

# **Wissenschaftliche Validität als Qualitätsmerkmal der Zukunftsforschung**

Armin Grunwald

## **Zusammenfassung**

Zukunftsforschung beansprucht, wissenschaftlichen Kriterien zu genügen. Anders als in anderen Disziplinen trifft man jedoch in diesem Fachgebiet auf besondere Herausforderungen hinsichtlich der Kriterien wissenschaftlicher Validität und an die Verfahren ihrer Prüfung, da übliche Ansätze wie die empirische Bewährung oder logische Ableitung in der Zukunftsforschung nicht anwendbar sind. Stattdessen können, so die hier vertretene These, strukturelle Überlegungen aus der Kohärenztheorie der Wahrheit übertragen werden, um die wissenschaftliche Qualität von Zukunftsaussagen konzeptuell zu begreifen und mit Kriterien zur Validierung zu operationalisieren. Entscheidend ist, dass Aussagen der Zukunftsforschung transparent in ihre Bestandteile zerlegt werden und dass sowohl für die Bestandteile als auch für die Art und Weise der Zusammenfügung der Bestandteile belastbare Argumente angeführt werden können. Der Beitrag schließt mit Überlegungen, was von einer explizit wissenschaftlichen Validierung von Zukunftsüberlegungen erwartet werden kann und was nicht.

## **Abstract**

Science-based future research such as prediction and forecasting needs to clarify the fundament of its scientific validation. However, standard criteria of scientific validation such as empirical approval and logical deduction are not directly applicable to foresight knowledge. Instead the thesis of this paper shows that structural elements of the theory of truth based on the criterion of coherence can be used to derive criteria of the scientific quality of predictive and foresight knowledge. In doing this it is decisive to transparently decompose predictive and foresighting statements with respect to their ingredients such as knowledge, values, and assumptions. Then the argumentative quality of selecting particularly these ingredients and of composing them in the way which results in the prospective statements under consideration may be scrutinized. Finally the added value of scientifically validated prospective knowledge will be discussed.

## **1 Validität als Ausdruck wissenschaftlicher Qualität**

Wissenschaft kann dadurch charakterisiert werden, dass sie eine spezifische Form von Wissen und Erkenntnisgewinn erzeugt. Keineswegs hat Wissenschaft das Monopol über Wissen – vielfältige Wissensformen existieren außerhalb der Wissenschaften und sind dort anerkannt. Lebensweltliches Wissen, handwerkliches Wissen oder künstlerisches Wissen sind nur einige Formen außerwissenschaftlichen Wissens. Was Wissenschaft diesen Formen gegenüber auszeichnet, sind charakteristische Prüfprozeduren, mit denen sie das spezifisch wissenschaftliche Wissen validiert: Wissenschaft stellt *geprüftes* Wissen bereit (Luhmann 1990). Sie ist „jenes menschliche Handeln, das auf die Herstellung solcher Aussagen abzielt, die jenen Aussagen in empirischem und logischem Wahrheitsgehalt über-

legen sind, welche schon mittels der Fähigkeiten des gesunden Menschenverstandes („Common-sense-Kompetenzen“) formuliert werden können“ (Patzelt 1997, S. 49). Über das, was in diesem Sinne als „wissenschaftlich“ oder als „wissenschaftliche Erkenntnis“ gilt, entscheiden die Wissenschaften selbst. Es ist die gegenseitige wissenschaftliche Kritik im Rahmen wissenschaftlicher Kontroversen, unter Zuhilfenahme anerkannter Verfahren der Validierung und Prüfung und unter der ständigen Verpflichtung zum Zweifel, in der sich wissenschaftlich geprüftes Wissen herausbildet.

Die Validierung von Wissen ist damit die zentrale methodische Herausforderung wissenschaftlichen Arbeitens. Die regulative Idee hinter dieser Validierung und damit die zentrale Wurzel der *Legitimation* der Wissenschaften bestehen in der normativen Erwartung, dass sich „im Prinzip“ jede/r von der Validität der entsprechenden Erkenntnisse oder Aussagen überzeugen können müsste. Im Zweifelsfall muss die gesamte Argumentationskette, die zu bestimmten als valide behaupteten Aussagen führt, transparent aufgedeckt werden können, bis zurück zu den grundlegenden Definitionen wissenschaftlicher Grundgrößen und den messtheoretischen Festlegungen, die methodisch am Beginn jeder empirischen Forschung stehen (Janich 1997). Das wissenschaftliche Gedankengebäude, dem sich auch komplexeste Erkenntnisse verdanken, muss sich auf diese Weise in ebenso komplexe, aber in jedem Einzelschritt nachvollziehbare Wenn/Dann-Ketten zerlegen lassen – die eben von jedem potenziellen Kritiker „im Prinzip“ nachvollzogen werden können müssten, denn anderenfalls wäre ihre Prüfung als spezifisch wissenschaftliche Erkenntnis ja gar nicht möglich.

Die Realisierung des Anspruchs auf wissenschaftliche Validität erfolgt in den Disziplinen auf durchaus sehr unterschiedliche Weise über die jeweiligen Verfahren: etwa der Messung, der Experimentierpraxis, der theoretischen Deduktion, der statistischen Induktion oder auch „weicherer“ Formen argumentativer Plausibilisierung.

