft ist aufgrund des unlösbaren Bezuges auf die sprachlichen Mittel, mit denen wir über Zukunft reden, immer das, von dem in der Sprache, also jeweils ‚heute‘, *erwartet wird*, dass es sich ereignen wird oder ereignen kann. Zukunft als Reflexionsbegriff über ‚Mögliches‘ ist etwas je Gegenwärtiges und verändert sich mit den Veränderungen der Gegenwart; alles Reden über Zukunft verbleibt notwendig in der *Immanenz der Gegenwart*. Daher können wir über *mögliche* Zukünfte reden, über alternative Möglichkeiten, wie wir uns die zukünftige Gegenwart vorstellen, und darüber, mit welcher Berechtigung wir heute etwas in der Zukunft erwarten dürfen oder sollen, nicht aber über die Zukunft ‚als solche‘. Dies hat auch zu anthropologischen Überlegungen Anlass gegeben. Wenn es nur die Sprache ermöglicht, Zukunft ‚zu haben‘, sich mögliche *zukünftige* Gegenwarten heute schon vorzustellen und unterschiedliche Entwicklungen gegeneinander abzuwägen, und wenn die Sprache ein Element der Sonderstellung des Menschen ist, dann kann der Mensch als das Tier angesehen werden, das ‚Zukunft hat‘ und sich dieser Zukunft bewusst ist – vermittelt über Sprache.<sup>14</sup>

Zukunft ‚gibt‘ es daher nicht als zukünftige Gegenwart, sondern Zukunft existiert nur im Medium der Sprache – und da dort viele, wahrscheinlich unendliche viele unterschiedliche Vorstellungen über ‚die‘ Zukunft existieren, erscheint es nicht nur erlaubt, sondern geradezu geboten, von Zukunft nur im Plural zu sprechen. Der Singular ist letztlich *misleading* und Quelle unzähliger Missverständnisse, nach denen es ‚die‘ Zukunft gebe, die man dann auch wissenschaftlich erforschen könne. Das ist aber, wie diese fast triviale Überlegung zeigt, Unsinn. Erforschbar sind nur die heutigen und vergangenen Zukünfte, nicht aber die zukünftigen Gegenwarten.

In vielen Situationen des Alltags ist die Differenz zwischen gegenwärtigen Zukünften und zukünftigen Gegenwarten weitgehend irrelevant und führt dazu, dass

<sup>14</sup> Wilhelm Kamlah: *Philosophische Anthropologie. Sprachkritische Grundlegung und Ethik*, Mannheim: Bibliographisches Institut 1973.

die erwähnte, nur scheinbare Sicherheit in der Verwendung des Zukunftsbegriffs in der Regel nicht auffällt. Dies ist jedoch anders im Falle weit reichender gesellschaftlicher Zukunftsdebatten, welche genau das Feld auch der Zukunftsforschung sind. Dort sind Zukünfte (z. B. Prognosen, Szenarien oder Visionen) komplexe Konstrukte aus Wissensbestandteilen, Ad-hoc-Annahmen, Relevanzeinschätzungen etc. Sie stützen sich nur zum Teil auf Wissen, nehmen häufig an, dass gegenwärtiges Wissen in die Zukunft extrapoliert werden darf, und beruhen vielfach auf mehr oder weniger gut begründeten Annahmen über Randbedingungen. Nicht durch Wissen gestützte Anteile werden durch Plausibilitätsannahmen und normative Festlegungen ergänzt oder kompensiert. Diese Zukünfte – die z. B. im Rahmen der Technikfolgenabschätzung erzeugt werden, um politische Entscheidungsträger zu informieren und zu beraten<sup>15</sup> – sind sprachlich explizierbare *gegenwärtige Konstruktionen möglicher Zukünfte*.

Wenn wir also über den Energiemix im Jahre 2050 reden, reden wir nicht darüber, wie dieser Energiemix dann ‚wirklich‘ sein wird, sondern darüber, wie wir ihn uns *heute* vorstellen. Diese Energiezukünfte sind *etwas je Gegenwärtiges* und verändern sich über die Zeit. Die Energiezukünfte der 60er Jahre für das Jahr 2000 sahen anders aus als die Energiezukünfte nach den beiden Ölkrisen. Energiezukünfte für Deutschland sahen nach dem Ausstiegsbeschluss aus der Kernenergie anders aus als vorher. In den deutschen Debatten nach Fukushima sehen auf einmal viele der vorher aktuellen Energiezukünfte alt aus. Unerwartete gegenwärtige Ereignisse können weit reichende Auswirkungen auf Zukünfte haben.