Aufgrund des wissenschaftlichen Anspruchs muss sich auch die Zukunftsforschung der Herausforderung der Validierung stellen. Zentrales Thema dieses Beitrages sind (1.) die Analyse der spezifischen Schwierigkeiten und Herausforderungen der wissenschaftlichen Validität bzw. Validierung von Aussagen der Zukunftsforschung<sup>1</sup> und (2.) die theoretische Begründung für die Möglichkeit, den wissenschaftlichen Anspruch der Zukunftsforschung einzulösen. Hierbei wird vor allem auf die Kohärenztheorie als Grundlage der Argumentation zurückgegriffen (z. B. Rescher 1973/1977). Abschließend wird das Potenzial wissenschaftlicher Zukunftsforschung dargelegt.

## 2 Die klassischen Verfahren der Validierung und die Zukunftsforschung

Zukunftsansagen als wissenschaftliche Erzeugnisse wie z. B. modellbasierte Szenarien oder Ergebnisse komplexer Delphi-Verfahren werden von

---

1 An dieser Stelle möchte ich Herrn Kollegen Karl-Heinz Steinmüller herzlich für eine Reihe weiterführender Anregungen danken.

wissenschaftlichen Instituten und Teams erstellt, teils in Kooperation mit außerwissenschaftlichen Akteuren. Die Erstellung dieser Zukunftsvorstellungen besteht in einem Prozess, in dem eine ganze Reihe von „Ingredienzien“ wie disziplinäre Wissensbestände, Kausalbeziehungen, Werturteile, Einschätzungen von Relevanz und Irrelevanz oder, im Falle hoher Unsicherheit, mehr oder weniger plausible Annahmen Eingang finden. Diese werden, gemäß der verwandten Methodik, in bestimmten Verfahren und nach bestimmten Regeln zu Aussagen über Zukünftiges zusammengefügt. Damit entstehen Darstellungen möglicher „Zukünfte“<sup>2</sup> aus einzelnen Elementen, die in einer bestimmten Weise „komponiert“ werden (Grunwald 2009).

Die (meisten) üblichen wissenschaftlichen Verfahren zur Prüfung der wissenschaftlichen Validität der so entstehenden Aussagen lassen sich auf Ergebnisse der Zukunftsforschung nicht anwenden. Die Gründe dafür sind vor allem:

- Die Möglichkeit *empirischer Überprüfung* besteht nicht. Aussagen über zukünftige Entwicklungen oder Ereignisse lassen sich weder in der Realität noch im Labor „beobachten“ und damit auch nicht im Experiment testen (nur in Science-Fiction-Filmen können Zeitreisen unternommen werden).<sup>3</sup> Dies gilt auch für die Ergebnisse der Simulation von quantitativen Modellwelten, in denen gegenwärtige Verhältnisse in die Zukunft extrapoliert werden; ihre empirische Validierung ist ebenfalls nicht möglich, es verbleiben nur Validierungsverfahren für die Modelle selbst, die jedoch immer nur die Vergangenheit und die Gegenwart betreffen können. Insbesondere folgt aus dieser Beobachtung, dass das spätere Wahrwerden von Zukunftsaussagen, also z. B. das Eintreffen von Prognosen, kein Validitätsstandard sein kann – es gäbe keine Möglichkeit, diesen zu überprüfen.
- Das methodologische Konzept der *Falsifikation* wissenschaftlicher Hypothesen und der Annäherung an „Wahrheit“ auf dem Wege der Bewährung wissenschaftlichen Wissens gegenüber Falsifikationsversuchen nach Popper (1935/1959) ist auf Ergebnisse der Zukunftsforschung weder anwendbar noch sinnvoll: nicht anwendbar wegen der bereits genannten Unmöglichkeit der empirischen Prüfung – es sei denn durch „Abwarten“ bis zu der Zeit, für die vorhergesagt wurde. Das wiederum wäre jedoch nicht sinnvoll, weil Zukunftsaussagen zu Meinungsbildungs- und Beratungszwecken genutzt werden sollen, und dafür wäre es nach dem „Abwarten“ zu spät. Immerhin könnte versucht werden, aus vergangenen Zukunftsstudien und insbesondere aus fehlgeschlagenen Prognosen zu lernen. Ob und inwieweit dies möglich ist, hängt von der Übertragbarkeit entsprechender Erfahrungen in neue Kontexte und Konstellationen ab.
- Auch die *logische Ableitung* von Zukunftsaussagen aus Wissensbeständen der Gegenwart stößt an Grenzen: selbst wenn es klare Verlaufsge-setze gäbe, bedürfte ihre Verlängerung in die Zukunft hinein grund-

---

2 Der grammatisch unübliche bzw. sogar falsche Plural „Zukünfte“ reflektiert darauf, dass eindeutige Prognosen, etwa im Sinne des Hempel-Oppenheim-Schemas (Hempel 1965/1977), in der Zukunftsforschung weder als möglich noch als sinnvoll angesehen werden (acatech 2012; Grunwald 2012).

3 Dies gilt auch für Aussagen über die Vergangenheit, die ebenfalls in der Immanenz der Gegenwart (Grunwald 2006) formuliert werden müssen. Allerdings liegen dabei in der Regel Relikte wie Texte oder archäologische Fundstücke vor, die in die „gegenwärtigen Vergangenheiten“ integriert werden müssen und die andere Formen der Validierung erlauben als Zukunftsaussagen.

sätzlich weiterer Prämissen. Denn zumindest muss angenommen werden, dass dieses Wissens auch in der Zukunft gültig bleibt. Das allerdings ist für den Geltungszeitraum der Zukunft selbst nicht mehr wissenschaftlich prüfbar (Goodman 1954/1988; Urban 1973). Das gilt sogar im naturwissenschaftlichen Bereich. Beispielsweise setzen Prognosen über zukünftige Sonnenfinsternisse voraus, dass in der Zeit bis dahin kein unerwartetes Ereignis eintritt und dass die Gravitationsverhältnisse im Sonnensystem erhalten bleiben. Ein schwerer interstellarer Körper, der unvorhergesehen das Sonnensystem durchquert, würde Prognosen, die die Zeit danach betreffen, zum Fehlschlag bringen, obwohl die Gesetze der Gravitation natürlich die gleichen bleiben. Dasein solches Ereignis eintritt, kann logisch nicht ausgeschlossen werden; auch das Konzept der Metaprognosen (Rescher 1998) kann nicht die Immanenz der Gegenwart (Grunwald 2006) verlassen. Damit bleibt zwar die logische Ableitung von Zukunftswissen aus Wissensbeständen der Gegenwart möglich und stellt eine Quelle der Sicherstellung etwa von Konsistenz dar (s. u.); gleichwohl darf auch eine korrekte logische Ableitung nicht dazu führen, Ergebnisse der Zukunftsforschung als streng prognostisches Wissen zu verstehen. Hier kann es zu Missinterpretationen und Verwechslungen kommen, so dass besondere sprachliche und epistemologische Sorgfalt angebracht ist.

- Hinzu kommt ein erkenntnistheoretisches Problem, das auch für einige andere Wissenschaften gilt, die im gesellschaftlichen Raum operieren: Wissenschaftler sind Teil des Systems, das sie untersuchen und für das sie Zukunftsaussagen erstellen. Weil die Erstellung, vor allem aber die Kommunikation von Zukünften nicht nur eine wissenschaftlich-distanzierte Aussage ist, sondern eine *Intervention* in Debatten und Entscheidungsvorgänge darstellt (wie es z. B. Warnungen wie die des Club of Rome 1972 auch beabsichtigen), kann damit das System, dessen Zukunftsentwicklung untersucht wurde, durch genau diese Untersuchung beeinflusst werden. Die bekannten Probleme der Selffulfilling und der Selfdestroying Prophecy sind extreme Ausprägungen gerade dieses Effekts (Merton 1948).

Die Unterschiede zwischen Zukunftsforschung und der gängigen Forschungspraxis im Wissenschaftsbetrieb in Bezug auf die Möglichkeit wissenschaftlicher Validierung erscheinen zunächst tief gehend zu sein. Der Ausweg allerdings, solche Zukunftsaussagen nur deswegen als „wissenschaftlich“ zu bezeichnen, weil sie von Wissenschaftlern „komponiert“ wurden, ist unbefriedigend, weil dies nichts darüber aussagen würde, ob und unter welchen Bedingungen dies überhaupt ein Qualitätssiegel wäre.

Die Unmöglichkeit der empirischen Prüfung und die Besonderheiten der logischen Ableitung machen u. a. jedoch jeden Versuch zunichte, das *tertium non datur* zu realisieren, das in vielen Wissenschaften zum Selbstverständnis gehört. Es besagt, dass von zwei konkurrierenden wissenschaftlichen Aussagen über einen spezifischen Gegenstand (z. B. einen Prozess oder eine Materialeigenschaft) nur höchstens eine wahr sein kann, was sich durch weitere logische und/oder empirische Arbeit erweisen lassen müsse. Dieser Weg besteht im Hinblick auf Zukunftsaussagen nicht.

Das ist dann kein Problem, wenn – wie zumeist – Zukunftsforschung nicht prognostisch ausgerichtet ist, sondern mögliche, wahrscheinliche und wünschenswerte Zukünfte darstellt (Gaßner & Kosow 2008). Diese Diversität vor allem bei Szenarien (z. B. Grunwald 2011, 2012) ist vor diesem Hintergrund nicht durch wissenschaftliche Validierungsstrategien auf ein-

deutige Aussagen über „die“ Zukunft reduzierbar. Allerdings besteht in Öffentlichkeit, Medien und Politik, aber auch unter Wissenschaftlern, immer wieder die Tendenz, Aussagen der Zukunftsforschung über „Zukünfte“ in einem prognostischen Sinne zu interpretieren.

Während in der klassischen (jedenfalls naturwissenschaftlichen) Wissenschaft das regulative Prinzip gilt, nachdem es nur eine Wahrheit geben kann, und, wenn es darüber Streit gibt, sich doch im wissenschaftlichen Disput schließlich die „richtige“ Wahrheit herausstellen wird, ist das in der Zukunftsforschung anders. Hier gibt es viele gleichberechtigte, mögliche „Wahrheiten“. Kritiker könnten deshalb daraus folgern, dass der Zukunftsforschung Beliebigkeit anhafte, die der Ideologie Tür und Tor öffne. Dabei kann jedoch die Diversität der Zukunftsaussagen sogar als eigenständiger Wert (Grunwald 2011) und als Standard der Validität gelten (s. u.) – eine für empirische Wissenschaft geradezu skandalöse Situation. Denn empirisch können zwar z. B. die Abhängigkeit eines Effekts von bestimmten Parametern oder Aussagen zu gesellschaftlichen Trends Gegenstand wissenschaftlicher Kontroverse sein. Dabei besteht jedoch die Erwartung, dass sich die Kontroverse auflösen lässt, z. B. durch zusätzliche Messungen. In der Zukunftsforschung dürfte hingegen diese Erwartung üblicherweise nicht bestehen – das wäre dann ja wieder eine Reduktion von „Zukünften“ auf eindeutige Prognosen.