Umgekehrt gesagt: Zukünfte können veralten. Eine selten gestellte Frage ist, was mit diesen Zukunftsbildern im Laufe der Zeit geschieht, wenn sie nicht mehr gar so neu und aufregend sind. Ein Blick auf einige vergangene wissenschaftliche Zukünfte liefert Anschauungsmaterial:

In den 1950er und 1960er Jahren stand die ‚friedliche Nutzung der Kernenergie‘ im Mittelpunkt vieler Visionen. Diese reichten von globalen Träumen, die Wüsten der Erde durch Kernenergie fruchtbar zu machen, bis zu Alltagstechniken. So wurde von Atomflugzeugen, Atom-D-Zügen oder atomgetriebenen Autos geredet. Die Kernenergie schien eine unerschöpfliche Energiequelle zur Lösung praktisch aller Probleme der Menschheit zu bieten.

In der Raumfahrt spielten Visionen von Beginn an eine zentrale Rolle. Ohne die Visionen der großen Raumfahrtpioniere (und ihren gezielten Einsatz in spezifischen politischen Kontexten wie dem Dritten Reich oder dem Kalten Krieg) wäre es kaum zu Ereignissen wie der Mondlandung gekommen. Noch in den 1990er Jahren wurde über Bergbau auf dem Mond und über Sonnenkollektoren im Weltraum zur Lösung der Energieprobleme der Menschheit wissenschaftlich gearbeitet.

Der Club of Rome veröffentlichte im Jahre 1972 den bekannten Bericht über die Grenzen des Wachstums. Für das Jahr 2000 wurden weltweit heftige Auseinandersetzungen um Ressourcen und wirtschaftlicher Niedergang erwartet.

---

15 Grunwald: *Technikfolgenabschätzung* (Anm. 4).

Heute wirken diese Visionen merkwürdig altmodisch. Die Kernenergie ist über technische Probleme und gesellschaftliche Konflikte an Grenzen gestoßen. Selbst ihren eifrigsten Befürwortern dürften die früheren hoch fliegenden Erwartungen eher peinlich sein. Die Raumfahrt hat ihren visionären Zug verloren und wird heute eher unter Fragen des konkreten Nutzens diskutiert. Die apokalyptischen Szenarien des Club of Rome sind bekanntlich nicht eingetreten, wenngleich die Frage nach Grenzen des Wachstums weiterhin auf der Tagesordnung ist.

Wenn Zukünfte, wie oben mit Bezug auf die Sprache gesagt, etwas je Gegenwärtiges sind, dann wird auch die Rede von *vergangenen* Zukünften sinnvoll: es geht um die Zukunftsbilder, die in der Vergangenheit erzeugt und kommuniziert wurden und in die auch Elemente der jeweiligen Zeit eingegangen sind. Politische Rahmenbedingungen, kollektive Überzeugungen, Lebensgefühl, gesellschaftliche Erwartungen, *common-sense*-Einstellungen und Verhaltensmuster prägen die Zukünfte einer jeden Gegenwart mit, auch die wissenschaftlich erzeugten Zukünfte, die abhängig vom gegenwärtigen Wissensstand und von vielerlei Einschätzungen sind. Dass wissenschaftliche Zukunftsbilder veralten, ist also nicht ungewöhnlich, sondern erwartbar. Historiker können den Wandel der Zukünfte über die Zeit erforschen und daraus auf bestimmte Aspekte der vergangenen Gegenwarten schließen.