Die Herausforderung liegt also darin, wissenschaftliche Validität zu garantieren bzw. zu ermöglichen, indem Standards und Verfahren der Validierung angegeben werden, sich aber vom Ideal der „einen Wahrheit“ zu verabschieden. Wenn Zukunftsforschung wissenschaftlich sein will, muss die Forderung nach Validierung mit der Diversität der Ergebnisse in Einklang gebracht werden.

### 3 Herausforderungen der wissenschaftlichen Validierung von Zukunftsaussagen

An dieser Stelle hilft eine kurze Reflexion auf die Expressionsform von Zukunftsaussagen (nach Grunwald 2009). Die Ergebnisse der Zukunftsforschung sind sprachlich formuliert oder müssen wenigstens sprachlich ausgedrückt werden können. Auch wenn Bilder oder Diagramme verwendet werden, basiert ihre Nutzbarkeit in den Zukunftsaussagen darin, dass sie bei Bedarf sprachlich expliziert werden können. Bilder und Diagramme stellen Abkürzungen für komplexe Sachverhalte dar, ersetzen jedoch nicht sprachliche Fassungen von Zukunftsaussagen. Wir machen futuristische Aussagen, Prognosen, simulieren zeitliche Entwicklungen, formulieren Erwartungen und Befürchtungen, setzen Ziele und denken über Pläne zu ihrer Realisierung nach. Dies alles geschieht im Medium der Sprache. Diagramme oder andere Formen der Visualisierung sind Abkürzungen sprachlicher Beschreibungen und können sprachlich interpretiert und bewertet werden. Zukunft ist also nur sprachlich erfassbar (Kamlah 1973). Da wir grundsätzlich nur über *gegenwärtige Zukünfte* (Picht 1971) sprechen können und der Diskurs über die Validität von Zukunftsaussagen in einer jeweiligen Gegenwart stattfindet, kann dieser entsprechend nur über die argumentative Haltbarkeit der sprachlich formulierten Zukunftsaussagen

geführt werden. Ein Diskurs zwischen Opponenten und Proponenten unter Einhaltung von Diskursregeln, um die Haltbarkeit von Behauptungen zu prüfen (Gethmann 1979, Habermas 1988), ist das Verfahren, das auch Vertreter konkurrierender Zukünfte verwenden müssen, um ihre jeweiligen Behauptungen im „Feuer“ der Argumentation zu erproben und möglichst zu härten.

Ein argumentativer Streit über die „Erwartungssicherheit“ in Bezug auf Zukunftsaussagen bezieht sich daher nicht darauf, ob die vorausgesagten Ereignisse in einer zukünftigen Gegenwart wie beschrieben eintreffen, sondern auf die Gründe, die auf der Basis gegenwärtigen Wissens und gegenwärtiger Relevanzbeurteilungen für die vorgebrachten Behauptungen sprechen (Knapp 1978). Kriterium für wissenschaftliche Validität von Zukunftsaussagen ist dann – also im Rahmen eines prozeduralen wissenschaftstheoretischen Verständnisses von argumentativer Geltung und Validität – die (argumentative) Qualität ihrer Erstellung, nach der „objektive Erkenntnis“ sich nicht bestimmten Eigenschaften der Objekte (hier also: eben nicht den substanziellen Vorstellungen über die Zukunft), sondern dem Prozess der Herstellung dieser Erkenntnis verdankt (Janich 1997). Ein Diskurs über die wissenschaftliche Validität von Zukunftsaussagen wird dadurch zu einem Diskurs über die – jeweils *gegenwärtig* gemachten – Voraussetzungen und Methoden, die in dessen Zustandekommen verwendet wurden. Diese können in zwei Kategorien zerlegt werden: in die „Ingredienzien“ bzw. „Zutaten“, die Verwendung gefunden haben wie z. B. disziplinäres Wissen, Modellannahmen, Prioritätensetzungen oder Annahmen über Rahmenbedingungen einerseits und in die Methoden und Verfahren andererseits, in der diese Ingredienzien zu Zukunftsaussagen aggregiert wurden – man könnte dies auch als „Komposition“ bezeichnen. In einem Diskurs über die Validität von Zukunftsaussagen würde also über die argumentative Haltbarkeit sowohl der Ingredienzien und ihrer Auswahl als auch über das Verfahren ihrer Komposition gestritten. Insbesondere würde es hier darum gehen, die Prämissen, Geltungsbedingungen und Annahmen „hinter“ den Ingredienzien und ihrer Komposition aufzudecken und deren argumentative Validität zu thematisieren.

Eine solche Analyse der Struktur in Bezug auf die Bestandteile der Zukünfte, ihre Komposition und die jeweils unterstellten Prämissen und Randbedingungen macht deutlich, dass wissenschaftliche Zukunftsaussagen grundsätzlich eine *konditionale Struktur* 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 bestimmte zukünftige Sachverhalte zutreffen, wenn keine disruptiven Veränderungen eintreten, wenn ..., ..., wenn ..., dann ist mit guten Gründen mit dem zukünftigen Eintreten bestimmter Entwicklungen oder Ereignisse zu rechnen (Vgl. Grunwald 2006; acatech 2012).