#### 4. Wissenschaftliche Zukünfte: Konstruktion und Dekonstruktion

Zukünfte als wissenschaftliche Konstruktionen ‚gibt‘ es nicht von sich aus und sie entstehen nicht von selbst. Sondern sie werden ‚gemacht‘ und sprachlich, oder sprachlich explizierbar, z. B. im Falle von Modellierungen, mathematischen Formeln oder Diagrammen, *konstruiert*, – auf mehr oder weniger komplexe Weise. Zukünfte, seien dies Prognosen, Szenarien, Pläne, Programme, spekulative Befürchtungen oder Erwartungen, werden ‚verfertigt‘ unter Verwendung einer ganzen Reihe von Zutaten wie Wissensbeständen, Werturteilen oder Annahmen. Dieser Konstruktcharakter von Zukünften, ihr Charakter als Resultate eines Konstruktionsprozesses, trifft besonders sichtbar auf *Szenarien* zu.<sup>16</sup> Die gängige Rede von einem *scenario building* verdeutlicht diesen Konstruktionsprozess.

In Abgrenzung zur Erzeugung von Zukunftsaussagen durch Prophetie und Kristallkugeln soll es nun um die Frage gehen, ob und wie Zukünfte *als wissenschaftlich* erwiesen werden können. Diese Charakterisierung ist für Zukunftsforschung zentral. Ohne die Differenz von Wissen und Meinen nachvollziehbar deutlich machen zu können, wäre Zukunftsforschung bestenfalls ein Spielball im Streit von gesellschaftlichen Akteuren, die mittels geeigneter Zukunftskonstruktionen versuchen, ihre jeweiligen Interessen durchzusetzen. Da wissenschaftliche Zukünfte ein we-

<sup>16</sup> Christian Dieckhoff: „Empirische Untersuchung der Entstehungsprozesse von Energieszenarien“, in: Georg Aichholzer/Alfons Bora/Stephan Bröchler et al. (Hg.): *Technology Governance. Der Beitrag der Technikfolgenabschätzung*, Berlin: edition sigma 2010, S. 293–296.

sentliches Element für Meinungsbildung und Entscheidungsfindung in der modernen Gesellschaft sein sollen, stellen sich Fragen wie: Ist es möglich, Zukünfte auf ihren ‚Objektivitätsgehalt‘ oder auf ihre ‚Objektivierbarkeit‘ hin zu untersuchen? Können Zukünfte auf ‚Rationalität‘ hin bewertet und verglichen werden? Kann wissenschaftlich, d. h. mit guten Gründen nachvollziehbar, ein ‚Objektivitätsgefälle‘ zwischen konkurrierenden Zukünften bestimmt werden? Wie weit ist es möglich, Einseitigkeiten, ideologische Vorannahmen, Zeitgeist, Interessen und Prämissen transparent aufzudecken und angesichts kontroverser und umstrittener Zukünfte zu einer möglichst rationalen Beurteilung der ‚Qualität‘ dieser Zukünfte zu kommen?

Die zentrale Herausforderung in der Beantwortung dieser Fragen besteht darin, dass die üblichen positiven und logischen Verfahren zur Prüfung der Wissenschaftlichkeit im Feld der Zukünfte versagen:

- Es entfällt die Möglichkeit empirischer Überprüfung – Zukünfte lassen sich weder in der Realität noch im Labor beobachten.
- Als Ersatz fungiert vielfach die Nutzung von Modellwelten – aber auch hier ist eine Validierung an der Realwelt nicht ohne Prämissen wie die Geltung und Kontinuität von Annahmen über Trends und Regelmäßigkeiten möglich, weil die Realwelt eben in der Zukunft liegt.
- Auch die logische Ableitung von Zukünften schlägt fehl; selbst wenn es klare Verlaufsgesetze gäbe, bedürfte ihre Verlängerung in die Zukunft hinein grundsätzlich weiterer Prämissen, die selbst nicht mehr prüfbar sind.<sup>17</sup>
- Schließlich ergibt sich die bereits genannte Schwierigkeit, dass auch der Wissenschaftler Teil des Systems ist, das er untersucht und für das er Zukünfte erstellt, und dass er dieses System durch seine Untersuchung beeinflussen kann.

Es ist daher nach anderen als den klassischen Kriterien der positiven und logischen Wissenschaften zu fragen. Dies wird im Folgenden mit dem Begriff der ‚Geltung‘ versucht. Unter der Geltung einer Aussage wird ihre erfolgreiche ‚Verteidigung‘ im Diskurs verstanden. Durch diese erfolgreiche Verteidigung ist die Geltung sofort und notwendigerweise auf die jeweilige (gegenwärtige!) Konstellation und z. B. den entsprechenden Wissensstand bezogen. Über die Geltung von Aussagen (also auch von Zukunftsaussagen) und die Berechtigung von Aufforderungen wird generell diskursiv entschieden.<sup>18</sup> Der Diskurs, der zwischen Opponenten und Proponenten unter Einhaltung von Diskursregeln erfolgt, ist das Verfahren, durch das auch zwischen konkurrierenden Zukünften entschieden werden müsste bzw. durch das eine Abwägung erfolgen sollte.