Für in diesem Sinne wissenschaftliche Zukunftsaussagen können sich im Laufe der realen Entwicklung nichtsdestotrotz Annahmen als falsch herausstellen und damit die erwarteten Entwicklungen nicht eintreten. Die ursprüngliche Aussage als *konditionale* bleibt davon unbeeinflusst und weiterhin gültig. Daher ist auch der verbreitete Spott über vergangene und nicht eingetroffene wissenschaftliche Vorhersagen (z. B. Prognosen der

Wirtschaftsentwicklung) müßig und letztlich bloß einem mangelnden Verständnis dieser Zukünfte geschuldet. Scheinbar paradox formuliert: *die Wissenschaftlichkeit von Zukunftsaussagen äußert sich darin, dass sie wahr bleiben, auch wenn das Ergebnis später nicht eintritt.*<sup>4</sup> Denn die Wissenschaftlichkeit liegt in der argumentativen Verknüpfung der Wenn/Dann-Anteile, nicht im Zutreffen der Konklusion begründet.

Damit ist die Abgrenzung der wissenschaftlichen Zukunftsforschung von anderen Arten der Vorhersage von Ereignissen oder Entwicklungen (z. B. literarischen, filmischen oder prophetischen) geklärt: sie besteht darin, dass wissenschaftliche Zukünfte transparent in Wenn/Dann-Ketten zerlegt werden können, zu denen sich dann „im Prinzip“ jede Person eine Meinung über die argumentative Haltbarkeit bilden kann – ganz analog zu wissenschaftlichen Aussagen generell, die „im Prinzip“ durch jede Person in Bezug auf ihre argumentative Struktur und Haltbarkeit überprüfbar sein sollten.

## 4 Standards wissenschaftlicher Validität

Durch die beschriebene Zerlegung der Argumentation in inter-subjektiv nachvollziehbare Wenn/Dann-Ketten lassen sich die Standards wissenschaftlicher Validität von Zukunftsaussagen wissenschaftstheoretisch durch Transparenz, Plausibilität und Konsistenz durchaus erreichen. Diese Art der qualitativen Validierung entspricht den Maßstäben der (theoretischen) Forschung. Es handelt sich letztlich um Standards der argumentativen Nachvollziehbarkeit der einzelnen Schritte in der *Komposition* der verschiedenen Elemente im Zustandekommen der Zukunftsaussagen, der *Auswahl* der dabei zusammenzufügenden Elemente (also z. B. Wissensbestände, Relevanzurteile und Annahmen) sowie der Gründe, die die Validität der jeweiligen Elemente stützen. Standards der Validität von Zukunftsaussagen lassen sich danach formal in zwei Gruppen kategorisieren:

- *Standards der Validität der einzelnen „Ingredienzien“:* hier kommen z. B. klassische disziplinäre Qualitätsstandards zum Zuge, insofern disziplinäres Wissen verwendet wird, aber auch schwächere oder auch sehr schwache Plausibilitätsstandards, wenn es um mehr oder weniger plausible Annahmen angesichts der Abwesenheit von prüfbarem Wissen bzw. Annahmen geht, wie dies vor allem bei transdisziplinären Fragestellungen der Fall ist. Die Anwendung dieser Standards sollte sodann auch die *Auswahl* der Ingredienzien dahin gehend beeinflussen, dass diejenigen Ingredienzien ausgewählt werden, die die erstgenannten Standards am besten erfüllen. Freilich kann es hier zu Konflikten und zur Notwendigkeit von Kompromissen kommen, wenn etwa im Hinblick auf wissenschaftliche Validität ideale Anforderungen aus pragmatischen Gründen nicht realisiert werden können.
- *Standards der Validität im Prozess der Komposition der Ingredienzien zu Zukunftsaussagen:* hier geht es um eine prozedurale Validität, die z. B. in der Wahrung einer anerkannten Vorgehensweise der Modellierung, in der Absolvierung anerkannter Verfahren der Aggregation von Experteneinschätzungen wie im Delphi-Verfahren oder in der Be-

---

4 Diese zugespitzte Formulierung verdanke ich Christian Dieckhoff.

achtung anerkannter Standards partizipativer Verfahren (Skorupinski & Ott 2000) zur Erzeugung von Zukunftsbildern bestehen können.

Um diese Standards anwenden und damit die resultierenden Zukunftsaussagen als wissenschaftlich valide erweisen zu können, bedarf es also einer methodischen Rekonstruktion der Zukunftsaussagen, ihrer Zerlegung in die ihnen zugrundeliegenden und oben erwähnten Wenn/Dann-Ketten und einer Rekonstruktion des Entstehungsprozesses.