Dabei kann es immer nur um eine Geltung ‚bis auf Weiteres‘ gehen, d. h. bis Argumente auftauchen, unter denen dann eine bisher noch geltende Aussage nicht mehr erfolgreich behauptet werden kann. In der Analyse, welche Geltung Aussagen über die Zukunft, z. B. über ein bestimmtes Energieszenario, zukommen kann und

<sup>17</sup> Goodman: *Fact* (Anm. 6).

<sup>18</sup> Jürgen Habermas: *Theorie des kommunikativen Handelns*, Frankfurt a. M.: Suhrkamp 1988.

wie diese bestimmt wird, müssen Proponenten einer derartigen Aussage mit ihren eigenen Ansprüchen und den Argumenten der Opponenten konfrontiert werden.

Aus der Immanenz der Gegenwart folgt unmittelbar, dass die *Geltung* von Aussagen über die Zukunft ausschließlich nach Kriterien der Gegenwart bemessen werden kann. Kriterium für Geltung kann nicht das spätere Zutreffen oder Nichtzutreffen von Zukunftsannahmen sein, denn ein Wissen über Zutreffen oder Nichtzutreffen in der Zukunft ist in der jeweiligen Gegenwart, in der die Geltung beurteilt werden muss, prinzipiell nicht verfügbar. Die wissenschaftliche Geltung von Zukunftsaussagen und das Eintreffen einer Prognose sind also, wie eingangs als These formuliert, kategorial verschieden: Geltung ist ein ‚Prädikat ex ante‘ und kann jederzeit geprüft werden, Eintreffen aber ist ein ‚Prädikat ex post‘ und kann erst nach Erreichen der zukünftigen Zeit geprüft werden. Die Wissenschaftlichkeit von Aussagen der Zukunftsforschung muss *ex ante* erwiesen werden, denn so kann z. B. die wissenschaftlich erwiesene Geltung dazu beitragen, dass bestimmte Zukünfte als legitime Entscheidungsgrundlagen herangezogen werden (Kap. 2). Die Prüfung wissenschaftlicher Geltung muss sich auf die *gegenwärtigen Zukunftskonstruktionen* beziehen.

Zukunftsvorstellungen (z. B. Prognosen, Szenarien, Folgenannahmen, Konstanz- oder Kontinuitätsannahmen, Visionen oder Befürchtungen) sind, wie gesagt, komplexe Konstrukte. Ein erster Schritt zur wissenschafts- und erkenntnistheoretischen Analyse derart komplexer Zukünfte muss in einer Identifikation und Abstufung der Wissensbestandteile bestehen, die in die jeweilige Zukunftsaussage eingeflossen sind. Zu dieser Identifikation und Abstufung gehört aber auch die Analyse der jeweils unterstellten Prämissen. Wissensbestandteile und Prämissen können sodann nach üblichen diskursiven Maßstäben unter Geltungsaspekten analysiert werden. In einer groben Annäherung kann folgende Abstufung vorgenommen werden (in Klammern erläutert an dem Beispiel, dass Folgenwissen über den Einsatz neuer Flugzeugtriebwerke bereitgestellt werden soll):

- *Gegenwärtiges Wissen*, das nach anerkannten (z. B. disziplinären) Kriterien als Wissen erwiesen ist (Beispiel: ingenieurwissenschaftliches Wissen über Energie- und Materialverbrauch sowie über Emissionen);
- *Einschätzungen* zukünftiger Entwicklungen, die kein gegenwärtiges Wissen darstellen, sich aber durch gegenwärtiges Wissen begründen lassen (Beispiel: Entwicklung des Mobilitätsverhaltens, der Tourismusbranche, demografische Entwicklungen);
- *Ceteris-paribus-Bedingungen*: es werden bestimmte Kontinuitäten, ein *business as usual* in bestimmten Hinsichten oder die Abwesenheit disruptiver Veränderungen als Rahmen angenommen (Beispiel: keine neuartigen Konkurrenzsysteme zum Flugzeug, keine extremen Behinderungen des Flugverkehrs z. B. aus Gründen der Terrorismusabwehr);
- *Ad-hoc-Annahmen*, die nicht durch Wissen begründet sind, sondern die ‚gesetzt‘ werden (Beispiel: das Nichteintreten eines katastrophalen Kometeneinschlags auf der Erde, eines Weltkrieges etc.).