Dieser analytischen und letztlich prozeduralen Sicht kann die Frage nach Validitätsstandards an die Seite gestellt werden, die sich auf Zukunftsaussagen als *Ergebnis* eines Erstellungsprozesses selbst bezieht. Die Argumentationsstruktur folgt der klassischen Fragestellung nach der Bedeutung von „Wissen“ und „Erkenntnis“. In diesem Kontext scheint es eine Überlegung wert, sich auf die erkenntnistheoretischen Angebote der Wahrheitstheorie – Korrespondenz, Konsens und Kohärenz (Skirbekk 1977) – zu besinnen, freilich ohne hier an Zukunftsaussagen Wahrheitsansprüche stellen zu wollen. Es soll vielmehr um die jeweils dahinter stehende Argumentationsfigur gehen, die im Licht der Zukunftsforschung auf ihre Anwendungstauglichkeit hin geprüft werden soll. Evidenterweise kann Korrespondenz als genereller Standard für Validität nicht funktionieren, die Gründe liegen in der nicht gegebenen Überprüfbarkeit der Übereinstimmung von Zukunftsaussagen mit „der Realität“ (Vgl. Sellars 1962/1977).<sup>5</sup> Eine Validierung über diese Argumentation wäre nur im Falle derjenigen Ingredienzien möglich, für die ein Geltungsanspruch der Übereinstimmung mit „der Realität“ erhoben wird (vgl. jedoch Fußnote 4). Auch das Konsensmodell (Habermas 1973) versagt im Fall von Zukunftsaussagen. Hierfür liegt der Grund in der Notwendigkeit, die Diversität im Zukunftsaussagen anzuerkennen und damit Kontroversen und Konflikte nicht als überwindbare Zwischenschritte in der Annäherung an einen Konsens, sondern als konstitutiv für dieses Feld anzusehen (Brown et al. 2000). Die Kohärenztheorie (Rescher 1973/1977) stößt jedoch nicht auf unüberwindliche Schwierigkeiten, wenn sie auf Zukunftsaussagen bezogen wird. Im Gegenteil erlaubt sie, Standards der Validität von Zukunftsaussagen zu formulieren, die sich direkt auf die Erwartungen an die handlungs- und entscheidungsorientierende Funktion von Zukunftsaussagen beziehen. Nach dieser erkenntnistheoretischen Denkfigur müssen wissenschaftliche – d. h. auch im Sinne von Rescher vor allem argumentativ abgesicherte – Zukunftsaussagen folgenden Standards genügen:

- *Konsistenz*: da aus inkonsistenten, d. h. in sich widersprüchlichen Zukunftsaussagen Beliebiges gefolgert werden kann, muss, um die Erwartung der Orientierungsleistung zu befriedigen, die Konsistenz der Zukunftsaussagen gewährleistet werden. Ihre Sicherstellung ist insbesondere in inter- und transdisziplinären Kontexten eine erhebliche Herausforderung, in denen es keinen gemeinsamen Begriffs- und Theoriehintergrund gibt.
- *(interne) Zusammenhängendheit*: Kohärenz (von lat. cohaerere, zusammenhängen) ist mehr als Konsistenz, welche nur notwendige, aber nicht hinreichende Bedingung für Kohärenz ist. Der Standard der in-

---

<sup>5</sup> Die Anführungszeichen verweisen auf das tiefer liegende wissenschaftstheoretische Problem, dass ein Korrespondenzansatz aus sehr grundsätzlichen Erwägungen heraus nicht funktionieren kann, weil uns „die Realität“ nicht unmittelbar zugänglich ist.



ternen Zusammenhängendheit bezieht sich auf die Verbundenheit der einzelnen Ingredienzien untereinander. Sie müssen in einer Weise untereinander verbunden sein (z. B. durch Kausalbeziehungen oder Wechselwirkungsverhältnisse anderer Art), die den mutmaßlich komplexen Wechselwirkungen in dem jeweils betrachteten Feld gerecht werden.

- *(externe) Zusammenhängendheit*: diese bezieht sich auf die Zusammenhängendheit des Zukunftsaussagens mit Parametern der äußeren Welt, also des Teils, der z. B. in einem Modell durch die Wahl der Systemgrenzen ausgeschlossen wurde. Auch durch Ausschluss entsteht kein geschlossenes System, sondern es sind die Import/Export-Verhältnisse an den Grenzen und die Abhängigkeiten von externen Entwicklungen miteinzubeziehen. Die Validität von Zukunftsaussagen hängt auch davon ab, wie gut die Schnittstellen der betrachteten Systeme zur „äußeren Welt“ realisiert sind.

Kohärenz in diesem Sinne bezieht sich auf je spezifische Ausprägungen und Expressionen von Zukunftsaussagen, z. B. auf ein Energieszenario, auf die Prognose der demografischen Entwicklung, auf das Ergebnis eines Foresight-Prozesses oder auf einer Roadmap. Mit der Diversität von Zukunftsbildern ist der erkenntnistheoretische Standard der Kohärenz problemlos vereinbar, da kausale Zusammenhänge auch bei unterschiedlichen Ausprägungen weiter bestehen bleiben und auf diese Weise die Aussagen nichts von ihrer internen und externen Kohärenz verlieren.

Um Kohärenzstandards zu prüfen, bedarf es freilich der gleichen Vorarbeiten wie bei den oben genannten Standards des Zustandekommens. Letztlich geht es in der Validierung immer wieder darum, Zukunftsaussagen in argumentativ klare Strukturen zu zerlegen, die Prämissen offenzulegen und Transparenz zu realisieren, nicht nur für die Rahmendaten, sondern und gerade auch in den versteckteren Stellen, z. B. im Hinblick auf Werte, Annahmen, Relevanzen etc.

Auf diese Weise haben wir das Problem der Diversität von Zukunftsaussagen in seiner Wissenschaftlichkeit begründet: zwei oder mehr sich widersprechende Zukünfte können durchaus gleichermaßen wissenschaftlich sein, wenn die Anforderungen an den Prozess ihrer Erzeugung und an ihre transparente Wenn/Dann-Strukturierung sowie Kohärenzstandards erfüllt sind. Wissenschaftlichkeit und Diversität stehen nicht in Widerspruch zueinander. Wenn diese Bedingungen erfüllt sind, können Ergebnisse der Zukunftsforschung als wissenschaftlich begründet angesehen werden.