Für den Vergleich von konkurrierenden Zukunftsaussagen unter Geltungsaspekten sind demnach die Qualität des enthaltenen gegenwärtigen Wissens, die Intersubjektivität der Einschätzungen, der *Ceteris-paribus*- und der *Ad-hoc*-Annahmen sowie ihrer Zusammenstellung zu hinterfragen. Die Geltung von Zukunftsaussagen bemisst sich an ihrer ‚argumentativen Härte‘ in der Immanenz des Gegenwartsdiskurses und hängt von zugrunde liegenden Prämissen und Wissensbestandteilen ab. Die diskursive Geltungsprüfung besteht wesentlich in der Aufdeckung und Prüfung der Voraussetzungen, die in die Zukünfte eingehen, und in der Prüfung ihrer Konsistenz und Kohärenz auf zwei Ebenen:

- auf der Ebene der *Bestandteile* des eingegangenen (häufig disziplinären) Wissens sowie der Annahmen und Prämissen, welche je für sich beurteilt werden können,
- auf der Ebene der (häufig inter- oder transdisziplinären) *Integration* oder *Komposition* dieser verschiedenen Bestandteile zu einem konsistenten, anschlussfähigen und kohärenten Zukunftsbild (z. B. einem Szenario). Zu dieser Komposition gehören evidenterweise auch die getroffenen Annahmen und die dadurch erzeugten, den jeweiligen Perspektiven geschuldeten ‚blinden Flecken‘.

Ein Diskurs über Geltungsfragen von Zukunftsaussagen wird dadurch zu einem Diskurs über die – jeweils *gegenwärtig* gemachten – Voraussetzungen, die zu der Zukunftsaussage geführt haben. Die wissenschaftliche Geltung von Zukunftsaussagen bemisst sich nicht daran, was ‚hinten‘ an Vorhersagen oder Szenarien herauskommt, sondern was ‚vorne‘, d. h. in der Konstruktion der Zukünfte, hineinsteckt wurde. Eine derartige erkenntnistheoretische ‚Dekonstruktion‘ wissenschaftlicher Zukünfte ist erforderlich, um eine transparente demokratische Debatte über gesellschaftlich interessierende Zukunftsfragen zuallererst zu ermöglichen und Entscheidungsprozesse zu unterstützen, ohne sich dem Vorwurf der Beliebigkeit auszusetzen (Kap. 2).

Um an das mehrfach erwähnte Beispiel von Energieszenarien als hochkomplexen wissenschaftlichen Zukünften anzuknüpfen: Hier ist ersichtlich, dass eine erhebliche Wissenstiefe über die Konstruktion von Energieszenarien, über die vorgängigen Entscheidungen sowie über die ‚Ingredienzien‘ erforderlich ist, um Aussagen zur wissenschaftlichen Qualität der Szenarien machen zu können. Als besonders wesentlich erweisen sich Entscheidungen, die zu Beginn von Modellbildungen getroffen werden, z. B. über die Art des Modells, über die Systemgrenzen und über als relevant erachtete und daher in der Modellierung berücksichtigte Systemzusammenhänge. Hier gilt es, Wissen über den Zusammenhang der am Anfang stehenden Entscheidungen mit den Ausprägungen und Ergebnissen der Szenarien bereitzustellen, um verstehen zu können, wie bestimmte Ergebnisse zustande kommen – und um dann entscheiden zu können, auf welche der divergierenden Szenarien man sich im Falle anstehender Entscheidungen abstützen möchte.

Diese ‚Dekonstruktion‘ und wissenschaftstheoretische Rekonstruktion in Bezug auf die Bestandteile der Zukünfte, ihre Komposition und die jeweils unterstellten



Prämissen und Randbedingungen macht deutlich, dass wissenschaftliche Zukünfte grundsätzlich eine *konditionale Struktur* in Form von Wenn-dann-Aussagen haben: „Wenn die theoretischen Grundannahmen über Wirkungszusammenhänge auch in Zukunft gelten und wenn die Systemgrenzen nichts Relevantes unberücksichtigt gelassen haben und wenn außerdem die Annahmen über zukünftige Sachverhalte zutreffen, dann tritt die beschriebene Entwicklung/das beschriebene Ereignis in der Zukunft tatsächlich ein.“ Für in diesem Sinne wissenschaftliche Zukunftsaussagen können sich im Laufe der realen Entwicklung Annahmen als falsch herausstellen, wodurch das vorhergesagte Ereignis nicht eintritt. Dennoch bleibt dann die ursprüngliche Aussage *als konditionale* gültig. Daher ist auch der verbreitete Spott über vergangene und nicht eingetretene Zukünfte (z. B. in Prognosen der Wirtschaftsentwicklung) müßig und letztlich bloß einem mangelnden Verständnis der ‚Natur‘ dieser Zukünfte geschuldet. Paradox formuliert: *Die Wissenschaftlichkeit von Zukunftsaussagen äußert sich darin, dass sie wahr bleiben, auch wenn das Ergebnis nicht eintritt.*

Damit ist die Wissenschaftlichkeit wissenschaftlicher Zukünfte in Entgegensetzung zu anderen Typen von Zukünften (z. B. literarischen, filmischen oder prophetischen) geklärt: sie besteht darin, dass wissenschaftliche Zukünfte transparent in Wenn-dann-Ketten zerlegt werden können, über deren argumentative Haltbarkeit sich dann ‚im Prinzip‘ jede Person eine Meinung bilden kann – so wie auch andere wissenschaftliche Aussagen ‚im Prinzip‘ durch jede Person überprüfbar sein sollten.

## 6. Der Wert der Wissenschaftlichkeit von Zukunftsbildern

Damit wird insbesondere deutlich, dass eine zu einer bestimmten Zeit als wissenschaftlich rational erwiesene Zukunft keineswegs eintreten *muss* (weil sich z. B. im Laufe der Zeit die Eintrittsbedingungen geändert haben), während umgekehrt eine nichtwissenschaftliche Zukunft wie das Ergebnis der Befragung einer Kristallkugel durchaus eintreten *kann*. In Bezug auf das Eintreten können Wahrsager und Hellseher in Einzelfällen durchaus besser als Wissenschaft sein. Der Wert der Wissenschaftlichkeit liegt an anderer Stelle:

Wissenschaftliche Zukünfte (im obigen konditionalen Verständnis) sind über eine diskursive und intersubjektiv nachvollziehbare Prüfung ihrer Geltung als Entscheidungsgrundlagen legitimiert. Von der Wissenschaftlichkeit einer Vorhersage kann sich im Prinzip jedermann überzeugen, während der Kristallkugel oder dem Hellseher einfach ‚geglaubt‘ werden muss, ohne dass man irgendetwas prüfen kann.

Wissenschaftliche Zukünfte verlangen von sich aus nach einer Prüfung von Konsistenzproblemen und ermöglichen diese aufgrund ihrer konditionalen Struktur. Die Konsistenzprüfung ist z. B. in der Erstellung von Szenarien ein wesentlicher Schritt. Die Notwendigkeit zur Sicherstellung von Konsistenz könnte ein Argument dafür abgeben, dass wissenschaftliche Szenarien zu gesellschaftlichen Entwicklungen gelegentlich (vielleicht sogar oft, dies wäre eine empirische Frage)

auch im ‚Zutreffen‘ besser sind als bloße Prophezeiungen. Freilich könnte eine derartige Aussage höchstens statistischer Natur sein und dürfte nicht auf den Einzelfall bezogen werden.

Wissenschaftliche Zukünfte erlauben über die konditionale Struktur ihrer Aussagen ein *Lernen*. Insbesondere wenn Vorhersagen nicht eintreten, kann nach den Gründen dafür gefragt werden, und es kann zu Lernprozessen z. B. über die Gültigkeit von Kausalzusammenhängen, das Ungenügen von Systemgrenzen oder die Grenzen der Extrapolierbarkeit von Trends kommen.