## 5 Was leistet wissenschaftliche Validierung von Zukunftsaussagen?

Eine Frage bleibt: warum sollten wissenschaftliche Zukünfte anderen überlegen sein, wenn die Garantie des späteren Zutreffens als Grund ausfällt und wenn sie nicht eindeutig sind, sondern Vielfalt zulassen? Warum sollten wissenschaftliche Zukunftsaussagen dann anderen Formen der Befassung mit Zukunft überlegen sein? Diese Fragen sind zentral, da die wissenschaftliche Erstellung von Zukünften häufig erhebliche Ressourcen bindet, deren Einsatz selbstverständlich gerechtfertigt werden muss. Die Frage

nach den Zwecken und Funktionen spezifisch wissenschaftlicher Zukünfte lässt sich folgendermaßen beantworten:

- wissenschaftliche Zukünfte sind über eine diskursive und intersubjektiv nachvollziehbare Prüfung ihres Zustandekommens („Komposition“) und ihrer „Ingredienzien“ als *Entscheidungsgrundlagen legitimierbar*. Denn von ihrer Wissenschaftlichkeit kann sich „im Prinzip“ jedermann überzeugen, während der Kristallkugel oder dem Hellseher einfach „geglaubt“ werden muss, ohne irgendetwas prüfen zu können. Der Unterschied zwischen argumentativer Prüfbarkeit auf der einen und dem einfachen Glauben-Müssen auf der anderen Seite macht den zentralen Unterschied zwischen wissenschaftlichem Zukunftsansagen und anderen Formen der Befassung mit Zukunft aus.
- die argumentative Prüfbarkeit und die damit erreichbare Transparenz erlauben es, über wissenschaftliches Zukunftsansagen eine transparente demokratische Debatte zu führen, was im Falle nichtwissenschaftlicher und damit intransparenter Prophezeiungen nicht möglich wäre.
- die argumentative Prüfbarkeit ermöglicht es ebenfalls, wissenschaftliche Zukünfte im „Feuer“ einer wissenschaftlichen Debatte zu erproben oder auch zu revidieren, in der Hoffnung, dass im Wettbewerb um das beste Argument entweder argumentativ robuste Zukunftsansagen von weniger robusten unterschieden werden können, oder dass zumindest transparent herausgearbeitet werden kann, woher die Differenzen stammen. 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.
- in vielen Formen wissenschaftlicher Zukünfte, insbesondere bei modellbasierten Szenarien und Simulationen, sind Konsistenz-, Sensitivitäts- und Robustheitsanalysen möglich. Sie erlauben eine bessere Einschätzung der Unsicherheiten und der Relevanz unterschiedlicher Einflussgrößen auf die Ausprägung der zukünftigen Entwicklungen.
- wissenschaftliche Zukunftsansagen erlauben ein systematisches *Lernen*. Es kann nach den Gründen gefragt werden, warum Zukunftsansagen eintreten oder nicht, und es können Lernprozesse z. B. über die Gültigkeit von Kausalzusammenhängen, über eine möglicherweise ungeschickte Festlegung von Systemgrenzen oder über Grenzen der Extrapolierbarkeit von Trends angeschlossen werden.

Dadurch wird zwar die genannte Diversität nicht im Sinne einer Konvergenz in Bezug auf die eine „richtige“ wissenschaftliche Zukunft reduziert. Es ist jedoch die kognitive und normative Basis bereitet, um Handlungsalternativen aufzustellen und diese in Relation zu den unterschiedlichen Zukunftsvorstellungen setzen zu können. Damit ist, auch wenn nach wie vor das naive „Ableiten“ von Orientierung aus Zukunftsansagen nicht gelingt, der Wert *wissenschaftlicher* Zukunftsansagen klar erwiesen: er liegt letztlich darin, dass Zukünfte in transparenter und nachvollziehbarer Weise strukturiert werden können.

Zentrale Bedingung der hier genannten Vorteile speziell wissenschaftlicher Zukunftsansagen ist die Transparenz in Bezug auf Ingredienzien und Komposition. Insofern diese nicht von den Erzeugern selbst hergestellt wird, bedarf es der kritischen Rekonstruktion. Wenn diese Transparenz nicht vorliegt und auch nicht rekonstruktiv erzeugt werden kann, z. B. weil zugrundeliegende Modelle nicht publiziert sind, sind Ergebnisse von Zukunftsforschung in Bezug auf Legitimation und Wissenschaftlichkeit, auch

wenn sie von wissenschaftlichen Instituten bereitgestellt werden, auf einer Stufe mit Kristallkugel und Sterndeutung zu sehen.

## 6 Literatur

- acatech (Deutsche Akademie der Technikwissenschaften) (Hrsg.) (2012). Technik-zukünfte. Vorausdenken – Erstellen – Bewerten. Berlin, Heidelberg: Springer.
- Brown, N., Rappert, B. & Webster, A. (Hrsg.) (2000). *Contested Futures. A sociology of prospective techno-science*. Burlington: Ashgate.
- Gaßner, R. & Kosow, H. (2008). *Methoden der Zukunfts- und Szenarioanalyse, Überblick, Bewertung und Auswahlkriterien*. Institut für Zukunftsstudien und Technologiebewertung. Werkstattbericht, 103.
- Gethmann, C. F. (1979). *Proto-Logik. Untersuchungen zur formalen Pragmatik von Begründungsdiskursen*. Frankfurt/M.: Suhrkamp.
- Goodman, N. (1954/1988): *Fact, Fiction, and Forecast* (Dt. Fassung: *Tatsache, Fiktion, Voraussage*. Frankfurt./M.: Suhrkamp). Cambridge: Harvard University Press.
- Grunwald, A. (2006). Nanotechnologie als Chiffre der Zukunft. In A. Nordmann, J. Schummer & A. Schwarz (Hrsg.). *Nanotechnologien im Kontext* (S. 49–80). Berlin: Akademische Verlagsgesellschaft.
- Grunwald, A. (2009). Wovon ist die Zukunftsforschung eine Wissenschaft? In R. Popp & E. Schüll (Hrsg.). *Zukunftsforschung und Zukunftsgestaltung. Beiträge aus Wissenschaft und Praxis* (S. 25–35). Berlin, Heidelberg: Springer.
- Grunwald, A. (2011). Energy futures: Diversity and the need for assessment. *Futures*, 43, 820–830.
- Grunwald, A. (2012). *Technikzukünfte als Medium von gesellschaftlichen Zukunftsdebatten und Technikgestaltung*. Karlsruhe: KIT Scientific Publishing.
- Habermas, J. (1973). Wahrheitstheorien. In H. Fahrenbach (Hrsg.). *Wirklichkeit und Reflexion. Walther Schulz zum sechzigsten Geburtstag* (S. 211–265). Pfullingen: Neske Verlag.
- Habermas, J. (1988). *Theorie des kommunikativen Handelns*. Frankfurt/M.: Suhrkamp.
- Habermas, J. (1992). Drei normative Modelle der Demokratie: Zum Begriff deliberativer Politik. In H. Münkler (Hrsg.). *Die Chancen der Freiheit* (S. 11–124). München: Piper.
- Hempel, C. G. (1965/1977). *Aspects of Scientific Explanation and other Essays in the Philosophy of Science* (Dt. Fassung: *Aspekte wissenschaftlicher Erklärung*. Berlin: De Gruyter). New York, London: The Free Press.
- Janich, P. (1997). *Kleine Philosophie der Naturwissenschaften*. München: C. H. Beck.
- Kamlah, W. (1973). *Philosophische Anthropologie. Sprachkritische Grundlegung und Ethik*. Mannheim: Bibliographisches Institut.
- Knapp, H.-G. (1978). *Logik der Prognose*. Freiburg, München: Alber.
- Luhmann, N. (1990). *Die Wissenschaft der Gesellschaft*. Frankfurt/M.: Suhrkamp.
- Merton, R. (1948). The Self-Fulfilling Prophecy. In *The Antioch Review*, 8(2), 193–210.

- Patzelt, W. J. (1997). Einführung in die Politikwissenschaft. Passau: Rothe.
- Picht, G. (1971). Prognose Utopie Planung. Stuttgart: Klett.
- Popper, K. (1935/1959). Logic of Discovery (Dt. Fassung: Logik der Forschung. Tübingen: Mohr). London: Hutchinson.
- Rescher, N. (1973/1977). Die Kriterien der Wahrheit. In G. Skirbekk (Hrsg.). Wahrheitstheorien (S. 337–390). Frankfurt/M.: Suhrkamp.
- Rescher, N. (1998). Predicting the Future. An Introduction Theory of Forecasting. Albany: State University of New York Press
- Sellars, W. (1962/1977). Wahrheit und »Korrespondenz«. In G. Skirbekk (Hrsg.). Wahrheitstheorien. Frankfurt/M.: Suhrkamp
- Skorupinski, B. & Ott, K. (2000). Ethik und Technikfolgenabschätzung. Zürich: ETH
- Urban, P. (1973). Zur wissenschaftstheoretischen Problematik zeitraumüberwindender Prognosen. Köln: Dissertation am Institut für Wirtschaftspolitik der Universität Köln.

**Armin Grunwald:** Leiter des Instituts für Technikfolgenabschätzung und Systemanalyse (ITAS) und Professor für Technikphilosophie am Karlsruher Institut für Technologie (KIT) sowie Leiter des Büros für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag (TAB) in Berlin. Arbeitsgebiete: Theorie und Praxis der Technikfolgenabschätzung, Theorie und Konzepte nachhaltiger Entwicklung, Technikethik, insbesondere zu neuen Technologien, Transformation des Energiesystems,

*Institut für Technikfolgenabschätzung und Systemanalyse (ITAS) am KIT, Helmholtz-Platz 1, 76344 Eggenstein-Leopoldshafen, Tel.: +49 (0) 721-60822500, E-Mail: [armin.grunwald@kit.edu](mailto:armin.grunwald@kit.edu), [www.itas.kit.edu/mitarbeiter\\_grunwald\\_armin.php](http://www.itas.kit.edu/mitarbeiter_grunwald_armin.php)*

## Lizenz

Jedermann darf dieses Werk unter den Bedingungen der Digital Peer Publishing Lizenz elektronisch übermitteln und zum Download bereitstellen. Der Lizenztext ist im Internet abrufbar unter der Adresse [http://www.dipp.nrw.de/lizenzen/dppl/dppl/DPPL\\_v2\\_de\\_06-2004.html](http://www.dipp.nrw.de/lizenzen/dppl/dppl/DPPL_v2_de_06-2004.html)

## Empfohlene Zitierweise

Grunwald A (2013). Wissenschaftliche Validität als Qualitätsmerkmal der Zukunftsforschung. Zeitschrift für Zukunftsforschung, Vol. 2. (urn:nbn:de:0009-32-36941)

Bitte geben Sie beim Zitieren dieses Artikels die exakte URL und das Datum Ihres letzten Besuchs bei dieser Online-Adresse an.