Durch die geschilderte erkenntnistheoretische Prüfung oder Dekonstruktion von Zukünften kann es gelingen, differenzierte Vorstellungen von angenommenen Zukünften in Relation zu den jeweils unterstellten Voraussetzungen zu erzeugen. Konsensbereiche in diesen Feldern (z. B. im Hinblick auf ‚Energiezukünfte‘) können genauso identifiziert werden wie verbleibende Dissense und die Gründe, die zu den Dissensen führen. Damit ist noch kein Orientierungsproblem gelöst – aber die kognitive und normative Basis ist bereitet, um Handlungsalternativen aufstellen und diese nach Maßgabe des erzeugten Folgenwissens beurteilen zu können.

Geltungsprüfungen werden selten nach den Maßstäben rein argumentativer Diskurse durchgeführt. Vielmehr werden häufig wissenschaftliche Methoden und Prüfverfahren eingesetzt, um solche Diskurse zu operationalisieren und zu vereinfachen. So ist die Angabe von Wahrscheinlichkeiten des Eintretens von Vorhersagen ein häufig genutztes Mittel, unterschiedliche Zukünfte gegeneinander abzuwägen. Andere Operationalisierungen bestehen darin, die Wissenschaftlichkeit an das korrekte Durchlaufen methodischer Schritte zu binden. Dies alles ist gängige und anerkennenswerte wissenschaftliche Praxis. Gleichwohl bleibt das *ceterum censeo*, dass die Wissenschaftlichkeit von Zukunftsaussagen an ihrem Eintreten weder gemessen werden kann noch gemessen werden darf. Vielmehr gilt der in anderer Formulierung bereits genannte paradoxe Satz: *Wenn wissenschaftliche Zukunftsaussagen wahr sind, bleiben sie auch dann wahr, wenn sie nicht eintreten.*

## Abbildungsverzeichnis

ARMIN GRUNWALD  
PROGNOSTIK STATT PROPHEZEIUNG  
WISSENSCHAFTLICHE ZUKÜNFTEN FÜR DIE POLITIKBERATUNG

### Abb. 1

Der entscheidungstheoretische Kreisgang über Zukunftsreflexion (in: Armin Grunwald: *Auf dem Weg in eine nanotechnologische Zukunft. Philosophisch-ethische Fragen*, Freiburg: Alber 2008, S. 286)

### Abb. 2

Szenarien des Weltenergieverbrauchs für das Jahr 2050 und Vergleich mit dem derzeitigen Verbrauch: Shell-Szenario „Nachhaltige Entwicklung“; WEC = Szenarien der Weltenergiekonferenzen 1995 und 1998; RIGES = „Renewable Intensive Global Energy Scenario“; Faktor 4 – Szenario Wuppertal-Institut; SEE = Szenario „Solar Energy Economy“ (in: Joachim Nitsch/Christine Rösch: „Perspektiven für die Nutzung regenerativer Energien“, in: Armin Grunwald/Reinhard Coenen/Joaachim Nitsch et al. (Hg.): *Forschungswerkstatt Nachhaltigkeit*, Berlin: edition sigma 2002, S. 297–319)

MARGARETE VÖHRINGER  
DIE ZUKUNFT DER ARCHITEKTUR  
UTOPISCHES UND KONKRETES IM BAUEN DER RUSSISCHEN AVANTGARDE

### Abb. 1

Projekt von Georgij Krutikov für „Die Stadt der Zukunft“, Wohnsiedlungen im Weltraum als Satelliten der Erde, 1928 (in: William C. Brumfield [Hg.]: *Reshaping Russian Architecture. Western technology, utopian dreams*, Cambridge/New York et. al. 1990, S. 150)

### Abb. 2

El Lissitzky, Wolkenbügel in Moskau, Entwurf (in: K. N. Afanasjew: *Ideen – Projekte – Bauten. Sowjetische Architektur 1917 bis 1932*, Dresden 1973, Abbildung 18 im Bildteil innen)

### Abb. 3

Projekt für eine grüne Stadt, 1929 von Moisej Ginzburg (in: William C. Brumfield [Hg.]: *Reshaping Russian Architecture. Western technology, utopian dreams*, Cambridge/New York et. al. 1990, S. 166)